

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

**DESARROLLO Y SITUACIÓN ACTUAL  
DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES PRACTICADOS  
EN EL ÁREA DE IXCÁN, QUICHE, GUATEMALA.**

**TESIS**

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA  
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**POR**

**JORGE EMILIO ALBIZUREZ CASTRILLO**

En el acto de investidura como

**INGENIERO AGRÓNOMO  
EN  
RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
EN EL GRADO ACADEMICO DE**

**LICENCIADO**

Guatemala, noviembre de 2003.

**DIGITALIZADO**

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

DL  
01  
T(2048)

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**RECTOR**

**Dr. M.V. Luis Alfonso Leal Monterroso**

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA**

<b>DECANO:</b>	<b>Doctor Ariel Abderramán Ortiz López</b>
<b>SECRETARIO:</b>	<b>Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes</b>
<b>VOCAL I:</b>	<b>Ing. Agr. Alfredo Itzep Manuel</b>
<b>VOCAL II:</b>	<b>Ing. Agr. Manuel de Jesús Martínez Ovalle</b>
<b>VOCAL III:</b>	<b>Ing. Agr. Erberto Raúl Alfaro Ortiz</b>
<b>VOCAL IV:</b>	<b>Bach. Luis Antonio Raguay Pirique</b>
<b>VOCAL V:</b>	<b>Bach. Juan Manuel Corea Ochoa</b>

Guatemala octubre 2003

Señores:

Miembros Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables Señores:

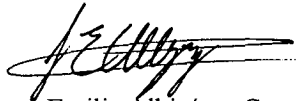
En cumplimiento con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, me permito someter a sus consideraciones el trabajo de Tesis titulado:

**DESARROLLO Y SITUACIÓN ACTUAL  
DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES PRACTICADOS  
EN EL ÁREA DE IXCÁN, QUICHE, GUATEMALA.**

Presentándolo como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo merezca su aprobación

Atentamente,



Jorge Emilio Albizúrez Castrillo

**ACTO QUE DEDICO**

A dios y a mi familia

**TESIS QUE DEDICO**

A todas aquellas personas que de una manera u otra se podrán ver beneficiadas con mi trabajo.

**CONTENIDO GENERAL**

**Páginas**

- Índice de Figuras iii
- Índice de Cuadros iv
- Índice de Apéndices v
- Resumen vi
- 1. Introducción 1
- 2. Planteamiento del Problema 3
- 3. Marco Teórico 5
  - 3.1 Marco Conceptual 5
    - 3.1.1 Agroforestería 5
    - 3.1.2 Sistemas Agroforestales 5
    - 3.1.3 Taungya 5
    - 3.1.4 Cultivo en Callejones 6
    - 3.1.5 Barbecho Mejorado 6
    - 3.1.6 Árboles en Contorno 7
    - 3.1.7 Cultivos Perennes 7
    - 3.1.8 Huertos Familiares 8
    - 3.1.9 Cercos Vivos 8
  - 3.2 Marco Referencial 9
    - 3.2.1 Reseña Histórica 9
    - 3.2.2 Ubicación 9
    - 3.2.3 Extensión y Límites 11
    - 3.2.4 Vías de Acceso 11
    - 3.2.5 División Administrativa 11
    - 3.2.6 Fisiografía 12
    - 3.2.7 Geología 13
    - 3.2.8 Suelos 13
    - 3.2.9 Agrología 14
    - 3.2.10 Uso de la Tierra 15
    - 3.2.11 Hidrología 15
    - 3.2.12 Zona de Vida 15
    - 3.2.13 Clima 15
- 4. Objetivos 17
  - 4.1 General 17
  - 4.2 Específico 17
- 5. Metodología 18
- 6. Resultados 20
  - 6.1 Manejo Integrado de Fincas 20
  - 6.2 Sistemas Agroforestales 20
    - 6.2.1 Principales Características de los Sistemas Agroforestales que se establecieron en Ixcán 25

6.3	Aspectos Socioeconómicos de los Sistemas Agroforestales	30
6.4	Generación de Empleo	34
6.5	Capacitación de Promotores Locales	35
6.6	Extensión Agroforestal	36
6.7	Capacitación de los Agricultores	38
6.8	Viveros Agroforestales	39
6.9	Agricultura Orgánica	41
	6.9.1 Técnicas	42
6.10	Aprovechamiento de Recursos Locales	46
	6.10.1 Semillas Forestales de Especies Nativas	46
6.11	Experiencia de Cooperación entre ICTA-CHF	48
	6.11.1 Convenio de Cooperación entre ICTA-CHF	48
	6.11.2 Recuperación de la Finca ICTA	49
	6.11.3 Ampliación del Convenio	52
	6.11.4 Investigación Generada por ICTA-CHF en Ixcán	52
6.12	Obtención de Semillas de Cultivos Agrícolas	53
6.13	Cultivos Tradicionales	54
6.14	Cultivos No Tradicionales	55
	6.14.1 Palmito Pejibaye	56
	6.14.2 Vainilla	57
	6.14.3 Achiote	58
	6.14.4 Cardamomo	59
6.15	Organización comunitaria	61
6.16	Prácticas Ambientales	63
6.17	Organización gerencial y administrativa del programa	63
	6.17.1 Aspectos administrativos del componente de agroforestería	64
7.	Conclusiones	66
8.	Recomendaciones	71
9.	Bibliografía	72

**ÍNDICE DE FIGURAS****Página**

Figura 1	Ubicación Geográfica del Municipio de Ixcán, Quiché	10
Figura 2.	Mapa del Municipio de Ixcán; Localización de Comunidades, Límites, Límites Micro Regionales y Caminos	16

	<b>ÍNDICE DE CUADROS</b>	<b>Página</b>
Cuadro 1	Sobrevivencia de especies forestales en Sistemas Agroforestales.	23
Cuadro 2	Sobrevivencia de 9 especies forestales	24
Cuadro 3	Número de agricultores, personas capacitadas y área (hectáreas), con actividades de agroforestería, cultivos no tradicionales y manejo forestal.	33
Cuadro 4	Áreas de cultivos en la finca Experimental Demostrativa ICTA-CHF, Playa Grande.	50
Cuadro 5	Áreas de Sistemas Agroforestales, en la finca Experimental y Demostrativa ICTA-CHF, Playa Grande.	50
Cuadro 6	Rendimientos de maíz bajo diferentes Sistemas Agroforestales en quintales por manzana (qq/mz)	51
Cuadro 7	Extensión de Cultivos no Tradicionales por Hectárea, en Ixcán.	60



	<b>Página</b>
<b>ÍNDICE DE APÉNDICES</b>	
Cuadro 1. Comunidades atendidas por el componente de agroforestería y educación ambiental en CHF	74

**DESARROLLO Y SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SISTEMAS  
AGROFORESTALES PRACTICADOS EN EL ÁREA DE IXCÁN, QUICHE,  
GUATEMALA.**

**PROGRESS AND PRESENT SITUATION OF THE AGROFORESTRY SYSTEMS  
PRACTICED IN THE AREA OF IXCÁN, QUICHE, GUATEMALA**

**RESUMEN**

El municipio de Ixcán Quiche, fue uno de los mas afectados por el conflicto armado que duro 36 años, a finales del año de 1996, se firman los acuerdos de paz, y comienza en Guatemala el apoyo y la presencia internacional.

Como consecuencia de este proceso la organización Fundación para la Vivienda Cooperativa -CHF-, comienza a trabajar en el municipio de Ixcán Quiche, con el proyecto Comunidades es Transición -CIT-, el cual pretende mejorar las condiciones de vida de los agricultores, el ambiente y hacer un mejor uso de los recursos naturales del área.

El componente de Agroforestería y Educación Ambiental del proyecto CIT, realizó diagnósticos del área y un Estudio Ecológico Rápido, estos dan como resultado que la zona del Ixcán, tienen ecosistemas sumamente frágiles, suelos con vocación forestal, rendimientos bajos de los cultivos agrícolas, y poca organización de los agricultores, estas características sumadas a la alta densidad poblacional, dieron como resultado problemas ambientales como: contaminación de fuentes de agua, rápido avance de la frontera agrícola, erosión hídrica, tumba y quema e incendios forestales.

Con base a estos estudios y las características del área, el equipo del componente de Agroforestería y Educación Ambiental de CHF, realizo un análisis y tomo la decisión de introducir, promocionar y trabajar con Sistemas Agroforestales, como una alternativa de técnicas que a corto, mediano y largo plazo, tenia el potencial de dar soluciones a las necesidades de los agricultores y disminuir las presión sobre los recursos naturales.

Se realizo una revisión y recopilación de información bibliográfica, fotográfica, cartográfica, así como manuales, estudios de caso, informes, archivos fisicos y electrónicos.

Además se realizaron entrevistas con agricultores, extensionistas, técnicos, especialistas, y personal administrativo del proyecto.

Esta información se sistematizó y analizó, con el objetivo de sintetizar las experiencias más relevantes del proceso de establecimiento de los Sistemas Agroforestales, y su situación actual.

Al finalizar la investigación se determinó que los principales sistemas agroforestales utilizados en Ixcán son: sistema taungya, cultivo en callejones, barbecho mejorado, árboles en contorno, cultivos perennes, huertos familiares y cercos vivos. Las características más importantes de estos sistemas son: formar un bosque con especies de alto valor económico, auto fertilización de la parcela, aprovecha mejor el tiempo y espacio de crecimiento de las especies forestales, beneficio de la combinación de especies forestales y agrícolas, para la producción de productos y subproductos forestales, plantas medicinales, comestible y ornamentales.

Las técnicas más relevantes utilizadas para el establecimiento de los sistemas agroforestales fueron: utilización de especies nativas, agricultura orgánica, prácticas de conservación de suelo y agua, diversificación de cultivos y especies forestales y la elaboración de guías ambientales.

Los aspectos socioeconómicos asociados a los sistemas agroforestales son: incremento del rendimiento de los cultivos agrícolas en un 50 %, principalmente en el cultivo del maíz, diversificación de los sistemas de producción a través de los sistemas agroforestales y cultivos no tradicionales, utilización de alternativas viables para elevar los ingresos de la producción e incrementar el valor actual de las parcelas.

Las experiencias más relevantes en extensión fueron: establecimiento de parcelas demostrativas de sistemas agroforestales, participación de promotores locales y la metodología de aprender haciendo.

Se recomienda establecer parcelas de medición permanente en los sistemas agroforestales, realizar un estudio de los productos y subproductos forestales, estudiar la productividad de los suelos y rendimiento de los cultivos bajo sistemas agroforestales, y lo más importante continuar con el establecimiento, uso y manejo de los sistemas agroforestales.

## 1. INTRODUCCION

El municipio de Ixcán, Quiché, fue uno de los más afectados por la guerra interna de Guatemala, es así que a finales de 1996, como resultado de los acuerdos de paz, Cooperative Housing Foundation -CHF-, fue una de las organizaciones que comenzó a trabajar en el área.

En principio el proyecto Comunidades en Transición -CIT- por sus siglas en inglés, de CHF, apoyado por la Agencia Internacional para el Desarrollo -AID-, realizó diagnósticos de varias comunidades, una Evaluación Ecológica Rápida en la Zona de Ixcán, Quiché y la franja transversal del norte -FTN- de Alta Verapaz, y al analizar estos se encontró que los ecosistemas del área son sumamente frágiles, suelos de vocación forestal, bajos rendimientos de los diferentes cultivos agrícolas y poca organización de los agricultores, lo que indicó, que debía buscarse una respuesta a los distintos problemas, para mejorar las condiciones de vida de los agricultores, el ambiente y hacer un mejor uso de los recursos naturales del área.

Sin embargo, la zona de Ixcán, se comenzó a colonizar en la década de 1960 y el Instituto Nacional de Transformación Agraria -INTA-, realizó un programa de colonización formal a partir de 1970. De tal forma que la zona de Ixcán se encontró con problemas como: deforestación, contaminación de fuentes de agua, avance de la frontera agrícola, suelos con erosión hídrica, utilización desmedida y sin conocimiento de agroquímicos, baja productividad de los suelos y por lo tanto bajos rendimientos de los cultivos, y gran presión sobre los recursos flora y fauna.

La dinámica del proyecto tenía que ser hábil para involucrar a los diferentes miembros de la sociedad civil que debido a las características del área se encontró a grupos de personas: desmovilizadas, desplazadas, retornadas y pertenecientes a las Comunidades de Población en Resistencia -CPR-.

Con este escenario se tenía que dar respuesta a la problemática social y ambiental. Por lo tanto se analizó que una forma viable y sostenible de trabajar era la agroforestería comunitaria.

Se identificaron como los mejores sistemas agroforestales para el área: sistema taungya, cultivo en callejones, árboles en contorno, huertos familiares, cultivos perennes, cercos vivos y barbecho mejorado. De estos siete sistemas agroforestales se han realizado algunos estudios, como sobrevivencia y crecimiento.

En Guatemala la utilización de los sistemas agroforestales es relativamente reciente, aparte de los cultivos tradicionales como el café (*Coffea arabica* L.), el cardamomo (*Elletaria cardamomun*) y el cacao (*Theobroma cacao* L.), que más que un sistema agroforestal, son cultivos que necesitan sombra, proveniente de especies forestales. En otros países con mayor desarrollo, su utilización es común entre los agricultores, quienes obviamente conocen sus beneficios y la técnica para su implementación y manejo.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Guatemala, después de sufrir 36 años, de conflicto armado interno, comienza una nueva etapa a partir de los acuerdos de paz. La negociación de los acuerdos y la firma de la paz a finales del año 1996 trae a al país mucho apoyo y presencia internacional.

El proyecto Comunidades en Transición –CIT- por sus siglas en inglés, de la Fundación para la Vivienda Cooperativa –CHF-, apoyado por la Agencia Internacional para el Desarrollo –AID- de Estado Unidos, comienza a trabajar en el área de Ixcán, Quiché, a finales de 1996.

Como todo proceso de desarrollo, se realizaron diagnósticos de las comunidades que potencialmente se podían llegar a trabajar y una Evaluación Ecológica Rápida, en la zona de Ixcán y la Franja Transversal del Norte-FTN-, con lo que se obtuvieron parámetros ambientales y sociales, para determinar la situación del municipio de Ixcán. Como resultado de esos estudios se determinó que la zona de Ixcán tiene ecosistemas muy frágiles, suelos de vocación forestal, baja productividad agrícola, alta densidad poblacional, presión sobre los recursos naturales, falta de tecnificación de cultivos, y problemas ambientales como contaminación de fuentes de agua, rápido avance de la frontera agrícola, erosión hídrica, tumba y quema; y por tanto problemas de incendios forestales.

Tomando en cuenta la situación del municipio, sumado al proceso de retorno de las poblaciones de refugiados en México, que trajo mas presión sobre los recursos naturales, el equipo del componente de Agroforestería y Educación Ambiental de CHF, analizó la situación y tomó la decisión de introducir y promocionar los Sistemas Agroforestales como una alternativa de técnicas que a corto, mediano y largo plazo tenía el potencial de ayudar a satisfacer algunas de las necesidades de los agricultores de la zona de Ixcán y disminuir la presión sobre los recursos naturales.

La experiencia y el proceso de la implementación de los Sistemas Agroforestales, del proyecto CIT liderado por CHF, han generado mucha información de la agroforestería comunitaria, en la zona de Ixcán. Esta información no ha sido sistematizada, ni plasmada en un documento, que describa los procesos que se dieron en la implementación de los Sistemas Agroforestales. La sistematización de la información, es necesaria hacerla puesto que permitirá socializar la experiencia de la agroforestería comunitaria en el área de Ixcán, así mismo contar con un instrumento que sirva de base para replicar la experiencia como una alternativa viable, para alcanzar el desarrollo rural de áreas con características edáficas, climáticas y socioeconómicas similares a las de Ixcán.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 MARCO CONCEPTUAL

##### 3.1.1 AGROFORESTERÍA

Conjunto de técnicas de uso de la tierra que impliquen la combinación de árboles forestales con cultivos, con ganadería o con ambos. La combinación puede ser simultánea o escalonada en tiempo y espacio. Tiene por objetivo optimizar la producción total por unidad de superficie, respetando el principio de rendimiento sostenido. (5)

##### 3.1.2 SISTEMAS AGROFORESTALES

Constituyen un conjunto de prácticas y técnicas de uso de la tierra en diversas condiciones ecológicas, económicas y sociales que tienden a consolidar y aumentar la productividad agropecuaria y forestal en parcelas de diferente tamaño en el largo plazo sin causar degradación de los recursos naturales. (17)

##### 3.1.3 TAUNGYA

Este sistema consiste en establecer un bosque con especies forestales de alto valor económico en asocio de un cultivo agrícola durante los primeros años del sistema. Esto se da hasta que la densidad y desarrollo de la especie forestal en combinación con el cultivo agrícola lo permitan.

El objetivo principal es producir en este bosque madera de alto valor económico y tener ingresos económicos del mismo, pero al mismo tiempo aprovechar las calles entre el cultivo forestal, con un cultivo agrícola, que ayude al mantenimiento del sistema agroforestal.

El establecimiento se realiza con especies forestales producidas en vivero, con un distanciamiento que depende de las especies forestales que se utilicen. El arreglo puede ser al cuadro o al tresbolillo.



Las especies más recomendadas para este sistema son la que tengan un alto valor económico y con una copa que tenga una forma más o menos cilíndrica no extendida en su crecimiento. (8)

### **3.1.4 CULTIVO EN CALLEJONES**

Este sistema consiste en establecer franjas o callejones de un cultivo forestal intercalado con un cultivo agrícola, el objetivo de este sistema es la auto fertilización de la parcela, por medio de las especies forestales que son fijadoras de nitrógeno y el aporte de materia orgánica, a través de la producción de biomasa de las mismas.

Se establecen las franjas o callejones de cultivo forestal a un distanciamiento de 8 metros en curvas a nivel con un ancho de cada franja de 40 centímetros, con tres hileras de cultivo forestal al tresbolillo, esto para garantizar y maximizar el aporte de biomasa a las parcelas. Las especies que se utilizan son de la familia de las leguminosas con capacidad de fijación de nitrógeno, que resistan podas constantes y tengan capacidad de rebrote, para poder realizar varias podas en por lo menos dos o tres ciclos de cultivo. (4)

### **3.1.5 BARBECHO MEJORADO**

El barbecho mejorado es un sistema que mejora los suelos en la práctica tradicional de agricultura migratoria, introduciendo especies forestales cuando inicia la etapa de descanso de la parcela. El objetivo es la auto fertilización de la parcela a través de especies que fijen nitrógeno y aporten biomasa al sistema. El establecimiento se realiza junto con el cultivo agrícola, en su último año de siembra. Este se hace a siembra directa tratando de darle un distanciamiento de 2 a 4 metros al cuadro, entre cada postura. Las especies recomendadas como se ha mencionado, son las que fijen nitrógeno y aporten biomasa al sistema como algunas leguminosas y algo muy importante es que tengan buena germinación y que sean de rápido crecimiento, para tener una buena cobertura y densidad, ya que se realiza a siembra directa. (4)

### 3.1.6 ÁRBOLES EN CONTORNO

El sistema de árboles en contorno se basa en introducir árboles al sistema de producción agrícola normal con un trazo de curvas a nivel. El objetivo es la producción de especies forestales de alto valor económico, rápido crecimiento y el enriquecimiento de la parcela de una forma sistemática, teniendo siempre espacio para la producción agrícola, hasta el final del turno de las especies forestales. (4)

Primero se trazan las curvas a nivel a un distanciamiento que depende de la pendiente que tenga la parcela, después se plantan los árboles de interés, a un distanciamiento de 6 metros entre cada uno. Este sistema permite que se aproveche al máximo el terreno para la producción agrícola, los árboles se establecen 40 centímetros arriba de la curva a nivel, al mismo tiempo que el cultivo agrícola para evitar la competencia con la especie forestal, en el primer ciclo del cultivo agrícola. Las especies que se recomiendan son especies de alto valor económico y que posean varios usos para satisfacer las diferentes necesidades de los agricultores. Con características de crecimiento de copa poco extendida que no proyecten mucha sombra y con un rápido crecimiento. (4)

### 3.1.7 CULTIVOS PERENNES

Este sistema consiste en el asocio de un cultivo agrícola perenne con una especie forestal, que normalmente beneficia al cultivo agrícola o bien a ambos cultivos. Es un sistema muy utilizado en el país, con cultivos tradicionales como el café y el cardamomo.

El arreglo en el campo es de forma regular con distanciamientos de 6 a 8 metros, entre especies forestales, al cuadro o al tres bolillo, según la pendiente. Para el cultivo perenne, se recomiendan los distanciamientos que según la especie, el sitio y condiciones particulares, sean los que técnicamente son los mejores. Las especies a utilizar son las que tengan características de copas extendidas o anchas que proyecten

bastante sombra y que tengan buena capacidad de rebrote para responder a las podas apicales que se le realizan en el año. (5)

### **3.1.8 HUERTOS FAMILIARES**

Este es un sistema muy utilizado en Guatemala por diferentes grupos étnicos, y se trata de la siembra de especies forestales, medicinales, comestibles, ornamentales o bien cualquier otra que satisfaga una necesidad familiar, que es su principal objetivo.

El establecimiento de este sistema se hace de manera constante en el transcurso del tiempo, ya que se realiza según la disponibilidad de las diferentes especies que se pueden integrar al sistema. Los distanciamientos, la densidad y la cantidad de cada especie, son irregulares, y están en función al interés de cada familia. Las especies adecuadas para este sistema, son las que satisfagan una necesidad o interés particular, de una familia. El manejo se basa en algunas podas de las especies forestales dominantes para darle entrada de luz y aireación al sistema, y manejar la densidad según la exigencia de las especies. (4)

### **3.1.9 CERCOS VIVOS**

Este sistema trata de delimitar la parcela o terreno del agricultor con especies forestales, su objetivo es precisamente la protección y separación de la parcela, como un sistema de ordenamiento visual y espacial. Se establece con la plantación de especies forestales en la línea límite de la parcela, con plantas producidas en vivero, o bien con tutores, a un distanciamiento de 2 metros. Las especies a utilizar son las que tengan buena capacidad de rebrote, un fuste recto por lo menos a 2 metros de altura, de rápido crecimiento, y que aporten productos o subproductos forestales. (5)

### **3.2 MARCO REFERENCIAL:**

#### **3.2.1 RESEÑA HISTORICA**

El proceso de colonización del municipio de Ixcán comenzó en la década de 1960, esta se intensifica en 1964 cuando campesinos del altiplano de Huehuetenango de las etnias Q'anjob'al, Chúj y Man, apoyados por sacerdotes Maryknoll, llegan al área. Posteriormente la colonización continúa con la llegada de otros campesinos de las etnias Kiche, Kaqchiquel, Q'eqchi, y Pocomchi, desde distintas áreas del país, como Alta y Baja Verapaz y la Costa Sur.

El municipio de Ixcán anteriormente formaba parte del municipio de San Miguel Uspantán, y por diferentes razones entre ellas la cantidad de habitantes de la región y otras presiones sociales y políticas que se dieron en esa época, el área de Ixcán fue elevada de categoría a municipio, según el acuerdo gubernativo 772-85, el 21 de agosto de 1985.

#### **3.2.2 UBICACIÓN**

El municipio de Ixcán, se encuentra ubicado al norte de la ciudad de Guatemala, colindando con la frontera de México y en la parte nor-occidental de la cabecera departamental, Santa Cruz del Quiche. (ver figura 1)

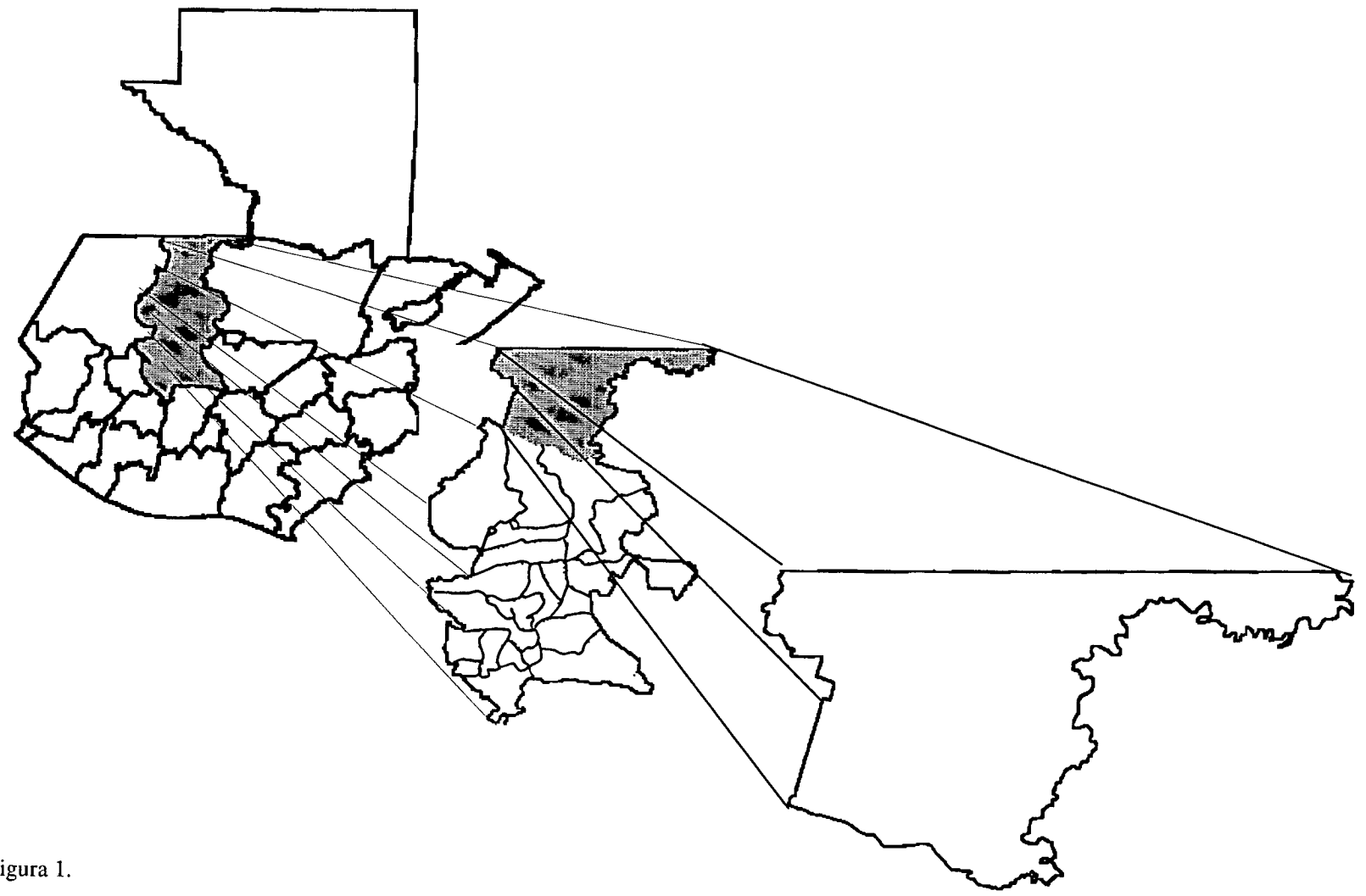


Figura 1.  
Ubicación Geográfica del Municipio de Ixcán, Quiché

### 3.2.3 EXTENSIÓN Y LÍMITES

El área de Ixcán tiene una extensión de 1,575 kilómetros cuadrados y en toda la parte norte esta limitado por México, al sur por los municipios de Chajul y San Miguel Uspantán, del departamento de Quiché, al este por Cobán y Chisec, del departamento de Alta Verapaz, y al oeste por Santa Cruz Barillas de Huhuetenango. (Ver figura 2)

### 3.2.4 VÍAS DE ACCESO

Desde la ciudad de Guatemala para la cabecera municipal Playa Grande Ixcán, se toma la carretera CA-9, y a nivel del kilómetro 85, en el rancho, se cruza para Cobán. Ya en Cobán se toma la carretera para Chisec, y en el kilómetro 272 en el área de finca Cubilnitz, hay dos rutas alternativas. La primera ruta es por Salacuín, en la que se recorren 78 Km de terracería para llegar a Playa Grande. La segunda ruta es por Chisec, en la que se recorre 25 Km más de asfalto y se toma el cruce para el Parque Nacional Laguna Lachúa, se recorren 77 Km de terracería para llegar a Playa Grande.

### 3.2.5 DIVISIÓN ADMINISTRATIVA

El municipio se encuentra dividido en 7 micro regiones, y cuenta con 174 comunidades asentadas en la municipalidad. Las cabeceras micro regionales son: (ver figura 2) (7)

- Micro Región I: Playa Grande.
- Micro Región II: Tzetun.
- Micro Región III: Santa María Tzeja.
- Micro Región IV: Valle de Candelaria.
- Micro Región V: Ingenieros.
- Micro Región VI: San Juan Chactelá.
- Micro Región VII: Pueblo Nuevo.

### 3.2.6 FISIOGRAFIA

El área del municipio de Ixcán, se encuentra sobre dos regiones fisiográficas: la Planicie Baja Interior del Petén y las Tierras Altas Sedimentarias.

#### A. Planicie Interior del Petén

Esta circunscrita por el cinturón plegado, las tierras altas, y el río Salinas, esta región presenta una superficie plana y casi intacta. Los rasgos kársticos no se encuentran, como tampoco indicaciones superficiales de pliegues y fallas. La estructura sedimentaria es aquí extremadamente profunda y compuesta principalmente de evaporitas. Las llanuras de inundación del río Salinas y Pasión, contribuyeron además con cantidades grandes de aluvión reciente. Las elevaciones son generalmente menores de doscientos metros sobre el nivel del mar. (13)

#### B. Tierras Altas Sedimentarias

La unidad del altiplano de Guatemala puede ser separada en tres regiones, basada en el tipo predominante de roca. La primera de estas, está definida al norte por los márgenes de la cuenca del Petén, y al sur por las fallas y contactos que la separan de la parte dominante cristalina del altiplano. Y se extiende desde la frontera con México en el oeste, hacia las montañas del Mico en el este.

Los procesos erosivos han creado un paisaje de colinas paralelas. Topografía kárstica, anticlinales y sinclinales sumergidas. El drenaje en el oeste tiene una dirección norte-noreste hacia el golfo de México. Los sistemas de los ríos Selegua y Chixoy o Negro han esculpido profundos desfiladeros dentro y a través de la sierra de los Cuchumatanes y, a medida que el río Chixoy pasa a través de las colinas paralelas, de la zona norte de la sierra de Chamá, el control estructural de los tributarios se hace evidente. (13)

### 3.2.7 GEOLOGIA

Los terrenos de la zona de Ixcán, se originaron en el cretácico terciario, paleoceno-eoceno, y terciario superior oligoceno-plioceno con aluviones cuaternarios; tienen un tipo de roca sedimentaria, con sedimentos clásticos marinos. Incluye formaciones Toledo, Reforma, Cambio, Grupo Verapaz, Cobán, Ixcoy, Campur, Sierra Madre, y Grupo Yojoa. (15)

### 3.2.8 SUELOS

La división fisiográfica de las Tierras Bajas del Petén-Caribe, es una planicie ancha compuesta de materiales sedimentarios. En gran parte del área del Petén estos materiales son arcillas de caliza o no consolidadas, pero en el Quiché son principalmente esquistos arcillosos.

La mayor parte de los suelos del Ixcán son de la serie Tzejá, Chapayal y Aluviales. (18, 15)

#### A. Tzejá

Son suelos lixiviados profundos, mal drenados, se forman a partir de la roca madre carbonatada, ocupan el 79% del total de relieve ondulado y pendientes bajas, tienen una textura franco arcillosa, consistencia friable, profundidad 25 cms, y subsuelo de 75 cms, de baja fertilidad y alto peligro de erosión. (18, 15)

#### B. Chapayal

Son suelos profundos y bien drenados, desarrollados a partir de la piedra caliza, de relieve muy plano, textura arcillosa, profundidad media de 20 cms, y subsuelo de 50 cms, son también poco profundos y son menos susceptibles a la erosión. (18, 15)



### C. Aluviales

Son suelos formados en las márgenes de los ríos, arenosos, con alto contenido de materia orgánica y bien drenados, son buenos para la agricultura pero se debe tomar en cuenta que están sujetos a inundaciones periódicas en épocas de lluvia. (18, 15)

#### 3.2.9 AGROLOGÍA

La clase agrológica predominante es la VII pero también se encuentran las clases IV, VI, y VIII. Los suelos de la clase IV tienen muy severas limitaciones que restringen la elección de plantas o requieren un manejo muy cuidadoso. Las restricciones de uso para los suelos de esta clase son mayores que los de la clase III y la elección de plantas es más limitada. Cuando estos suelos están cultivados requieren un manejo más cuidadoso y las prácticas de conservación son más difíciles de aplicar y mantener. Estos suelos pueden ser utilizados para agricultura, bosques maderables, praderas, pastizales o para alimento de la vida silvestre o cubierta vegetal. (14,19)

Los suelos de la clase VI tienen severas limitaciones que generalmente los hacen inconvenientes para la agricultura y limitan su uso principalmente para praderas o pastizales, bosques maderables, o alimento para la vida silvestre o cubierta vegetal. (14,19)

Los suelos de la clase VII tienen limitaciones muy severas que los hacen inconvenientes para los cultivos y que restringen su uso principalmente para pastoreo, bosque maderable o vida silvestre.

Los suelos y geoformas de la clase VIII tienen limitaciones que prohíben su uso para la producción de plantas comerciales y que restringen su uso para recreación, vida silvestre, abastecimiento de agua o propósitos estéticos. (14,19)

### **3.2.10 USO DE LA TIERRA**

Principalmente se aprovecha en la producción de cultivos tradicionales como maíz, frijol, arroz, piña, manía, y cítricos; utilizando el sistema de tumba y quema. Así mismo para la producción ganadera para el pastoreo de ganado vacuno. Y en la explotación de maderas preciosas.

### **3.2.11 HIDROLOGÍA**

En el área de estudio se encuentra una buena parte de tres cuencas principales; Río Ixcán, Río Xalbal, y Río Chixoy o Negro. Otros ríos importantes del área son: Río Tzejá, Río Cantabal, y el Río Pescado.

### **3.2.12 ZONA DE VIDA**

De acuerdo a la clasificación de Zonas de Vida según De la Cruz, la región se ubica dentro la formación de Bosque Muy Húmedo Subtropical cálido, bmh-S(c). (2)

De acuerdo al último estudio de MAGA una pequeña área de la parte Sur del municipio pertenece a la formación de Bosque Muy Húmedo Sub-tropical frío bmh-S(f). (15)

### **3.2.13 CLIMA**

La Zona de Ixcán, Quiché presenta una altitud que oscila desde los 170 a los 600 msnm, una temperatura promedio mayor a los 24° C y una humedad relativa del 80 % en los meses más secos y de 86 % en los meses más húmedos; la precipitación anual oscila entre los 2000 a los 4000 mm. (2)

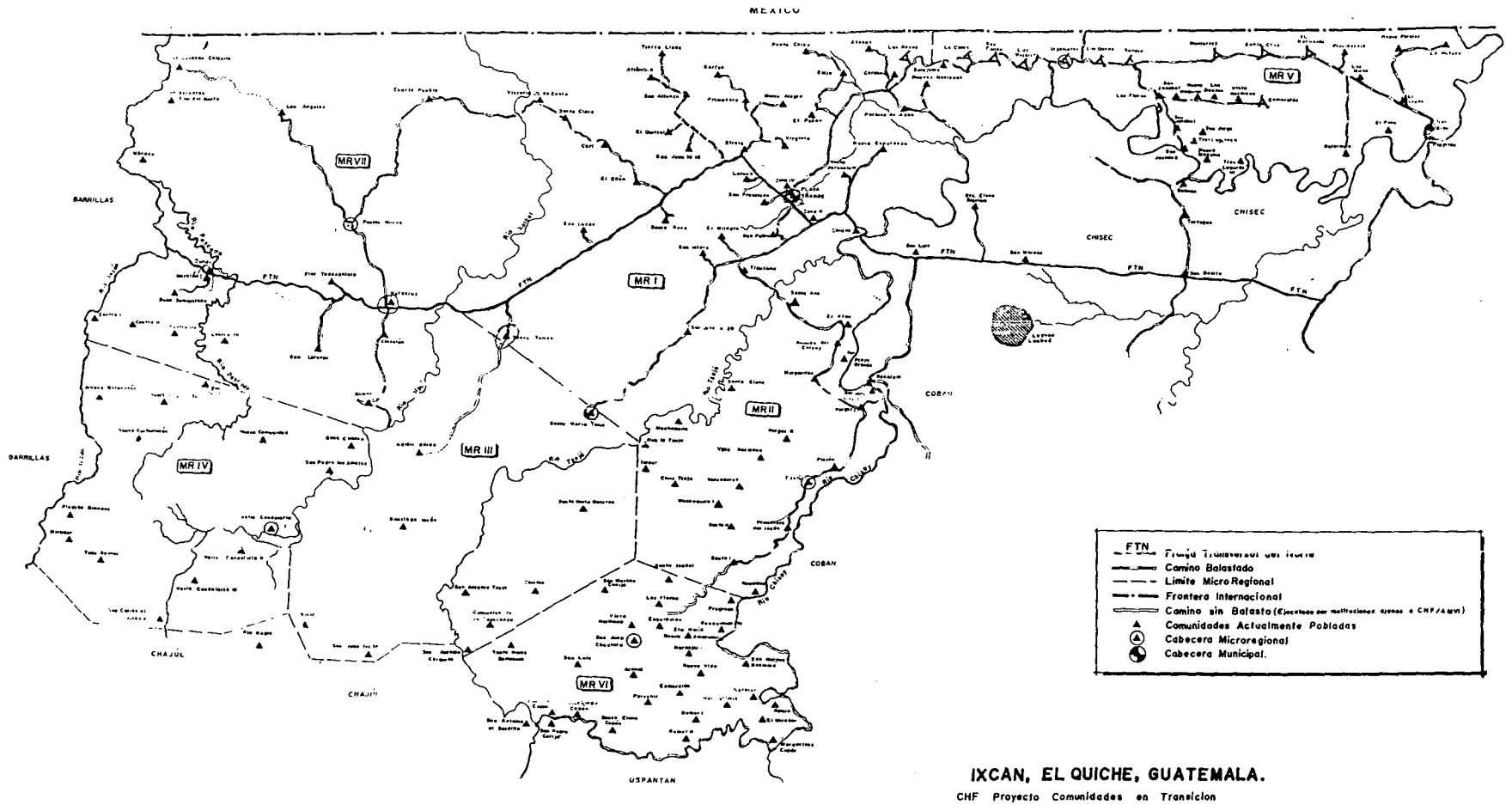


Figura 2.  
 Mapa del Municipio de Ixcán; localización de comunidades, límites, límites microregionales y caminos

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 GENERAL**

Conocer la situación actual de siete sistemas agroforestales en las comunidades atendidas por el proyecto CIT en el municipio de Ixcán Quiché, Guatemala.

### **4.2 ESPECÍFICOS**

4.2.1 Describir los siete sistemas agroforestales.

4.2.2 Describir las técnicas, manejo y las practicas ambientales utilizadas en los sistemas agroforestales.

4.2.3 Describir los aspectos socioeconómicos asociados a los siete sistemas agroforestales.

4.2.4 Describir las experiencias en extensión y capacitación del proyecto.

4.2.5 Describir la investigación generada como una experiencia de cooperación entre CHF y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola.

4.2.6 Describir la experiencia de administración y coordinación del proyecto.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 Recolección de información

Se recopiló información bibliográfica y cartográfica, necesaria para fundamentar la investigación. Se realizó una revisión de documentos como: informes, diagnósticos, manuales y estudios, generados por las instituciones relacionadas con el tema.

### 5.2 Área de estudio

El área de estudio se basa en las 35 comunidades, donde trabajó el componente de Agroforestería y Educación Ambiental, con agricultores en la introducción y establecimiento de sistemas agroforestales. (ver anexo 1).

### 5.3 Fase de campo

La fase de campo es el resultado del trabajo y la experiencia generada de varios años, dentro del área de estudio. El trabajo consistió en coordinar las diferentes actividades y la asistencia técnica, para los agricultores, con los que se mantuvo una constante y estrecha relación en las visitas de campo, y por lo tanto fue posible tomar las experiencias, avances, situación actual, criterios, pensamientos y opiniones respecto a todas las actividades alrededor de los sistemas agroforestales.

Con el objetivo de sistematizar las experiencias se realizaron entrevistas, durante las visitas de campo, con 74 agricultores líderes de las comunidades del área de estudio. Además se tomaron las experiencias de otros agricultores del área, a los cuales también se le visitó, para observar el trabajo en sus parcelas con sistemas agroforestales y cultivos no tradicionales. El tipo de entrevistas que se realizaron fueron conversaciones de tipo formal, para recabar la información necesaria de las experiencias, pero con la precaución de no realizar preguntas directas, ya que por el conflicto armado, los agricultores no se sienten cómodos con este tipo de entrevistas.

El equipo que formaban los nueve promotores de agroforestería y educación ambiental y los cuatro técnicos de cultivos no tradicionales, fueron los que realizaron la extensión de sistemas agroforestales y de cultivos no tradicionales respectivamente. Con estos dos equipos de trabajo se realizaron reuniones mensuales, durante todo el tiempo de trabajo en el área, con el objetivo de coordinar actividades del componente. En estas reuniones se discutieron los avances de los trabajos, los resultados y las experiencias de cada uno de los promotores y técnicos. Se entregaron informes de los trabajos realizados, y se aprovechó para realizar entrevistas con preguntas directas, para obtener la información necesaria de los sistemas agroforestales.

Con los especialistas que llegaron a trabajar en el área, se realizaron preguntas directas sobre temas específicos, como los trabajos en agricultura orgánica, aspectos socioeconómicos, indicadores ambientales, cultivos no tradicionales y la opinión sobre las alternativas de producción introducidas en el área.

A los administradores del proyecto se les realizaron preguntas puntuales de las principales características del proyecto en aspectos administrativos, resultados cuantitativos y cualitativos, cuándo se estableció en el área, cómo se introdujo, qué metodologías de trabajo que se definieron, y en general los aspectos que contribuyeron al desarrollo de los sistemas agroforestales.

Otra fuente de información se derivó de las reuniones mensuales que se realizaron con los 16 directores propietarios de CORDISA, en las que se discutió aspectos de los cultivos no tradicionales, los sistemas agroforestales, y las actividades de procesamiento y mercadeo; del palmito pejibaye, achiote, vainilla, cardamomo y otros cultivos potenciales.

Posteriormente se sistematizó, sintetizó y analizó la información recabada y generada para estructurar el informe el cual se encuentra detallado en los resultados.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 MANEJO INTEGRADO DE FINCAS

Este concepto se introdujo con los agricultores como una técnica que concibe a la parcela como un gran sistema, que a su vez se divide en subsistemas y que cada actividad que se realice influye en el sistema, de tal forma que este impacto puede ser positivo o negativo. Entonces podemos decir que la parcela es el gran sistema y los sistemas agroforestales, los cultivos tradicionales y no tradicionales, potreros, áreas de reserva y otras, forman los subsistemas. Al comprender a la parcela como un gran sistema, es más fácil visualizar la necesidad de realizar un Plan de Manejo de Fincas –PMF-, que es la herramienta que sirve de guía para la realización de las distintas actividades en las parcelas, respecto al tiempo.

El plan de manejo de finca, consiste en analizar el terreno de la parcela y escoger por sus características: edáficas, topográficas, climáticas, vegetación actual y presencia de fuentes de agua; el mejor uso del suelo. Con base a este análisis, los recursos económicos, la disponibilidad de mano de obra familiar y los objetivos el agricultor decide y asigna el uso que le va a dar a cada área de su parcela o finca. El uso de la parcela puede ser para protección o producción agropecuaria. Si es para protección, se puede establecer un bosque de protección o bien hacer un enriquecimiento del bosque natural existente. Si es para producción agropecuaria, esta puede ser para: sistemas agroforestales, cultivos no tradicionales, área de potreros y cultivos tradicionales.

### 6.2. SISTEMAS AGROFORESTALES

Al contar con la experiencia en los viveros para la producción de planta y las técnicas de agricultura orgánica, para protección y manejo de plagas y enfermedades, se comenzó la producción de las especies forestales, que después se utilizarían para establecer los diferentes sistemas agroforestales.

La agroforestería es una de las alternativas que se determinó como viable para solucionar los problemas de baja productividad de los suelos y la destrucción del ambiente en el área de Ixcán. Los sistemas agroforestales permiten al agricultor aprovechar de una mejor forma sus recursos naturales, otorgándole un mejor uso al suelo y obtención de productos y subproductos forestales, así como mantener y elevar la productividad de los suelos, traducida en mayores rendimientos de los cultivos tradicionales y no tradicionales.

Los sistemas agroforestales que se definieron como los mejores para el área de Ixcán, según los diagnósticos realizados son:

- Sistema Taungya
- Cultivo en callejones
- Árboles en contorno
- Huertos familiares
- Cultivos perennes
- Cercos vivos
- Barbecho mejorado

Se utilizaron otros sistemas agroforestales, en menor escala, como reforestación pura, bosque de protección y regeneración natural, de acuerdo a los siguientes criterios: lugar de la parcela, pendiente, la presencia de fuentes de agua (nacimientos, ríos, lagos, lagunetas), y el objetivo del agricultor. Se hace la observación que en el proyecto CIT a la regeneración natural, se le aplicaba un manejo con técnicas como: raleos, podas, enriquecimiento, limpiezas, e introducción de un cultivo agrícola, cuando la densidad lo permitía. El establecimiento de los sistemas forestales se realizó en conjunto con los agricultores y promotores, apoyados en las técnicas y normas aprendidas en las capacitaciones tales como:



- Conservación de suelos
- Técnicas de agricultura orgánica
- No quemar el guamil
- No botar la regeneración natural de mas de 4 años o con diámetros mayores de 10 centímetros
- Proteger las fuentes de agua y terrenos con pendientes pronunciadas
- No matar animales silvestres en el establecimiento, ni en el manejo y respetar otras especies de flora que pudieran enriquecer el sistema, con alguna importancia medicinal, económica, o etno-cultural.

En el año 2000 se realizó un estudio de Supervivencia de Especies Forestales en Sistemas agroforestales, el cual reporta los siguientes resultados: (ver cuadro 1)

**Cuadro 1. Supervivencia de especies forestales en Sistemas Agroforestales. (14)**

<b>Sistema agroforestal</b>	<b>Porcentaje de sobre vivencia (%)</b>
Cercos Vivos	77
Árboles en Contorno	94
Cultivos perennes	94
Reforestación Pura	92
Taungya	88
Barbecho mejorado	96
Cultivo en callejones	51

El cuadro anterior muestra que la sobre vivencia de especies forestales en general, dentro de los sistemas agroforestales.

El porcentaje determinado fue mayor o aproximado al 90 %, para cinco sistemas agroforestales, lo que representa un porcentaje alto de pegue y sobre vivencia. Dos sistemas agroforestales con un porcentaje menor del 80 %, esto se puede interpretar que el tipo de manejo aplicado a estos sistemas agroforestales; podas de formación y aprovechamiento de la biomasa, pueden ser un aspecto técnico que límite las posibilidades de sobre vivencia.

**Cuadro 2. Sobre vivencia de 9 especies forestales. (14)**

<b>Especie forestal</b>	<b>Porcentaje de sobre vivencia (%)</b>
Madre Cacao	95
Paterna	95
Caoba	94
Cedro	92
Leucaena	96
Aripin	83
Guachipilin	62
Conacaste	96
Gandul	51

En el cuadro dos, se muestra la sobre vivencia de 9 especies forestales, y se puede observar que seis de ellas tienen un porcentaje mayor del 90 %, lo cual es un excelente porcentaje de sobre vivencia de las especies forestales. Una de las especies esta cerca del 80 %, que es un porcentaje aceptable, y dos especies por debajo del 80 %, debido al la mala practica de las podas.

## 6.2.1 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES QUE SE ESTABLECIERON EN IXCÁN.

### A. TAUNGYA

Este sistema agroforestal fue el que se estableció mayormente en el área, utilizado en un 30 % por los agricultores, principalmente para el establecimiento de especies forestales de alto valor económico, y el aprovechamiento de la parcela con la producción de cultivos, en lo que las especies forestales llegan a formar un bosque denso. La visión de los 174 agricultores que establecieron este sistema fue, tener formado un bosque que produzca productos y subproductos forestales, como madera, postes, semillas y otros que tengan un alto valor económico así como recuperar las especies nativas del área.

Entre las especies forestales utilizadas en Ixcán están: Caoba (*Swietenia macrophylla* G), Palo Sangre (*Pterocarpus hayesii* Hemsl), Canxan (*Terminalia amazonia*(Gmel).Excell), Santa Maria (*Calophyllum brasiliense* Camb), Cola de Coche (*Pithecolobium arborium*(L Urban)), Rosul (*Dalbergia stevensonii* Standl), Jocote Fray, Cedro (*Cedrella odorata*), San Juan (*Vochisia guatemalensis* Sandw), Laurel (*Cordia alliodora* R&P Oken).

El manejo en los primeros años consistió básicamente de los cultivos agrícolas, con limpias, fertilización orgánica para ambos cultivos (forestal y agrícola), y control de plagas y enfermedades. Cuando el cultivo agrícola ya no se puede trabajar en el sistema por el cierre de copas, el manejo que se realiza es forestal de acuerdo a las necesidades de las especies forestales, y consiste en podas y raleos.

## B. CULTIVO EN CALLEJONES

El cultivo en callejones fue el sistema agroforestal que más utilizaron los agricultores, por sus características de auto fertilización de la parcela en corto tiempo, al aportar biomasa y fijar nitrógeno, con lo que se logro mantener la fertilización e incluso aumentar los rendimientos de los cultivos en asocio.

En comparación con los otros sistemas agroforestales, este se utilizó en un 15 % por los agricultores, ocupando el tercer lugar en establecimiento.

El cultivo del maíz fue el que más se utilizó en combinación es este sistema, aproximadamente en un 95 %, ya que este cultivo es muy exigente en el elemento nitrógeno, y la combinación con especies fijadoras de nitrógeno resulto positiva para elevar los rendimientos del cultivo y beneficioso para los agricultores, quienes llegaron a tener mayores ingresos económicos.

Las especies que se utilizaron para este sistema son Leucaena (*Leucaena leucephala* (Lam) De Wit) y Gandul (*Cajanus Cajan* L. Millsp). El manejo del sistema consistió en podas de la especie forestal y la distribución e incorporación de la biomasa en las franjas o callejones del cultivo agrícola en asocio, además del manejo tradicional del cultivo agrícola. Cuando la capacidad de rebrote del cultivo forestal (gandul), comenzaba a bajar se procedía con arrancar las franjas del mismo y establecer un nuevo diseño, tomando como base la parte media de las franjas de cultivo forestal. Lo que se pretende es rotar de esta forma las áreas y alternar en el mismo terreno el cultivo agrícola y forestal.

## C. BARBECHO MEJORADO

Este sistema fue el segundo en su utilización después del taungya, aproximadamente en un 22 %, por la característica de dejar descansar la parcela en su turno de rotación, en un tiempo de aproximadamente 4 años. Por tener básicamente el mismo principio que el cultivo en callejones, de auto fertilizar la parcela, se combinó con el cultivo del maíz principalmente, pero se determinó que en algunos casos se convirtieron en

cultivos perennes, ya que después de 4 años, este sistema proporciona una sombra ideal para los cultivos que necesitan sombra como: vainilla, café, cacao y cardamomo.

En el área de Ixcán se practicó una variación de este sistema, ya que el sistema de barbecho mejorado tradicional consiste en dejar descansar al terreno cuatro años aproximadamente, tiempo de rotación o descanso que le dan los agricultores. Esta variación consistió en hacer el sistema de rotación anual, con lo que se deja descansar al terreno o parcela durante un año, y luego se le incorpora la biomasa de la especie forestal que se utilizó, que en este caso fue gandul, y se realiza la siembra del cultivo agrícola, que en su mayoría fue maíz.

En Ixcán las especies mas utilizadas fueron el Madre Cacao (*Gliricidia sepium* (Jacquin) Kunthex Walpers) para el sistema tradicional y el Gandul para el sistema de barbecho mejorado anual, como se le llamo en Ixcán. Su manejo fue casi nulo ya que el cultivo forestal es el encargado prácticamente de mantener y mejorar la parcela y al final de la rotación el agricultor puede aprovechar productos y subproductos forestales, y beneficiarse de la auto fertilización de la parcela.

#### **D. ÁRBOLES EN CONTORNO**

El sistema de árboles en contorno se utilizó en menor escala que los otros sistemas. Se estableció en áreas con pendiente, en donde los agricultores lo combinaban con varios cultivos, practicando la técnica de rotación de cultivos. Este sistema se utilizó en el área para la producción de semillas de abonos verdes, ya que por su disposición espacial es ideal para combinar estos.

Las especies forestales que más se utilizaron en Ixcán son: Medallo (*Vatairea lundellii* (Standl) Killip), Aripin (*Alpinia vellutina*), Irayol (*Genipa americana*), Leucaena, Laurel (*Cordia alliodora* R&P Oken), Cedro, Caoba. El manejo de este sistema consistió en darle al cultivo agrícola todos sus cuidados

culturales, y al forestal mantenimiento a la curva de nivel, con la acumulación del rastrojo de la cosecha del cultivo agrícola, y se platea alrededor de las especies forestales.

### E. CULTIVOS PERENNES

Este sistema se utilizó con los cultivos de: cardamomo (*Elettaria cardamomum*), vainilla (*Vanilla planifolia* A.), como sistemas de cultivos perennes típicos. Ejemplo de este sistema lo constituyó el cultivo de palmito pejibaye, el objetivo de este sistema consistió en formar una cobertura vegetal y combinarlo con abonos verdes, manteniendo el suelo cubierto durante varios años, en toda la época del año.

En el cultivo del cardamomo se realizaron dos técnicas o prácticas que al final formaron un mismo sistema agroforestal como cultivos perennes. Una de estas prácticas trataba de introducir especies forestales o enriquecer el área del cultivo de cardamomo, si este no las tenía. Las especies que se utilizaron fueron: laurel, cortéz, cedro, caoba, medallo, jocote fray y San Juan. La técnica se utilizó en altitudes entre los 400 a 600 msnm aproximadamente, elevación que se considera alta en la zona.

La otra práctica se trataba de recuperar áreas que no tenían cobertura forestal, con el establecimiento de especies forestales para sombra, y al año siguiente se introducía el cultivo del cardamomo, esta técnica se utilizó en los lugares con altitudes consideradas bajas entre los 300 a 400 msnm aproximadamente. Entre las especies forestales utilizadas se encuentran la Paterna (*Inga sp.*), el Cushin (*Inga sp.*), Caspirol (*Inga sp.*).

El cultivo de la vainilla desde su concepción es un sistema de cultivos perennes típico, y las especies forestales se establecen de preferencia desde el principio. Las especies que se utilizaron en Ixcán son, Pito (*Eritrina sp.*), y Madre Cacao (*Gliricidia sepium*), con un arreglo intercalado uno a uno, y un distanciamiento 2 x 2 metros entre cada tutor.

En el cultivo de palmito pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.) se requiere de varias etapas o sistemas por los que pasa ya que en principio se establece con Gandul, formando así un barbecho mejorado anual. En otros casos se asocia con un abono verde como la Canavalia (*Canavalia ensiformis* L.), o con un cultivo como maíz, con el objetivo de aprovechar el espacio para producir la semilla de estos cultivos, este sistema forma un Taungya. La otra técnica es la siembra de abonos verdes en el momento de la cosecha del palmito pejibaye, con el objetivo de auto fertilizar la parcela, en lo que el palmito vuelve a cerrar sus copas, debido al crecimiento de sus rebrotes. El manejo depende del cultivo perenne en asocio, el cual se maneja con trabajos culturales recomendados, que básicamente son podas apicales y de formación las que se les realizan a las especies forestales, para estimular el crecimiento lateral de las copas y proyectar una buena sombra, incorporación de biomasa, y control de plagas y enfermedades.

#### **F. HUERTOS FAMILIARES**

Los huertos familiares son utilizados de forma tradicional entre muchos de los pueblos mayas, en el área de Ixcán, esta característica no se pierde, ya que el municipio cuenta con una riqueza cultural, albergando a 16 etnias mayas. Por lo mismo al realizar el diagnóstico de las comunidades se encontró que los agricultores del área ya utilizaban este sistema de forma tradicional. Lo que se realizó con los agricultores fue el ordenamiento, manejo y enriquecimiento de los sistemas de huertos familiares, con especies que les interesara incorporar al sistema.

Algunas de las especies que se incorporaron por incentivo del proyecto CIT, al sistema de huertos familiares en Ixcán son: canela (*Cinamomum*), pimienta gorda (*Pimenta dioica*), pimienta negra (*Piper nigrum*), cítricos como mandarina, limón, naranja, y plantas medicinales. El manejo que se realizó fue de alguna podas de formación y liberación para dar mejor luminosidad y aireación al sistema.



## G. CERCOS VIVOS

Este sistema fue utilizado en un 12%, por los agricultores del área, en combinación con otros sistemas; por su funcionalidad para separar las parcelas la cual es muy práctica, y se obtienen subproductos forestales de una manera rápida. El sistema de cercos vivos se utilizó para señalar y separar las parcelas de los cultivos no tradicionales, otros sistemas agroforestales y los cultivos tradicionales. De este sistema se pudo obtener por ejemplo: tutores para el establecimiento de las parcelas de vainilla, hojas para la elaboración de fertilizante y para alimentar ganado.

Las especies que se utilizaban en el área de Ixcán fueron: Pito (*Eritrina sp*), Madre Cacao, Jocote Jobo (*Spondian mombin*), Palo Jiote (*Burseras simarruba* Sarg). El manejo que se realizaba eran las podas periódicas según la necesidad y crecimiento de las especies forestales que se utilizaban. Se podan las especies forestales, para que su copa no crezca en altura y proyecte una sombra que pueda estorbar el crecimiento de cultivos cercanos al cerco vivo.

### 6.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES

La introducción y establecimiento de los sistemas agroforestales en los sistemas tradicionales de producción fue:

- Una alternativa económicamente viable: porque contribuyó a la diversificación de la producción, minimizando el riesgo, generando mayor oportunidades de ofertar productos y subproductos forestales y agrícolas al mercado. Además contribuyó a la mejora de las condiciones nutricionales de las familias de los agricultores.
- Socialmente justa: Tiene una relación armónica con el ambiente sin causar un impacto negativo al entorno natural, y proporcionar productos que satisfacen sus propias necesidades.

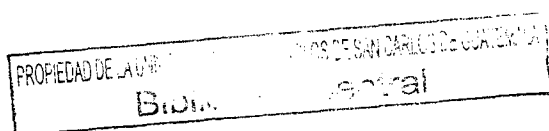
- Ambientalmente sostenible: Las tecnologías que se establecieron, tienen como base los recursos naturales o derivados locales existentes en el área de bajos costos, fáciles de aplicar y no requiere de mucha dependencia de recursos externos.

Esto fue comprobado en entrevistas con los agricultores, en giras de campo, donde se hizo evidente la confianza y el convencimiento, al observar el establecimiento de los sistemas agroforestales y las técnicas agroecológicas, en sus parcelas, y la intensidad de los trabajos y manejo que les aplican para su mantenimiento y aprovechamiento. Todos los agricultores manifestaron, que las diferentes técnicas alternativas de sistemas agroforestales y agricultura orgánica que han introducido contribuyen a incrementar los rendimientos de la producción en sus parcelas, a la reducción de costos de producción, y han elevado la plusvalía de las parcelas.

Otra característica que se logró establecer, es que; el 95 % de los agricultores ya no aplican agroquímicos, ni queman en las áreas en donde tienen establecidos los diferentes sistemas agroforestales. En general esto significa que las quemas se han reducido en un 90%, en aquellas áreas en donde se estableció algún sistema agroforestal.

Los agricultores manifestaron sentirse muy contentos, debido a que por el establecimiento de los sistemas agroforestales, han logrando obtener incrementos en los rendimientos de la producción agrícola en un promedio del 50%, principalmente con el cultivo del maíz, obteniendo un ahorro muy significativo debido a la reducción en la aplicación de agroquímicos.

Otro ingreso que los agricultores han obtenido, es a través de la inscripción de parcelas con sistemas agroforestales, al programa de incentivos forestales del Instituto Nacional de Bosques -INAB-. Este proceso consiste en realizar una solicitud de inscripción de parcelas agroforestales, ante el INAB, con la siguiente



información básica: sistema agroforestal, área, año de establecimiento y estado de legalización de la parcela.

Los sistemas agroforestales que han sido susceptibles de inscripción al programa son: sistema Taungya, bosque puro, regeneración natural y que por lo menos tengan una hectárea de extensión.

El resumen de logros alcanzados por el proyecto se observa en el cuadro 3.

**Cuadro 3. Número de agricultores, personas capacitadas y área (hectáreas), con actividades de agroforestería, cultivos no tradicionales y manejo forestal. (1)**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>LOGROS ALCANZADOS</b>
<b>AGROFORESTERÍA</b>	
Número de agricultores que han implementado sistemas agroforestales	580
Hectáreas con sistemas agroforestales	525
<b>CULTIVOS NO TRADICIONALES</b>	
Número de agricultores que han implementado plan de manejo de fincas	300
Hectáreas bajo Plan de Manejo de Finca	2,490
<b>MANEJO FORESTAL</b>	
Número de agricultores implementando manejo forestal	32
Hectáreas con manejo forestal	18
Número de agricultores capacitados en aspectos legales para el manejo de recursos naturales	30
<b>CAPACITACIÓN</b>	
Número de personas capacitadas	1,449

#### 6.4 GENERACIÓN DE EMPLEO

En 1996 como resultado de los acuerdos de paz, la ayuda internacional vino a Guatemala con muchos proyectos y programas que trabajarían en el área rural, con los que se pretendía dar solución a los problemas de producción agropecuaria y a los problemas ambientales, lo cual era tarea difícil en un medio como el nuestro, es así como el proyecto Comunidades en Transición -CIT-, de la Fundación para la Vivienda Cooperativa -CHF-, en un principio evaluó la necesidad de contratar profesionales con nivel de Peritos Agrónomos o Agrónomos con nivel de licenciatura. La otra opción fue contratar agricultores del área que tuvieran un algún conocimiento de lo que es la promoción de la agricultura y la agroforestería.

Al evaluar las ventajas y desventajas de los perfiles del personal que se tenía que contratar, se decidió que para acciones directas con las comunidades se debía contar con personas de la localidad, especialmente agricultores con liderazgo dentro de sus respectivas comunidades. Se estimó que esto era lo más conveniente y que daría un mejor resultado, ya que en un lugar como el Ixcán, con 16 etnias distintas, cada una con su propia idiosincrasia, su idioma, su historia y sus costumbres; era imposible encontrar personal con otro nivel profesional que tuviera esas características y el nivel de compromiso jamás sería el mismo, en cambio el personal del área cubría todas las características y el nivel de compromiso sería mucho mayor.

A principios de 1997 fue cuando se contrató al equipo de promotores en agroforestería y educación ambiental, quienes fueron ocho al principio y en el 1999 se contrato a uno más, por la necesidad y solicitud de otras comunidades de que el proyecto les beneficiara con su presencia. Ahora bien el costo de contratar promotores locales era claro, mucha inversión en capacitación y nivelación, algunos de ellos ya habían sido capacitados por otros proyectos, en el aspecto de promoción y extensión, pero no así en agroforestería, educación ambiental, cultivos no tradicionales, agricultura orgánica y otros.

Para el año 2000, se vio la necesidad de contratar dos técnicos para los cultivos no tradicionales (palmito pejibaye, vainilla, achiote y cardamomo orgánicos) y dos asistentes de los técnicos. Los técnicos con nivel de Peritos Agrónomos, ya que los cultivos no tradicionales, requerirían un mayor conocimiento en aspectos más amplios como: técnicos, industriales y administrativos, y los asistentes fueron seleccionados del personal de la finca Experimental y Demostrativa ICTA-CHF, que ya contaba con una experiencia de varios años en lo que respecta a cultivos no tradicionales. El coordinador, director asociado del componente de agroforestería y director del proyecto, tenían nivel universitario.

### **6.5 CAPACITACIÓN DE PROMOTORES LOCALES**

El reto fue grande ya que el trabajo de los promotores se centraba en salir al campo y hacer extensión, promoción y aplicación real en sus propias comunidades, en las parcelas de los agricultores y en las propias. La forma de trabajo fue hombro a hombro y de aprender haciendo de la mano junto a los agricultores.

De toda la gama de capacitaciones que recibieron los promotores la más fuerte fue la de agricultura orgánica, que duró dos años, y fue así ya que la realidad nacional nos enmarca en una cultura de agricultura química o convencional, y romper con este esquema, debía de llevar una fuerte inversión de tiempo y esfuerzo para poder introducir esta técnica en el área.

La parte de extensión y promoción fue muy fuerte y además constante, ya que aparte de los cursos que recibieron al realizar el trabajo, sobre la marcha también se les reforzaba estos aspectos, por parte del asistente técnico o bien del coordinador del componente. Las capacitaciones más importantes y que serían replicadas en el campo, por los promotores fueron:

- Extensión y promoción agroforestal
- Viveros agroforestales

- Sistemas agroforestales
- Educación ambiental
- Agricultura orgánica
- Cultivos no tradicionales
- Selección masal de semillas agrícolas
- Selección y aprovechamiento de semillas forestales
- Mitigación ambiental
- Prevención y mitigación de desastres naturales
- Manejo y conducción de grupos

Otras capacitaciones no menos importantes, pero que no serian replicadas en una capacitación formal con agricultores pero que ayudan al proceso fueron:

- Herpetología
- Sistemas de información geográfica

## **6.6 EXTENSIÓN AGROFORESTAL**

Posteriormente a las capacitaciones, o bien sobre la marcha, el equipo de promotores comenzó a realizar la extensión agroforestal, ya que según los diagnósticos del área del Ixcán, los suelos tienen una vocación forestal, donde realmente no debía existir cultivos agrícolas, sin embargo, Ixcán ya contaba con una población establecida desde años atrás, donde la opción de no cultivar la tierra era imposible de realizar. Es así como se debía buscar una alternativa que satisficiera la necesidad de la población de alimentarse, mantener o elevar el rendimiento de los suelos y disminuir la presión sobre los recursos naturales como el bosque, el suelo y el agua.

Esa alternativa fue la Agroforestería Comunitaria, lo cual fue un gran reto, ya que en Guatemala las experiencias de agroforestería no han sido muchas, y algunas veces las pocas experiencias no han sido buenas, y el área de Ixcán no se escapaba de esa característica, como decían los agricultores; en principio: *“a mi me enseñó mi padre a que, o había árboles o había maíz, pero no lo dos al mismo tiempo y a mi padre se lo enseñó mi abuelo y así sucesivamente.”*

Con este marco de referencia, la estrategia de los promotores de abordar al agricultor fue de una forma práctica y comenzar a trabajar con ellos en sus parcelas y en los viveros, además que los promotores son agricultores del área, que trabajan la tierra del mismo modo que ellos, por lo tanto los promotores eran los primeros en aplicar las técnicas en sus parcelas. Por ello los promotores debían ser los primeros en ser convencidos, para poder convencer a los demás agricultores.

En principio se trabajó con parcelas demostrativas, que tenían el fin de ser un ejemplo del manejo y aplicación de la técnica de agroforestería, estas parcelas debían cumplir con ciertas características como estar bien ubicadas, en puntos donde circulara mucha gente de las comunidades, estar bien trabajadas, y ser de agricultores líderes, como son los mismos promotores, los cuales introdujeron la agroforestería en sus parcelas desde el principio. Con las parcelas demostrativas ya establecidas con agricultores líderes y en la Finca Experimental y Demostrativa ICTA-CHF, se comenzaron a realizar giras demostrativas, con agricultores de todas las comunidades donde el componente de agroforestería, tenía presencia. El objetivo principal fue que los agricultores conocieran los diferentes sistemas agroforestales y motivarlos, a que basándose en sus propios objetivos y necesidades, ellos escogieran los sistemas agroforestales que más se ajustaran a los mismos.

Esta forma de realizar la extensión fue muy importante y la de mayor impacto para los agricultores, que de por sí, son personas muy prácticas, que no se convencen solamente con charlas de promoción, cursos



u otros incentivos, que también son importantes pero no tan vitales, como todos los aspectos prácticos, en donde ellos podían ver y decir: *“bueno, si el se arriesgo y le fue bien, esta bonita la parcela y mejoró, porque no Yo, si también puedo.”*

## 6.7 CAPACITACIÓN DE LOS AGRICULTORES

Como todo proceso de extensión, una parte esencial es la capacitación, principalmente cuando un cultivo o técnica se esta introduciendo en el área, para el componente de Agroforestería y Educación Ambiental, fue de vital importancia establecer un método de capacitación donde el agricultor aprendiera las nuevas técnicas y las pusieran en práctica, de tal forma que no dejara pasar tiempo desde la capacitación hasta el establecimiento en campo. Por lo mismo se utilizó la técnica de aprender haciendo, que no es mas que enseñar las técnicas en forma directa en el campo, haciendo y aplicando lo aprendido, con una explicación previa en un salón, si se requiere o bien en el campo definitivo. De tal forma se planificaron las capacitaciones con un orden cronológico, basándose en las fases del establecimiento de las parcelas agroforestales y sus cultivos en asocio. El orden de las capacitaciones fue:

- Viveros agroforestales
- Agricultura orgánica
- Sistemas agroforestales
- Selección y aprovechamiento de semillas forestales
- Cultivos no tradicionales

Con este orden se comenzaba a impartir un curso a los agricultores de cada comunidad, el cual lo impartía el promotor local. El asistente de Agroforestería y Educación Ambiental apoyaba según el tamaño del grupo y la experiencia del promotor en el tema. Cuando los promotores tomaron la suficiente experiencia en capacitación ellos lo hacían solos. Posteriormente se procedía con el establecimiento de las fases que se

mencionan con su respectivo orden, por ejemplo después del curso de viveros agroforestales se establecía el vivero agroforestal, después del de Agroforestería se establecía en el campo las parcelas de sistemas agroforestales y así sucesivamente. Las capacitaciones contaban con material de apoyo como: rotafolios, pizarrón, marcadores, papel manila, material y herramientas para los viveros.

Para el establecimiento de cada fase en el campo, se proporcionaban: bolsas para almácigo, palas, piochas, azadones, rastrillos, cernidores. Los agricultores se encargaban de la tierra, arena y materia orgánica, a los agricultores se les daba lápiz y cuaderno, para que llevaran sus apuntes.

Una característica muy importante de las capacitaciones fue que los promotores locales, por ser de la misma comunidad, impartían los cursos en su idioma materno, ya que no todos ellos hablan el idioma español, lo cual facilitaba enormemente la capacitación y la comprensión de los participantes. En algunos casos, si la comunidad lo prefería así y todos estaban de acuerdo, el curso se impartía en español.

## **6.8 VIVEROS AGROFORESTALES**

Todo comenzaba con una charla de promoción en la comunidad, hablar con las autoridades y escoger un día para realizar una reunión formal, en la cual se daba una presentación de CHF, y el trabajo que pretendía hacer con el componente de Agroforestería y Educación Ambiental, ya con esta referencia se ofrecía la participación en los viveros agroforestales, y se definía el día y hora para la capacitación y comenzar a trabajar. Las etapas más importantes para la producción de especies forestales en un vivero son:

- Preparación del terreno
- Elaboración de semilleros
- Preparación del sustrato
- Elaboración de los tablonos de producción

- Transplante o repique
- Fertilización de los arbolitos
- Endurecimiento de los arbolitos
- Establecimiento de los arbolitos al campo definitivo

En todas las etapas anteriores siempre se tuvo el cuidado de realizarlas con exactitud y calidad técnica, para producir arbolitos con excelentes condiciones, fuertes y vigorosos, que después pasarían a formar parte de los sistemas agroforestales, pero las más relevantes fueron: la preparación del sustrato; que lleva una mezcla de tierra negra, arena y materia orgánica, para que la planta tenga todos los elementos necesarios para su buen crecimiento, y el endurecimiento; que es someter a los arbolitos en situaciones de estrés, quitándoles el riego y la sombra de forma gradual, hasta llegar a estar expuestas al sol directo, imitando las condiciones reales en el campo definitivo.

En principio la estrategia fue comenzar con especies de rápido crecimiento, para el primer año, esto por su buena germinación, facilidad para ser trabajadas, rápido crecimiento, y además por que se obtienen beneficios directos con el asocio de los cultivos, como: productos para elaborar abonos orgánicos, leña, y la auto fertilización de las parcelas, lo que llevaría a estimular al agricultor y a querer seguir trabajando con otras especies en el futuro. Las especies que se trabajaban eran: Madre Cacao (*Gliricidia sepium*), Leucaena (*Leucaena leucephala* (Lam) De Wit) y Aripin (*Caesalpinia velutina*).

En el segundo año ya con un poco de experiencia se daba la oportunidad de trabajar con especies de lento crecimiento y alto valor económico, siempre y cuando fueran especies nativas, las cuales eran escogidas por los agricultores según su interés y objetivos. Las especies más utilizadas eran: Caoba (*Switenia macrofila*), Cedro (*Cedrella odorata*), porque la gente era lo que más tenía en mente, por ser las más

explotadas y de mayor valor económico, en el área. Posteriormente se trató de cambiar esta idea y se utilizaron otras especies como: Rosúl (*Dalbergia stevensonii* Stand), Canxan (*Terminalia amazonia* (Gmel) Exell), Santa María (*Calophyllum brasilense* Camb.), Lagarto (*Zanthoxylum belizense* Lundell), Medallo (*Vatairea lundelli*), Cenicero (*Pithecolobium saman* Jacq. (Benth)), Malaquete, San Juan (*Vochisia guatemalensis* Sandw) y Jocote Fray, entre otros.

Los viveros forestales se establecían en cada comunidad por lo menos uno, y cuando era necesario se incrementaba el número. Para trabajar con los viveros la estrategia era que todos los interesados en plantar árboles bajo sistemas agroforestales, trabajaran juntos, por un objetivo común y uno individual. Común porque la idea era producir distintas especies de árboles, todos con una alta calidad y que cuando se repartieran a todos les tocaban buenas plantas, y se fuera rompiendo el esquema del pasado, de grupos separados por distintas razones o escenarios, que si habían pertenecido a distintos grupos, como los patrulleros civiles, el ejército, la guerrilla, o bien eran Comunidades de Población en Resistencia -CPR-, entre otros. El objetivo individual era llevar buenas plantas a sus parcelas, lo cual llegaría a ser un beneficio propio, con los productos y subproductos que se obtuvieran de ellas.

En Ixcán se llegaron a tener hasta 54 viveros agroforestales, repartidos en 35 comunidades. Posteriormente algunos agricultores a los que les resultaba muy lejos el traslado de sus plantas a la parcela, hacían sus propios viveros en sus parcelas, pero esto ya con la experiencia de por lo menos tres años de trabajar con viveros agroforestales.

## 6.9 AGRICULTURA ORGÁNICA

El componente de Agroforestería y Educación Ambiental, con base al estudio Ecológico Rápido del área de Ixcán, determinó que para los ecosistemas tan frágiles, la vocación forestal de los suelos, y la salud de los pobladores de las comunidades, la mejor opción como técnica para el manejo y cuidado de los cultivos

agrícolas y forestales era la Agricultura Orgánica, además cuenta con una gran diversidad de flora y fauna, que alberga al 85 % del total de las especies de Guatemala.

La agricultura orgánica se estableció desde el principio para aplicarla en los viveros agroforestales, en las parcelas de sistemas agroforestales y posteriormente a los cultivos no tradicionales, ya que se contaba con una riqueza florística que se podía aprovechar para elaborar insumos orgánicos, como repelentes, insecticidas, fungicidas, y abonos orgánicos.

Los promotores de Agroforestería y Educación Ambiental, fueron capacitados, en esta área desde el principio del trabajo, la capacitación fue un proceso de dos años, con ello se garantizaba que las técnicas aprendidas serían transferidas de manera efectiva a los agricultores de las diferentes comunidades. Como material de apoyo los promotores recibieron una serie de siete documentos, en los cuales se hallaba todos los aspectos de la capacitación.

### **6.9.1 TÉCNICAS**

Algunas de las técnicas usadas en el área de trabajo del proyecto se describen a continuación:

#### **A. CONTROL MANUAL O MECÁNICO**

El control manual, no es más que realizar inspecciones periódicas en los cultivos y controlar las plagas o enfermedades, ejerciendo un trabajo de captura y eliminación de los adultos, larvas, ninfas o cualquier otro estadio de la plaga, así como destruir los lugares que usan para reproducirse, como las galerías, cámaras nupciales u otras. En lo que respecta a enfermedades se procede a extraer las plantas o las partes que se encuentren infestadas de hongos, bacterias o virus y posteriormente enterrarlas o quemarlas, en un lugar que este lejos de la plantación.

La ventaja de realizar inspecciones periódicamente, es que se pueden llevar registros de las incidencias de las plagas y enfermedades, con fechas, y datos de las características que favorecen a estas, y con estos datos, elaborar un plan de prevención según la época y el estado de la planta.

Un ejemplo es el control del picudo negro (*Rynchosporium palmarium*) y el picudo rojo (*Metamasius sp*), que atacan al palmito pejibaye, el cual se controla, con la captura y eliminación de los adultos principalmente y con la eliminación de las larvas en los tallos del palmito, destruyendo sus lugares de reproducción, también con la aplicación de cal, después de los cortes de los tallos.

Otros controles preventivos son:

- Uso de abonos líquidos, al suelo y al follaje
- Siembra de intercalada de plantas repelentes y alrededor del cultivo
- Destrucción de residuos o rastrojos
- Corte de tallos, hojas y frutos enfermos o dañados
- Eliminación total de plantas enfermas
- Realizar todos los trabajos culturales a tiempo (limpías, podas, raleos)
- Contar con un plan de fertilización orgánica y cumplirlo

Otro tipo de control es el manejo y regulación de la sombra en los viveros, con lo que se puede controlar enfermedades como hongos.

## **B. ABONOS**

Uno de los principios de la agricultura orgánica es nutrir el suelo y no a la planta, ya que como se sabe el fertilizante químico es de efecto prácticamente inmediato por lo que el cultivo lo consume

rápidamente, mientras que la fertilización orgánica puede durar uno o dos años en el suelo, ya que como se menciona anteriormente se trata de nutrir al suelo, enriquecerlo sin consumir sus nutrientes y que el abono orgánico suelte sus nutrientes poco a poco, para que el cultivo los aproveche durante un tiempo mas prolongado.

Entre los abonos sólidos utilizados por los agricultores están: el bocashi y la abonera mejorada, entre los abonos líquidos se tienen: la orina, el té de estiércol, abono de tres montes, el de papaya y de hojas de madre cacao o cualquier abono verde. A continuación se hace referencia a uno de los que más se utiliza en el área.

#### **a. TÉ DE HOJA DE MADRE CACAO**

Se corta la cantidad de hoja de madre cacao, que llene un costal (de un quintal), se le pone una piedra (para que no flote), se mete en un tonel de 54 galones, se le agrega agua y se deja por ocho días, bien tapado con un plástico, para que no se contamine.

Este abono líquido, se aplica al suelo, según el tamaño de la planta, así es la cantidad de abono que se aplica, puede ser desde un tapón de envase de refresco hasta medio o un bote de jugo (10 a 250 cc) aproximadamente. También sirve como abono foliar, pero hay que diluir en agua en proporciones iguales (un galón de té por un galón de agua), ya que causa quemaduras en las plantas si se utiliza el té puro. El uso de este abono líquido ha dado muy buenos resultados, sobre todo en el manejo de los árboles producidos en vivero para los sistemas agroforestales, los que han llegado a tener excelente crecimiento con árboles fuertes y vigorosos.

### C. PLAGUICIDAS

Entre los plaguicidas elaborados de extractos vegetales para el control de plagas y enfermedades hay varios, pero se hace referencia de los mas utilizados en el área. Estos extractos son los elaborados a partir de ajo, chile, flor de muerto, girasol silvestre, madre cacao, sauce, tabaco, tres puntas y otros.

El plaguicida que se utiliza como regla general en los viveros agroforestales, sistemas agroforestales y en plantaciones, es la flor de muerto el cual se logro acostumbrar a los agricultores a sembrar al rededor y entre los tablones de producción de los viveros y en los sistemas y plantaciones en campo definitivo. Esto con el fin de funcionar como repelente de insectos y como nemátocida.

#### a. FLOR DE MUERTO

Para su aplicación se toma una libra de flor de muerto (hojas, flores, tallos y raíces) y se machaca, se deja fermentar por 24 hrs. en un galón de agua, también se puede poner a hervir en agua, de esta solución se mezcla un litro por cuatro galones de agua, con esta mezcla se asperjan las platas afectadas por insectos y hongos; funciona como insecticida, repelente y funguicida.

Otros utilizados para el almacenaje de granos es el ajo, tres puntas, tabaco y flor de muerto, en este caso el ajo se macera, las tres puntas y la flor de muerto se ponen a secar y el tabaco se puede comprar en el mercado, estos componentes se mezclan y se le introduce una libra a cada saco de maíz, frijol o arroz, que se quiere guardar.

#### b. CALDO BORDELÉS (1 %)

Este es uno de los que se utilizan como funguicida, los ingredientes que lleva son:

- Sulfato de cobre 1 Kg.
- Cal viva 1 Kg.



- Agua 100 ltrs.

Pasos para su preparación:

1. En un balde plástico con 10 litros de agua, colocar un kilogramo de sulfato de cobre, revolver hasta que se disuelva.
2. En un balde plástico grande (capacidad de 110 lts.), con 90 lts. De agua, apagar un kilogramo de cal viva.
3. Posteriormente agregar el sulfato de cobre en el balde que contiene la cal apagada, y revolver sin parar.
4. Hacer prueba del machete, para comprobar el grado de acidez del caldo. Para eso de toma un machete y se mete la mitad de la hoja en el caldo; si la hoja se oxida entonces hay que agregar mas cal, si no, el caldo esta en su punto optimo.

Para la utilización del caldo de bordelés, es bueno recordar que para evitar que los cultivos más sensibles se quemen, se debe de diluir el caldo en una proporción de 3:1, (tres partes de caldo por una de agua), para cultivos un poco más resistentes usar una proporción 1:1, y para plantas más grandes y resistentes utilizar el caldo bordelés al 1 % (puro).

## **6.10 APROVECHAMIENTO DE RECURSOS LOCALES**

### **6.10.1 SEMILLAS FORESTALES DE ESPECIES NATIVAS**

Las especies que se trabajaban en los viveros fueron en principio seleccionadas por su rápido crecimiento, para el primer año. A partir del segundo año se comenzaba a trabajar con especies duras o de lento crecimiento.

En los primeros dos años del proyecto se trabajaron especies como: Madre cacao, *Leucaena* (*Leucaena leucephala* (Lam) De Wit), arripin y gandul, que realmente no eran nativas del área de Ixcán, pero

si de Guatemala, además que ya estaban introducidas desde hace varios años antes en Ixcán, por lo que entran como naturalizadas.

En el segundo año se completaron especies como cedro y caoba, principalmente, ya que estas fueron las más solicitadas por los agricultores y oportunamente, los estimuló a seguir trabajando con la agroforestería, con especies de alto valor económico.

A partir del tercer año del proyecto, en 1999, se comenzaron a observar daños por plagas en las especies meliáceas, de tal cuenta, debido a que en el área existe una gran diversidad de especies, las cuales no se les da uso, se dispuso tomarlas como alternativas de las especies tradicionales como el cedro y la caoba. El fin era imitar más el bosque natural del área de Ixcán, disminuir la incidencia de la palomilla de las meliáceas (*Hypsiphila grandela*), y no perder las otras especies que también tienen importancia ecológica, económica y social. Es así como se comenzaron a diversificar las especies que se utilizaban en las parcelas de sistemas agroforestales, y se comenzó el aprovechamiento de las semillas de las especies nativas.

Uno de los lugares donde se obtuvieron semillas forestales fue de la finca Experimental y Demostrativa ICTA-CHF, ubicada en la zona 3 de la cabecera municipal Playa Grande, otras fuentes semilleras, fueron las parcelas de los agricultores, a los que se les capacitó en el tema de Selección y Aprovechamiento de Semillas Forestales, facilitado por el Banco de Semillas Forestales –BANSEFOR-. A los agricultores se les compraba las semillas forestales, según el precio del mercado y la calidad de la semilla, esto con el propósito de estimular el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables, y que a la vez los agricultores le dieran un valor económico a las especies arbóreas en pie y no sólo como tradicionalmente lo habían hecho tumbando el árbol y vendiendo la madera.

Otros logros:

1. Es interesante observar que los agricultores aprendieron a valorar su bosque y obtener un beneficio económico, sin deteriorar el mismo.
2. Otro aspecto importante fue que empezaron a conocer mejor la dinámica del bosque, y observar la fonología de las especies, su floración, fructificación y la época de aprovechamiento de las semillas, lo cual se pensaba que lo conocían por vivir en el bosque y depender en muchos aspectos de él.
3. Se obtuvieron experiencias muy valiosas como el conocer mejor las diferentes especies del área, el comportamiento de estas, el tiempo y el tratamiento pregerminativo, ya que de la mayoría de especies no existía información, la cual genera investigación, para lograr trabajar con diferentes especies forestales.
4. Y otro aspecto fue conocer el comportamiento y crecimiento en el campo definitivo, de especies que no se han trabajado ante, en el área o no se habían reportado investigaciones anteriormente.

## **6.11 EXPERIENCIA DE COOPERACIÓN ENTRE ICTA-CHF**

### **6.11.1 COVENIO DE COOPERACIÓN ENTRE ICTA-CHF**

Al llegar el proyecto CIT al área de Ixcán, analizó la situación del municipio y la presencia y trabajo de otras instituciones, encontró que el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola –ICTA- tenía ya ciertos años de trabajar en el Ixcán y que contaba con un Ing. Agrónomo a cargo de las instalaciones y de la finca del ICTA, la cual se encontraba casi en total abandono, por la falta de recursos económicos de la institución y de interés estatal.

Oportunamente se contó con el apoyo y la recomendación del personal de USAID, para realizar un convenio de cooperación entre instituciones, que fueron originalmente CHF e ICTA, para llegar a un acuerdo donde las dos instituciones salieran beneficiadas y poder trabajar de alguna manera juntos en la zona de Ixcán.

#### **6.11.2 RECUPERACIÓN DE LA FINCA ICTA**

Este convenio tenía como principal objetivo recuperar la finca de ICTA, y darle un enfoque de una unidad productiva y sostenible, que fuera un ejemplo para la zona del Ixcán, por lo que se le dio el nombre de Finca Experimental y Demostrativa ICTA-CHF. Experimental por la parte de ICTA, que continuaría con la generación de investigación como un mandato y objetivos de su institución y demostrativa por la parte de CHF, como área de extensión y capacitación, para realizar giras de campo con agricultores del área de trabajo.

El convenio de cooperación firmado entre la organización estatal ICTA y CHF, ha dado como resultado el rescate y recuperación de la finca Experimental a través del establecimiento de Sistemas Agroforestales y cultivos no tradicionales, los cuales han contribuido para que los agricultores conozcan estos sistemas y los implementen en sus parcelas.

En la finca ICTA-CHF, se instaló la planta artesanal de palmito, ya que por su ubicación queda en un punto idóneo para las comunidades del Ixcán, de donde proviene la materia prima de la planta, el palmito pejibaye, procedentes de los sistemas agroforestales establecidos en las comunidades y en la misma finca. En los cuadros 4 y 5, se observan las áreas que ocupan los distintos cultivos no tradicionales y los sistemas agroforestales en la finca.

**Cuadro 4. Áreas de cultivos en la finca Experimental y Demostrativa ICTA-CHF, Playa Grande (3)**

<b>CULTIVO</b>	<b>ÁREA EN HECTÁREAS</b>
Pejibaye	1.8
Vainilla	0.3
Achiote	1.0
Cardamomo	0.2

(ICTA 2002)

**Cuadro 5. Áreas de Sistemas Agroforestales, en la finca Experimental y Demostrativa ICTA-CHF., Playa Grande. (3)**

<b>SISTEMA AGROFORESTAL</b>	<b>ÁREA EN HECTÁREAS</b>
Árboles en contorno	0.35
Barbecho Mejorado	0.35
Cultivo en callejones	0.35
Taungya	0.7

(ICTA 2002)

**Cuadro 6. Rendimientos de maíz bajo diferentes sistemas agroforestales en quintales por manzana**

(qq/ mz) (7)

SISTEMA AGROFORESTAL	AÑO		GANANCIA	% DE GANANCIA
	1997	1998		
Cultivo en callejones	19.39	25.45	6.06	31.25
Árboles en contorno	20.12	28.36	8.24	40.95
Taungya	18.15	24.67	6.52	35.92

(ICTA, 1999)

Es importante anotar la baja fertilidad de los suelos de Ixcán y también que se utiliza una variedad de maíz que es altamente exigente en fertilización química, para expresar sus resultados. Para este tipo de ensayos es primordial darle seguimiento, por tres o cuatro años para que los materiales utilizados como fijadores de nitrógeno den resultado (gandul, madre cacao, etc.) (ICTA 1999)

En los años 2001 y 2002 se realizaron otras investigaciones con rendimientos de maíz menores a los que se encontraron, en estos estudios, con rendimientos de 22.2, 20.6 y 20.0 quintales por manzana, respectivamente.

Para ambos ensayos se utilizó maíz variedad la Maquina.(ICTA, 2002)

### **6.11.3 AMPLIACION DEL CONVENIO**

Después de tener los sistemas agroforestales en producción y los cultivos no tradicionales, se ha firmado un convenio entre la Corporación de Industrias del Ixcán –CORDISA-, CHF, ICTA y La Fundación para la Innovación tecnológica, agropecuaria y forestal –FUNDIT-, para administrar y comercializar la producción de la finca, con el propósito de hacer autosostenible la finca Experimental y Demostrativa ICTA-CHF, llamado ahora Centro Experimental.

### **6.11.4 INVESTIGACIÓN GENERADA POR ICTA-CHF, EN Ixcán**

Dentro de las investigaciones que ICTA generó para auxiliar y mejorar las actividades del componente de Agroforestería se encuentran:

#### **A. EVALUACION DEL SUSTRATO, NUMERO Y LARGO DE ESQUEJES EN EL CULTIVO DE LA VAINILLA**

El cultivo de la vainilla se ha evaluado desde 1988, en ICTA Playa Grande, pero debido a problemas de sequía y al ataque de insectos, la plantación se fue perdiendo. Se estableció un ensayo en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones y 18 tratamientos. Los tratamientos evaluados consisten en tres diferentes sustratos: (broza, aserrín y tierra) uno, dos y tres esquejes por tutor y dos largos de esquejes (60 y 80 cm). Al momento de la toma de datos, los resultados manifestaban que el mejor sustrato es la broza de montaña, ya que permite un desarrollo mas vigoroso de los esquejes. El largo del esqueje influye directamente en el numero de brotes y lógicamente a mayor numero de esquejes se ha observado un mayor numero de brotes. La evaluación final se realizará al momento de la floración. (ICTA)

## **B. EVALUACION DE SUSTRATO Y TAMAÑO DE TUBETES EN LA PRODUCCION DE PLANTAS EN VIVERO.**

La producción de plantas en vivero conlleva una serie de dificultades para el productor, desde la obtención de materiales, mano de obra para llenado de bolsas, manejo de vivero y traslado de plantas hacia las parcelas, que muchas veces es de mas de dos horas accesibles a pie. Estas dificultades se manifiestan en el poco interés de los agricultores en producir plantas en vivero dentro de sus comunidades. Atendiendo estas desventajas se plantea la necesidad de buscar alternativas de solución. Se estableció un ensayo para evaluar sustratos y tamaños de tubetes y observar el comportamiento de diferentes especies producidas bajo ese sistema. El ensayo establecido en la finca del ICTA Playa Grande, consiste en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y 18 tratamientos, los tratamientos evaluados son: tamaño de tubete y sustrato, ( Fueron establecidos cuatro ensayos con diferentes especies, cedro, caoba, madre cacao y pejibaye), cada uno de los ensayos esta constituido por 1,008 plantas de cada especie. Así mismo se establecieron 18 ensayos en nueve diferentes comunidades de Ixcán, a menor escala ya que contenían solamente 84 plantas cada uno. Los mejores sustratos fueron la broza de montaña, y tierra mezclada con broza, superando inclusive al sustrato comercial (Peat moss), la especie que presenta mejores condiciones preliminares es la caoba. Los sustratos evaluados fueron: a)materia orgánica del bosque b) aserrín c) tierra y broza d) tierra y aserrín e)sustrato comercial y f) sustrato validado. Los tamaños de tubete fueron: a) 5 x 9.5 cm b) 6.5 x 9.5 cm y c) 6.5 x 19.5 cm. (ICTA)

### **6.12 OBTENCIÓN DE SEMILLAS DE CULTIVOS AGRÍCOLAS**

En Ixcán la mayoría de agricultores siembran granos básicos, maíz, arroz y frijol, y la cosecha se destina principalmente para su consumo y venta de los excedentes. En las parcelas que tienen parte de las vegas de los ríos o terrazas de inundación, los agricultores utilizan semillas mejoradas, pero esas parcelas son pocas, comparadas con las que tienen la mayoría de agricultores, que tienen suelos pesados y con baja



fertilidad. En estos casos los agricultores han visto que las especies criollas dan mejores resultados que las de variedades mejoradas, ya que estas son más exigentes en nutrientes y susceptibles a enfermedades.

Para la selección de semillas los agricultores utilizan técnicas tradicionales, en el caso del maíz; para obtener los granos de maíz que se usan para la siembra deben de presentar las siguientes características: mazorcas grandes, llenas en la punta, sanas, sin moho, mazorcas en las que el desgranado sea fácil y suave y mazorcas de grano grande. En este sentido una de las capacitaciones de gran importancia para el área fue la Selección Masal de Semillas, la cual estuvo a cargo de ICTA, donde los promotores y agricultores aprendieron la técnica de selección masal de semillas, para varios cultivos tradicionales, lo cual ya se realizaba de alguna manera, pero en forma tradicional o empírica. Para los agricultores fue de gran ayuda, ya que en la mayoría del área los suelos son muy pesados y con baja fertilidad, donde las semillas mejoradas que se encuentran en las ventas de agro insumos no responden bien, ya sea por las características de los suelos o por falta de aplicar un programa de fertilización, el cual no lo pueden llevar a cabo por las condiciones socioeconómicas de los agricultores.

### 6.13 CULTIVOS TRADICIONALES

Entre los cultivos tradicionales que los agricultores acostumbran a cultivar en sus parcelas están: el maíz, frijol, arroz, cardamomo, achiote, café, piña, cítricos, manía, chile, hule, plantas medicinales y algunas hortalizas. Parte del problema en el área de Ixcán, es que los cultivos tienen bajos rendimientos por las características de los suelos, el clima y otros factores, es por ello que se debían buscar alternativas para lograr un mejor rendimiento de los cultivos. Entre las alternativas se encontró que la agroforestería, por medio de los sistemas agroforestales, podría llegar a mantener y elevar el rendimiento de los cultivos. Entonces algunos de estos cultivos llegaron a formar parte del cultivo en asocio con especies forestales, formando así los sistemas agroforestales, donde los agricultores decidían las especies con las que preferían trabajar según el potencial de sus parcelas, los objetivos de los mismos y las recomendaciones de los promotores y técnicos.

Una de las experiencias más exitosas y motivadoras fue la del agricultor Pablo Beb, de la aldea Monte Alegre, quien con su esfuerzo, trabajo y dedicación llegó a crear en los sistemas agroforestales y elevar sus producciones de los diferentes cultivos. Uno de ellos fue el maíz en asocio con gandul (*Cajanus cajan*), formando un barbecho mejorado anual, llegó a recuperar un suelo totalmente degradado que producía 7 qq./Mz., y elevar la producción a 59 qq./Mz., lo que para los suelos de Ixcán es bastante satisfactorio. Este proceso de recuperación se dio durante tres años, de la siguiente manera; para el primer año produjo 14qq./Mz, en el segundo 27 qq/Mz y en el tercero 59 qq/Mz.. En el cuarto año la producción se estabilizó con 60 qq/Mz, ya que como se puede observar, no hubo ninguna diferencia significativa entre el tercero y cuarto año.

#### 6.14 CULTIVOS NO TRADICIONALES

El proyecto CIT de CHF, desde un principio visualiza la importancia de mejorar la productividad agrícola y forestal de los pequeños y medianos agricultores, además pretendía que los agricultores diversificaran los cultivos, y elevar sus ingresos económicos.

Para este objetivo el componente de Actividades Económicas trabaja por medio del sub-componente de Cultivos no Tradicionales. En este sub-componente se llegaron a determinar cuatro cultivos no tradicionales con alto potencial en la zona, los cuales fueron: palmito pejibaye, vainilla, cardamomo y achiote. De estos los dos últimos realmente ya los trabajaban en la zona desde hace algunos años, sin embargo lo que los ubica en no tradicionales es que se trabajarían de manera orgánica y se transformarían para su comercialización, y llegarían a obtener un valor agregado del producto.

Con el palmito pejibaye y la vainilla la historia es distinta ya que son cultivos que se recuperaron de la finca Experimental y Demostrativa ICTA-CHF, en la que se habían trabajado antes, pero se perdieron o se encontraban abandonados totalmente, solamente tenían mantenimiento los semilleros de palmito pejibaye.

### 6.14.1 PALMITO PEJIBAYE

El palmito pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.) se inició en forma experimental en el año 1992 por parte de ICTA, después por ciertos problemas de la institución se abandono. En el año 1997 CHF lo visualiza como un cultivo con potencial para el área, lo rescata y se comienza a introducir con los agricultores como un incentivo. Ya en 1999, CHF comienza a realizar actividades más fuertes de extensión de este cultivo, que los agricultores ya conocían o comenzaban a conocer por los trabajos anteriores.

#### A. ETAPAS DE INTRODUCCIÓN DE PALMITO

- a. La forma en que se fue introduciendo este cultivo fue, gradualmente, primero se dio como un incentivo, para que los agricultores la conocieran y comenzaran a manejar, al trabajar con agroforestería se daba la planta producida en vivero.
- b. Después se les daba la plántula, para que ellos la pasaran a la bolsa, producirla en vivero y después la plantaran ya en campo definitivo.
- c. Después se les dio la semilla, ya ellos debían hacer los semilleros, pasar a bolsa, producir en vivero y establecer en el campo definitivo. Con esta técnica se pretendía que los agricultores aprendieran haciendo y que poco a poco conocieran todo el proceso completo de producción de planta.

Es bueno mencionar que las primeras parcelas que se establecieron con los agricultores, fueron diseñadas para la producción de semillas, para garantizar así que en el futuro pudieran cubrir la demanda de semillas, para ellos mismos y para otros agricultores, y tener otra fuente de ingreso.

El palmito pejibaye se introdujo como otra alternativa para los agricultores en la diversificación de cultivos, en CHF se le dio la clasificación de un sistema de cultivos perennes, que forma un sistema

agroforestal, ya que es un cultivo que permanece y mantiene su producción, por varios años en la misma área, aunque no de productos o sub-productos forestales, como tal, si cumple con la parte de proporcionar una cobertura vegetal y por ende una protección al suelo. En el primer año de establecido se asocia con un abono verde, principalmente la canavalia (*Canavalia ensiformis L.*), mucuna (*Mucuna sp.*), o con los cultivos de maíz y frijol.

Actualmente los agricultores del municipio de Ixcán, cuentan con un área establecida de palmito pejibaye de 60 hectáreas aproximadamente. Con la producción de tallos de palmito pejibaye se comenzó a procesar, en una planta procesadora artesanal ubicada en la finca ICTA-CHF, con el fin producir un palmito con calidad de exportación, y comenzar la comercialización. A la fecha se han hecho los contactos necesarios para la venta en los mercados internacionales, y se ha comenzado a vender en tiendas de comida gourmet en la ciudad de Guatemala y Cobán.

#### 6.14.2 VAINILLA

Originalmente se comenzó a trabajar unas plantas de vainilla (*Vanilla planifolia A.*) que estaban en la finca ICTA-CHF, que al igual que el palmito, se había perdido la mayoría de la plantación, y al mismo tiempo se investigó el mercado y la factibilidad de extender el cultivo en área de Ixcán.

Con esta base al conocer el cultivo y ver el potencial, además del mercado que tenía, se decidió trabajar con el cultivo de la vainilla, y se importó semilla de Papantla, Veracruz, México, para ampliar el área de cultivos en la finca ICTA-CHF, y comenzar a introducirla con los agricultores, esto fue a principios del año 2000. En el mismo año a mediados de septiembre se importó otro lote de material, con el fin de distribuir a los agricultores, con estos esquejes más los que han producido los agricultores y la finca ICTA-CHF, se llegó a establecer al 2003, 2.4 hectáreas del cultivo de vainilla, en el presente año se va a establecer una hectárea más, con el fin de tener mayor área de producción.

El cultivo de la vainilla forma parte de los sistemas agroforestales, ya que es un asocio de la vainilla con especies forestales como el madre cacao (*Gliricidia sepium*) y el pito (*Eritrina* sp), y se beneficia de ellos por el aporte de biomasa, ser tutor del cultivo, proporcionar sombra y la fijación de nitrógeno, por lo que forma un sistema agroforestal de cultivos perennes.

A principios del 2003 se realizó el primer beneficiado de las vainas, proceso que es muy complejo y se hace complicado por las condiciones climáticas de la zona, ya que es un secado al aire libre, y fermentado gradualmente, que puede durar hasta 3 meses, según condiciones del clima.

Por el alto costo de las vainas, en México los productores acostumbran a vender en verde y no correr el riesgo de un mal beneficiado o curado, ya esto es severamente castigado por los compradores, con bajos precios. La vainilla se puede comercializar en verde por los buenos precios que tiene en el mercado internacional, y dejar que la gente especializada en el beneficiado lo realice, con esto ya se tiene una muy buena ganancia.

#### 6.14.3 ACHIOTE

Con el achiote (*Bixa orellana*), se comenzó por evaluar diez materiales en la finca ICTA-CHF, de ellos son cuatro promisorios, de los cuales al realizarle un análisis, dos de ellos reportaron tener mayor contenido colorante bixina y su derivado norbixina, que son colorantes naturales utilizados como condimento y colorante en la industria de la alimentación. Estos son el tipo 10 y tipo 28, de estos el tipo 28, es que tiene características agronómicas adecuadas para área, la pocha no abre, es más precoz, y tiene mayor contenido de bixina incluso que el tipo 10. Por lo mismo fue el que se decidió introducir mas en el área.

El cultivo del achiote se trabajó en sus primeros años como un sistema Taungya, ya que se asociaba con otros cultivos como el frijol, maíz, abonos verdes y otros, en sus primeros años de establecido. Después se queda como un cultivo perenne.

Con el achiote se tenía planificado llegar a transformarlo y obtener una pasta de excelente calidad, sin embargo el mercado ha sido muy fluctuante, y los precios en los últimos años se han mantenido bajos, lo cual desestimuló la producción para algunos productores, no así para otros que por ser originarios y tener contactos en la parte occidental del país, tienen un mercado constante ya que en esta área se consume mucho por las costumbres de la comida tradicional.

Actualmente el área se llegó a incrementar hasta 10 hectáreas, sin embargo hay que observar que los agricultores del Ixcán, ya tenían achiote en sus parcelas pero del criollo como se le llama comúnmente.

#### **6.14.4 CARDAMOMO**

El cultivo del cardamomo (*Elettaria cardamomum*), en el municipio de Ixcán, fue introducido hace varios años, al mismo tiempo que en Alta Verapaz. Cuando el proyecto CIT de CHF, llega al área y realiza los diagnósticos, se observó que uno de los cultivos principales del área de Ixcán, era el cardamomo, principalmente en las partes altas entre los 300 y 600 msnm, que corresponden a las micro regiones III y VI de acuerdo a la zonificación del municipio ( ver figura 2) y en algunas partes de las micro regiones II y IV.

Este cultivo que durante años se ha trabajado, tenía un gran potencial de entrar en cultivos no tradicionales, al trabajarlo orgánicamente, y obtener un mayor beneficio, social, ambiental y económico por el diferencial de precio.

El análisis de practicas culturales que se le daban al cardamomo, dio como resultado que se podía calificar como un producto de extracción silvestre, lo que con cierta capacitación e implementación de técnicas de agricultura orgánica, se convertía de una manera practica y sencilla en cultivo orgánico.

En este cultivo principalmente se trabajaron aspectos de reconversión del cultivo convencional a cultivo orgánico, con trabajos como: enriquecer con especies forestales nativas, realizar técnicas de conservación de suelos, aplicar abonos y pesticidas orgánicos, y todas aquellas practicas que mejoran el cultivo y conservan el ambiente. Con estos trabajos el cultivo del cardamomo también constituye un sistema agroforestal que puede ser cultivos perennes o bien árboles dispersos según la densidad de los mismos en la parcela. De tal forma se llegó a trabajar más de cien hectáreas y a certificar ochenta con tercer año de reconversión faltando un año para obtener el certificado de orgánico.

En el año 2003 se espera obtener certificación orgánica y poder negociar la producción con el sello de orgánico.

**Cuadro 7. Extensión de Cultivos no Tradicionales por Hectárea, en Ixcán.**

Cultivo	Hectáreas
Palmito	60
Vainilla	2.4
Cardamomo	100
Achiote	10

(CHF 2002)

## 6.15 ORGANIZACIÓN COMUNITARIA

Como parte de las funciones del componente de Agroforestería y Educación Ambiental de CHF estaba la de apoyar al sub-componente de cultivos no tradicionales, ya que este había ganado el espacio y la confianza de los agricultores, al introducir los sistemas agroforestales e incrementar y mejorar la productividad de los cultivos tradicionales. Este espacio ganado sirvió para que el sub-componente de cultivos no tradicionales, pudiera entrar a trabajar con los agricultores de una manera más fácil y llegar a establecer los cultivos nuevos y desconocidos en el área con una mejor cobertura y un impacto más positivo.

Es así como a finales de octubre de 1,999 se convoca a una reunión de todos los agricultores que trabajaban con el proyecto CIT de CHF, con el objetivo de presentar los avances del trabajo del componente de Agroforestería y despertar la inquietud en los agricultores del trabajo con los cultivos no tradicionales, los cuales ya se venían estableciendo en sus parcelas. Otros puntos importantes eran; saber lo que estaban pensando hacer con la cosecha de los cultivos no tradicionales, incrementar su área y darle un manejo sostenible a los mismos. En dicha reunión, los participantes opinaron de la necesidad de una organización para vender sus productos, para lo cual CHF propuso que era mejor analizar la conveniencia de la misma y que en un futuro cercano, los agricultores se acercaran a CHF con planteamientos concretos. (19)

En enero del año 2000, CHF decidió iniciar un proceso de motivación y formación de los agricultores para que desde las bases se formara una figura legal que fuera necesaria y adecuada a los intereses de los agricultores. Se llevó a cabo un proceso de reuniones sectoriales, el cual estaba formado por tres o cuatro comunidades, para propiciar una organización. El Componente de Agroforestería divide Ixcán en ocho sectores, por lo que cada sector nombró dos representantes, todos de diferentes comunidades. Que son los que actualmente forman el consejo de Directores Propietarios. Durante todo este proceso se contó con el apoyo de una consultora experta en procesos organizacionales, y la participación del equipo de agroforestería y oportunidades económicas.



En noviembre del 2000, se contó con el apoyo de un abogado como consultor, quien facilitó la información y el taller de toma de decisión de la figura legal de lo que ahora es Corporación de Industrias del Ixcán, S.A. -CORDISA-. Los 16 representantes consideraron necesario que la figura legal debería ser de Empresa Mercantil, ya que eso les permitiría comercializar sus productos además de ser justa y equitativa en lo que corresponde al trabajo y producto de cada uno de los socios accionistas, especialmente lo referente a los dividendos. (19)

También, CHF se suscribió como agremiado a la Asociación Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales AGEXPRONT, para cuando sea pertinente, trasladarle a CORDISA dicha suscripción como productores, empresarios y exportadores. De hecho, esta entidad apoyó a CORDISA facilitando la presencia de consultores en materia de organización empresarial, comercialización y procesamiento, además de la elaboración y logotipo de CORDISA y marcas de los diferentes productos. A esa cuenta, CORDISA nació el día 8 de noviembre del 2000, con 16 representantes, dos por cada sector, e inició su trámite legal en enero de 2001 con el apoyo de CHF, y a la fecha cuenta con patente de sociedad, nombramiento legal, patente de comercio y legalización de libros y documentos contables, además de contar ya con 174 agricultores socios accionistas. CHF está acompañando a CORDISA en una coadministración, lo que les permite la toma de decisiones en conjunto, en beneficio de CORDISA. Dicha coadministración se hará mientras CORDISA alcanza su autosostenibilidad y autonomía. (19)

## 6.16 PRÁCTICAS AMBIENTALES

Para CHF, es de vital importancia que en todas las acciones que se tomen y realicen por parte directa o con otros interactores, se tomen y apliquen medidas de mitigación ambiental, ya que es un requerimiento de La Agencia Internacional para el Desarrollo (AID), que es una de las principales entidades financiadoras de CHF.

CHF contó hasta el año 2002 con un componente transversal, que trabaja con todos los componentes programáticos, que es Mitigación Ambiental, este componente fue el encargado de velar por el cuidado de las aplicaciones de técnicas acordes al desarrollo pero cuidando el medio ambiente. Este componente en conjunto con el de Agroforestería y el de Cultivos no tradicionales, formaron comisiones que generaron guías ambientales para viveros agroforestales, para uso del suelo y agua, y aplicación de pesticidas orgánicos, que aunque fueran orgánicos siempre merecían que se aplicaran con ciertas medidas de mitigación ambiental. Una de las prácticas que se realizaba desde el principio fue de no quemar el guamil, lo que era una costumbre en el área, pero que se logró erradicar casi totalmente de los agricultores, al ver los beneficios de no hacerlo.

## 6.17 ORGANIZACIÓN GERENCIAL Y ADMINISTRATIVA DEL PROGRAMA

CHF, contaba, con una oficina central en Guatemala y dos regionales, una en Fray Bartolomé de las Casas A.V. y otra en Playa Grande, Ixcán, Quiché.

Actualmente CHF cuenta sólo con una oficina central en Guatemala y una regional en Ixcán, la oficina de Fray Bartolomé, cerró a mediados del año 2002. En la oficina central básicamente laboró el personal administrativo que incluye: directores, contadores, secretarías, logística, mantenimiento y limpieza.

En las oficinas regionales se contaba con un coordinador y nueve promotores cada una del componente de agroforestería y educación ambiental. En la oficina de Playa Grande se contaba además con

dos técnicos en cultivos no tradicionales y dos asistentes de los técnicos que pertenecían al sub-componente de cultivos no tradicionales, por estar mas avanzado el trabajo de cultivos no tradicionales.

En Playa Grande también se contaba con el personal de campo de la finca Experimental y Demostrativa de ICTA-CHF, personal administrativo, como contador, mecánico, secretaria, limpieza y seguridad.

#### **6.17.1 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DEL COMPONENTE DE AGROFORESTERÍA**

El componente de Agroforestería y Educación Ambiental y el sub-componente de cultivos no tradicionales, realizaban una reunión mensual, en la que se trataban todos los temas, problemas y situaciones. Los participantes eran los 9 promotores en agroforestería, 4 técnicos en cultivos no tradicionales, el Ingeniero Agrónomo, el administrador y el caporal de la finca Experimental y Demostrativa ICTA-CHF, el coordinador del componente de Agroforestería, la encargada de la planta procesadora de palmito, el director asociado y cuando se requería el director del proyecto. En estas reuniones se definían las soluciones, las técnicas y metodologías, para aplicar en el campo, siempre de una manera práctica y participativa, donde todos los integrantes aportaban ideas, se discutían y se llegaba a la mejor respuesta o solución de las distintas situaciones.

Otro aspecto importante de las reuniones es que se coordinaban las actividades del mes, como las visitas a parcelas demostrativas de sistemas agroforestales y de cultivos no tradicionales, el establecimiento de los viveros, la disponibilidad de semilla, forestal y de cultivos no tradicionales, o bien de otros cultivos que se daban como incentivo se programaba las capacitaciones a promotores y agricultores, las giras de educación ambiental. En estas reuniones se coordinaban las capacitaciones, se solicitaba y distribuía el material de apoyo, vehículos, y se coordinaba la participación y apoyo de otros promotores.

Se entregaba un reporte mensual de actividades realizadas, por cada promotor y los técnicos, el cual era la base para realizar el del área de Ixcán, a cargo del coordinador del componente.

## 7. CONCLUSIONES

Se describieron siete sistemas agroforestales, con sus principales características que son:

7.1 Sistema Taungya: establecer un bosque con especies forestales de alto valor económico y aprovechar en el mismo espacio la producción de cultivos agrícolas, en lo que la densidad y desarrollo de las especies forestales lo permitan. Este sistema fue el que más se utilizó en el área, y ocupó el primer lugar con un 30 % de porcentaje de utilización de los agricultores.

7.2 Cultivo en callejones: auto fertilización de la parcela, por medio de fijación de nitrógeno y producción de biomasa con especies de leguminosas, para aumentar y mantener la fertilidad de la parcela. Sistema utilizado en un 15 %, el cual ocupó el tercer lugar en porcentaje de utilización.

7.3 Barbecho Mejorado: aprovechar el tiempo de rotación de las parcelas, con especies forestales que mejoren las condiciones del suelo, principalmente en fertilidad y obtener productos y subproductos forestales al final del tiempo de rotación. Este fue el sistema que ocupó el segundo lugar en porcentaje de utilización el cual fue de 20%.

7.4 Árboles en contorno: producir especies forestales de alto valor económico y rápido crecimiento, y tener espacio para la producción agrícola hasta el final del turno.

7.5 Cultivos perennes: asocio de una especie forestal y un cultivo agrícola perenne para el beneficio de la especie agrícola o ambas, se utilizó principalmente en los cultivos de vainilla, cardamomo palmito pejibaye.

7.6 Huertos Familiares: establecimiento de especies medicinales, comestibles, forestales, ornamentales, etc., para satisfacer las necesidades de la familia.

### 7.7 Cercos Vivos: delimitación de parcelas y aprovechamiento de productos y subproductos forestales.

El sistema de cercos vivos ocupa el cuarto lugar en porcentaje de utilización con un 12 %.

#### 7.2 Las técnicas de manejo y practicas ambientales de mayor relevancia fueron:

- Utilización de especies nativas
- Prácticas de agricultura orgánica
- No realizar tumba y quema.
- Aprovechamiento de recursos locales
- Prácticas de conservación de suelo y agua
- Diversificación de cultivos y especies forestales
- Elaboración de guías ambientales para uso de suelo, agua y viveros

Se determino que las quemas y la aplicación de agroquímicos bajo en un 90 %, por el uso de técnicas alternativas.

#### 7.3. Los aspectos socioeconómicos asociados a los sistemas agroforestales son:

El establecimiento de los sistemas agroforestales ha dado como resultado el incremento de los rendimientos de los cultivos agrícolas en un 50 %, principalmente en el cultivo del maíz.

La diversificación de los sistemas de producción, a través del establecimiento de sistemas agroforestales y los cultivos no tradicionales, representa una alternativa viable para elevar los ingresos sobre la producción e incrementar el valor actual de las parcelas.

La dinámica del proyecto de involucrar los diferentes actores de la sociedad civil del municipio de Ixcán Quiche: desmovilizados, desplazados internos, retornados y comunidades de población en resistencia, en la ejecución del proyecto, contribuyó a fortalecer la organización comunitaria a través de la conformación de la organización de agricultores.

7.4. Las experiencias más relevantes en extensión y capacitación del proyecto fueron:

#### 7.4.1 Experiencias en extensión

A. Parcelas demostrativas: estas fueron de vital importancia para la extensión por estar en parcelas de agricultores líderes, bien trabajadas, y ubicadas en puntos estratégicos. Las parcelas ubicadas en la finca Experimental y demostrativa ICTA-CHF, también se encontraban en excelentes condiciones, lo cual motivaba a los agricultores, en las giras a los sistemas agroforestales.

B. Promotores locales: la característica que los promotores fueran locales, generó un impacto positivo en el desarrollo del proyecto, ya que al pertenecer a la misma etnia, conocer y ser parte de la comunidad, creó un compromiso y un ambiente de confianza, entre los participantes del proyecto (promotores y agricultores), lo cual hizo que la extensión se difundiera con mayor rapidez y a llegara a más cantidad de agricultores.

C. Aprender haciendo: la metodología de aprender haciendo, logró que los agricultores conocieran y aprendieran las técnicas alternativas de una forma práctica y directa, de una manera natural como son los agricultores.

#### 7.4.2 Experiencia en capacitación

A. Capacitación a promotores: formó un equipo técnico de alto nivel, y les dio la confianza para poder salir al campo y hablar con los agricultores de las diferentes técnicas alternativas, y después transmitir los conocimientos en estas técnicas.

B. Capacitación de agricultores: los agricultores recibieron las capacitaciones de los promotores, en su propio idioma, en sus comunidades, y de una forma práctica, lo que logro que los agricultores se apoderaran de las distintas técnicas aprendidas.

C. Las capacitaciones más importantes fueron:

- a. Agricultura orgánica
- b. Extensión y promoción agroforestal
- c. Viveros agroforestales
- d. Sistemas agroforestales
- e. Educación ambiental
- f. Cultivos no tradicionales
- g. Selección masal de semillas
- h. Mitigación ambiental
- i. Selección y aprovechamiento de semillas forestales
- j. Manejo y conducción de grupos

7.5 Las investigaciones generada por ICTA-CHF de mayor importancia fueron:

7.5.1 Evaluación del sustrato, número y largo de esquejes en el cultivo de vainilla: esta investigación fue muy importante por la razón de que se inicio con el cultivo de la vainilla en Ixcán.

Esta investigación dio como resultado que el mejor sustrato para la vainilla en la zona de Ixcán es la broza de montaña.



7.5.2 Evaluación de sustrato y tamaño de tubete en la producción de plantas en vivero: la investigación generó información del comportamiento de varias especies de plantas, y se llegó a concluir que los mejores sustratos fueron: broza de montaña y tierra mezclada con broza.

7.5.3 Evaluación de rendimientos de maíz bajo diferentes sistemas agroforestales: la evaluación comparó los rendimientos de maíz bajo los siguientes sistemas agroforestales: cultivo en callejones, árboles en contorno y sistema taungya, los que aumentaron el rendimiento de maíz en 31.25, 40.95 y 35.92 % respectivamente. Lo que evidencio que los sistemas agroforestales no sólo mantienen la productividad del suelo sino que también la aumentan.

7.6 Experiencia en administración y coordinación del proyecto:

La experiencia en administración y coordinación del proyecto, que tuvo mayor relevancia fue la participación de todos los promotores, técnicos, coordinadores y directores, en la toma de decisiones, para el proyecto. Esta práctica permitió que la inquietud desde las bases se tomara en cuenta, y que con la experiencia de todos se llegara a una mejor coordinación y resultados del proyecto.

## 8. RECOMENDACIONES

- 8.1 Establecer parcelas de medición permanente en los distintos sistemas agroforestales, para conocer el crecimiento y comportamiento de especies forestales en los sistemas.
- 8.2 Realizar un estudio de los productos y subproductos forestales potenciales que los sistemas agroforestales pueden proporcionar a corto y mediano plazo.
- 8.3 Hacer un estudio para la industrialización de los productos y subproductos forestales, para obtener un valor agregado de los mismos, y no venderlos como tradicionalmente se hace.
- 8.4 Estudiar la productividad de los suelos y rendimiento de los cultivos bajo los sistemas agroforestales.
- 8.5 Continuar con el establecimiento, manejo y aprovechamiento de los sistemas agroforestales.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Albizúrez, J. 2003. Informe mensual del mes de febrero Ixcán, Quiché. Guatemala, CHF 4 p.
2. APESA, GT. 1999. Evaluación ecológica rápida en la zona de Ixcán, Quiché y la franja norte de Alta Verapaz. Guatemala, CHF-USAID. s.p.
3. Calel, L. 2002. Informes ICTA del Centro Experimental Playa Grande, Ixcán, Quiché. Guatemala, ICTA. 2 p.
4. Castañeda, W. 1997. Descripción de los sistemas agroforestales implementados por CIT/CHF, en Ixcán, Guatemala. Guatemala, CHF-CIT. 3 p.
5. Combe, J; Budowski, G. 1978. Clasificación de las técnicas agroforestales, una revisión de literatura. Turrialba, CR, CATIE. 48 p.
6. Cruz, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
7. Esteban, L. 1999. Informes ICTA del Centro Experimental Playa Grande Ixcán Quiché. Guatemala, ICTA. 3 p.
8. Fazbender, H. 1987. Modelos edafológicos de sistemas agroforestales. Turrialba, CR, CATIE. 475 p.
9. Fitzgerald, G; Palma, E. 1989. Sistemas agroforestales. Guatemala, DIGEBOS-CARE-CUERPO DE PAZ. CARE. 26 p.
10. Gallardo, N; Herrera, M; Castillo, H. 1998a. Manejo y conservación del suelo en la agricultura orgánica.; Manual 2. Guatemala, UICN, INAB, CHF, AGUDEF.
11. \_\_\_\_\_. 1998b. Manejo orgánico de cultivos I; Manual 4. Guatemala, UICN, INAB, CHF, AGUDEF.
12. \_\_\_\_\_. 1998c. Manejo orgánico de plagas y enfermedades; Manual 3. UICN, INAB, CHF, AGUDEF.
13. Guerra Borges, A. 1981. Compendio de geografía económica y humana de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. v.1, 168 p.
14. Lemus, J. 2000. Supervivencia de especies forestales en sistemas agroforestales en treinta comunidades en el municipio de Ixcán. Cobán, Guatemala, Instituto Técnico en Recursos Naturales. s.p.
15. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2,000. Mapas de la república de Guatemala. Esc. 1-250,000. Un disco compacto, 8mm.

16. Padilla, F. Diciembre 1997. Manual práctico de viveros forestales. Guatemala, Madeleña-INAFOR-CATIE. 30 p.
17. Pineda, E.; Detlefsen, G. 1991. Los sistemas agroforestales como un sistema de desarrollo sustentable en el Petén. En Seminario Sobre Sistemas Agroforestales el Petén (1., 1991, El Petén, Guatemala). Memoria. Guatemala, s.e. 16 p. Citado Por : Leiva, JM; Nittler, JB; Morales, J. s.f. Manual de agroforestería. Guatemala, s.e. 59 p.
18. Simmons, C; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1,000 p.
19. Suchini, A. 2003. Optimización del proceso de envasado de corazón de palma y desarrollo de diferentes alternativas de proceso e industrialización de productos no-tradicionales en el municipio de Playa Grande-Ixcán, departamento de Quiché. Tesis Ing. Ind. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 209 p.
20. USDA (US Department Agriculture, US). 1977. Clasificación de capacidad de uso de la tierra. 2 ed. México, Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos.



Vo. Bo. Rolando Barrios

## APÉNDICE

Cuadro 1. Comunidades atendidas por el componente de agroforestería y educación ambiental en CHF

No.	COMUNIDAD
1	Primavera del Ixcán
2	Santa María Dolores
3	Nueva Esperanza
4	Carolina
5	Lorena
6	Virginia
7	Monte Alegre
8	Ascención Copón
9	San Antonio Chiquito
10	Efrata
11	Cari
12	El Eden
13	Verjel 1
14	Tzetún
15	Horizontes
16	Margaritas
17	Santa María Tzejá
18	San José La 20
19	Santa Clara
20	Samococh
21	Cimientos de la Esperanza
22	San Antonio Tzejá
23	Santiago Ixcán
24	Sinaí
25	San Juan Ixcán
26	Kaibil Balam
27	Santo Tomás
28	Xalbal
29	Pueblo Nuevo
30	San Lorenzo
31	Buen Samaritano
32	Mayaland
33	Zunil
34	Cuarto Pueblo
35	Victoria 20 de Enero



FACULTAD DE AGRONOMIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS  
DIRECCION

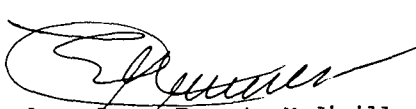
DOCUMENTO DE GRADUACION: "DESARROLLO Y SITUACION ACTUAL DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES PRACTICADOS EN EL AREA DE IXCAN, QUICHE, GUATEMALA".

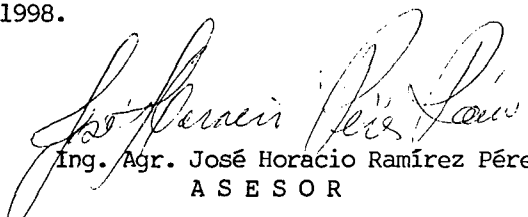
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: JORGE EMILIO ALBIZUREZ CASTRILLO

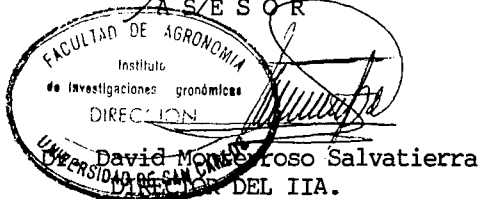
CARNE 8716298

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Oscar Ernesto Medinilla Sánchez  
Ing. Agr. José Horacio Ramírez Pérez


Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, enmarcado en el "PROGRAMA EXTRAORDINARIO PARA LA REALIZACION DE TESIS DE GRADO PARA LA CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO", Aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Agronomía según el Punto Cuarto del Acta No. 43-98 de sesión celebrada el 17 de septiembre de 1998.

  
Ing. Agr. Oscar Ernesto Medinilla Sánchez  
A S E S O R

  
Ing. Agr. José Horacio Ramírez Pérez  
A S E S O R



I M P R I M A S E

  
Dr. Ariel Abderramán Ortiz López  
D E C A N O



DM/prr.  
Control Académico  
Archivo

APARTADO POSTAL 1545 § 01091 GUATEMALA, C.A.  
TEL/FAX (502) 476-9794  
e-mail: llusac.edu.gt § <http://www.usac.edu.gt/facultades/agronomia.htm>