



DESARROLLO FORESTAL, CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD,
EMPODERAMIENTO COMUNITARIO Y GOBERNABILIDAD AMBIENTAL
DEMOCRÁTICA EN LA SIERRA DE LOS CUCHUMATANES



(ASOCUCH-AMBIENTAL)

ASOCIACION DE ORGANIZACIONES DE LOS CUCHUMATANES

-ASOCUCH-



INFORME FINAL
CARACTERIZACION DE SISTEMAS DE
PRODUCCION DEL AREA DE ACCION DE ASOCUCH



Ing. Agr. Oswaldo Otoniel Villatoro

ONG Desarrollo Naturaleza y Vida (DEN VIDA)



Huehuetenango 30 de Junio 2011



RESUMEN EJECUTIVO

La comparación de indicadores es el objetivo primordial de éste estudio, lo cual permitirá evidenciar el impacto que ha tenido el proyecto ASOCUCH-AMBIENTAL en la Sierra de Los Cuchumatanes. La línea de base que se establece para la confrontación, la brinda el estudio de caracterización de los sistemas de producción realizado por el Proyecto de Desarrollo Rural de La Sierra de Los Cuchumatanes, PCUCH.

El PCUCH en el año de 1,997 caracterizó 12 sistemas de producción y estableció tres indicadores de los sistemas productivos, siendo estos: Beneficio del Productor, ingreso neto y eficiencia del sistema. Para la presente caracterización de los Sistemas de Producción se toma como área de acción, los municipios de intervención del proyecto ASOCUCH-AMBIENTAL, y se definen tres sistemas de producción prioritarios: Sistema Ovino-Papa-Bosque, sistema de producción café y sistema de producción de hortalizas y se establece como indicador a comparar, la eficiencia de los Sistemas.

El sistema de producción Ovino-Papa-Bosque en la actualidad posee una eficiencia del 132.01%, lo que indica que por cada quetzal que se invierte en el sistema productivo, el agricultor obtiene de ganancia 0.32 Quetzales. El sistema tiene influencia en el 5.77% (427.16 Km²) del territorio de Huehuetenango, trabajado por un total de 11,600 familias. El indicador de la línea de base es del 65%, lo que implica que en términos de 14 años, la eficiencia se ha duplicado. Esto obedece particularmente a dos intervenciones tecnológicas sobresalientes, siendo estas; el incremento del rendimiento del cultivo de papa por el uso de variedades promisorias y a la mejora genética del rebaño de ovejas.

El café es el cultivo que identifica a todo un sistema productivo, ubicado en los municipios de Todos Santos y Concepción Huista, abarcando el 7% y 29.30% de territorio municipal, respectivamente. Aproximadamente 2,160 familias dependen del sistema de producción y actualmente reporta una eficiencia del 133.25%, lo que indica una ganancia de Q 0.33 por cada quetzal invertido dentro del sistema. En 1,997, este sistema productivo se caracterizó por poseer una eficiencia del 98%, por lo que el incremento de una tercera parte de la eficiencia inicial es parte de los logros de las diferentes intervenciones tecnológicas, rescatando la fertilización orgánica como una de las prácticas con más difusión. Una conclusión importante de establecer es que la caracterización del sistema productivo se realizó en una etapa de mejor precio obtenido desde hace varios años y que esto impacta directamente en la eficiencia obtenida.

La irrigación es la ventaja más importante del sistema de producción de Hortalizas, este sistema reportó para el año base, una eficiencia del 105%, indicador de no rentabilidad; sin embargo, catorce años después el indicador de eficiencia es del 157.68%, una rentabilidad sobresaliente y el segundo sistema de producción más impactado después del Ovino-Papa-Bosque. Los municipios en donde predomina el agroecosistema característico, corresponden a los municipios de Chiantla (8.92% del territorio), Todos Santos (3.20% del territorio) y San Rafael La Independencia (16.46% del territorio), en las denominadas partes bajas de los municipios, en la Sierra de Los Cuchumatanes.

La extensión total de éste sistema de producción es de 65.14 Km², equivalente al 0.88% del departamento de Huehuetenango. 2,000 familias dependen de éste agroecosistema y es notorio el impacto tecnológico dentro del mismo. La diversificación de cultivos, ha permitido que empresas agroexportadoras interactúen con los agricultores de forma dual, en consideración a esfuerzos mutuos, para el posicionamiento de productos a nivel

nacional e internacional. Los agricultores han reconocido la importancia del enfoque de calidad de producción.

La principal conclusión que se tiene de la comparación, es que los sistemas de producción han mejorado su eficiencia y esto es debido a la mejora en tecnología para el caso de los sistemas Ovino-Papa-Bosque y Café, así como a la diversificación de cultivos para el sistema de Hortalizas. Catorce años han transcurrido de la línea base al tiempo de la presente caracterización.

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

La Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes (ASOCUCH) , es una organización de segundo grado, constituida en el año 2,000 con la finalidad de dar seguimiento a los procesos de desarrollo establecidos por diferentes instituciones en la Sierra de los Cuchumatanes. Una de las funciones de ASOCUCH es el Fortalecimiento y Transferencia de Capacidades locales en los temas ambientales, sociales y productivos, que permitan dinamizar las economías locales e impulsar un crecimiento económico sostenible dando un manejo adecuado a los recursos naturales y vincular su accionar a los motores y activos de desarrollo existentes en el área.

Los nueve municipios de la Sierra de los Cuchumatanes, se caracterizan por poseer sistemas de producción con monocultivismo; bajo nivel tecnológico y rendimientos; manejo deficiente de los recursos naturales renovables ligados a la producción, organizaciones de productores y productoras en regeneración de su tejido social y con poca capacidad gerencial y administrativa para el manejo de sus actividades económicas productivas. Sin embargo en contra posición, se disponía de actividades productivas definidas (café convencional y orgánico, papa, ovinos, hortalizas como ajo, cebolla y brócoli) y otras con potencial para diversificación (frutales, papa semilla, producción bajo condiciones controladas), recurso humano local con conocimiento básico en la producción y organizaciones disponibles al cambio y desarrollo.

En el año 1997 el Proyecto PCUCH, realizo una caracterización de los sistemas de producción de los 9 municipios, quedando de la siguiente manera: Sistema de Producción Ovino – Papa – Bosque; Sistema de Producción de Hortalizas; Sistema de Producción de Café Convencional y Sistema de Producción de Café Orgánico; en el caso de estos últimos durante el recorrido de los años se ha observado la transición de café convencional a café orgánico.

En el año 2006 ASOCUCH inicia la ejecución del Proyecto ASOCUCH AMBIENTAL, en consorcio con FUNDAECO, INAB y CONAP, con recursos financieros provenientes de la Embajada de Holanda; el cual está enfocado a al fortalecimiento de 16 organizaciones de productore; gestión ambiental municipal; manejo y conservación de recursos naturales; compensación de servicios ambientales e incidencia política en 9 municipios de la zona norte del departamento de Huehuetenango; con la finalidad de impulsar la gobernabilidad ambiental en la Sierra de los Cuchumatanes.

Durante los últimos 15 años la Embajada de Holanda e instancias de Gobierno han impulsado las economías locales, formación de organizaciones de productores, manejo de recursos naturales, participación de la mujer, impulso en la creación de áreas protegidas y turismo comunitario en la Sierra de los Cuchumatanes, por medio del

desarrollo de los proyectos siguientes: PCUCH, PRODEFOR, PROCUCH y actualmente se realiza el cierre del proyecto ASOCUCH AMBIENTAL y es necesario verificar algunos indicadores planteados en el Marco Lógico de la Propuesta, que demuestren el impacto que se tuvo durante el desarrollo de los diferentes proyectos; por medio de la comparación de la eficiencia 3 sistemas de producción del área de acción de ASOCUCH.

OBJETIVOS

- Caracterizar los sistemas de producción Ovinos – Papa - Bosque; Café y Hortalizas, en base a la información levantada por los técnicos de ASOCUCH
- Comparar la eficiencias de los sistemas de producción, con la información generada por el proyecto PCUCH en al año 1997.

METODOLOGIA

Revisión de Boletas Obtenidas: durante esta fase se corroboraron al azar 20 boletas corridas por los técnicos de campo contratados por ASOCUCH para determinar la veracidad de la información.

Revisión de la Base de Datos: acá se procedió a revisar la base de datos generada en SPSS, para verificar que no existas datos atípicos y/o fuera de contexto en dicha base de datos.

Análisis de la Información: la información fue manejada sobre la base de datos del programa SPSS; lo cual permitió hacer un manejo adecuado de la información. Las sub tareas consideradas durante esta fase, fueron las siguientes:

- Validación y corrección estadística de los resultados procesados
- Análisis de los datos

Posteriormente se analizo e introdujo la información generada a los cuadros de entradas y salidas de cada uno de los sistemas para conocer la eficiencia de las fincas

Generación de Mapa Temático: se generaron mapas temáticos que ubican a los diferentes sistemas de producción, haciendo uso de ARGIS.

Eficiencia de los Sistemas: se realizara una comparación de la eficiencia de los sistemas comparándolos con la información generada durante el año 1997 por el Proyecto PCUCH.

PRESENTACION DE RESULTADOS POR SISTEMA DE PRODUCCIÓN

1. Sistema Ovino-Papa-Bosque:

1.1 Generalidades del Sistema:

1.1.1 Ubicación:

Los municipios en donde predomina el agroecosistema característico, corresponden a los municipios de Chiantla (50.20% del territorio), Todos Santos (37.57% del territorio) y San Juan Ixcoy (29.90% del territorio), en las denominadas partes altas de la Sierra de Los Cuchumatanes, con elevaciones que van a partir de los 3,000 msnm. La extensión total de éste sistema de producción es de 427.16 Km², equivalente al 5.77% del departamento de Huehuetenango.

1.1.2 Descripción socioeconómica:

Aproximadamente 11,600 familias dependen de éste agroecosistema de producción y que se caracteriza principalmente por poseer los componentes social, agrícola, pecuario y forestal definidos. Seis es el promedio de personas por familiar, lo que indica una población influenciada de 69,600 habitantes con éste estilo de vida. (6.33% de la población departamental)

La densidad poblacional es de 162.94 habitantes por Km².

La dependencia del uso de la tierra es eminente, las principales producciones son el cultivo de papa y la producción ovina, lo que les permite comprar otros productos básicos como el maíz y el frijol.

1.1.3 Tamaño de la finca

El tamaño promedio de la finca es de 3.46 Ha distribuidas entre la extensión de bosques, cultivos, instalaciones pecuarias y vivienda, así como extensión territorial sin uso.

Cuadro 1. Uso de la Tierra en El Sistema de producción Ovino + Papa + Bosque

DESCRIPCION	MODALIDAD	MODELO	
		Cuerdas ¹	Hectáreas
Extensión Total de la Finca	Función Agroecosistema	79.20	3.46
Extensión cultivada	Papa	11.90	0.52
Extensión con bosque	Particular	48.53	2.12
Extensión de la vivienda más instalaciones pecuarias	Privada	2.06	0.09
Extensión para pastoreo	Privada	15.11	0.66
Extensión sin uso	Privada	1.60	0.070

Fuente: Investigación de Campo

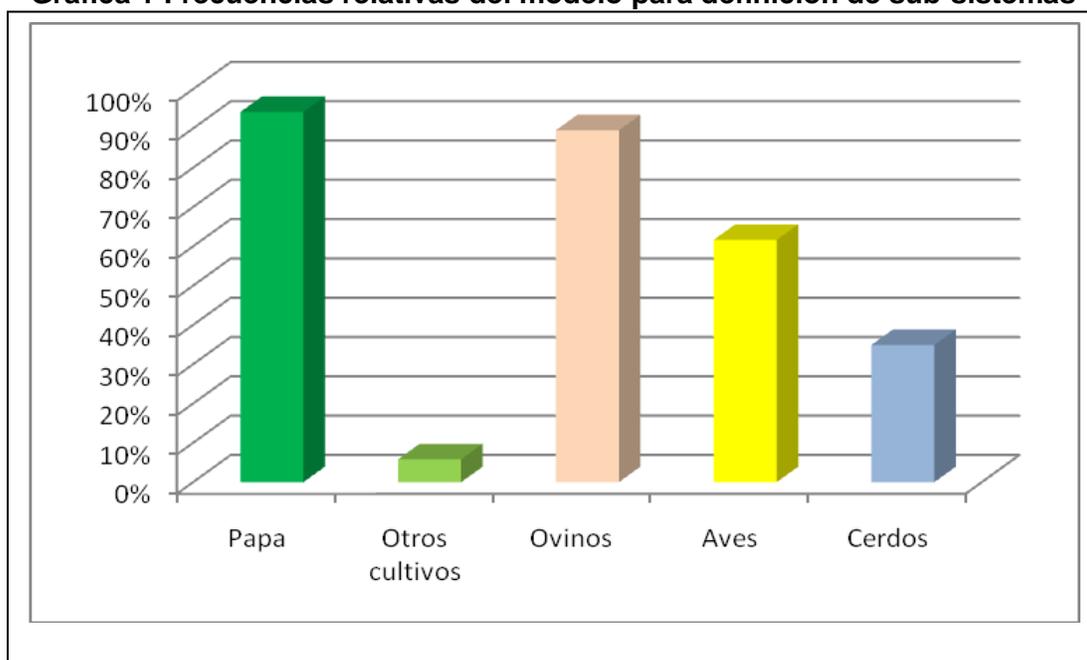
¹ Una Cuerda es equivalente a 436.81 metros Cuadrados

1.2 Componentes de la Finca:

Los componentes o sub-sistemas imperantes en el modelo incluyen el agrícola, forestal, social y pecuario.

El subsistema agrícola posee el cultivo de papa como principal elemento del subsistema. Para el caso del subsistema pecuario los elementos principales son la producción ovina y aviar.

Gráfica 1 Frecuencias relativas del modelo para definición de sub-sistemas



Fte. Definición en fase de gabinete, análisis de información recopilada.

1.3 Recurso Mano de Obra:

La mano de obra que se necesita para operar el sistema de producción equivale a 0.86 jornales permanentes, sin embargo es necesario contratar mano de obra en temporadas de mayor trabajo como lo constituyen las labores agronómicas del cultivo de papa; por el contrario, en temporadas de menor trabajo, la familia debe de buscar otras entradas económicas, por lo que venden su fuerza laboral equivalente a 120 jornales, a un precio de Q50.00 por jornal.

1.4 Recurso tierra y agua:

La tierra es privada y se consideran zonas de latifundio con baja capacidad productiva, limitada por condiciones climáticas y baja tecnología.

El sistema de producción aprovecha el agua de lluvia y la humedad relativa del ambiente para la producción agrícola, pecuaria y forestal. No poseen agua dentro del sistema de producción, por lo que el sistema es abastecido por otras comunidades.

1.5 Recurso capital:

El 38% de la población recibe asistencia crediticia, específicamente para la producción del cultivo de papa.

1.6 Sub-sistema agrícola:

1.6.1 Cultivo de Papa:

Es el único elemento del subsistema, cuya producción existe en el 94% de las fincas. La extensión media de producción es de 0.52 Ha equivalente a 11.90 cuerdas. Dentro del sistema, el cultivo de papa abarca el 15% del uso del suelo, por lo que se concluye que 6,400 Ha se producen dentro de todo el sistema de producción. Para mantener la producción dentro de la finca se necesitan 0.66 jornales permanentes y para toda la extensión del sistema representa 8,100 jornales permanentes.

Labores que se realizan:

1.6.1.1 Preparación de suelo:

La preparación del suelo se realiza en los meses de febrero y marzo, la que consiste en remoción y volteo de la tierra, así como la incorporación de 10 sacos de estiércol de ovino.

1.6.1.2 Siembra:

El 78% de los agricultores poseen semilla propia, la que es almacenada de la cosecha anterior. Únicamente el 22% de agricultores compra semilla. La variedades que se utilizan son: Toyocan (50%), Icta Frit (23%), Loman (19%), y otras (9%).

El distanciamiento de siembra utilizado es el de 0.85 m. entre surco por 0.25 m. entre planta, manejando una densidad de 2,075 plantas por cuerda. Se utilizan 3 quintales de semilla de papa. Los agricultores realizan la siembra en los meses de Abril y Mayo.

1.6.1.3 Fertilización:

Se realizan fertilizaciones químicas a base de las fórmulas Triple 15 (15-15-15), que es la fórmula química más representada dentro del agrosistema (84%). Se realizan dos fertilizaciones, incorporando 50 libras de 15-15-15 al suelo.

1.6.1.4 Calzado:

Las calzas o aporques al cultivo se realizan al momento de las fertilizaciones dirigidas al suelo, siendo la primera un mes después de la siembra y la segunda 30 días después. Junio y Julio son los meses en que se realizan las fertilizaciones.

1.6.1.5 Control de plagas:

Las principales plagas reportadas son: El tizon tardío *Phytophthora infestans*, y el Tizón temprano *Alternaria sp.* Para el manejo de éstas enfermedades, los agricultores utilizan controles y prevenciones químicas a base de Antracol 70 WP (*Propineb*) (32%), Ridomil MZ (*Mancozeb*) (42%), Amistar 50 WG (Azoxystrobina) (11%) y otros fungicidas (15%).

1.6.1.6 Cosecha:

El cultivo se cosecha en los meses de Septiembre y Octubre, siendo la media en rendimiento de 25 quintales por cuerda, de los cuales se destinan 20 quintales para la venta. Un mes antes de la cosecha, los agricultores realizan un deshoje con el propósito acelerar la madurez del tubérculo. El 75% de los agricultores venden su cosecha a intermediarios que le compran el producto en la comunidad.

**Cuadro 2 Labores culturales del subsistema agrícola, cultivo de Papa y demanda de jornales equivalentes hombre
11.90 Cuerdas (0.52 Ha)**

LABORES AGRICOLAS	JORNALES MOF ²	JORNALES MOC ³	VALOR MOF Q.	VALOR MOC Q.
	♂	♂		
Preparación del suelo	35.7	23.8	1,785.00	1,190.00
Siembra	23.8	23.8	1,190.00	1,190.00
Fertilizaciones	11.90		595.00	
Control de plagas	23.8		1,190.00	
Cosecha	35.7	35.7	1785.00	1,785.00
Totales	130.9	83.3	10,710.00	

Fte. Análisis de datos de campo.

Análisis del subsistema agrícola, cultivo de Papa:

Entradas e Interacciones:

Las entradas principales al subsistema lo constituyen fertilizantes y plaguicidas, así como mano de obra. De la mano de obra, el 61% es proporcionada por la familia y es necesario contratar mano de obra (39%) para las labores de preparación de suelo, siembra y cosecha.

Externamente es necesario el 75% de los insumos y materiales para la producción, existiendo un 25% de interacción dentro del agroecosistema, básicamente aportado por la mano de obra familiar y el estiércol de ovino. El total de entradas e interacciones se contabilizan en Q 29,700.01

Salidas e Interacciones:

Las salidas lo constituyen 292.50 quintales de papa a un precio de Q 116.00 por quintal. Interacción existe derivado de 5 quintales de papa que se destina para autoconsumo así como del área de cultivo se corta material vegetativo para la alimentación de ovinos. El total de salidas e interacciones se contabilizan en Q 34,960.00

Eficiencia del subsistema agrícola, cultivo de Papa:

Al contabilizar que existen salidas del subsistema por Q 34,960.00 y entradas cuyo valor monetario ascienden a la cantidad de Q29,700.01, se concluye que la eficiencia es de 117.71% (34,960.00/29,700.01). Es decir que por cada quetzal que invierte el agricultor en el subsistema, obtiene de ganancia Q0.17.

1.7 Sub-sistema Pecuario:

Los elementos que constituyen este subsistema son la especie ovina y aviar, con una representación del 85% y 65% respectivamente.

1.7.1 Subsistema pecuario, producción ovina:

El inventario de este subsistema es de 2 machos, 10 hembras y 5 pequeños, para hacer un total de 17 ovejas el rebaño representativo y con presencia en el 90% de las fincas.

² Mano de Obra Familiar

³ Mano de Obra Contratada

La producción es destinada para la venta de carne en pie y lana en menor proporción. La principal merma de la producción es derivada del ataque de parásitos, reportando control a través de uso de desparasitantes como Panacur 10% (*Fenbendazol*) y Nevugon (*Triclorfon*).

Entradas, salidas e interacción del subsistema pecuario, producción ovina:

Externamente es requerido afrecho para la alimentación ovina, así como desparasitantes. Internamente es brindada la mano de obra para el cuidado del rebaño y material vegetativo para alimentación. La mano de obra de jornales equivalente hombre, utilizada en el cuidado del rebaño asciende a 55 jornales, siendo el valor monetario de Q 2,750.00. Las salidas lo constituyen la venta de 7 ovejas y 17 libras de lana.

Eficiencia del subsistema pecuario, producción ovina:

El valor monetario de las entradas asciende a la cantidad de Q 3,760.00, siendo el valor de las salidas Q4,676.50. La eficiencia que reporta el subsistema es de 124.35% ($4676.50/3760.00$), lo que quiere decir que por cada quetzal que el ovinicultor invierte, recupera ese quetzal y obtiene Q 0.24 de ganancia.

1.7.2 Subsistema pecuario, producción aviar:

El lote de aves está constituido por 3 gallos, 13 gallinas y 7 pollitos, los que demandan maíz, mano de obra para el cuidado, y restos de alimento provenientes de la cocina. El 62% de las fincas reportan la producción de traspatio, bajo un sistema no tecnificado, ni intensivo de la producción. Es normal el consumo de carne y huevos por parte de la familia. La raza de aves utilizada es la criolla.

Entradas, salidas e interacciones del subsistema pecuario, producción aviar:

De los insumos demandados, el maíz es requerido externamente y el que tiene un peso del 30% relacionado al total de entradas al sub-sistema. Se contabiliza un total de Q1,487.50 de entradas al sub-sistema, proveniente de la sumatoria de mano de obra familiar, restos de alimentos provenientes de cocina y maíz. Las salidas se contabilizan en Q2,108.00, derivado de la venta de animales (24.52%) y consumo dentro de la finca. (Alimento 70% y estiércol 5.46%)

Eficiencia del subsistema pecuario, producción aviar:

La eficiencia del subsistema es del 147.76% ($2,198/1487.50$), lo que representa Q0.48 de ganancia por cada quetzal invertido de parte del avicultor.

1.8 Sub-sistema Bosque:

El tamaño promedio de este componente dentro de la finca es de 2.12 Ha (48.53 Cuerdas) y de éste subsistema se extraen 13.22 tareas de leña al año ($13 \text{ m}^3/\text{año}$). La mano de obra que se destina para la extracción de leña es de 26.50 jornales. Las salidas del componente se contabilizan en 3,120.00 y las entradas de 1,325.00. No se puede concluir en eficiencia del sistema, puesto que no se han podido contabilizar otras entradas y salidas como lo constituyen los servicios ecosistémicos.

1.9 Gastos de Alimentación:

Los gastos de alimentación ascienden a la cantidad de Q 10,130.98, distribuidos bajo la modalidad cuantificada siguiente:

Cuadro 3 Consumo de alimentos en el sistema de producción Ovino + Papa

Alimento	Valor anual
Carne	Q4,005.05
Azúcar	Q995.00
Sal	Q65.29
Arroz	Q630.21
Fideos	Q463.38
Verduras	Q786.08
Frutas	Q781.97
Maíz	Q1,782.00
Frijol	Q622.00
Total	Q10,130.98

Fte. Datos de campo

1.10 Actividades extra finca:

En temporadas de menor trabajo, la familia debe de buscar otras entradas económicas, por lo que venden su fuerza laboral equivalente a 120 jornales, a un precio de Q50.00 por jornal. La salida de fuerza laboral del sistema, asciende a la cantidad de Q 6,000.00

1.11 Determinación de la Eficiencia del Modelo de Finca

La cuantificación de entradas al sistema proviene de insumos para la producción y gastos de alimentación, cuyo valor económico asciende a la cantidad de Q 33,514.99. Las salidas del sistema y que corresponden al nivel de producción, ascienden a la cantidad de Q 44,245.50. Los principales elementos del sistema identificados son: Papa, ovinos y aves. Dadas las cantidades reflejadas se concluye que la eficiencia del sistema es de 132.01%, lo que significa que por cada quetzal invertido por el agricultor, recupera ese quetzal y obtiene Q 0.32 de ganancia.

Cuadro 4 Entradas y Salidas para la determinación de la eficiencia del sistema de producción Ovino-Papa

RUBRO	ENTRADAS	SALIDAS
Fertilizantes químicos	Q2,618.61	
Abono orgánico	Q5,951.40	
Plaguicidas	Q9,520.00	
Afrecho	Q560.00	
Maíz para alimentación animal	Q450.00	
Mano de Obra Contratada	Q4,284.00	
Gastos por alimentación	Q10,130.98	
Venta de Papa		
Venta de Ovinos		Q3,733.00
Venta de Lana		Q42.50
Venta de Fuerza Laboral		Q6,000.00
Venta de aves		Q539.00
SUMATORIAS		Q33,514.99
EFICIENCIA	132.01%	

Fte. Datos de campo, caracterización estática del sistema de producción.

2. Sistema Café:

2.1 Generalidades del Sistema:

2.1.1 Ubicación:

Los municipios en donde predomina el agroecosistema característico, corresponden a los municipios de Todos Santos (7% del territorio) y Concepción Huista (29.30% del territorio), en las denominadas partes bajas de los municipios, en la Sierra de Los Cuchumatanes. La extensión total de éste sistema de producción es de 60.83 Km², equivalente al 0.82% del departamento de Huehuetenango.

2.1.2 Descripción socioeconómica:

Aproximadamente 2,160 familias dependen de éste agroecosistema de producción y que se caracteriza principalmente por poseer los componentes social, agrícola, pecuario y forestal definidos.

Para este informe existe ausencia de datos para el componente pecuario.

Seis es el promedio de personas por familiar, lo que indica una población influenciada de 12,960 habitantes con éste estilo de vida. (1.18% de la población departamental)

La densidad poblacional es de 213.05 habitantes por Km².

La dependencia del uso de la tierra es eminente, la principal producción es el cultivo de café, lo que les permite comprar otros productos básicos como el maíz y el frijol.

2.1.3 Tamaño de la finca

El tamaño promedio de la finca es de 2.82 Ha distribuidas entre la extensión de bosques, cultivo de café, instalaciones pecuarias y vivienda

Cuadro 5 Uso de la Tierra en El Sistema de producción Café

DESCRIPCION	MODALIDAD	MODELO	
		Cuerdas ⁴	Hectáreas
Extensión Total de la Finca	Función Agroecosistema	64.63	2.82
Extensión de cultivos	Café	32.73	1.43
Extensión con bosque	Particular	30.90	1.35
Extensión de la vivienda más instalaciones pecuarias	Privada	1.00	0.04

Fuente: Investigación de Campo

2.2 Componentes de la Finca:

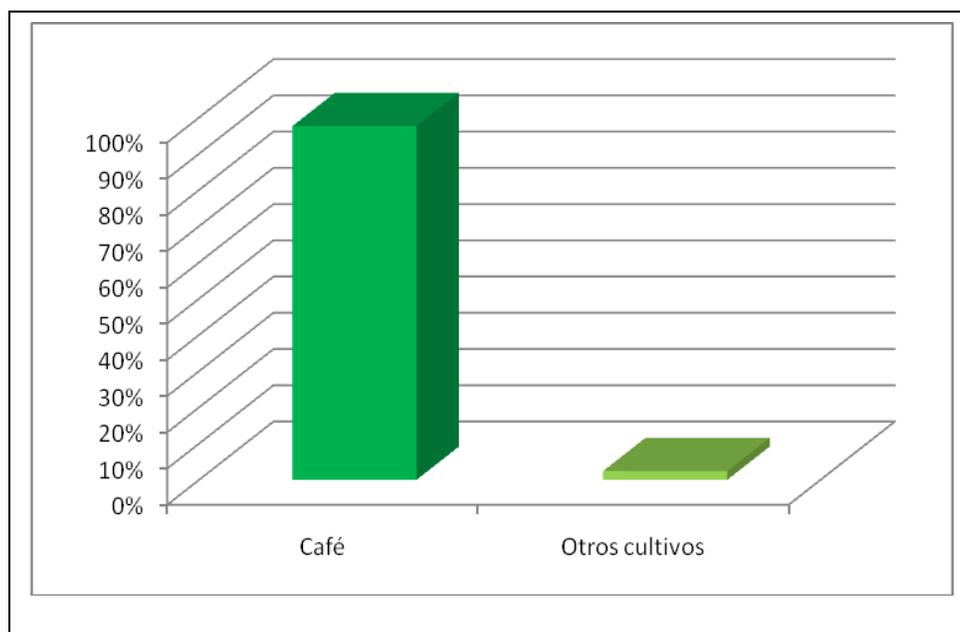
Los componentes o sub-sistemas imperantes en el modelo incluyen el agrícola, forestal, social y pecuario.⁵

⁴ Una Cuerda es equivalente a 436.81 metros Cuadrados

⁵ No se poseen datos del subsistema pecuario por lo que no se contabiliza dentro del sistema.

El subsistema agrícola posee el cultivo de Café como principal elemento del subsistema.

Gráfica 2 Frecuencias relativas del modelo para definición de sub-sistemas



Fte. Definición en fase de gabinete, análisis de información recopilada.

2.3 Recurso Mano de Obra:

La mano de obra que se necesita para operar el sistema de producción equivale a 1 jornal permanentes, sin embargo es necesario contratar mano de obra en temporadas de mayor trabajo como lo constituyen las labores agronómicas de limpieza, fertilización y cosecha en el cultivo de Café.

2.4 Recurso tierra y agua:

La tierra es privada y se consideran zonas de alto riesgo a erosión con topografía irregular y pendientes pronunciadas.

La zona es catalogada como productora de agua en virtud de que existen nacimientos importantes para poblaciones abajo. En promedio se reportan 10 nacimientos de agua.

El 66% de la población encuestada reconoce que existe la comisión de recursos naturales en su comunidad, quienes gestionan los recursos agua, suelo y bosque.

2.5 Sub-sistema agrícola:

2.5.1 Cultivo de Café:

Es el único elemento del subsistema, cuya producción existe en el 98% de las fincas. La extensión media de producción es de 1.43 Ha equivalente a 32.73 cuerdas. Dentro del sistema, el cultivo de café abarca el 51% del uso del suelo, por lo que se concluye que 3,102 Ha se producen dentro de todo el sistema de producción. Para mantener la producción dentro de la finca se necesita 1 jornal permanente. El cultivo en la zona genera 2,100 empleos permanentes.

Labores que se realizan:

2.5.1.1 Almacigo:

La siembra para el establecimiento del almacigo se realiza en los meses de Mayo y Junio, utilizando un jornal para el desarrollo de la labor. El llenado de bolsas se realiza en los meses de Julio y Agosto, en donde se utilizan 14 jornales para llenar 7,200 bolsas. Las plántulas permanecen un año en almacigo.

2.5.1.2 Trazo, Estaquillado y Ahoyado:

El trazo, estaquillado y ahoyado se realiza en el mes de Mayo en donde se incorpora 576 sacos de material orgánico. 33 jornales son utilizados para ésta labor.

2.5.1.3 Establecimiento de plantación:

La densidad de plantación es de 5,036 plantas por Hectárea, utilizando el distanciamiento entre planta de 1 metro por 2 metros entre surco. Toda la mano de obra para el establecimiento de la plantación es familiar y se utilizan 33 jornales para ésta labor. Las variedades utilizadas son de porte bajo (Especie arábica), entre ellas: Caturra (34%), Catuaí (27%), Pache (22%), otras (21%).

2.5.1.4 Fertilizaciones:

La fertilización tradicional incluye la utilización de 49 quintales de fertilizantes químicos de las fórmulas convencionales Triple 15 y 20-20-00, aplicados en los meses de Junio, Julio y Agosto. Se utiliza para el efecto 33 jornales para las fertilizaciones.

2.5.1.5 Limpias:

Las limpias en el cultivo de café se realizan conjuntamente con las fertilizaciones. Se utilizan 66 jornales para la labor correspondiente. El manejo de tejido se realiza a partir del 6to año.

2.5.1.6 Control de plagas:

La principal enfermedad reportada por los agricultores lo constituye el ojo de gallo *Mycena citricolor*, reportando el manejo de la sombra como una de las prácticas agronómicas utilizadas en el control de la enfermedad.

2.5.1.7 Cosecha:

El cultivo se cosecha en el mes de Febrero, siendo la media en rendimiento de 1.25 quintales por cuerda de café pergamino, de los cuales se destinan 40 quintales para la venta, por la cosecha de toda la finca. 1 quintal es destinado para consumo familiar. Se utilizan 131 jornales en la labor, de los cuales 33 son contratados.

**Cuadro 6 Labores culturales del subsistema agrícola, cultivo de Café y demanda de jornales equivalentes hombre
32.73 Cuerdas (1.43 Ha)**

LABORES AGRICOLAS	JORNALES MOF ⁶	JORNALES MOC ⁷	VALOR MOF Q.	VALOR MOC Q.
	♂	♂		
Estaquillado, ahoyado	32.73		1,636.50	
Establecimiento de plantación	32.73		1,636.50	
Fertilizaciones	32.73		1,636.50	
Limpias	32.73	32.73	1,636.50	1,636.50
Control de plagas	32.73		1,636.50	
Cosecha	98.19	32.73	4,909.50	1,636.50
Totales	261.84	65.46	16,365.00	

Fte. Análisis de datos de campo.

Análisis del subsistema agrícola, cultivo de Café:

Entradas e Interacciones:

Las entradas principales al subsistema lo constituyen las plántulas de café, fertilizantes, plaguicidas, así como mano de obra contratada para las labores de limpia y cosecha. De la mano de obra, el 80% es proporcionada por la familia y es necesario contratar mano de obra (20%) para las labores anteriormente descritas.

Externamente es necesario el 73% de los insumos y materiales para la producción, existiendo un 27% de interacción dentro del agroecosistema, básicamente aportado por la mano de obra familiar. El total de entradas e interacciones se contabilizan en Q 48,467.31

Salidas e Interacciones:

Las salidas lo constituyen 40 quintales de café pergamino a un precio de Q 1,440.00 por quintal.

Interacción dentro del sistema existe derivado de 1 quintal de café que se destina para autoconsumo, así como del material vegetativo que se utiliza como leña y que surgen producto de las podas a las plantas. El total de salidas e interacciones se contabilizan en Q 59,705.50. La pulpa de café es utilizada como salida y entrada del sub-sistema.

Eficiencia del subsistema agrícola, cultivo de Café:

Al contabilizar que existen salidas del subsistema por Q 59,705.50 y entradas cuyo valor monetario ascienden a la cantidad de Q48,467.31, se concluye que la eficiencia es de 123.19% (59,705.50/48,467.31). Es decir que por cada quetzal que invierte el agricultor en el subsistema, obtiene de ganancia Q0.23.

2.6 Sub-sistema Bosque:

El tamaño promedio de este componente dentro de la finca es de 1.35 Ha (30.90 Cuerdas) y de éste subsistema se extraen 16.72 tareas de leña al año (16 m³/año). La mano de obra que se destina para la extracción de leña es de 33.44 jornales. Las salidas

⁶ Mano de Obra Familiar

⁷ Mano de Obra Contratada

del componente se contabilizan en 2,675.00 y las entradas de 1,670.00. No se puede concluir en eficiencia del sistema, puesto que no se han podido contabilizar otras entradas y salidas como lo constituyen los servicios ecosistémicos.

2.7 Gastos de Alimentación:

Los gastos de alimentación ascienden a la cantidad de Q 7,841.41, distribuidos bajo la modalidad cuantificada siguiente:

Cuadro 7 Consumo de alimentos en el sistema de producción Café

Alimento	Valor anual
Carne	Q2,840.08
Azúcar	Q876.42
Sal	Q56.70
Arroz	Q396.90
Fideos	Q241.92
Verduras	Q687.42
Frutas	Q581.97
Maíz	Q918.00
Frijol	Q1,242.00
Total	Q7,841.41

Fte. Datos de campo

2.8 Determinación de la Eficiencia del Modelo de Finca

La cuantificación de entradas al sistema proviene de insumos para la producción y gastos de alimentación, cuyo valor económico asciende a la cantidad de Q 43,216.72. Las salidas del sistema y que corresponden al nivel de producción, ascienden a la cantidad de Q 57,586.50. El principal sub-sistema del sistema de producción es el cultivo de café.

Dadas las cantidades reflejadas se concluye que la eficiencia del sistema es de 133.25% ($57,586.50/43,216.72$), lo que significa que por cada quetzal invertido por el agricultor, recupera ese quetzal y obtiene Q 0.32 de ganancia.

Cuadro 8 Entradas y Salidas para la determinación de la eficiencia del sistema de producción Café

RUBRO	ENTRADAS	SALIDAS
Plántulas	Q1,231.67	
Fertilizantes químicos	Q10,408.14	
Plaguicidas	Q20,462.50	
Mano de Obra Contratada	Q3,273.00	
Gastos por alimentación	Q7,841.41	
Venta de café		Q57,586.50
SUMATORIAS	Q43,216.72	Q57,586.50
EFICIENCIA	133.25%	

Fte. Datos de campo, caracterización estática del sistema de producción.

3. Sistema Hortalizas:

3.1 Generalidades del Sistema:

3.1.1 Ubicación:

Los municipios en donde predomina el agroecosistema característico, corresponden a los municipios de Chiantla (8.92% del territorio), Todos Santos (3.20% del territorio) y San Rafael La Independencia (16.46% del territorio), en las denominadas partes bajas de los municipios, en la Sierra de Los Cuchumatanes.

La extensión total de éste sistema de producción es de 65.14 Km², equivalente al 0.88% del departamento de Huehuetenango.

3.1.2 Descripción socioeconómica:

Aproximadamente 2,000 familias dependen de éste agroecosistema de producción y que se caracteriza principalmente por poseer los componentes social, agrícola, pecuario y forestal definidos.

Seis es el promedio de personas por familiar, lo que indica una población influenciada de 12,000 habitantes con éste estilo de vida. (1.09% de la población departamental)

La densidad poblacional es de 184.22 habitantes por Km².

La dependencia del uso de la tierra es eminente, las principales producciones en el sistema son los cultivos hortícolas de: Arveja China, Ajo, Cebolla, tomate y la producción de maíz en asocio con el cultivo de frijol.

3.1.3 Tamaño de la finca

El tamaño promedio de la finca es de 0.89 Ha distribuidas entre la extensión de bosques, cultivos hortícolas, instalaciones pecuarias y vivienda.

Cuadro 9 Uso de la Tierra en El Sistema de producción de Hortalizas

DESCRIPCION	MODALIDAD	MODELO	
		Cuerdas ⁸	Hectáreas
Extensión Total de la Finca	Función Agroecosistema	20.37	0.89
Extensión de cultivos	Hortalizas	7.78	0.34
Extensión con bosque	Particular	11.08	0.484
Extensión de la vivienda más instalaciones pecuarias	Privada	1.51	0.066

Fuente: Investigación de Campo

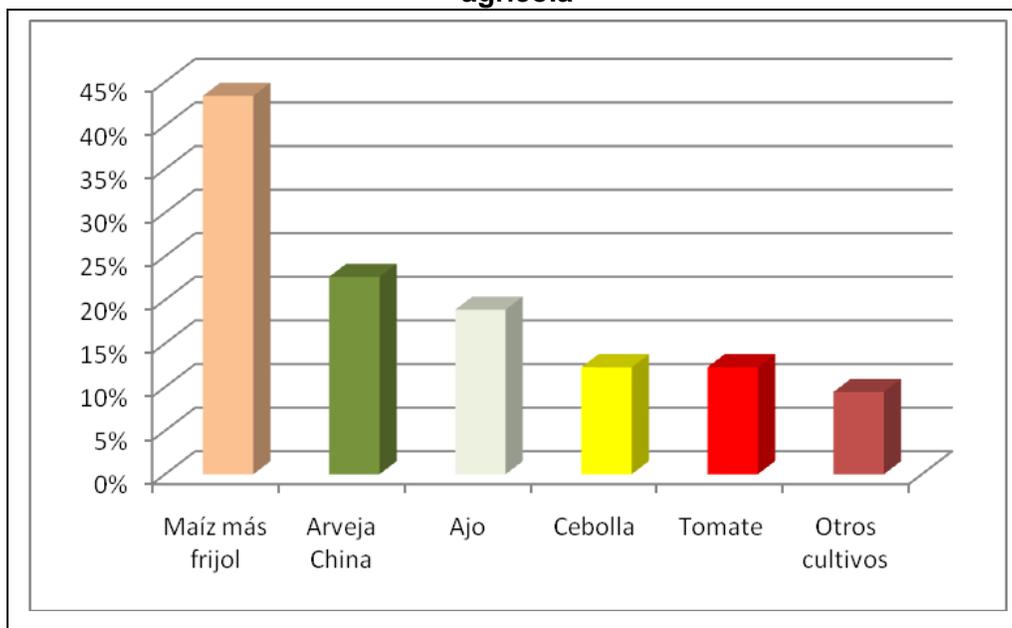
⁸ Una Cuerda es equivalente a 436.81 metros Cuadrados

3.2 Componentes de la Finca:

Los componentes o sub-sistemas imperantes en el modelo incluyen el agrícola, forestal, social y pecuario.

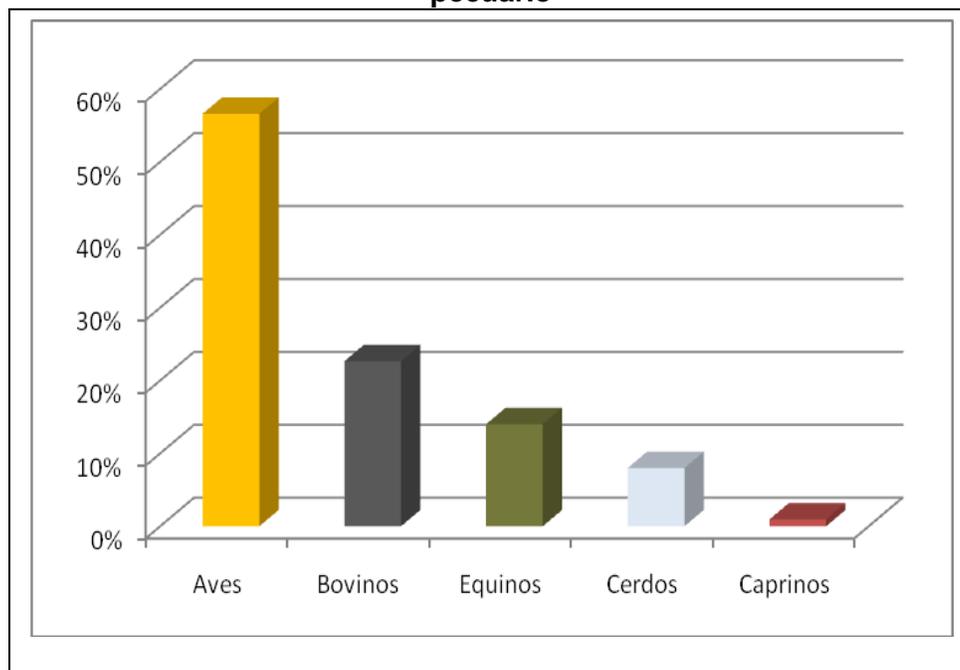
El subsistema agrícola posee los cultivos de Maíz + Frijol, arveja China, ajo, cebolla y tomate, como principales elementos del subsistema.

Gráfica 3 Frecuencias relativas del modelo para definición del sub-sistemas agrícola



Fte. Definición en fase de gabinete, análisis de información recopilada.

Gráfica 4 Frecuencias relativas del modelo para definición del sub-sistemas pecuario



Fte. Definición en fase de gabinete, análisis de información recopilada.

3.3 Recurso Mano de Obra:

La mano de obra que se necesita para operar el sistema de producción equivale a 0.68 jornales permanentes, sin embargo es necesario contratar mano de obra en temporadas de mayor trabajo como lo constituyen las labores agronómicas de limpieza y cosecha de cultivos.

3.4 Recurso tierra y agua:

La tierra es privada y se consideran zonas de moderado riesgo a erosión con topografía irregular. Las comunidades reconocen la importancia de las fuentes de agua en virtud del servicio para irrigación de cultivos. El 46.3% reporta poseer un sistema de riego definido para los cultivos, de los cuales el 38% es riego por aspersión y el otro 9% de otro tipo.

4 Cuerdas es la media de tierra, sometida a irrigación.

3.5 Sub-sistema agrícola:

3.5.1 Cultivo de Maíz + Frijol:

La extensión media de producción es de 0.262 Ha equivalente a 6 cuerdas. Dentro del sub-sistema agrícola, el asocio maíz-frijol abarca el 77% del uso del suelo, por lo que se concluye que 524.25 Ha se producen dentro de todo el sistema de producción. Para mantener la producción dentro de la finca se necesitan 0.15 jornales permanentes. El cultivo en la zona genera 296.30 empleos permanentes.

Labores que se realizan:

3.5.1.1 Preparación del suelo:

La preparación de suelo se realiza en el mes de Marzo y se utilizan 12 jornales para la labor, siendo la mano de obra de tipo familiar.

3.5.1.2 Siembra:

La siembra se realiza en el mes de marzo, utilizando 12 jornales para la labor, siendo la mano de obra de tipo familiar. Se utilizan 3 libras de maíz y 1 libra de frijol por cuerda, lo que alcanza para sembrar 5 granos de maíz por postura y 2 granos de frijol. Se utilizan variedades criollas. El distanciamiento de siembra es de 1 m. entre surco y 0.80 m. entre planta.

3.5.1.3 Limpia y fertilizaciones:

Se realizan dos limpieas e igual número de fertilizaciones. Se utilizan 12 jornales para éstas labores, la primera limpia y fertilización se realiza en el mes de Mayo, utilizando la fórmula de Urea (46-00-00) y en el mes de julio la fórmula de triple 15. En cada fertilización aplican 25 libras por cuerda.

3.5.1.4 Control de plagas:

La principal plaga reportada es la Gallina Ciega *Phyllophaga sp*, utilizando como medida de control, el químico a base de Volaton granulado 2.5 GR (*Phoxim*) y Gusafín 10 (*Permetrin*), utilizados a una dosis de 25 cc en 4 galones de agua, para el caso del último de los insecticidas señalados. Para el caso específico del frijol se reporta la enfermedad de la roya *Uromyces spp* y las chicharritas *Empoasca verivestis*, siendo el control químico la base para el manejo de las plagas, utilizando fungicidas como Nativo (*Trifloxystrobin + Tebuconazol*) e insecticidas como Karate (*Lambda-cyhalothrina*).

3.5.1.5 Cosecha:

El Maíz y Frijol se cosechan en los meses de Octubre y Noviembre. El rendimiento de maíz bajo la producción en asocio con frijol es de 3.37 quintales por cuerda y se cosechan 1.26 quintales de frijol. Se utilizan 12 jornales para la actividad de cosecha.

Cuadro 10 Labores culturales del subsistema agrícola, cultivos de Maíz y Frijol en asocio y demanda de jornales equivalentes hombre. 6 Cuerdas (0.262 Ha)

LABORES AGRICOLAS	JORNALES MOF ⁹	JORNALES MOC ¹⁰	VALOR MOF Q.	VALOR MOC Q.
	♂	♂		
Preparación de suelo	12		600.00	
Siembra	12		600.00	
Fertilizaciones	6		300.00	
Limpias	6		300.00	
Cosecha	12		600.00	
Totales	48		2,400.00	

Fte. Análisis de datos de campo.

3.5.2 Cultivo de Arveja China:

La extensión media de producción es de 0.044 Ha equivalente a 1 cuerdas y se practica en el 23% de las fincas. Dentro del sub-sistema agrícola, el cultivo abarca el 20% del uso del suelo, por lo que se concluye que 20.1 Ha se producen dentro de todo el sistema de producción. Para mantener la producción dentro de la finca se necesitan 0.08 jornales permanentes. El cultivo en la zona genera 36.80 empleos permanentes.

Labores que se realizan:

3.5.2.1 Preparación del suelo:

La preparación del suelo se realiza en el mes de Octubre en donde los agricultores realizan una remoción profunda del suelo. La producción la realizan en época de verano y exclusivo para los productores que poseen riego. Se utilizan 3 jornales para la preparación del suelo. La mano de obra es de tipo familiar.

3.5.2.2 Siembra:

La semilla que se utiliza es de la variedad Suggar Dady y se destinan 3 libras de semilla por cuerda. El distanciamiento de siembra es de 1 m. entre surco y 0.15 m. entre planta. Se utilizan 2 jornales para realizar la actividad. La mano de obra es de tipo familiar. Al momento de la siembra los agricultores tiran 2 quintales de abono orgánico por cuerda al fondo del surco. La resiembra la realizan 15 días después de la siembra.

⁹ Mano de Obra Familiar

¹⁰ Mano de Obra Contratada

3.5.2.3 Tutoreado:

Se utilizan 150 tutores por cuerda, material leñoso que proviene del bosque. Cada tutor es colocado a un distanciamiento de tres metros entre el surco. La pita plástica es indispensable para sujetar las plantas. En total se utilizan 4 jornales para realizar la actividad, de los cuales 2 jornales son contratados.

3.5.2.4 Limpia y fertilizaciones:

Se realizan dos limpieas e igual número de fertilizaciones. Para ello se utilizan 4 jornales de los cuales dos son contratados y los otros dos aportados por la mano de obra familiar. La primera limpia se realiza a los 40 días después de la siembra, ocurriendo la segunda a los 25 días después de la primera. La limpia y la fertilización son labores que coinciden en tiempo. La primera fertilización es a base de fósforo y la segunda la reportan con un fertilizante compuesto del tipo triple 15. En total utilizan 80 libras de fertilizante por cuerda.

3.5.2.5 Control de plagas:

El único problema que reporta el agricultor es el Trips *Frankiniella sp*, reconociendo únicamente el control químico como la única alternativa para el manejo de la plaga. Para ello utiliza el plaguicida Karate (*Lambda-cyhalothrina*) a una dosis de 25 cc por bomba de 4 galones.

3.5.2.6 Cosecha:

La cosecha empieza a los 90 días después de la siembra y dura hasta los 130 días. La cosecha se reporta para los meses de enero, febrero y marzo. El rendimiento promedio es de 14.62 quintales por cuerda. El precio de venta es de Q250 por quintal. En total existen 18 cortes y se utilizan ocho jornales, de los cuales 4 son contratados.

Cuadro 11 Labores culturales del subsistema agrícola, cultivos de Arveja China y demanda de jornales equivalente hombre

1 Cuerdas (0.044 Ha)

LABORES AGRICOLAS	JORNALES MOF ¹¹	JORNALES MOC ¹²	VALOR MOF Q.	VALOR MOC Q.
	♂	♂		
Preparación de suelo	2		100.00	
Siembra	2		100.00	
Tutoreado	2	2	100.00	100.00
Fertilizaciones	1	1	50.00	50.00
Limpias	1	1	50.00	50.00
Control de plagas	2	2	100.00	100.00
Cosecha	4	4	200.00	200.00
Comercialización	2		100.00	
Totales	16	10	1,300.00	

Fte. Análisis de datos de campo.

¹¹ Mano de Obra Familiar

¹² Mano de Obra Contratada

3.5.3 Cultivo de Ajo:

La extensión media de producción es de 0.087 Ha equivalente a 2 cuerdas y se produce en el 19% de las fincas. Dentro del sub-sistema agrícola, el cultivo abarca el 40% del uso del suelo, por lo que se concluye que 33.06 Ha se producen dentro de todo el sistema de producción. Para mantener el nivel de productividad dentro de la finca se necesitan 0.16 jornales permanentes. El cultivo en la zona genera 60.73 empleos directos.

Labores que se realizan:

3.5.3.1 Preparación del suelo:

Es un cultivo de verano y exclusivo para los agricultores que poseen riego. La preparación del suelo se realiza en el mes de Octubre y consiste en un volteo del suelo y formación de bancales de un ancho de 1.20 m. Se utilizan 12 jornales para realizar la actividad, de los cuales 4 son contratados y 8 provienen de la mano de obra familiar.

3.5.3.2 Plantación de bulbillos:

Se utiliza un quintal de bulbillos para la siembra, la que es producida dentro de la finca. El agricultor la selecciona de la cosecha anterior y corresponde a variedad criolla. El distanciamiento de plantación es de 0.15 m. por 0.15 m. Se utilizan 12 jornales en la labor.

3.5.3.3 Limpia y fertilizaciones:

Se realizan tres limpias y dos fertilizaciones al cultivo. La primera fertilización es a base de la fórmula química Triple 15 y se realiza 25 días después de la siembra, aplicado al voleo. La segunda fertilización es a base de Urea y se realiza 40 días después de la primera fertilización. En total se incorporan 75 libras de fertilizante al suelo. Se utilizan doce jornales para las actividades de los cuales 4 son contratados y 8 provienen de la mano de obra familiar.

3.5.3.4 Control de plagas:

Los principales problemas fitosanitarios corresponden a los ataques de Argenio *Alternaria porri* y Moho blanco *Sclerotinia sclerotium*, reconociendo el agricultor el control químico como medida para el control de éstas enfermedades. Los plaguicidas que utilizan los agricultores son: Vydate (*Oxamyl*) y Silvacur (*Tebuconazole + Triadimenol*). Se requiere de 8 jornales en la labor.

3.5.3.5 Cosecha:

La cosecha se realiza en el mes de marzo. El agricultor espera el mejor precio, por lo que procede al almacenamiento del producto. Se cosechan 10 quintales por cuerda de cultivo, siendo la media de producción local. Para la cosecha se utiliza un total de 12 jornales, de los cuales 4 son contratados y el resto mano de obra familiar.

Cuadro 12 Labores culturales del subsistema agrícola, cultivo de Ajo y demanda de jornales equivalente hombre

2 Cuerdas (0.087 Ha)

LABORES AGRICOLAS	JORNALES MOF ¹³	JORNALES MOC ¹⁴	VALOR MOF Q.	VALOR MOC Q.
	♂	♂		
Preparación de suelo	8	4	400.00	200.00
Plantación	8	4	400.00	200.00
Fertilizaciones	2	2	100.00	100.00
Limpias	4	4	200.00	200.00
Control de plagas	4	4	200.00	200.00
Cosecha	8	4	400.00	200.00
Totales	34	22	2800.00	

Fte. Análisis de datos de campo.

3.5.4 Cultivo de Cebolla:

La extensión media de producción es de 0.15 Ha, equivalente a 3.45 cuerdas y se produce en el 12% de las fincas. Dentro del sub-sistema agrícola, el cultivo abarca el 20% del uso del suelo, por lo que se concluye que 36.17 Ha, se producen dentro de todo el sistema de producción. Para mantener el nivel de productividad dentro de la finca se necesitan 0.27 jornales permanentes. El cultivo en la zona genera 66.44 empleos directos.

Labores que se realizan:

3.5.4.1 Semillero:

Previamente se preparan semilleros, utilizando 5 onzas por cuerda de semilla. La variedad utilizada es Matahari. En el semillero permanece 45 días, posteriormente se traslada a campo definitivo. Se utilizan 10 jornales para la atención de la labor.

3.5.4.2 Preparación del suelo:

La actividad se realiza en el mes de Octubre y consiste en un volteo de suelo y la formación de tabloncillos de 1.20 m. de ancho con 0.20 m. entre tabloncillos. Se utilizan seis jornales por cuerda.

3.5.4.3 Establecimiento de plantación:

La plantación se establece en Octubre y Noviembre, siendo la distancia entre planta y surco de 0.15 m. Para el establecimiento de una cuerda se utilizan 4 jornales. Es un cultivo exclusivo para zonas con riego.

3.5.4.4 Limpia y fertilizaciones:

Se realizan tres limpiezas y dos fertilizaciones al cultivo. La primera fertilización es a base de la fórmula química Triple 15 y se realiza 25 días después de la siembra, aplicado al voleo. La segunda fertilización es a base de Urea y se realiza 40 días después de la

¹³ Mano de Obra Familiar

¹⁴ Mano de Obra Contratada

primera fertilización. En total se incorporan 75 libras de fertilizante al suelo. Se utilizan ocho jornales para las actividades de los cuales 4 son contratados y 4 provienen de la mano de obra familiar por cuerda de producción.

3.5.4.5 Control de plagas:

El principal problema fitosanitario corresponde al ataque de *Alternaria porri*, reconociendo el agricultor el control químico como medida para el control de ésta enfermedad. Los plaguicidas que utilizan los agricultores son: Amistar (*Azoxystrobina*), Antracol (*Propineb*) y Ridomil (*Mancozeb*). Se requiere de 4 jornales por cuerda en la labor.

3.5.4.6 Cosecha:

La cosecha se realiza en el mes de Marzo y Abril. El agricultor espera el mejor precio, por lo que procede al almacenamiento del producto. Se cosechan 60 quintales por cuerda de cultivo. Para la cosecha se utiliza un total de 6 jornales por cuerda.

Cuadro 13 Labores culturales del subsistema agrícola, cultivo de Cebolla y demanda de jornales equivalente hombre

3.45 Cuerdas (0.15 Ha)

LABORES AGRICOLAS	JORNALES MOF ¹⁵	JORNALES MOC ¹⁶	VALOR MOF Q.	VALOR MOC Q.
	♂	♂		
Semillero	10		500.00	
Preparación de suelo	10	4	500.00	200.00
Plantación	10	3	500.00	150.00
Fertilizaciones	3	3	150.00	150.00
Limpias	10	10	500.00	500.00
Control de plagas	10	3	500.00	150.00
Cosecha	7	7	350.00	350.00
Totales	60	30	4,500.00	

Fte. Análisis de datos de campo.

3.5.5 Cultivo de Tomate:

La extensión media de producción es de 0.044 Ha, equivalente a 1 cuerda y se produce en el 12% de las fincas. Dentro del sub-sistema agrícola, el cultivo abarca el 20% del uso del suelo, por lo que se concluye que 10.5 Ha, se producen dentro de todo el sistema de producción. Para mantener el nivel de productividad dentro de la finca se necesitan 0.08 jornales permanentes. El cultivo en la zona genera 19.30 empleos directos.

Labores que se realizan:

3.5.5.1 Preparación del suelo:

La actividad inicial que se reporta en el levantamiento de campo es la preparación de suelo, la que se realiza con un volteo del suelo en el mes de febrero, utilizando 3 jornales.

¹⁵ Mano de Obra Familiar

¹⁶ Mano de Obra Contratada

3.5.5.2 Establecimiento de plantación:

Las variedades utilizadas son: Silverado, Tolstoi F1 y Tabaré, adquiriéndose 1,200 pilones por cuerda, los que se siembran a una distancia entre planta de 0.30 m. y entre surco 1.10 m. Esto ocurre en el mes de Febrero. Se utilizan 2 jornales en la labor.

3.5.5.3 Tutoreado:

Utilizando material leñoso del bosque, se procede a colocar soporte para la planta, llamados tutores, que con el uso de pita plástica sostienen a la planta. Se necesitan 150 tutores por cuerda. El tutoreado es realizado por 5 jornales de la mano de obra familiar.

3.5.5.4 Limpia y fertilizaciones:

Se realizan tres limpieas y dos fertilizaciones. La primera limpia se realiza con azadón un mes después del trasplante. La segunda limpia del cultivo ocurre en el mes abril. Las dos primeras limpieas coinciden con la aplicación de fertilizantes. Los fertilizantes utilizados son a base de Triple 15, la primera, y la segunda de Urea. En total se aplican 75 libras por cuerda de fertilizante. Se utilizan 8 jornales para ésta actividad.

3.5.5.5 Control de plagas:

La principal plaga reportada es la mosca blanca *Bemisia tabaci* y las enfermedades que más le preocupa al agricultor son los tizones, *Alternaria solani* y *Phytophthora infestans*. Para el control químico de plagas y enfermedades el productor utiliza: Confidor 70 WG (*Imidacloprid*), Karate (*Lambda-cyhalothrina*), Acrobat (*Dimetomorf + Mancozeb*) y Silvacur (*Tebuconazole + Triadimenol*). Se utilizan 4 jornales para el control de enfermedades.

3.5.5.6 Cosecha:

La cosecha inicia en el mes de mayo y se obtienen 45 quintales de tomate por cuerda. La media del precio de venta es de Q100.00 por quintal. Se utilizan 8 jornales por cuerda para cosechar.

**Cuadro 14 Labores culturales del subsistema agrícola, cultivo de Tomate y demanda de jornales equivalente hombre
1 Cuerda (0.044 Ha)**

LABORES AGRICOLAS	JORNALES MOF ¹⁷	JORNALES MOC ¹⁸	VALOR MOF Q.	VALOR MOC Q.
	♂	♂		
Preparación de suelo	2	1	100.00	50.00
Plantación	2		100.00	
Tutoreado	3	2	150.00	100.00
Fertilizaciones	2	1	100.00	50.00
Limpías	3	2	150.00	100.00
Control de plagas	2	2	100.00	100.00
Cosecha	6	2	300.00	100.00
Totales	20	10	1500.00	

Fte. Análisis de datos de campo.

¹⁷ Mano de Obra Familiar

¹⁸ Mano de Obra Contratada

Análisis del subsistema agrícola, cultivo de Hortalizas:

Entradas e Interacciones:

Las entradas al subsistema lo constituyen semillas, fertilizantes, plaguicidas y mano de obra para labores en los cultivos de Arveja China, Tomate, Cebolla y Ajo.

Externamente es necesario el 59.74% de los insumos y materiales para la producción, existiendo un 40.26% de interacción dentro del agroecosistema, básicamente aportado por la mano de obra familiar. El total de entradas e interacciones se contabilizan en Q 17,793.81

Salidas e Interacciones:

Las salidas lo constituyen 13.92 quintales de Arveja China, 45 quintales de Tomate, 20 quintales de Ajo y 60 quintales de Cebolla.

Interacción dentro del sistema existe derivado de hortalizas que se consume la familia, alimentación para aves, y residuos de vegetales reutilizados por el subsistema. El total de salidas se contabilizan en Q 26,488.00

Eficiencia del subsistema agrícola, cultivo de Hortalizas:

Al contabilizar que existen salidas del subsistema por Q 26,452.00 y entradas cuyo valor monetario ascienden a la cantidad de Q17,757.81; se concluye que la eficiencia es de 148.96% (26,452.00/17,757.81). Es decir que por cada quetzal que invierte el agricultor en el subsistema, obtiene de ganancia Q0.49

3.6 Sub-sistema Pecuario:

El elemento que constituye este subsistema es la especie aviar, con una representación en el 57% de las fincas.

3.6.1 Subsistema pecuario, producción aviar:

El lote de aves esta constituido por 3 gallos, 9 gallinas y 16 pollitos, los que demandan maíz, mano de obra para el cuidado, y restos de alimento provenientes de la cocina. El 57% de las fincas reportan la producción de traspatio, bajo un sistema no tecnificado, ni intensivo de la producción. Es normal el consumo de carne y huevos por parte de la familia. La raza de aves utilizada es la criolla.

Entradas, salidas e interacciones del subsistema pecuario, producción aviar:

De los insumos demandados, todo es interacción dentro del subsistema. Se contabiliza un total de Q772.00 de entradas al sub-sistema, proveniente de la sumatoria de mano de obra familiar, restos de alimentos provenientes de cocina y maíz. Las salidas se contabilizan en Q930, derivado de la venta de animales (54.84%) y consumo dentro de la finca. (Cocina 45.16%)

Eficiencia del subsistema pecuario, producción aviar:

La eficiencia del subsistema es del 120.47% (772/930), lo que representa Q0.20 de ganancia por cada quetzal invertido de parte del avicultor.

3.7 Sub-sistema Bosque:

El tamaño promedio de este componente dentro de la finca es de 0.484 Ha (11.08 Cuerdas) y de éste subsistema se extraen 9.18 tareas de leña al año (9 m³/año). La mano de obra que se destina para la extracción de leña es de 18.36 jornales. Las salidas del componente se contabilizan en 2,203.20 y las entradas de 918.00. No se puede concluir

en eficiencia del sistema, puesto que no se han podido contabilizar otras entradas y salidas como lo constituyen los servicios ecosistémicos.

3.8 Gastos de Alimentación:

Los gastos de alimentación ascienden a la cantidad de Q 7,473.86, distribuidos bajo la modalidad cuantificada siguiente:

Cuadro 15 Consumo de alimentos en el sistema de producción de Hortalizas

Alimento	Valor anual
Carne	Q4,276.20
Azúcar	Q1,173.69
Sal	Q64.80
Arroz	Q468.11
Fideos	Q364.43
Verduras	Q436.33
Frutas	Q690.30
Total	Q7,473.86

Fte. Datos de campo

3.9 Determinación de la Eficiencia del Modelo de Finca

La cuantificación de entradas al sistema proviene de insumos para la producción y gastos de alimentación, cuyo valor económico asciende a la cantidad de Q 18,068.67. Las salidas del sistema y que corresponden al nivel de producción, ascienden a la cantidad de Q 28,490.00. El principal sub-sistema del sistema de producción es la producción de hortalizas. Dadas las cantidades reflejadas se concluye que la eficiencia del sistema es de 157.68%, lo que significa que por cada quetzal invertido por el agricultor, recupera ese quetzal y obtiene Q 0.58 de ganancia.

Cuadro 16 Entradas y Salidas para la determinación de la eficiencia del sistema de producción de Hortalizas

RUBRO	ENTRADAS	SALIDAS
Fertilizantes químicos	Q2,277.77	
Plaguicidas	Q3,316.67	
Semillas	Q1,763.37	
Mano de Obra Contratada	Q3,273.00	
Gastos por alimentación	Q7,437.86	
Venta de Arveja China		Q3,480.00
Venta de Ajo		Q8,000.00
Venta de Cebolla		Q6,000.00
Venta de Tomate		Q4,500.00
Venta de aves		Q510.00
Venta de Mano de Obra		Q6,000.00
SUMATORIAS	Q18,068.67	Q28,490.00
EFICIENCIA	157.68	

Fte. Datos de campo, caracterización estática del sistema de producción.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EFICIENCIA DE FINCA POR SISTEMA DE PRODUCCIÓN, CONTRA LÍNEA DE BASE 1,997:

En este apartado se compara la eficiencia de la finca reportada por sistema de producción del año 2011, contra la línea base del año 1,997, que fue trabajo realizado por el Proyecto de Desarrollo Rural de la Sierra de Los Cuchumatanes.

SISTEMA DE PRODUCCION	EFICIENCIA 1997	EFICIENCIA 2011	DIFERENCIA
Ovino + Papa + Bosque	65%	132.01%	67.01% (+)
Café	98%	133.25%	37.25% (+)
Hortalizas	105%	157.68%	52.68% (+)

Fte. Análisis del autor en base a línea de base 1997 y caracterización estática 2011.

La caracterización de los sistemas de producción del año base reportan ineficiencia en la producción; a catorce años de que los sistemas han sido intervenidos por diferentes organizaciones y principalmente por los proyectos de desarrollo PROCUCH y ASOCUCH AMBIENTAL, estos reflejan eficiencia en los niveles productivos.

Para el caso del sistema Ovino + Papa + Bosque es evidente que se duplico la eficiencia del sistema de producción en un plazo de catorce años.

En el sistema Café existió un incremento del 37% de su eficiencia, pasando de ser un sistema no sostenible a un sistema de producción rentable. (33%)

El Sistema de producción Hortalizas paso de no ser rentable a poseer una rentabilidad del 57.68% con un incremento del 52.68% en su eficiencia. Por otro lado la diversificación de cultivos permitió incrementar la eficiencia del sistema.

CONCLUSIONES

1. La eficiencia de los tres sistemas de producción priorizados: Ovino-Papa-Bosque, Café y Hortalizas reportan mejora en el indicador, en los catorce años de diferencia en el tiempo (1997-2011). Para el caso de Ovino-Papa-bosque, el indicador se duplico (2.03 veces), Café en una tercera parte de la eficiencia base (1.36 veces) y Hortalizas un 50% de mejora (1.50 veces de incremento). Lo que se traduce en mejora del nivel de vida de la población atendida.
2. La duplicación de la eficiencia en el sistema productivo Ovino-Papa-Bosque, se debe particularmente al incremento del rendimiento del cultivo de Papa y a la mejora genética del rebaño. La intervención de los diferentes proyectos ha incidido en que el agricultor produzca la semilla de papa y seleccione mejor la misma, así como nuevas variedades de papa fueron introducidas al sistema. En el caso de la mejora genética del rebaño, se evidencia en el rendimiento de carne, y mejora en la venta de pié de cría.

3. El sistema productivo de Café ha mejorado, en probidad a las mejoras tecnológicas, específicamente al manejo de abonos orgánicos. La transición de convencional a cultivo orgánico se evidencia, así como los agricultores se ven incentivados por los precios de mercado actual. La capacidad organizativa de los pequeños caficultoras es notoria, lo que ha permitido comercializar de mejor manera su producción.
4. La diversificación de cultivos y el enfoque de calidad en la producción son dos aspectos tecnológicos que han permitido el incremento del 50% de la eficiencia en el sistema de producción de hortalizas. Los agricultores han aprendido a manejar ventanas de mercado y especializarse en la comercialización de vegetales. La producción a través de economía de escala, ha permitido la integración de los agricultores, quienes tienen una mejor capacidad de negociación.

RECOMENDACIONES

1. Fruto de los esfuerzos organizativos de los agricultores se evidencia ahora, cuando se reconoce las capacidades instaladas que se han dejado. Los diferentes proyectos deben de estar satisfechos por los resultados alcanzados en catorce años. Los productores agrícolas deben de seguir organizados bajo las figuras reconocidas por la legislación nacional, sin embargo los niveles de producción actuales permiten que las organizaciones formales establecidas en el área de la caracterización de los tres sistemas priorizados, busquen nuevas opciones de organización, que les permite ser más competitivas.
Al final, están interactuando con el mercado a niveles que exigen responder con nuevas formas de negociación, por lo que se recomienda formar organizaciones mercantiles o brazos mercantilistas de las organizaciones regidas por el código civil.
2. La agroindustria sigue siendo una actividad empresarial no explotada. Los agricultores siguen siendo proveedores de materia prima. Si se desea brindar un salto más allá de los resultados actuales, es importante que se siga manejando la producción bajo el enfoque economía de escala, pero es urgente introducir dentro de los sistemas productivos, el rubro agroindustrial.
3. El nivel educativo de los productores es bajo y poco ha cambiado del año 1,997 a la fecha; por lo que es importante continuar con la transferencia tecnológica a través de capacitaciones formales e informales, por lo que cualquier idea de proyecto en el área de estudio, debe de priorizar la transferencia de capacidades. Por otro lado, las nuevas generaciones tendrán que proveerse de conocimientos que les permitan seguir mejorando sus niveles productivos y por ende dará como resultado la mejora en la eficiencia de los sistemas; siendo los jóvenes actuales, los llamados al cambio, hacia una transferencia agroindustrial.
4. Aún existen diferentes alternativas o tecnología apropiada que debe de compartirse con los agricultores, para que mejoren las interacciones dentro del sistema. Hay componentes que deben de fortalecerse, tal es el caso del componente pecuario en el sistema de producción de hortalizas y café. La idea principal es depender lo menos posible de entradas al sistema y aumentar las salidas de los mismos y esto se puede lograr al no depender de fertilizantes químicos y de plaguicidas. Los estilos de vida,

son patrones que deben de promoverse dentro de los sistemas, en búsqueda del equilibrio con la naturaleza.

5. No se debe de pasar por alto que los componentes dentro de un sistema de producción, conforman un todo. Un componente mal manejado afectará al resto de componentes; por lo que es importante seguir impulsando técnicas agroforestales que permitan la interacción cultivo y bosque. La protección de fuentes de agua debe ser prioridad de gestión en el manejo de la finca, en virtud de que el agua es concebida como vida y no podrá existir ninguna producción sin el vital líquido. Los recursos naturales como tal, deben de ser sometidos a un análisis más profundo, para concientizar a la población de la importancia de los mismos en un agroecosistema y existen metodologías para su cuantificación que no fueron abordadas en este estudio, por ser una comparación con una línea de base, que no contemplo la cuantificación de diferentes servicios, en ecosistemas estratégicos, como la Sierra de Los Cuchumatanes.

ANEXOS

Ubicación de Sistemas de Producción

Ubicación del Sistema de Producción Ovino + Papa + Bosque

Ubicación del Sistema de Producción Café

Ubicación del Sistema de Producción Hortalizas

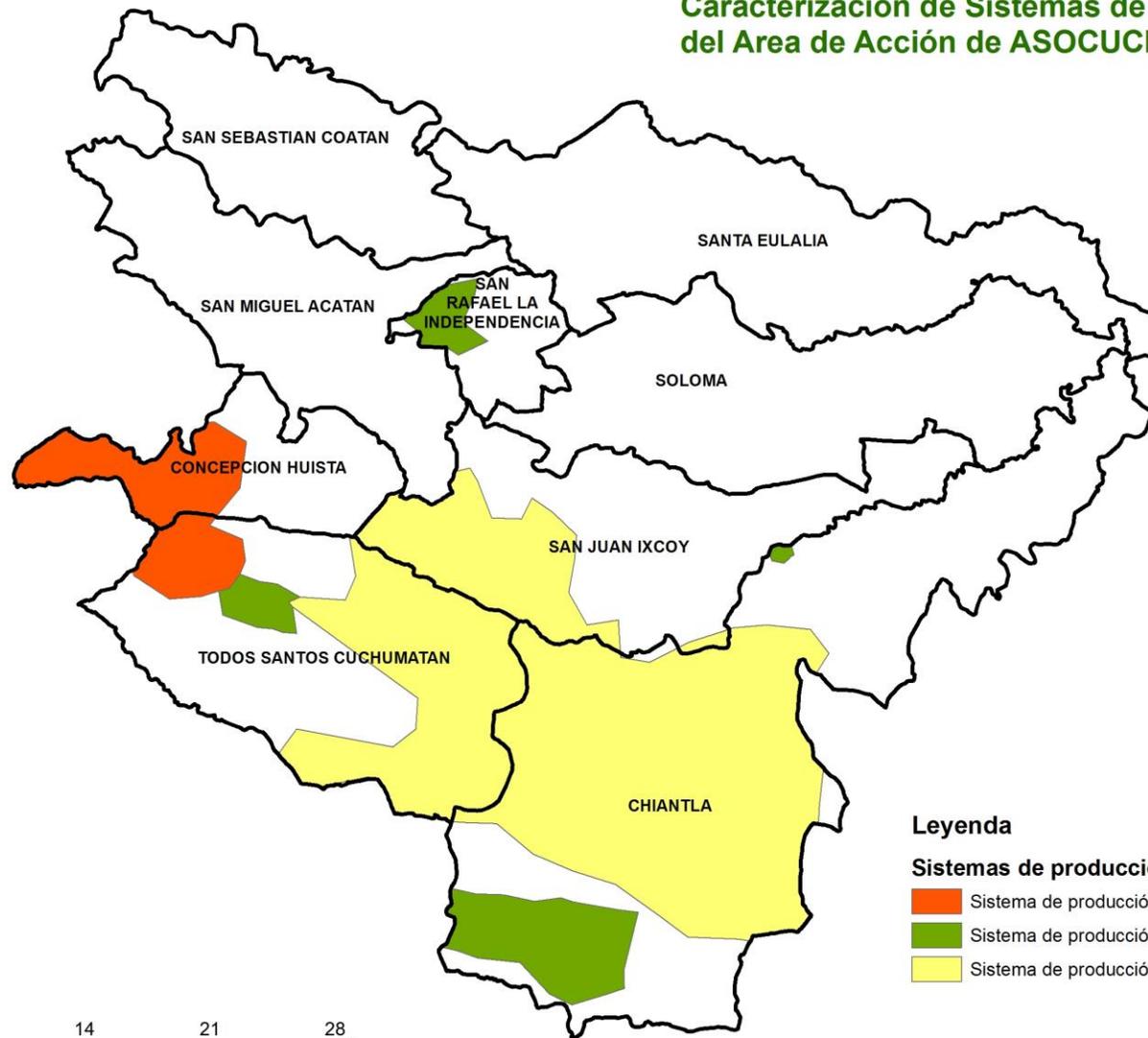
Caracterización Estática del Sistema de Producción Ovino + Papa + Bosque

Caracterización Estática del Sistema de Producción Café

Caracterización Estática del Sistema de Producción Hortalizas

Boleta de Caracterización

Caracterización de Sistemas de Producción del Área de Acción de ASOCUCH



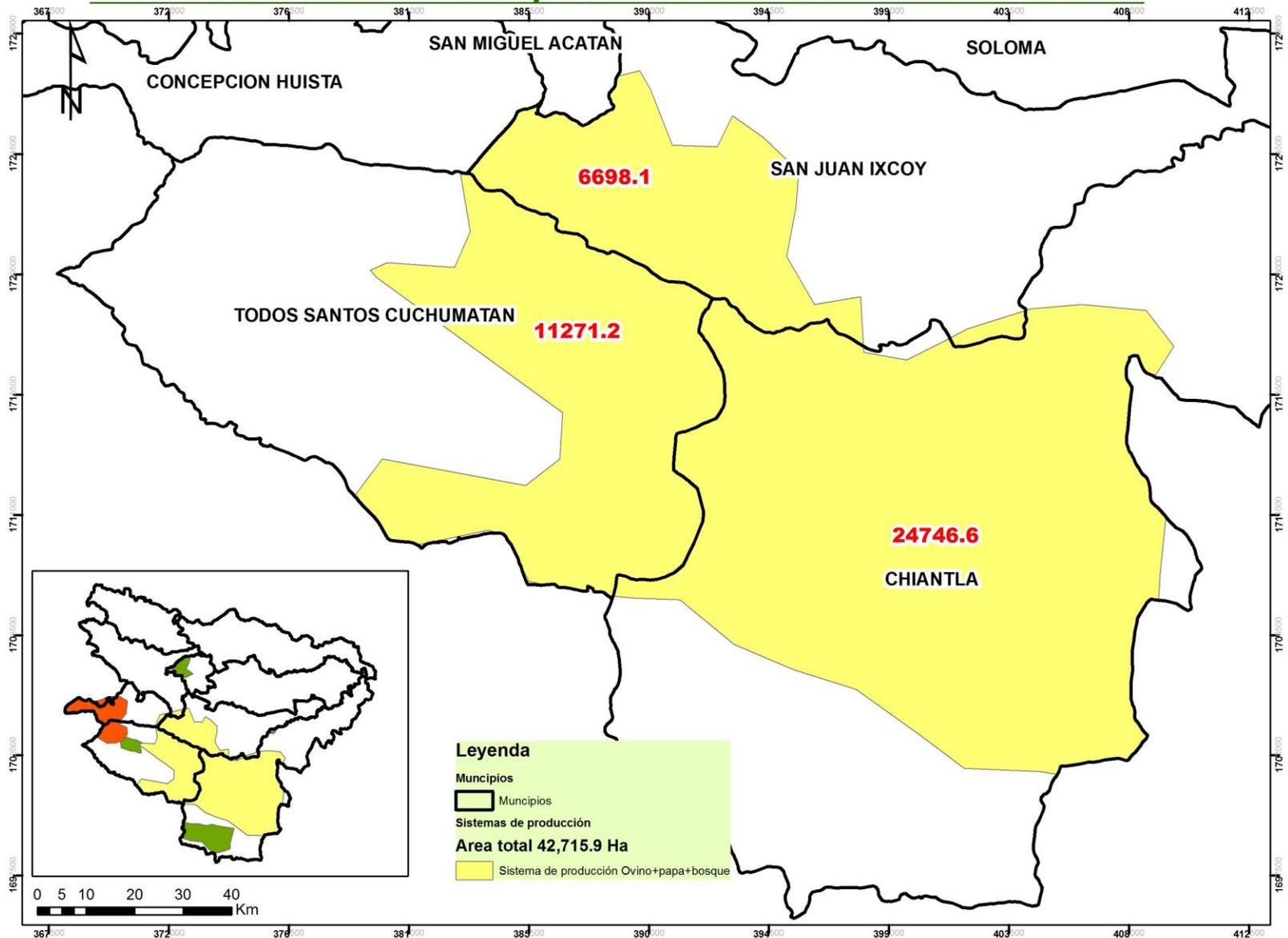
Leyenda

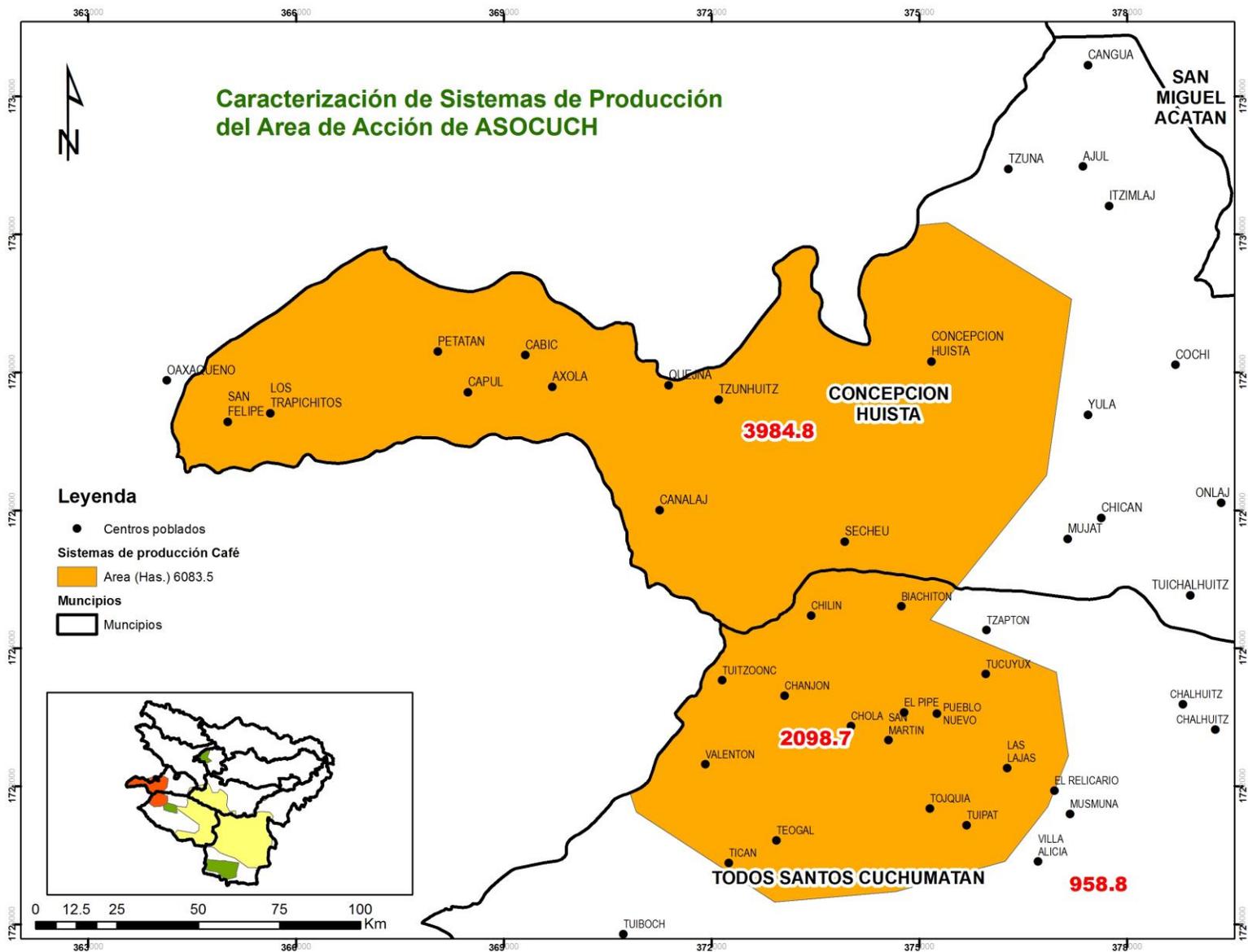
Sistemas de producción

-  Sistema de producción Café
-  Sistema de producción Hortalizas
-  Sistema de producción Ovino+papa+bosque

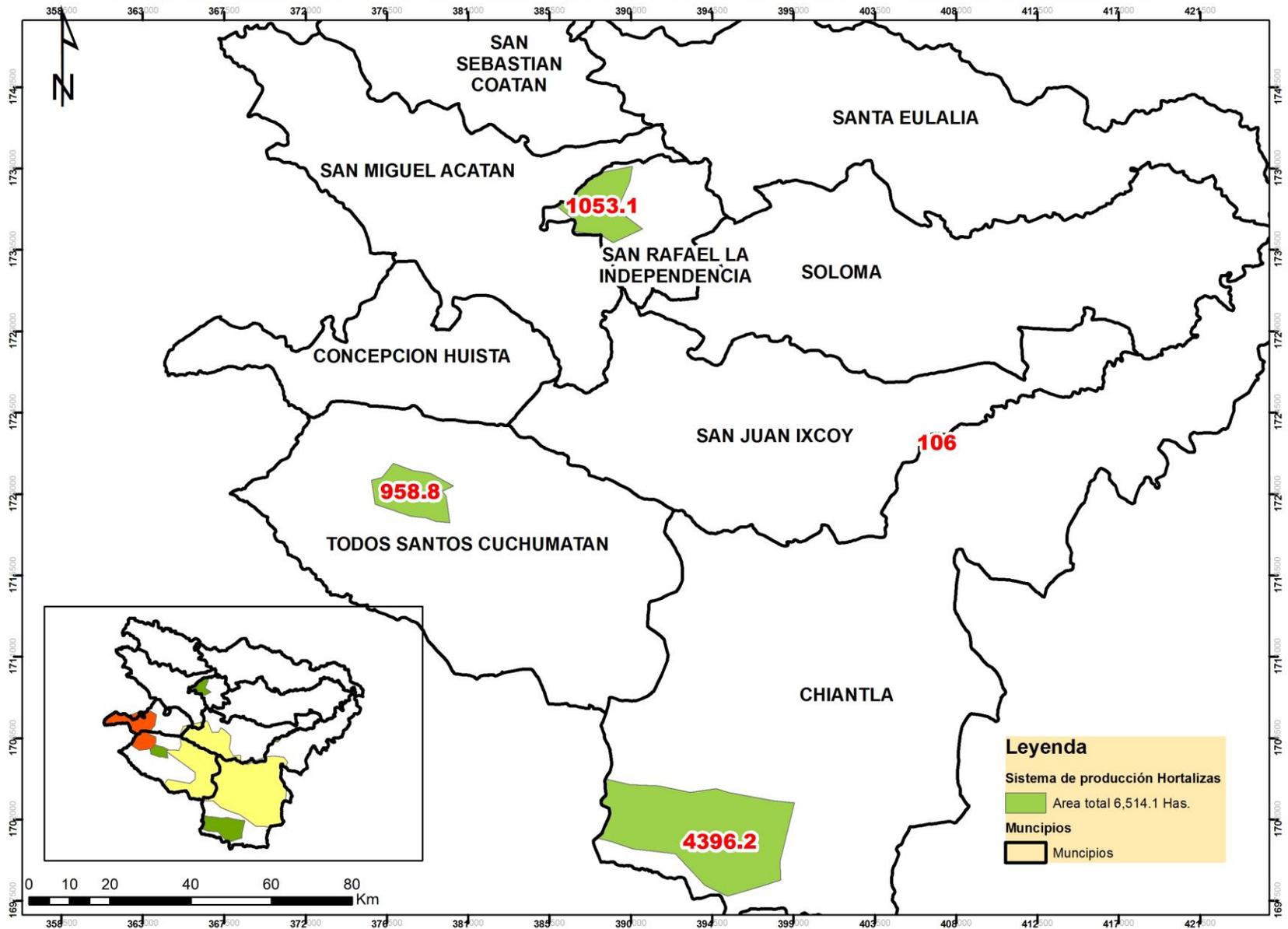


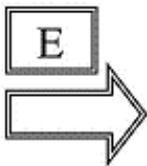
Caracterización de sistemas de producción del Area de Acción de ASOCUCH



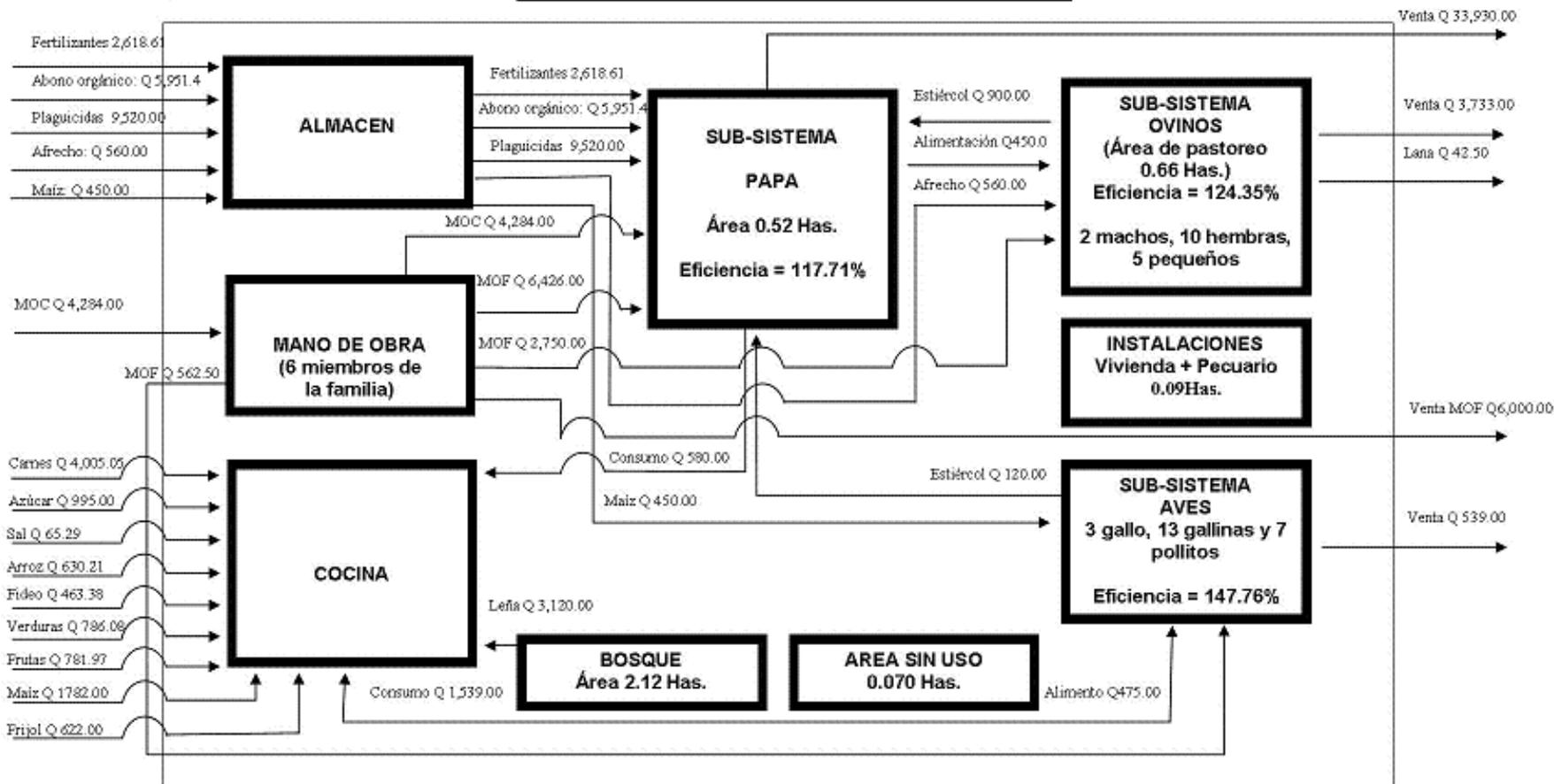
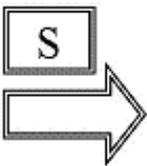


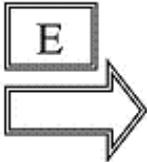
Caracterización de Sistemas de Producción del Área de Acción de ASOCUCH



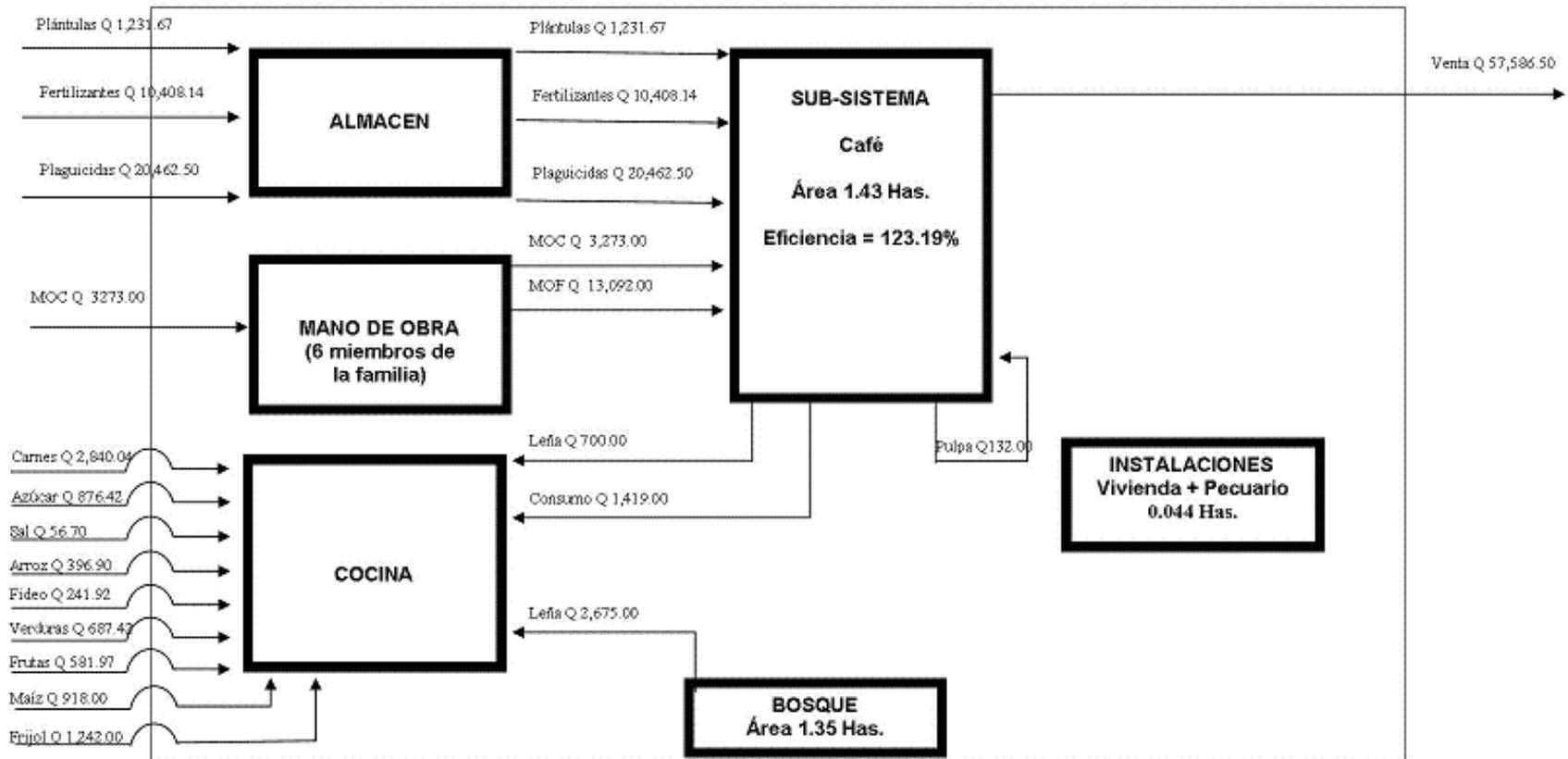
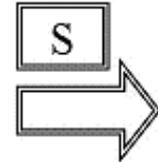


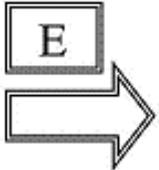
CARACTERIZACION ESTATICA DE FINCA 2011
MODELO DE FINCA
SISTEMA DE PRODUCCION OVINO + PAPA + BOSQUE
Área Promedio = 3.46 Has. Eficiencia = 132.01%





CARACTERIZACION ESTATICA DE FINCA 2011
MODELO DE FINCA
SISTEMA DE PRODUCCION CAFE
Área Promedio = 2.82 Has. Eficiencia = 133.25%





CARACTERIZACION ESTADICA DE FINCA 2011
MODELO DE FINCA
SISTEMA DE PRODUCCION HORTALIZAS
Área Promedio = 0.89 Has. Eficiencia = 157.68%

