

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

PLAN DE MANEJO
DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES
DE LA COOPERATIVA AGROPECUARIA

MANOS UNIDAS R. L.
SAYAXCHE, PETEN.

TESIS
PRESENTADA A LA HONRABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

POR
DENIZ RANDOLFO GARCIA JUAREZ

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO
EN
RECURSOS NATURALES RENOVABLES
EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO

GUATEMALA, MAYO DE 1996.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

DOCTOR. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	ING. AGR.	ROLANDO LARA ALECIO
VOCAL PRIMERO:	ING. AGR.	JUAN JOSE CASTILLO MONT
VOCAL SEGUNDO:	ING. AGR.	WILLIAM ROBERTO ESCOBAR LOPEZ
VOCAL TERCERO:	ING. AGR.	CARLOS ROBERTO MOTTA
VOCAL CUARTO:	P. AGR.	HENRY E. ESPANA MORALES
VOCAL QUINTO:	BR.	MYNOR J. BARRIOS OCHAETA
SECRETARIO:	ING. AGR.	GUILLERMO MENDEZ BETETA

Guatemala, mayo de 1,996.

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

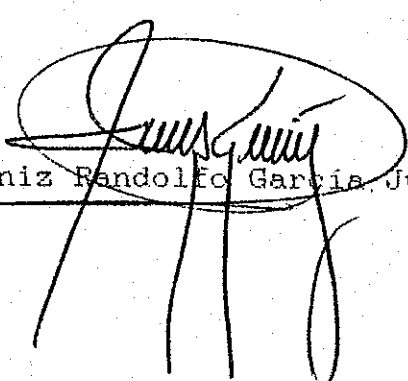
SEÑORES REPRESENTANTES:

De conformidad con las normas establecidas en la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

"PLAN DE MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES DE LA
COOPERATIVA AGROPECUARIA MANOS UNIDAS R. L., SAYAXCHE, PETEN".

Presentandolo como requisito previo para optar el título de Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables, en el grado academico de Licenciado. Esperando merezca su aprobación, me suscribo de ustedes.

Atentamente.



Deniz Randolph García Juárez.

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS.

POR SIEMPRE.

MIS PADRES:

Carlos Enrique García Búcaro y Margarita Juárez de García.

Como un reconocimiento a sus múltiples esfuerzos; aunque lejos, sientan conmigo la satisfacción de compartir este triunfo.

MI ESPOSA:

Frida Lourdes Fajardo de García.

Mi compañera, con el mismo amor de siempre.

MIS HIJOS:

Dennis Francisco, Andrés Josué y Sara Irenne García Fajardo.

Como vivo ejemplo de esfuerzo.

MIS HERMANAS:

Lesbia Maricela y Glenda Carolina García Juárez.

Con respeto y cariño; y como una forma de compartir los éxitos que hemos alcanzado en la vida.

TESIS QUE DEDICO A:

MIS ABUELOS:

Como un ruego por el eterno descanso de sus almas.

LAS FAMILIAS:

García Búcaro, Juárez Jocop y Fajardo Espinoza.
Con mucho respeto.

MIS TIOS Y TIAS:

Con el cariño y el respeto que siempre les he manifestado. En especial a María Cristina, Ana Josefina, Lichy y Candelaria.

MIS SOBRINOS:

Daniella Christina y John Michael (Camilo)
Quienes a través de la distancia reciben mi cariño.

MIS PRIMOS Y PRIMAS:

Como una forma de solidificar nuestra relación familiar. En especial a Anibal, Hugo, René, Enrique y Byron.

MIS PADRINOS:

En especial a Francisco Morales y Alba Gloria Castellanos de Morales, como una manifestación de respeto.

ING. AGR. Msc. CLAUDIO RAFAEL CABRERA GAILLARD.

Por sus valiosos aportes durante la asesoría del presente trabajo.

Dr. IVO BOCKOR.

Por el apoyo brindado para la realización de los trabajos relacionados con el presente documento.

LAS ESCUELAS:

Piedad García y Filadelfo Ortiz.

LOS INSTITUTOS:

De educación básica de San Juan Sacatepéquez y Técnico de Agricultura, Barcena Villa Nueva.

FACULTAD DE AGRONOMIA, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

MIS PROFESORES:

En especial a Elida Fernández e Isabel Castellanos vda. de Meléndez.

COOPERATIVA AGROPECUARIA MANOS UNIDAS R. L.

Por la hospitalidad y sencillez de su gente.

AL FORTALECIMIENTO DE LA ORGANIZACION COMUNAL PARTICIPATIVA, PARA EL LOGRO DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES DEL BOSQUE TROPICAL HUMEDO.

RECONOCIMIENTOS A:

ING. AGR. OGDEN ANTONIO RODAS CAMAS.

Por el apoyo de campo, interpretación de los resultados y
revisión del documento final.

P. Agr. FRANCISCO LOPEZ DE LEON.

Por su apoyo en el trabajo de medición forestal.

Dmo. WILLIAM RANDOLFO MELGAR.

Por su participación en el trabajo de campo.

MIS AMIGOS.

Especialmente a Byron Villeda, Guido Calderón, Herberth García y
María Elena Galindo.

DIRECCION GENERAL DE BOSQUES Y VIDA SILVESTRE -DIGEBOS-.

PROYECTO DE DESARROLLO FORESTAL COMUNAL - G. T. Z. -

COOPERATIVA AGROPECUARIA MANOS UNIDAS R. L.

CONTENIDO

	Página.
LISTADO DE FIGURAS.	viii
LISTADO DE CUADROS.	x
RESUMEN.	xii
I. INTRODUCCION.	1
II. DEFINICION DEL PROBLEMA.	3
III. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION.	5
IV. MARCO TEORICO.	6
1. Marco conceptual.	6
1.1. Situación de los recursos naturales.	6
1.1.1. Recurso suelo.	9
1.1.2. Recurso agua.	10
1.1.3. Recurso bosque.	11
1.1.4. Recurso fauna silvestre.	12
1.2. Colonización.	15
1.3. Repatriación campesina.	18
1.4. Plan de manejo de los recursos naturales.	19
1.4.1. Plan de manejo.	19
1.4.2. Plan de ordenación.	19
1.4.3. Métodos de planificación.	21
2. Marco referencial.	25
2.1. Aspectos regionales generales.	25
2.2. Caracterización local general.	30
2.2.1. Localización, extensión y límites.	30
2.2.2. Vías de acceso.	30
2.2.3. Clima.	33

2.2.4.	Temperatura.	33
2.2.5.	Precipitación pluvial.	33
2.2.6.	Zona de vida.	37
2.2.7.	Agua.	37
2.2.8.	Suelos.	37
V.	OBJETIVOS.	39
1.	Objetivo general.	39
2.	Objetivos específicos.	39
VI.	METODOLOGIA.	40
1.	Etapas preliminar.	41
2.	Etapas de gabinete.	41
3.	Etapas de campo.	42
3.1.	Estudio del recurso suelo.	42
3.2.	Estudio de la vegetación.	44
3.3.	Estudio del recurso agua.	46
3.4.	Estudio de la fauna.	49
3.5.	Estudio socioeconómico.	49
3.6.	Generación y ampliación de la información existente.	49
4.	Diagnóstico del área.	50
5.	Elaboración del plan de manejo.	50
5.1.	Delimitación de las áreas de manejo.	51
5.2.	Zonas de manejo.	51
5.3.	Elaboración del plan de manejo de los recursos naturales renovables.	52
VII.	RESULTADOS.	53
1.	Caracterización del área.	53
1.1.	Características biofísicas.	53

	iii
1.1.1. Recurso suelo.	53
a. Fisiografía.	54
b. Suelos.	55
b.1. Zona de terrazas.	57
b.1.1. Talud.	57
b.1.2. Terraza residual.	58
b.2. Zona de planicies.	58
b.2.1. Planicie inundable.	59
b.2.2. Planicie no inundable.	60
b.3. Zona de colinas bajas.	61
b.3.1. Estribaciones.	61
c. Síntesis del tipo de suelos.	62
d. Usos de la tierra.	65
d.1. Agricultura.	65
d.2. Potereos.	67
d.3. Guamilares y área no forestal.	67
d.4. Centro poblado.	68
d.5. Área de bosque.	68
e. Capacidad de uso de la tierra.	69
e.1. Agricultura con mejoras.	72
e.2. Agroforestería con cultivos anuales.	72
e.3. Agroforestería con cultivos permanentes.	73
e.4. Forestal de producción.	74
e.5. Forestal de protección.	75
f. Problemática de uso.	76
1.1.2. Recurso bosque.	78

a.	Bosque alto densidad alta. BADA.	79
b.	Bosque de bajos. BdeB.	82
c.	Bosque alto densidad media. BADM.	84
d.	Bosque alto densidad media comercial. BADMC.	86
e.	Bosque no comercial. BNC.	87
f.	Bosque protector. EP.	88
1.1.3.	Recurso agua.	88
a.	Red de drenaje.	90
b.	Aguas superficiales.	90
c.	Aguas subterráneas.	92
d.	Agua de precipitación.	92
e.	Determinación cuantitativa.	93
f.	Determinación cualitativa.	94
	f.1. Calidad físico-química.	95
	f.2. Calidad microbiológica.	97
1.1.4.	Recurso fauna silvestre.	100
1.2.	Características socioeconómicas.	104
1.2.1.	Tenencia y distribución de la tierra.	104
a.	Régimen de propiedad.	104
b.	Distribución de la tierra.	104
1.2.2.	Aspectos demográficos.	105
a.	Población total.	105
b.	Densidad poblacional.	105
c.	Natalidad.	107
d.	Mortalidad.	107
1.2.3.	Relaciones sociales.	109
a.	Relación con otras comunidades.	109

		v
b.	Inmigración.	109
c.	Emigración.	109
d.	Relaciones sociales de producción.	110
e.	Distribución de la riqueza.	110
f.	Relaciones internas y externas del producto.	111
g.	Organización social.	112
1.2.4.	Actividades productivas.	113
a.	Sistemas de cultivos.	113
	a.1. Cultivos principales.	113
	a.1.1. Cultivo del maíz.	114
	a.1.2. Cultivo de la pepitoria.	115
	a.1.3. Cultivo del frijol.	115
	a.1.4. Cultivo del achiote.	116
b.	Actividades pecuarias.	116
c.	Actividades forestales.	118
d.	Otras actividades.	119
	d.1. Pesca.	119
	d.2. Caza.	120
	d.3. Comercio.	120
1.2.5.	Nivel de vida.	121
a.	Ocupación.	121
b.	Alimentación.	121
c.	Salud.	122
d.	Educación.	123
	d.1. Alfabetismo.	124
	d.2. Escolaridad.	124

e.	Vivienda.	125
f.	Transporte.	126
g.	Infraestructura y servicios.	126
g.1.	Servicios comunales.	126
g.1.1.	Clínica de salud.	126
g.1.2.	Agua potable.	127
g.1.3.	Energía eléctrica.	127
g.1.4.	Molino de nixtamal.	128
g.1.5.	Tractor agrícola.	128
g.1.6.	Tienda.	128
g.1.7.	Lancha.	128
1.2.6.	Influencia de la superestructura.	129
a.	Religión.	129
b.	El Estado.	129
c.	Municipalidad.	130
d.	Universidad.	130
e.	Organizaciones no gubernamentales.	130
2.	Diagnóstico del área.	131
2.1.	Problema central.	131
2.2.	Causas.	131
2.3.	Efectos.	140
3.	Plan de manejo de los recursos naturales renovables.	146
3.1.	Características generales.	146
3.2.	Estrategias de operación del plan.	147
3.3.	Categorías de manejo.	161
3.3.1.	Zona de recuperación.	164
3.3.2.	Zona de protección.	165

	vii
3.3.3. Zona de desarrollo urbano.	165
3.3.4. Zona de uso especial.	166
3.3.5. Zona de uso múltiple.	166
3.4. Programas y subprogramas de manejo.	174
3.4.1. Programa de manejo de los recursos naturales renovables.	175
3.4.2. Programa de desarrollo rural.	182
3.4.3. Programa de monitoreo e investigación.	189
3.4.4. Programa de operaciones.	191
VIII. CONCLUSIONES.	197
IX. RECOMENDACIONES.	200
X. BIBLIOGRAFIA.	202
XI. ANEXOS.	209

LISTADO DE FIGURAS

	Página.
1. Localización geográfica de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	31
2. Límites y colindancias de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	32
3. Vías de acceso a la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	34
4. Climadiagrama de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	36
5. Mapa fisiográfico de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	56
6. Mapa de suelos de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	64
7. Mapa de usos de la tierra de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	66
8. Mapa de capacidad de uso de la tierra de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	71
9. Mapa de problemática de uso de los suelos de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	77
10. Mapa de cobertura forestal de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	89
11. Mapa de drenaje de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	91
12. Mapa de distribución de la tierra, de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	106
13. Pirámide poblacional de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	108
14. Arbol de problemas identificado en la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	145
15. Mapa de categorías de manejo propuestas para la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	163

16. Mapa de base de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén. 210
17. Mapa de pendientes (curvas de nivel), de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén. 213

LISTADO DE CUADROS

Página.

1.	Resumen de los datos climáticos de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L. Sayaxché, Petén.	35
2.	Leyenda fisiográfica de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	55
3.	Leyenda edafológica de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	63
4.	Uso de la tierra de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L. Sayaxché, Petén.	65
5.	Capacidad de uso de la tierra de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	70
6.	Estratificación forestal de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	79
7.	Valores de importancia de las especies forestales del estrato, bosque alto densidad alta -BADA-, de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	81
8.	Valores de importancia de las especies forestales del estrato, bosque de bajos -BdeB-, de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	83
9.	Valores de importancia de las especies forestales del estrato bosque alto densidad media -BADM-, de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	85
10.	Valores de importancia de las especies forestales del estrato bosque alto densidad media comercial -BADMC-, de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	87
11.	Volumenes de agua reportados dentro de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	93
12.	Resultados de los análisis físico-químicos, de los cuerpos de agua de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	96
13.	Resultados de los análisis microbiológicos de los cuerpos de agua de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	99

14.	Fauna silvestre existente en la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	101
15.	Distribución escolar dentro de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	123
16.	Nivel de escolaridad de los habitantes de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	120
17.	Categorías de manejo, de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	154
18.	Programas y subprogramas de manejo propuestos para la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	166
19.	Método para la determinación de la capacidad de uso de la tierra, en la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén.	231

**PLAN DE MANEJO DE LOS RECURSOS
NATURALES RENOVABLES DE LA COOPERATIVA
AGROPECUARIA "MANOS UNIDAS R. L.",
SAYAXCHE, PETEN.**

**MANAGEMENT PLAN OF NATURAL SUSTAINABLE
RESOURCES IN THE AREA OF COOPERATIVA
AGROPECUARIA "MANOS UNIDAS R. L.",
SAYAXCHE, PETEN.**

RESUMEN

La Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L., ubicada en el municipio de Sayaxché, departamento de Petén, es parte del proyecto de colonización de las márgenes de los ríos De La Pasión y Usumacinta, durante la década de los años sesenta. Desde su establecimiento, debido a la falta de orientación técnica en relación con las actividades productivas a introducir dentro del ecosistema de bosque tropical húmedo, se dedicaron a debastar la cobertura natural para el establecimiento de cultivos limpios, lo que favoreció la reducción de la selva, por medio del sistema de tumba y quema.

El plan de manejo de los recursos naturales renovables elaborado para el área, establece la situación actual de tales recursos, por medio del estudio de sus suelos, la determinación de la capacidad de uso de la tierra, el establecimiento de los valores de importancia de las especies forestales existentes, el estudio cuanti y cualitativo del recurso agua, la identificación de las especies animales reportadas dentro del área y el estudio de los factores socioeconómicos, como base para la elaboración del trabajo.

La capacidad de uso de la tierra, establece que los suelos de la organización son incapaces de soportar una agricultura sin limitaciones, siendo necesario introducir sistemas agroforestales al sistema.

El agua reporta altos niveles de concentración de sales, siendo un factor limitante para su utilización en actividades de producción agropecuarias. La contaminación por *Escherichia coli*, la hace inadecuada para el consumo humano, al favorecer la incidencia de parasitismo interno.

Los valores de importancia establecidos dentro del componente forestal manifiestan el grado de alteración del bosque tropical, debido principalmente a las actividades extractivas realizadas con anterioridad al establecimiento de la organización dentro del área, y los incendios forestales, esta situación ha favorecido la emigración de la fauna silvestre a otras áreas, al alterar el ecosistema natural.

Las medidas correctivas que se presentan en el plan de manejo de los recursos naturales renovables, se relacionan con las distintas categorías de manejo establecidas dentro del área, siendo éstas:

- Zona de recuperación, que incluye las áreas altamente disturbadas y que, por las características de los suelos en relación a profundidad, pedregosidad y drenaje, se hace necesario recuperar y/o mantener.
- Zona de protección, que incluye las áreas que se encuentran cercanas a los cuerpos de agua de importancia dentro de la cooperativa, debido a la potencialidad que tienen los mismos para ser incorporados a actividades productivas y recreativas dentro de la organización.
- Zona de uso especial, que comprende las actividades desarrolladas y a ejecutar dentro del área, las cuales no son compatibles con la capacidad de uso de la tierra, pero que su establecimiento está relacionado con el asentamiento de la organización en la región.
- Zona de desarrollo urbano, que incluye las áreas potenciales para el crecimiento de la población y zona de uso múltiple, que comprende el área donde se pueden desarrollar actividades relacionadas con agricultura con mejoras, agroforestería, manejo forestal, ganadería y desarrollo turístico.

Los programas propuestos en el plan de manejo son: Manejo de los recursos naturales renovables, que comprende para su ejecución los subprogramas de recuperación, manejo y conservación de suelos, manejo

forestal, manejo del recurso agua y manejo de la fauna silvestre. Desarrollo, que incluye los subprogramas de reordenamiento de la distribución de la producción, asistencia técnica y crediticia, fomento turístico y capacitación y promoción de nuevas actividades productivas. Monitoreo e investigación y por último, operaciones, que comprende los subprogramas de fortalecimiento organizativo, comercialización y administración.

I - INTRODUCCION -

El enorme y variado potencial de los bosques tropicales contrasta con su escasa contribución al bienestar del hombre. Esta situación exige hacer un mejor uso de los servicios y recursos naturales presentes dentro de estos bosques y prevenir su destrucción y deficiente utilización (2).

El departamento de Petén, desde 1950 presenta un crecimiento poblacional más acelerado que el crecimiento de la población nacional, dependiendo mayoritariamente de la migración proveniente del resto del país y en menor grado al crecimiento vegetativo, lo que ha incurrido directamente con el deterioro de los recursos naturales renovables (35, 40).

Para contrastar este deterioro, se han tratado de ejecutar acciones por parte de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, que funcionan en el departamento. Sin embargo, toda vez no existan programas con base a modelos de desarrollo, que involucren la participación activa de las comunidades con el objeto de solucionar las necesidades relacionadas con la producción, es imposible hablar de un manejo sostenible de los recursos naturales renovables.

En este trabajo, se presenta el plan de manejo de los recursos naturales renovables existentes dentro del espacio físico perteneciente a la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., ubicada en el municipio de Sayaxché, departamento de Petén, el cual es el resultado de los estudios realizados a cada uno de dichos recursos, que incluye, desde la determinación de la situación actual de los mismos, hasta la formulación de programas y subprogramas de manejo, tomando como base los resultados obtenidos, en interacción con las condiciones socioeconómicas de los habitantes de la organización.

Para ello, se aplicaron las técnicas de campo y laboratorio específicas, según el recurso que se trató (suelo, agua, flora y fauna), incluyendo como parte indivisible, los componentes relacionados con la salud, vivienda, educación, producción e

ingresos, entre otros.

La información recabada fue procesada e integrada como base para la elaboración del plan de manejo, mismo que considera la participación activa de todos los miembros de la organización, orientando su aplicación al logro del manejo racional y sustentable de los recursos naturales renovables existentes dentro de la cooperativa.

II. DEFINICION DEL PROBLEMA.

A partir de la década de los años 60, las tierras del departamento de Petén han sufrido cambios drásticos en lo referente a la transformación del bosque tropical húmedo, a áreas de producción agrícola y/o pecuaria, lo cual es el resultado de las políticas de colonización, llevadas a cabo por medio de los llamados "*proyectos de desarrollo*". Estos proyectos no consideraron la importancia de fortalecer la asistencia técnica a los grupos humanos asentados en la región, con el propósito de que las actividades productivas relacionadas con el establecimiento de cultivos limpios, garantizaran la sostenibilidad de los recursos naturales renovables existentes en las áreas asignadas.

A la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., le fueron asignados en el año de 1966, 45 kilómetros cuadrados de extensión territorial, en el área que comprendía el proyecto de colonización de las márgenes del río De La Pasión. A partir de entonces, las labores de producción se han desarrollado en contraposición a la sostenibilidad de los recursos naturales renovables, habiéndose devastado por el método de tumba y quema del bosque tropical húmedo, 2205 hectáreas, equivalentes al 50% del área asignada, para llevar a cabo actividades relacionadas con la producción agrícola, y más recientemente con la actividad pecuaria, mediante la crianza de ganado de carne.

Debido al desconocimiento de la dinámica del bosque tropical húmedo, por ser campesinos desplazados del altiplano occidental del país, así como por la falta de asistencia técnica por parte de la institución encargada de administrar la región, desde un inicio obtuvieron fracasos en la producción, lo cual originó el surgimiento de problemas internos en la organización, tales como la debilitación del modelo cooperativo y la distribución de la tierra asignada entre los socios, iniciándose con ello la producción individual.

Actualmente dentro del área se continúan produciendo cultivos anuales, principalmente maíz y frijol, para lo cual se siguen

habilitando nuevas áreas por el método de tumba y quema, reduciéndose a cenizas la totalidad de la cobertura forestal existente en las parcelas asignadas. En los últimos años, la producción de ganado de carne representa una actividad creciente dentro de la organización, eliminándose la cobertura forestal para favorecer el desarrollo de pasto natural, sin considerar la existencia de técnicas silvopastoriles, que puedan reducir la necesidad de habilitar grandes áreas, para el pastoreo.

La cooperativa no cuenta con canales de comercialización, que garanticen la obtención de mejores ingresos económicos por la venta de los productos de la cosecha o la crianza, ya que la oferta y la demanda son regulados por los intermediarios asentados en la cabecera municipal de Sayaxché, quienes establecen los precios en el mercado local.

Según el crecimiento poblacional reportado dentro de la organización, la presión sobre la tierra se acrecentará en el mediano plazo, por la necesidad de incorporarse a las labores agrícolas y/o pecuarias los descendientes de los socios y socias de la cooperativa, siendo necesario planificar las estrategias de desarrollo que garanticen la productividad, sin que ello favorezca la alteración del ecosistema, asegurando la sostenibilidad de los recursos naturales renovables.

III. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION.

Realizar el plan de manejo de los recursos naturales renovables existentes dentro del área perteneciente a la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., es importante, ya que constituye la base en la tarea de planificación de su ordenamiento. Además, la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre -DIGEBOS-, a través de la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica, G. T. Z., por medio del Proyecto de Desarrollo Forestal Comunal, ha seleccionado esta cooperativa, para la ejecución de un proyecto de manejo integral de los recursos naturales renovables con que aún cuenta la organización.

El presente trabajo constituye un aporte para alcanzar los objetivos planteados por estas instituciones, en el sentido de optimizar el aprovechamiento de dichos recursos, logrando con ello su sostenibilidad, para elevar el nivel de vida de los habitantes de la organización.

Es importante destacar que el presente plan de manejo, es uno de los pocos que se ha realizado últimamente en el área sur de Petén, ya que las organizaciones no gubernamentales que tienen representación en el departamento, han concentrado su radio de acción en la parte norte del mismo, específicamente en el área de reserva de la biósfera Maya.

A principios del año 1995, el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, dentro de la política de desarrollo de las cooperativas asentadas en las márgenes del río De La Pasión, seleccionó a la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., como sede demostrativa de la ejecución de su programa, por lo que, los resultados relacionados con la situación actual de los recursos naturales renovables y el diagnóstico del funcionamiento de la organización que se presentan en este estudio, contribuirán a la planificación de las actividades que se pretenden ejecutar dentro del espacio físico de la misma.

IV. MARCO TEORICO.

1. Marco Conceptual.

La zona tropical se extiende sobre el 40% de la superficie del planeta, y los bosques tropicales húmedos, contienen la vegetación más exuberante y de mayor diversidad, en cuanto a especies, principalmente árboles (2). Guatemala, por su localización geográfica, es uno de los países con mayor diversidad genética. Cuenta con 1,600 especies, incluyendo 258 especies de peces, 12 especies de anfibios, 214 especies de reptiles, 738 especies de aves y 251 especies de mamíferos. Aproximadamente el 10% de los vertebrados terrestres son considerados especies en peligro, tales como las guacamayas y el cocodrilo *Moreleti* (8).

Para Sirkis, citado por Cabrera (6), la importancia de los bosques tropicales húmedos no radica en la producción de oxígeno, pues la Amazonia no es el pulmón de la tierra, ya que prácticamente consume la totalidad del oxígeno que produce, pero constituye el banco genético más grande del planeta y el hábitat de más del 60% de especies de todos los seres vivos.

1.1. Situación de los Recursos Naturales.

Recurso:

Es un factor de existencia física que se requiere como insumo para un proceso productivo, incluyendo la mera subsistencia del hombre (10).

Recursos Naturales:

Son aquellos que constituyen un atributo del ambiente biofísico estimado por la gente, como capaz de ser valioso para la satisfacción de sus necesidades o deseos. Los recursos naturales se dividen en

renovables y no renovables (10, 61).

Recursos Naturales Renovables:

Se denominan "renovables" a aquellos recursos que pueden ser renovados y regenerados por medios naturales, pero que pueden ser disminuidos, mantenidos o incrementados por el manejo que el hombre haga de ellos. Incluye el suelo, fauna, flora y agua (10, 61).

Recursos Naturales No Renovables:

Son aquellos recursos naturales que no son susceptibles a regeneración en lapsos menores a varios millones de años, puesto que se han formado en la tierra durante largos períodos geológicos (61).

Los recursos naturales de una nación, interactuando con el trabajo de sus hombres y fundamentalmente con la organización social, constituyen elementos importantes para generar el desarrollo de la sociedad (10).

Los recursos naturales en los países en desarrollo manifiestan un estado de crisis, debido al uso inapropiado a que han sido sometidos, lo cual no es compatible con la vocación de éstos, ni con el desarrollo de la sociedad. Este uso está provocando consecuencias previsiblemente desastrosas para el mundo, que ve crecer la población y disminuir su base de recursos.

Este uso inadecuado es derivado de las actividades del hombre, principalmente por acciones como la deforestación, uso indebido de la tierra y mal manejo del agua como causas principales (9).

Muchos de los países latinoamericanos, tienen problemas estructurales tanto en las sociedades como en sus economías. Estos problemas socioeconómicos obligan a los sectores rurales de escasos recursos a

emigrar y adoptar prácticas agrícolas, o muchas veces prácticas de sobrevivencia, que inciden negativamente en el ambiente, en esta misma población rural y en los escasos recursos naturales con que cuenta. A este proceso degradativo se le ha denominado "el círculo vicioso de la pobreza", que al final incide en las economías nacionales (14).

Los recursos naturales básicos de América Central, su tierra, bosques, recursos de agua, áreas costeras y pesquerías están mal utilizadas, comprometiendo la prosperidad económica futura de 25 millones de habitantes de la región.

En toda Centroamérica la abrumadora evidencia de deterioro de los recursos naturales, es que las presiones de la creciente población y las economías de expansión están causando que se sobre exploten los recursos naturales, a fin de satisfacer necesidades diarias inmediatas. Como consecuencia, las tasas de reducción de bosques, pérdida de los suelos productivos, pesquerías y otros recursos vitales, exceden en mucho a las tasas de renovación. Asimismo, algunos problemas derivados como la erosión del suelo, la sedimentación de represas hidroeléctricas y de puertos costeros, así como la contaminación de las aguas, han alcanzado proporciones críticas en muchas partes de la región (49).

La importancia del valor de los recursos naturales también tiene algunas contradicciones en el campo de las cuentas nacionales, y la valoración de éstos a nivel macroeconómico. En Guatemala, por ejemplo, según el Banco Central, en 1988 el sector forestal contribuyó solamente al 3.5% en la formación del producto interno bruto -PIB-. Pero el consumo de leña en ese año representó el 65% del balance energético nacional. Al referir el consumo de leña a su equivalente en barriles de petróleo, suma más de 19 millones de barriles de crudo, lo que equivale a 300 millones de dólares. Esto significa que solamente la leña contribuyó el 4% al producto interno bruto -PIB- en ese año, un poco menos de lo que contribuyó las exportaciones de café. Es evidente que en las normas para la

elaboración de las cuentas nacionales los recursos naturales se encuentran subvalorados (7).

1.1.1. Recurso Suelo.

La degradación de los suelos está alcanzando proporciones de crisis en cada país centroamericano, excepto en Belice. Las razones son: deforestación extensiva, expansión de la actividad ganadera, agricultura en ladera y áreas montañosas y falta de conservación adecuada de suelos mediante prácticas de manejo de los mismos (49).

El Problema es más serio en las áreas que drenan al Océano Pacífico, donde vive la mayor parte de la población, donde alrededor del 40% de todas las tierras sufren tasas de erosión lo suficientemente altas para socavar la productividad de la tierra.

En la vertiente del Caribe, la degradación es más obvia en las áreas de frontera agrícola recientemente deforestadas para el establecimiento de cultivos, ganadería y colonización. Gran parte de estas tierras son abandonadas después de solo algunos ciclos de cultivo.

En Guatemala por ejemplo, se estimó que el acarreo anual del suelo, en áreas aún cubiertas con vegetación, varía entre 20 y 300 toneladas métricas por kilómetro cuadrado. En áreas deforestadas, el acarreo anual del suelo se eleva entre 700 y 1,100 toneladas métricas por kilómetro cuadrado. Esta carga de sedimentos conlleva consecuencias desastrosas aguas abajo (49).

De acuerdo con los estudios de capacidad de uso de la tierra¹, el 26.4% de la superficie del país es apto para el desarrollo agrícola

¹CAPACIDAD DE USO O APTITUD DEL SUELO: Se refiere a la categoría de uso mas intensivo que pueda soportar una unidad de tierra, sin deterioro de los recursos: agua, suelo, bosque y otros, como ejemplo, los recursos humanos.

(clases agrológicas de la I a la IV); el 21.4% para pastos, cultivos perennes o forestales (clases agrológicas V, VI); el 37% para bosques productores (clase agrológica VII) y el 14.1% para bosques protectores y conservación de vida silvestre (clase agrológica VIII); el resto, equivalente al 1% corresponde a los cuerpos de agua (38).

El área de suelos de ladera del país se estima en 89,433 kilómetros cuadrados, de los cuales 66,460 kilómetros cuadrados están clasificados como susceptibles o muy susceptibles a la erosión, la sobreutilización de la tierra sin aplicar las técnicas de conservación adecuadas en laderas, conlleva a la remoción de la capa fértil del suelo (62).

1.1.2. Recurso Agua.

La república de Guatemala está integrada por tres vertientes hidrográficas: del Océano Pacífico, del Mar Caribe y del Golfo de México. La vertiente del Océano Pacífico está constituida por 18 cuencas principales, con un área total de 23,990 kilómetros cuadrados de drenaje superficial y desagua un promedio de 729.3 metros cúbicos cada segundo. La del Mar Caribe, está formada por 7 cuencas, que ocupan un área de 34,096 kilómetros cuadrados y drena un caudal medio de 508.9 metros cúbicos a cada segundo. La vertiente del Golfo de México posee las mayores cuencas del país, en un número de 10, con los ríos más caudalosos y de mayor longitud, que cubre un área de 50,803 kilómetros cuadrados, drenando un caudal medio de 2,791 metros cúbicos por segundo (24, 60).

El balance hidrológico global de la precipitación media anual sobre el territorio guatemalteco es de 2,034 mm (equivalente a 220 mil millones de metros cúbicos), dando lugar a una escorrentía media anual de 3,207 metros cúbicos por segundo (equivalente a 100 mil millones de metros cúbicos al año), de los cuales el 42% fluye hacia países vecinos y el resto llega al mar, mientras que del extranjero proviene únicamente 31.96 metros cúbicos por segundo (equivalente a

1,000 millones de metros cúbicos anuales), que representa un 1% de la riqueza hídrica nacional (40).

En el departamento de Petén, las lluvias se concentran por lo general en una estación lluviosa que va desde mayo hasta diciembre, seguida por una estación relativamente seca. Las precipitaciones son insuficientes para compensar la evaporación durante la llamada estación seca (enero - mayo/junio), lo que origina problemas serios de abastecimiento de agua para los cultivos, la ganadería y la población. Esta circunstancia impide a los agricultores el cultivo de la tierra en este período, obliga a los ganaderos a vender sus animales a productores de otras regiones del país al iniciarse el período seco y ocasionan lamentables penurias a importantes sectores de la población. Durante la estación lluviosa las precipitaciones son abundantes, reponiendo los déficits del verano y generando por su intensidad, problemas más o menos severos de erosión en las áreas de pendientes marcadas (37).

1.1.3. Recurso Bosque.

El cambio ecológico más importante que está ocurriendo en toda Centroamérica como resultado de varios factores, es la rápida y continua transformación de los bosques a otros usos de la tierra. Actualmente solo alrededor del 40% de los siete países permanecen con bosque. Esto no es inusual en comparación con otras regiones del mundo. Lo que es insólito sin embargo, es la velocidad a la que el paisaje centroamericano está siendo transformado. Por ejemplo, se ha estimado que dos tercios de todos los bosques cortados desde que Centroamérica fue colonizada, han sido deforestadas desde 1950. En 1970, el 49% de Centroamérica estaba bajo bosque natural denso y bosque natural abierto. En 1980, esta cifra se redujo al 41%, una pérdida en una década del 8% de la cobertura boscosa de la región (49).

Se estimó que Guatemala tiene una cobertura boscosa de

aproximadamente 43,754 kilómetros cuadrados (alrededor del 40% del territorio nacional), de los cuales 35,658 kilómetros cuadrados corresponden a bosques latifoliados y 8,096 kilómetros cuadrados a bosques de coníferas (18).

Históricamente los bosques del país se han explotado con criterio minero, es decir, como si se tratara de un recurso natural no renovable, sin considerar que es capaz de producir bienes y servicios a perpetuidad. Por un lado, se le explota sin considerar el rendimiento sostenido del mismo y por otro, se destruyen extensas regiones boscosas (entre 40,000 y 60,000 hectáreas por año), para cambiar el uso de la tierra, sin que se aprovechen los productos que origina el descombre (41).

De 1,955 a 1,982 se distribuyeron en Guatemala 664,525 hectáreas, beneficiando a un total de 50,267 familias, lo que equivale a un promedio de 24,612 hectáreas por año. El 70% de estas tierras se otorgaron en la Franja Transversal del Norte y Petén, siendo éstas eminentemente tierras forestales. El proyecto de la Franja Transversal del Norte, había proyectado colonizar en 10 años, 914,100 hectáreas, iniciando en 1,971 (56).

Los bosques en Guatemala también están desapareciendo como consecuencia de la injusta distribución de la tierra, a que la actividad forestal es menos rentable, así como por la demanda de tierras por otros sectores productivos. En este sentido se puede decir que la válvula de escape a los problemas agrarios del país lo ha constituido el departamento de Petén, pero el precio lo han pagado los bosques del Estado, ya que siendo tierras del Estado no ha habido control sobre su colonización (6).

1.1.4. Recurso fauna silvestre.

La vida silvestre de cualquier país, como parte importante de los recursos naturales, debe considerarse como un renglón valioso y

sólido para lograr el verdadero desarrollo cultural, socioeconómico y recreacional. En el caso de Guatemala, sus principales componentes flora y fauna, debido a las condiciones ecológicas que los circundan, además de los valores biológicos propios, es un deber patriótico velar por su manejo y conservación (58).

La vida silvestre podría decirse que la constituyen los vertebrados libres que viven en sus ambientes naturales. Otras definiciones de vida silvestre pueden ser más amplias e incluir todas las plantas y animales de un ecosistema natural (61).

Aunque quienes manejan la vida silvestre están preocupados por los hábitats, incluidos la vegetación y los invertebrados que forman la comida o representan fuentes de enfermedades de los vertebrados libres, los programas de vida silvestre se orientan, preferentemente, a favorecer o controlar la abundancia o distribución de las especies de vertebrados.

La composición de la vida silvestre puede clasificarse en aves, reptiles, anfibios, mamíferos, etc., sin embargo, para efectos de manejo puede dividirse en 4 grandes grupos:

- a) Especies en vías de extinción, tales como el jaguar, *Panthera onca* Linnaeus., el manatí, *Trichechus manatus* Linnaeus., el águila arpía, *Harpia harpyja* y el chanco de monte, *Tayassu pecari* Link., cuyas poblaciones han llegado a niveles críticos bajos.
- b) Especies plaga, tales como algunas especies de pericos *Psittacidae*, la rata de cañal, *Sigmodon hispidus* Say & Ord., y la taltuza gigante, *Orthogeomys sp.*, que causan daños y pérdidas a la agricultura, la silvicultura, la salud humana, etc.
- c) Especies aprovechables en alguna forma por el ser humano, tales como el venado cola blanca, *Odocoileus virginianus* Zimmermann., el armadillo, *Dasypus novemcinctus*, el tepescuintle, *Agouti*

paca Linnaeus. y la iguana, *Iguana iguana*, y

- d) Otras especies, tales como la mayoría de los murciélagos, colibríes, ranas y sapos, que no entran en los primeros tres grupos, pero juegan un papel importante en el medio ambiente.

Aunque no tan importante como hace miles de años, la evidencia acumulada muestra que aún hoy, la vida silvestre juega un papel significativo en la actividad económica de muchas sociedades en vías de desarrollo. Esto sin profundizar en la importancia estética, moral, religiosa y de saneamiento que tienen las especies de fauna. Desafortunadamente, por diversas razones, muchas veces el hombre olvida que la vida silvestre es un recurso natural renovable y, por lo tanto, su sobreexplotación conduce a perder futuras opciones para su aprovechamiento (61).

Algunas especies están desapareciendo sin haber sido estudiadas, y mucha gente no se percata de lo que esta pasando.

El valor de la conservación no radica en conservar todo lo que crece y se mueve, sino seleccionar, después de conocerles, para tener una idea clara del manejo apropiado de los recursos naturales.

La fauna silvestre de Guatemala se encuentra amenazada, considerándose como amenaza a todas aquellas presiones humanas y del medio ambiente que deterioren los procesos reproductivos y reduzcan las poblaciones naturales. Estas presiones pueden ser directas e indirectas, pero siempre son causadas por la intervención del humano.

Las amenazas locales más fuertes son:

- a) **CACERIA:** La cacería ha sido el primer entretenimiento y deporte que ha existido.

La cacería ética se ve muy poco en este país, y por lo general, la regla es dispararle a lo que se mueva, en las cantidades que se pueda.

- b) **TALA DE BOSQUES:** Esta amenaza puede ser directa e indirecta. Esto significa que al talar un árbol se puede estar destruyendo un nido o desplazando una pareja a punto de anidar hacia un lugar próximo. La tala de bosques es, en magnitud, la mayor amenaza de la fauna local.
- c) **TRAFICO ANIMAL:** Esta situación ha creado grandes problemas en los últimos años, ya que los precios de mascotas exóticas aumentan cada día. Definitivamente el grupo más amenazado es el de los *Psitácidos*, ya que son víctimas de un comercio a gran escala con muy pocas bases éticas. Guatemala no posee un impuesto de exportación como Honduras y los trámites para exportar *psitácidos* son muy largos y complicados. Esto ha tenido como consecuencia que los animales se contrabandeen hacia Honduras, de donde se exportan pagando el impuesto indicado por especie.

1.2. colonización.

La colonización puede conceptualizarse como la ocupación de áreas silvestres para la realización de actividades de producción agropecuaria, regularmente transformando las características originales del ecosistema de bosques a cultivos (6).

El deterioro ambiental, como consecuencia de la destrucción de los ecosistemas tropicales, es producto del asentamiento humano en forma desordenada. Este problema se agudiza año con año para el caso de Guatemala, donde se tienen índices de crecimiento de población que varían, dependiendo de la fuente, entre 2.9% (50) a 3.2% (35). Cualquiera que sea la correcta, implica una duplicación de la población cada 20 años. Toda esta creciente población demanda

inmediatamente servicios, alimentación, vivienda y vestido entre otros. Al no encontrar los satisfactores a estas necesidades en sus comunidades, se da un proceso de migración y búsqueda de mejores condiciones de vida. Por ello durante muchos años el departamento de Petén, se ha considerado como la reserva más importante de tierras y riqueza que posee Guatemala; algunos políticos incluso lo denominaron "el granero de Centroamérica". Muchos de los campesinos del altiplano, de la costa sur y de las zonas secas del oriente del país, han emigrado hacia Petén en busca de la "tierra prometida". Con su exuberante vegetación y poca densidad de población, Petén se ha constituido para los políticos, en la solución a los problemas agrarios nacionales y para los campesinos en su "Última esperanza de vida" (14).

Los aspectos poblacionales de Petén pueden caracterizarse a partir de los siguientes puntos:

- a) Una población total reducida en relación a su superficie, aunque con una elevada tasa de crecimiento.
- b) Una distribución desigual de la población, que se concentra en la región sureste y en el área central.
- c) Una fuertísima corriente migratoria proveniente del resto del país y, en menor medida de países vecinos, en los cuales los conflictos sociales aún no se encuentran del todo concluidos (El Salvador) (37).

Es difícil hacer una estimación adecuada de la población de Petén, debido a que no existen registros de las tasas migratorias hacia el departamento. Una estimación ha sido hecha con base en los datos del censo de población de 1,981 y los nacimientos y muertes registrados hasta diciembre de 1,987, reportándose 183,174 habitantes. Esta cifra no incluye las migraciones producidas en el período. Estimaciones informales proponen una tasa de migración de 10,000 habitantes por año, lo que si fuese correcto, daría una cifra de

población total de aproximadamente 250,000 habitantes y una tasa de crecimiento global anual de la población que se encontraría entre 8% y 10%.

El problema más serio es que esta migración está totalmente descontrolada y se produce fuera del conocimiento de las autoridades. Lo que unido al poco control existente sobre la tenencia de la tierra, hace que la situación sea virtualmente caótica, desde el punto de vista de la ocupación del territorio y de la planificación territorial en todos sus aspectos (salud, educación, vivienda, energía, colonización, comunicaciones y caminos, entre otros) (37).

La encuesta realizada por el programa de la Malaria en 1,987 (comparando los datos con el último censo de 1,981 realizado por el INE), llega a un coeficiente de 7.20% de crecimiento de la población total de Petén, mientras que la encuesta realizada por AHT/APESA en el año de 1,991 indica una tasa de crecimiento del 8.96% (42).

Con la colonización masiva y no planificada, se ha excluido de la posible producción nacional de 142.6 millones de metros cúbicos de madera; cantidad equivalente a 3.8 años de producción total forestal de Finlandia.

Esta colonización parece que ha tenido como objetivo la repartición de las tierras nacionales y el asentamiento máximo posible. Pocos casos semejantes se conocen en la historia, donde el hombre ha destruido en tan poco tiempo el equilibrio de una extensa área, por menospreciar las leyes de la naturaleza (51).

Es indudable que en el presente, muchas personas consideran como la "Epoca de Oro" de aquel departamento, cuando se habla de 2,000 colonos asentados. La política gubernamental para el fomento de granos básicos, ha conducido en una alta proporción a la increíble destrucción de los recursos naturales renovables en Petén. Es cierto que la producción en el departamento ha aumentado y continuará aumentando durante los próximos años, pero... hasta cuando?. Que va

a pasar con los colonos asentados en Petén?, a donde emigrarán?. Todo talv  z un día ayudará a comprender la desaparición del Imperio Maya (51).

1.3. Repatriación campesina:

A partir del año de 1986, se dio inicio al proceso de repatriación campesina, en su mayoría de descendencia Maya, los que fueron obligados a abandonar sus tierras y emigrar hacia México, como consecuencia de la violencia generalizada en el país, y acrecentada en los últimos años de la década de los 70 y primeros 5 años de la década de los 80.

Hasta el momento han retornado 3,637 familias, representando un total de 17,154 campesinos, entre hombres, mujeres y niños, estando estos últimos mayoritariamente representados, ya que constituyen el 54.7% de la población.

El asentamiento se ha realizado principalmente en la parte norte de los departamentos de Huehuetenango y El Quiché, sin quedar exento el departamento de Petén, ya que a pesar de haberse establecido hasta la fecha únicamente un total de 180 campesinos en el municipio de La Libertad, específicamente en las márgenes del río Usumacinta, se tiene contemplado dentro de los proyectos masivos potenciales de repatriación, el asentamiento de 250 familias en la cooperativa El Quetzal, la cual se encuentra ubicada dentro del área perteneciente a la reserva de la biosfera maya.

Lo anterior hace suponer que las experiencias acumuladas, en relación al fomento de la colonización dentro de los ecosistemas tropicales húmedos, y sus efectos sobre la alteración y/o pérdida de los recursos naturales, han sido ignoradas por parte del Estado, al sobreponer intereses políticos, en relación a los ecológicos, con el objeto de mantener la im  gen internacional del país, debiendo pagar ese precio los bosques de la nación.

1.4. Plan de manejo de los Recursos Naturales.

1.4.1. Plan de manejo.

Se define como la transformación de la naturaleza por el hombre, aplicando técnicas y medidas que han sido previamente planificadas (10).

1.4.2. Plan de ordenación.

La palabra ordenación se utiliza como sinónimo de manejo, sin embargo Budowski aclara que ordenación incluye levantamientos, investigaciones, legislación, administración, preservación y aún utilización racional (4).

La necesidad de manejar, proteger y conservar el ecosistema se hace sentir especialmente en la presente época, las cantidades de alimentos que se necesitan para satisfacer la demanda de una población siempre creciente son enormes, mientras que las tierras disponibles disminuyen bajo la presión demográfica. La idea general es asegurar no solamente la supervivencia, sino también la promoción económica y social de las poblaciones establecidas en las zonas, aumentando al mismo tiempo la productividad de los recursos.

La combinación del desarrollo cuidadoso y el manejo eficiente de los recursos naturales de la región, constituye una de las claves vitales para el futuro progreso económico de Centroamérica. Irónicamente, sin embargo, los últimos años indican que casi toda la expansión económica generada por la agricultura e industria relacionada, ha sido como resultado de la explotación acelerada de estos recursos, más que por el manejo de ellos. A lo largo de todo el Istmo, estos sistemas de recursos naturales están siendo explotados como si fueran minerales, derrochados, mal manejados, gradualmente degradados y reducidos en cantidad y calidad (49).

En tal sentido, es necesario que se lleven a cabo actividades para conocer la estructura y funcionamiento de los recursos naturales, a una escala que permita realizar planes de manejo adecuados (11, 62).

El nivel de conocimiento sobre los recursos de agua, suelo, flora y fauna, así como sus interrelaciones aún no es suficiente para planificar su uso racional, de modo que su conocimiento es el punto que debe recibir mayor apoyo (11).

La base del plan de manejo con fines de conservación y de rehabilitación, descansa en el sentido de comprometer sabiamente las posibilidades, al designar el mejor uso de la tierra para sus múltiples propósitos, ahora y en el futuro.

Para ello es necesario establecer el diagnóstico del área de estudio, determinando el estado actual de sus recursos naturales y la interacción del hombre en la utilización de éstos (3).

Lo anterior se establece mediante el levantamiento de un inventario que permita conocer calidad y cantidad de los recursos presentes, para que a partir de ello y con la inclusión indisoluble del aspecto socioeconómico, se puedan establecer las mejores opciones de manejo de los mismos.

Es importante recalcar que la aproximación hacia un manejo apropiado y sostenible de los recursos naturales, se obtendrá luego de determinar la capacidad de uso de la tierra, con el objeto de lograr la correcta planificación para el aprovechamiento de la misma.

Todo programa de rehabilitación, deberá tender a modificar las acciones tradicionales de destrucción, mediante la motivación, la educación y la capacitación de las comunidades, con el fin de que una vez conscientes del problema, participen en su solución (3).

1.4.3. Métodos de planificación en la utilización de los recursos naturales renovables.

Llevar a cabo la planificación, en relación al logro de la sostenibilidad de los recursos naturales renovables, se encuentra íntimamente ligada al concepto de planificación.

El plan de manejo puede tener diferentes énfasis, de acuerdo con las condiciones naturales del área de estudio y al tipo de aprovechamiento a que están siendo sometidos.

La planificación es una actividad-actitud consciente para el logro de determinados objetivos, estudia y presenta alternativas para la toma de decisiones conducentes al cumplimiento (inmediato o mediato) de dichos objetivos, implica las estrategias para prevenir situaciones que ameriten la toma de determinadas acciones; es un medio y no un objetivo en sí misma, y por ende, un proceso dinámico que va retroalimentándose con nuevos conocimientos, experiencias y resultados (20).

Existen varios métodos de planificación, según estén orientados a la protección, conservación o para áreas destinadas a la utilización intensiva de los recursos naturales renovables. Entre las metodologías que se pueden citar, se encuentra la propuesta por Miller (50), la cual se basa en los principios de ecodesarrollo, sirviendo como base para la planificación de áreas protegidas.

Las fases que comprende esta metodología son:

1. Información básica.
2. Inventario (recursos del área).
3. Objetivos.
4. Zonificación (zonas de manejo y áreas de desarrollo.).
5. Programas de manejo.
6. Programas de desarrollo integrado.

7. Análisis y evaluación.
8. Programas de desarrollo.
9. Publicación y distribución del plan.
10. Implementación.
11. Análisis y evaluación de resultados y
12. Retroalimentación (revisión del plan de manejo).

El trabajo realizado por Cabrera en la subcuenca del río Pensativo (5), el de Ferreiro relacionados con la metodología de planificación de manejo de cuencas (20) y el de Imbach respecto al desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables (46), coinciden en que la planificación para el manejo de éstos debe incluir las siguientes fases:

1. Caracterización básica del sistema.
2. Diagnóstico del sistema.
3. Propuesta del plan de manejo.
4. Ejecución del plan y
5. Evaluación y retroalimentación.

La metodología ZOPP², (15), fue la que se utilizó para la realización del presente trabajo, la cual entiende por proyecto a una tarea innovadora que tiene un objetivo definido, debiendo ser efectuada en un cierto período, en una zona geográfica delimitada y por un grupo de beneficiarios; solucionando de esta manera problemas específicos o mejorando una situación existente.

La tarea principal es capacitar a las personas e instituciones participantes en el proyecto, para que ellas puedan continuar las labores en forma independiente y resolver por si mismas, los problemas que surjan después de concluida la fase de apoyo externo.

El proyecto es formulado en varias fases, el producto del análisis y

²ZOPP: Método de planificación de proyectos utilizado por la G. T. Z., cuyas iniciales significan, Ziel Orientiere Projekt Planung, o sea, planificación de proyectos orientada a objetivos.

del trabajo de planificación en su conjunto es un marco lógico del proyecto.

La metodología ZOPP, consta de elementos que se apoyan mutuamente.

1. El método. Constituye una guía para el trabajo con el grupo de planificación,
2. El enfoque de equipo. Como marco de estudio de problemas multisectoriales, y
3. La visualización. Utilizada para registrar las contribuciones individuales de los participantes y los resultados de las discusiones.

El método ZOPP es aplicado en el análisis y el trabajo de planeamiento, porque la experiencia ha demostrado que la cooperación es más fácil y exitosa, cuando los participantes pueden ponerse de acuerdo sobre los objetivos que han sido expresados en la forma más clara posible. (análisis de objetivos y matriz de planificación del proyecto)

Los objetivos sólo pueden ser formulados claramente si las causas y los efectos de los problemas a resolver han sido analizados previamente (análisis de problemas). Los problemas no son hipótesis abstractas, por el contrario, éstos afectan a la población, a grupos sociales e instituciones. Por lo tanto, en forma previa al análisis de problemas, todos los grupos afectados y sus intereses correspondientes, deben ser tomados en cuenta (análisis de participación)

En resumen la metodología ZOPP comprende:

1. Análisis de objetivos.
2. Análisis de problemas.
3. Análisis de participación y
4. Análisis de alternativas.

Lo anterior es la base para la realización de la matriz de planificación, la cual incluye:

1. Resumen de objetivos/actividades.
2. Indicadores verificables objetivamente.
3. Fuentes de verificación y
4. Supuestos importantes.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. Aspectos regionales generales.

La república de Guatemala está situada en la parte septentrional de Centroamérica, entre los paralelos 13° 44' y 18° 30' Latitud Norte y los meridianos 87° 30' y 92° 13' Longitud Oeste. Su extensión superficial territorial es de 108,889 kilómetros cuadrados. Tiene fronteras con México, El Salvador y Honduras; sus litorales se encuentran representados por el Mar de Las Antillas y el Océano Pacífico (41).

El departamento de Petén se localiza en la parte norte de la república de Guatemala, entre los 16° 00' y 17° 50' Latitud Norte; 89° 10' y 91° 20' Longitud Oeste. La superficie del departamento es de 35,858 kilómetros cuadrados, equivalente al 32.9% del territorio nacional, limitado al norte y al oeste por la república de México, al este con Belice y al sur con los departamentos de Izabal y Alta Verapaz (40).

Imbach establece que los suelos de Petén presentan problemas de escaso desarrollo (poco espesor de suelo), o drenaje deficiente, siendo comunes los problemas de pedregosidad en las zonas de colinas (47).

Una característica básica de las tierras de Petén, requiere como mínimo la consideración de dos elementos: Pendientes y suelos (37), ya que los suelos se han desarrollado sobre roca calcárea, que aunado a la alta temperatura y precipitación, provocan la lixiviación de bases, ubicándolos como inadecuados para uso agrícola (6, 32).

Podría decirse que los suelos agrícolas fácilmente mecanizables, de buena fertilidad y drenaje son inexistentes o muy escasos, sin embargo, la agricultura mecanizada no es la única forma de agricultura y posiblemente tampoco sea la más deseable para las

condiciones socioeconómicas de la región y de Guatemala, lo cual hace que una buena fracción de los suelos de Petén si sea apta para distintas formas de agricultura tradicional (37).

En las tierras bajas del norte del país se han realizado programas de colonización, lo que ha provocado una rápida disminución de la cobertura boscosa. De 1,970 a 1,975 se destruyó aproximadamente el 33% del bosque tropical húmedo de Petén; de continuar esta tendencia, para 1,998 se reducirá considerablemente el área boscosa.

Las implicaciones serían funestas, ya que por condiciones climáticas y edáficas este suelo es incapaz de sostener una agricultura permanente (11, 53, 62).

Del total del área petenera, de 37,399 kilómetros cuadrados en 1,970, el 74.28% pertenecía a áreas cubiertas con bosques comerciales o de potencial comercial, el 22.31% a bosques no comerciales y el 3.41% a otras tierras, datos que expresan que el territorio del departamento de Petén estaba todavía hace dos décadas cubierto en un 96.59% por bosques (39).

Para 1,975, se consideraba como área destruida, una tercera parte de los 27,783 kilómetros cuadrados (926.1 kilómetros cuadrados) de bosque con potencial comercial, siendo esta destrucción incalculable no únicamente con relación al valor de la madera destruida, puesto que la destrucción del equilibrio ecológico es aún mucho mayor. La destrucción de la selva y con ella el equilibrio ecológico traerá fatales consecuencias por las inundaciones del río Usumacinta en su parte baja, antes de desaguar en el Golfo de Campeche. Este peligro está reforzado con la acelerada deforestación de las montañas de Alta Verapaz, El Quiché y Huehuetenango (51).

BOSQUE TROPICAL HUMEDO: Es aquel que crece entre el Trópico de Cáncer y el Trópico de Capricornio. Se encuentra en áreas tropicales cálidas, donde la precipitación pluvial excede los 2,000 mm. al año.

Un aspecto muy importante a destacar, es que no existe un estudio adecuado de la capacidad de uso de los suelos de Petén, en función de su composición florística, de su tasa de crecimiento anual y de los múltiples productos que de él pueden obtenerse. Esto trae como consecuencia que sea muy difícil establecer que tan adecuada es su explotación actual y cual es su potencial de uso sostenible (37).

En la actualidad y a una escala macrorregional, puede decirse que los bosques de Petén configuran una especie de "isla forestal" entre las zonas ya deforestadas vecinas del sur (Guatemala) y del oeste (Chiapas, México), o donde los bosques remanentes son aislados, como ocurre en el norte y al este (México y Belice) (37).

Las proyecciones de deforestación, según los dos enfoques dados por el plan de desarrollo integrado de Petén, llegan al mismo resultado, de una casi total deforestación de los bosques explotables en torno al año 2,010, bajo el supuesto de una no intervención. En el particular caso del área sur del departamento, esta situación se presentaría aún más tempranamente, antes del año 2,000. Al proyectar la superficie deforestada para la agricultura, con base a la densidad de población rural y el crecimiento esperado de ésta, resulta que de un área afectada de 9,000 kilómetros cuadrados en 1,987, se llega a 19,000 kilómetros cuadrados en el año 2,000 y 34,000 kilómetros cuadrados para el año 2,010. Esto implica que para esta fecha sólo subsistirán las áreas silvestres⁴ en los bajos inundables y en los pantanos (40).

La cubierta forestal se estima actualmente en 24,800 kilómetros cuadrados, representando el 69% del área total del departamento, que incluye desde bosques altamente disturbados, hasta los escasamente intervenidos. De la extensión anterior, 16,870 kilómetros cuadrados se considera que no han sido intervenidos considerablemente (42), de continuar con las tendencias actuales de deforestación, se estima

⁴**AREAS SILVESTRES:** Son territorios de tierra y agua apenas tocadas por el hombre moderno o que han sido abandonadas y han vuelto a su estado natural.

que para el año 2.000 solamente quedará en Petén un 50% de bosque.

La extracción de productos no maderables dentro del bosque, involucra a grupos sociales marginales, principalmente campesinos con prácticas productivas de subsistencia, en tierras precarias, arrendadas o prestadas. La actividad está dirigida a la extracción de xate, chicle, pimienta y en menor escala mimbre y bayal, tal actividad se caracteriza por un sistema de explotación que requiere intermediarios, en lugar de un manejo sostenible que involucre a las comunidades como participantes activos en todas las fases de producción (23).

La fauna silvestre presenta una gran biodiversidad, típica de los ecosistemas tropicales húmedos, los mamíferos incluyen jaguar, *Panthera onca* Linnaeus., cuatro especies de Felis: puma, onza tigrillo y ocelote, *Puma concolor* Linnaeus., *Felis yagouaroundi* Linnaeus., *Leopardus wiedii* Schinz. y *Felis pardalis* Linnaeus., dos primates, monos araña y aullador, *Ateles geoffroyi* Kuhl. y *Alouatta pigra* Lawrence., danta, *Tapirus bardii* Gill., venado cola blanca, *Odocoileus virginianus* Zimmermann., cabrito, *Mazama americana* Erxleben., tepescuintle, *Agouti paca* Linnaeus., coche de monte, *Tayassu pecari* Link. y *Tayassu tajacu* Linnaeus., varias especies de murciélagos y otras. En cuanto a ornitofauna, 303 de las 675 especies residentes en Guatemala se encuentran en Petén. De la herpetofauna, que incluye a los reptiles, se sabe que existen en Petén aproximadamente 155 especies de un total de 326 registradas para Guatemala (42).

La depredación a que está siendo sujeto el recurso, se manifiesta en un informe que establece que en junio de 1.982, en un campamento petrolero al sur de Petén, aparecieron los restos de un ave de rapiña que había sido muerta con una escopeta desde un camión. El ave se encontraba percheda a orillas de la carretera, de donde era imposible fallar el tiro, ya que las patas y la cabeza habían sido cortadas, con base a las alas, se identificó como un águila harpía, cuya población probablemente no excede de 5 - 6 parejas en todo el país.

Pérdidas de este tipo son difíciles de controlar, y es en estos casos en los que un programa de crianza en cautiverio puede ser la única salvación de la especie (58).

Los principales cultivos de la región son el maíz y frijol (80% y 15% del área total cultivada del departamento) y en mucho menor medida arroz, hortalizas y otros. En el año de 1990, dos terceras partes de la población de Petén era rural, mientras que el 40% de las fincas tenían menos de 7 hectáreas (10 mz), lo cual manifiesta que aproximadamente la cuarta parte de la población petenera practica la agricultura de autoconsumo (45).

Imbach y el estudio realizado por AHT-APESA, coinciden en que Petén posee recursos con potencial para sostener el desarrollo regional, mismos que son ignorados o poco utilizados, fundamentalmente:

1. Los recursos arqueológicos y naturales pueden sustentar una actividad turística mucho más intensa y extensa que la que se desarrolla actualmente.
2. Los productos maderables, pueden y deben ser ampliados del esquema actual de concentración en caoba y cedro, a una utilización de mayor cantidad de especies y con un mayor nivel de elaboración en la región.
3. Los productos no maderables, deben ser objeto de atención especial. La actividad debe fomentarse sobre la base de la investigación del recurso, la diversificación de las especies, la regulación y control de la actividad y una mejor distribución de beneficios.
4. La promoción de la agroforestería en los distintos sistemas existentes.

2.2. Caracterización local general.

2.2.1. Localización, Extensión y Límites.

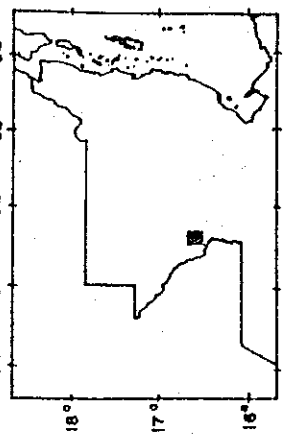
La cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., se encuentra en el municipio de Sayaxché, departamento de Petén, situada a orillas de la laguna de San Juan Acul, dentro de las coordenadas $16^{\circ} 33' 11''$, $16^{\circ} 27' 55''$, $16^{\circ} 32' 00''$ y $16^{\circ} 33' 00''$ Latitud Norte, y $90^{\circ} 16' 50''$, $90^{\circ} 18' 50''$, $90^{\circ} 19' 38''$, Longitud Oeste. La altitud varía de 130 a 150 msnm (30). (figura 1)

Posee una extensión de 4,500 hectáreas (45 kilómetros cuadrados). Limita: al norte con la laguna de San Juan Acul; al sur con terrenos pertenecientes a la aldea El Sepens y el sitio arqueológico Dos Pilas; al este con la aldea El Mangal y terrenos pertenecientes al ejido municipal de Sayaxché; al oeste con la aldea San Juan Acul y terrenos pertenecientes al ejido municipal de Sayaxché (25). (figura 2)

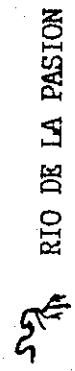
2.2.2. Vías de Acceso.

Para llegar a la cooperativa existen dos vías de acceso, siendo una, la procedente de la aldea Santa Elena, Petén, por medio de la carretera de terracería que conduce de ésta, al municipio de Sayaxché. Se llega al río De La Pasión, con un recorrido aproximado de 65 kilómetros. Una vez constituidos en la cabecera municipal, se hace necesario abordar lancha, como único medio de transporte, recorriendo una distancia de 14 kilómetros sobre las aguas del río De La Pasión, rumbo oeste, hacia el río Usumacinta, hasta llegar a la entrada de la laguna de San Juan Acul, a orillas de la cual se encuentra ubicada la cooperativa.

La otra, es vía Alta Verapaz. Partiendo de Cobán, se toma la carretera que conduce al municipio de Raxujá y, de ahí, hacia la



REFERENCIAS:

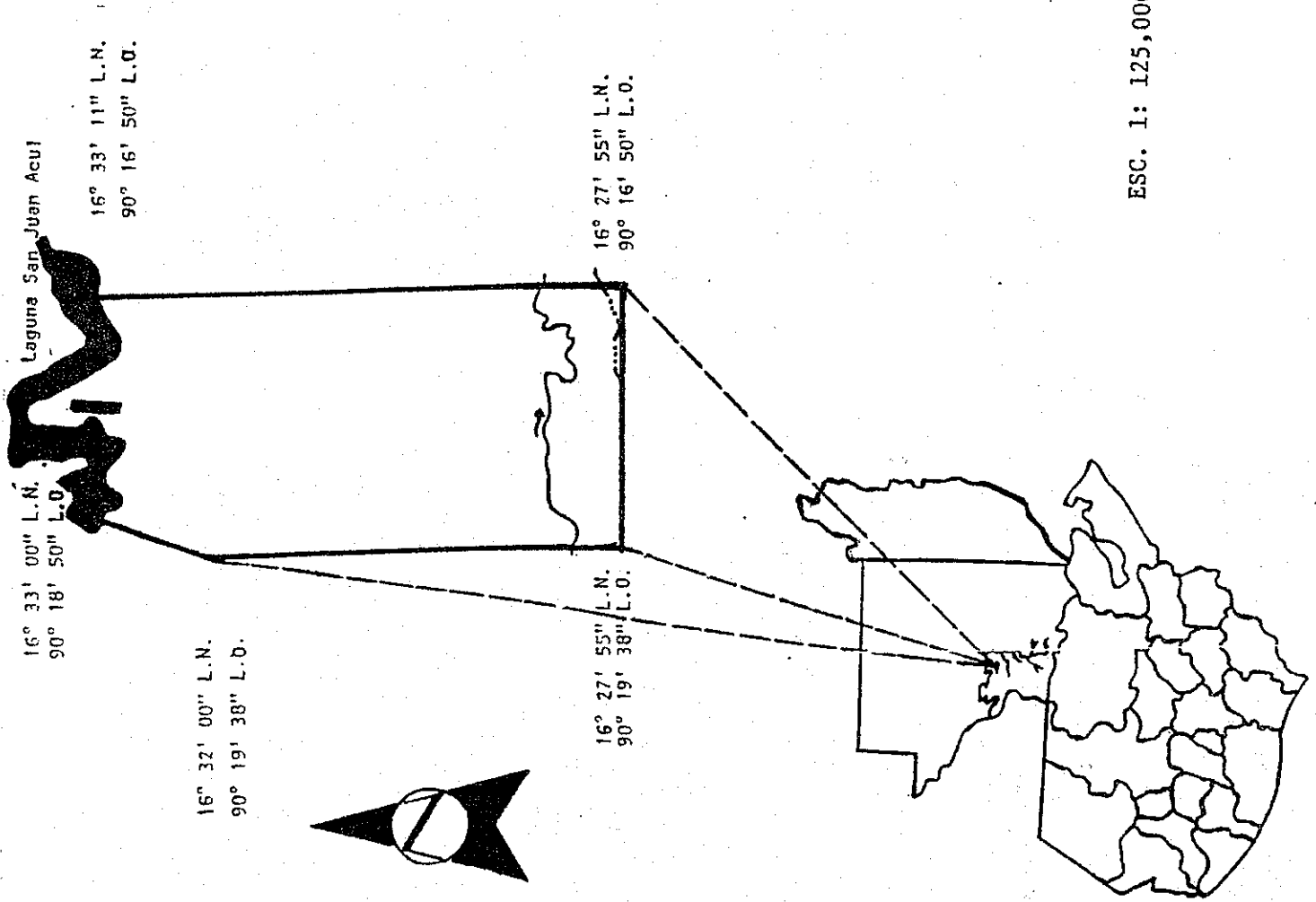


RIO DE LA PASION

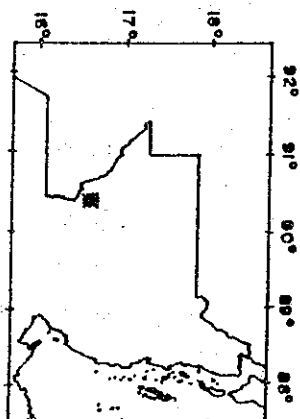
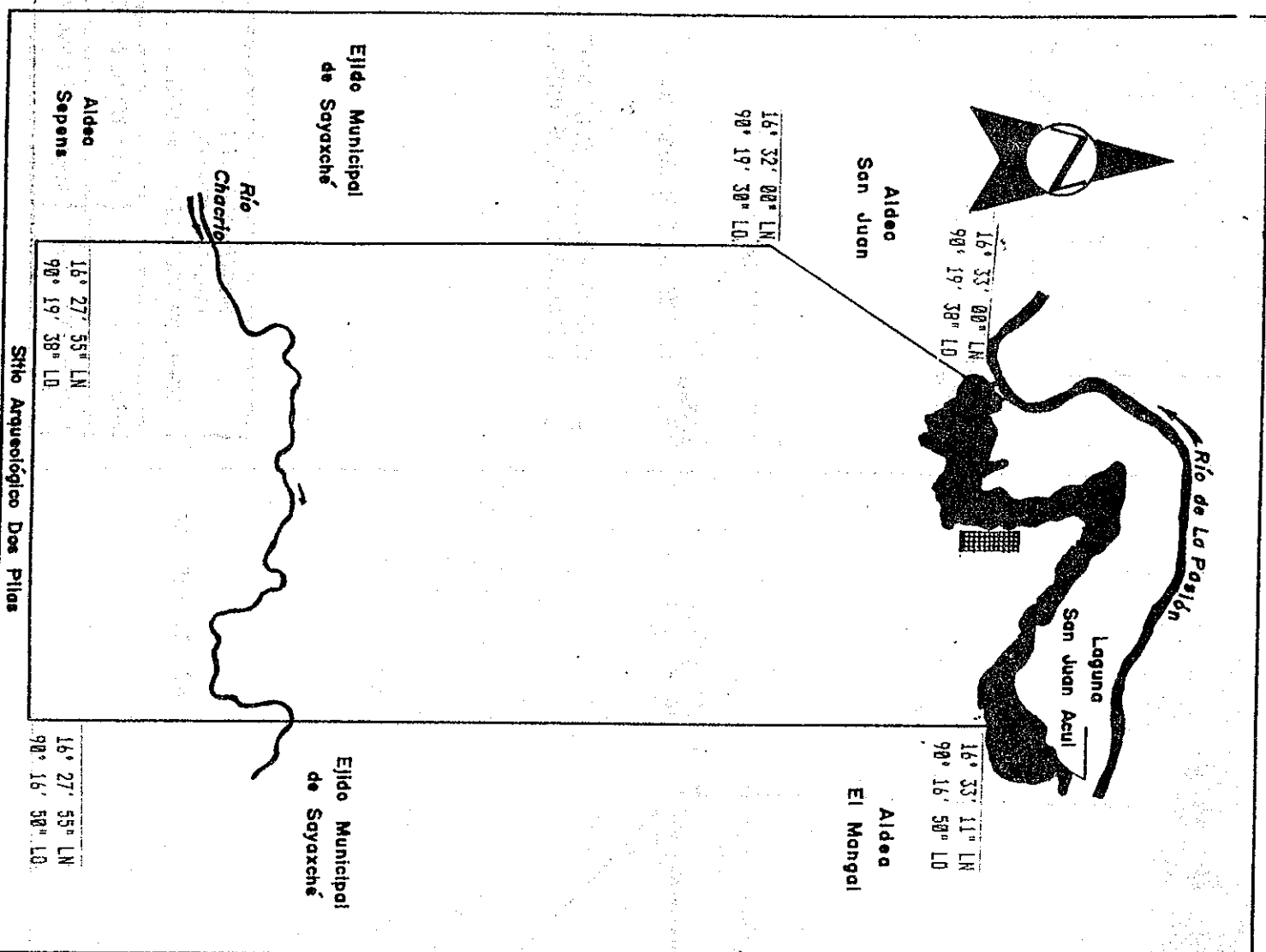


LAGUNA DE SAN JUAN ACUL

CENTRO POBLADO, COOPERATIVA
AGROPECUARIA MANOS UNIDAS R. L.



FAUSAC/DIGEBOS/G.I.Z.	
UBICACION GEOGRAFICA	
COOPERATIVA AGROPECUARIA MANOS UNIDAS R. L.	
FIGURA No. 1	FECHA: OCTUBRE DE 1995
ELABORO: DENIZ GARCIA	DIBUJO: DENIZ GARCIA



REFERENCIAS:

— DIRECCION DE LOS RIOS



CENTRO POBLADO DE LA COOPERATIVA



FAUSAC/DISEÑOS/B.T.7.
LÍMITES Y COLINDANCIAS
COOPERATIVA AGROPECUARIA MANOS UNIDAS R. L.

FIGURA No. 2

FECHA: OCTUBRE DE 1995

ELABORO: DENIZ GARCIA

DIBUJO: DENIZ GARCIA

cabecera municipal de Sayaxché, recorriendo aproximadamente 290 kilómetros por camino de terracería; luego, se realiza el desplazamiento en lancha, mencionado con anterioridad, hasta llegar a la cooperativa (25). (figura 3)

2.2.3. Clima.

Según el sistema de clasificación climática de Thorntwaite utilizada por Obiols, el clima del área se caracteriza por ser cálido (A'), sin estación fría bien definida (a'), húmedo (B'), con vegetación natural característica de bosque y sin una estación seca bien definida (r), siendo su código de clasificación A'a'B'r (31).

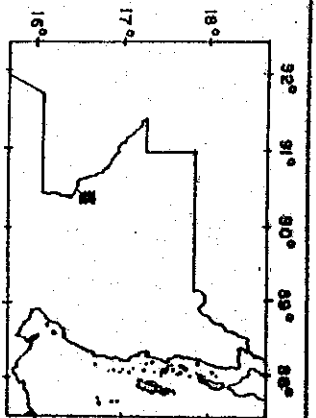
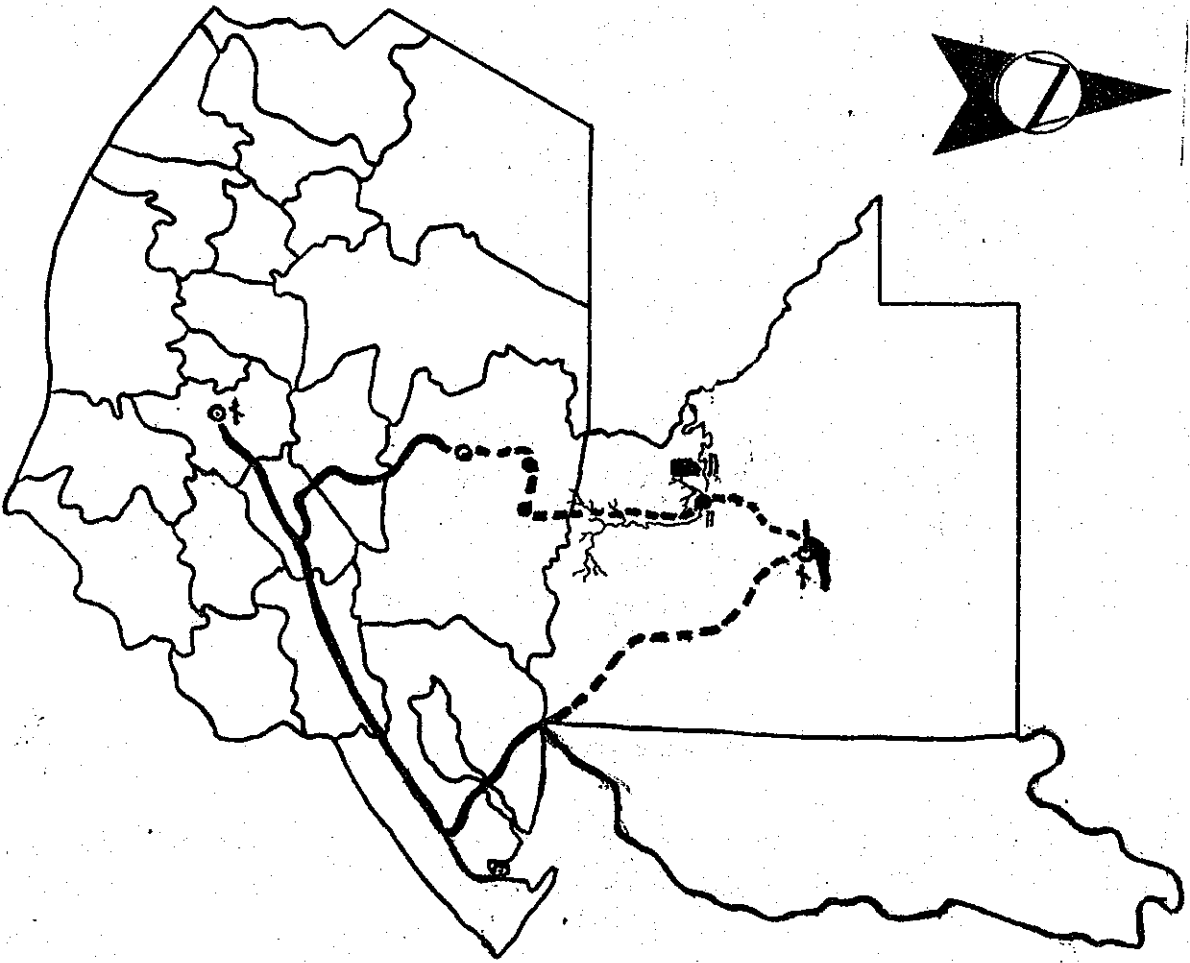
2.2.4. Temperatura.

Los valores de la temperatura están representados por una media anual máxima de 26 °C y una media anual mínima de 24 °C, estando la máxima absoluta por el orden de los 36 °C y la media anual de 25 °C (36).

2.2.5. Precipitación Pluvial.

Dentro del área se reporta una precipitación media anual de 1,908 mm, con una máxima absoluta anual de 2,627 mm y una mínima anual absoluta de 1,536 mm.

El período con mayor precipitación comprende los meses de mayo a noviembre, representando el 88.57% del total de lluvias en relación al resto del año. La estación seca no está claramente definida, ya que se presentan lluvias ocasionales durante todo el año, sin embargo, los valores de precipitación decrecen durante los meses de enero a abril.



REFERENCIAS:

- CARRETERA ASFALTADA
- - - CAMINO DE TERRACERIA
- ✈ AEROPUERTO
- == PISTA DE ATERRIZAJE
- CABECERA DEPARTAMENTAL
- CABECERA MUNICIPAL
- ~ RIO DE LA PASION
- COOPERATIVA AGROPECUARIA MANOS UNIDAS R. L.

FAUSAC/DIGEDOS/6.1.1.

VIAS DE ACCESO

COOPERATIVA AGROPECUARIA MANOS UNIDAS R. L.

FIGURA No. 3

FECHA: OCTUBRE DE 1995

ELABORO: DENIZ GARCIA

DIBUJO: DENIZ GARCIA

El climadiagrama elaborado para el área de la cooperativa, tomando como base la metodología de Walter y Lieht, (43), indican que dentro del área existe un período húmedo que abarca de la segunda quincena de diciembre al mes de febrero, incluyendo la cuarta semana de abril y primera quincena de mayo. Un período con déficit de humedad que comprende, del mes de marzo a la tercera semana del mes de abril y un período perhúmedo (exceso de humedad), que incluye de la segunda semana de mayo a la primera quincena del mes de diciembre (25). (figura 4)

En el cuadro 1, se presenta el resumen de los datos climáticos, los cuales fueron utilizados para la elaboración del climadiagrama. La información fue obtenida de los registros existentes de la estación meteorológica El Porvenir, Sayaxché, Petén (36).

CUADRO 1. RESUMEN DE LOS DATOS CLIMATICOS DE LA ESTACION METEOROLOGICA EL PORVENIR, SAYAXCHE, PETEN. DE LA DECADA 1981 A 1990.

Estación número 11.3.3.
Elevación. 125 msnm

Latitud 16° 31' 00"
Longitud 90° 29' 08"

meses	temp. media. (°C)	pp. media. (mm)	días lluvia	hum. rel. (%)
Enero	22.47	73.83	12	89.6
Febrero	23.59	72.77	10	86.6
Marzo	25.18	27.25	05	83.5
Abril	26.79	33.38	04	80.0
Mayo	25.38	158.85	10	75.2
Junio	27.42	303.13	22	83.0
Julio	26.56	235.76	23	87.4
Agosto	26.87	233.79	21	86.3
Septiembre	26.80	303.15	22	86.6
Octubre	25.87	230.05	18	87.3
Noviembre	24.47	134.94	14	88.0
Diciembre	23.14	101.73	12	88.5

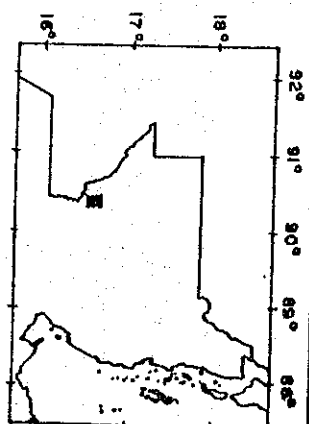
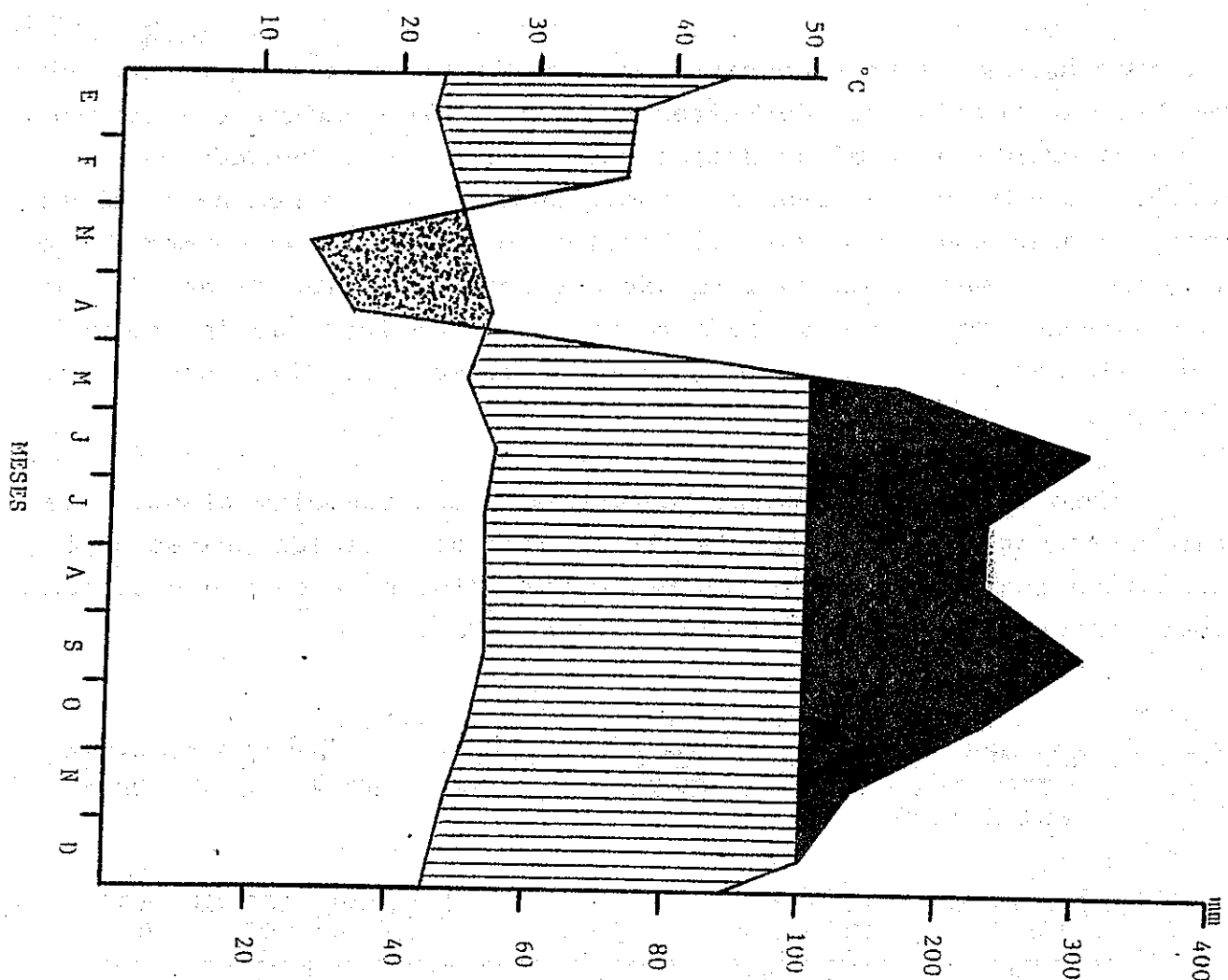
Fuente: García 1991

Temperatura media anual: 25 °C
Precipitación media anual: 1,908 mm
Días de lluvia anuales: 173 días
Humedad relativa media anual: 85 %

EL PORVENIR (125 masim)
(1980 - 1989)

25.52°C

1908.63 mm



REFERENCIAS:

- PERIODO CON EXCESO DE HUMEDAD
- PERIODO HUMEDO
- PERIODO CON DEFICIT DE HUMEDAD

FAUSAC/DISEÑOS/6.1.1.7.
CLIMADISRAMA
COOPERATIVA AGROPECUARIA MANOS UNIDAS R. L.

FIGURA No. 4

FECHA: DICIEMBRE DE 1995

ELABORÓ: DENIZ GARCIA

DIBUJO: DENIZ GARCIA

2.2.6. Zona de Vida.

Según el sistema de clasificación de zonas de vida de Guatemala, a nivel de reconocimiento (13), el área de la cooperativa corresponde a bosque muy húmedo subtropical (cálido). Esta zona se caracteriza por un régimen de lluvias de mayor duración, lo que influye en la composición florística y en la fisonomía de la vegetación. Los terrenos de esta zona de vida, van desde planos a accidentados, y la elevación varía desde los 8 msnm a los 1,600 msnm. La vegetación natural es una de las más ricas en su composición florística, siendo las especies indicadoras:

Corozo, *Orbignya cohune* (Mart).; Canxán, *Terminalia amazonia* (Gmel) exell.; Ramón, *Brosimum alicastrum* Swartz.; Ceiba, *Ceiba pentandra* (L.) Gaerth.; San Juan, *Vochysia hondurensis* Standl.; Manchiche, *Lonchocarpus* sp.; Guarumo, *Cecropia* sp.; Palo Sangre, *Virola* sp.; Pino, *Pinus caribaea* Morelet.

2.2.7. Agua.

Las fuentes de agua reportadas dentro del área perteneciente a la cooperativa son: los ríos Chacrió y De La Pasión, la laguna de San Juan Acul, pozos perforados, aguadas y aljibes, los que de una u otra forma influyen en el desarrollo de las actividades diarias de los habitantes de esta región (25).

2.2.8. Suelos.

Los suelos de la cooperativa se encuentran ubicados dentro de las clases agrológicas VI y VII.

Los suelos de la clase agrológica VI se caracterizan por ser poco profundos, de textura y drenaje deficiente, no mecanizables, aptos para bosques y pastos; aunque pueden establecerse algunos tipos de cultivos perennes, con prácticas de conservación de suelos.

Presentan factores limitantes muy severos de topografía, profundidad y rocosidad.

La clase agrológica VII incluye suelos muy poco profundos y de textura bastante deficiente, con serios problemas de erosión y drenaje, no aptos para cultivos; no obstante, puede considerarse algún tipo de cultivo perenne. La mecanización no es posible y es indispensable efectuar prácticas intensivas de conservación de suelos (29, 32).

La clasificación realizada a nivel de reconocimiento de los suelos de Guatemala, establecen que los suelos de la cooperativa están representados por los suelos de los bosques, los que incluyen las series *yaxá* (Yx) y *Sarstún* (Sr) (59).

La serie *Yaxá* se caracteriza por ser suelos poco profundos, bien drenados, provenientes de un material madre de roca caliza suave, relieve plano a quebrado, drenaje interno bueno; el suelo superficial presenta un color negro, textura y consistencia, arcilla moderadamente friable, espesor aproximado de 5 a 10 cm.

El subsuelo tiene color negro, consistencia plástica, textura de arcilla y espesor aproximado de 15 a 25 cm.

La serie *Sarstún* incluye suelos poco profundos, con drenaje malo o deficiente, desarrollados sobre un material madre aluvial, relieve plano, drenaje interno lento, suelo superficial color café muy oscuro, textura y consistencia representada por arcilla plástica, espesor aproximado de 10 a 15 cm.

El subsuelo presenta un color café grisáceo, consistencia plástica, textura arcillosa y un espesor aproximado de 60 cm.

V. OBJETIVOS.

1. OBJETIVO GENERAL.

Evaluar la situación actual de los recursos naturales renovables de la "Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L.", Sayaxché, Petén y formular el plan de manejo de los mismos.

2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

2.1. Estudiar los suelos del área perteneciente a la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L. a nivel general, y clasificarlos de acuerdo a taxonomía y capacidad de uso.

2.2. Determinar el valor de importancia actual, de las especies que conforman el componente forestal existente dentro del área de la organización.

2.3. Determinar cuantitativamente la existencia del recurso hídrico que ejerce influencia sobre las actividades de los habitantes de la cooperativa.

2.4. Establecer la calidad físico-química y biológica de las fuentes de agua, de las cuales se sirven los habitantes de la cooperativa.

2.5. Establecer las especies de fauna existentes dentro del área objeto del presente estudio, clasificandolas según el aprovechamiento o la relación de éstas con los habitantes de la organización.

2.6. Estudiar las condiciones socioeconómicas de los asociados y no asociados que habitan dentro de la cooperativa.

2.7. Formular el plan de manejo de los recursos naturales renovables existentes dentro de área, con la participación de la organización en general, definiendo estrategias de manejo, conservación y/o rehabilitación en las áreas evaluadas, a través del desarrollo de programas y subprogramas a nivel de los recursos naturales renovables, suelo, flora, fauna y agua.

VI. METODOLOGIA.

Para poder establecer las directrices de manejo, fue necesario conocer la situación actual de los recursos naturales renovables del área por medio de la caracterización de los mismos, incluyendo el estudio del componente socioeconómico. Así también, se realizó el diagnóstico de la organización, habiéndose detectado el problema central, a partir del cual se elaboró el respectivo árbol de problemas, donde se establecieron las causas y los efectos que cada situación en particular ejerce sobre el funcionamiento de la organización y la relación de éste, sobre el deterioro de los recursos naturales renovables, identificándose las acciones y actividades necesarias a considerar durante la formulación del plan de manejo de los mismos, para garantizar la sustentabilidad económica y la sostenibilidad ecológica, al diseñar sistemas productivos compatibles con el potencial de la región.

El trabajo se inició mediante la recopilación de la información disponible, entre la que se incluyó material documental, cartográfico, topográfico, fotográfico y legal, referente a esta área.

Posteriormente, se procedió a evaluar en forma detallada la disponibilidad de los recursos naturales renovables y el uso al que actualmente se encuentran sometidos. De esta forma se realizó el estudio de los suelos a nivel general, se determinó el valor de importancia de las especies que conforman el estrato forestal, se cuantificó la cantidad de agua disponible, según los cuerpos reportados, así como su calidad, tanto microbiológica como físico-química. Se elaboró el listado de las especies de animales silvestres reportadas dentro del área, identificándolas según el beneficio o daño que éstas representan a los habitantes de la organización. Se realizó el estudio de las condiciones socioeconómicas de los habitantes, con el objeto de incluir en el documento la interacción humana con cada recurso, para definir las condiciones de manejo y uso, según la potencialidad que de éstos

existe.

El trabajo realizado permitió diferenciar las áreas que presentan sobreexplotación, subutilización, o uso adecuado, determinándose así la necesidad de implementar medidas de manejo, de conservación, o correctivas de rehabilitación. Esta determinación y análisis de su uso (caracterización y diagnóstico), fue necesario conocerla para la elaboración del plan de manejo, tomando como base la metodología de planificación con base a objetivos.

Según la metodología propuesta, cada etapa comprende el estudio de cada recurso, lo cual garantiza obtener resultados confiables.

Las etapas en las que se dividió el trabajo fueron:

1. ETAPA PRELIMINAR.

En esta etapa se procedió a recopilar información: cartográfica; incluye las hojas topográficas Dos Pilas y San Juan Acul (28, 30); fotográfica: incluye fotografías aéreas pancromáticas blanco y negro del proyecto STAMP año 1,989 (27); referencial y documental, adquirida en archivos de instituciones públicas y organizaciones internacionales.

2. ETAPA DE GABINETE.

Esta etapa incluye la elaboración de mapas temáticos del área, habiéndose iniciado con la realización del mapa base, el cual se presenta en el anexo 1. En los otros mapas se delimitaron los espacios ocupados por cada uno de los recursos naturales renovables estudiados así: para el recurso suelo, se identificaron las unidades de mapeo; para el recurso bosque, se delimitaron las áreas con cobertura forestal; en el caso del recurso agua, se identificaron las fuentes existentes dentro de la cooperativa y los cuerpos de este

recurso que ejercen influencia en las actividades diarias de sus habitantes, para el estudio socioeconómico y de distribución de la tierra comunal, se elaboró el mapa de ubicación de las parcelas asignadas a cada socio de la cooperativa. Cada mapa se elaboró en triplicado, con el objeto de tener un archivo de la información recopilada y asegurar la existencia de ésta. Durante la presente etapa se diseñó la boleta de la encuesta que fuera pasada a los habitantes de la cooperativa, se incluyó a asociados y no asociados, con el propósito de estudiar las características socioeconómicas de los mismos.

El material y equipo utilizado durante esta etapa incluyó, estereocopio de espejos, estereoscopio de bolsillo, acetatos, rapidógrafos, fotografías aéreas y hojas topográficas, entre otros.

Culminada la etapa de gabinete, se procedió a dar inicio a la etapa de campo.

3. ETAPA DE CAMPO.

Con base a los parámetros obtenidos en la etapa anterior, se procedió inicialmente a la verificación y validación de la información obtenida a nivel de gabinete. Posteriormente, se procedió a ubicar los puntos de muestreo, toma de muestras y recolección de especímenes, su embalaje, etiquetado y transporte para su análisis a nivel de laboratorio. En la etapa de campo se procedió a obtener la información socioeconómica.

Durante esta etapa se incluyó el estudio de los siguientes recursos naturales renovables.

3.1. Estudio del recurso suelo.

El estudio de este recurso fue realizado a nivel general; a través

del mismo se establecieron las formas de uso de la tierra y la capacidad de uso de la misma, lo que permitió, planificar su conservación y/o su rehabilitación en aquellos casos en los que se encuentre degradado. Para el efecto, se utilizó el sistema propuesto en la estrategia de desarrollo sostenible de Petén, elaborada por Imbach (45) y modificado por Gálvez en su trabajo de tesis realizado en el área perteneciente al ejido municipal de Flores, Petén (22), por considerarse que éste presenta un mayor grado de correlación entre las características físicas de los suelos del trópico, específicamente en el área de Petén, en comparación con los establecidos por el USDA (19).

Bajo el esquema anterior, la determinación del uso actual, se realizó mediante la utilización de fotografía aérea escala 1:60,000, auxiliado por una ampliación escala 1:20,000, donde se delimitaron los diferentes usos por medio de fotointerpretación. Posteriormente se efectuaron recorridos de campo para su verificación y corrección.

La secuencia metodológica utilizada consistió en lo siguiente:

Tomando como base el estudio de la fotografía aérea, se procedió a la delimitación de las unidades de mapeo, elaborándose la leyenda fisiográfica del área, misma que describe las unidades de la tierra. En cada unidad de mapeo se procedió al estudio de los pedones representativos por medio de calicatas de un metro de largo por un metro de ancho y el fondo dependió de la profundidad efectiva de los suelos. En cada calicata se describió el medio natural donde se encuentra el suelo, asimismo, una descripción detallada del perfil a partir de la sección vertical del mismo.

Para la definición de los horizontes del perfil, se utilizó la nomenclatura propuesta por FAO (54). De cada horizonte identificado se recolectaron muestras de los suelos, mismas que se depositaron en bolsas de plástico, se etiquetaron y se secaron a la sombra; una vez secas, se molieron, utilizando un mazo de madera para posteriormente tamizarlas en una criba de 2 mm, enviándolas a los laboratorios de

DIRYA e ICTA, donde se realizaron los análisis correspondientes, básicos para la clasificación taxonómica, así como para definir la fertilidad potencial de los suelos identificados.

Los análisis que necesitaron apoyo de laboratorio fueron:

Granulometría, materia orgánica, pH (reacción), humedad en base seca, humedad equivalente, densidad aparente, cationes cambiabiles (Ca, Mg, Na y K), color, capacidad de intercambio catiónico (CIC), elementos disponibles (P, K, Ca y Mg) y acidez extraíble.

Los suelos estudiados de acuerdo a taxonomía, se clasificaron a nivel de sub grupos.

3.2. Estudio de la vegetación.

El estudio de la vegetación existente dentro del área perteneciente a la cooperativa, se realizó tomando como base el trabajo desarrollado dentro de esta por García (26), el cual consistió en el levantamiento del inventario forestal a nivel de reconocimiento del bosque perteneciente a la organización. En el presente trabajo se incluye el estudio ecológico, por medio de la determinación de los valores de importancia de las especies arbóreas reportadas en dicho trabajo, mismo que incluyó también aspectos relacionados con la potencialidad maderable, y la posibilidad de poder aprovechar dentro del componente forestal otros productos tales como, xate, mimbre y chicle.

El valor de importancia se calculó empleando la fórmula de Müller, Dombois y Elleberg (52).

$$VI = Dr + Abr + Fr$$

Donde:

VI = Valor de importancia.

Dr = Densidad relativa.

Abr = Área basal relativa.

Fr = Frecuencia relativa.

Los valores relativos fueron calculados a partir de la determinación de los valores reales, así:

VALORES REALES.

$$\text{Densidad real} = \frac{\text{Sumatoria de densidades de la especie}}{\text{Número de parcelas o muestras}}$$

$$\text{Area basal real} = \frac{\text{Sumatoria de area basal de la especie}}{\text{Número de parcelas o muestras}}$$

$$\text{Frecuencia real} = \frac{\text{Número de parcelas en las que estuvo presente la especie} * 100}{\text{Número de parcelas o muestras}}$$

VALORES RELATIVOS.

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad real por especie} * 100}{\text{Sumatoria de densidades reales}}$$

$$\text{Area basal relativa} = \frac{\text{A. basal real por especie} * 100}{\text{Sumatoria de A. basales reales}}$$

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia real por especie} * 100}{\text{Sumatoria de frecuencias reales}}$$

3.3. Estudio del recurso agua.

El estudio de este recurso se realizó mediante hojas topográficas y fotografías aéreas del área. Inicialmente se procedió a la ubicación de las principales fuentes de agua existentes dentro del espacio físico perteneciente a la organización, mediante la técnica de fotointerpretación, transfiriendo la información a los mapas elaborados con base a las hojas topográficas. A nivel de campo se verificó su ubicación, utilizando para el efecto estereoscopia de bolsillo, fotografías aéreas, acetatos y marcadores. El estudio comprendió la determinación cualitativa del agua para el consumo humano, animal y/o agrícola. La determinación cuantitativa consideró a la totalidad de las fuentes de agua existentes dentro del área, por ejercer éstas influencia directa sobre las actividades de abastecimiento, económicas y/o recreativas.

Los resultados, tanto de la calidad microbiológica como físico-química, son los que presenta García en el estudio realizado dentro del área (25). Durante este trabajo se procedió a muestrear las fuentes de agua representadas por pozos, ríos, aljibes y la laguna de San Juan Acul.

Para el caso de la calidad microbiológica, se tomaron muestras de las fuentes de agua cuyo producto se destina al consumo humano, considerando los posibles puntos de contaminación existentes cercanos a las mismas. El muestreo fue dirigido a los pozos perforados dentro de las parcelas de algunos asociados, una muestra de aljibes particulares y del aljibe comunal. Las aguadas existentes no fueron muestreadas, debido a que el agua recolectada dentro de las mismas es utilizada únicamente para actividades domésticas, como el lavado de ropa y utensilios de cocina.

La determinación de la calidad físico-química, se realizó en los cuerpos de agua que representan un potencial de utilización, incluyéndose entre éstos el riachuelo Chacrío, el río De La Pasión y la laguna de San Juan Acul.

En cuanto a la determinación de la cantidad de agua existente dentro de la cooperativa, ésta se realizó mediante la cubicación o aforo de las fuentes de agua reportadas.

Para el caso de la determinación volumétrica del agua transportada por el riachuelo Chacrío, ésta se realizó en la época de esteaje, identificándose inicialmente el punto ideal para la realización de la medición, en un espacio de 10 metros de longitud, al que se le determinó el área; posteriormente, utilizando una pelota de ping pong y un cronómetro, se estableció la velocidad del agua, obteniéndose el caudal transportado por el mismo, mediante la utilización de la formula siguiente:

$$Q = A * V$$

Donde:

Q = Caudal transportado por el río (m³)

A = Area determinada en la sección horizontal (m²)

V = Velocidad de la corriente, determinada en m/seg.

Para el caso del río De La Pasión, el volumen de agua transportado se determinó, a través de los cuadros de registro existentes de la estación El Porvenir, ubicada en el municipio de Sayaxché.

En relación con los pozos perforados, el volumen existente fue establecido mediante la determinación de la profundidad del espejo de agua y el diámetro interno del brocal de los pozos, utilizando para ello cinta métrica. La determinación del volumen de cada uno se realizó utilizando la fórmula siguiente:

$$V = \frac{\pi}{4} * D^2 * H$$

Donde:

V = Volumen del agua en m^3 .

$\pi/4$ = Constante.

D^2 = Diámetro interno del brocal en m^2 .

H = Altura o profundidad del agua en m.

Para la cubicación de la laguna de San Juan Acul, inicialmente a nivel de gabinete se determinó el área de la misma, en la hoja topográfica San Juan Acul (30), utilizando una red de puntos y un contador manual; posteriormente en campo, se llevó a cabo la medición de profundidades en cada una de las once secciones transversales en las que fue dividida la misma. En cada sección se realizaron entre 3 y 5 mediciones de profundidad; posteriormente a cada una se le determinó el área, la cual fue multiplicada por el promedio de las profundidades de la sección. La sumatoria de los resultados obtenidos en cada sección proporcionó la totalidad de m^3 existentes en la misma.

La fórmula utilizada para la determinación de la totalidad de m^3 existentes en la laguna fue la siguiente:

V_t = Sumatoria de volúmenes parciales

$$V_t = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_{11}$$

Donde:

V_t = Volumen total de agua de la laguna en m^3

$V_t = (A_1 * H_1) + \dots + (A_n * H_n)$

$n = 1, 2, \dots, 11$

$V_1 = A_1 * H_1$

Donde:

V_1 = Primer volumen parcial (m^3)

A_1 = Área de la primera sección (m^2)

H_1 = profundidad promedio de la primera sección transversal (m)

3.4. Estudio de la fauna.

El estudio de la fauna silvestre del lugar, se llevó a cabo por medio de consultas y entrevistas a los cooperativistas, así como por observación directa y revisión bibliográfica, determinándose de esta manera aspectos relacionados con especies en vías de extinción, especies plaga y especies aprovechables.

3.5. Estudio socioeconómico.

Para establecer los problemas derivados del uso de los recursos naturales renovables, así como para realizar el plan de manejo de éstos, fue indispensable efectuar el estudio del componente humano de la organización.

El método utilizado para la realización de este estudio consistió en un censo, justificado por el tamaño o número de familias que conforman la organización, incluyéndose tanto a asociados como no asociados de la misma.

El instrumento consistió en una boleta con preguntas cerradas, por medio de las cuales se estudió el aspecto socioeconómico de la población, así como otras variables relacionadas con educación, crecimiento poblacional, producción agrícola, ganadera y forestal, modo de producción y salud. La boleta utilizada se presenta en el anexo 2.

3.6. Generación y ampliación de la información existente.

Tomando en consideración que la información relacionada con los recursos naturales renovables de la organización era insuficiente para la elaboración del presente plan de manejo, se hizo necesario generar ésta, ampliando el estudio de caracterización del área,

elaborado por García (25). Se realizó el estudio preliminar del recurso suelo, mediante la delimitación de unidades de mapeo y lectura de pedones por medio de calicatas, clasificándose el mismo taxonómicamente. A nivel del recurso agua, se determinó cuantitativamente la existencia de éste. En cuanto al recurso bosque, se determinaron los valores de importancia de las especies forestales reportadas en el inventario forestal que fuera realizado por García (26).

4. DIAGNOSTICO DEL AREA.

El diagnóstico relacionado con la interacción existente entre los habitantes de la cooperativa y sus recursos naturales renovables, la situación actual de éstos y su potencial, fue establecido mediante la realización de dos seminarios de planificación ZOPP, organizados por la G. T. Z. (16, 17), en los cuales se identificó el problema central existentes dentro de la organización, las causas que originan el mismo, y los efectos colaterales de éstas en el desarrollo de las actividades de sus habitantes.

5. ELABORACION DEL PLAN DE MANEJO.

Los lineamientos propuestos en el plan de manejo de los recursos naturales renovables de la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., se fundamentaron en los trabajos de caracterización y diagnóstico de la misma. Los estudios incluyeron lo concerniente a la problemática existente debido a la sobreutilización de tales recursos naturales renovables, por parte de los habitantes de esta región y lo relacionado con su situación actual, posterior a los 29 años que lleva de establecida la organización (25).

El plan de manejo incluye la elaboración de programas y subprogramas, tomando en consideración los resultados obtenidos en los seminarios de planificación ZOPP (17, 18), ya que en éstos se identificaron los

problemas relacionados con el funcionamiento de la organización, y su influencia sobre el deterioro de los recursos naturales renovables, por lo que propuestas fuera de esta realidad pueden considerarse inconsistentes e irrelevantes, en relación al objetivo que se pretende lograr, como lo es:

"Formular una estrategia de manejo de los recursos naturales renovables existentes dentro del área, con la participación de la organización en general, definiendo acciones de manejo, conservación y/o rehabilitación en las áreas evaluadas, a través de la elaboración de programas de ordenamiento a nivel de los recursos naturales renovables, suelo, flora, fauna y agua".

5.1. Delimitación de las áreas de manejo.

La delimitación de las áreas sujetas a la planificación de manejo, se realizó tomando como base las características similares de las mismas, las cuales fueron determinadas según los resultados obtenidos en los trabajos de caracterización y ampliación de la información inicial; lo anterior, interrelacionado con los resultados del trabajo realizado por la G.T.Z., en los seminarios ZOPP llevados a cabo, con la participación de los sectores que de una u otra forma tienen influencia directa sobre el funcionamiento y desarrollo de la organización.

5.2. Zonas de manejo.

Lograr la sostenibilidad de los recursos naturales renovables, mediante la optimización en la utilización de los mismos por parte de los habitantes de la organización, es lo que se pretende en el presente plan de manejo, por lo que se identificaron las áreas que según sus características biofísicas y de uso, se ajustan a determinado manejo, el cual está en relación al grado de alteración, pérdida o conservación que han tenido éstas en el tiempo y en el

espacio, según las actividades que dentro de cada una de las áreas, hasta el momento se hayan desarrollado; en este sentido, se delimitaron las zonas en las que se tienen que incluir actividades relacionadas con:

- Zona de recuperación.
- Zona de protección.
- Zona de uso especial.
- Zona de desarrollo urbano.
- Zona de uso múltiple.
 - Zona de desarrollo forestal.
 - Zona de desarrollo agroforestal.
 - Zona de desarrollo silvopastoril.
 - Zona de desarrollo turístico.

5.3. Elaboración del plan de manejo de los recursos naturales renovables.

El plan de manejo de los recursos naturales renovables de la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., comprendió la estructuración del documento de base que incluye los programas y subprogramas de manejo necesarios a implementar dentro del área; dichos programas y subprogramas, incluyen los objetivos y las actividades prioritarias que se considera necesario desarrollar para lograr estabilizar el avance de la frontera agrícola, disminuir la destrucción del resto de los recursos naturales renovables aún existentes dentro del área, con énfasis al recurso forestal y elevar la calidad de vida de los habitantes de la organización.

El diseño del plan de manejo, en todo momento consideró los resultados obtenidos durante la caracterización y diagnóstico realizados en el espacio físico perteneciente a la cooperativa, así como a los asociados y no asociados a la misma, involucrando en éste la participación activa de la junta directiva.

VII. RESULTADOS.

1. CARACTERIZACION DEL AREA.

1.1. Características biofísicas.

1.1.1. Recurso suelo.

La caracterización de los suelos de la cooperativa, proporcionan los elementos necesarios para establecer la alternativa de manejo, ya que toma en consideración elementos básicos como lo son: pendientes, fisiografía y unidades fisiográficas.

Dentro del espacio físico perteneciente a la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., no se presentaron pendientes fuertes, ya que las diferencias de altitud no son mayores de 20 metros en toda el área, excepto por un levantamiento que se encuentra en la parte central, el cual está ubicado dentro del subpaisaje clasificado como de estribaciones.

Esta diferencia de altura hace suponer que los suelos en determinado momento podrían ser utilizados en su totalidad para el establecimiento de cultivos limpios y/o ganadería; sin embargo, los problemas de drenaje constituyen una limitante fuerte, ya que en la época de lluvias favorecen el anegamiento de éstos, por períodos largos de tiempo en una gran parte del área y la formación de pequeñas aguadas⁵

En la parte sur de la cooperativa se encuentra el área con menor altitud, coincidente con el cauce de riachuelo Chacrió, así mismo, la parte oriental de la misma presenta una depresión, la cual concentra

⁵AGUADA: Depósito de agua que puede ser natural, si esta situado en una depresión del terreno por acción del karst y artificial, si se construye con fines de acumular el agua de escorrentía superficial y de lluvia.

el agua de escorrentía proveniente de la parte central y occidental, favoreciendo con ello la formación de un área de bajos, que se mantienen inundados la mayor parte del año.

En el anexo 3 se presenta el mapa de pendientes elaborado para el área, el cual se tomó como base para el establecimiento de la capacidad de uso de la tierra.

a. Fisiografía.

La cooperativa se encuentra ubicada, según el Atlas Nacional de Guatemala, en la provincia fisiográfica "*Planicie baja interior de Petén*" (29).

Se presenta el gran paisaje, denominando "*Planicie del río De La Pasión*", el cual está directamente influenciado por este cuerpo de agua y la diferencia de altura que se reporta dentro de todo el espacio físico de la cooperativa.

Los paisajes diferenciados son tres, a los cuales se les denominó:

Area de terrazas: Representada por el área de talud y terrazas residuales, las cuales están influenciadas por los cuerpos de agua que incluyen a la laguna de San Juan Acúl y el río De La Pasión.

Area de planicie: Se encuentra dividida en planicie inundable y planicie no inundable, cuya base para su clasificación está en función del período de tiempo en que se mantiene anegada durante el año y la influencia que sobre ésta tienen los bajos existentes.

Area de colinas bajas: Representada por el área de estribaciones, las cuales se encuentran plenamente diferenciadas en la parte central del espacio físico perteneciente a la cooperativa. Son áreas que no se encuentran influenciadas por bajos, aunque los problemas de drenaje también existen, pero en menor grado.

En el cuadro 2 se presenta la leyenda fisiográfica elaborada para el estudio de suelos el cual fue a nivel general, identificándose hasta la categoría de sub paisajes, con una escala de publicación de los mapas 1:60,000.

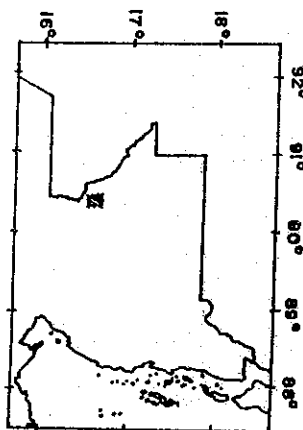
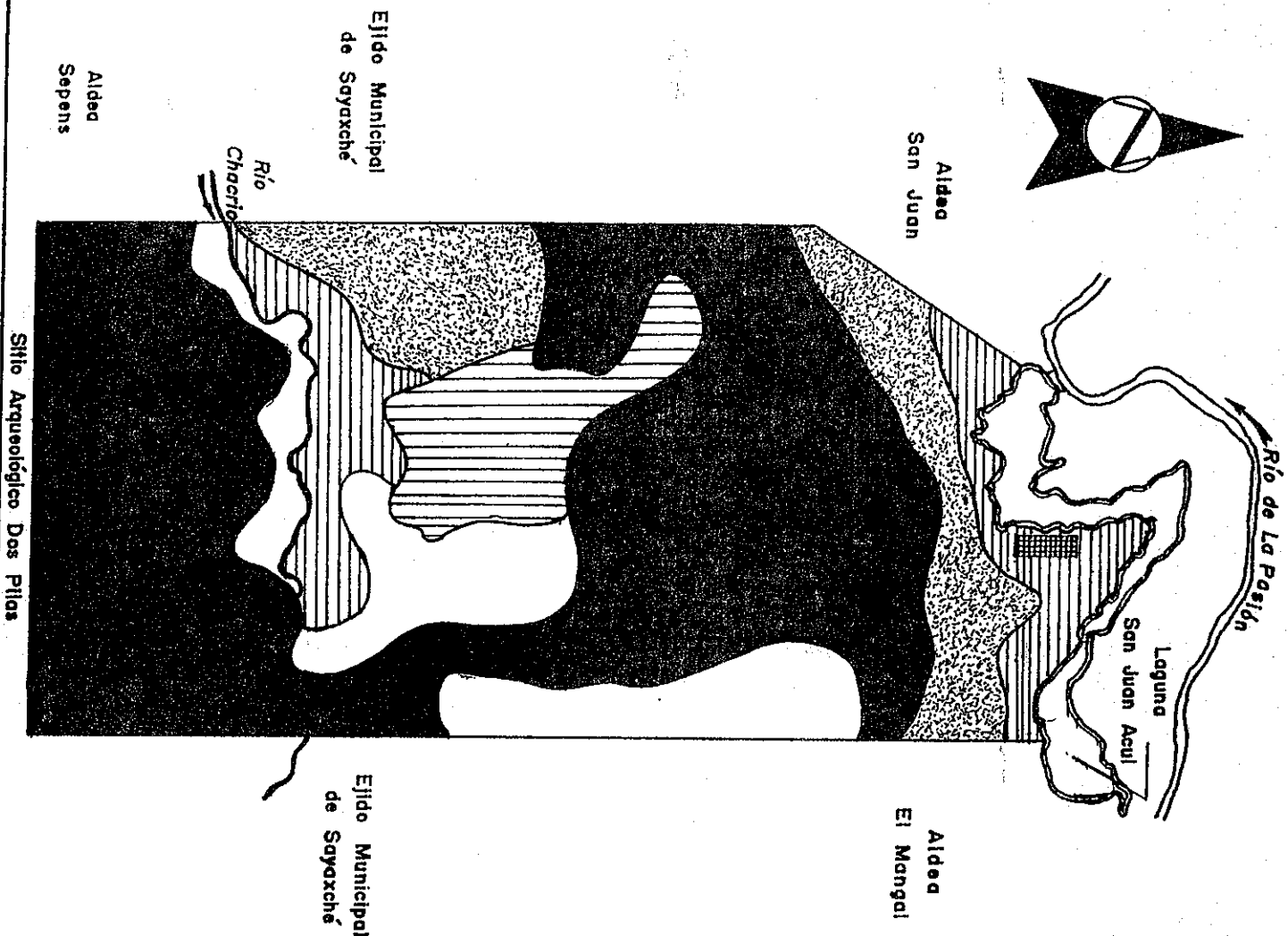
En la figura 5, se presenta el mapa de distribución de las unidades fisiográficas identificadas, observándose que la mayor parte está representada por las áreas de planicie, pudiendo ser éstas inundables o no inundables.

CUADRO 2. LEYENDA FISIOGRAFICA DEL AREA DE LA COOPERATIVA AGROPECUARIA MANOS UNIDAS R. L., SAYAXCHE, PETEN.

PROVINCIA FISIOGRAFICA	GRAN PAISAJE	PAISAJE	SUB PAISAJE	CO-DIGO
PLANICIE BAJA INTERIOR DE PETEN	A. PLANICIE DEL RIO DE LA PASION	1. ZONA DE TERRAZAS	1. TALUD	A11
			2. TERRAZA RESIDUAL	A12
		2. PLANICIE	1. PLANICIE INUNDABLE	A21
			2. PLANICIE NO INUNDABLE	A22
		3. COLINAS BAJAS	1. ESTRIBACIONES	A31

b. Suelos.

La estratificación de las unidades fisiográficas existentes dentro de la cooperativa, realizada por medio de fotointerpretación, los trabajos relacionados con la lectura de los pedones en cada una de las unidades identificadas y la descripción del medio natural donde se realizaron éstos, fue la base para la identificación de las unidades fisiográficas existentes, la clasificación taxonómica de los suelos y la determinación de la capacidad de uso de la tierra.



REFERENCIAS:

- PLANICIE INUNDABLE
- PLANICIE NO INUNDABLE
- ▨ TALUD
- ▤ TERRAZA RESIDUAL
- ▥ ESTRIBACIONES



FAUSAC/DIBEOS/S.I.T.	
MAPA FISIOGRAFICO	
COOPERATIVA AGRPECUARIA MANOS UNIDAS R. L.	
FIGURA No. 5	FECHA: OCTUBRE DE 1995
ELABORO: DEMIZ GARCIA	DIBUJO: DEMIZ GARCIA

Según el estudio realizado, el área se encuentran representada por tres paisajes o unidades fisiográficas, las cuales se detallan a continuación.

b.1. Zona de terrazas, (A1).

Esta zona está representada por los levantamientos de suelos, reportados a orillas de la laguna de San Juan Acul y el área influenciada por el cauce del riachuelo Chacrío. El paisaje se sub divide en los sub paisajes de talud y terraza residual y dentro de éstos se clasificaron taxonomicamente los suelos reportados en cada uno:

b.1.1. Talud, (A11).

Esta unidad ocupa una extensión de 580 hectáreas, equivalentes al 12.89% del total del área. Por taxonomía de suelos se clasifican como "*Ruptic-Litic eutropepts*". Son suelos que se caracterizan por la presencia de un horizonte cámbico, desarrollados en áreas cuya variación en el régimen de temperatura es menor de 5 °C, y el porcentaje de saturación de bases es mayor al 50%.

La limitante de estos suelos para su incorporación a labores de producción agrícola intensiva, está en relación a la profundidad, la cual se considera un factor adverso a las labores de mecanización.

Los pedones representativos de estos suelos se identifican como MU-03 y MU-08.

Clasificación taxonómica.

Orden.	Inceptisol.
Suborden.	Tropepts.
Gran grupo.	eutropepts.
Sub grupo.	<i>Ruptic-Lithic eutropepts.</i>

b.1.2. Terraza residual, (A12).

Esta unidad ocupa dentro del espacio físico de la cooperativa una extensión de 560 hectáreas, equivalentes al 12.44% del total del área, y por taxonomía de suelos se clasifica como "*Ultic hapludalfs*". Son suelos que se caracterizan por la presencia de un horizonte argílico, influenciados por un régimen de humedad udico y con la presencia de horizontes mínimos o simples. El porcentaje de saturación de bases se encuentra por el orden del 35% al 50%.

La limitante en cuanto al uso de estos suelos, está relacionada con el porcentaje de saturación de bases, ya que para fines de fertilidad, ésta influye directamente en la relación Calcio-Magnesio.

Los pedones representativos de estos suelos se identifican como MU-04 y MU-06.

Clasificación taxonómica.

Orden.	Alfisol.
Suborden.	Udalfs.
Gran grupo.	Hapludalfs.
Sub grupo.	<i>Ultic hapludalfs.</i>

b.2. Zona de planicie, (A2).

Este paisaje incluye a la mayor parte de los suelos de la cooperativa, presentando una discontinuidad al iniciarse el área de colinas bajas, existentes en la parte central y la zona de terrazas, influenciadas por el riachuelo Chacrío y la laguna de San Juan Acul.

El relieve de esta zona se encuentra modificado por depresiones, las cuales hacen diferenciar las dos planicies identificadas para efectos de la delimitación de los subpaisajes reportados.

b.2.1. Planicie inundable (A21)

Esta unidad ocupa una extensión total de 2540 hectáreas, equivalente al 56.45%, y por taxonomía de suelos se determinó que dentro de ésta existen dos subgrupos: "*Typic tropaquepts*" y "*Aquic dystropepts*".

"*Typic tropaquepts*". Este subgrupo ocupa una extensión de 1300 hectáreas, equivalente al 28.89% del total de los suelos existentes dentro del espacio perteneciente a la cooperativa.

Estos suelos presentan un horizonte cámbico, desarrollados bajo un régimen de humedad acuico, manifestándose la existencia de procesos de reducción al observarse la presencia de moteaduras grisáceas en el pedón. Son suelos poco profundos y con problemas de drenaje, favoreciendo con ello que se mantengan inundados, como consecuencia del relieve casi plano que presentan.

Las limitantes que presentan están en relacionan a la poca profundidad de la capa arable de los suelos, lo cual los hace no aptos para un uso agrícola intensivo, por lo que su potencial está en relación a la producción forestal y en menor escala para el establecimiento de pastos.

Los pedones representativos de estos suelos se identifican como MU-01 y MU-12.

Clasificación taxonómica.

Orden.	Inceptisol.
Suborden.	Aquepts.
Gran grupo.	Tropaquepts.
Sub grupo.	<i>Typic-tropaquepts.</i>

"*Aquic-dystropepts*". Este subgrupo ocupa una extensión de 1240 hectáreas, equivalente al 27.56%, del total de suelos pertenecientes a la cooperativa.

Son suelos que presentan un horizonte cámbico, influenciados por un régimen de temperatura, cuya variación entre la mínima y la máxima media anual, es menor a los 5 °C. El porcentaje de saturación de bases es menor de 50%. El régimen de humedad se clasifica como acuico, por lo que los mismos se mantienen saturados la mayor parte del año.

Los problemas en cuanto al uso de estos suelos, están relacionados con la fertilidad potencial de los mismos, como consecuencia del porcentaje de saturación de bases, el cual como se dijo, es menor al 50%. Debido al régimen de humedad se tienen problemas relacionados con el nivel freático, ya que éste se encuentra superficial, favoreciendo que los suelos se mantengan inundados la mayor parte del año; lo anterior, aunado con los problemas de drenaje, trae como consecuencia que los suelos presenten problemas con los procesos de reducción, lo que los hace inadecuados para su incorporación a la producción agrícola.

Los pedones representativos de los suelos se identifican como MU-07 y MU-11.

Clasificación taxonómica.

Orden.	Inceptisol.
Suborden.	Tropepts.
Gran grupo.	dystropepts.
Sub grupo.	<i>Aquic-dystropepts.</i>

b.2.2. Planicie no inundable,
(A22).

Ocupa una extensión de 510 hectáreas, equivalentes al 11.34% del área total de los suelos de la cooperativa. Por taxonomía, los suelos reportados se clasifican como "*Typic-eutropepts*".

El subgrupo *Typic-eutropepts*, son suelos presentan un horizonte

cámbico, el porcentaje de saturación de bases es mayor de 50%, con una profundidad mayor de 50 cm, bien drenados.

Como limitante en relación a su utilización, se encuentra la presencia de carbonatos, así como los valores de pH. los cuales son mayores de 8.0.

Los pedones representativos de estos suelos se identifican como MU-02 y MU-10

Clasificación taxonómica.

Orden.	Inceptisol.
Suborden.	tropepts.
Gran grupo.	Eutropepts.
Sub grupo.	<i>Typic-eutropepts.</i>

b.3. Zona de colinas bajas, (A3).

Dentro del área de la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., se encuentran levantamientos de suelos en forma de pequeños cerros, los cuales fueron separados para efectos del presente estudio. Estos levantamientos fueron clasificados como un subpaisaje de estribaciones, las cuales se encuentran ubicadas en la parte central del área y van descendiendo hasta llegar a formar las planicies no inundables de la parte norte y sur.

b.3.1. Estribaciones, (A31).

Esta unidad ocupa una extensión de 310 hectáreas, equivalente al 6.88% del área total de los suelos. Por taxonomía se clasificaron como "*Typic-hapludolls*". Son suelos con un epipedón mollico y con un endopedón cámbico, se encuentran desarrollados en un régimen de humedad údico y más del 50% de saturación de bases. El contenido de arcilla en todos sus horizontes es mayor de 35% y cuando secos

presentan grietas de 1 cm de ancho y de 50 cm de profundidad. Por el alto contenido de arcilla se dificultan las labores de labranza, situación que podría corregirse mediante la aplicación de riego.

Como limitante podría mencionarse la presencia del material de origen a 35 cm de profundidad, así como la característica de agrietarse cuando seco y ser masivo cuando húmedo en la época lluviosa, debido a la alta capacidad de retención de humedad.

Los pedones representativo de estos suelos se identifican como MU-05 y MU-09.

Clasificación taxonómica.

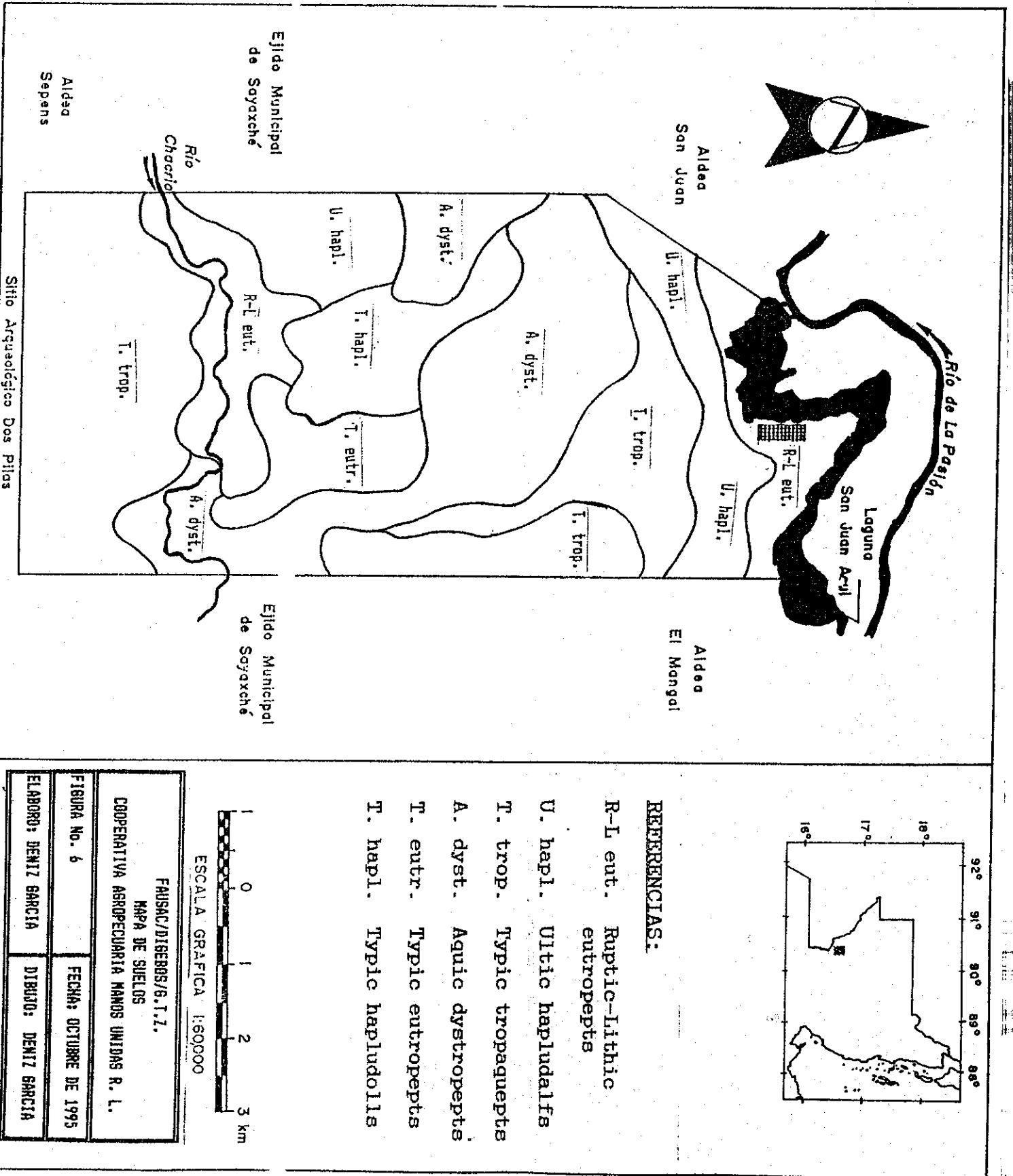
Orden.	Mollisol.
Suborden.	Udolls.
Gran grupo.	hapludolls.
Sub grupo.	<i>Typic-hapludolls.</i>

c. Síntesis del tipo de suelos.

La leyenda edafológica realizada para el área perteneciente a la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., se presenta en el cuadro 3, en el cual se puede observar que la mayor parte de los suelos se encuentra representada por los sub grupos *Typic tropaquepts* y *Aquic dystropepts*, los que corresponden al paisaje de planicies, cuyo sub paisaje se encuentra clasificado como planicies inundables.

El subgrupo *Typic hapludolls*, es el que se encuentra menos representado, cuyo paisaje corresponde a las colinas bajas, encontrándose identificado a nivel del sub paisaje como el área de estribaciones.

El mapa de suelos se presenta en la figura 6, el cual, por el nivel de detalle al que se realizó el trabajo, se elaboró a escala de publicación 1:60,000. En la leyenda edafológica se se puede observar



En el anexo 4, se presenta la descripción de los de los pedones estudiados, así mismo, el resumen de las características físicas y químicas.

d. Usos de la tierra.

Los usos de la tierra se presentan en el cuadro 4, el cual fue elaborado posterior al trabajo de fotointerpretación, verificación de campo y cuantificación de los resultados.

CUADRO 4. USOS DE LA TIERRA ESTABLECIDOS EN LA COOPERATIVA AGROPECUARIA "MANOS UNIDAS R. L.", SAYAXCHE, PETEN.

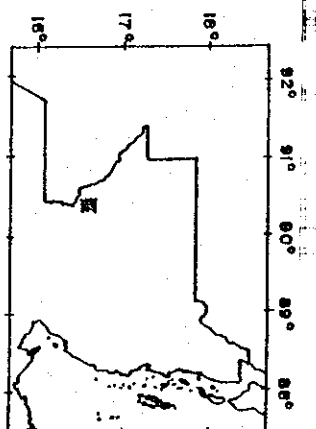
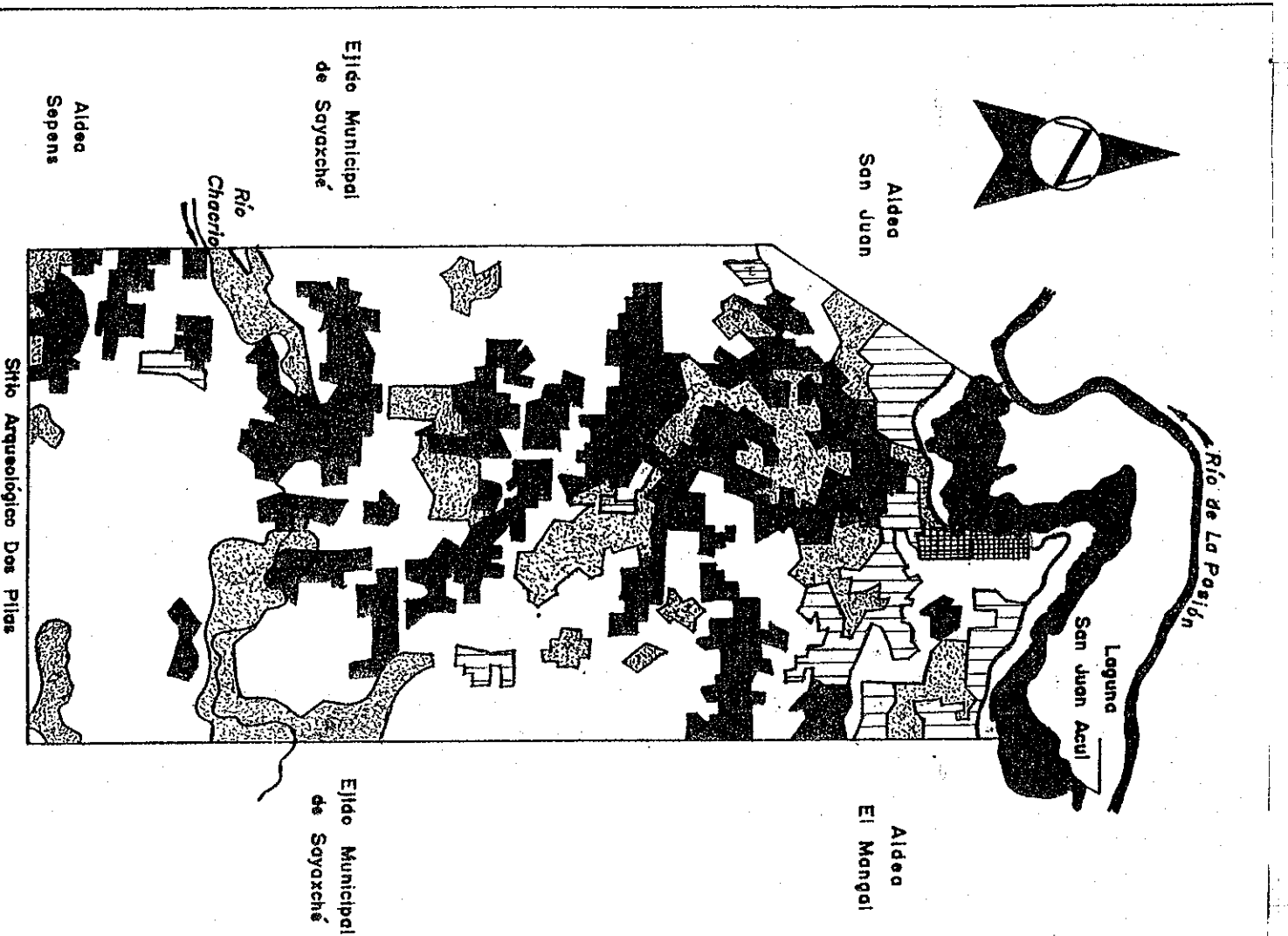
CLASE DE USO	S U P E R F I C I E	
	HECTAREAS	PORCENTAJE
Agricultura	1,254.39	27.87
Potreros	273.07	6.07
Guamiles y no forestal	659.74	14.66
Bosque	2,294.46	50.99
Poblado	18.34	0.41
T O T A L.	4,500.00	100.00

El cuadro anterior pone de manifiesto que, durante los 30 años que lleva de establecida la cooperativa en el área, se ha eliminado el 50% de la cobertura natural, equivalente a 22.5 kilómetros cuadrados. El mapa de de usos de la tierra se presenta en la figura 7.

A continuación se describen las características de cada uno de los usos de la tierra reportados en la cooperativa.

d.1. Agricultura.

A pesar de que los suelos del área donde se encuentra enclavada la cooperativa son incapaces de soportar una producción agrícola



REFERENCIAS:

-  BOSQUE
-  AGRICULTURA
-  GUAMILES
-  PASTO
-  CENTRO POBLADO



FAUSAC/DIGEBUS/6.1.1.	
MAPA DE USO DE LA TIERRA	
COOPERATIVA AGROPECUARIA MANOS UNIDAS R. L.	
FIGURA No. 7	FECHA: OCTUBRE DE 1995
ELABORO: DENIZ GARCIA	DIBUJO: DENIZ GARCIA

intensiva, durante los 29 años que lleva de establecida la misma, se han habilitado para esta clase de actividades un total de 1,254.39 hectáreas, equivalente al 27.87% del área total.

La agricultura está representada por cultivos anuales tradicionales como los son maíz y frijol, en menor importancia la pepitoria y hortalizas, siendo estas últimas en su mayoría para el consumo familiar.

El proceso de alteración del ecosistema continúa, debido a los bajos rendimientos obtenidos en la producción agrícola, ya que posterior a los primeros tres o cuatro años de cosecha los suelos son abandonados, obligando con ello la habilitación de nuevas tierras mediante la actividad de tumba y quema del bosque natural, favoreciendo el avance de la frontera agrícola.

d.2. Potreros.

El área habilitada para potreros es del 8.07%, equivalente a 273.07 hectáreas, sin embargo, debido al incremento de cabezas de ganado de cada asociado, el área dedicada a esta actividad tiende a incrementarse. Esta situación contribuye también a la reducción del bosque natural, al habilitar nuevas áreas para la creación de potreros, los que sin ningún manejo en relación al control de malezas y la introducción de pastos mejorados, tienden a volverse insuficientes para soportar la carga animal por unidad de superficie, debido a la lenta recuperación del pasto natural.

d.3. Guamilares y área no forestal.

Esta categoría se refiere a las áreas que han sido dedicadas en años anteriores a actividades agrícolas, mediante la producción de cultivos anuales o permanentes y que en la actualidad, debido a la

disminución de las cosechas o a la baja en la demanda de los productos provenientes de las plantaciones han sido abandonadas.

En la actualidad, esta categoría representa el 14.66% del total del área perteneciente a la cooperativa, correspondiente a un total de 569.74 hectáreas.

d.4. Centro Poblado.

La categoría de centros poblados se refiere al área donde se encuentra asentada la población, misma que se ubica a orillas de la laguna de San Juan Acul. El área ocupada es de 18.34 ha, equivalente al 0.41% del total perteneciente a la cooperativa.

d.5. Area de bosque.

El bosque existente dentro de la cooperativa se encuentra ocupando el 50.99% del total del área perteneciente a ésta, lo que corresponde a 2,294.46 ha. Dentro del estrato forestal existen varios tipos de bosques, considerándose que la composición florística de los éstos, está en relación con las características intrínsecas de los suelos reportados dentro del área.

El área forestal propiamente dicha, se encuentra ubicada relativamente lejos del centro poblado de la cooperativa, ya que cerca de éste, el ecosistema se encuentra altamente disturbado.

El documento elaborado por García (27), en relación al inventario forestal realizado en el área, establece la existencia de 6 estratos forestales los cuales son:

Bosque alto densidad alta.....	BADA
Bosque de bajos.....	BdeB
Bosque alto densidad media.....	BADM

Bosque alto densidad media comercial..... BADMC
Bosque no comercial..... BNC
Bosque protector..... BP

e. Capacidad de uso de la tierra.

La clasificación de la capacidad de uso de la tierra, constituye el fundamento para lograr la optimización en el uso de la misma, al referirse a la categoría de uso más intensivo que puede soportar una unidad de tierra, sin deterioro de los recursos: agua, suelo, bosque y otros (48).

La clasificación de la tierra puede llevarse a cabo por medio de varios métodos, sin embargo, es preciso comprender que debido a diferencias en las condiciones físicas, sociales, económicas y políticas, ninguna clasificación puede aplicarse en su totalidad o en forma original de un país a otro, sin que sea necesaria la incorporación de considerables modificaciones.

Para el caso particular del área donde se encuentra localizada la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., en el departamento de Petén, la clasificación de la tierra se sustenta fundamentalmente, en factores físicos de los suelos, como profundidad, pedregosidad y drenaje, ya que al ponderar alto el factor pendiente, prácticamente toda el área se podría clasificar como capaz de soportar agricultura sin limitaciones. En el anexo 5, se presenta la metodología utilizada para la determinación de la capacidad de uso de la tierra dentro de la cooperativa.

En el cuadro 5, se presentan las diferentes categorías de capacidad de uso de la tierra identificadas en la cooperativa, así como la cuantificación de las áreas ocupadas por cada una de las mismas.

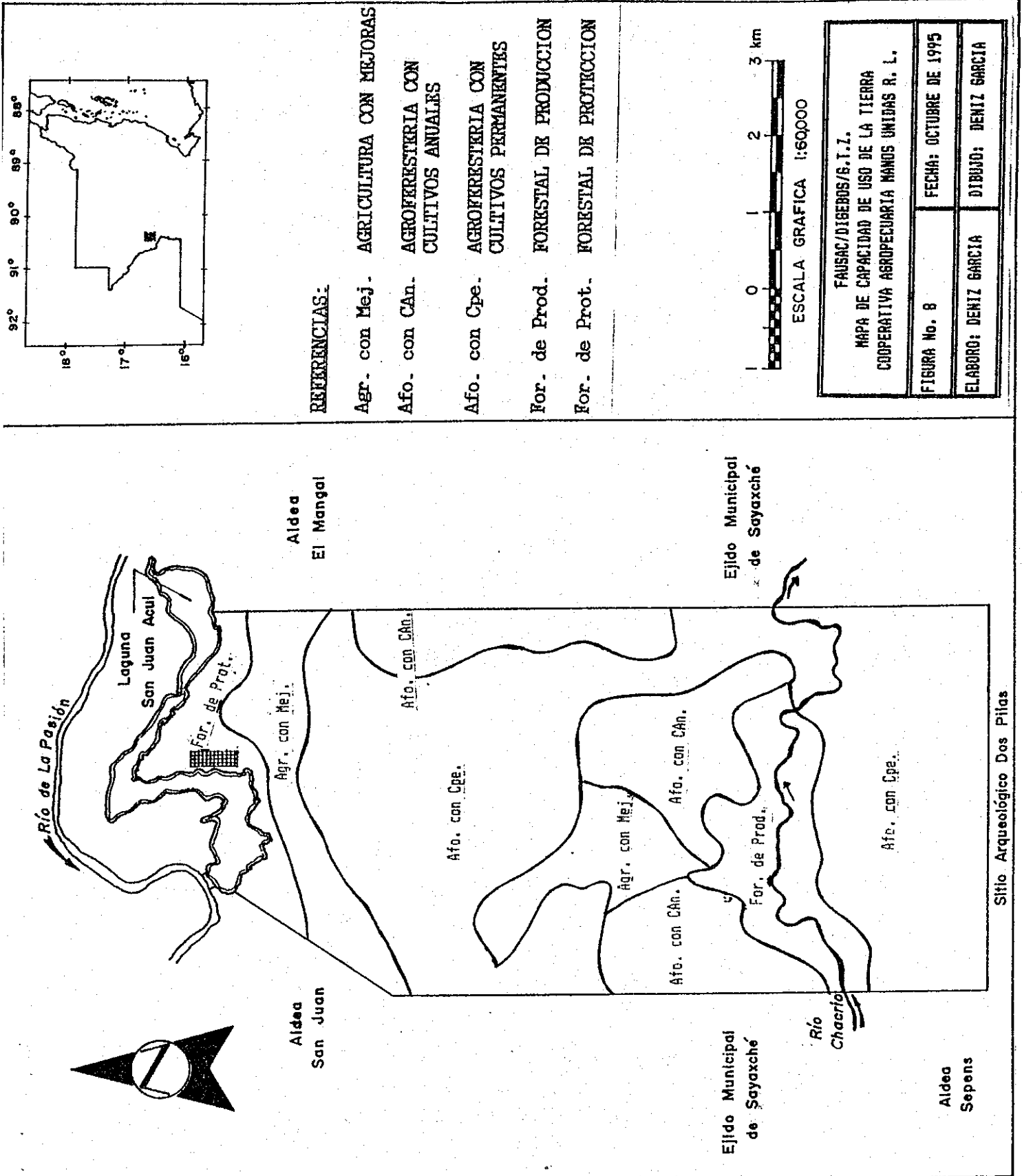
CUADRO 5. CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA ESTABLECIDA DENTRO DEL AREA DE LA COOPERATIVA AGROPECUARIA "MANOS UNIDAS" R. L., SAYAXCHE, PETEN.

C A T E G O R I A D E U S O	S U P E R F I C I E	
	HECTAREAS	%
Agricultura con mejoras	883	19.62
Agroforestería con cultivos anuales	240	5.33
Agroforestería con cultivos permanentes	2715	60.33
Forestal de producción	428	9.51
Forestal de protección	234	5.21
TOTAL	4500.00	100.00

En la figura 8 se presenta el mapa de capacidad de uso de la tierra, determinada para el área de la cooperativa agropecuaria "Manos Unidas" R. L., identificándose en éste la distribución de las categorías dentro de la misma.

La totalidad de los suelos reportados dentro del área perteneciente a la cooperativa, son incapaces de soportar una agricultura intensiva sin limitaciones, siendo necesario para la realización de esta actividad, introducir mejoras a los sistemas de producción, considerando prácticas que incluyan la combinación de árboles dentro de las actividades productivas.

883 hectáreas pueden ser utilizadas para el establecimiento de actividades agrícola, siendo necesaria la introducción de prácticas agronómicas, que garanticen la sostenibilidad de los suelos. Las demás categorías identificadas, incluyen necesariamente la introducción de agroforestería en los sistemas de producción, tanto de cultivos anuales, como permanentes, estableciéndose también áreas que pueden ser introducidas a la producción forestal y áreas que se hace necesario mantenerlas o recuperarlas para que cumplan la función de protección, considerándose que la tierra se clasifica de acuerdo al cultivo mas intensivo que pueda practicarse sin riesgo, con mantención permanente del suelo. Un uso inferior es permisible, por ejemplo, la tierra apta para el cultivo es también apta para pastos,



agroforestería y bosques. El uso más allá de su límite de capacidad se considera inadecuado y por consiguiente este debe ser desalentado o prohibido.

La descripción de cada una de las categorías identificadas dentro de la cooperativa, se detalla a continuación:

e.1. Agricultura con mejoras (Agr con mej).

Esta capacidad de uso ocupa una extensión de 885 hectáreas dentro de la cooperativa, equivalente al 19.62% del total del área perteneciente a la organización, están ubicados en los subpaisajes identificados como terraza residual y estribaciones. Los subgrupos de suelos *Ultic hapludolls* y *Typic hapludalfs*, son los que se encuentran incluidos en esta capacidad de uso. La utilización de dichos suelos requiere de la introducción de prácticas agronómicas, entre las que se pueden incluir: establecimiento de cultivos de cobertura, incorporación de abono orgánico, barreras vivas, cultivos en fajas, con el propósito de incorporar la productividad de los suelos.

e.2. Agroforestería con cultivos anuales (Afo con CAN).

Esta actividad puede desarrollarse en un área de 240 hectáreas, equivalentes al 5.35% del total del espacio físico perteneciente a la cooperativa. Esta capacidad de uso se encuentra distribuida en los sub grupos de suelos, *Typic eutopepts* y *Typic hapludolls*, identificados en el subpaisaje de planicie no inundable.

Estos suelos presentan las características de reportar pendientes menores al 12%. la limitante de pedregosidad es moderada,

Pueden ser utilizados estos suelos para el establecimiento de cultivos anuales como maíz, maíz dulce, frijol, pepitoria y arroz, en combinación con árboles frutales o forestales, plantados en contorno y como cercos vivos.

Es recomendable la utilización de árboles fijadores de nitrógeno, para minimizar la utilización de fertilizante químico, pudiendo al mismo tiempo incorporar materia orgánica al suelo, del material proveniente de las podas de los árboles.

Las especies frutales con potencial dentro del área y que se pueden utilizar para el establecimiento de la agroforestería con cultivos anuales se encuentran: cítricos, *Citrus spp*, jocote marañón, *Anacardium occidentale* L., madrecaao, *Gliricidia sepium* (Jacq) Slend., cericote, *Cordia dodecandra* D.C., ramón, *Brosimum allicastrum* Swartz, musáceas, *Musa spp*, papaya, *Carica papaya* L., entre otras.

e.3. Agroforestería con cultivos permanentes (Afo con CPe).

Esta categoría de uso ocupa una superficie de 2715 hectáreas, lo que equivale al 60.33% del total perteneciente a la cooperativa.

Taxonómicamente los suelos que se encuentran incluidos dentro de esta categoría, pertenecen a los subgrupos *Aquic dystropepts* y *Typic tropaquepts*, los cuales se ubican en el subpaisaje clasificado como planicie inundable.

La agroforestería con cultivos permanentes, es una buena opción para incorporar las áreas con problemas de pedregosidad al sistema productivo de la cooperativa.

La posibilidad de poder obtener beneficios directos mediante el establecimiento de cultivos permanentes, en combinación con las especies forestales de alto valor económico del bosque tropical

húmedo, es una de las bondades que ofrece la agroforestería, siendo necesario la incorporación de nuevas especies adaptables y altamente productivas, dentro del área.

El sistema de agroforestería puede brindar beneficios a las familias que adopten su incorporación, tanto a corto, mediano o largo plazo, mediante la protección al recurso suelo, producción de abono, frutas, leña, forraje, productos medicinales y madera entre otros.

Para el establecimiento de la agroforestería con cultivos permanentes, se pueden utilizar cítricos -*Citrus spp.*, jocote marañon, *Anacardium occidentale* (L)-, aguacate, *Persea americana* (L), mango, *Mangifera indica* (L), cacao, *Theobroma cacao* (L), jabin, *Piscidia piscipula* (L) Sarg., coco, *Cocos nucifera* (L), aceituno, *Simaruba glauca* D.C., pimienta, *Pimenta dioica* Merrill., cericote, *Cordia dodecandra* D.C., Caulote, *Guazuma ulmifolia* Lam., Zapote, *Manilkara zapote* (L), Palo de pito, *Erythrina spp.*, madre cacao, *Gliricidia sepium* (Jacq.) Stend., rossul, *Dalbergia retusa* Hemsl., poni, *Beaucarnea spp.* y palma africana, entre otras.

e.4. Forestal de producción (For de prod).

Es un área relativamente pequeña, en relación a las anteriores, ya que ocupa una extensión superficial de 428 hectáreas, equivalentes al 9.51%. Se encuentra ubicada en el subpaisaje identificado como Talúd, en la parte occidental del riachuelo Chacrio, taxonomicamente los suelos están representados por el subgrupo *Ruptic-lithic eutropepts*.

En estas áreas se recomienda la recuperación de la cobertura forestal natural, eliminada por la habilitación de tierras para el establecimiento de cultivos limpios, dicha actividad debe ser desarrollada preferentemente mediante la práctica de enriquecimiento mediante plantaciones, utilizando para el efecto especies con

potencial económico que se desarrollen bajo las características del ecosistema del bosque tropical húmedo, como lo son: cericote, *Cordia dodecandra* D.C., jobillo, *Astronium graveolens* Jacq., caoba *Swietenia macrophylla* King., rosul, *Dalbergia retusa* Hemsl., cedrillo, *Cedrella hirta* L., cedro, *Cedrella odorata* L., amapola, *Bombax ellipticum* HBK, santa maría, *Calophyllum brasiliense* Standl, matilisguate, *Tabebuia rosea* (Bertol) y Chichipate, *Sweetia panamensis* Bent., entre otras. La recuperación de las áreas puede realizarse también favoreciendo la regeneración natural de las especies de alto valor económico aun reportadas dentro del estrato de bosque productor.

e.5. Forestal de protección. (For de Prot).

Es el área mas pequeña de las capacidades de uso determinadas, ya que ocupa una extensión superficial de 234 hectáreas, equivalentes al 5.21%. Se encuentra ubicada en una franja a orillas de la laguna de San Juan Acul, en el subpaisaje identificado como Talúd.

Taxonómicamente, estos suelos estan representados por el subgrupo *Ruptic-lithic eutropepts*, cuyas características estan relacionadas con presentar pendientes del 12%, exesivamente pedregoso, profundidades que varían de 5 cm a 15 cm. y presentar un drenaje deficiente.

En estas áreas se recomienda la recuperación de la cobertura forestal natural, eliminada por la habilitación de tierras para el establecimiento de cultivos limpios, dicha actividad debe ser desarrollada preferentemente mediante la práctica de enriquecimiento por medio de plantaciones o bién favoreciendo la regeneración natural de las especies de alto valor económico aun reportadas dentro del área.

f. problemática de uso.

La problemática de uso, se determinó mediante la sobreposición de los mapas de uso actual y capacidad de uso de la tierra. Lo anterior permitió identificar las áreas utilizadas en forma adecuada, las áreas subutilizadas y las áreas sobreutilizadas.

En la figura 9, se presenta la división en el espacio de cada una de las áreas identificadas.

Los tipos de uso se describen a continuación:

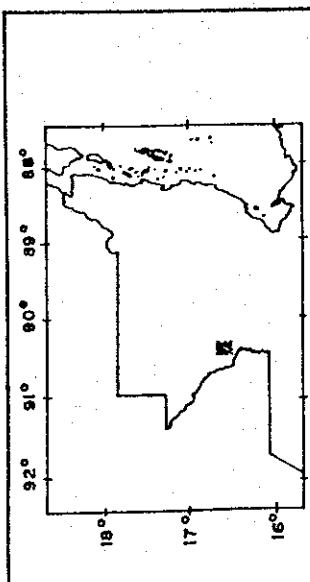
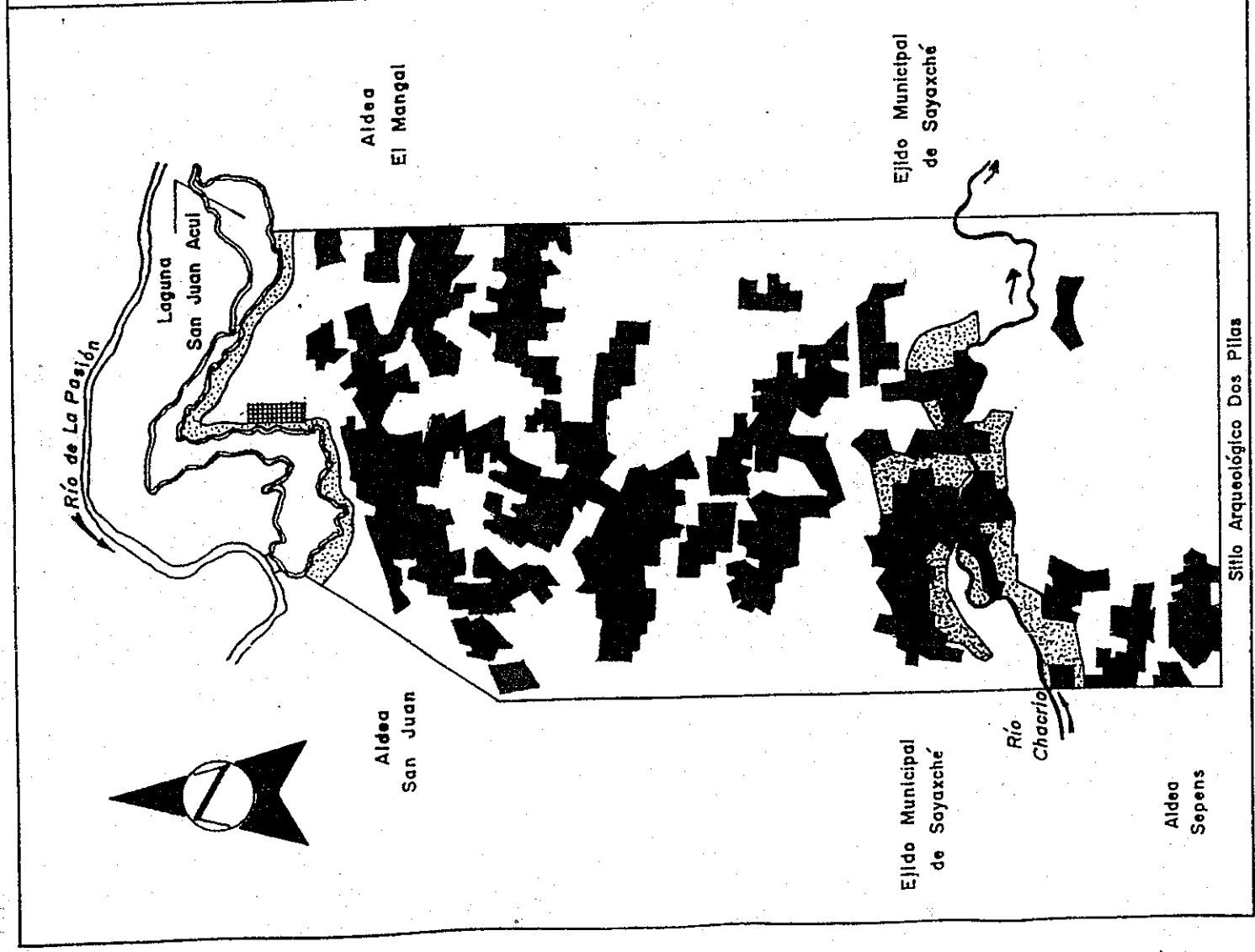
USO ADECUADO: Este uso está referido a las áreas en las cuales, su utilización guarda correlación con la actividad productiva permisible.

Se encuentra ocupando 240 hectáreas, correspondientes al 5.34% del total perteneciente a la cooperativa y su ubicación se encuentra mayormente representada en la parte sur, coincidiendo con el cauce del riachuelo Chacrí.

SUB USO: Esta clasificación incluye a las áreas, cuya utilización se encuentra por debajo de la capacidad de uso de la tierra.

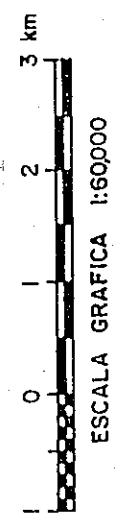
Las áreas incluidas en esta categoría se encuentran ocupando un total de 2360 hectáreas, equivalente al 52.44% del espacio físico perteneciente a la cooperativa. Los suelos incluidos bajo esta clasificación, se encuentran regularmente distribuidos en toda el área de la organización.

SOBRE USO: Esta clasificación incluye áreas, cuyo uso actual es superior a la capacidad de uso de la tierra, por consiguiente, las actividades productivas desarrolladas dentro de los suelos, están favoreciendo la alteración del ecosistema y la pérdida o deterioro del recurso.



REFERENCIAS:

- SOBRE USO
- SUB USO
- USO ADECUADO
- CENTRO POBLADO



FAUSAC/DIBEOS/G.T.Z.	
MAPA DE PROBLEMÁTICA DE USO DE LA TIERRA	
COOPERATIVA AGROPECUARIA MANOS UNIDAS R. L.	
FIGURA No. 9	FECHA: OCTUBRE DE 1995
ELABORO: DENIZ GARCIA	DIBUJO: DENIZ GARCIA

El área incluida dentro de esta categoría, ocupa un total de 1900 hectáreas, equivalentes al 42.22% del total y su distribución se encuentra en toda el área, sin una concentración definida. Sin embargo, podría decirse que su ubicación está influenciada por los caminos internos existentes dentro de la organización, ya que se observa una tendencia de sobreutilizar los recursos en toda la parte central de la cooperativa.

1.1.2. Recurso Bosque.

La vegetación natural característica del área perteneciente a la cooperativa es la de bosque tropical latifoliado, sin embargo, debido al establecimiento de la población, el ecosistema ha sido alterado, como consecuencia de las prácticas inadecuadas de aprovechamiento que durante los años que lleva de establecida la organización se han realizado, especialmente las relacionadas con el descombre de la montaña para el establecimiento de cultivos limpios y últimamente para la habilitación de tierras para la ganadería.

En el cuadro 6, se presentan los datos correspondientes a los estratos existentes dentro del área cubierta por bosque dentro de la cooperativa, así como su cuantificación y el porcentaje ocupado por cada uno. Esta información fue tomada del trabajo realizado por García, correspondiente al inventario forestal a nivel de reconocimiento llevado a cabo dentro del área (26).

CUADRO 6 ESTRATIFICACION FORESTAL DE LA COOPERATIVA AGROPECUARIA MANOS UNIDAS R.L., SAYAXCHE, PETEN.

NOMBRE DEL ESTRATO	CLAVE	AREA (ha)	PORCENTAJE
Bosque alto densidad media	BADM	1,398.63	60.96
Bosque de bajos	BdeB	464.00	20.22
Bosque alto densidad alta	BADA	164.40	7.16
Bosque alto densidad media comercial	BADMC	123.48	5.38
Bosque no comercial	BNC	90.32	3.94
Bosque protector	BP	53.63	2.34
T O T A L		2,294.46	100.00

Las características de cada uno de los estratos identificados dentro del área forestal de la cooperativa se describen a continuación.

a. Bosque alto densidad alta. BADA

Esta representado por una composición forestal, cuyas especies no representan actualmente un potencial de explotación por parte de la industria de la madera de Petén.

Las especies llamadas secundarias, debido a la demanda que de ellas se tiene para la transformación forestal industrial, que se encuentran en el estrato son: santa maría, *Callophyllum brasiliense* Standl., Pucté, *Bucida buceras* L., Palo Sangre, *Virola spp.* y Aguacatillo, *Licania sp.* Según versión de los habitantes de la cooperativa, este estrato ha sido sujeto a intervenciones selectivas de Caoba, desde antes que ellos se establecieran, situación que viene a confirmarse al analizar los datos del inventario forestal, ya que la mayor concentración de esta especie se encuentra en las clases diamétricas inferiores y los árboles cuyo desarrollo presenta un estado de madurez y sobremadurez se encuentran mal conformados y sus fustes presentan acocayaduras.

Las pendientes de los suelos ocupados por el estrato no son mayores al 6% y éste se encuentra en un área con problemas serios de anegamiento, debido al deficiente drenaje de los suelos.

Las maderas comerciales como el jobillo, *Astronium graveolens* Jacq., el rossul, *Dalbergia retusa* Hemsl. y el cericote, *Cordia dodecandra* D.C., no se reportaron, lo cual es un indicativo de su extinción dentro del área perteneciente a la cooperativa.

Los valores de importancia de las especies determinadas dentro del estrato bosque alto densidad alta se presentan en el cuadro 7.

CUADRO 7. VALORES DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES ARBOREAS IDENTIFICADAS DENTRO DEL ESTRATO, BOSQUE ALTO DENSIDAD ALTA, BADA, EN LA COOPERATIVA AGROPECUARIA "MANOS UNIDAS R.L.", SAYAXCHE, PETEN.

No.	NOMBRE COMUN	ESPECIE	FAMILIA	V.I.
1	Pucté	<i>Bucida buceras</i> L.	Combretaceae	40.33
2	Santa Maria	<i>Callophyllum brasiliense</i> Standl.	Gutiferae	34.36
3	Palo sangre	<i>Virola</i> spp.	Papilionaceae	29.53
4	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	Meliaceae	20.13
5	Aguacatillo	<i>Licania</i> sp	Lauraceae	19.48
6	Palo jiote	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Burceraceae	15.82
7	Canxán	<i>Terminalia amazonia</i> (Gmell.)	Combretaceae	15.77
8	Chico zapote	<i>Achras zapota</i> L.	Zapotaceae	14.63
9	Pata de venado	<i>Cynometra retusa</i> Britt & Rose.	Leguminosae	14.17
10	Tamarindo	<i>Dialium guianense</i> (Aubl) Sandwith.	Leguminosae	09.57
11	Peine de mico	<i>Apeiba tibourboum</i> (Aubl).	Tiliaceae	09.49
12	Danto	<i>Vatairea lundellii</i> Standl L.	Papilionaceae	09.46
13	Guaziban	<i>Pithecollobium leucocalix</i> Britt & Rose	Mimosaceae	09.40
14	Jocote jobo	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae	09.40
15	Amapola	<i>Bombax ellipticum</i> (L) Gaerth.	Bombacaceae	09.17
16	Ramón	<i>Brosimum alicastrum</i> Swart.	Moraceae	07.63
17	Anona	<i>Annona</i> sp	Annonaceae	05.41
18	Luin	<i>Ampelocera hottlei</i> Standl.	Ulmaceae	04.21
19	Quebracha	<i>Wimmeria concolor</i> Schl.	Celastraceae	03.64
20	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> (L) Gaerth.	Bombacaceae	03.47
21	Naranjillo	<i>Trichilia minutiflora</i> Stand.	Meliaceae	03.21
22	Plumajillo	<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell) Blake.	Leguminosae	03.21
23	Otras especies			08.54

b. Bosque de bajos. BdeB

Este es un estrato que se caracteriza por poseer baja densidad, dominado por especies sin potencial de comercialización. Se encuentra desarrollado sobre suelos cuya pendiente no sobrepasa el 4%, con problemas severos de anegamiento, ya que pasan inundados la mayor parte del año.

La especie dominante en este estrato es el tamarindo *Dialium guianense* (Aubl) Sandwith.. En relación a las especies con potencial explotable, el santa maría, *Callophyllum brasiliense* Standl., es la que se encuentra mayor representada; la Caoba, *Swietenia macrophylla* King. no puede considerarse como de importancia dentro del estrato, debido a la frecuencia que ésta reportó durante los trabajos de medición.

Los valores de importancia de las especies forestales reportadas dentro del estrato identificado como bosque de bajos, BdeB, se presentan en el cuadro 8.

CUADRO 8. VALORES DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES ARBOREAS IDENTIFICADAS DENTRO DEL ESTRATO, BOSQUE DE BAJOS, BdeB EN LA COOPERATIVA AGROPECUARIA "MANOS UNIDAS R.L.", SAYAXCHE, PETEN.

No.	NOMBRE COMUN	ESPECIE	FAMILIA	V.I.
1	Tamarindo	<i>Dialium guianense</i> (Aubl) Sandwith.	Leguminosae	59.59
2	Santa María	<i>Callophyllum brasiliense</i> Standl.	Gutiferae	28.15
3	Palo jiote	<i>Bursera simaruba</i> (L) Sarg.	Burceraceae	21.90
4	Papaturro	<i>Coccoloba</i> sp.	Polygonaceae	18.09
5	Ramón	<i>Brosimum alicastrum</i> Swart.	Moraceae	14.56
6	Yaxnic	<i>Vitex gaumeri</i> Greenm.	Verbenaceae	14.01
7	Danto	<i>Vatairea lundellii</i> Standl L.	Papilionaceae	11.48
8	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	Meliaceae	09.80
9	Guaziban	<i>Pithecollobium leucocalix</i> Brite & Rose	Mimosaceae	09.63
10	Manchiche	<i>Lonchocarpus castilloi</i> Standl.	Papilionaceae	09.63
11	Zapote	<i>Manilkara zapota</i> Gilly.	Sapotaceae	09.02
12	Chichipate	<i>Sweetia panamensis</i> Bent.	Papilionaceae	08.94
13	Canxán	<i>Terminalia amazonia</i> (Gmel) Exell.	Combretaceae	08.87
14	Cola de coche	<i>Pithecollobium arboreum</i> (L).	Mimosaceae	08.48
15	Suj	<i>Lysiloma demostachys</i> Benth.	Leguminosae	08.25
16	Aguacatillo	<i>Licania</i> sp.	Lauraceae	06.29
17	Chico zapote	<i>Achras zapota</i> L.	Zapotaceae	06.27
18	Pucté	<i>Bucida buceras</i> L.	Combretaceae	04.89
19	Quebracho	<i>Allophylus psilospermum</i> Radlk.	Sapindaceae	04.82
20	Guapinol	<i>Hymenea courbaril</i> L.	Leguminosae	04.66
21	Luin	<i>Ampelocera hotlei</i> Standl.	Ulmaceae	04.43
22	Cortés	<i>Tabebuia palmeri</i> Rose.	Bignoniaceae	04.36
23	Aceituno	<i>Simaruba amara</i> D.C.	Simarubaceae	04.36
24	Puntero	<i>Sickingia salvadorensis</i> Standl.	Rubiaceae	04.13
25	Chichique	<i>Aspidosperma cruentum</i> Muell.	Apocynaceae	04.13
26	Otras especies			11.17

c. Bosque alto densidad media. BADM

Este estrato, aunque se encuentra dominado por las especies no comerciales, reporta ya la presencia de un potencial maderable de las especies sujetas al proceso de transformación por las industrias forestales existentes en el departamento de Petén.

Los suelos del estrato donde se desarrolla este tipo de bosque, no presenta pendientes mayores del 8%, y los problemas de anegamiento son menores, lo que manifiesta que los mismos poseen un mejor drenaje interno.

Aunque la especie dominante corresponde al Tamarindo, *Dialium guianense* (Aubl) Sandwith.-, existe una mayor variabilidad florística en cuanto a la distribución de las demás especies.

Entre las especies que actualmente cuentan con potencial comercial se encuentran el Ramón, *Brosimum alicastrum* Swartz., Canxán, *Terminalia amazonia* (Gmel) exell., Santa María, *Callophyllum brasiliense* Standl. y Danto, *Vatairea lundellii* Standl.. La frecuencia de la especie de Caoba, *Swietenia macrophylla* King.- aparece con diámetros aptos para ser aprovechados lo cual, aunado con el área ocupada por el estrato, puede considerarse la posibilidad de ser incluido dentro de una planificación que incluya el manejo de este recurso.

Los valores de importancia de las especies forestales, identificadas dentro del estrato clasificado como bosque alto densidad media -BADM- dentro de la cooperativa agropecuaria "Manos Unidas R. L.", se presentan en el cuadro 9.

CUADRO 9 VALORES DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES ARBOREAS IDENTIFICADAS DENTRO DEL ESTRATO, BOSQUE ALTO DENSIDAD MEDIA, BADM, EN LA COOPERATIVA AGROPECUARIA "MANOS UNIDAS R.L.", SAYAXCHE, PETEN.

No.	NOMBRE COMUN	ESPECIE	FAMILIA	V.I.
1	Tamarindo	<i>Dialium guianense</i> (Aubl) Sandwith.	Leguminosae	73.99
2	Ramón	<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz.	Moraceae	30.48
3	Canxán	<i>Terminalia amazonia</i> (Gmel) exell.	Combretaceae	24.51
4	Luin	<i>Ampelocera hotlei</i> Standl.	Ulmaceae	17.97
5	Danto	<i>Vatairea lundellii</i> Standl L.	Papilionaceae	14.96
6	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	Meliaceae	12.57
7	Santa María	<i>Callophyllum brasiliense</i> Standl.	Gutiferae	12.40
8	Yaxnic	<i>Vitex gaumeri</i> Greenm.	Verbenaceae	11.37
9	Chichique	<i>Aspidosperma cruentum</i> Muell.	Apocynaceae	08.24
10	Palo jiote	<i>Bursera simaruba</i> (L) Sarg.	Burceraceae	07.95
11	Guaziban	<i>Pithecollobium leucocalix</i> Brite & Rose	Mimosaceae	06.74
12	Chechen	<i>Sebastiania longiscuspis</i> Standl.	Euphorbiaceae	06.59
13	Chico zapote	<i>Achras zapota</i> L.	Sapotaceae	05.97
14	Chichipate	<i>Sweetia panamensis</i> Bent.	Papilionaceae	05.25
15	Cedrillo	<i>Cedrella hirta</i> L.	Meliaceae	04.93
16	Zapote	<i>Manilkara zapota</i> Gilly.	Sapotaceae	04.48
17	Sare	<i>Lysiloma</i> sp	Leguminosae	04.33
18	Sunza	<i>Licania arborea</i> Hemsl.		03.87
19	Amapola	<i>Bombax ellipticum</i> HBK.	Bombacaceae	03.73
20	Cola de coche	<i>Pithecollobium arboreum</i> (L.).	Mimosaceae	03.14
21	Jocote jobo	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae	02.98
22	Jobillo	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Anacardiaceae	02.84
23	Guapinol	<i>Hymenea courbaril</i> L.	Leguminosae	02.08
24	Peine de mico	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Tiliaceae	01.79
25	Puntero	<i>Sickingia salvadorensis</i> Standl.	Rubiaceae	01.50
26	Zapotón	<i>Pachira acuatica</i> Aubl.	Bombacaceae	01.50
27	Carnero	<i>Poulsemia armata</i> (Miq.) Standl.	Moraceae	01.35
28	Manax	<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i> Donn. Smith.	Moraceae	01.35
29	Plumajillo	<i>Schizolobium parahybium</i> (Vell.) Blake.	Leguminosae	01.35
30	Zapotillo	<i>Boumelia tabascensis</i> L.	Sapotaceae	01.35
31	Otras especies			18.42

d. Bosque alto densidad media comercial.
BADMC

En este estrato disminuye significativamente la presencia de las especies que actualmente no tienen mercado en la industria forestal de Petén -no comerciales- y la predominancia del tamarindo, *Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith, se ve relegada por especies tales como el Yaxnic, *Vitex gaumeri* Grenm. y la Sunza, *Licania arborea* Hemsl.

Es el estrato forestal más pequeño que se identificó en el área, sin embargo, reporta los valores más significativos de la especie de caoba, *Swietenia macrophylla* King., la cual es dominante sobre todas las demás, siendo este el estrato con la mayor potencialidad de explotación forestal.

A pesar de reportar volumetrías similares al estrato clasificado como bosque alto densidad media -BADM-, se hizo la separación como un estrato diferente, debido a la presencia de un mayor volumen de especies con alto valor comercial de explotación, incluyéndosele por ello la denominación comercial.

Los valores de importancia de las especies forestales existentes dentro del estrato clasificado como, bosque alto densidad media comercial -BADMC-, se presentan en el cuadro 10.

CUADRO 10. VALORES DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES ARBOREAS IDENTIFICADAS DENTRO DEL ESTRATO, BOSQUE ALTO DENSIDAD MEDIA COMERCIAL, BADMC, EN LA COOPERATIVA AGROPECUARIA "MANOS UNIDAS R. L.", SAYAXCHE, PETEN.

No.	NOMBRE COMUN	ESPECIE	FAMILIA	V.I.
1	Palo jiote	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Burceraceae	82.89
2	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	Meliaceae	62.76
3	Yaxnic	<i>Vitex gaumeri</i> Greenm.	Vervenaceae	24.64
4	Canxán	<i>Terminalia amazonia</i> (Gmel.) exell.	Combretaceae	24.49
5	Cola de coche	<i>Pithecolobium arboreum</i> (L.)	Mimosaceae	13.64
6	Chichipate	<i>Sweetia panamensis</i> Bent.	Papilionaceae	12.43
7	Santa María	<i>Callophyllum brasiliense</i> Standl.	Gutiferae	10.31
8	Sunza	<i>Licania arborea</i> Hemsl.		10.31
9	Ramón	<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz.	Moraceae	07.95
10	Luin	<i>Ampelocera hillei</i> Stand.	Ulmaceae	06.29
11	Jocote jobo	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae	05.64
12	Danto	<i>Vatairea lundellii</i> Standl L.	Papilionaceae	04.28
13	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaerth.	Bombacaceae	04.54
14	Tamarindo	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith.	Leguminosae	04.16
15	Otras especies			25.63

e. Bosque no comercial. BNC

La composición florística de este estrato está representado en su totalidad por especies que en la actualidad no presentan interés alguno en el proceso de transformación por la industria forestal petenera, por lo que se clasificaron como no comerciales, no habiendo sido objeto de medición durante la realización del inventario forestal dentro del área boscosa de la cooperativa.

Representa un estrato altamente disturbado, como consecuencia de haber sido afectado por incendios forestales.

Las especies que se encuentran en este estrato corresponden al tamarindo -*Dialium guianense*-, corozo -*Orbignya cohune*- y pucté -*Bucida buceras*-.

Los suelos donde se encuentra este estrato son poco profundos, con moderados problemas de drenaje y las pendientes no sobrepasan valores del 4%.

f. Bosque protector. BP

Este estrato se encuentra identificado a todo lo largo de la laguna de San Juan Acul, está compuesto por un bosque altamente disturbado, como consecuencia de estar cercano al centro poblado. En este estrato se reportan las mayores pendientes y los menores problemas de drenaje.

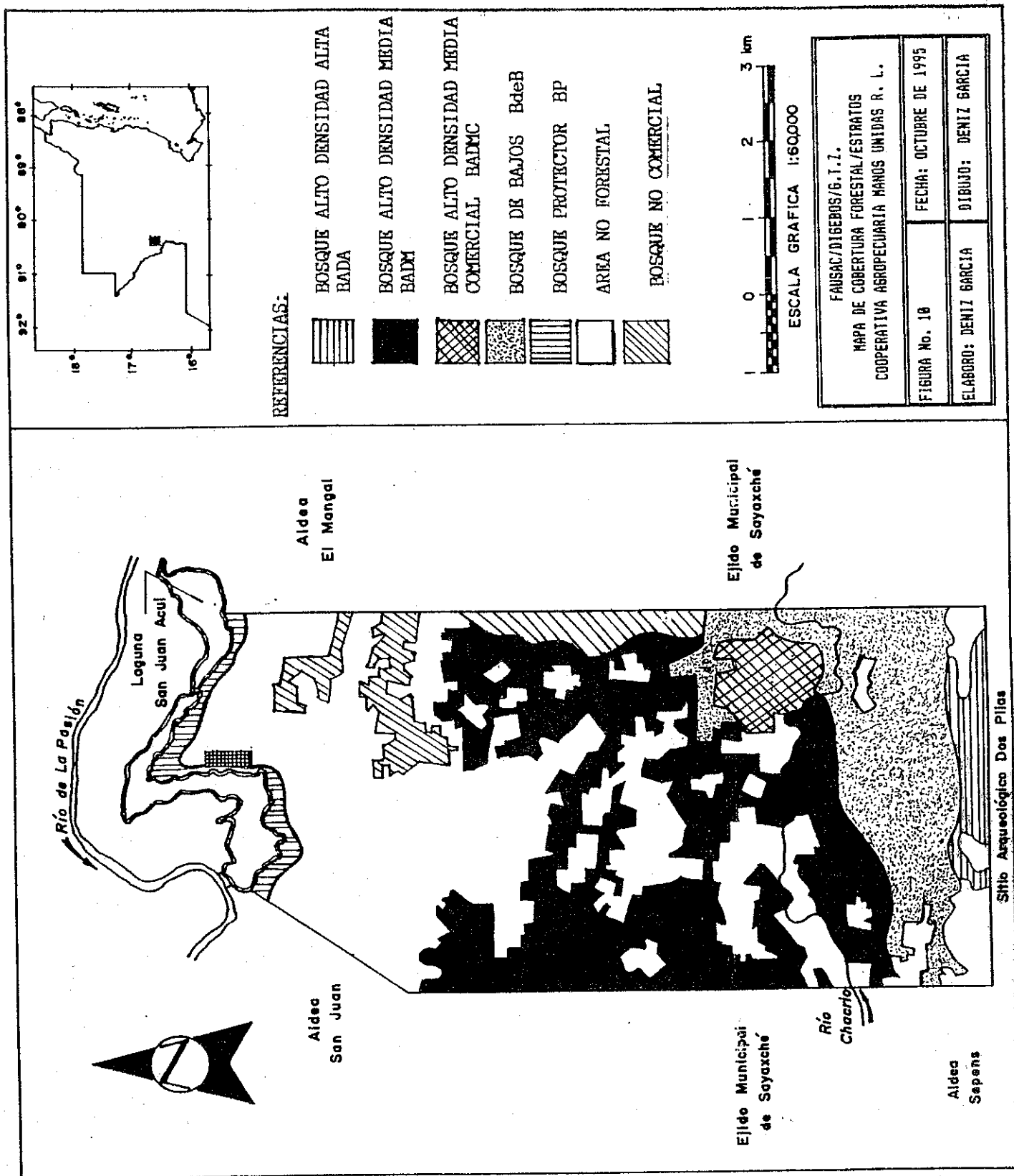
Dentro de este estrato actualmente se están llevando a cabo labores de descombre, principalmente a orillas de la laguna de San Juan Acul, afectándose con ello algún potencial de manejo que éste pudiera proporcionar como atractivo escénico, al momento de llegar a introducirse un componente turístico dentro del área.

Al igual que el estrato anterior, éste no se incluyó dentro del trabajo de medición forestal, por considerarse que su función básica sería la de proteger la laguna.

En la figura 10, se presenta el mapa de cobertura forestal por estratos, identificado dentro de la cooperativa.

1.1.3. Recurso Agua.

Los resultados relacionados con el estudio del agua, comprende la determinación de la calidad físico-química y microbiológica del recurso, así como también la determinación cuantitativa de las fuentes existentes dentro de la cooperativa.



a. Red de drenaje.

El drenaje está representado por corrientes de carácter permanente, como el caso del riachuelo Chacrió, que se encuentra ubicado en la parte sur de la cooperativa, así como de carácter efímero e intermitente, cuya ocurrencia está determinada por la estación lluviosa. El tipo de escorrentía es prolongado debido al relieve, el cual es bastante plano, provocándose por ello la presencia de áreas de inundación durante una gran parte año.

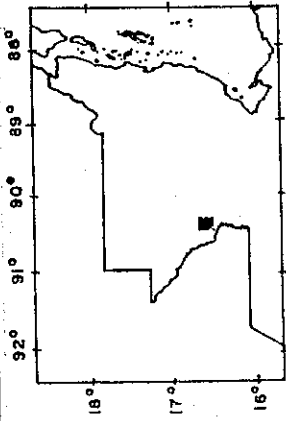
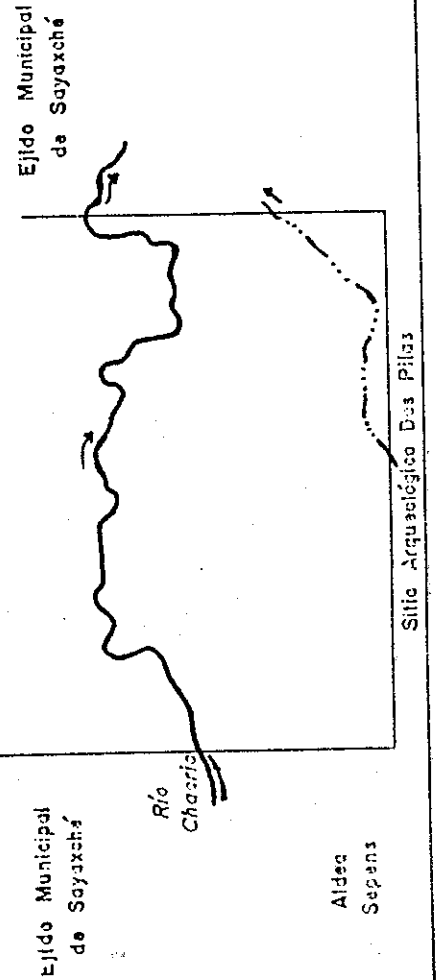
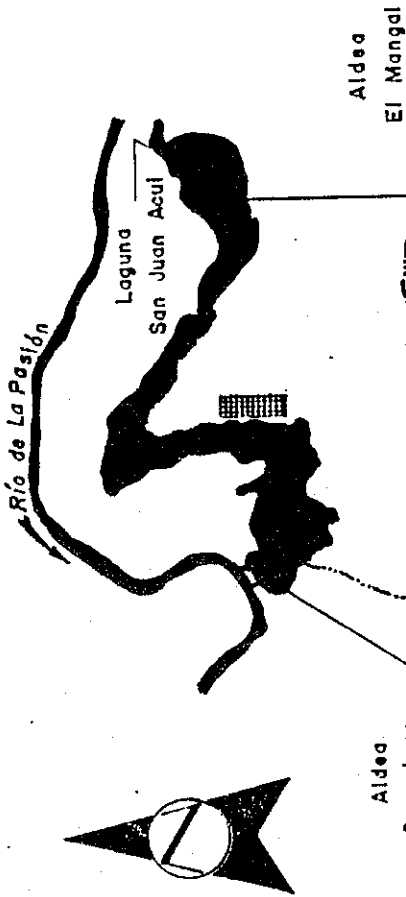
Los puntos de concentración de esta red de drenaje están determinados por la existencia de dos depresiones, influenciada una por el cauce del riachuelo Chacrió, que recibe el agua de la parte sur, central y oriental, y la que corresponde a la laguna de San Juan Acul, la que recibe el agua de la parte norte y occidental. (figura 11).

b. aguas superficiales.

El riachuelo Chacrió es el único curso de agua que se encuentra dentro del área, sin embargo, son parte importante en el desarrollo de las actividades de los habitantes de ésta, la laguna de San Juan Acul y el río De La Pasión.

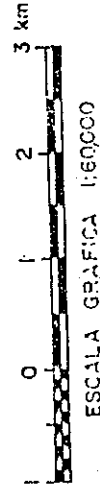
Las aguas del riachuelo, sirven como fuente de abastecimiento para el consumo animal, por lo que éste ha influido grandemente en la habilitación de áreas para el establecimiento de potreros en las parcelas cercanas a dicha fuente.

En la laguna de San Juan Acul y el río De La Pasión, los habitantes realizan actividades de pesca artesanal, y sus aguas son utilizadas también para el consumo animal, lavado y aseo personal. La laguna sirve como punto de embarque y el río como única vía de comunicación directa, entre la cooperativa y la cabecera municipal de Sayaxché, así como con las demás poblaciones que se encuentran asentadas en las márgenes de éste; de ahí la importancia del río como medio de comunicación y transporte.



REFERENCIAS:

- LAGUNA DE SAN JUAN ACUL
- RIOS PERMANENTES
- QUEBRADAS INTERMITENTES



FAUSAC/DIBEBOS/G.T.Z. MAPA DE DRENAJE COOPERATIVA AGROPECUARIA MANOS UNIDAS R. L.	
FIGURA No. 11	FECHA: OCTUBRE DE 1995
ELABORO: DENIZ GARCIA	DIBUJO: DENIZ GARCIA

Sitio Arqueológico Dos Pilas

c. Aguas subterráneas.

Debido al origen calizo de los suelos, se considera que el drenaje de las aguas subterráneas presenta las características típicas del departamento de Petén, citadas por Imbach (46), en el sentido de que éste se canaliza en forma errática, como producto de las fallas y desvíos que existen en el sub suelo. Situación que se confirma por la variabilidad del nivel freático, el que en algunos casos es de 2 o 4 metros y en otros hasta de 100 metros, en sitios relativamente cercanos.

Dentro de la cooperativa se encuentran perforados tres pozos, los cuales son utilizados para el abastecimiento de agua para el consumo humano y animal. La profundidad del espejo de agua se encuentra a 13 metros en promedio. Se han hecho intentos de perforar pozos en otras áreas. sin embargo, éstos han sido abandonados, debido a la presencia de un horizonte lítico que impide continuar con dicha actividad.

d. Agua de precipitación.

Tomando como base los datos, del cuadro 1, se puede observar que la precipitación media anual es de 1,908 mm. y la evapotranspiración potencial dentro del área es de 912.92 mm, lo que representa el 47.85%. Los resultados relacionados con la distribución del agua durante la época de lluvia y la disponibilidad de la misma durante el año se presentan en el climadiagrama de la figura 4.

Lo anterior demuestra que existe una ocurrencia de lluvia alta y que a pesar de presentarse valores relativamente elevados de evapotranspiración potencial, la disponibilidad de agua podría considerarse adecuada. Sin embargo, ésta se hace insuficiente para satisfacer las necesidades de la población. Para solucionar este problema algunos pobladores han construido estructuras de almacenamiento de agua de precipitación por medio de aljibes.

existiendo en toda la cooperativa un total de 24 familias con esta clase de construcciones, lo que representa el 25.53% del total de los habitantes. Los pobladores que no poseen este tipo de estructuras, se ven obligados a comprar el agua a quienes cuentan con las mismas.

e. Determinación cuantitativa.

Los resultados cuantitativos, obtenidos de la cubicación de los cuerpos de agua existentes dentro de la cooperativa o que ejercen influencia en las actividades que realizan los habitantes de la misma, se presentan en el cuadro 11.

CUADRO 11 VOLUMENES REPORTADOS EN LOS CUERPOS DE AGUA EXISTENTES DENTRO DE LA COOPERATIVA AGROPECUARIA MANOS UNIDAS R. L., SAYAXCHE, PETEN.

FUENTE DE AGUA	VOLUMEN	
	m ³ /seg	m ³
Río De La Pasión.	327.84	
Riachuelo Chacrio.	0.40	
Laguna de San Juan Acul .		4.331,500.00
Pozos perforados.		07.00
Aljibes partic. y comunal		259.19
T O T A L	328.24	4.331,766.19

El cuadro 11 muestra la existencia de un gran volumen de agua, tal es el caso del río De La Pasión, que reporta un caudal de escorrentía de 327.84 m³/seg., representando un total de 10,327 millones de metros cúbicos en todo el registro.

El cuerpo de agua, que se considera el segundo en importancia, está representado por la laguna de San Juan Acul, ya que el volumen determinado es de 4.331,500.00 m³. El área de la laguna es de 2.120,000 metros cuadrados y la profundidad promedio de las secciones en las que se dividió la misma es de 2.39 metros.

Los pozos perforados, abastecen de agua principalmente al ganado de los socios. El total de pozos existentes son tres y se encuentran ubicados en las parcelas de igual número de socios. En casos extremos, esta agua es utilizada para el consumo humano durante la época en la cual se registra el déficit hídrico, por los habitantes que no poseen aljibes. El volumen de agua que reportan los pozos a los que se les determinó el mismo es de 7 m³.

La volumetría de los aljibes, puede considerarse de importancia, ya que es de estas estructuras de donde la gran mayoría de los habitantes de la organización se abastecen de agua para el consumo humano, principalmente para beber y cocinar. Para la totalidad de los asociados y no asociados que habitan dentro de la cooperativa y que poseen una estructura de esta naturaleza, el almacenamiento del líquido es suficiente para satisfacer las necesidades durante la época de escases. La totalidad de agua que se almacena en estas estructuras es de 259.19 m³.

La totalidad del agua disponible en las fuentes de agua reportadas dentro de la cooperativa es de 4.331,766.19 m³, lo que podría considerarse como suficiente para suplir las necesidades de este recurso por parte de los habitantes de la misma, sin embargo, al momento de realizar los análisis de laboratorio a las muestras tomadas de cada una de dichas fuentes, se evidenció que las mismas presentan serios problemas de dureza y contaminación, por lo que su utilización se ve restringida para la realización de actividades relacionadas con la producción agrícola o para introducirla en aspectos de consumo humano.

f. Determinación cualitativa.

La determinación de la calidad del agua de los cuerpos existentes dentro de la cooperativa, por medio de análisis de laboratorio, permitió conocer el grado de contaminación y el tipo de uso que se le puede dar al recurso. Los análisis que se practicaron fueron los

necesarios para la determinación de la calidad físico-química y bacteriológica.

f.1. Calidad físico química.

Según los parámetros de clasificación del agua analizada, de los distintos cuerpos existentes dentro de la cooperativa, ésta se encuentra incluida dentro de las categorías de dura a muy dura, debido al número de gramos de soluto reportados, por millón de gramos o mililitros de solución (equivalente a 1 mg/lt), pues la relación se encuentra entre 151 - 300 mg/lt y mayor a 300 mg/lt, incidiendo estos valores en el consumo de jabón en el lavado de la ropa, utensilios de cocina y el aseo personal.

Para efectos de riego, la conductividad eléctrica (CE) se utiliza para evaluar la salinidad de una solución, al ser una medida indirecta del contenido de sales disueltas en el agua.

La relación de adsorción de Sodio (RAS), está relacionada con el efecto que tiene el Sodio intercambiable sobre la condición física del suelo.

Los resultados obtenidos en el muestreo de los cuerpos de agua se presentan en el cuadro 12.

CUADRO 12 RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICO - QUIMICOS REALIZADOS A LOS CUERPOS DE AGUA DE LA COOPERATIVA AGROPECUARIA MANOS UNIDAS R. L. SAYAXCHE, PETEN.

No. ident. de laborat.	Cuerpo de agua	Conductiv. Elec. (C)	RAS (S)	Dureza	pH
91 - 26	laguna de San Juan Acul.	C4	S3	muy dura	7.1
91 - 107	Pozo 1 Don Jorge	C3	S1	dura	7.4
91 - 108	Pozo 2 Don Mariano	C3	S1	dura	7.6
91 - 109	Pozo 3 Don Eusebio	C3	S1	dura	7.7
91 - 110	río Chacrío.	C3	S1	dura	7.9
91 - 111	río De La Pasión.	C4	S3	muy dura	7.3

Referencias:

Dureza: 0 - 75 mg/lt = Suave.
 76 - 150 mg/lt = Dura Moderada.
 151 - 300 mg/lt = Dura.
 + 300 mg/lt = Muy Dura.

C1: Agua baja en salinidad. S1: Agua baja en Sodio.
 C2: Agua medianamente salina. S2: Agua media en Sodio.
 C3: Agua altamente salina. S3: Agua alta en Sodio.
 C4: Agua muy altamente salina. S4: Agua muy alta en Sodio.

La relación C3 S1, encontrada en los pozos perforados y el riachuelo Chacrío, es indicadora que el agua es altamente salina, no pudiendo utilizarse en suelos cuyo drenaje sea deficiente. Aún con drenaje adecuado, se pueden necesitar prácticas especiales de control de la salinidad, debiendo por lo tanto, seleccionar únicamente aquellas especies vegetales muy tolerantes a sales. El contenido de Sodio es bajo, como para ser utilizado para riego, con pocas probabilidades de alcanzar niveles peligrosos de Sodio intercambiable.

Para el caso de los suelos de la cooperativa, la utilización del agua de estos cuerpos en actividades de riego se encontraría restringida, ya que los suelos presentan problemas en relación a drenaje, lo que favorecería la concentración de sales, a menos que se introduzca la producción de especies vegetales que presenten alta tolerancia a sales o que no presenten sensibilidad a las concentraciones de Sodio intercambiable, ya que la producción de algunos frutales y aguacates pueden acumular cantidades perjudiciales de este elemento.

La relación C4 S3, se reportó en la laguna de San Juan Acul y el río De La Pasión, poniendo de manifiesto que el agua de estos cuerpos es altamente salina, no siendo apropiada para utilizarla en actividades de riego bajo condiciones ordinarias, ya que los suelos deben ser permeables y el drenaje adecuado, pudiendo utilizarse únicamente para la producción de cultivos altamente tolerante a sales. Es un agua con alto contenido de Sodio, pudiendo producir niveles tóxicos de Sodio intercambiable en la mayor parte de los suelos, necesitando éstos prácticas especiales de manejo, buen drenaje y adiciones de materia orgánica.

Las aguas de estos cuerpos, no pueden ser incorporadas a actividades de riego, debido al peligro que presentan en relación a la concentración de sales y Sodio, ya que su utilización favorecería el proceso de salinización, al considerar los problemas de drenaje y permeabilidad que se reporta en la mayoría de los suelos pertenecientes a la cooperativa.

f.2. Calidad microbiológica.

Posterior a los análisis bacteriológicos efectuados a las muestras de agua tomadas, se puede observar que de los ocho cuerpos de agua estudiados, tres muestran características adecuadas para ser utilizadas en el consumo humano.

La presencia de colibacilos en los cuerpos de agua va de inexistente a alta. Dentro de los colibacilos reportados se encuentra la *Escherichia coli*, la cual tiene su origen en las heces fecales tanto de humanos como de animales, debido, según el caso, al uso inadecuado o ausencia de letrinas dentro de la población y por la falta de corrales para el encierro de los animales domésticos.

En el cuadro 13 se puede observar que los dos aljibes, a pesar de que el particular no se encuentra cubierto, no reporta presencia de coliformes, igual situación se observa en el pozo ubicado en la parcela del socio Don Jorge Pérez, debido a que a éste está protegido mediante un brocal alto, encontrándose al mismo tiempo cubierto y bajo techo.

El cuerpo de agua que presenta la mayor concentración de coliformes es la laguna de San Juan Acul, debido a que la misma es utilizada para todas las actividades de los habitantes, siendo su reciclaje mínimo, debido a que la misma es un ramal del río De La Pasión, siendo el ingreso del agua por medio de dos entradas de poca extensión y profundidad en relación al tamaño de la laguna.

Esta calidad del agua tiene una relación directa con la salud de los habitantes de la cooperativa, por lo que al analizar los resultados se explican los casos de diarrea y parasitismo que se presentan dentro del poblado.

CUADRO 13 RESUMEN DE LOS ANALISIS MICROBIOLOGICOS REALIZADOS EN LOS CUERPOS DE AGUA EXISTENTES DENTRO DE LA COOPERATIVA AGROPECUARIA "MANO UNIDAS R. L.", SAYAXCHE, PETEN.

CUERPO DE AGUA	CARACTERISTICAS GENERALES				PRESENCIA DE COLIFORMES			No. DE COLIBACILOS X 100cc	CALIDAD BACTERIOLOGICA.
	COL.	OLO.	SED.	ASP.	TOTALES		FECAL 48hr.		
					24hr.	48hr.			
Río Chacrío	Inc.	Ino.	Neg.	Cla.	+	+	+	20	Mala
P. Don Jorge	Inc.	Ino.	Neg.	Cla.	-	-	-	--	Buena
P. Don Eusebio	Inc.	Ino.	Neg.	Cla.	+	+	+	28	Mala
Aguada	Inc.	Ino.	neg.	Tur.	+	+	+	07	Mala
Aljibe comunal	Inc.	Ino.	Neg.	Cla.	-	-	-	--	Buena
Aljibe Privado	Inc.	Ino.	Neg.	Cla.	-	-	-	--	Buena
Laguna	Inc.	Ino.	Neg.	Cla.	+	+	+	75	Mala
Río De La Pasi6n	Inc.	Ino.	Neg.	Cla.	+	+	+	09	Mala

Referencias:

Características.

Col. = Color.
 Olo. = Olor.
 Sed. = Sedimentos.
 Asp. = Aspecto.

Inc. = Incoloro
 Ino. = Inoloro.
 Neg. = Negativo
 Cla. = Claro
 Tur. = Turbio

Presencia de coliformes.

+++ = Exeso
 ++ = Mediano
 + = Bajo
 - = inexistente

1.1.4. Recurso Fauna silvestre.

La fauna al igual que la flora es muy variada, debido a las condiciones de reproducción y desarrollo que ofrece la selva tropical. Sin embargo, se ha puesto de manifiesto por parte de los habitantes de la cooperativa que el número de individuos por especie ha disminuido en forma considerable, lo cual se manifiesta por una marcada reducción de la presencia de estos dentro del área.

El suplemento proteínico animal es obtenido principalmente por el consumo de carne de especies silvestres. La cacería de éstas no obedece al hecho de satisfacer únicamente las necesidades alimenticias de la familia. Ya que al momento de ser observada una presa, si la misma va acompañada de otros individuos de su especie, la tarea se completa hasta lograr la eliminación de la mayoría o de la totalidad de los miembros de la manada, utilizando para ello perros entrenados para el efecto. El producto obtenido de esta actividad es comercializado dentro de la cooperativa con el resto de los habitantes de la misma, volviéndose la cacería de artesanal a lucrativa, pues de ella se sirven para lograr complementar u obtener algún ingreso económico, mismo que se considera irrelevante.

Podría decirse entonces, que la reducción, en cuanto a la presencia de las especies silvestres dentro del área, se debe principalmente a:

- Destrucción del habitat natural.
- La práctica de una cacería no planificada.
- Escaso o ningún conocimiento en relación al manejo de este recurso, principalmente en lo relacionado con la época de apareamiento o gestación de las especies.

En el cuadro 14 se presenta el listado de la fauna silvestre que se encuentra presente dentro del área y sus alrededores, dividiéndose en la misma en mamíferos, aves, reptiles, anfibios, ictiofauna y entomofauna.

CUADRO 14 FAUNA SILVESTRE REPORTADA DENTRO DEL ESPACIO FISICO DE LA COOPERATIVA AGROPECUARIA "MANOS UNIDAS R. L.", SAYAXCHE, PETEN.

MAMIFEROS.

Nombre común.	Nombre científico.	Familia.	Usos.
Tepescuintle	<i>Agouti paca</i> (Linnaeus).	Agoutidae.	Carne
Mono araña	<i>Ateles geoffreyi</i> Kuhl.	Cebidae.	
Zaraguate	<i>Allouata pigra</i> Lawrence.	Cebidae.	
Tacuazin (pd)	<i>Didelfis marsupialis</i> Linnaeus.	Didelphidae.	Carne
Coche de monte (pc)	<i>Tayassu tajacu</i> (Link).	Hippopotamidae.	Carne
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus.		Carne
Puma	<i>Felis concolor</i> Linnaeus.	Felidae.	piel
Ardilla	<i>Sciurus spp</i> (Linnaeus).	Sciuridae.	
Conejo	<i>Silvilagus floridanus</i> Linnaeus.		Carne
Tigrillo	<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz).	Felidae.	Piel
Ratón (pd)	<i>Mus musculus</i> Linnaeus.	Muridae.	
Taltuza (pc)	<i>Orthogeomys cavator</i> (Bangs).	Geomyidae.	Carne
Danto	<i>Tapirella baidi</i> (Gill).	Tapiridae.	Carne
Pizote (pc)	<i>Nasua narica</i> Linnaeus.	Procyonidae.	
Gato de monte (pd)	<i>Speatus venaticus</i> Linnaeus.	Felidae.	
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann).	Cervidae.	Carne
Mapache (pd)	<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus).	Procyonidae.	Carne
Micoleón	<i>Potos flavus</i> (Schreber).	Procyonidae.	Carne
Jabalí (pc)	<i>Tayassu pecari</i> (Link).	Hippopotamidae.	Carne
Zorrillo	<i>Mephitis mephitis</i> (Schreber).	Mustelidae.	
Murcielago	<i>Vesperugo spp.</i>		
Oso colmenero	<i>Tamandua tetradactyla</i> Linnaeus.	Dasypodidae.	
Cabrito	<i>Mazama americana</i> (Erxleben).	Cervidae.	Carne

Referencias:

(pd) = Plagas domésticas
 (pc) = Plagas en los campos de cultivo

....\ Continuación del cuadro 14.

AVES.

Nombre común	Nombre científico	Familia.	Usos
Martín pescador	<i>Chloroceryle aenea</i> (Ridgway).	Alcedinidae.	Carne Carne
Carpintero leonado	<i>Celeus castaneus</i> Wagler.	Picidae.	
Tucán esmeraldino	<i>Pteroglossus torquatus</i> Ridgway.	Ramphastidae.	
Tucán grande	<i>Ramphastos sulfuratus</i> Lesson.	Ramphastidae.	
Guacamaya	<i>Ara macao</i> Linnaeus.	Psittacidae.	
Loros	<i>Amazona spp</i>	Psittacidae.	
Tapacamino	<i>Nyctidromus albicollis</i> Nelson.	Caprimulgidae.	
Gavilán patero	<i>Falco peregrinus</i> Tunstall.	Falconidae.	
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein).	Anatidae.	
Paloma torcaza	<i>Columba speciosa</i> Gmelin.	Columbidae.	
Cojolita	<i>Penelope purpurascens</i> Wagler.	Cracidae.	
Chacha	<i>Ortalis vetula</i> Peters.	Crasidae.	
Garza	<i>Casmerodias albus</i>	Ardeidae.	
Lechuza	<i>Tyto alba</i> .	Tytonidae.	
Tecolote	<i>Bubo virginianus</i> .		
Oropendola	<i>Icterus auratus</i> Bonaparte.	Icteridae.	

REPTILES Y ANFIBIOS.

Nombre común	Nombre científico	Familia.	Usos
Mazacuata	<i>Boa constrictor</i> Dudin.	Boidae.	Piel
Bejuquillo	<i>Oxibellis pp.</i> Wagler.	Colubridae.	
Coral	<i>Micrurus elegans</i> (Jan).	Elapidae.	Medicina
Cascabel	<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus.	Viperidae.	
Barba amarilla	<i>Bothrops asper</i> (German).	Viperidae.	
Chichicua	<i>Spilotes spp.</i> Wagler.	Colubridae.	
Mano de piedra	<i>Bothrops nummifer</i> (Ruppell)	Viperidae.	Piel, carne Carne Carne
Zumbadora	<i>Nasticorphis spp.</i> Baird & Girard.	Colubridae.	
Lagarto	<i>Crocodylus acutus</i> Cuvier.	Crocodylidae.	
Tortuga terrestre	<i>Testudo groeca</i> .	Testudinidae.	
Tortuga común	<i>Dermatemys mawei</i> .	Dermatemyidae.	
Sapo	<i>Bufo vulgaris</i> .	Bufonidae.	

....\Continuación del cuadro 14.

ICTIOFAUNA.

Nombre común	Nombre científico	Usos
Pejelagarto (machorra)	<i>Lepisosteus tropicus.</i>	Carne
Sardina	<i>Pllostosteoma litipinnis.</i>	Carne
Mojarra blanca	<i>Diapterus peruvianus.</i>	Carne
Bagre	<i>Arius seemeni.</i>	Carne
Sábalo		Carne

ENTOMOFAUNA.

Nombre común	Nombre científico	Usos
Cucaracha	<i>Blatta spp.</i>	Prod. de miel
Abeja	<i>Aphis mellifera.</i>	
Avispa común	<i>Vespa vulgaris.</i>	
Hormiga	<i>Formica rufa.</i>	
Chinche común	<i>Cimex lectulalis.</i>	
Tábano	<i>Tabanus bobinus.</i>	
Zancudo	<i>Anopheles maculipennis.</i>	
Zancudo	<i>Aedes aegyptii.</i>	
Mosca de la fruta	<i>Anastrepha ludens.</i>	

En los cuadros anteriores, se presentan los especímenes que según las entrevistas realizadas a los habitantes de la cooperativa, se observan frecuentemente o bien, han sido observadas dentro del área. Así mismo, se incluyeron las especies que de una u otra forma tienen una relación directa en las actividades que realizan los habitantes de la cooperativa, especialmente en lo que respecta a la entomofauna, ya que, aunque en el cuadro donde se presenta el listado de ésta pudiera considerarse que el número de insectos reportados es relativamente escaso, la misma consideró únicamente los que afectan directamente a los habitantes.

1.2. CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS.

1.2.1. Tenencia y distribución de la tierra.

a. Régimen de propiedad.

La tierra asignada a la cooperativa por parte del Estado, en teoría, aún es de propiedad colectiva, ya que hasta el momento de la realización del presente trabajo, no existían títulos individuales que demostraran que el régimen de propiedad de las parcelas dentro de la misma, sea de carácter privado, sin embargo, partir de año de 1975 fueron asignadas parcelas a cada uno de los socios y socias de la cooperativa, donde actualmente realizan actividades productivas individuales.

La adquisición de los 45 kilómetros cuadrados propiedad de la cooperativa se realizó ante el FYDEP, mismo que les asignó el área a un costo de Q 47,600.00, pagaderos en 20 años, suma que en la actualidad se encuentra totalmente saldada, existiendo en los archivos de la organización la documentación que demuestra la legalidad de la posesión de la tierra.

b. Distribución de la tierra.

A partir del año de 1975 se inició la delimitación de parcelas, asignándole una a cada asociado. Lo anterior fue consecuencia de la falta de orientación técnica y fortalecimiento en cuanto al funcionamiento cooperativo en ecosistemas tropicales húmedos, pues al no estar acostumbrados a trabajar en conjunto y bajo condiciones biofísicas diferentes a las de su lugar de origen, obtuvieron fracasos en la producción, debilitando el modelo cooperativo, a tal punto que en la actualidad la producción se realiza en forma individual en cada una de las parcelas asignadas a los asociados.

Actualmente la cooperativa se encuentra dividida en 94 parcelas de 43 hectáreas cada una, distribuidas entre los 90 asociados que conforman la organización y las restantes cuatro son de propiedad comunal.

Con el propósito de garantizar la tenencia individual de la tierra, los socios han iniciado los trámites ante el Instituto Nacional de Transformación Agraria -INTA-, con el objeto de obtener los títulos de propiedad de cada parcela, situación que al concretarse, podría considerarse como el fin de cualquier intento de recuperar el funcionamiento de la organización como tal, ya que con ello se tendría la posibilidad de iniciar la venta de las unidades productivas dentro del área, a personas que no pertenezcan a la organización.

En la figura 12 se muestra la distribución de las parcelas dentro de la cooperativa, así como los nombres de los socios y socias a quienes pertenece cada una de las mismas.

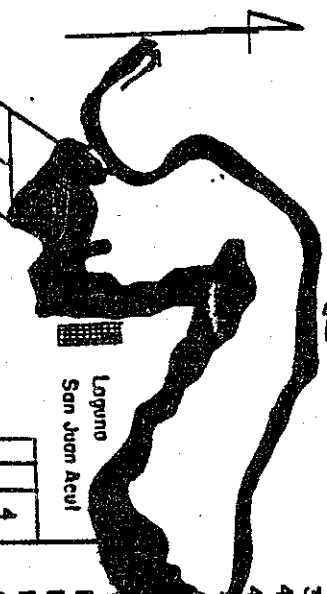
1.2.2. Aspectos demográficos.

a. Población total.

Dentro de la cooperativa habitan 95 familias, de las cuales 45 están conformadas por socios de la organización y 50 por no socios, mismos que en su totalidad son descendientes de los primeros. El total de habitantes reportado es de 524, de los cuales 295 son hombres y 229 mujeres.

b. Densidad poblacional.

Según el censo efectuado, la cooperativa cuenta con una densidad poblacional de 12 habitantes por kilómetro cuadrado, siendo la relación hombre-tierra de un habitante por cada 8 hectáreas.



Río De La Posición

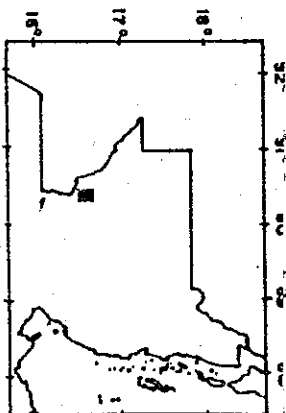
No.	Parcelas													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
34														
35														
36														
37														
38														
39														
40														
41														
42														
43														
44														
45														
46														
47														
48														
49														
50														
51														
52														
53														
54														
55														
56														
57														
58														
59														
60														
61														
62														
63														
64														
65														
66														
67														
68														
69														
70														
71														
72														
73														
74														
75														
76														
77														
78														
79														
80														
81														
82														
83														
84														
85														
86														
87														
88														
89														
90														
91														
92														
93														
94														

Río Chucilo

No. NOMBRE

No. NOMBRE

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1 Paulino Rojas | 48 Braulio Hernández |
| 2 Jeronimo Alvarez | 49 Margarita Ramírez |
| 3 Juana Vicente | 50 Felipe Hernández |
| 3.1 Eduardo Trun | 51 Cipriano Méndez |
| 4 Pascual Lucas | 52 Rafaela Vicente |
| 4.1 Cooperativa | 53 Petrona Vicente |
| 5 Pedro Rojas | 54 Cooperativa |
| 6 Adolfo López | 55 Aparicio Ixmoy |
| 7 Romelio Hernández | 56 Longino Matel |
| 8 Feliciano López | 57 Apolinario González |
| 9 Mario Hernández | 58 Estilgo Vicente Az |
| 10 Marcela López | 59 Margarito Alonel |
| 11 Pelrono Ramírez | 60 Eulogio Balan |
| 12 Mariano Ramírez | 61 Reginaldo Juárez |
| 13 Cirilaco López | 62 Felix Pantukón |
| 14 Rafael Ixmoy | 63 Serapio Malir |
| 15 Rosa Vall | 64 Cooperativa |
| 16 Coyelana Pérez | 65 Prudencia Pérez |
| 17 Eulio Ixmoy | 66 Eugenio Hernández |
| 18 Eusebio Velasquez | 67 Cooperativa |
| 19 Mariano Hernández | 68 Morlin Hernández |
| 20 Jorge A. Pérez | 69 Eduardo Izun |
| 21 Timoteo Rojas | 69.1 Juana Vicente |
| 22 Juan López | 70 Romeo López |
| 23 Santos Rojas | 71 Julio Velasquez |
| 24 Julian Porlor | 72 Natividad López |
| 25 Rosa Sanley | 73 Francisca Ixmoy |
| 26 Juan Pedro Vicente | 74 Gilberto López |
| 27 Cipriano Ixmoy | 75 Higinio Hernández |
| 28 Juan Vicente | 76 Juan Lucas |
| 29 Juan Vicente | 77 Jorge Vicente |
| 30 Emilio Rojas | 78 Agellina Rojas |
| 31 Margarita Hernández | 79 Teodoro López |
| 32 Mario Hernández | 80 Luisa López |
| 33 Gabriel Pérez | 81 Eustaquio Hernández |
| 34 Joaete Bolan | 82 Reginaldo Ramírez |
| 35 Pablo Vicente | 83 Fouelino Rojas |
| 36 Florentina Hernández | 84 Lucio Vicente |
| 37 Cefarina Pérez | 85 Alaido Coc |
| 38 Remigio Vicente | 86 Arnulfo Vall |
| 39 Carlos Hernández | 87 Celestino Hernández |
| 40 Margarita López | 88 Mario Ramírez |
| 41 Hipolito Sanley | 89 Serapio Rojas |
| 42 Domingo González | 90 René Urbina |
| 43 Emilio Xiloj | 91 Rosa Pérez |
| 44 Cooperativa | 92 Marco Antonio López |
| 45 Miguel Rojas | 93 Herlinda Ixmoy |
| 46 Anselmo Vicente | 94 Sabino Vicente |
| 47 Cristino Vicente | |

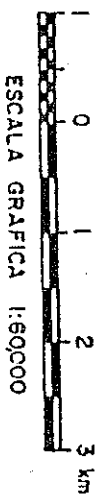


REFERENCIAS:

PARCELAS DE LOS SOCIOS DE LA COOPERATIVA

RIOS

LAGUNA DE SAN JUAN ACUL
CENTRO POBLADO



ESCALA GRAFICA 1:50000

FANSA/DISEÑOS/5.1.1.
MAPA DE DISTRIBUCION DE LA TIERRA
COOPERATIVA AGRPECUARIA MANOS UNIDAS R. L.

FIGURA No. 12

FECHA: OCTUBRE DE 1995

ELABORO: DENIZ GARCIA

DIBUJO: DENIZ GARCIA

c. Natalidad.

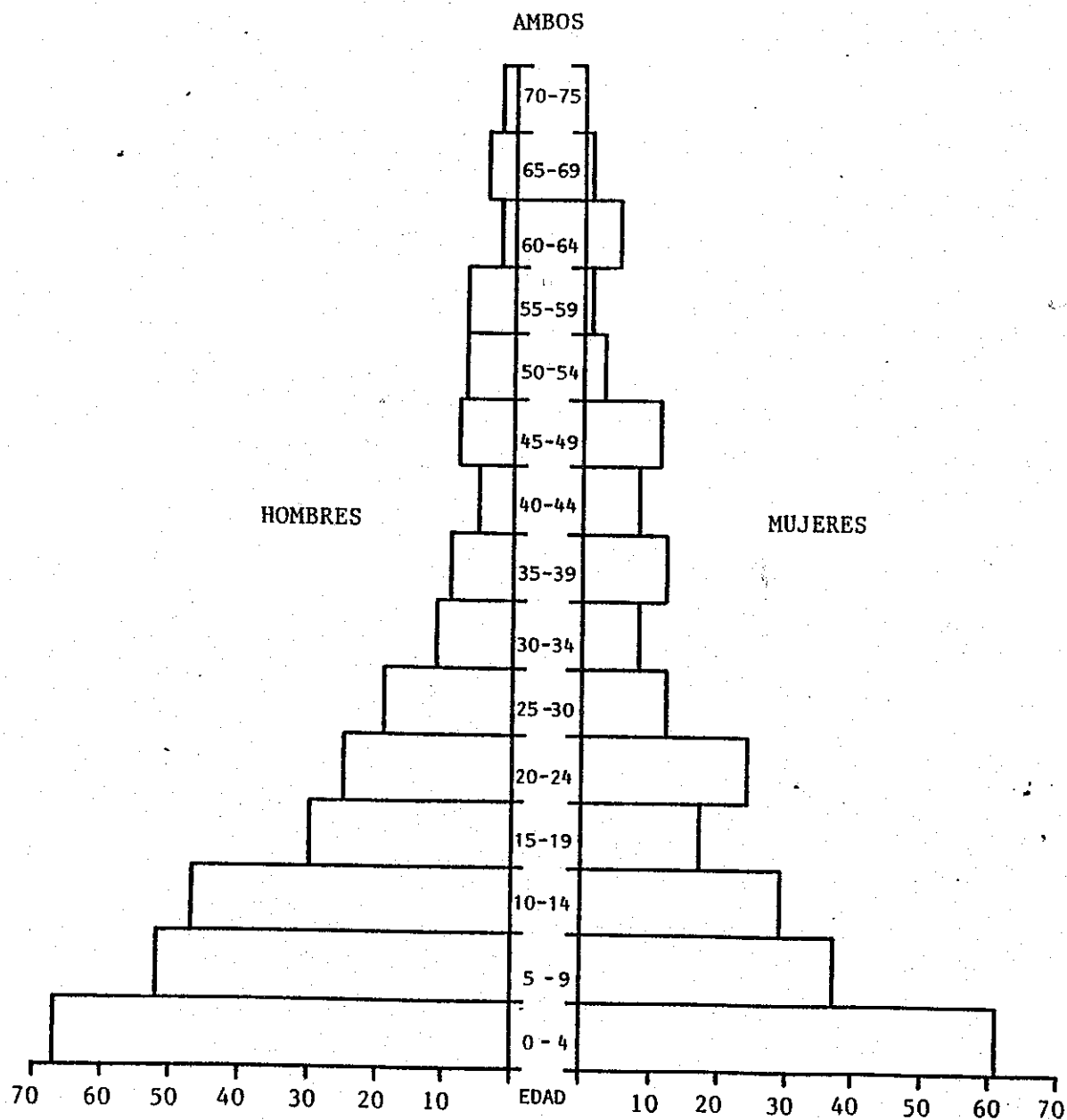
La natalidad dentro de la cooperativa, se estableció tomando como base la población menor de 25 años reportada durante el censo realizado en el área, determinándose que existe un incremento poblacional promedio de 17 habitantes por año, crecimiento que duplica la población cada 5.5 años, situación que debe considerarse, al momento de planificar la optimización de la producción de las unidades económicas de los socios y socias dentro de la cooperativa. El crecimiento poblacional se ha visto aumentado en los últimos años, ya que los descendientes de los socios, ya llegaron a la edad de casarse, siendo el número promedio de hijos de 9 por familia, pues la unión se realiza en varios casos a partir de los 15 años.

d. Mortalidad.

La mortalidad dentro de la cooperativa es de 8.23%, sin embargo, en los últimos 15 años la misma ha disminuido, pues los más altos índices se encuentran reportados durante los primeros años del establecimiento de la organización en el área. Las causas más frecuentes de muerte estaban relacionadas con la incidencia de parásitos, fiebre tifoidea, tuberculosis, tos ferina y paludismo.

En la figura 13 se presenta la pirámide poblacional de la cooperativa, la cual muestra el crecimiento que ésta ha tenido luego de su fundación.

En la pirámide se puede observar que la población menor de 25 años representa el 74.91% del total de los hombres y el 73.36% de las mujeres, sumando ambos el 74.25% de la población total. Se considera que de mantenerse constante este crecimiento, en pocos años se estará ejerciendo demasiada presión sobre la tierra propiedad de la cooperativa.



FAUSAC/DIGEBOS/G.T.Z.
 PIRANIDE POBLACIONAL
 COOPERATIVA AGROPECUARIA MANOS UNIDAS R. L.

FIGURA No. 13

FECHA: OCTUBRE DE 1995

ELABORO: DENIZ GARCIA

DIBUJO: DENIZ GARCIA

1.2.3. Relaciones sociales.

a. Relación con otras Comunidades.

La mayoría de los habitantes de la cooperativa, principalmente la población adulta, mantiene cierto hermetismo en su relación con otras comunidades, a no ser por actividades estrictamente comerciales. La población joven es más participativa en su relación inter-comunidades, puesto que, independientemente de las transacciones de carácter comercial, se han efectuado matrimonios con pobladores de otros asentamientos humanos, como las aldeas El Mangal, Las Cruces, Sepens y de la cabecera municipal de Sayaxché, principalmente. No se reportó esta clase de relación con habitantes de la aldea San Juan Acul, pues la comunicación con ésta es de carácter eminentemente comercial.

b. Inmigración.

Durante los últimos años se ha diversificado la procedencia de los habitantes que componen la cooperativa, debido a que los hijos e hijas de algunos de los socios que han formado sus nuevas familias, lo han hecho con habitantes de comunidades vecinas y aún fuera del departamento de Petén. Actualmente existen dentro de la población 8 familias, donde uno de los dos esposos es de procedencia distinta a la original de los socios de la cooperativa.

c. Emigración.

Según el censo efectuado para la presente investigación, se reportó una emigración de 67 habitantes de la cooperativa, representada en su mayoría por hijos de los socios, siendo causas principales de esta migración:

- Continuación de estudios de nivel medio.

- Matrimonio con miembros de comunidades vecinas.
- Actividades laborales en otras áreas.

d. Relaciones sociales de producción.

Dentro de la cooperativa, la totalidad de los socios trabajan en las parcelas que les fueron asignadas, los trabajos son realizados por padres e hijos, aunque muchas veces, estos últimos realizan trabajos en parcelas diferentes, pudiendo ser del padre o madre de la esposa.

Debido a la inmigración, consecuencia del matrimonio de las hijas de los socios con personas ajenas a la organización, la relación social de los esposos con la producción, está en función de vender su fuerza de trabajo en las parcelas de los socios que la necesitan, para el desarrollo de las actividades de campo.

e. Distribución de la riqueza.

Como consecuencia de las actividades productivas realizadas en cada una de las parcelas, el beneficio económico de la comercialización de las cosechas es individual, al no considerar la repartición de los dividendos provenientes de las ganancias obtenidas, entre los socios y socias de la cooperativa, como debiera ser si funcionara eficientemente el modelo de la organización.

La cooperativa obtiene únicamente el producto del cobro del transporte de los quintales de la cosecha de granos básicos hacia la cabecera municipal de Sayaxché, dinero que es distribuido entre los asociados cada año, luego de presentar los gastos incurridos por el consumo de combustible, pago del lanchero, mantenimiento del motor y demás erogaciones incurridas por la movilización del producto.

f. Relaciones internas y externas del producto.

Una parte de la producción de granos básicos es consumida por los habitantes de la cooperativa, como parte de su dieta diaria; otro tipo de la relación del producto obtenido de la cosecha, es el que se da en la tienda cooperativa, donde se cambia maíz o frijol por artículos no producidos dentro de la organización, como lo son: azúcar, sal, pastas, aceite de cocina y jabón entre otros. El precio del frijol y el maíz intercambiado, es el que se maneja en el mercado interno de la cooperativa; este producto se almacena, para luego comercializarse en la cabecera municipal de Sayaxché, y las ganancias de la transacción son distribuidas entre la totalidad de los socios, durante el cambio de junta directiva.

En años anteriores se realizó la exportación de maíz y frijol hacia la república mexicana, comercializando estos productos por medio de la lancha perteneciente a la cooperativa, vía el río De La Pasión, hacia el poblado llamado Benemerito de las Américas, ubicado a orillas del río Usumacinta. El precio pagado por el producto fue superior al obtenido por parte de los intermediarios asentados en la cabecera municipal de Sayaxché, sin embargo, ya no se continuó con la actividad, debido a una prohibición existente al respecto, por parte de la gobernación departamental, con el objeto de garantizar el abastecimiento nacional, situación que viene a beneficiar únicamente a los intermediarios locales, ya que son ellos quienes manejan la oferta y la demanda del producto, dejando en clara desventaja a los productores de la región.

A pesar de la restricción existente, al momento de disminuir la oferta e incrementarse la demanda, son los mismos intermediarios quienes transportan el producto hacia los poblados mexicanos, sin que contribuyan a satisfacer las demandas regionales, y menos aún los requerimientos nacionales.

g. Organización social.

El Instituto Nacional de Cooperativas - INACOP- (33), en relación con movimiento cooperativo petenero, establece que las primeras cooperativas que se organizaron en el departamento fueron producto de una imposición, pues el pertenecer a esta clase de organizaciones era una condicionante para poder ser beneficiarios al derecho de usufructo de la tierra estatal; los colonos de la cuenca de los ríos De La Pasión, Usumacinta y área de la Machaca, debieron integrarse en cooperativas, aún sin saber el porque de su organización y los beneficios que representaba la misma; desconociendo por consiguiente los derechos y obligaciones que contraían.

Actualmente la cooperativa cuenta con 90 asociados, lo que coincide con el número de parcelas repartidas dentro del área, existiendo 4 parcelas de carácter comunal, administradas por la junta directiva de la cooperativa. De los asociados, 60 son hombres, lo que representa el 67% y 30 son mujeres, siendo esto el 33% del total de los asociados.

Los cargos administrativos están distribuidos entre hombres y mujeres y al momento de realizar las asambleas tanto ordinarias como extraordinarias, existe participación de la mujer.

La organización cooperativa, está integrada por Presidente, Vicepresidente, Secretario, Tesorero y un Vocal, los cuales son nombrados por un período de dos años, removiéndose en forma alterna los cargos cada año, durante la asamblea general. Como parte fiscalizadora, existe un comité de vigilancia, el cual tiene como función llevar a cabo un control de las actuaciones de la Junta Directiva.

Existen otros comités organizados, para la delegación de las actividades de los servicios cooperativos, con funciones específicas como lo son:

Comité de lancha: integrado por un tesorero y un auxiliar.

Comité de tienda: integrado por un encargado principal y un auxiliar.

Comité de molino: integrado por dos operarios, laborando una semana cada uno.

Comité religioso: integrado por presidente, vicepresidente, secretario, tesorero y vocal.

Comité de la iglesia: integrado por los predicadores, los cantantes y los celebrantes.

Comité de fiesta: integrado por presidente, vicepresidente, secretario, tesorero y vocal.

A excepción del comité de iglesia, los integrantes de los otros comités son removidos anualmente, por medio de una asamblea general.

La repartición de las utilidades provenientes de los servicios cooperativos, luego de haber llevado a cabo el balance entre ingresos y egresos, se realiza anualmente también durante la asamblea general.

A pesar de existir los servicios cooperativos descritos con anterioridad, la producción no se realiza bajo este modelo, puesto que los asociados, a pesar de no poseer títulos de propiedad individual, prácticamente ya son dueños de las parcelas que les fueron asignadas y en ellas realizan de la forma que pueden y saben las actividades agropecuarias, y la comercialización de la producción proveniente de las mismas, se lleva a cabo en forma individual, siendo los ingresos a la cooperativa únicamente los provenientes del pago del transporte en la lancha hacia el mercado local.

1.2.4. Actividades productivas.

a. Sistemas de cultivos.

a.1. Cultivos principales

Dentro de la cooperativa agropecuaria "Manos Unidas R.L." existe

cierta diversidad en la producción hortícola, sembrándose principalmente: maíz, frijol y pepitoria; seguido por la producción de: arroz, pepino, tomate, melón, sandía, cebolla, piña, plátano, banano y caña de azúcar. Existe también la producción de plantaciones permanentes, tal es el caso del achiote y en forma dispersa aguacate. En los patios y cercos de las casas, se observó la plantación de árboles frutales como naranja, limón y toranja, estando esta última mayor representada.

a.1.1. Cultivo de Maíz. (*Zea mays* L.)

Existen dos épocas de siembra de maíz dentro de las unidades productivas, siendo la primera en los meses de mayo - junio, y la segunda en los meses de noviembre - diciembre. Las labores de preparación del suelo para la siembra del maíz son en forma manual, iniciándose con la quema del rastrojo (roza), para luego, una vez limpio el terreno, proceder a la siembra con ayuda de una macana.

La semilla utilizada es criolla, ya que según los cooperativistas que han sembrado maíz híbrido, éste presenta problemas durante el almacenamiento, debido a la susceptibilidad al ataque de plagas.

Durante la siembra se utilizan de 3 a 5 semillas por postura a un distanciamiento promedio de 0.9 metros entre postura y 1.30 metros entre surcos. La mayoría de los productores no fertilizan, ni ejercen control de plagas y enfermedades, únicamente utilizan herbicidas como el Paraquat y el Hedonal, previo a la siembra, con el propósito de controlar malezas y realizando según la necesidad, una o dos aplicaciones más durante el desarrollo del cultivo; existen también cooperativistas cuyo control de malezas la realizan en forma manual.

El área mínima sembrada con maíz es de 3 manzanas, habiendo cooperativistas que dedican hasta 7 manzanas a la producción de este

cultivo.

La producción reportada en promedio es de 30 quintales por manzana.

Por la aplicación de herbicida, los cooperativistas incurren en un gasto promedio de Q.90.00, durante el ciclo de cultivo, por manzana.

a.1.2. Cultivo de la Pepitoria.
(*Cucurbita mixta* L.)

La siembra de pepitoria es un cultivo difundido dentro de la cooperativa, en asocio con la primera siembra de maíz, el distanciamiento de siembra utilizado es de 2.00 metros al cuadro, utilizando 4 semillas por postura. Por ser un asocio con el maíz, durante su desarrollo no se efectúa al igual que en éste, control sobre plagas y enfermedades, así como tampoco la utilización de fertilizantes o incorporación de abonos orgánicos, obteniéndose al final de la cosecha, una producción promedio de 9 quintales de semilla seca por manzana.

a.1.3. Cultivo del Frijol
(*Phaseolus vulgaris* L.)

El frijol se siembra en los meses de noviembre - diciembre. Al igual que el maíz, todas las labores del preparado del suelo se realizan en forma manual, no se lleva a cabo ninguna aplicación de fertilizante o abonos orgánicos, como tampoco se controlan plagas y enfermedades mediante el uso de pesticidas, las malezas se controlan en forma pre emergente con la utilización de herbicidas tales como el Paraquat y el Hedonal, realizando, si el caso lo amerita, dos aplicaciones más durante el desarrollo del cultivo. Por la aplicación de estos químicos, el productor invierte de Q.75.00 a Q.90.00 durante el ciclo de cultivo por manzana.

El número de semillas por postura utilizado es de 3 a 4, siendo ésta criolla. El distanciamiento de siembra es de 0.60 metros al cuadro, y el rendimiento promedio es de 15 quintales por manzana.

Los demás cultivos hortícolas se producen en áreas pequeñas, siendo la máxima reportada de 0.4 manzanas, cuya producción regularmente es para autoconsumo y algunas veces para la comercialización dentro de la misma cooperativa.

a.1.4. Cultivo del Achiote.
(*Bixa orellana* Miller.)

Durante los años 1,980 - 1,981, se inició la plantación del achiote, motivados por las expectativas de precio que este cultivo reportaba. Para ello se procedió a realizar las plantaciones a un distanciamiento promedio de 3 metros al cuadro, obteniéndose a los 4 años una producción promedio de 12 quintales por manzana. Las labores de preparación del suelo, que se inician con el descombre de la montaña se realizó con motosierras y las demás actividades en forma manual. Como consecuencia del establecimiento de este cultivo, se tumbaron aproximadamente 112 hectáreas de bosque tropical. Los precios más altos en el mercado se lograron durante los años 1987 - 1988. Sin embargo, durante la realización del presente trabajo, la totalidad de la producción se perdió, ya que los precios existentes no compensaban los costos incurridos por el corte y beneficiado del producto. La mayor parte de plantaciones de achiote fueron abandonadas y las tierras se convirtieron en guamilares. En otros casos se decidió eliminar totalmente las plantaciones mediante el chapeo general de las mismas, para la habilitación agrícola o ganadera.

b. Actividades pecuarias.

domésticos tales como: aves de corral, ganado porcino, caprino caballar y vacuno. En el caso particular de la crianza de marranos y cabras, es una actividad a la que generalmente se dedican las mujeres y los niños. La producción de huevos que se obtiene de la crianza de las gallinas, se utiliza en su mayoría para la reproducción aviar, consumiendo una parte para el complemento de la dieta alimenticia y la comercialización a través de la tienda de consumo cooperativo existente dentro del casco urbano. La carne de las aves es utilizada como complemento de la dieta alimenticia, pero el sacrificio de éstas se da principalmente durante ocasiones especiales, puesto que la proteína animal es adquirida en su mayoría mediante el consumo de carne de animales silvestres. Las enfermedades más frecuentes y observadas en las aves son la viruela y el new castle.

El ganado porcino es comercializado por medio de compradores que llegan a la cooperativa procedentes de las aldeas cercanas como Sepens, Las Cruces, San Juan Acul y de la cabecera municipal de Sayaxché. Dentro de la dieta alimenticia no se incluye la carne de cerdo, siendo la crianza por lo regular únicamente para la comercialización. Las enfermedades más frecuentes en el ganado porcino reportadas dentro de la cooperativa son las provocadas por endo y ecto parasitismo así como el cólera porcino.

Dos familias se dedican a la producción de ganado caprino, por lo que hasta el momento, la misma no se considera de importancia comercial.

El 72% de los socios de la cooperativa se dedican a la crianza de ganado vacuno, existiendo además un lote de 32 cabezas perteneciente a todos los socios. La explotación es eminentemente de carne, ya que la raza dominante es brahman blanco, misma que fue adquirida mediante un préstamo otorgado por BANDESA y por medio del Proyecto Heifer.

Para la actividad relacionada con el pastoreo del ganado, se hace necesario habilitar extensiones relativamente grandes de tierra cubierta de bosque natural, convirtiendo éstas áreas en potreros, ya

que la recuperación del pasto natural es muy lenta y no se trabaja con pastos mejorados. Debido a la lenta recuperación del pasto natural, la relación área - animal es muy grande (60 cabezas por caballería), considerándose que se esta sub utilizando el recurso, al dedicar grandes extensiones para un número reducido de animales.

La comercialización se realiza por medio de compradores eventuales, lo que una vez culminado el negocio, embarcan y transportan el ganado por medio de lancha, principalmente a la cabecera municipal de Sayaxché.

El auto consumo de ganado vacuno dentro de la cooperativa, se realiza unicamente durante los días de fiesta o bien, cuando alguna ejemplar sufre un accidente que amerite su sacrificio.

Las enfermedades que afectan a este ganado son el ecto y endo parasitismo, el antrax y pierna negra. No se observó que exista un programa adecuado de vacunación para la prevención de estas afecciones.

La mayoría de los habitantes de la cooperativa manifestó poseer ganado equino, cuya utilización es necesaria para la movilización hacia las parcelas de los mismos en toda época del año, pero principiamente durante la época lluviosa, así como para el transporte al casco urbano de los productos durante la temporada de cosecha.

c. Actividades Forestales.

Los pobladores de la cooperativa no tienen una actividad forestal definida, puesto que la relación entre ellos y el bosque, obedece casi exclusivamente a la tumba y quema de la selva para el establecimiento de agricultura y potreros.

Del bosque en sí, se extrae en forma selectiva madera de cedro y caoba, la cual es utilizada para la construcción de viviendas,

muebles rústicos, obras comunales y embarcaciones cuando es necesario. No se reportó por parte de los habitantes la utilización de otras especies para las actividades de construcción.

Dentro de la cooperativa existe una pequeña carpintería, propiedad de un socio de la misma, el cual recibió cursos de capacitación al respecto en Huehuetenango, teniendo dentro de su taller una sierra circular y un equipo que llena los requerimientos para el tipo de trabajos que realiza.

Hace aproximadamente 30 - 32 años, el bosque del área fue aprovechado por una compañía mexicana, es por ello que el bosque natural aún existente no reporta un alto valor económico en lo que a maderas preciosas se refiere. Otra situación que ha contribuido a la degradación económica del bosque, corresponde a la falta de control de las rozas efectuadas tanto dentro de la cooperativa como en las áreas pertenecientes a comunidades vecinas y que colindan con los estratos forestales pertenecientes a la organización, ya que al efectuar dichos trabajos no se realizan rondas y cuando las hacen, el ancho de las mismas no garantiza que el fuego cumpla únicamente su cometido, incendiándose por consiguiente las áreas boscosas aledañas a las que se pretende habilitar, perdiéndose toda clase de madera, debido al desconocimiento del potencial maderable de la mayoría de las especies arbóreas presentes dentro del área.

d. Otras Actividades.

d.1 Pesca.

La pesca practicada por los habitantes de la cooperativa es únicamente para autoconsumo, la misma es realizada por niños a la orilla de la laguna mediante la utilización de anzuelos simples, y por jóvenes y adultos, adentrándose en la laguna o en las márgenes del río De La Pasión, por medio de canoas, utilizando anzuelos y atarrayas. La pesca comercial no es practicada, debido a que las

misma está prohibida por parte de la municipalidad de Sayaxché, únicamente se puede realizar con una autorización escrita de las autoridades edilicias. Sin embargo, principalmente durante la época de semana santa, ocurren incursiones de pescadores ajenos a la cooperativa en horas de la noche y madrugada, con el objeto de extraer en forma ilícita gran cantidad de pescado y tortugas, utilizando para ello trasmallos y atarrayas.

Entre las especies que son extraídas por la actividad de pesca se encuentran: mojarras, machorras, sábalos y blancos.

d.2. Caza.

Dentro de la cooperativa se practica la cacería artesanal, cuyo producto se utiliza como complemento proteínico de la dieta alimenticia familiar, sin embargo, como se manifestó con anterioridad, muchas veces se caza mayor cantidad de lo necesario para alimentar a la familia, procediendo a comercializar la carne que de esta actividad se adquiere, lo que se considera ya como una cacería comercial no planificada, eliminando especímenes de todas las edades, sin tener conocimiento de las épocas de reproducción de las mismas. Esto contribuye a la eliminación sistemática de las especies silvestres reportadas.

Las especies más susceptibles de caza son: tepescuintle, venado, coche de monte, cabrito y aves como el pavo y cojolita.

d.3. Comercio.

El comercio de los productos agrícolas se realiza inmediatamente después de levantadas las cosechas, transportandolos por medio de lancha a la cabecera municipal de Sayaxché, donde se encuentran centros de compra-venta establecidos por intermediarios, quienes regulan los precios, quedando por consiguiente todos los productores

a merced de éstos al momento de ofrecer sus granos.

Igual situación ocurre con la comercialización del ganado vacuno, la cual se realiza a través de compradores que llegan hasta la misma en embarcaciones apropiadas, a tratar las reses, y siendo que la cooperativa no cuenta con este tipo de lanchas, se ven en la necesidad de vender según el ofrecimiento del comprador, cuya ganancia se ve aumentada, debido a que la venta se hace a la vista y no por el peso real de cada animal.

En la cooperativa no existe un mercado permanente, por lo que la compra de artículos varios y de uso domésticos se lleva a cabo en las tiendas de consumo que funcionan dentro de la misma, las cuales pertenecen, una a la cooperativa agropecuaria "Manos Unidas" R. L. y la otra a la cooperativa de ahorro y crédito "Río La Pasión" R. L.

Los productos hortícolas que los habitantes de la cooperativa producen, se comercializan mediante el ofrecimiento de casa en casa dentro del casco urbano, sin embargo, es de hacer notar que la mayoría de las veces su precio es mayor que el encontrado en la cabecera municipal de Sayaxché.

1.2.5. Nivel de Vida

a. Ocupación.

La ocupación de los habitantes de la cooperativa esta referida con la actividad agrícola y/o ganadera, puesto que la totalidad de las familias se encuentran involucradas dentro de estas ocupaciones.

b. Alimentación.

La alimentación de los habitantes de la cooperativa, está básicamente representada por el consumo de maíz, frijol y arroz, complementandose

con el consumo de gandul, hierbas silvestres, hortalizas, huevos, carne silvestre, pescado y con menos frecuencia carne de res y de pollo.

c. Salud.

Para Montaldo citado por Gálvez et. al. (22), el mejoramiento y desarrollo de la agricultura en el trópico americano, se ha visto retardado por la incidencia de enfermedades y por el bajo nivel de salubridad en que se desenvuelve la población. La malaria o paludismo, fue una enfermedad que hizo desaparecer poblaciones rurales completas en un pasado cercano.

Dentro de la cooperativa funciona una clínica, la cual es atendida por cuatro promotores de salud, mismos que han recibido capacitación en este aspecto. Estos promotores son socios o hijos de socios de la organización. Debido a que dichos promotores realizan labores agrícolas durante la mañana y tarde, el horario de atención es de 18:00 a 20:00 horas. A esta clínica asisten, tanto pobladores de la cooperativa como habitantes de comunidades vecinas. Los servicios que presta es el odontológico (únicamente extracciones) y el de curaciones básicas. Cuando se presenta un caso de necesidad extrema, el enfermo es transportado mediante la utilización de una lancha de la cooperativa, hacia el centro de salud de Sayaxché.

Las principales enfermedades que se presentan son: diarrea (producida por lo regular por problemas de endoparasitismo), problemas con ectoparásitos, afecciones respiratorias y heridas leves. Los casos de pruebas, detección y tratamiento del paludismo, son realizadas por otro socio en colaboración con el programa contra la malaria.

El ataque del paludismo se acrecenta más en los meses de junio y julio, que es cuando se inician las lluvias, provocando con ello la abundante eclosión del zancudo causante de esta enfermedad, por el anegamiento del agua en varios puntos bajos, tanto dentro como

alrededor del casco urbano de la cooperativa.

d. Educación.

Dentro de la cooperativa funciona una escuela oficial rural mixta, la cual fue construida en el año 1987, a la misma asisten un total de 113 alumnos entre niños, niñas y jóvenes en forma regular, a excepción de la época de cosecha, periodo durante el cual, varios se ven obligados a realizar junto a sus padres labores de campo.

Son impartidos los seis grados de educación primaria, por 4 maestros pagados por el Ministerio de Educación, de los cuales dos son hijos de socios de la cooperativa.

En el cuadro 15, se presenta la distribución escolar de alumnos por grado y por género dentro de la escuela de la cooperativa.

CUADRO 15 DISTRIBUCION DE LOS ALUMNOS POR GRADO EN LA ESCUELA PRIMARIA DE LA COOPERATIVA AGROPECUARIA "MANOS UNIDAS R. L.", SAYAXCHE, PETEN.

Grado de escolaridad	Repitentes		No repitentes		Totales		Total
	hom.	muj.	hom.	muj.	hom.	muj.	
primero	14	08	10	04	24	12	36
Segundo	05	06	02	02	07	08	15
Tercero	12	05	02	07	14	12	26
Cuarto	11	05	03	03	14	08	22
Quinto	07	02	--	--	07	02	09
Sexto	04	01	--	--	04	01	05
TOTAL	53	27	17	16	70	43	113

Luego de concluir el sexto grado de educación primaria los jóvenes que lo desean y dependiendo de las condiciones económicas de los padres, se trasladan a la cabecera municipal de Sayaxché, Flores, Santa Elena o San Benito para continuar con el estudio básico y/o diversificado.

d.1. Alfabetismo.

La población adulta, especialmente los hombres saben leer y escribir. Según el censo efectuado dentro de la cooperativa, se encontró un alfabetismo del 89%. Lo anterior es consecuencia de un programa de alfabetización llevado a cabo por religiosas españolas, durante los primeros años de establecida la organización.

El alfabetismo reportado es una ventaja en lo referente a trabajos de extensión, capacitación o de cualquier otra naturaleza, que se pretendan realizar con los pobladores de la cooperativa.

d.2. Escolaridad.

El nivel de escolaridad dentro de la cooperativa es alto. La mayor parte de la población en edad escolar es atendida en una Escuela Oficial local. Dentro de la cooperativa no hay educación privada.

El haber realizado estudios a nivel primario por la mayoría de los jóvenes de la organización, así como el haber continuado con los estudios a nivel básico y diversificado, es un indicativo de la capacidad que existe dentro de la organización de poder establecer y desarrollar proyectos productivos, pues no se tiene el inconveniente de invertir demasiado esfuerzo en actividades de capacitación, debido a la ventaja de poder utilizar medios escritos para su realización.

En el cuadro 16 se presenta la escolaridad determinada dentro de la cooperativa.

CUADRO 16 ESCOLARIDAD DE LOS HABITANTES DE LA COOPERATIVA AGROPECUARIA "MANOS UNIDAS" R. L., SAYAXCHE, PETEN.

ESCOLARID GENERO	ANALFAB.	ALFABETIZ.	PRIMAR.	BASIC.	DIVERSIF.	UNIVER.	TOT.
HOMBRES	11	18	178	12	13	02	234
MUJERES	39	05	108	05	09	01	167
TOTAL	50	23	286	17	22	03	401

Para la determinación de la escolaridad, se consideraron los niños y niñas con edad mayor o igual a 7 años. De la totalidad de los niños mayores de 7 años, se estableció que no asisten a la escuela un total de 3 niños y 2 niñas.

Entre los títulos a nivel medio obtenidos por los jóvenes se encuentran: Bachillerato en Ciencias y Letras, Bachillerato Industrial, Bachillerato en Computación, Perito Contador, Perito en Administración Pública, Perito en Computación y Maestro en Educación Primaria Urbana.

En el caso de las jóvenes, los títulos a nivel medio obtenidos son: Bachiller en Ciencias y Letras, Perito Contador, Maestra de Educación Primaria Urbana, Secretaria Bilingüe y Secretaria Comercial.

Los títulos a nivel universitario están representados por: Profesores de Enseñanza Media, (un hombre y una mujer) y un estudiante de Derecho.

De los jóvenes que han culminado sus estudios diversificados y universitarios, únicamente 2 ejercen dentro de la cooperativa, impartiendo clases en la escuela, los otros se encuentran fuera de la organización, trabajando, ya sea con el estado o con la iniciativa privada.

e. Vivienda.

La vivienda típica que se observó dentro de la cooperativa corresponde a techo de palma, paredes de madera y piso de tierra, aunque en los últimos años se ha modificado la construcción, debido principalmente a los ingresos obtenidos por la comercialización de productos agrícolas principalmente el achiote, razón por la cual existen construcciones con techos de lámina, ya sea de Zinc o duralita, paredes de block y piso de cemento, pudiéndose encontrar una combinación de todos estos componentes en una sola casa.

f. Transporte.

La movilización hacia la cabecera municipal de Sayaxché, así como hacia los otros asentamientos humanos ubicados en las márgenes del río De La Pasión, se hace por medio de lancha comercial (lanchones) o de rápida movilización.

El precio del transporte es variable, pues en lancha comercial es de Q.3.00 a Q.5.00, pero no es factible encontrar dicha movilización diariamente.

Las lanchas de desplazamiento rápido se pueden encontrar a la orilla del río De La Pasión, en la playa principal del municipio de Sayaxché, las cuales realizan viajes expresos cualquier día y el precio del viaje difiere entre Q.150.00 y Q.200.00.

La cooperativa cuenta con una lancha comercial, una lancha de mediana capacidad y una lancha rápida, siendo los viajes hacia la cabecera municipal esporádicos, sin un día definido, ya que el mismo esta sujeto a la totalidad de mercancía a transportar. En caso de que exista necesidad de pagar viaje expreso en lancha rápida, este tiene un valor de Q.80.00.

g. Infraestructura y servicios.

g.1. Servicios comunales.

g.1.1. Clínica de salud.

Esta clínica es atendida por los promotores de salud en turnos semanales, en horario de 18.00 a 20.00 horas, atendiendo tanto a los habitantes de la cooperativa, como a las personas de comunidades vecinas que soliciten los servicios. La cuota que cobran por consulta sirve para sufragar los gastos por concepto de salarios y para la compra de medicinas.

g.1.2. Agua potable.

Existe un aljibe comunal de aproximadamente 30 metros cúbicos, el cual esta dividido en dos partes completamente independientes. Una parte el llenada con agua de lluvia colectada del techo de la iglesia católica y la otra con agua de la laguna, por medio de una bomba eléctrica.

El agua de lluvia es distribuida el día domingo y como se observa en el cuadro 3 la potabilidad de esta agua es buena. El agua de la laguna es distribuida todos los días por gravedad hacia los llenacantaros que se encuentran dentro del casco urbano de la cooperativa.

g.1.3. Energía eléctrica.

La cooperativa cuenta con una planta eléctrica marca Lister de 44 caballos de fuerza, la cual es utilizada para generación de energía eléctrica y su distribución para el alumbrado público y domiciliario, en horario de 18:00 horas a 21:00 horas. El número de viviendas que cuenta con este servicio es de 75. El consumo de combustible es sufragado por los habitantes, quienes tienen una cuota fija por vivienda.

Según la capacidad de esta planta eléctrica y el gasto de energía reportado, pone de manifiesto que se está utilizando únicamente el 40% de su potencial.

El total de focos reportados dentro de la cooperativa es de 145, que incluye el alumbrado público y servicios comunales; 8 casas no cuentan con este servicio.

g.1.4. Molino de nixtamal.

Existe un molino de nixtamal, el cual presta servicio a los habitantes de la cooperativa en horario de 05:00 a 07:00 horas, cobrando una cuota que satisface los costos incurridos por el consumo de combustible, pago del operador y la ganancia por el servicio, misma que se divide entre los asociados al momento de repartir las utilidades.

g.1.5. Tractor agrícola.

La cooperativa cuenta con dos tractores agrícolas y un carretón, para servicios de carácter comunal como son: acarreo de leña de las parcelas, acarreo de materiales de construcción, del embarcadero a las casas de los socios, transporte de madera del bosque al casco urbano entre otros, con un costo, de acuerdo a la distancia a que se encuentre el material a transportar.

g.1.6. Tienda.

La cooperativa cuenta con una tienda donde se venden productos de consumo diario, abarrotes, agroquímicos, calzado y otros de adquisición general. Se lleva un registro diario de los asociados que hacen uso del servicio, con el objeto de ejercer control sobre la inversión que ellos hacen para la adquisición de los productos, registro que se utiliza al momento de llevar a cabo la repartición de utilidades, de tal manera que el que más compra, recibe un porcentaje mayor de utilidad.

g.1.7. Lancha.

La cooperativa cuenta con tres lanchas, las que están bajo la responsabilidad y administración del comité de lancha, quien se

encarga de programar la salida de éstas según la cantidad de carga que se desea transportar, el número de personas dispuestas a viajar, por lo regular, hacia la cabecera municipal de Sayaxché o bien, cuando existe alguna persona dispuesta a pagar un viaje expreso.

1.2.6. Influencia de la Superestructura.

a. Religión.

El 98% de los pobladores de la cooperativa practica la religión católica. Dentro de la organización únicamente se reportó una familia con tendencia protestante. En el casco urbano se encuentra construida una pequeña iglesia en la que a pesar de no contar con sacerdote, se llevan a cabo servicios religiosos todos los domingos en la mañana, los cuales son oficiados por habitantes de la misma cooperativa, pertenecientes al comité de la iglesia.

b. El Estado.

La participación del Estado dentro de la cooperativa, está relacionada con la presencia del Ministerio de Educación, por medio de los profesores que laboran en la Escuela Oficial que funciona dentro de la organización, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, mediante las actividades de saneamiento realizadas por el personal de la Malaria, las campañas de vacunación del Centro de Salud de Sayaxché, y últimamente el Ministerio de agricultura Ganadería y Alimentación, quien a través de la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre, se encuentra desarrollando coordinadamente con la G. T. Z., el proyecto relacionado con el fomento de la agroforestería social dentro de la cooperativa.

c. Municipalidad.

La presencia de la municipalidad dentro de la cooperativa, guarda relación con la utilización que se hace de los recursos naturales existentes en la laguna de San Juan Acul y la participación de ésta durante las actividades de aniversario de la cooperativa, no siendo relevante la influencia que dicha institución ejerce sobre las actividades productivas desarrolladas dentro de la organización, por los socios de la misma.

d. Universidad.

La presencia de la Universidad, está relacionada con la participación de la Facultad de Agronomía, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, quien en coordinación con la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre y la G. T. Z., asignó, por medio de la Subárea de Ejercicio Profesional Supervisado, la realización del E. P. S. de un estudiante, quien desarrolló los estudios que sirvieron de base para considerar los campos de acción prioritarios, durante el establecimiento del proyecto de agroforestería social dentro del espacio físico perteneciente a la cooperativa.

e. Organizaciones no gubernamentales.

La organización no gubernamental que actualmente tiene presencia permanente dentro de la cooperativa, es el proyecto de desarrollo forestal comunal de la G. T. Z., que trabaja en aspectos relacionados con la introducción de la agroforestería social, la capacitación de los participantes y la autogestión comunitaria entre otros.

El fortalecimiento de la organización realizado por la G. T. Z., es una actividad que contribuirá a que se logre la sostenibilidad de los

recursos naturales renovables del área, debido a que, uno de los objetivos del proyecto está relacionado con la contribución al desarrollo integrado de Petén.

2. DIAGNOSTICO.

El diagnóstico fue realizado a través de la aplicación de la metodología ZOPP, actividad organizada y desarrollada por la G. T. Z., (16, 17), mediante la cual se elaboró el árbol de problemas de la comunidad, identificando el problema central, así como las causas y efectos que favorecen el mismo.

2.1. Problema central.

El problema central identificado, se relaciona con el desarrollo de las actividades desarrolladas por los habitantes de la organización, definiéndose el mismo como la existencia de: *"insuficientes conocimientos técnicos de la cooperativa sobre su medio ambiente y su potencial de uso"*. Lo anterior está relacionado directamente con el aprovechamiento que los habitantes de la organización hacen de los recursos naturales renovables dentro del área. Esta situación se hace evidente, al observar la tendencia en el cambio de uso de la tierra, por el cambio de sistemas forestales naturales estables, a sistemas de producción agrícola y/o pecuario, establecidos sin criterios de sostenibilidad.

2.2. Causas.

Las causas que originan el problema central identificado en la cooperativa son las siguientes:

2.2.1. Deficiente movilización del potencial innovativo latente en la comunidad.

- 2.1.2. Pocos conocimientos tradicionales adecuados al potencial existente.
- 2.1.3. Poco intercambio de experiencias con otros grupos.
- 2.1.4. Insuficiente capacitación para el aprovechamiento del potencial existente.
- 2.1.5. No se ofrecen alternativas técnicas viables.
- 2.1.6. Ineficiencia institucional del sector público.
- 2.1.7. Deficiencias en la organización.

Cada una de estas causas tienen su origen en otras subcausas, las cuales estan relacionadas con la sobreexplotación de los recursos naturales renovables del área.

Las subcausas se describen a continuación:

- 2.1.1. Deficiente movilización del potencial innovativo latente en la comunidad.

La organización cuenta con un potencial enorme, en relación con los recursos naturales renovables existentes, sin embargo, no tiene la capacidad de poder integrarlos a los procesos productivos de la misma. Las subcausas que dan origen a lo anterior son:

- a. Falta de objetivos claros en la comunidad.

La cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., al dejar de estar asesorada por los sacerdotes que participaron en su fundación, ha sufrido una serie de cambios estructurales de fondo, los cuales se reflejan inicialmente en el rompimiento de la organización cooperativa, sin embargo, tratando de conservar su funcionamiento, aún funcionan algunos servicios comunales, mismos que estan lejos de la filosofía inicial de su fundación. Lo anterior es un claro

reflejo que dentro de la organización no se cuenta con objetivos claros de desarrollo comunal participativo. En la mayoría de los casos, sus habitantes pretenden lograr la superación individual, anteponiendo lo anterior a cualquier interés colectivo que pueda existir en el resto de la población.

b. Falta de impulso e incentivo externo.

Actualmente la organización carece de impulsos e incentivos externos, por falta de recursos económicos y fuentes de financiamiento, ambos necesarios para la implementación y desarrollo de actividades de uso y aprovechamiento sostenido de los recursos naturales renovables, perdiéndose el potencial de productividad existente en el área.

2.1.2. Pocos conocimientos tradicionales adecuados al potencial existente.

Los habitantes de la cooperativa no poseen la capacidad de dimensionar la potencialidad existente, en relación a los recursos naturales renovables del área, debido a su misma procedencia, ya que siendo del altiplano guatemalteco, su relación con el bosque tropical húmedo se encuentra limitada, situación que se pone de manifiesto al observarse el grado de alteración que han sufrido los recursos naturales renovables, como consecuencia de la utilización destructiva de éstos.

a. Desconocimiento de la sabiduría Maya del aprovechamiento de los recursos naturales.

La civilización Maya "se considera" que vivió en armonía con los recursos naturales renovables existentes dentro de las áreas donde se desarrollaron, lo que permitió que las poblaciones logaran su

permanencia dentro de este tipo de ecosistema, sin embargo, los habitantes de la cooperativa, debido al desconocimiento de esta sabiduría, han subutilizado los recursos existentes dentro del espacio físico que le fuera adjudicado por el Estado, a tal grado que el porcentaje de alteración dentro del mismo ha alcanzado proporciones significativas.

2.1.3. Poco intercambio de experiencias con otros grupos.

La falta de intercambio de experiencias por parte de los habitantes de la cooperativa, tiene su origen en subcausas, como las siguientes:

a. Poca comunicación con otra gente o comunidades del municipio.

Debido al problema de transporte, a las ayudas recibidas al inicio de la fundación de la organización y al grado de desarrollo que la cooperativa ha alcanzado, en relación con los demás asentamientos humanos ubicados en las riberas del río De La Pasión, la comunicación con otras comunidades ha sido bastante restringida. Cabe agregar que los habitantes de la cooperativa tienen la creencia de ser autosuficientes, lo que ha favorecido la creación de una barrera entre éstos y las demás grupos campesinos de la región.

b. factores culturales dificultan la comunicación.

La población del departamento de Petén, tiene su origen de la migración de personas provenientes de todas partes de la república e inclusive de países vecinos, lo que incide directamente en el pluralismo étnico y cultural que se observa en el mismo. El municipio de Sayaxché no está al margen de esta realidad, siendo esto

un factor condicionante en cuanto a la comunicación que los habitantes de la cooperativa tienen con el resto de la población, ya que por ser un grupo proveniente en su totalidad, del altiplano guatemalteco, su cultura es diferente al resto de la población asentada en el municipio, lo que ha provocado que el grupo se mantenga hermético y a la defensiva.

c. Deficientes medio de comunicación y transporte.

Los medios de comunicación y transporte existentes en el área son deficientes, a tal grado que no existe una carretera adecuada que garantice la comunicación directamente con la cabecera municipal de Sayaxché, ya que la única forma de movilización segura es a través de lancha, lo que influye directamente con los costos de transporte durante la comercialización de los productos agrícolas y pecuarios.

d. Faltan experiencias exitosas de manejo de bosques para uso múltiple.

Hasta el momento no se han realizado actividades formales dirigidas al manejo del recurso forestal de la cooperativa, sin embargo, han existido propuestas por parte de los comerciantes de la madera, para explotar el potencial maderable con que aún cuenta la organización, pero no se ha concretado la transacción debido a los precios que los mismos han ofrecido por el recurso, aduciendo lo elevado de los costos de extracción y transporte. Lo anterior en relación a las especies de alto valor económico, como cedro, caoba y jobillo. En el caso de las especies clasificadas como secundarias, los ofrecimientos son aún menores, ya que aparte de que no muestran interés para su extracción, debido a la distancia, los valores que ofrecen son demasiado bajos, lo que contribuye a fortalecer la idea, por parte de los habitantes de la organización, que el recurso forestal no tienen valor alguno, pues el mismo no es competitivo con las actividades

agrícolas que han venido realizando en forma tradicional.

e. Faltan experiencias exitosas de manejo sostenible de la ganadería.

La ganadería nació dentro de la organización, como producto de la necesidad de diversificar las fuentes de ingreso económico por parte de los cooperativistas, viendo en la producción pecuaria la alternativa para el logro de sus expectativas. Como producto de lo anterior, se inició la eliminación de una gran cantidad de bosque tropical para el establecimiento de potreros con pasto natural. El deficiente manejo de los pastizales, provoca con facilidad una degradación de los suelos, lo que origina una mayor disminución en la intensidad de carga y en algunos casos el abandono de los potreros. La carga animal promedio es de 0.97 animales por manzana, lo que evidencia un régimen de pastoreo extensivo.

Es evidente que los socios de la cooperativa que poseen ganado bovino, han desarrollado a través de los años de trabajo, alguna experiencia en materia de manejo del hato, sin embargo, esta experiencia aún no se traduce en una mejoría en la producción pecuaria, pues para la realización de la actividad, no se cuenta con la infraestructura básica para el mejor manejo del ganado y las pasturas.

2.1.4. Insuficiente capacitación para el aprovechamiento del potencial existente.

La insuficiente capacitación en relación al aprovechamiento del potencial existente tiene su origen principalmente en las subcausas siguientes:

a. Falta de capacitación vocacional.

Los habitantes de la cooperativa no han recibido capacitaciones que vengan a fortalecer el conocimiento relacionado con el manejo de los recursos naturales renovables con que cuentan y la vocación de cada uno de estos, lo anterior hace que se considere a tales recursos únicamente como factores de existencia física, de los que se puede hacer un uso desmedido, sin conceptualizar más de fondo que, dependiendo del aprovechamiento que se haga de ellos, se logrará mantenerlos, disminuirlos o inclusive aumentarlos.

b. Falta de orientación y de enseñanza al uso racional del medio ambiente.

El medio ambiente del área perteneciente a la cooperativa, ha sufrido alteraciones significativas, debido a que los socios no han recibido orientación relacionada con la necesidad de vivir en armonía con el mismo, mediante el uso racional y sostenible de los recursos naturales renovables existentes en el entorno. La falta de orientación se traduce en la eliminación sistemática de dichos recursos, sin obtener hasta el momento, beneficios significativos por tal actividad.

2.1.5. No se ofrecen alternativas técnicas viables.

La falta de alternativas técnicas viables en el uso de los recursos naturales renovables, dentro de la cooperativa, permite continuar con la eliminación, deterioro y alteración del ecosistema, lo anterior tiene su origen en lo siguiente:

a. No hay asistencia técnica permanente en la cooperativa.

Desde su fundación, la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., careció de asistencia técnica permanente, la cual, de haber existido, hubiera contribuido a interrelacionar el medio ambiente natural, con las necesidades de producción y desarrollo de la organización; sin embargo, históricamente se ha evidenciado que quienes tuvieron a su cargo el éxodo de los primeros emigrantes hacia el lugar, no tenían clara la idea sobre el manejo de los recursos naturales renovables que ofrece el bosque tropical húmedo, lo cual queda demostrado, al haber considerado la posibilidad de introducir la mecanización agrícola en las labores productivas, habiéndose deteriorado toda la maquinaria que fuera trasladada hacia la cooperativa.

Posterior a que los sacerdotes que fundaron la organización se retiraron de la misma, no se ha contado con asistencia técnica permanente por parte de ninguna institución gubernamental y no gubernamental, lo que ha contribuido a que tanto los socios como los no socios de la cooperativa, consideren que las técnicas de manejo y producción utilizadas por ellos, sean las más adecuadas, aunque la realidad sea otra, pues éstas han favorecido enormemente la alteración y/o destrucción de sus recursos naturales renovables.

2.1.6. Ineficiencia institucional del sector público.

Las instituciones del sector público presentan una marcada ineficiencia en la región, como resultado de la falta de políticas gubernamentales congruentes, relacionadas con la necesidad de fortalecer las instituciones en el departamento de Petén. Dentro de la cooperativa, lo anterior se refleja a través de lo siguiente:

a. Debilidad de las instituciones regionales y subregionales.

Tanto las instituciones de Gobierno regionales como subregionales presentes en el área, manifiestan una marcada debilidad, lo que no les permite cumplir los objetivos para las cuales fueron creadas. El área de acción de las mismas se reduce a los lugares donde se tiene acceso vía terrestre, sin embargo donde el transporte obligatoriamente debe realizarse por vía pluvial, a través del río De La Pasión y/o Usumacinta, la presencia de éstas se hace casi imperceptible, como consecuencia de no contar con el transporte y equipo necesario para tal fin. Las instituciones presentan además, limitantes en cuanto a disponibilidad de recursos económicos e insuficiente personal técnico, lo que contribuye a que no exista la presencia las mismas en las comunidades.

b. Las instituciones no están integradas a nivel local, ni entre ellas, ni con las organizaciones de base.

La falta de integración institucional es también un factor limitante para lograr los objetivos de cada una de éstas. Lo anterior obedece a la existencia de celos institucionales, favorecidos por la limitante relacionada con los recursos con que cada una cuenta, realizando el personal trabajos en forma aislada, sin lograr mantener presencia constante en las organizaciones y/o comunidades, que les permita conocer, asesorar, planificar o fiscalizar lo relacionado con el aprovechamiento-manejo de los recursos naturales renovables.

2.1.7. Deficiencias en la organización.

La cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., presenta serias limitantes dentro de su organización, pero la más importante está

relacionada con el rompimiento de su estructura cooperativa, como consecuencia de los fracasos obtenidos durante la producción en conjunto, durante los primeros años de su fundación, lo cual dio como resultado la repartición de la tierra y el inicio de la producción individual. Lo anterior favoreció que se consolidara lo siguiente:

a. Individualismo.

El individualismo con que actúan los socios de la cooperativa, hace suponer que la filosofía bajo la cual fue concebida la organización ha quedado desplazada. La producción agrícola o pecuaria se realiza en forma individual, al igual que la comercialización de las cosechas.

Este individualismo ha persistido debido a la falta de presencia y orientación de la institución responsable, en relación a la necesidad de mantener la estructura del modelo cooperativo, debido a los beneficios que el mismo puede proporcionar, al momento de lograr el fortalecimiento y óptimo funcionamiento de la organización.

2.3. Efectos.

Los efectos que han sido identificados, como consecuencia directa de las causas que originan el problema central de la cooperativa son los siguientes:

- 2.3.1. Baja capacidad de gestión autónoma, para utilizar eficientemente potenciales.**
- 2.3.2. Técnicas de producción no adecuadas al tipo y calidad de suelo.**

Los efectos identificados, están relacionados directamente con el deterioro de los recursos naturales renovables existentes dentro de la cooperativa, así como con las limitantes que la organización

manifiesta en relación a su participación en las decisiones políticas locales.

2.3.1. Baja capacidad de gestión autónoma para usar eficientemente potenciales.

Este efecto se manifiesta a través de la relación que la cooperativa tiene ante la influencia de los distintos grupos de comerciantes y políticos del municipio, de los cuales depende para su desarrollo.

Lo anterior es favorecido por lo siguiente:

a. Debilidad de la comunidad frente a las influencias externas.

Debido a la falta de una organización sólida, capaz de hacer frente a las condiciones adversas, relacionadas con toma de decisiones políticas de desarrollo, dirigidas a los grupos asentados en las márgenes del río De La Pasión, por parte de las autoridades del municipio, y las presiones ejercidas por los grupos de comerciantes-intermediarios asentados en la cabecera municipal, la cooperativa se encuentra sujeta a la influencia que ambos grupos puedan ejercer sobre la misma, viéndose desfavorecida, ya que tanto unos como otros, la única visión que tienen es alcanzar el máximo beneficio-capital, con el mínimo esfuerzo.

a.1. Mala comercialización de los productos.

Esta es una problemática seria dentro de la organización, ya que al momento de la cosecha de granos básicos y como consecuencia de no poseer la capacidad de almacenamiento de los mismos, se ven en la obligación de vender el producto proveniente de la misma a los

intermediarios "coyotes" que se encuentran asentados en la cabecera municipal de Sayaxché, a los precios que estos establecen, mismos que como es de suponer se encuentran por debajo de las expectativas de los cooperativistas, repercutiendo directamente en el ingreso familiar.

a.2. Falta de participación política en instancias locales.

Hasta el momento los habitantes de la cooperativa no han participado en la política local, lo que ha permitido que la toma de decisiones por parte de las autoridades del municipio, en la mayoría los casos, no considere a la organización dentro de proyectos de desarrollo comunal.

2.3.2. Técnicas de producción no adecuadas al tipo y calidad de suelos.

Esto está relacionado directamente con el tipo de utilización y deterioro de los recursos naturales renovables existentes en la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., lo cual es consecuencia de:

a. Utilización del suelo sin considerar la capacidad de uso de la tierra.

La habilitación de los suelos para el establecimiento de cultivos agrícolas, se ha llevado a cabo sin considerar la capacidad de uso de la tierra, lo que se refleja en la reducción de la productividad por unidad de superficie, disminuyéndose con lo anterior la rentabilidad familiar de los habitantes de la cooperativa.

a.1. Utilización destructiva de los suelos.

La utilización de los suelos por parte de los habitantes de la cooperativa se ha realizado en forma destructiva, ya que el establecimiento de cultivos limpios ha favorecido la disminución de la fertilidad natural y el proceso erosivos de los mismos. Debido a lo anterior, cada año se hace necesario habilitar nuevas áreas para el establecimiento de cultivos agrícolas, hasta hacer económicamente improductiva otra porción de suelo, repitiéndose el círculo vicioso de habilitar nuevas áreas cubiertas de bosque natural y así continuar con el avance de la frontera agrícola, lo que al final repercutirá en un generalizado empobrecimiento de la región, debido a la alteración del ecosistema.

b. Subaprovechamiento de los recursos acuáticos.

Dentro del área existen como fuentes de riqueza acuática, el río De La Pasión y la laguna de San Juan acul, sin embargo, por parte de los habitantes de la cooperativa, el tipo de actividad que se realiza en éstas es de tipo artesanal, es decir únicamente para el auto consumo, a pesar de que en las mismas podrían realizarse actividades comerciales, por medio de la pesca sostenible, que favorecería el ingreso de las familias que se dediquen a dicha actividad.

c. Deterioro y pérdida del bosque tropical.

El deterioro del bosque tropical, está relacionado directamente con la extracción selectiva de las especies de alto valor económico que dentro de éste se ha realizado, o bien, por la habilitación de nuevas áreas para el establecimiento de agricultura migratoria, sin que se hayan considerado actividades relacionadas con la recuperación de las

áreas intervenidas, ya sea por plantaciones o regeneración natural. Dicho deterioro tiene influencia directa sobre:

c.1. Extinción de la fauna silvestre.

La reducción de la cobertura del bosque tropical húmedo, ha influido directamente en la extinción o desplazamiento de la fauna silvestre dentro del área, como consecuencia de la alteración-eliminación del hábitat natural de éstas; sin embargo, no hay que dejar de considerar la influencia ejercida por el crecimiento poblacional tanto de la cooperativa como de comunidades vecinas.

Algo alarmante, es la práctica de exterminio de la vida silvestre que se realiza dentro del área, ya que según pareciera, la consigna es eliminar todo lo que se presente, en la cantidad que se pueda. Esto ha favorecido también la reducción de la fauna silvestre inicialmente reportada, ya que al desconocer las épocas de apareamiento, gestación o crianza, la eliminación de los especímenes se manifiesta en la reducción de las poblaciones, viendose éstas amenazadas y en serio peligro de extinción.

d. Subutilización de los recursos del bosque.

Los habitantes de la organización no tienen conocimiento en relación al aprovechamiento de los subproductos provenientes del bosque tropical húmedo, (productos no maderables), desvalorandose por consiguiente los beneficios que de éstos se puedan obtener, sin necesidad de eliminar la cobertura forestal natural. El bosque aún existente, como cualquier ecosistema tropical, presenta varias opciones en cuanto a su aprovechamiento, por lo que la optimización relacionada con el manejo de éste, es la base para el logro de su sostenibilidad.

En la figura 14 se presenta el árbol de problemas que dio origen a la descripción anterior.

3. PLAN DE MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES

3.1. Características generales.

El presente trabajo, cuya fase final comprende la elaboración del plan de manejo de los recursos naturales renovables con que cuenta la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., es producto de la integración de los resultados obtenidos, luego del estudio/análisis a que fueron sometidos tales recursos, lo cual sirvió de base para la etapa de planificación. Durante su ejecución considera la participación comunal en cada una de las actividades a desarrollar, con el propósito de fortalecer el funcionamiento de la organización, pues de continuar con el modelo actual, la alteración del ecosistema seguirá siendo producto del avance de la frontera agrícola y ganadera.

Para lograr los objetivos de cada uno de los programas y subprogramas planteados, se necesita, además de la participación activa de los habitantes de la cooperativa, la presencia de las organizaciones gubernamentales, municipalidad y organizaciones no gubernamentales, que estén dispuestas a participar en el logro de la sostenibilidad de los recursos naturales renovables del área y el desarrollo integral de la organización, hasta llevarla a la etapa de autogestión.

Como cualquier plan, el mismo no es hermético, por el contrario tiene la ventaja de ser flexible, y los cambios estarán condicionados por factores políticos, económicos y sociales, de influencia nacional e internacional, por lo que se debe considerar la posibilidad de realizar las modificaciones respectivas al momento que sean sugeridas las mismas, las que tendrán que fundamentarse con base a las evaluaciones periódicas, según el avance de las actividades desarrolladas y la respuesta que se obtenga de las mismas.

Bajo ningún punto de vista la implementación del presente plan de manejo, considera la necesidad de adoptar una actitud paternalista con los beneficiarios, sino por el contrario, el fortalecimiento

comunal pretende alcanzar al final la autogestión, a través de la participación de la totalidad de los miembros de la organización, reflejándose en una optimización del aprovechamiento y manejo de sus recursos naturales renovables.

3.2. Estrategias de operación del plan.

Las estrategias de operación del plan de manejo, considera como producto final, lograr la sostenibilidad de los recursos naturales renovables de la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L.. Para lograr lo anterior, se hace necesario llevar a cabo una serie de acciones, de tal manera que se incremente la producción, sin continuar por ello con el deterioro del ecosistema, estabilizando los factores que favorecen la alteración total del entorno en el que se desarrolla la organización. La viabilidad tecnológica, ambiental, social y económica, de la aplicación de las actividades propuestas, dependerá fundamentalmente de la presencia permanente de personal técnico, quien proporcionará la asistencia necesaria para reducir al máximo los riesgos de aplicación de cada una de dichas actividades. Las estrategias de operación del plan de manejo, pretenden lograr en el mediano plazo la autogestión comunitaria sobre bases sólidas, de tal manera que se garantice que los habitantes de la cooperativa, sean estos socios o descendientes de los mismos, tengan la capacidad de desarrollar en sus unidades productivas, actividades congruentes a la capacidad de uso de la tierra, considerando la demanda de mercado, en el tiempo y el espacio, lo cual requiere como mínimo, el fortalecimiento de la organización, la planificación de la producción e identificar la alternativa de comercialización.

Deberán hacerse proyecciones económicas de las actividades productivas introducidas, las cuales demuestren el retorno financiero y económico de las mismas, para que éstas sean aceptadas por quienes las desarrollen, tales proyecciones no deberán realizarse después del segundo año de iniciado el trabajo, ya que de ello depende el seguimiento o la aplicación de la tecnología por parte de los socios

y socias de la organización, dentro de sus unidades productivas.

Las actividades que se considera necesario realizar, son las siguientes:

3.2.1. Fortalecer la organización cooperativa.

Debido a que Manos Unidas perdió la mística relacionada con la organización y funcionamiento cooperativo, por la falta de seguimiento a la asistencia técnica y económica recibida a un inicio por sus fundadores, y por no haber contado con la asesoría necesaria por parte de la institución encargada de esta labor, prioritariamente se hace necesario que los socios de la misma retomen el concepto de la organización, de tal forma que las acciones y actividades que sea necesario ejecutar para beneficio de la totalidad de los socios tengan el éxito esperado. El logro de lo anterior necesita que se realicen las siguientes acciones:

- Establecer la situación actual de la tenencia de la tierra, identificando los requerimientos mínimo por familia, incluyendo a socios, socias y descendiente de los mismos.
- Revisar los estatutos de la organización.
- Capacitar a los socios y socias en relación al modelo y funcionamiento cooperativo.
- Identificar a los líderes de la organización.
- Realizar cursos, para la capacitación de líderes sobre promotoría, extensión, organización y fortalecimiento comunal y autogestión participativa, como base para el desarrollo comunitario.
- Trabajar con la junta directiva y los líderes en relación a organización comunitaria como base para el funcionamiento cooperativo.
- Identificar los problemas relacionados con el funcionamiento actual de la organización y diseñar las estrategias de solución.

Lo anterior deberá ser realizado por personal técnico del Instituto Nacional de Cooperativas -INACOP-, el cual tendrá a su cargo motivar a los socios de Manos Unidas, para retomar el modelo cooperativo y fortalecer con ello sus actividades; así mismo, como parte del fortalecimiento y colaboración interinstitucional se necesita el apoyo directo de la G. T. Z.

3.2.2. Elevar el nivel tecnológico de los cooperativistas.

La tecnología aplicada por los habitantes de la cooperativa en sus sistemas de producción agrícola, pecuario y forestal es deficiente, por lo que es importante realizar actividades de capacitación técnica, que provoque en ellos el impacto necesario, para que los mismos adopten los conocimientos proporcionados y los pongan en práctica en las unidades productivas. Elevar el nivel de tecnología dentro de la cooperativa, contribuirá a eficientar las actividades desarrolladas en las parcelas por los habitantes de ésta, garantizando el uso adecuado de los suelos, mejorando la productividad y conservando o manejando los demás recursos naturales renovables existentes en la parcelas asignadas a cada socio.

para desarrollar esta actividad, se hace necesario realizar lo siguiente:

- Establecer las necesidades de capacitación de los socios y socias de la cooperativa, así como a los descendientes de los mismos.
- Diseñar un programa de capacitación por componentes, según las actividades identificadas.
- Programar las capacitaciones, de acuerdo al establecimiento de prioridades, en los temas identificados.
- Capacitar un grupo por componente, para que estos transmitan lo aprendido a los demás socios; los integrantes de cada grupo estarán seleccionados por el interés que los mismos manifiesten

en cada tema.

- Establecer un plan de seguimiento de capacitaciones.
- Establecer parcelas demostrativas, en las unidades productivas de los socios que muestren interés en aplicar la tecnología transferida.

Las capacitaciones técnicas tendrán que ser impartidas por personal especializado en cada tema, siendo necesario que exista coordinación con las instituciones gubernamentales y no gubernamentales que se encuentren desarrollando esta clase de actividades en la región. Entre las organizaciones que se pueden mencionar para la realización de las capacitaciones, tanto dentro de la cooperativa, como fuera de ella se encuentran, la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre -DIGEBOS-, la Dirección General de Servicios Pecuarios -DIGESEPE-, la Dirección General de Servicios Agrícolas -DIGESA-, el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad -INTECAP-, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza -CATIE-, la Cooperativa Americana de Remesas del Exterior -CARE-, entre otras. Las actividades serán coordinadas y apoyadas por la G. T. Z., como proyecto piloto dentro de la organización.

3.2.3. Estabilizar el avance de la frontera agrícola.

Para lograr la estabilización de la frontera agrícola dentro del área, se hace necesario considerar una serie de actividades, que conlleven a obtener los resultados esperados, éstas estarán directamente relacionadas con:

- Elevar la producción agrícola en cada una de las parcelas, por medio de un programa de transferencia de tecnología.
- Utilización generalizada de cultivos de cobertura, para lograr mejorar las condiciones de los suelos.
- Diversificar la producción agrícola.
- Promover la agroecología dentro del área.

- Establecimiento de parcelas demostrativas.
- introducción de la elaboración de aboneras, utilizando restos de cosecha y desechos orgánicos.

Dentro de esta tarea, es imprescindible contar con el apoyo directo de instituciones gubernamentales y no gubernamentales que se relacionen con la producción agrícola o pecuaria, que tengan la capacidad de financiar la presencia de técnicos y especialistas, para lograr los resultados esperados. Para el presente caso, es necesario involucrar al personal técnico de la Dirección General de Servicios Agrícolas -DIGESA-, el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad - INTECAP- y el Proyecto de Desarrollo Forestal Comunal -G.T.Z-.

3.2.4. Manejo del recurso forestal.

Las actividades a realizar en este sentido, están directamente relacionadas con la necesidad de darle el valor real al bosque existente dentro de la cooperativa, de tal manera que se logre su sostenibilidad, a través del aumento del valor agregado de los productos y subproductos que se puedan obtener por el manejo del mismo.

Debe desestimarse la posibilidad de venta de madera en pié o en troza, siendo necesario, como mínimo vender el producto semielaborado (en tabla), transformando los subproductos en artículos con mayor valor agregado, evitando de esta manera desperdiciar ramas y puntas dentro del bosque. Esta actividad puede convertirse en fuente de ingresos económicos para los habitantes de la organización, toda vez se establezcan mercados alternativos de comercialización, situación que implica la especialización del trabajo y la adquisición del equipo necesario para su desarrollo.

Para la ejecución del trabajo deberá contarse con un aserradero de cinta o circular semi portatil, accionado por el tomafuerza de un tractor agrícola, con capacidad de transformar la materia prima

proveniente del bosque, para competir en el abastecimiento de la demanda, ya sea local, regional, nacional e incluso internacional; de igual manera, deberá contarse con un equipo de carpintería que incluya tornos, los cuales cumplirán la función de modelar y transformar piezas pequeñas en producto terminado.

La adquisición de la materia prima, será mediante la compra del producto forestal existente dentro de las parcelas de los socios que aún cuenten con el mismo, lo que incluirá, tanto a especies de alto valor económico, como las clasificadas de secundarias. Los operadores de los trabajos de campo, así como quienes laboren en la transformación del producto, recibirán un salario por su trabajo y los ingresos provenientes de la comercialización del producto final se destinará para amortizar la compra de la maquinaria y equipo, así como para la distribución de utilidades entre los socios de la organización.

Debido a que los estratos identificados lo conforman en su mayoría bosque remanente, posiblemente será difícil su recuperación por medio de regeneración natural, por lo que se hace necesario el establecimiento de viveros volantes, en los cuales se produzcan árboles con alto valor económico. En la actividad podrán participar activamente las mujeres de la organización.

La realización de lo anterior, necesitará que se desarrollen dentro de la organización actividades relacionadas con:

- Elaborar un inventario forestal a mayor detalle que el existente, para establecer con mayor precisión la potencialidad del bosque.
- Adquirir el material y equipo necesario para la transformación del producto forestal, a través de la búsqueda de financiamiento externo, mediante la intervención de una institución internacional.
- Realizar capacitaciones relacionadas con alternativas de producción, incluyendo la producción artesanal, para elevar el

valor agregado de los productos y subproductos provenientes del manejo del bosque.

- Realizar visitas a aserraderos artesanales y talleres que trabajen con la transformación de piezas pequeñas de madera, así como conocer los ingresos obtenidos por la comercialización de éstas, para despertar el interés en los cooperativistas de introducirse a dichas actividades.
- Capacitar al personal operativo encargado del manejo y mantenimiento de la maquinaria y equipo, para garantizar la vida útil del mismo.
- Identificar las especies que pueden introducirse en forma inmediata a la producción forestal.
- Realizar investigación forestal, en el sentido de lograr la incorporación de nuevas especies al proceso productivo.
- Llevar a cabo plantaciones de enriquecimiento dentro del bosque existente, para garantizar la existencia futura de materia prima.
- Establecimiento de parcelas demostrativas de crecimiento.
- Introducción de la agroforestería social.
- Control de incendios forestales.
- Identificar alternativas de mercado, que incluyan la posibilidad de exportación de productos forestales, para introducir el mayor número de especies existentes dentro de la cooperativa en el proceso de comercialización.
- Condicionar la venta semielaborada de madera de especies de alto valor económico, de tal manera que, quien se encuentre interesado en adquirir éstas, tenga la obligatoriedad de comprar un porcentaje de producto de especies de menor valor comercial.
- Realizar eventos de exhibición y venta de productos elaborados dentro de la cooperativa, en ferias locales, regionales y nacionales, para promover la comercialización y la apertura de nuevos mercados, por medio de la gremial de exportadores de productos no tradicionales.

El logro de lo anterior necesita el apoyo directo de la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre -DIGEBOS-, institución encargada

de administrar el recurso forestal del país, la cual proporcionará la asesoría necesaria y los lineamientos en relación al manejo forestal del área, así como del Proyecto de Desarrollo Forestal Comunal, por medio de la G.T.Z..

3.2.5. Estabilizar la actividad ganadera.

El establecimiento de la actividad relacionada con la ganadería extensiva, ha contribuido con el deterioro del recurso suelo, debido al pisoteo del ganado. La estabilización de la ganadería dentro de la cooperativa se considera de interés, dada la importancia que dicha actividad está alcanzando dentro de la organización, al considerarse por los socios de la misma, como la alternativa para mejorar sus ingresos económicos. Lo anterior se podrá lograr mediante una serie de actividades, entre las que se incluyen:

- Introducción de plantas forrajeras.
- Generalizar la utilización de pastos para corte.
- Mejoramiento de pastos en los potreros.
- Producción de ensilado, debiendo capacitar a los socios de la cooperativa a este respecto.
- establecimiento de sistemas silvopastoriles dentro de los potreros.
- Regular el número de cabezas de ganado que cada socio pueda tener bajo manejo.

Para poder realizar lo anterior, se hace necesario que los socios y no socios de la cooperativa sean capacitados en estos aspectos, así como, apoyarlos en la adquisición del material vegetativo necesario para el desarrollo de la actividad de mejoramiento de los pastos, pudiendose involucrar para ello a la municipalidad de Sayaxché, la Dirección General de Servicios Pecuarios -DIGESEPE-, como organización gubernamental y la G.T.Z, como alternativa de financiamiento, para la realización de actividades de capacitación, adquisición y/o transporte de los materiales.

3.2.6. Utilizar los suelos de acuerdo a la capacidad de uso de la tierra.

En terminos generales, podria decirse que la clasificación de la capacidad de uso de la tierra elaborada durante la realización del presente trabajo, constituye la base para optimizar la utilización de los suelos de la cooperativa, con el propósito de iniciar el ordenamiento de las actividades productivas establecidas dentro de la organización, ya que de continuar con la sobreutilización del recurso, se favorecerá la pérdida de la capacidad productiva de éstos por efecto de erosión. Las actividades que se proponen desarrollar para lograr lo anterior son las siguientes:

- Adoptar la capacidad de uso de la tierra determinada para el área.
- Garantizar que se realicen las actividades recomendadas, dentro de cada unidad económica.
- Establecer modelos de producción, por medio de parcelas experimentales, para que los resultados sean demostrados en forma objetiva.
- Cumplir con las recomendaciones de manejo y/o recuperación de las áreas, según la capacidad de uso identificada.

Lo anterior se realizará a través de un fuerte trabajo de extensión desarrollado dentro de la cooperativa, mismo que deberá incluir el establecimiento de parcelas demostrativas, para que los resultados obtenidos puedan ser objeto de comparación con las unidades donde se continúa desarrollando la producción bajo modelos tradicionales.

Para lograr lo anterior, es necesario que exista la presencia permanente de un técnico, con la experiencia necesaria para la realización y ejecución de las actividades propuestas, siendo necesario contar con el apoyo financiero directo de la G. T. Z, la Dirección General de Servicios Agrícolas -DIGESA- y el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad -INTECAP-.

3.2.7. Mejorar las condiciones de vida de los cooperativistas.

Para mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la cooperativa, se debe considerar la necesidad de mantener el equilibrio de su entorno, el cual está directamente relacionado con la estabilización de la destrucción y alteración de sus recursos naturales renovables, como consecuencia de la utilización de prácticas inadecuadas de producción agrícola y ganadera. Lo anterior puede lograrse, mediante la realización de actividades que garanticen los ingresos económicos de la población y mejorar con ello la calidad de vida de los habitantes de la organización.

Las acciones, que se considera necesario desarrollar son:

- Adquirir estructuras de almacenamiento y conservación del producto de las cosechas.
- Elevar los rendimientos de la producción agrícola.
- Identificar las mejores temporadas de comercialización.
- Buscar y garantizar la existencia de mercados para la comercialización los productos de la cosecha.
- Fomentar el comercio con México, vía el río De La Pasión.
- Vender el ganado a precios más justos.
- Introducción de plantaciones de cultivos de exportación.
- Eliminar la presencia de intermediarios durante la comercialización.
- Promover el saneamiento básico familiar, por medio de hábitos profilácticos en el manejo de alimentos y crianza de animales.
- Elaboración de sumideros, para la recolección de aguas servidas.

Las acciones anteriores se hace necesario coordinarlas con las instituciones gubernamentales y no gubernamentales, que de una u otra forma se relacionen con las actividades consideradas, pudiendose mencionar, la Gobernación departamental, la municipalidad de Sayaxché, el Centro de Salud del municipio, la Dirección General de

Servicios Agrícolas -DIGESA-, la Dirección General de Servicios Pecuarios -DIGESEPE-, el Instituto Nacional de Cooperativas -INACOP-, el Instituto Nacional de Comercialización Agrícola -INDECA-, PROFRUTA y la G.T.Z., como organización de coordinación y apoyo de las medidas a tomar para cada caso.

3.2.8. Optimizar la utilización del recurso agua.

No solo en la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., sino en todo el departamento de Petén existen problemas serios relacionados el abastecimiento y utilización del recurso agua, lo anterior queda demostrado con los resultados obtenidos en los análisis tanto físico-químicos, como bacteriológicos, realizados a las fuentes reportadas dentro de la organización, lo cual demuestra que las condiciones de éste no lo hacen apto para utilizarlo en actividades agrícolas, debido a la dureza del mismo. Su utilización para consumo humano puede ser considerada, mediante obras que garanticen la disponibilidad, calidad y distribución, con lo cual se logrará reducir en un alto porcentaje el desabastecimiento y la incidencia de enfermedades gastrointestinales. Lo anterior, permitirá planificar a mediano o largo plazo la ampliación del casco urbano, incluyendo la posibilidad de introducir e implementar áreas de camping para turistas, en los lugares que se consideran con potencial para el desarrollo de dicha actividad.

Las acciones a considerar, están relacionadas con:

- Perforación de pozos en áreas cercanas al casco urbano de la cooperativa.
- Adquisición de una bomba sumergible, para el abastecimiento del agua.
- Construcción de un tanque de captación, con capacidad suficiente para garantizar la existencia y distribución del agua.
- Continuar con la distribución del agua de la laguna, para su

utilización en el lavado doméstico.

- Actualizar la red de distribución del agua dentro del casco urbano, previendo las instalaciones futuras en caso sea necesario realizar ampliaciones al servicio.
- Instituir el cobro de una cuota, por la utilización del agua, la cual servirá para garantizar el servicio.

Para lograr lo anterior, se hace necesario que se lleven a cabo los estudios de factibilidad, de tal forma que se logre el financiamiento para la ejecución del proyecto de introducción y ampliación del sistema de distribución de agua dentro de la organización, siendo necesario que participen las instituciones relacionadas con la ejecución de esta clase de obras, considerandose en primer lugar a la municipalidad de Sayaxché, por medio del Instituto de Fomento Municipal -INFOM-, el Fondo Nacional para la Paz -FONAPAZ- y el Fondo de Inversión Social -FIS-, por medio de los consejos de desarrollo.

3.2.9. Promover el reordenamiento de la producción en las parcelas asignadas.

Al momento de romperse la estructura cooperativa en Manos Unidas, se inició la distribución de la tierra entre los socios y socias de la organización, lo anterior ha contribuido a que dentro del espacio físico de la misma, se esté provocando la eliminación aislada de áreas boscosas, para el establecimiento de cultivos limpios, introducción de áreas de pastura o la plantación de cultivos semipermanentes en suelos no aptos para tal actividad, favoreciendo la pérdida de los demás recursos naturales. El reordenamiento de la producción en las parcelas asignadas dentro de la organización, se debe realizar de acuerdo con la capacidad de uso de la tierra, de tal manera que con ello se logre estabilizar o disminuir el deterioro provocado al bosque tropical húmedo.

El planteamiento del reordenamiento, debe dejar en claro las posibilidades de producción existentes, ya sea mediante la

introducción de la agroforestería social, el establecimiento de cultivos permanentes o bien, los sistemas silvopastoriles, considerando la capacidad de uso de la tierra, haciendo énfasis en la alternativa que sea tecnológica, económica, social y ambientalmente viable dentro del área.

Esta actividad es posiblemente la más fuerte y difícil de realizar, pero sin embargo se considera la base para lograr el desarrollo integral de la organización. Para su ejecución es necesario desarrollar las actividades siguientes:

- Fortalecer la organización cooperativa, haciéndola funcionar según el Instituto Nacional de Cooperativas (34), como una empresa socio - económica, sin fines de lucro, para servicio de sus miembros, basada en los principios universales del cooperativismo y en el que se conjugan y equilibran una estructura social y económica.
- Establecer las áreas máximas de trabajo, según la capacidad que cada socio tiene de producir, incluyendo a su familia.
- Demostrar la conveniencia y los beneficios de aceptar el reordenamiento productivo propuesto.
- Demostrar que los suelos pertenecientes a la organización, deben utilizarse de acuerdo a la capacidad de uso de la tierra, para garantizar la sostenibilidad de la producción.
- Diseñar campañas de extensión e intercambio de experiencias exitosas con otros grupos dentro del área, en relación con el manejo de los recursos naturales renovables.
- Desarrollar dentro del área, la metodología de CARE-Guatemala, en relación a la elaboración de planes de manejo de terreno, en cada una de las parcelas de los socios de la cooperativa.
- Evaluar anualmente el desarrollo de las actividades que se planificaron dentro de cada una de las parcelas, con el objeto de llevar un registro del avance del plan de manejo, teniendo de esa manera, la seguridad de introducir a tiempo las medidas correctivas, si se presentaran adversidades durante su establecimiento.

Lo anterior se logrará, únicamente con la participación activa de las organizaciones e instituciones que tienen relación, tanto con la cooperativa, como con el manejo de los recursos naturales, entre las que se encuentran, la municipalidad de Sayaxché, la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre -DIGEBOS-, el Instituto Nacional de Cooperativas -INACOP-, la Dirección General de Servicios Agrícolas -DIGESA-, la Dirección General de Servicios Pecuarios -DIGESEPE-, la Cooperativa Americana de Remesas al Exterior -CARE-Guatemala- y la G. T. Z.

3.2.10. Regular los aspectos relacionados con el aprovechamiento de la fauna.

La fauna, es tal vez el recurso natural que ha sufrido mayor alteración dentro de la cooperativa, lo cual es producto de la alteración del ecosistema natural donde se desarrolla, la práctica de exterminio realizada por los habitantes de la organización y por personas que habitan las áreas o centros poblados vecinos. Lo anterior justifica la necesidad de regular el aprovechamiento del recurso, al considerar una serie de medidas que reglamenten la actividad relacionada con la cacería, como fuente de abastecimiento de carne para los habitantes de la cooperativa, de lo contrario, la disminución de las poblaciones de fauna silvestre podría llegar a niveles críticos y su extinción irreversible.

Para lograr que exista control en el aprovechamiento de la fauna es necesario realizar una serie de actividades tales como:

- Coordinar con instituciones encargadas de estudiar y proteger la fauna silvestre, en relación a las temporadas de gestación y crianza de las especies reportadas dentro de la cooperativa.
- Elaborar un calendario de apareamiento y crianza para las especies reportadas dentro de la cooperativa.
- Instruir a los habitantes de la cooperativa sobre las temporadas de apareamiento y crianza de las especies silvestres.

- Regular estrictamente la cacería de especies silvestres, durante las etapas de apareamiento y crianza.
- Señalizar los caminos y áreas de tránsito de personas de comunidades vecinas, en relación a la prohibición de realizar cacería dentro del área perteneciente a la organización.
- Formar una brigada encargada de ejercer control sobre esta actividad, para que la misma se realice solamente en las fechas autorizadas.

Lo anterior incluye lo referente a la pesca y cacería de tortugas dentro de la laguna de San Juan Acul, la cual deberá promoverse que sea artesanal o deportiva y no comercial, ya que ésto provoca que la recuperación de las poblaciones sea lenta, al eliminar todo tamaño de peces y tortugas. Para lograr lo anterior es indispensable que participen las instituciones que de una u otra forma esten relacionadas con esta actividad, tal como la municipalidad de Sayaxché, misma que sería necesario que le proporcionara la administración de la laguna a los socios de la cooperativa, ARCAS, para realizar el calendario de cría de las especies existentes y otras organizaciones relacionadas con el estudio de la fauna silvestre, para que la planificación sea efectiva. La coordinación será por medio de la G. T. Z., como institución con presencia directa en la cooperativa.

3.3. CATEGORIAS DE MANEJO.

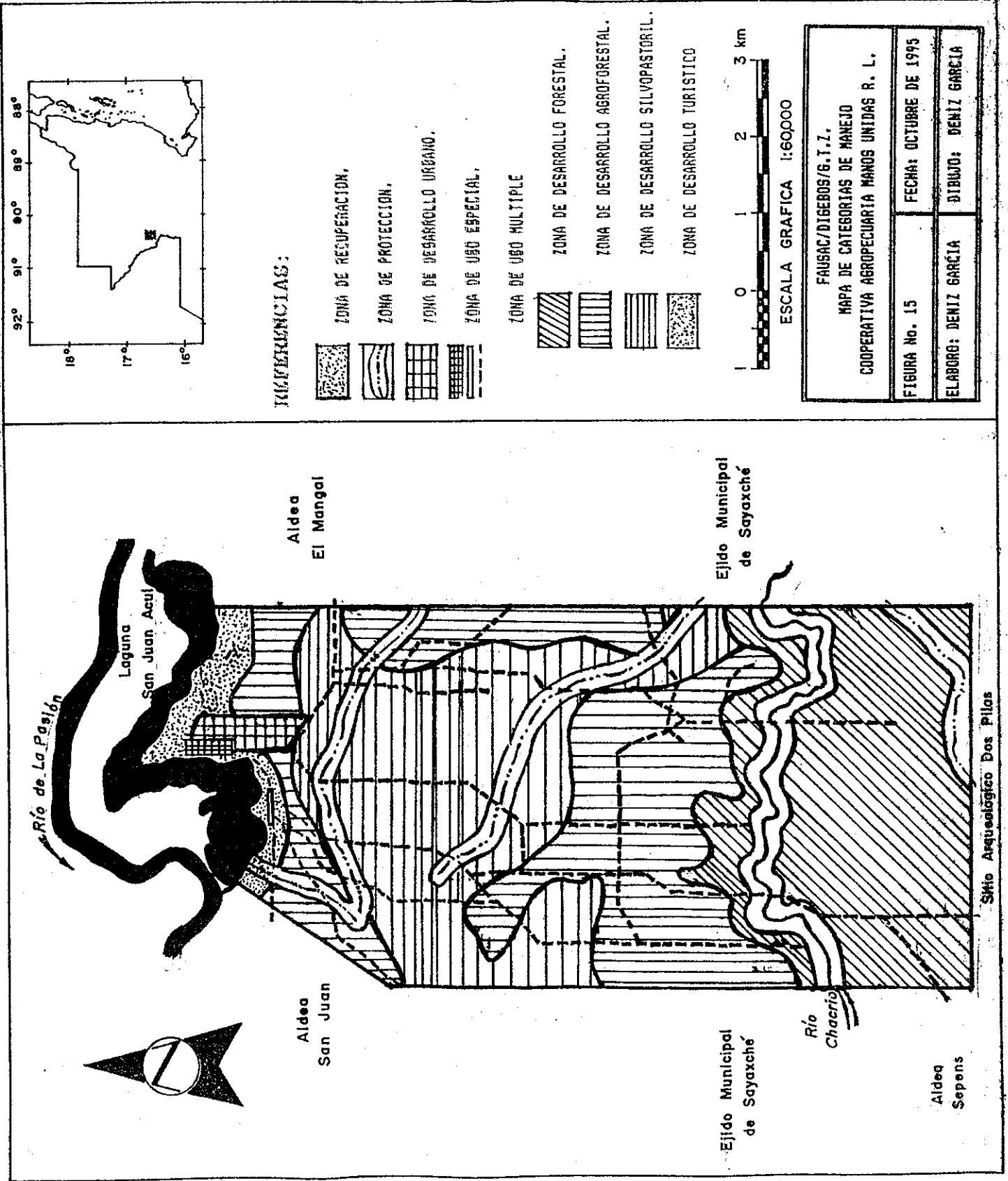
Las distintas categorías de manejo delimitadas en el área perteneciente a la cooperativa, son el resultado de la integración de los objetivos del plan de manejo, los resultados obtenidos del estudio de los recursos naturales renovables y el diagnóstico realizado dentro de la misma. Las categorías establecidas se presentan en el cuadro 17.

CUADRO 17 CATEGORIAS DE MANEJO ESTABLECIDAS DENTRO DEL AREA PERTENECIENTE A LA COOPERATIVA AGROPECUARIA "MANOS UNIDAS" R. L., SAYAXCHE, PETEN.

CATEGORIAS DE MANEJO	SUPERFICIE	
	Ha	%
Zona de recuperación	151.00	3.35
Zona de protección	638.00	14.18
Zona de uso especial	16.00	0.35
Zona de desarrollo urbano	75.00	1.67
Zona de uso múltiple		
Zona de desarrollo forestal	1160.00	25.78
Zona de desarrollo agroforestal	1286.00	28.58
Zona de desarrollo silvopastoril	1174.00	28.09
Zona de desarrollo turístico	**	
Total	4500.00	100.00

** La zona de desarrollo turístico no se cuantificó, debido a que corresponde a la misma área incluida en la zona de recuperación, a orillas de la laguna de San Juan Acul.

En la figura 15 se presenta el mapa de las categorías de manejo, establecidas para la cooperativa.



3.3.1. Zona de recuperación.

La zona de recuperación, comprende las áreas en las que se ha provocado alteración a los recursos naturales renovables, debido a la sobreutilización de las mismas, como consecuencia de la aplicación de prácticas inadecuadas, que incluye deforestación, incorporación de la ganadería extensiva y el establecimiento de sistemas de cultivos que favorecen la pérdida de la fertilidad natural de los suelos y la erosión hídrica. Para la recuperación de las áreas, se hace necesario que sean aplicadas técnicas adecuadas de rehabilitación, con el objeto de lograr la incorporación de estas unidades al proceso productivo de la organización.

La recuperación de las áreas puede llevarse a cabo mediante el establecimiento de plantaciones forestales de enriquecimiento con especies de alto valor comercial dentro de los guamilares, agroforestería o bien, favoreciendo las condiciones para que la recuperación se realice por medio de la regeneración natural proveniente de árboles padres dispersos.

Otra opción para la recuperación, comprende el establecimiento de sistemas dendroenergéticos optimizados, en las áreas de guamiles, con el propósito de garantizar el abastecimiento de leña a mediano y largo plazo, para satisfacer las necesidades de combustible en las actividades propias del área, especialmente en la preparación de alimentos.

Un sistema dendroenergético optimizado, es considerado como el conjunto de procesos y operaciones unitarias interdependientes más apropiadas a las condiciones políticas, tecnológicas, socioeconómicas, culturales y ambientales vigentes para la producción, el abastecimiento, la comercialización, la transformación y el uso eficiente y sostenible de materiales leñosos con fines energéticos (57).

3.3.2. Zona de protección.

La zona de protección está representada por áreas cubiertas actualmente por bosque y su intervención repercutiría negativamente sobre los demás recursos naturales renovables.

La zona de protección se consiera como el área que tendrá influencia directa sobre el resguardo de la fauna silvestre, la protección de las fuentes de agua y la disminución de riesgo de la pérdida de los suelos por efectos de la erosión hídrica. Lo anterior pone de manifiesto que esta zona debe mantenerse inalterada, o bién, la intervención de la misma debe estar sujeta a manejo, y las actividades a desarrollar deben de ser supervisadas y evaluadas constantemente.

3.3.3. Zona de desarrollo urbano.

Prácticamente el casco urbano de la cooperativa se encuentra ubicado en el área adecuada, sin embargo, la planificación futura debe considerar que la expansión de éste no se oriente hacia la parte norte, pues se favorecería el riesgo de contaminación y destrucción del contorno de la laguna de San Juan Acul. La adjudicación de nuevas áreas para la construcción, debe obedecer más a la concentración de la población, en las partes donde es factible proporcionar los sevicios básicos a los habitantes, en este sentido, se considera que estratégicamente las partes oriental y sur son las más adecuadas.

El diseñar la planificación del crecimiento urbano de esta forma, garantizará el abastecimiento de agua y energía eléctrica a la totalidad de las viviendas, contrario a lo que sucedería, si el crecimiento se realiza de forma desordenada.

3.3.4. Zona de uso especial.

La zona de uso especial está representada por la infraestructura que se encuentra ubicada dentro del área y comprende caminos, instalaciones públicas, los usos recreativos y la pista de aterrizaje. La realización de las actividades anteriores se considera incompatible con la capacidad de uso de los suelos, determinada para el área de la cooperativa.

3.3.5. Zona de uso múltiple.

Bajo esta categoría se incluye todas las áreas que pueden ser utilizadas para la realización de actividades productivas diversas, toda vez que las técnicas utilizadas durante su desarrollo, no sean incompatibles con la sostenibilidad de los recursos naturales renovables presentes en las mismas.

Dentro de la zona de usos múltiples, se han identificado áreas en las cuales se pueden desarrollar las siguientes actividades:

- Establecimiento de sistemas silvopastoriles.
- desarrollo forestal.
- Establecimiento de sistemas agroforestal.
- Ecodesarrollo.

a. Establecimiento de sistemas silvopastoriles.

La crianza de ganado de engorde por parte de algunos socios de la cooperativa, representa su principal actividad económica, sin embargo, el método utilizado se considera una de las causas de alteraciones al ecosistema en general y al suelo en particular, por necesitar de extensiones relativamente grandes para la pastura, en relación al número de cabezas de ganado, favoreciendo con ello la

pérdida del recurso por efecto de la erosión hídrica, al ser compactado por el pisoteo que se ejerce sobre las áreas dedicadas a esta actividad.

El desarrollo silvopastoril, comprende la regulación de ganadería en forma estabulada, reduciendo con ésto las extensiones que se necesitan para el pastoreo extensivo del ganado; sin embargo, para lograr lo anterior, es necesario implementar acciones que satisfagan los requerimientos de alimento por parte del ganado, para lo cual se considera necesario la introducción de plantas forrajeras como el sorgo, el establecimiento de variedades de pastos para corte, elaboración de ensilado y la plantación de árboles que puedan utilizarse como complemento alimenticio, como por ejemplo el ramón *Brosimum alicastrum* Swartz., dentro de las parcelas dedicadas al pastoreo controlado, en forma de árboles dispersos, o en cercos vivos, mediante el establecimiento de sistemas silvopastoriles.

b. Zona de desarrollo forestal.

La planificación del desarrollo forestal dentro de la cooperativa, debe considerar la elaboración del inventario forestal a mayor detalle que el realizado por García (27), con el fin de establecer la potencialidad de las especies reportadas para la comercialización, ya sea con la industria local, nacional o internacional.

Se recomienda que en forma preliminar, se aplique en los estratos forestales identificados en dicho inventario los tramientos de mejoramiento citados por Hutchinson (44), los cuales incluyen:

- Aprovechamiento de árboles maduros.

Se aprovechan todos los árboles a partir de un DAP mínimo de 45 cm con corteza. Las especies comerciales se destinan al aserrío y las no comerciales se convierten en leña.

- Liberación de los árboles seleccionados (comerciales deseables).

La liberación silvicultural se enfoca a las especies arbóreas que se consideran de alto valor comercial identificadas dentro del área. El objetivo es liberar de la competencia lateral y superior la copa de cada árbol seleccionado, como constituyente potencial de una cosecha futura.

Cada árbol destinado a cosecha futura se selecciona con base a la especie botánica, un fuste completo, el fuste con un mínimo de 4 metros rectos, sin nudos mayores y una copa completa y vigorosa.

- Corta de lianas.

Se cortan las lianas de todos los árboles seleccionados "a conservar".

Cuando dos posibles "árboles a conservar" se encuentran a una distancia menor de dos metros entre uno y el otro, se elimina el de menor valor comercial o bien, el de una forma o vigor inferior.

Alrededor de un árbol seleccionado se elimina la competencia lateral (eliminar árboles con copas al mismo nivel del árbol seleccionado, las cuales las toque o estén muy cerca de ella). No se elimina ningún otro árbol seleccionado cuya copa está en competencia con la del árbol seleccionado. La competencia vertical (se eliminan todos los árboles que tienen sus copas encima de la del árbol seleccionado, a excepción de otros árboles seleccionados)

No se elimina ningún árbol a causa de su especie arbórea y que no está en competencia con un árbol seleccionado.

Respecto al valor de los tratamientos de mejoramiento, no solo en el campo técnico, sino también en el socioeconómico, Hutchinson menciona los siguientes aspectos.

Los costos son minimos.

El rendimiento en relación a las inversiones es grande. Las posibilidades de fracasar técnicamente son casi nulas.

- La inversión de los resultados de los tratamientos contribuyen al conjunto de datos necesarios para implementar la silvicultura y el manejo.
- Con una inversión mínima en el tratamiento de mejora se pueden establecer ciertos "derechos de propiedad o usufructo". Un tratamiento de mejora, después del aprovechamiento actúa como defensa a la transformación de la tierra en otros usos.
- Representa el primer paso en el mejoramiento de la calidad del recurso.

c. Zona de desarrollo agroforestal.

La agroforestería denota "un sistema viable de manejo de tierras y cultivos que busca incrementar la producción de forma continua, al combinar la producción de cultivos forestales leñosos (incluyendo la fruta y otros cultivos arbóreos), con cultivos estacionales y/o animales, simultaneamente o secuencialmente, en la misma unidad de tierra y la aplicación de prácticas de manejo que sean compatibles con las prácticas culturales de la población local" (12). La agroforestería podría considerarse como la herramienta básica que puede ser utilizada dentro de la cooperativa, para lograr la recuperación de áreas disturbadas debido a su sobreutilización e introducir las al proceso productivo, según la capacidad de uso de la tierra.

En relación a los métodos de análisis y desarrollo tecnológico de la agroforestería, estos no se deben concentrar únicamente en la productividad, sino también en otros indicadores del comportamiento del agroecosistema, tales como la estabilidad, la sustentabilidad, la

equidad y la relación que existe entre estos.

- **Sustentabilidad.**

Es la medida de la habilidad de un agroecosistema para mantener la producción a través del tiempo, en la presencia de repetidas restricciones ecológicas y presiones socioeconómicas.

- **Equidad.**

Supone medir el grado de uniformidad con que son distribuidos los productos del agroecosistema entre los productores y consumidores locales. La equidad es, sin embargo, mucho más que ingresos adecuados, buena nutrición o tiempo suficiente para el esparcimiento.

- **Estabilidad.**

Es la constancia de la producción bajo un grupo de condiciones ambientales, económicas y de manejo. Algunas de las presiones ecológicas constituyen serias restricciones, en el sentido de que el agricultor se encuentra virtualmente impedido de modificarla.

- **Productividad.**

Es la medida de la cantidad de producción por unidad de superficie, labor o insumo utilizado. Un aspecto importante muchas veces ignorado al definir la producción de la pequeña agricultura, es que la mayoría de los agricultores otorgan mayor valor a reducir los riesgos que a elevar la producción al máximo (1).

Como métodos que se pueden utilizar en los sistemas agroforestales se encuentran:

Siembra en callejones.

El cultivo en callejones es apropiado para huertas domésticas. El sistema puede ser útil en los siguientes casos:

- Proporcionando abono verde o cubierta muerta para los cultivos alimenticios asociados.
- Proporcionando ramillas, aplicadas como cubierta muerta, y sombra durante el barbecho.
- Suprimiendo malezas.
- Proporcionando condiciones favorables para macro y micro organismos.
- Proporcionando ramillas para el ramoneo, material de estacas y leña.
- Proporcionando Nitrógeno fijado biológicamente al cultivo asociado.

Los árboles y arbustos adecuados para el cultivo asociado deben cumplir gran parte de los siguientes criterios:

- Fácil establecimiento.
- Rápido crecimiento.
- Sistema radicular profundo.
- Producción abundante de follaje.
- Adecuada regeneración después de la poda.
- Fáciles de erradicar.
- Proporcionar subproductos útiles.

Plantaciones en contorno.

El establecimiento de plantaciones en contorno, serán de utilidad cuando se tengan las siguientes condiciones.

- Suelos pobres o en malas condiciones.
- Tierra en declive (erosionable), así como tierra no erosionable.

- Media a alta densidad de población.

La plantación en contorno puede ayudar de las siguientes formas:

- Para restaurar/mejorar nutrientes del suelo y mejorar el contenido de materia orgánica.
- Reducir el deslizamiento del suelo y del agua.
- Dispersar el riesgo de fracaso en los cultivos durante estaciones extremadamente secas, moderando los efectos de la excesiva evaporación en tierra expuesta.
- Añadir productos leñosos para consumo doméstico o para la venta.

Cercas o setos vivos.

Las cercas y setos vivos son útiles en áreas donde existe una media o baja densidad poblacional y donde los animales vagan libremente en el área. Estos setos proporcionan una alternativa a las cercas construidas por medio de:

- La demarcación de límites: por ejemplo entre o alrededor de construcciones públicas, parcelas, potreros o caminos.
- La protección contra daños producidos por el ganado que pasta libremente, en áreas de cultivos, huertos, viveros entre otros.

Además, los setos ofrecen beneficios secundarios, tales como: material orgánico, postes, leña, frutas, como principales.

Bancos de forraje.

Los bancos forrajeros para el pastoreo se encuentran por lo general cerca de áreas de pastoreo. Pueden estar en los cerros, en tierras altas, a lo largo de cursos de agua y en los bordes de fuentes de agua.

Los bancos forrajeros para el pastoreo mejoran la disponibilidad y

calidad de éste, en áreas de baja y mediana densidad de población, restauran y/o mejoran los nutrientes del suelo y el nivel de materiales orgánicos.

Mejoramiento frutícola.

La plantación de frutales es una actividad que también puede utilizarse para la creación de cercas al rededor de la casa, contribuyendo a la nutrición, producirá frutas para la venta, proporcionará sombra y leña.

La combinación de la agricultura con el establecimiento de árboles, contribuyen a optimizar las variadas funciones y objetivos de la producción de árboles y cultivos limpios. La utilización de la agroforestería en los procesos productivos, presenta ventajas a nivel ecológico y económico.

Ventajas ecológicas.

- Se logra un uso más eficiente de los recursos naturales.
- La función protectora de los árboles en relación al suelo, la hidrología y la protección de los cultivos, pueden utilizarse para disminuir los peligros de la degradación ambiental.
- Contribuye a la rehabilitación de suelos, en las áreas disturbadas, por efectos de sobreutilización.
- Contribuye a estabilizar o recuperar la biodiversidad.
- Reciclaje de nutrientes y materia orgánica, optimización de la disponibilidad de nutrientes y balances del flujo de nutrientes.

Ventajas socioeconómicas.

- La eficiencia ecológica puede aumentar la producción por unidad de área.

- Algunos productos del sistema pueden usarse como insumo para la producción de otros.
- Los productos de los árboles, muchas veces se pueden obtener durante todo el año, así como fuera de la época de producción agrícola.
- Al obtenerse varios productos se dispersa la posibilidad de riesgo, ya que la producción se verá afectada en forma diferente por condiciones desfavorables.

3.4. Programas y subprogramas de manejo.

Los programas y subprogramas considerados durante la elaboración del plan de manejo de los recursos naturales renovables de la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., incluyen los objetivos y las actividades a desarrollar, para que al final de su aplicación, los habitantes de la organización estén en la capacidad de desarrollar y aplicar técnicas de producción que garanticen la sostenibilidad y sustentabilidad de tales recursos.

Los programas y subprogramas que se proponen, están relacionados con el manejo, recuperación y/o protección de los recursos naturales renovables de la cooperativa, incluyendo el fortalecimiento de la organización, como base para lograr la sostenibilidad de los mismos e influir directamente en mejorar las condiciones socioeconómica de sus habitantes, elevando con ello el nivel de vida.

Cada uno de los programas considera la posibilidad de introducir modificaciones durante su ejecución, según la necesidad de incorporar nuevos componentes en los subprogramas establecidos, ya que el plan tiene la ventaja de ser flexible; las alternativas técnicas, los costos y las estrategias de ejecución de los nuevos componentes que puedan surgir en cada uno de los programas y subprogramas propuestos, deberán ser considerados, tomando como base la disponibilidad de recursos financieros, la voluntad de participación de las instituciones involucradas y el convencimiento de los habitantes de

la organización de la necesidad de participar activamente en los mismos.

En el cuadro 17 se presentan los programas y subprogramas que se considera necesario desarrollar dentro de la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., para garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales renovables existentes dentro del área de la misma.

CUADRO 18 PROGRAMAS Y SUBPROGRAMAS DE MANEJO PROPUESTOS PARA LA COOPERATIVA AGROPECUARIA MANOS UNIDAS R. L., SAYAXCHE, PETEN.

PROGRAMA	SUBPROGRAMAS.
3.4.1. Manejo de los recursos naturales renovables	a. Recuperación, manejo y conservación de suelos. b. Manejo forestal. c. Manejo del recurso agua. d. Manejo de fauna silvestre.
3.4.2. Desarrollo.	a. Reordenamiento de las actividades productivas. b. Asistencia técnica y crediticia. c. Fomento turístico. d. Capacitación y promoción de nuevas actividades productivas
3.4.3. Monitoreo e investigación.	-----
3.4.4. Operaciones.	a. Fortalecimiento organizativo. b. Comercialización c. Administración

3.4.1. Programa de manejo de los recursos naturales renovables.

Este programa, comprende las acciones relacionadas con la recuperación, mantenimiento y/o manejo de los recursos naturales renovables con que cuenta la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., para gantizar la sostenibilidad de los mismos.

a. Subprograma de recuperación, manejo y conservación de suelos.

Con la aplicación de este subprograma, se pretende lograr la recuperación de las áreas donde el recurso ha sufrido alteraciones significativas, utilizando prácticas de manejo y conservación de suelos, garantizando la productividad de las parcelas, al reducir los riesgos de pérdida del recurso, por efectos de erosión hídrica.

a.1. Objetivos básicos.

- Fomentar la utilización de los suelos de la organización, de acuerdo a la capacidad de uso de la tierra.
- Garantizar la sostenibilidad del recurso suelo.
- Promover la recuperación de las áreas alteradas, como consecuencia de la sobreutilización de las mismas.
- Mantener las unidades productivas.
- Reducir la presión ejercida sobre el recurso.
- Identificar las prácticas de manejo y conservación de suelos aplicables dentro del área.

a.2. Actividades propuestas.

- Realizar campañas de información y divulgación, relacionadas con la productividad sostenible, tomando como base la capacidad de uso de la tierra establecida para la cooperativa.
- Iniciar la recuperación de las áreas degradadas y mantenimiento de las áreas bajo producción agrícola, mediante la aplicación de las Prácticas apropiadas de manejo y conservación de suelos.
- Fomentar la introducción de la agroforestería, dentro de las parcelas sujetas a recuperación.
- Establecer parcelas de ensayo de producción, utilizando prácticas de manejo y conservación de suelos y agroforestería.
- Introducir la elaboración de aboneras con residuos de cosecha y

material vegetativo proveniente del bosque.

- Iniciar la siembra e incorporación del material proveniente de plantas de cobertura, para mejorar la estructura de los suelos.
- Llevar a cabo la plantación de árboles forrajeros, o pastos para corte, con el propósito de estabilizar la ganadería y reducir el deterioro de los suelos provocado por el pisoteo.
- Realizar planes de manejo de terrenos a nivel de parcelas, estableciéndose la opciones viables a introducir en los sistemas de producción agrícola, incluyendo las prácticas de manejo y conservación de suelos.

b. Subprograma de manejo forestal.

Este subprograma está relacionado con la necesidad de desarrollar actividades orientadas hacia el manejo adecuado del recurso forestal existente dentro de la cooperativa, ya que la subutilización del mismo, ha repercutido en la pérdida tanto de los productos directos como de los subproductos provenientes del bosque, los cuales se han reducidos a cenizas mediante la práctica de tumba y quema.

Independientemente de lo anterior, según el inventario forestal a nivel de reconocimiento elaborado en la cooperativa (26), demuestra que, con los volúmenes reportados de las especies que actualmente se utilizan en la transformación comercial de la madera, es imposible asegurar que se logrará la sostenibilidad del recurso forestal, a menos que se desarrollen actividades que permitan asegurar la existencia de las especies de mayor demanda, incrementando con ello, el valor económico del bosque, obteniendo beneficios a mediano y largo plazo por el manejo que se haga del mismo.

b.1. Objetivos básicos.

- Introducir a los habitantes de la cooperativa, en actividades de manejo forestal.

- Lograr la sostenibilidad del recurso forestal, mediante la planificación adecuada del manejo del mismo.
- Promover la recuperación de las áreas de vocación forestal que actualmente están siendo utilizadas para otras actividades o que se encuentran abandonadas.

b.2. Actividades propuestas.

- Realizar campañas de capacitación, dirigidas a la totalidad de los habitantes de la cooperativa, relacionadas con el manejo de los recursos naturales renovables.
- Realizar plantaciones forestales de enriquecimiento, con especies de alto valor económico, en las áreas que se considere necesario, para garantizar la existencia futura de materia prima.
- Llevar a cabo un inventario forestal con mayor detalle al realizado por García (26).
- establecer la potencialidad existente de productos directos e indirectos dentro del área forestal y que puedan ser sujetos a transformación y/o comercialización.
- Introducir, previo estudio de factibilidad, una pequeña industria forestal dentro de la cooperativa, para lograr incrementar el valor agregado de los productos provenientes del bosque.
- Establecer parcelas de ensayo, relacionadas con el comportamiento de las especies de alto potencial, tanto bajo dosel dominante, como en áreas ocupadas por guamilares.
- Llevar a cabo una campaña de prevención de incendios forestales en la cooperativa y en comunidades vecinas, formando al mismo tiempo brigadas, capacitando a los integrantes de las mismas en lo relacionado al control de dichos siniestros.
- Establecer viveros forestales volantes, ubicándolos estratégicamente, según la disponibilidad de agua dentro de las áreas identificadas como potenciales de recuperación.
- Identificar mercados, que garanticen la comercialización de los

productos y subproductos provenientes de la actividad de manejo forestal.

- Realizar planes de manejo forestal a nivel de fincas (parcelas), tomando como base el modelo utilizado por CARE-Guatemala.

c. Subprograma de manejo del recurso agua.

Garantizar la pureza y disponibilidad de agua para el consumo humano dentro de la cooperativa, es una tarea prioritaria, ya que como consecuencia de los niveles de contaminación reportados, existe un alto grado de parasitismo interno de los habitantes de la misma, especialmente en los niños.

La cooperativa cuenta con un alto potencial de recurso agua, que puede ser utilizado para otros usos que no incluya el consumo humano, tal es el caso del caudal de escorrentía del río De La Pasión y el volumen existente en la laguna de San Juan Acul. Dicha disponibilidad permite planificar acciones que incluyan su explotación, para beneficio de los habitantes de la cooperativa.

c.1. Objetivos básicos.

- Garantizar el abastecimiento de agua para el consumo humano y animal dentro de la cooperativa.
- Incrementar la disponibilidad de agua para el consumo humano y animal.
- Establecer las causas de contaminación de las fuentes de agua reportadas dentro de la cooperativa, para su monitoreo y mitigación.
- Reducir el porcentaje de parasitismo infantil.

c.2. Actividades prioritarias.

- Identificar las posibles fuentes de agua que puedan ser utilizadas para el consumo humano y animal.
- Realizar el muestreo y análisis tanto bacteriológico como físico-químico de las fuentes de agua identificadas, y que sean consideradas como la alternativa de abastecimiento para el consumo humano y animal.
- Mantener la cobertura natural o recuperar ésta mediante plantaciones forestales, en las áreas que se considere de influencia sobre las fuentes de agua.
- Realizar la infraestructura necesaria, relacionada con el transporte y distribución del agua para el consumo humano, animal y doméstico, dentro de la organización.
- Capacitar a los promotores en salud, en relación a los métodos y prácticas de desinfección de las estructuras de almacenamiento de agua, así como lo relacionado con las medidas de saneamiento básico dentro de la población.
- Reducir las posibles causas de contaminación de las fuentes de agua, mediante la disposición adecuada de excretas humanas y control del pastoreo del ganado.
- Formar un comité de agua dentro de la organización, cuyas funciones estén relacionadas con el control y administración del recurso.
- En el caso de los aljibes, se hace necesario que previo a iniciar la recolección al iniciarse las lluvias, se limpien los techos de las viviendas y no almacenar el agua de las primeras precipitaciones, para evitar la contaminación por excretas de gatos.
- Es necesario realizar la perforación de un pozo cerca del casco urbano de la población, para garantizar el abastecimiento del recurso, y con la ayuda de una bomba de agua, trasladarla hacia una estructura de captación, almacenamiento y distribución, ubicada en un punto estratégico dentro de la organización.
- Promover la recuperación, mediante reforestación o manejo de la regeneración natural del contorno de la laguna de San Juan Acul,

para evitar o reducir los problemas relacionados con sedimentación o contaminación, prohibiendo un uso diferente al establecimiento de bosque a orillas de la misma.

- Garantizar la distribución de agua domiciliaria a todas las viviendas de la cooperativa, utilizando el agua de la laguna, por medio del bombeo hacia la estructura actual de almacenamiento, evitando así el lavado de ropa a orillas de la misma, ya que esta actividad se considera la causa de mayor contaminación, por la adición de fosfatos.

d. Subprograma de manejo de fauna silvestre.

Este subprograma se considera de importancia, debido a la depredación que ha sufrido la fauna silvestre dentro del área perteneciente a la cooperativa, no solo por los habitantes de la misma, sino por los pobladores de los asentamientos humanos que se encuentran colindando con la organización. Con el manejo de la fauna silvestre, se pretende garantizar el abastecimiento de carne a los habitantes de la cooperativa, sin que ello signifique la destrucción o eliminación descontrolada de cuanto espécimen se encuentre habitando dentro del área.

d.1. Objetivos básicos.

- Proteger, mantener e incrementar las poblaciones de fauna silvestre.
- Lograr la sostenibilidad del recurso.

d.2. Actividades prioritarias.

- Identificar las especies de fauna silvestre existentes dentro de la cooperativa.
- Establecer mediante estudios elaborados por otras instituciones,

las temporadas de caza según la especie.

- Elaborar un calendario de épocas permitidas de cacería, por especie.
- Prohibir la cacería durante las épocas en las cuales se considere que la misma representa peligro sobre las poblaciones.
- Identificar a las especies reportadas en peligro de extinción y que se encuentran habitando dentro de la cooperativa.
- Formar un comité de vigilancia, para evitar el abuso de la depredación de la fauna silvestre.
- Establecer la ubicación de madrigueras, sitios de anidamiento, corredores de movilización, para su delimitación y protección.
- Tramitar ante la municipalidad de Sayaxché, la adjudicación de la administración de la laguna, con el propósito de ejercer un adecuado control sobre el aprovechamiento de la fauna acuática existente en la misma, regulando o prohibiendo la extracción comercial

3.4.2. Programa de desarrollo rural.

El desarrollo rural de la organización debe ser participativo, de tal manera que la aplicación de las políticas encaminadas hacia tal fin, cuenten con la anuencia de la totalidad de los socios de la organización. El programa de desarrollo rural, contempla dentro de los subprogramas lo relacionado con el reordenamiento territorial de la producción, por lo que se considera que el mismo constituye la parte fundamental para el logro de la ejecución del plan de manejo.

El programa está fundamentado en los resultados obtenidos en la durante el establecimiento de la situación actual de los recursos naturales renovables, el diagnóstico y la determinación de la capacidad de uso de la tierra.

a. Subprograma del reordenamiento de las actividades productivas.

Las actividades relacionadas con la producción agrícola y pecuaria realizadas dentro de la cooperativa, ha causado la destrucción y/o alteración del ecosistema, ya que su establecimiento no ha considerado que las tierras del área son incapaces de soportar una agricultura sin limitaciones.

El reordenamiento de las actividades productivas por parte de los socios y socias realizan en cada una de las parcelas que les han sido asignadas, es una tarea que debe considerarse prioritaria, ya que de ello depende que se logre la sostenibilidad de los recursos naturales renovables del área y la sustentabilidad de la población. El reordenamiento debe considerar la capacidad de uso de la tierra, como la base para la selección de la alternativa más viable de producción, que pueda implementarse u optimizarse, considerando las opciones que puedan existir, según las características biofísicas de cada parcela.

El reordenamiento territorial de las actividades productivas, debe considerar la introducción de la agroforestería de uno, dos o tres niveles, los sistemas silvopastoriles, el manejo de bosques, que puede incluir el aprovechamiento o el enriquecimiento del mismo, ya sea por plantaciones o regeneración natural y el manejo, recuperación y/o conservación de suelos.

La extensión y la asistencia técnica permanente, debe considerarse como actividades prioritarias para la ejecución del subprograma, ya que de ésta dependerá el grado de aceptación o rechazo a las prácticas que incluye cada uno de los trabajos que comprende el establecimiento de mejoras en las unidades productivas.

a.1. Objetivos básicos.

- Promover la utilización de la tierra tomando como base la

capacidad de uso.

- Propiciar el reordenamiento de la productividad, de acuerdo a la zonificación propuesta para la cooperativa.
- Garantizar la sostenibilidad del recurso suelo.
- Estabilizar los procesos que favorecen el deterioro de los recursos naturales renovables, provocado por su sobre utilización.
- Aplicar medidas de recuperación de áreas degradadas.
- Establecer parcelas modelo de producción, seleccionando unidades productivas dentro de las capacidades de uso de la tierra establecidas.
- Introducir y desarrollar la metodología de CARE-Guatemala, en relación a la elaboración de los planes de manejo de terreno o planes de manejo forestal, en las parcelas asignadas a los socios y socias de la cooperativa.
- Optimizar la producción en las parcelas ya habilitadas, para reducir la presión sobre las unidades que aún pueden ser introducidas a actividades relacionadas con el manejo del recurso forestal.

a.2. Actividades prioritarias.

- Realizar reuniones con los habitantes de la cooperativa, para darles a conocer los resultados obtenidos en relación a la capacidad de uso de la tierra determinada dentro de la misma.
- Elaborar mapas a menor escala de la presentada en este trabajo, en relación con la capacidad de uso de la tierra, incluyendo las parcelas que se encuentran dentro de cada capacidad establecida.
- Fomentar el reordenamiento de la producción, con base a las capacidades de uso identificadas.
- Restringir la utilización de los suelos, con actividades por encima de la capacidad de uso de la tierra.
- Elaborar planes de manejo de terreno y forestal de las parcelas de cada socio y socia de la cooperativa, tomando como base la metodología de la CARE-Guatemala.

b. Subprograma de asistencia técnica y crediticia.

La producción agrícola y ganadera en la cooperativa, se desarrolla sin considerar las técnicas que contribuyan a eficientar los sistemas de producción garantizando la sostenibilidad de los recursos naturales renovables.

El subprograma pretende la introducción de cultivos anuales, pastos y especies forestales, que puedan ser utilizados dentro de la cooperativa y que contribuyan a mejorar la producción en las unidades pertenecientes a los socios de la misma, para lo cual es necesario garantizar la asistencia técnica dentro de la organización.

El funcionamiento del subprograma, requiere como mínimo que los cooperativistas estén sujetos a crédito agrícola, ganadero o forestal por parte de las instituciones bancarias u otras organizaciones que incluyan este servicio, ya que la capacidad económica de los asociados, se considera insuficiente para absorber en forma total la inversión inicial que requiere la introducción de dichas actividades productivas.

b.1. Objetivos básicos.

- garantizar la asistencia técnica permanente, en relación a la productividad agrícola, pecuaria y/o forestal dentro de la cooperativa.
- Elevar los niveles de producción agrícola, pecuaria y/o forestal dentro de la cooperativa.
- Identificar las alternativas de producción existentes dentro de la cooperativa.
- Promover el crédito agrícola, pecuario y/o forestal, dirigido a los cooperativistas que desarrollan actividades productivas, de acuerdo con la capacidad de uso de la tierra, estudiando la forma y el mecanismo de ser sujetos a incentivos, por el trabajo desarrollado en relación con el manejo sostenible de los

recursos naturales renovables.

- Garantizar la posibilidad de contar con crédito agrícola, pecuario y/o forestal con bajas tasas de interés, todavéz el mismo se sustente en la realización de actividades productivas de acuerdo a la capacidad de uso de la tierra.

b.2. Actividades prioritarias.

- Establecer parcelas de ensayo, con el fin de demostrar los resultados que pueden obtenerse, mediante la utilización de las técnicas de producción adecuadas.
- Identificar las instituciones u organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, que incluyan dentro de su funcionamiento líneas de crédito, dirigidas a promover el desarrollo de organizaciones campesinas.
- Orientar a los cooperativistas en relación a los trámites para la adquisición de créditos agrícolas, pecuarios o forestales, en las instituciones bancarias locales o en organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que presten este servicio.
- Coordinar con las instituciones nacionales u organismos internacionales que puedan proporcionar asesoría técnica a los habitantes de la cooperativa.
- Realizar visitas a grupos exitosos, en relación al manejo de los recursos naturales renovables, dentro del departamento, con el propósito de demostrar la necesidad de adoptar la tecnología existente y utilizada por dichos grupos.

c. Subprograma de fomento turístico.

El turismo es una actividad con alto potencial dentro de la organización, debido a la ubicación de ésta en las márgenes de la laguna de San Juan Acul, misma que se localiza dentro de la ruta turística vía río De La Pasión, hacia los sitios arqueológicos Yaxilán y Altar de los Sacrificios, ubicados en las riberas del río

Usumacinta.

El subprograma se complementa con la recuperación de la vegetación del área que comprende toda la orilla de la laguna, a través de regeneración natural o plantaciones de enriquecimiento mencionadas en subprogramas anteriores, siendo necesario la creación de las condiciones básicas que atrigan e impacten al turista, de tal manera que se obtengan beneficios por la administración efectiva del recurso.

c.1. Objetivos básicos.

- Introducir el componente turismo a las actividades de la cooperativa.
- Identificar las condiciones necesarias para el establecimiento de un proyecto turístico dentro de la cooperativa.
- Administrar eficientemente los recursos naturales con que cuenta la cooperativa a orillas de la laguna.
- Desarrollar las condiciones propicias, que contribuyan a la atracción turística dentro del área.

c.2. Actividades prioritarias.

- Solicitar la administración de la laguna a la municipalidad de Sayaxché.
- Iniciar el proceso de recuperación por medio de regeneración natural o plantaciones de toda la cuenca de la laguna.
- Establecer condiciones mínimas de albergue a los turistas.
- Fomentar la pesca deportiva.
- Promocionar la existencia de la laguna de San Juan Acul, como un lugar turístico, mediante afiches y/o mapas.
- Establecer los contactos necesarios con agencias de viajes, para que dentro del recorrido de la ruta Maya, se incluya la visita a la laguna de San Juan Acul.

- Solicitar la presencia del personal del Instituto de Antropología e Historia, para que determinen si los montículos existentes en la orilla de la laguna, pertenecen al asentamiento de grupos de la cultura Maya.
- Evitar el lavado de ropa en la orilla de la laguna, por el riesgo que representa la contaminación del agua por fosfatos, para lo cual hay que referirse al subprograma de manejo del recurso agua.
- Establecer ventas artesanales elaboradas por los habitantes de la cooperativa.
- Señalizar la ubicación de la laguna de San Juan Acul.

d. Subprograma de capacitación y
promoción de nuevas actividades
productivas.

El subprograma comprende la diversificación de la producción agrícola, para optimizar la explotación de las parcelas por parte de los socios de la organización, mejorando con ello las oportunidades de comercialización, la diversificación en la dieta alimenticia y elevar el nivel de vida de los habitantes.

Para lograr lo anterior se necesita proporcionar capacitaciones y demostraciones dirigidas a los habitantes de la cooperativa, en relación a la diversificación de cultivos dentro de las unidades productivas y los beneficios que la aplicación de esta técnica proporciona.

d.1. Objetivos básicos.

- Identificar las necesidades de capacitación dentro de la organización.
- Identificar las actividades productivas factibles de ser introducidas en la cooperativa.

- Establecer los cultivos anuales, semi permanentes y/o permanentes que puedan ser introducidos en las unidades productivas de la cooperativa, sin causar deterioro al ecosistema.

d.2. Actividades propuestas.

- Realizar demostraciones relacionadas con la diversificación de cultivos dentro del área.
- Capacitar a los habitantes de la cooperativa mediante cursos, charlas, giras, para involucrarlos en el proceso de cambio de actividades y actitudes, en el uso de los recursos naturales renovables.
- Diseñar un mecanismo de seguimiento a las capacitaciones realizadas, con el propósito de evaluar el impacto que las mismas han tenido.
- Toda actividad de capacitación debe ser sujeta a demostración práctica, haciendo notar el tiempo que tardará la recuperación de la inversión, ya sea este a corto, mediano o largo plazo.
- Bajo ningún punto de vista, la adopción de nuevas actividades productivas deberán estar apadrinadas por políticas paternalistas, ya que ello provocaría que a las mismas se les pierda el interés por parte de los cooperativistas, al no correr ningún riesgo en su ejecución.
- Las actividades productivas propuestas y desarrolladas, deben ser económicamente rentables y ecológicamente adaptadas a la región.

3.4.3. Programa de monitoreo e investigación.

Este programa comprende el monitoreo de las actividades realizadas por los habitantes de la cooperativa dentro del ecosistema, en relación a la producción agrícola, ganadera y forestal, incluyendo la investigación de las opciones existentes, para optimizar la

productividad en los sistemas establecidos, validando y/o ampliando la información existente, de tal manera que puedan proporcionar la relación entre las actividades tradicionales que los habitantes de la cooperativa han realizado dentro del bosque tropical húmedo a partir de su establecimiento y la similitud de éstas con las practicadas por la civilización Maya dentro del ecosistema, determinando la existencia de características comunes, las cuales contribuyan a establecer o planificar metodologías tendientes a lograr la sostenibilidad de los recursos naturales renovables.

La investigación considera la realización de estudios específicos o el establecimiento de ensayos o parcelas demostrativas dentro del área, en los aspectos forestales, agrícolas y pecuarios, tendientes a mejorar la productividad, optimizar la utilización e incrementar el valor agregado, estabilizándose de esta manera la alteración de los recursos naturales renovables, elevando el nivel económico, mejorando el nivel de vida y logrando la autogestión de la organización.

a. Objetivos básicos.

- Determinar la relación existente entre los sistemas de producción utilizados por los habitantes de la cooperativa y los que fueran utilizados por la civilización Maya.
- Desarrollar investigaciones relacionadas con cada uno de los recursos naturales renovables del área.

b. Acciones prioritarias.

- Realizar consultas bibliográficas, tendientes a la determinación del modo de producción de la civilización Maya y realizar una comparación con las actividades realizadas dentro de la cooperativa.
- Establecer ensayos o parcelas demostrativas relacionadas con la actividad agrícola, forestal y ganadera, para determinar la posibilidad de introducir dentro del área nuevas variedades,

- híbridos o especies de cultivos agrícolas, pastos, o forestales.
- Monitorear mensualmente el avance de las actividades desarrolladas dentro de la organización.
 - Diseñar una base de datos para el registro de las actividades realizadas durante el período de trabajo dentro de la cooperativa.
 - Realizar estudios de las características físico-químicas de la madera de las especies reportadas dentro de la organización, y de las cuales no exista esta clase de información, determinando la posibilidad de introducirlas al mercado local, nacional o internacional.
 - Establecer comparaciones entre el comportamiento de las especies forestales que puedan utilizarse dentro de la cooperativa, en cuanto a incrementos bajo condiciones de enriquecimiento o recuperación por medio de regeneración natural.
 - Monitorear la viabilidad económica y la adaptabilidad ecológica, de las recomendaciones que puedan surgir de las investigaciones realizadas.
 - Monitorear el comportamiento de la recuperación natural del componente forestal, luego de haber sido abandonadas las actividades de producción agrícola dentro del área.

3.4.4. Programa de operaciones.

El programa de operaciones incluye todo lo relacionado con el fortalecimiento, comercialización y administración. Lo anterior para garantizar que una vez lograda la consolidación de la organización, se estará en la capacidad de continuar en forma independiente con las actividades propuestas; de igual forma, a través de una adecuada comercialización, se garantizarán mejores ingresos por la venta de los productos, lo cual estará relacionado con una adecuada administración, considerándose ésta, la base para el desarrollo del plan de manejo.

a. Subprograma de fortalecimiento organizativo.

El fortalecimiento de la cooperativa, comprende la necesidad de consolidar la participación de la totalidad de los socios y no socios que habitan dentro del área perteneciente a la organización. Lo anterior, se considera el punto de partida para el desarrollo de cualquier actividad que se planifique dentro de la cooperativa, ya que para obtener resultados positivos en el manejo de sus recursos naturales renovables, es fundamental la existencia de una concepción clara, en relación a que el éxito o el fracaso de las tareas emprendidas, será responsabilidad de quienes tienen a su cargo la ejecución de las mismas.

a.1. Objetivos básicos.

- Fortalecer la organización de la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L.
- Capacitar a los socios y socias de la cooperativa, en relación los derechos y obligaciones que implica pertenecer a una organización de esta naturaleza.
- Lograr la participación de la totalidad de los habitantes, o por lo menos de todos los socios y socias de la cooperativa, en las actividades planificadas, para lograr el desarrollo integral de la organización.
- Reorganizar la cooperativa, de tal manera que su estructura sea funcional.
- Lograr la autogestión de la cooperativa.

a.2. Actividades prioritarias.

- Revisar y readecuar los estatutos de la organización.
- Identificar líderes dentro de la cooperativa, para que apoyen las actividades propuestas, desarrollando el trabajo de

promotores dentro de la misma.

- Desarrollar capacitaciones intensivas, en relación al movimiento cooperativo y la importancia de su funcionamiento en el desarrollo de las comunidades rurales.
- Visitar cooperativas agropecuarias y forestales exitosas, para demostrar los beneficios que pueden obtenerse de una buena organización.
- Rediseñar la estructura de la cooperativa, para adaptarla a las condiciones actuales, de tal manera que sea capaz de soportar y librar los constantes cambios que existen en el proceso de desarrollo.
- Introducir a la organización en el proceso de autogestión, mediante la redefinición de sus actuales sistemas de producción.
- Realizar coordinaciones interinstitucionales, de tal manera que se logre la participación de personal experto en la materia de organización cooperativa, para que sea el encargado de lograr el fortalecimiento de ésta.
- Planificar adecuadamente las capacitaciones relacionadas con el fortalecimiento cooperativo, para garantizar que se logren los objetivos propuestos.
- Evaluar periódicamente los avances, relacionados con el fortalecimiento cooperativo.

b. Subprograma de comercialización.

Este subprograma está referido a la comercialización de los productos provenientes de las actividades productivas que realizan los habitantes de la cooperativa, ya que es preocupante que, luego de habilitar tierras para la producción agropecuaria, alterar el ecosistema, deteriorar los recursos naturales renovables del área, al final quienes obtienen la máxima ganancia, son los intermediarios que se dedican a la compra y comercialización de la producción agrícola y ganadera proveniente de la región. Lo anterior es el resultado de que no existirá una diversificación de mercados, que garanticen obtener mejores precios por la venta de los productos durante la

temporada de cosecha, y por la falta de la infraestructura necesaria para el almacenamiento del producto, hasta lograr que se mejoren los precios.

La cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., basa su economía en la producción de granos básicos y ganado de carne, sin embargo, la comercialización se basa más en necesidades que en oportunidades, por lo que los ingresos provenientes de ésta no contribuyen a mejorar las condiciones económicas, ni a elevar el nivel y calidad de vida de sus habitantes.

b.1. Objetivos básicos.

- Identificar oportunidades de comercialización de los productos provenientes de las actividades agropecuarias desarrolladas en la cooperativa, en el mercado nacional e internacional.
- Garantizar la comercialización de los productos agropecuarios de la cooperativa, a los mejores precios del mercado.
- Mejorar la comercialización de productos agrícolas y pecuarios de la cooperativa.
- Elevar los ingresos económicos de los habitantes de la cooperativa.

b.2. Actividades propuestas.

- Capacitar a los socios de la cooperativa en cuanto al manejo postcosecha de granos básicos.
- Fomentar inicialmente la utilización de silos caseros de almacenamiento.
- establecer las mejores épocas de comercialización, en el mercado local, nacional e internacional.
- Establecer los mecanismos que permitan iniciar el comercio de los productos a México, vía el río De La Pasión.
- Evaluar la posibilidad de establecer un silo metálico

cooperativo, para el almacenamiento de la totalidad de la producción.

- En relación al aspecto pecuario, se hace necesario que el ganado sea vendido según el peso real del mismo y no por apreciaciones realizadas por el comprador, para lo cual se hace necesario buscar el financiamiento respectivo para la compra de una báscula.
- En relación al aspecto forestal, se hace necesario reglamentar su manejo, regulando su comercialización, no permitiendo la venta de la madera en pié o en troza; por el contrario, fomentar lo relacionado con el incremento del valor agregado de los productos.

c. Subprograma de administración.

La Junta directiva de la cooperativa es la encargada de administrar el área perteneciente a la organización, por consiguiente, es necesario que ésta conozca a fondo lo relacionado con el presente plan de manejo, las implicaciones de su aplicación y el papel que como junta directiva juegan en su ejecución. El desarrollo del plan, propone que sea ejecutado en el contexto de un proyecto integral, coordinado por la G. T. Z., cuya responsabilidad está en función de apoyar a las instituciones o proyectos que podrían tener presencia en la cooperativa, garantizando con ello el cumplimiento de la totalidad de las actividades propuestas.

c.1. Objetivos Básicos.

- Promover la ejecución del plan.
- Lograr el cumplimiento de las acciones propuestas en el plan.
- Fortalecer la coordinación entre organizaciones y organismos gubernaumentales y no gubernamentales involucrados.
- Garantizar la realización y operatividad del plan de manejo por parte del organismo coordinador, la junta directiva y los socios

de la cooperativa, sin que su ejecución se convierta en una actividad paternalista que provoque un alto grado de dependencia por parte de la organización.

c.2. Actividades prioritarias.

- Elaborar los planes operativos anuales, tomando como base la propuesta del plan de manejo.
- Diseñar el plan de trabajo, con base al plan operativo.
- Revisar y evaluar periódicamente el plan de trabajo propuesto.
- Establecer las comisiones o comités de trabajo, para cada programa y subprograma propuesto, asignandoles las funciones específicas de su actividad.
- Elaborar el reglamento interno, para el efectivo funcionamiento de las distintas comisiones o comités formados.
- Tramitar el financiamiento o adquirir en donación, los materiales y equipo necesario para la ejecución de las actividades de cada subprograma.
- Elaborar la supervisión de los aspectos financieros y elaborar los informes de trabajo.
- Realizar reuniones periódicas con los coordinadores de las distintas comisiones o comités, para evaluar el avance de las actividades, fortaleciendo a las que manifiesten atraso en su ejecución.

VIII. CONCLUSIONES.

1. Los recursos naturales renovables de la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., han sufrido alteraciones significativas, luego del establecimiento de la organización, incrementándose las mismas durante los últimos 15 años.
2. Los suelos son inapropiados para soportar la práctica de agricultura sin limitaciones, por lo que esta actividad ha contribuido enormemente en el deterioro de los recursos naturales renovables.
3. Taxonómicamente los suelos de la cooperativa se encuentran clasificados como: *Ruptic-litic eutropepts*, *Ultic hapludalfs*, *Typic tropaquepts*, *Typic eutropepts* y *Typic hapludolls*, cuyas características están relacionadas con la existencia de valores altos en el porcentaje de saturación de bases, mismo que para fines de fertilidad influye directamente en la relación Calcio-Magnesio, el nivel freático superficial que favorece el anegamiento de los suelos, poca profundidad o variabilidad de la profundidad, que limita la introducción de labores agrícolas y valores altos de pH.
4. Actualmente los suelos de la cooperativa están siendo utilizados para agricultura (1,254.39 ha), potreros (273.07), guamilares y áreas sin importancia forestal (659.74), poblado (18.34%) y bosque (2294.46), demostrándose con esto que por el establecimiento de actividades agropecuarias ya se ha transformado el 50% del total del área perteneciente a la organización, sin que éstas hayan incluido el manejo de los recursos naturales renovables existentes.

5. Los valores de importancia de las especies forestales reportadas en cada uno de los estratos identificados, demuestran que dentro del área se han venido realizado extracciones selectivas de los árboles de alto valor económico, lo que ha favorecido la disminución de la calidad comercial del recurso forestal existente.
6. El agua de que dispone la cooperativa en las distintas fuentes identificadas, a pesar de reportar volúmenes altos, no es capaz de satisfacer la totalidad de los requerimientos actuales de la organización. La dureza relacionada con los valores de conductividad eléctrica y la relación de absorción de Sodio, no permiten que sea factible su introducción a actividades de producción agrícola, de igual manera, los valores de contaminación por *Escherichia coli*, la hace inadecuada para su utilización efectiva y/o segura para el consumo humano y animal.
7. La fauna silvestre es talvéz la más afectada dentro del proceso de alteración del ecosistema, como consecuencia de la sobre utilización de los recursos naturales del área, ya que al ser alterado el habitat natural de ésta, así como por la incontrolada persecución a que son objeto, se produce migración a áreas vecinas o se reducen las poblaciones, lo que al final se manifiesta en la escasa presencia de estas.
8. El modelo cooperativo prácticamente es inexistente, debido a la ruptura que sufrió la organización desde el inicio de sus actividades en el área, como consecuencia de los fracasos obtenidos en la producción colectiva, razón por la cual la totalidad del área se encuentra dividida entre los 90 socios que conforman la organización, en parcelas de 43 hectáreas cada una.

9. La población menor de 25 años que habita dentro de la cooperativa, esta representada por el 74.25% del total, lo que manifiesta el crecimiento que dentro de la misma se esta produciendo y la presión que sobre los recursos naturales renovables se estará ejerciendo conforme este porcentaje sienta la necesidad de poseer tierra para realizar las labores de producción.
10. El problema central identificado en la organización, esta relacionado con "los insuficientes conocimientos técnicos de la cooperativa sobre su medio ambiente y su potencial de uso", del cual se originan las causas del deterioro ambiental y los efectos que lleva implícita una falta de comunión entre el entorno y los habitantes.
11. Las zonas de manejo determinadas dentro del área, establecen la necesidad de realizar el reordenamiento territorial de la producción, utilizando los suelos de acuerdo a la capacidad de uso de la tierra y a los objetivos planteados en el plan de manejo, considerando que en el mismo se incluyen una serie de actividades a desarrollar dentro del espacio físico de la organización, con el propósito de optimizar el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, que garantice la estabilización del ecosistema.

IX. RECOMENDACIONES.

1. Presentar el plan de manejo y proponer su ejecución a las instituciones que de una u otra forma tienen relación con el desarrollo, manejo, recuperación o protección del bosque tropical húmedo del país, como por ejemplo, el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica, por medio de la G. T. Z., el Plan de Acción Forestal para Guatemala, la municipalidad de Sayaxché, el Consejo de Desarrollo Urbano y Rural de la región VIII, Petén, el Instituto Nacional de Cooperativas, el Fondo Nacional para la Paz, el Fondo de Inversión Social entre otros.
2. Introducir el establecimiento de sistemas agroforestales dentro de las unidades productivas, cuya actividad económica esta relacionada con la siembra de maíz y frijol, con el objeto de eficientar la productividad dentro de las parcelas, así como el trabajo del cooperativista.
3. La búsqueda de mercados alternativos y seguros para la comercialización de la producción agrícola, pecuaria y forestal, deberá contemplarse como actividad prioritaria, ya que solo a través de ésta se logrará eliminar la presencia de intermediarios en el proceso e incrementar de igual forma el ingreso económico de los habitantes de la cooperativa, contribuyendo a mejorar su nivel de vida.
5. Garantizar el abastecimiento de agua domiciliaria, para el consumo humano, animal o la realización de actividades domésticas, es otra actividad que es necesario realizar, pues de ésta depende que se reduzca la incidencia de enfermedades gastrointestinales en la población debido a parásitos, así como la posibilidad de disminuir el riesgo de contaminación del agua de la laguna, por efecto del uso de jabones y detergentes, lo que garantizaría la posibilidad de introducir a la misma en actividades turísticas.

6. Con el propósito de fomentar la autogestión dentro de la organización, todos los programas deben desarrollarse por los habitantes de la cooperativa, en coordinación con las instituciones u organismos encargados de su realización, creando un fondo revolvente, que proporcione créditos blandos a mediano y largo plazo, destinado a los socios que manifiesten interés en adoptar y/o adaptar las tecnologías propuestas, evitando el esquema paternalista, ya que el impacto de éste ha sido negativo en las comunidades donde se estableció con anterioridad, cuyo ejemplo claro se encuentra en la misma cooperativa, pues fue de esta manera como se pretendió fortalecer la organización a un principio y los resultados demostraron ser un fracaso.
7. Evaluar la ejecución del plan por lo menos cada 6 meses, con el propósito de asegurar la correcta ejecución del mismo, así como introducirle las correcciones necesarias si es preciso, para garantizar que los resultados respondan a las necesidades para los cuales fueron diseñados.

X. BIBILIOGRAFIA.

1. ALTIERI, M. A. 1993. El estado del arte de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina. Berkeley, California, EE. UU., Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo. 49 p.
2. BENE, J. G.; BEALL, H. W.; COTE, A. 1979. El bosque tropical: sobreexplotado y subutilizado. Trad. Arturo Delgado Flores. Colombia, Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal de Colombia. p. 1-37
3. BOCHET, J. J. 1983. Ordenación de las cuencas hidrográficas: participación de las poblaciones de montaña. Roma, Italia, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Guía FAO. Conservación no. 8. 219 p.
4. BUDOWSKI, G. 1974. La conservación del medio ambiente, conflicto o instrumento para el desarrollo?. Turrialba, C. R., CATIE. 140 p.
5. CABRERA, C. 1986. Caracterización de los recursos naturales renovables de la subcuenca del río Pensativo. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 212 p.
6. ————. 1991. Manejo de bosques naturales en el trópico húmedo: algunas consideraciones para su viabilidad económica. Tikalia (Gua.) 8(1,2):127-140.
7. ————. 1992. Política, economía y ambiente: economía política del ambiente -Introducción a la crítica de la economía-. Guatemala, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. 24 p.
8. CALVO, L. 1993. Maravillas del bosque tropical. Guatemala, Editorial Van Color. 74 p.
9. CAMINO, R. DE. 1985. Incentivos para la participación de la comunidad en programas de conservación. Roma, Italia, Organización de Las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación. Guía FAO. Conservación no. 12. 208 p.

10. CASTANEDA, C. A. 1990. Interacción naturaleza y sociedad guatemalteca: introducción a su conocimiento. Guatemala, Ed. Universitaria. 123 p.
11. CASTANEDA, L. A. *et. al.* 1983. Diagnóstico de la situación actual de los recursos naturales renovables de Guatemala. Tikalia (Gua.) 2(1):77-106.
12. CONSORCIO LATINOAMERICANO SOBRE AGROECOLOGIA Y DESARROLLO. 1993. Agroecología: ciencia y aplicación. Berkeley, California, EE.UU. p. 157-335.
13. CRUZ, J. R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
14. DETLEFSEN, G.; PINEDA, E. 1990. La colonización en el departamento de Petén, consideraciones generales. Guatemala. s.n. 12 p.
15. DEUTSCHE GESELLSCHAFT FUR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT (Alemania). 1987. ZOPP resumido, cuadros de presentación. Guatemala. 34 p.
16. ————. 1991. Informe del seminario de planificación ZOPP: campos de acción del proyecto "Manos Unidas" y su contribución como modelo al desarrollo integral de Petén y la forestería social. Guatemala. 13 p.
17. ————. 1993. Informe del seminario de planificación ZOPP-4: fomento del manejo agroforestal en la cooperativa agropecuaria Manos Unidas y su contribución al desarrollo integral de Petén. Guatemala. 12 p.
18. ESCOBAR, J. R.; RODRIGUEZ, N. 1990. Diagnóstico de los recursos forestales de Guatemala. In Congreso Forestal Nacional (1., 1989, Guatemala). Memoria. Guatemala, Colegio de Ingenieros Agrónomos. p. 50-68.
19. ESTADOS UNIDOS. AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE. 1975. Soil taxonomy, a base of soil clasification formaking and interpreting soil survey. EE.UU., Hand Book no. 436. 754 p.

20. FERREIRO, D. E. 1984. Metodología para la planificación del manejo de cuencas hidrográficas y su aplicación en la cuenca del río Tuis. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C. R., CATIE. 489 p.
21. GALVEZ, J. et al. 1990. Estudio preliminar de los recursos naturales renovables y las características socioeconómicas de las comunidades en el área de influencia aledaña al límite oeste del biotopo San Miguel La Palotada (El Zotz). Cursos Especializados de Sistemas. Petén, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 240 p.
22. GALVEZ, J. 1993. Caracterización, diagnóstico y propuesta de manejo de los recursos naturales renovables en la zona del ejido municipal de Flores, Petén. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 255 p.
23. ———. 1993. Reservas extractivas de productos no maderables: reserva de Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Guatemala, UICN. 10 p.
24. GARAVITO, F. 1990. Recursos hidrográficos de la república de Guatemala: introducción al manejo, control y desarrollo de los recursos naturales renovables de Guatemala. Guatemala, s.n. tomo 1.
25. GARCIA, D. R. 1992. Diagnóstico general de la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Peten. Diagnóstico EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 70 p.
26. ———. 1992. Invetario forestal a nivel de reconocimiento de la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., Sayaxché, Petén. Investigación Inferencial EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 122 p.
27. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR. 1987. Manos Unidas [Fotografías aéreas], rollo no. 6, línea 10-A, Nos. 1223, 1223 y línea 11-A, no. 1243. Guatemala, byn.

28. ———. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1965. Mapa topográfico de la República de Guatemala; foto mapas, San Juan Acul no. 2165 IV y Dos Pilas no. 2165 III. Guatemala. Esc. 1:50,000.
29. ———. 1972. Atlas nacional de Guatemala. Guatemala. 52 p.
30. ———. 1972. Mapa topográfico de la República de Guatemala; hojas cartográficas San Juan Acul no. 2155 IV y Dos Pilas no. 2165 III. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
31. ———. 1975. Mapa climático de la república de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:500,000. Color.
32. ———. 1977. Mapa geológico de la República de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:500,000. Color.
33. ———. INSTITUTO NACIONAL DE COOPERATIVAS. Informe de evaluación. Guatemala, Sayaxché, Péten. 22 p.
- Sin publicar.
34. ———. 1992. Catecismo cooperativo. Guatemala. 32 p.
35. ———. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA. Proyecciones departamentales de la población, en el departamento de Petén, 1,980-2000. Guatemala. 113 p.
- Sin publicar.
36. ———. INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Tarjeta de datos climáticos de la década 1980-1990, de la estación meteorológica El Porvenir, Petén, Guatemala.
- Sin publicar.

37. ———. SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA, CONSEJO REGIONAL DE DESARROLLO URBANO Y RURAL, REGION 8, PETEN. Estrategia regional para el desarrollo sostenible de petén. Guatemala. 75 p.
- Sin publicar.
38. ———. SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA; INSTITUTO NACIONAL FORESTAL; INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1980. Mapa de capacidad productiva de la tierra de la república de Guatemala. Guatemala, Esc. 1:500,000. Color.
39. ———. SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA; ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. 1970. Estudio de preinversión sobre desarrollo forestal: Fotointerpretación, mapeo e inventario forestal, informe final. Guatemala, Proyecto FAO/FYDEP, 81/GUA 6. v. 2, p. 14-26.
40. ———. SECRETERIA GENERAL DEL CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA, ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION, PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. 1986. Plan de desarrollo integral de Petén: disponibilidad, uso y potencial de los recursos. Guatemala, Proyecto PNUD-FAO. v. 1, 148 p.
41. ———. SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA; PLAN DE ACCION FORESTAL PARA GUATEMALA. 1991. Documento de base y perfiles de proyectos. Guatemala. 227 p.
42. ———. SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA; PLAN DE DESAROLLO INTEGRADO DE PETEN. 1992. Plan de ordenamiento territorial y concepto de desarrollo. Guatemala. v. 2, 248 p.
43. HAEVELDOP, J. et. al. 1986. Agroclimatología tropical. Costa Rica, Universidad Estatal a Distancia. p. 196-211.
44. HUTCHINSON, I. 1992. Técnicas silviculturales en bosques tropicales latifoliados. Costa Rica, CATIE. 50 p.

45. IMBACH, A. 1988. Estrategia regional para el desarrollo sostenible en el Petén, Guatemala. Guatemala, Unión Mundial para la Naturaleza. 65 p.
46. ————. 1990. El desarrollo sostenible desde una perspectiva latinoamericana. Costa Rica, Unión Mundial para la Naturaleza. 65 p.
47. ————. Desarrollo sostenible en Petén. Guatemala. 24 p.

Sin publicar.
48. KOMIVES, R.; LUCKE, O.; RICHTERS, C. 1985. Notas sobre el uso de la tierra. Costa Rica, CATIE. 9 p.
49. LEONARD, H. 1986. Recursos naturales y desarrollo económico en américa central: un perfil ambiental regional. Trad. Gerardo Budowsky y Tirso Maldonado. Costa Rica, IIED/CATIE. 267 P.
50. MILLER, K. 1988. Planificación de parques nacionales para el ecodesarrollo en latinoamerica. Madrid, España, Fundación para la Ecología y Protección del Medio Ambiente. 500 p.
51. MITTTAK, W. 1975. El manejo de los bosques de Petén. Guatemala, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 11 p.
52. MOELLER-DUMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. 1979. Aims and methods of vegetation ecology. EE.UU., Johnwiley. 547 p.
53. NATIONS, J.; KOMER, D. 1984. Conservación en Guatemala. Trad. Lucía Zelaya Pivaral. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 170 p.
54. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. (Italia). 1977. Guía para la descripción de perfiles en estudios de suelos. Roma, Italia. 70 p.
55. ROSERO, P. 1960. Agricultura migratoria en bosques tropicales. Costa Rica, CATIE. Departamento de Ciencias Forestales. 7 p.

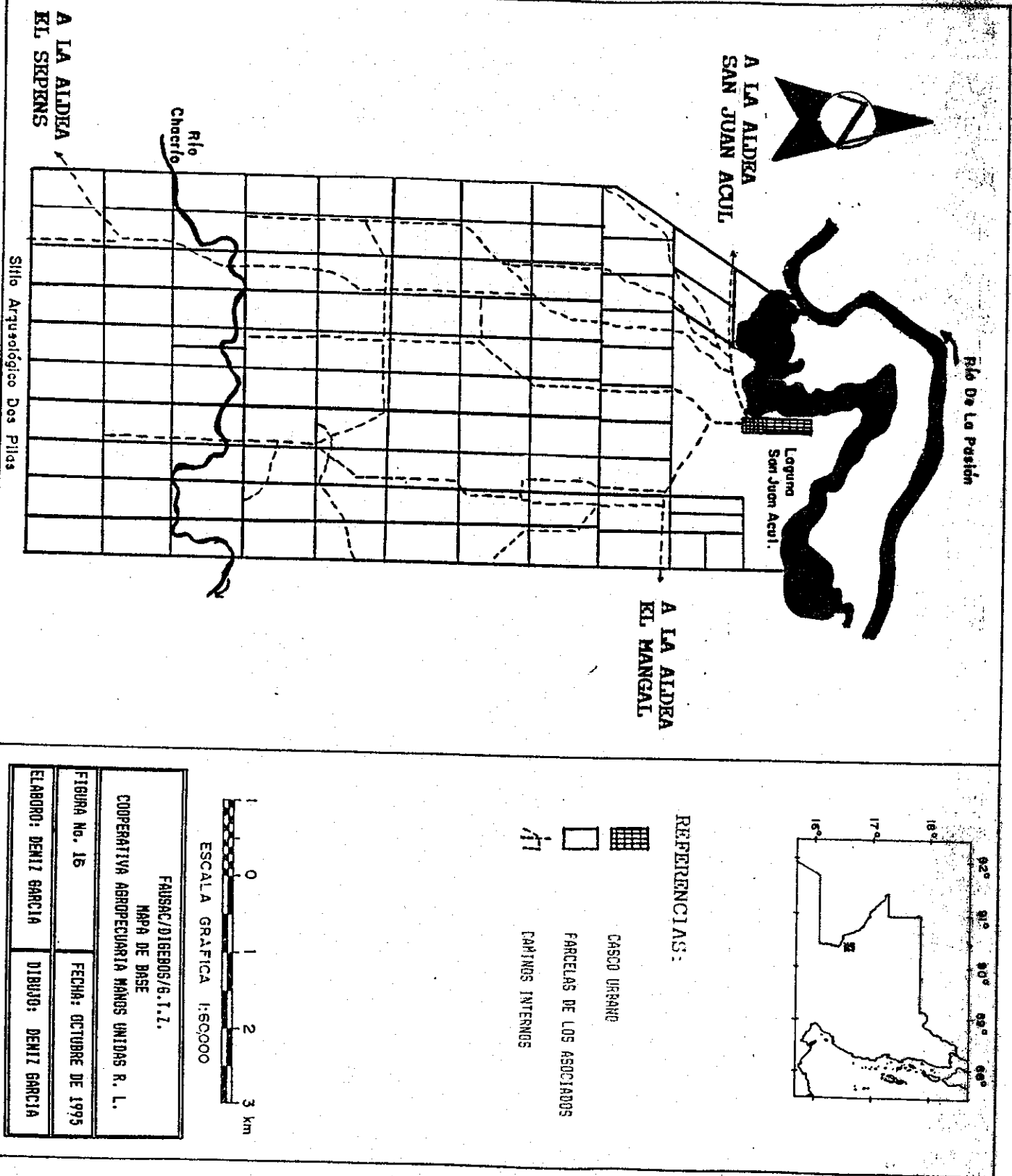
56. RUBIO, F. 1971. Colonización en la franja transversal de norte. Guatemala, s n. 10 p.
57. SEMINARIO REGIONAL SOBRE LOS SISTEMAS DENDROENERGETICOS OPTIMIZADOS PARA EL DESARROLLO RURAL Y LA PROTECCION AMBIENTAL. (1., 1994, Honduras). 1994. Memoria. Tegucigalpa, Honduras, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Universidad Autonoma de Honduras. 171 p.
58. SEMINARIO TALLER SOBRE AREAS SILVESTRES EN GUATEMALA. (1., 1983, Guatemala). 1983. Memoria. Ed. José Miguel Leiva. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, Instituto de Investigaciones Agronómicas. 208 p.
59. SIMMONS, CH.; TARANO, J. M.; PINTO, J. H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Ed. José de Pineda Ibarra. 1000 p.
60. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION. 1988. Programa universitario de investigación de recursos naturales renovables. Guatemala. 3 v.
61. UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL. (C.R.). 1988. Los recursos naturales y su conservación. San José, C. R. 140 p.
62. UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR. INSTITUTO DE CIENCIAS AMBIENTALES Y TECNOLOGIA AGRICOLA (Gua.). 1987. Perfil ambiental de la república de Guatemala. Guatemala. tomo 2, 249 p.

Vo. Bo.
Rafael



ANEXOS

1. MAPA DE BASE.
2. BOLETA DE ENCUESTAS.
3. MAPA DE CURVAS A NIVEL (PENDIENTES).
4. DESCRIPCION DE LOS PEDONES ESTUDIADOS.
5. METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA.



ANEXO 2

BOLETA DE ENCUESTA, UTILIZADAS DURANTE EL CENSO REALIZADO EN LA COOPERATIVA AGROPECUARIA MANOS UNIDAS R. L., SAYAXCHE, PETEN.

1. DATOS GENERALES FAMILIARES.

Nombre del(a) Cooperativista _____. Edad ____ años
 Lugar de Procedencia _____. Fecha de llegada ____/____/____
 Sabe leer y escribir. Si ____ No ____ A que grado llego? ____
 Habla alguna lengua. Si ____ No ____ Cual? ____
 Edad de la esposa(o) ____ Años. Procedencia ____
 Fecha de llegada ____/____/____. Sabe leer y escribir Si ____ No ____
 A que grado llego? ____ Habla alguna lengua? Si ____ No ____
 En caso afirmativo Cual? _____

2. CRECIMIENTO POBLACIONAL (NATALIDAD-MORTALIDAD), EDUCACION Y EMIGRACION.

HIJ.	H	M	EDAD	PRIMARIA						BASIC			DIVER			DIP. TIT.	UNI VER.	CARR TIT.	EJER.		DONDE VIVE
				1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3				SI	NO	

3. CULTIVOS, BOSQUE Y GANADO (BOVINOS Y EQUINOS)

Que cultivos produce, los 3 mas import.	extensión sembrada ha	rend./cos.(qq/ha)			Que variedades o Híbridos siembra
		año 1	año 2	año 3	

SU PARCELA TIENE BOSQUE		QUE AREA APROXIM. ha	CONOCE LOS ARBOLES DE SU PARCELA			NOMBRE LOS QUE ESTE SEGURO	TIENE AREA PARA REFORESTAR		CUANTA APROXIMADAMENTE ha
Si	No		Si	No	Unos		Si	No	

TIENE GANADO SI_ No_.	Bobino	Equino	Porcino	Aviar	Caprino
CUANTOS					

4. MODO DE PRODUCCION, INSTRUM. DE TRABAJO Y TECNOLOGIA APLICADA

CONTRATA MANO DE OBRA		CUANTO PAGA/ COSECHA Q/ha	USA FERT.		CUANTO USA Y GASTA/ha qq/ha Q/ha	USA INSEC		CUANTO USA Y GASTA/ha	
Si	No		Si	No		Si	No	pro/ha	Q/h

TIPO DE SIEM.		DIST. DE SIEM.			No. DE SEM./POST.			INSTRUM. QUE USA
MAN.	MEC.	C1	C2	C3	C1	C2	C3	

5. ASPECTOS ECONOMICOS

TIENE ACCESO AL CREDITO. Si _____. No _____.
DE QUE INSTITUCION _____

6. SALUD.

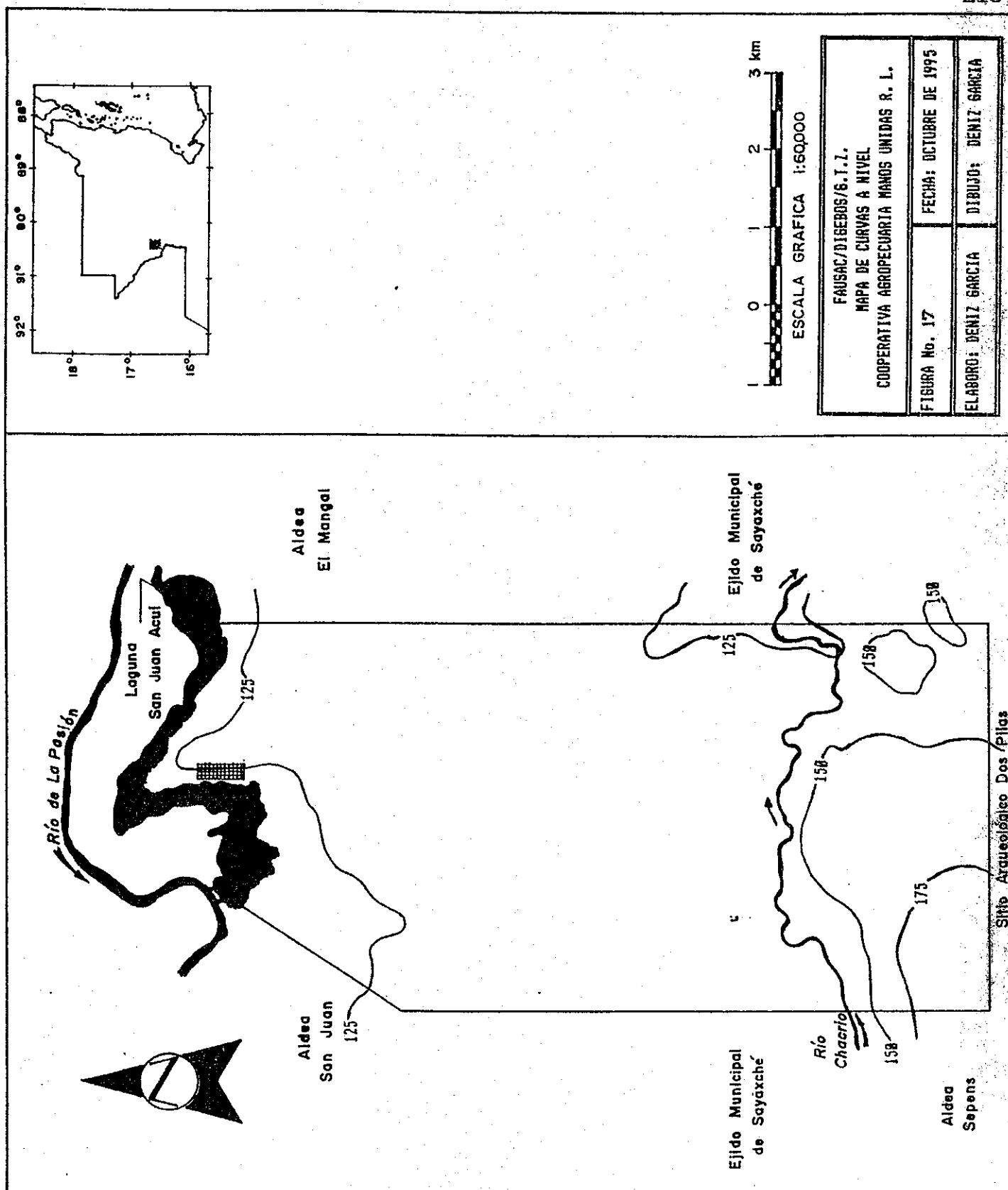
DE DONDE OBTIENE EL AGUA PARA TOMAR _____
HIERBE EL AGUA PARA TOMAR. Si _____. No _____. _____

7. CURSOS DE CAPACITACION.

HA RECIBIDO CAPACITACION. Si _____. No _____.
QUE CLASE. _____

EN DONDE. _____

8. QUE PROBLEMAS SERIOS CONSIDERA QUE TIENE LA COOPERATIVA.



ANEXO 4

DESCRIPCION DE PEDONES.
COOPERATIVA AGROPECUARIA MANOS UNIDAS, SAYAXCHE, PETEN.

PEDON MU-01.

Unidad de mapeo: Consociación.
Código de la unidad: A-21.
Número de la unidad: 05
Hoja cartográfica: Dos Pilas.
Localización: Parte Sur de la cooperativa.
Ubicación del sitio de muestreo: Parcela de Sabino Vicente.
Altitud: 120 msnm
Pendiente: 2% a 5%.
Dirección de la pendiente: Noreste.
Posición fisiográfica: Planicie inundable.
Régimen de humedad: Aquico.
Régimen de temperatura: Hipertérmico.
Cultivo o vegetación natural: Bosque latifoliado natural.
Material originario: Roca caliza.
Pedregosidad: No se encontró presencia de roca.
Erosión: Inexistente.
Drenaje: Escasamente drenado.
Humedad del suelo: Saturado a una profundidad mayor de 20 cm.
Microtopografía: Plano con pequeñas concreciones.
Salinidad o alcalinidad: pH 6.2.
Clasificación taxonómica: Typic tropaquepts

DESCRIPCION DEL PERFIL:

HORIZONTE.	PROFUNDIDAD.	DESCRIPCION.
A.	0 - 06 cm.	10 YR 4/1 cuando seco; 10 YR 2/1 cuando húmedo; franco; estructura en bloques subangulares, medianos y débilmente desarrollados; consistencia dura en seco y suelta en húmedo; no adhesivo y no plástico en mojado; no reporta reacción al HCl. raíces abundantes, finas y muy finas; límite neto y plano.
C1	06 - 14 cm	10 YR 6/4 cuando seco; 10 YR 5/4 cuando húmedo; franco; estructura en bloques subangulares, medianos y débilmente desarrollados; consistencia dura en seco y firme en húmedo; ligeramente adhesivo y plástico en mojado; no reporta reacción a la prueba de HCl: raíces abundantes y finas; límite

difuso y plano.

C2	14 - 50 cm	10 YR 6/4 cuando seco; 10 YR 5/4 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares; muy finos, débilmente desarrollados; consistencia dura en seco y muy firme en húmedo; adhesivo y plástico en mojado; no reporta reacción a la prueba de HCl; raíces comunes y finas; límite difuso y plano.
C3>	de 50 cm	10 YR 6/3 cuando seco; 10 YR 5/4 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares; muy finos, débilmente desarrollados; consistencia dura en seco y firme en húmedo; muy adhesivo y plástico en mojado; reacción fuerte a la prueba de HCl; raíces pocas y finas; límite difuso y plano.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO. PEDON No. MU-01

Profund.		0 - 6	6 - 14	14 - 50	> de 50
Horizonte		A	C	C2	C3
Clase por tamaño de partículas	Arena	41.13	43.57	32.44	26.48
	Limo	44.26	33.47	18.17	11.91
	Arcilla	14.61	22.96	49.39	61.61
Humedad (Bars)	1/3 atm	63.69	29.01	41.31	53.70
	15 atm	50.68	12.84	19.27	30.75
Dens. Ap.	(gr/cc)	00.691	01.265	01.253	01.140
Mat. Org.	(%)	>14	02.59	-.---	-.---
Bases Cambiables meq/100 gr	Ca.	28.68	05.59	09.60	16.89
	Mg.	12.08	04.81	10.04	13.67
	Na.	00.35	00.16	00.17	00.31
	K.	00.78	00.10	00.15	00.16
meq/100 gr	CIC	74.26	16.26	43.75	48.56
Sat. de Bas.	(%)	56.41	65.55	45.62	63.90
	pH	06.50	06.70	07.00	07.90
Suma de cationes.		41.89	10.66	19.96	31.03

PEDON MU-02.

Unidad de mapeo: Consociación.
 Código de la unidad: A-22.
 Número de la unidad: 09.
 Hoja cartográfica: Dos Pilas.
 Localización: Parte Suroriental de la cooperativa.
 Ubicación del sitio de muestreo: Parcela de Felix Pantaleón.
 Altitud: 127 msnm
 Pendiente: 4% a 7%.
 Dirección de la pendiente: Sureste.
 Posición fisiográfica: Planicie no inundable.
 Régimen de humedad: Aquico.
 Régimen de temperatura: Hipertermico.
 Cultivo o vegetación natural: Pasto natural.
 Material originario: Roca caliza.
 Pedregosidad: No se observó presencia de roca.
 Erosión: Inexistente.
 Drenaje: Imperfectamente drenado.
 Humedad del suelo: Mojado.
 Microtopografía: Plano.
 Salinidad o alcalinidad: pH 7.8.
 Clasificación taxonómica: Typic eutropepts.

DESCRIPCION DEL PERFIL:

HORIZONTE.	PROFUNDIDAD.	DESCRIPCION.
A.	0 - 07 cm.	10 YR 4/1 cuando seco; 10 YR 2/1 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos y débilmente desarrollados; consistencia dura en seco y firme en húmedo; ligeramente adhesivo y ligeramente plástico cuando mojado; mediana reacción a la prueba con HCl, raíces comunes y finas; límite difuso y plano.
2A/	G.07 - 28 cm	10 YR 5/2 cuando seco; 10 YR 4/2 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, finos y débilmente desarrollados; consistencia dura en seco y muy firme en húmedo; ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; fuerte reacción a la prueba de HCl; raíces pocas y muy finas; límite gradual y plano.
C1	28 - 55 cm	10 YR 6/6 cuando seco; 10 YR 5/6 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares; muy finos, débilmente desarrollados; consistencia dura en seco y muy firme en húmedo; adhesivo y plástico en mojado; reacción

fuerte a la prueba de HCl; raíces pocas y muy finas; límite difuso y plano.

C2 55 - 75 cm 10 YR 6/6 cuando seco; 10 YR 5/6 cuando húmedo; arcilloso; estructura masiva; consistencia ligeramente dura en seco y muy firme en húmedo; adhesivo y plástico en mojado; fuerte reacción a la prueba de HCl; raíces pocas y muy finas; límite brusco y plano.

C3> de 75 cm 10 YR 6/3 cuando seco; 10 YR 5/4 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares; medianos, debilmente desarrollados; consistencia ligeramente dura en seco y firme en húmedo; adhesivo y plástico en mojado; fuerte reacción a la prueba de HCl; raíces inexistentes.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO. PEDON No. MU-02

		Profund. 0 - 7	7 - 28	28 - 55	55 - 75	> de 75
Horizon.		A	2 A/G	C1	C2	C3
Clase por tamaño de partículas	Arena	15.28	24.26	20.78	18.28	23.16
	Limo	22.84	31.91	30.68	27.04	28.93
	Arcilla	61.88	43.83	48.54	54.68	47.91
Humedad (Bars)	1/3 atm	87.51	53.71	29.39	32.36	30.56
	15 atm	48.29	32.23	17.84	17.93	16.30
Dens. Ap.	(gr/cc)	0.928	1.175	1.311	1.364	1.359
Mat. Org.	(%)	> 14	3.51	-.----	-.----	-.----
Bases Cambiables meq/100 gr	Ca.	71.22	51.05	37.94	37.59	38.80
	Mg.	3.84	0.71	6.07	1.51	5.52
	Na.	0.21	0.16	0.13	0.15	0.15
	K.	0.16	0.09	0.06	0.08	0.08
meq/100 gr	CIC	90.46	58.27	28.29	29.59	26.25
Sat. de Bas.	(%)	83.38	89.25	> 100	> 100	> 100
	pH	7.60	8.10	8.00	8.00	7.80
Suma de cationes.		75.43	52.01	44.20	39.33	44.55

218

PEDON MU-03.

Unidad de mapeo: Consociación.

Código de la unidad: A-11.

Número de la unidad: 01.

Hoja cartográfica: Dos Pilas.

Localización: Parte Suroriental de la cooperativa.

Ubicación del sitio de muestreo: Área cultivada Parcela de Don Felix Pantaleón.

Altitud: 130 msnm

Pendiente: 8% a 12%.

Dirección de la pendiente: Sureste.

Posición fisiográfica: Talúd.

Régimen de humedad: Ustico.

Régimen de temperatura: Hipertérmico.

Cultivo o vegetación natural: Cultivo de maíz y árboles remanentes de la habilitación del área.

Material originario: Roca caliza.

Pedregosidad: Moderadamente pedregoso.

Erosión: Leve.

Drenaje: Moderadamente bien drenado.

Humedad del suelo: Mojado.

Microtopografía: Ondulado.

Salinidad o alcalinidad: pH 7.4.

Clasificación taxonómica: Ruptic-lithic eutropepts.

DESCRIPCION DEL PERFIL:

HORIZONTE.	PROFUNDIDAD.	DESCRIPCION.
A/B.	0 - 12 cm.	10 YR 5/2 cuando seco; 10 YR 2/2 cuando húmedo; franco arcillo limoso; estructura en bloques subangulares, finos a muy finos, débilmente desarrollados; consistencia blanda en seco y muy friable en húmedo; adhesivo y plástico cuando mojado; no presenta reacción a la prueba con HCl, raíces comunes, medianas y finas; límite difuso y plano.
Bw.	12 - 28/35 cm	10 YR 5/6 cuando seco; 10 YR 4/6 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, muy finos y débilmente desarrollados; consistencia blanda en seco y muy friable en húmedo; ligeramente adhesivo y plástico en mojado; no presenta reacción a la prueba de HCl; raíces pocas, finas y gruesas; límite neto e irregular.

C > de 28/35 cm 10 YR 6/3 cuando seco; 10 YR 5/4 cuando húmedo; franco arcillo limoso; estructura masiva; consistencia blanda en seco y muy friable en húmedo; medianamente adhesivo y no plástico en mojado; reacción fuerte a la prueba de HCl; raíces pocas, finas y gruesas.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO. PEDON No. MU-03

Profund.		0 - 12	12 - 28/35	> de 28/35
Horizonte		A/B	Bw	C
Clase por tamaño de partículas	Arena	10.13	14.90	09.56
	Limo	51.77	8.03	61.81
	Arcilla	38.10	77.07	28.54
Humedad (Bars)	1/3 atm	61.97	41.38	26.28
	15 atm	41.63	29.06	13.21
Dens. Ap.	(gr/cc)	0.988	1.064	1.457
Mat. Org.	(%)	8.50	1.02	---
Bases Cambiables meq/100 gr	Ca.	36.16	11.24	24.04
	Mg.	8.89	13.03	9.18
	Na.	0.27	0.28	0.15
	K.	1.32	0.08	0.25
meq/100 gr	CIC	72.42	39.14	16.52
Sat. de Bas.	(%)	64.40	62.93	> 100
	pH	6.40	7.40	8.00
Suma de cationes.		46.64	24.63	33.62

PEDON MU-04.

Unidad de mapeo: Consociación.

Código de la unidad: A-12.

Número de la unidad: 03.

Hoja cartográfica: Dos Pilas.

Localización: Parte Occidental de la cooperativa.

Ubicación del sitio de muestreo: Potrero de Cristino Vicente.

Altitud: 125 msnm

Pendiente: 5% a 7%.

Dirección de la pendiente: Suroccidental.

Posición fisiográfica: Terraza residual.

Régimen de humedad: Udico.

Régimen de temperatura: Hipertermico.

Cultivo o vegetación natural: Pasto natural, corozo.

Material originario: Roca caliza.

Pedregosidad: No se observó presencia de roca, o muy escasas.

Erosión: Inexistente.

Drenaje: Moderadamente bien drenado.

Humedad del suelo: Humedo.

Microtopografía: Plano.

Salinidad o alcalinidad: pH 7.4.

Clasificación taxonómica: Ultic hapludalfs.

DESCRIPCION DEL PERFIL:

HORIZONTE.	PROFUNDIDAD.	DESCRIPCION.
A.	0 - 05 cm.	10 YR 4/2 cuando seco; 10 YR 2/1 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, finos y débilmente desarrollados; consistencia ligeramente dura en seco y muy friable en húmedo; ligeramente adhesivo y plástico cuando mojado; no reporta reacción a la prueba con HCl, raíces comunes, medianas y finas; límite neto y plano.
Bt1.	05 - 10 cm	10 YR 5/3 cuando seco; 10 YR 3/3 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, de medianos a gruesos, medianamente desarrollados; consistencia dura en seco y muy firme en húmedo; ligeramente adhesivo y plástico en mojado; no presenta reacción a la prueba de HCl; raíces pocas y muy finas; límite difuso y plano.
Bt2.	20 - 40 cm	10 YR 5/4 cuando seco; 10 YR 4/3 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares; gruesos, débilmente desarrollados; consistencia ligeramente dura en seco y muy firme en húmedo; adhesivo y plástico en mojado;

no reporta reacción a la prueba de HCl; raíces pocas y muy finas; límite neto y plano.

C1	40 - 56 cm	10 YR 6/6 cuando seco; 10 YR 4/6 cuando húmedo; arcilloso; estructura masiva; consistencia ligeramente dura en seco y muy firme en húmedo; adhesivo y plástico en mojado; ligera reacción a la prueba de HCl; no existe presencia de raíces; límite brusco e irregular.
C2	> de 56 cm	10 YR 6/3 cuando seco; 10 YR 5/4 cuando húmedo; arcilloso; estructura masiva consistencia ligeramente dura en seco y muy firme en húmedo; adhesivo y ligerameante plástico en mojado; fuerte reacción a la prueba de HCl; raíces inexistentes.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO. PEDON No. MU-04

		Profund. 0 - 5	5 - 20	20 - 40	40 - 56	> de 56
Horizon.		A	Bt1	Bt2	C1	C2
Clase por tamaño de partículas	Arena	25.97	25.68	8.66	23.66	7.31
	Limo	26.75	11.78	22.51	6.03	43.14
	Arcilla	47.28	62.54	68.83	70.31	49.55
Humedad (Bars)	1/3 atm	72.59	54.75	56.18	47.89	34.30
	15 atm	43.74	41.84	39.45	33.46	22.92
Dens. Ap.	(gr/cc)	0.897	1.138	1.054	1.130	1.345
Mat. Org.	(%)	12.55	4.71	-.---	-.---	-.---
Bases	Ca.	39.51	18.46	19.52	39.37	16.19
Cambiabiles meq/100 gr	Mg.	7.10	7.81	7.27	9.69	6.53
	Na.	0.27	0.18	0.18	0.24	0.14
	K.	1.12	0.61	0.48	0.42	0.13
meq/100 gr	CIC	76.45	65.13	69.00	64.28	28.82
Sat. de Bas.	(%)	62.78	41.55	39.78	77.34	79.77
	pH	7.20	7.30	7.80	7.80	8.10
Suma de cationes.		48.00	27.06	27.45	49.72	22.99

PEDON MU-05.

Unidad de mapeo: Consociación.
 Código de la unidad: A-31.
 Número de la unidad: 11.
 Hoja cartográfica: San Juan Acul.
 Localización: Parte Central de la cooperativa.
 Ubicación del sitio de muestreo: Potrero de Remigio Vicente.
 Altitud: 130 msnm
 Pendiente: 6% a 10%.
 Dirección de la pendiente: Noroccidental.
 Posición fisiográfica: Estribaciones.
 Régimen de humedad: Udico.
 Régimen de temperatura: Hipertermico.
 Cultivo o vegetación natural: Pasto natural y corozo.
 Material originario: Roca caliza.
 Pedregosidad: Sin rocas o muy escasas.
 Erosión: Imperceptible.
 Drenaje: Moderadamente bien drenado.
 Humedad del suelo: Humedo.
 Microtopografía: Ondulado.
 Salinidad o alcalinidad: pH 6.5.
 Clasificación taxonómica: Typic hapludolls.

DESCRIPCION DEL PERFIL:

HORIZONTE.	PROFUNDIDAD.	DESCRIPCION.
A1.	0 - 22 cm.	10 YR 4/1 cuando seco; 10 YR 3/1 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos, débilmente desarrollados; consistencia dura en seco y muy friable en húmedo; ligeramente adhesivo y plástico cuando mojado; no presenta reacción a la prueba con HCl, raíces abundantes, medianas y finas; límite neto y plano.
BC.	22 - 35 cm	10 YR 5/1 cuando seco; 10 YR 4/2 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, finos y débilmente desarrollados; consistencia blanda en seco y muy friable en húmedo; adhesivo y plástico en mojado; presenta reacción leve a la prueba de HCl; raíces comunes y medianas; límite brusco y plano.
C.	> de 35 cm	10 YR 7/1 cuando seco; 10 YR 6/3 cuando húmedo; franco arcillo limoso; estructura masiva; consistencia blanda en seco y friable en húmedo; adhesivo y muy plástico en mojado; reacción fuerte

a la prueba de HCl; raíces pocas y medias.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO. PEDON No. MU-05

Profund.		0 - 22	22 - 35	> de 35
Horizonte		A1	AC	C
Clase por tamaño de partículas	Arena	15.17	12.43	09.41
	Limo	28.82	36.20	54.06
	Arcilla	56.01	51.37	36.53
Humedad (Bars)	1/3 atm	50.65	36.01	24.43
	15 atm	37.32	24.80	14.09
Dens. Ap.	(gr/cc)	1.011	1.180	1.391
Mat. Org.	(%)	7.31	1.10	---
Bases Cambiables meq/100 gr	Ca.	30.90	13.17	21.28
	Mg.	6.64	6.69	2.58
	Na.	0.25	0.25	0.27
	K.	0.22	0.23	0.14
meq/100 gr	CIC	57.01	32.98	12.83
Sat. de Bas.	(%)	66.67	61.67	> 100
	pH	6.50	8.00	8.20
Suma de cationes.		38.01	20.34	24.27

PEDON MU-06.

Unidad de mapeo: Consociación.

Código de la unidad: A-12.

Número de la unidad: 04.

Hoja cartográfica: Dos Pilas.

Localización: Parte Occidental de la cooperativa.

Ubicación del sitio de muestreo: A 80 metros al Noreste de la
quebrada del Potrero de Geronima
Alvarez.

Altitud: 120 msnm

Pendiente: 4% a 6%.

Dirección de la pendiente: Noroccidental.

Posición fisiográfica: Terraza residual.

Régimen de humedad: Udico.

Régimen de temperatura: Hipertermico.

Cultivo o vegetación natural: Pasto natural, guayaba, caoba.

Material originario: Roca caliza.

Pedregosidad: No se observó presencia de roca.

Erosión: hídrica, leve y laminar.

Drenaje: bien drenado, algo excesivamente drenado.

Humedad del suelo: Humedo.

Microtopografía: Plano, a ligeramente inclinado.

Salinidad o alcalinidad: pH 7.2.

Clasificación taxonómica: Ultic hapludalfs.

DESCRIPCION DEL PERFIL:

HORIZONTE.	PROFUNDIDAD.	DESCRIPCION.
A.	0 - 08 cm	10 YR 5/4 cuando seco; 10 YR 4/3 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos y débilmente desarrollados; consistencia ligeramente dura en seco y muy friable en húmedo; ligeramente adhesivo y plástico cuando mojado; no reporta reacción a la prueba con HCl, raíces abundantes y finas; límite neto y plano.
Bt1.	08 - 26 cm	10 YR 4/3 cuando seco; 10 YR 3/3 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, de medianos a gruesos, medianamente desarrollados; consistencia dura en seco y muy friable en húmedo; adhesivo y muy plástico en mojado; no presenta reacción a la prueba de HCl; raíces comunes y finas; límite neto y plano.

- Bt2. 26 - 46 cm 10 YR 4/6 cuando seco; 10 YR 4/4 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares; de medianos a gruesos, débilmente desarrollados; consistencia ligeramente dura en seco y muy friable en húmedo; adhesivo y muy plástico en mojado; no reporta reacción a la prueba de HCl; raíces pocas y finas; límite neto y plano.
- BC 46 - 62 cm 10 YR 5/3 cuando seco; 10 YR 3/3 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares; de medianos a finos; consistencia ligeramente dura en seco y muy friable en húmedo; ligeramente adhesivo y muy plástico en mojado; no reporta reacción a la prueba de HCl; raíces pocas y muy finas; límite neto y plano.
- C1 62 - 74 cm 10 YR 5/4 cuando seco; 10 YR 4/6 cuando húmedo; arcilloso; masivo; consistencia ligeramente dura en seco y muy friable en húmedo; ligeramente adhesivo y muy plástico en mojado; no reporta reacción a la prueba de HCl; raíces pocas y muy finas; límite neto y plano.
- C2 > de 74 cm 10 YR 5/4 cuando seco; 10 YR 4/6 cuando húmedo; arcilloso; estructura masiva consistencia ligeramente dura en seco y muy friable en húmedo; adhesivo y plástico en mojado; no presenta reacción a la prueba de HCl; raíces inexistentes.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO. PEDON No. MU-06

Profund.		00-08	08-26	26-46	46-62	62-74	>de56
Horizon.		A	Bt1	Bt2	BC	C1	C2
Clase por tamaño de partículas	Arena	27.85	21.09	13.50	7.65	11.58	17.68
	Limo	29.60	16.49	35.76	12.75	12.20	7.97
	Arcilla	42.55	62.42	50.74	79.60	76.22	74.35
Humedad (Bars)	1/3 atm	33.28	32.99	39.12	49.78	40.45	40.58
	15 atm	22.67	23.70	28.43	36.83	29.12	29.20
Dens. Ap.	(gr/cc)	1.092	1.206	1.151	1.078	1.124	1.15
Mat. Org.	(%)	6.82	2.02	-.---	-.---	-.---	-.---
Bases Cambiables meq/100 gr	Ca.	25.67	21.83	11.68	11.72	13.87	16.68
	Mg.	2.59	0.43	2.48	2.61	2.03	2.74
	Na.	0.19	0.17	0.26	0.22	0.21	0.15
	K.	0.26	0.49	0.08	0.16	0.17	0.19
meq/100 gr	CIC	40.00	55.44	34.56	33.05	38.71	41.40
Sat. de Bas.	(%)	71.77	41.34	41.95	44.50	42.05	47.73
	pH	6.50	6.20	7.60	6.10	5.60	6.60
Suma de cationes.		28.71	22.92	14.50	14.71	16.28	19.76

PEDON MU-07.

Unidad de mapeo: Consociación.

Código de la unidad: A-21.

Número de la unidad: 06.

Hoja cartográfica: San Juan Acul.

Localización: Parte Central de la cooperativa.

Ubicación del sitio de muestreo: Entre los potreros de Feliciano López y Eusebio Velasquez, a orillas del camino central.

Altitud: 130 msnm

Pendiente: 0% a 2%.

Dirección de la pendiente: Norte.

Posición fisiográfica: Planicie inundable.

Régimen de humedad: Acuico.

Régimen de temperatura: Hipertermico.

Cultivo o vegetación natural: Pasto natural, corozo y amapola.

Material originario: Sedimentos del río De La Pasión, sobre material calizo.

Pedregosidad: Sin rocas.

Erosión: Hidrica, laminar, leve.

Drenaje: Moderadamente bien drenado.

Humedad del suelo: Humedo.

Microtopografía: Plano.

Salinidad o alcalinidad: pH 6.7.

Clasificación taxonómica: Aquic dystropepts.

DESCRIPCION DEL PERFIL:

HORIZONTE.	PROFUNDIDAD.	DESCRIPCION.
AC.	0 - 12 cm	10 YR 5/2 cuando seco; 10 YR 3/3 cuando húmedo; Franco; estructura en bloques subangulares, muy finos, debilmente desarrollados; consistencia dura en seco y muy friable en húmedo; ligeramente adhesivo y ligeramente plástico cuando mojado; no presenta reacción a la prueba con HCl, raíces abundantes, medianas y finas; límite neto y plano.
C1.	12 - 28 cm	10 YR 5/4 cuando seco; 10 YR 3/3 cuando húmedo; franco arcillo arenoso; estructura en bloques subangulares, finos a muy finos y debilmente desarrollados; consistencia blanda en seco y muy friable en húmedo; adhesivo y no plástico en mojado; no presenta reacción a la prueba de HCl; raíces

comunes y muy finas; límite neto y plano.

C2. > de 28 cm 10 YR 5/4 cuando seco; 10 YR 3/4 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos; consistencia blanda en seco y muy friable en húmedo; adhesivo y plástico en mojado; no presenta reacción a la prueba de HCl; raíces pocas y medias.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO. PEDON No. MU-07

Profund.		0 - 12	12 - 28	> de 28
Horizonte		AC	C1	C2
Clase por tamaño de partículas	Arena	40.58	55.56	20.08
	Limo	34.93	9.78	8.16
	Arcilla	24.49	34.66	71.76
Humedad (Bars)	1/3 atm	27.27	24.71	53.87
	15 atm	17.86	16.13	31.28
Dens. Ap.	(gr/cc)	1.195	1.368	1.102
Mat. Org.	(%)	6.08	2.42	---
Bases	Ca.	15.75	9.24	14.08
Cambiabiles meq/100 gr	Mg.	1.90	0.35	1.14
	Na.	0.17	0.17	0.22
	K.	0.15	0.10	0.13
meq/100 gr	CIC	31.26	122.23	38.92
Sat. de Bas.	(%)	57.48	44.35	40.00
	pH	6.70	6.20	7.10
Suma de cationes.		17.97	9.86	15.57

PEDON MU-08.

Unidad de mapeo: Consociación.

Código de la unidad: A-11.

Número de la unidad: 02.

Hoja cartográfica: Dos Pilas.

Localización: Parte Norte de la cooperativa.

Ubicación del sitio de muestreo: Area cercana a las instalaciones de la G. T.Z.

Altitud: 125 msnm

Pendiente: 12%.

Dirección de la pendiente: Noreste.

Posición fisiográfica: Talúd.

Régimen de humedad: Ustico.

Régimen de temperatura: Hipertermico.

Cultivo o vegetación natural: árboles remanentes de cola de pava

Material originario: Sedimentos del río De La Pasión, sobre roca caliza.

Pedregosidad: Excesivamente pedregoso.

Erosión: Hídrica, fuerte en surcos.

Drenaje: Moderadamente bien drenado.

Humedad del suelo: Humedo.

Microtopografía: Pendientes fuertes, hacia la laguna.

Salinidad o alcalinidad: pH 7.2.

Clasificación taxonómica: Ruptic-lithic eutropepts.

DESCRIPCION DEL PERFIL:

HORIZONTE.	PROFUNDIDAD.	DESCRIPCION.
A.	0 - 05 cm	10 YR 4/3 cuando seco; 10 YR 2/2 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, finos a muy finos, débilmente desarrollados; consistencia blanda en seco y muy friable en húmedo; adhesivo y plástico cuando mojado; presenta una ligera reacción a la prueba con HCl; raíces pocas y medianas; límite difuso y plano.
B.	> de 05 cm	10 YR 4/4 cuando seco; 10 YR 3/3 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, muy finos y débilmente desarrollados; consistencia blanda en seco y muy friable en húmedo; ligeramente adhesivo y plástico en mojado; no presenta reacción a la prueba de HCl; raíces pocas y gruesas.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO. PEDON No. MU-08

Profund.		0 - 05	> de 05
Horizonte		A	B
Clase por tamaño de partículas	Arena	19.93	18.02
	Limo	24.22	19.62
	Arcilla	55.85	62.37
Humedad (Bars)	1/3 atm	53.04	46.27
	15 atm	44.76	35.75
Dens. Ap.	(gr/cc)	0.975	1.064
Mat. Org.	(%)	12.64	5.97
Bases Cambiables meq/100 gr	Ca.	41.23	33.93
	Mg.	6.87	5.85
	Na.	0.23	0.23
	K.	2.16	0.68
meq/100 gr	CIC	53.26	63.46
Sat. de Bas.	(%)	94.79	64.11
	pH	7.20	7.10
Suma de cationes.		50.49	40.69

PEDON MU-09.

Unidad de mapeo: Consociación.

Código de la unidad: A-31.

Número de la unidad: 12.

Hoja cartográfica: Dos Pilas.

Localización: Parte Central de la cooperativa.

Ubicación del sitio de muestreo: Area boscosa de Felipe Hernandez

Altitud: 124 msnm

Pendiente: 4% a 7%.

Dirección de la pendiente: Suroriental.

Posición fisiográfica: Estribaciones.

Régimen de humedad: Udico.

Régimen de temperatura: Hipertermico.

Cultivo o vegetación natural: Caoba, palo jiote, tamarindo.

Material originario: Roca caliza.

Pedregosidad: Sin rocas o muy escasas.

Erosión: Leve, laminar.

Drenaje: Moderadamente bien drenado.

Humedad del suelo: Humedo.

Microtopografía: Ondulado.

Salinidad o alcalinidad: pH 7.8.

Clasificación taxonómica: Typic hapludolls.

DESCRIPCION DEL PERFIL:

HORIZONTE.	PROFUNDIDAD.	DESCRIPCION.
AC.	0 - 20 cm	10 YR 4/2 cuando seco; 10 YR 3/1 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos, débilmente desarrollados; consistencia dura en seco y muy friable en húmedo; ligeramente adhesivo y plástico cuando mojado; no presenta reacción a la prueba con HCl, raíces abundantes, gruesas, medianas y finas; límite brusco y plano.
C1.	20 - 30 cm	10 YR 5/2 cuando seco; 10 YR 4/3 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, finos y débilmente desarrollados; consistencia blanda en seco y muy friable en húmedo; adhesivo y plástico en mojado; presenta una reacción moderada a la prueba con HCl; raíces comunes, gruesas y medianas; límite brusco y plano.
C2	> de 30 cm	10 YR 7/3 cuando seco; 10 YR 6/2 cuando húmedo; franco; estructura masiva; consistencia blanda en seco y friable en húmedo; adhesivo y muy plástico en

mojado; reacción fuerte a la prueba de HCl; raíces pocas y medias.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO. PEDON No. MU-09

Profund.		0 - 20	20 - 30	> de 30
Horizonte		AC	C1	C2
Clase por tamaño de partículas	Arena	14.80	11.97	40.98
	Limo	31.17	37.12	31.39
	Arcilla	54.03	50.91	27.63
Humedad (Bars)	1/3 atm	52.60	39.22	29.29
	15 atm	30.30	23.90	16.84
Dens. Ap.	(gr/cc)	1.101	1.193	1.169
Mat. Org.	(%)	6.47	1.21	---
Bases Cambiables meq/100 gr	Ca.	28.90	16.01	22.41
	Mg.	6.48	5.54	3.56
	Na.	0.23	0.28	0.21
	K.	0.19	0.21	0.19
meq/100 gr	CIC	55.28	34.26	11.46
Sat. de Bas.	(%)	64.98	62.56	> 100
	pH	6.70	7.80	8.30
Suma de cationes.		35.80	22.04	26.37

PEDON MU-10.

Unidad de mapeo: Consociación.

Código de la unidad: A-22.

Número de la unidad: 10.

Hoja cartográfica: San Juan Acul.

Localización: Parte Oriental de la cooperativa.

Ubicación del sitio de muestreo: Parcela perteneciente a la cooperativa.

Altitud: 125 msnm

Pendiente: 4% a 7%.

Dirección de la pendiente: Sureste.

Posición fisiográfica: Planicie no inundable.

Régimen de humedad: Aquico.

Régimen de temperatura: Hipertérmico.

Cultivo o vegetación natural: Bosque natural afectado por fuego.

Material originario: Roca caliza.

Pedregosidad: No se observó presencia de roca.

Erosión: Inexistente.

Drenaje: Imperfectamente drenado.

Humedad del suelo: Mojado.

Microtopografía: Plano.

Salinidad o alcalinidad: pH 8.0.

Clasificación taxonómica: Typic eutropepts.

DESCRIPCION DEL PERFIL:

HORIZONTE.	PROFUNDIDAD.	DESCRIPCION.
A.	0 - 10 cm	10 YR 4/3 cuando seco; 10 YR 2/2 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos y débilmente desarrollados; consistencia dura en seco y firme en húmedo; ligeramente adhesivo y ligeramente plástico cuando mojado; mediana reacción a la prueba con HCl, raíces comunes y finas y gruesas; límite difuso y plano.
C1.	10 - 31 cm	10 YR 5/1 cuando seco; 10 YR 4/1 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, finos y débilmente desarrollados; consistencia dura en seco y muy firme en húmedo; ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; mediana reacción a la prueba de HCl; raíces pocas y gruesas; límite gradual y plano.

- C2 31 - 63 cm 10 YR 6/6 cuando seco; 10 YR 5/4 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares; muy finos, débilmente desarrollados; consistencia dura en seco y muy firme en húmedo; adhesivo y plástico en mojado; reacción fuerte a la prueba de HCl; raíces pocas; límite difuso y plano.
- C3. > de 63 cm 10 YR 6/4 cuando seco; 10 YR 5/5 cuando húmedo; arcilloso; estructura masiva; consistencia ligeramente dura en seco y muy firme en húmedo; adhesivo y plástico en mojado; fuerte reacción a la prueba de HCl; raíces gruesas.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO. PEDON No. MU-10

Profund.		0 - 10	10 - 31	31 - 63	> de 63
Horizonte		A	C1	C2	C3
Clase por tamaño de partículas	Arena	17.83	18.74	20.92	21.63
	Limo	25.57	36.25	28.96	30.26
	Arcilla	56.60	45.01	50.12	48.11
Humedad (Bars)	1/3 atm	78.16	48.76	30.08	29.36
	15 atm	42.18	36.06	19.14	15.74
Dens. Ap.	(gr/cc)	1.081	1.074	1.321	1.298
Mat. Org.	(%)	7.03	4.20	1.01	-.---
Bases Cambiables meq/100 gr	Ca.	69.14	50.93	35.96	37.59
	Mg.	4.01	1.20	5.89	5.15
	Na.	0.26	0.19	0.11	0.12
	K.	0.19	0.07	0.06	0.10
meq/100 gr	CIC	87.21	60.11	29.21	26.06
Sat. de Bas.	(%)	86.12	88.23	> 100	> 100
	pH	7.20	8.00	8.10	7.70
Suma de cationes.		73.60	52.39	42.02	42.96

PEDON MU-11.

Unidad de mapeo: Consociación.
 Código de la unidad: A-21.
 Número de la unidad: 07.
 Hoja cartográfica: San Juan Acul.
 Localización: Parte Oriental de la cooperativa.
 Ubicación del sitio de muestreo: Potrero de María Hernandez. central.
 Altitud: 128 msnm
 Pendiente: 2% a 5%.
 Dirección de la pendiente: Suroriental.
 Posición fisiográfica: Planicie inundable.
 Régimen de humedad: Acuico.
 Régimen de temperatura: Hipertérmico.
 Cultivo o vegetación natural: Pasto natural, corozo y amapola.
 Material originario: Roca caliza.
 Pedregosidad: Sin rocas.
 Erosión: Hidrica, laminar, leve.
 Drenaje: Moderadamente bien drenado.
 Humedad del suelo: Mojado.
 Microtopografía: Plano.
 Salinidad o alcalinidad: pH 7.1.
 Clasificación taxonómica: Aquic dystropepts.

DESCRIPCION DEL PERFIL:

HORIZONTE.	PROFUNDIDAD.	DESCRIPCION.
AC.	0 - 14 cm	10 YR 5/3 cuando seco; 10 YR 3/3 cuando húmedo; Franco; estructura en bloques subangulares, muy finos, débilmente desarrollados; consistencia dura en seco y muy friable en húmedo; ligeramente adhesivo y ligeramente plástico cuando mojado; no presenta reacción a la prueba con HCl, raíces abundantes, medianas y finas; límite neto y plano.
C1.	14 - 27 cm	10 YR 5/6 cuando seco; 10 YR 3/3 cuando húmedo; franco arcillo arenoso; estructura en bloques subangulares, finos a muy finos y débilmente desarrollados; consistencia blanda en seco y muy friable en húmedo; adhesivo y no plástico en mojado; no presenta reacción a la prueba de HCl; raíces comunes y muy finas; límite neto y plano.
C2.	> de 27 cm	10 YR 5/4 cuando seco; 10 YR 3/2 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos;

consistencia blanda en seco y muy friable en húmedo; adhesivo y plástico en mojado; no presenta reacción a la prueba de HCl; raíces pocas y medias.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO. PEDON No. MU-11

Profund.		0 - 14	14 - 27	> de 27
Horizonte		AC	C1	C2
Clase por tamaño de partículas	Arena	39.72	53.13	20.95
	Limo	33.89	10.34	12.11
	Arcilla	26.39	36.53	66.94
Humedad (Bars)	1/3 atm	26.94	23.31	48.26
	15 atm	15.21	14.86	26.40
Dens. Ap.	(gr/cc)	1.201	1.124	1.012
Mat. Org.	(%)	7.10	3.01	---
Bases Cambiables meq/100 gr	Ca.	14.94	8.16	15.01
	Mg.	1.56	0.34	1.11
	Na.	0.21	0.19	0.22
	K.	0.13	0.14	0.10
meq/100 gr	CIC	30.84	98.61	40.12
Sat. de Bas.	(%)	56.64	46.21	41.12
	pH	7.10	6.80	6.90
Suma de cationes.		16.84	8.83	16.44

PEDON MU-12.

Unidad de mapeo: Consociación.
 Código de la unidad: A-21.
 Número de la unidad: 08.
 Hoja cartográfica: San Juan Acul.
 Localización: Parte Suroccidental de la cooperativa.
 Ubicación del sitio de muestreo: Parcela de Celestino Hernandez
 Altitud: 130 msnm
 Pendiente: 4% a 7%.
 Dirección de la pendiente: Noroeste.
 Posición fisiográfica: Planicie inundable.
 Régimen de humedad: Aquico.
 Régimen de temperatura: Hipertermico.
 Cultivo o vegetación natural: Bosque latifoliado natural.
 Material originario: Roca caliza.
 Pedregosidad: No se encontro presencia de roca.
 Erosión: Inexistente.
 Drenaje: Escasamente drenado.
 Humedad del suelo: Saturado a una profundidad mayor de 20 cm.
 Microtopografía: Plano con pequeñas concreciones.
 Salinidad o alcalinidad: pH 6.9.
 Clasificación taxonómica: Typic tropaquepts

DESCRIPCION DEL PERFIL:

HORIZONTE.	PROFUNDIDAD.	DESCRIPCION.
A.	0 - 09 cm.	10 YR 4/3 cuando seco; 10 YR 2/2 cuando húmedo; franco; estructura en bloques subangulares, medianos y débilmente desarrollados; consistencia dura en seco y suelta en húmedo; no adhesivo y no plástico en mojado; no reporta reacción al HCl, raíces abundantes, finas y muy finas; límite neto y plano.
C1.	09 - 16 cm	10 YR 6/5 cuando seco; 10 YR 5/5 cuando húmedo; franco; estructura en bloques subangulares, medianos y débilmente desarrollados; consistencia dura en seco y firme en húmedo; ligeramente adhesivo y plástico en mojado; no reporta reacción a la prueba de HCl; raíces abundantes, finas y gruesas; límite difuso y plano.
C2.	16 - 46 cm	10 YR 6/4 cuando seco; 10 YR 5/4 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares; muy finos, débilmente desarrollados; consistencia dura en seco y muy firme en húmedo; adhesivo y plástico en mojado; reporta

una leve reacción a la prueba de HCl; raíces comunes y finas; límite difuso y plano.

C3. > de 46 cm

10 YR 6/5 cuando seco; 10 YR 5/4 cuando húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares; muy finos, débilmente desarrollados; consistencia dura en seco y firme en húmedo; muy adhesivo y plástico en mojado; reacción fuerte a la prueba de HCl; raíces pocas y finas.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO. PEDON No. MU-12

Profund.		0 - 9	9 - 16	16 - 46	> de 46
Horizonte		A	C1	C2	C3
Clase por tamaño de partículas	Arena	41.06	45.77	30.32	28.90
	Limo	42.63	34.22	19.22	12.88
	Arcilla	16.31	20.01	50.46	58.22
Humedad (Bars)	1/3 atm	61.54	31.06	39.21	51.60
	15 atm	48.91	12.24	21.04	31.63
Dens. Ap.	(gr/cc)	0.813	1.315	1.250	1.111
Mat. Org.	(%)	11.07	4.31	---	---
Bases Cambiables meq/100 gr	Ca.	30.01	6.21	10.00	17.06
	Mg.	11.06	4.04	9.08	12.61
	Na.	0.32	0.12	0.16	0.38
	K.	0.80	0.16	0.14	0.14
meq/100 gr	CIC	75.00	13.86	45.03	50.12
Sat. de Bas.	(%)	56.05	64.76	48.21	62.27
	pH	6.80	6.50	6.90	7.50
Suma de cationes.		42.19	10.53	19.38	30.19

ANEXO 5

METODO EMPLEADO PARA LA DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA.

La determinación de la capacidad de uso de la tierra dentro del área perteneciente a la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R. L., se realizó tomando como base la metodología propuesta por Gálvez (23), para el ejido municipal de Flores, Petén, habiendosele incorporado a la misma las modificaciones que se consideraron necesarias para lograr adaptar esta al área de estudio.

El objetivo de determinar la capacidad de uso de las tierras, es definir sobre el terreno, cual es el uso más intensivo que se puede permitir en una parcela y cual será el tratamiento de conservación de suelos que se debe aplicar para tal grado de intensidad de uso.

La clasificación sirve principalmente para fines agrícolas, pero no es una clasificación de la aptitud de los suelos para determinadas cosechas.

La clasificación de la capacidad se basa en factores limitantes permanentes antes que en los productos químicos de los suelos, pendiente, erosión y clima. No se consideran como limitaciones permanentes aquellos factores que es posible subsanar. Los distintos costos iniciales que entraña la solución de tales limitaciones no afectan la clasificación.

La clasificación de la capacidad no es una catalogación de la productividad; tampoco los suelos se agrupan de acuerdo al uso lucrativo de la tierra.

La tierra se evalúa de acuerdo a su capacidad, bajo un nivel de manejo moderadamente alto y no de acuerdo a su uso actual.

La tierra se clasifica de acuerdo al cultivo más intensivo que pueda practicarse sin riesgos, con mantención permanente del suelo. Un uso inferior es permisible, por ejemplo, la tierra apta para el cultivo es también apta para praderas, pastos y bosques. El uso más allá de su límite de capacidad debería ser desalentado o prohibido.

El método diseñado por Gálvez, fue evaluado tanto en gabinete como en el campo, con el objeto de evaluar su adaptabilidad. Posteriormente se incorporaron las modificaciones que se consideraron necesarias, para asegurar que los sistemas de uso propuestos son congruentes al área, según las características físicas del terreno.

DESCRIPCION DE LAS VARIABLES CONSIDERADAS.

Las variables que se consideran en la clasificación son: la profundidad del suelo, la pendiente, la pedregosidad y el drenaje. Los estudios en el campo determinaron que estas características de los suelos del área son las más determinantes en cuanto a la clasificación de los suelos según su capacidad.

1. **Pendientes:** Los rangos de pendientes utilizados en la clasificación son los siguientes.
 - a. < de 12.5% Plano o suavemente ondulado.
 - b. 12.5% a 32.5% Moderadamente ondulado.
 - c. > de 32.5% Fuertemente ondulado e inclinado.
2. **Profundidad:** Esta variable considera la profundidad efectiva del suelo, es decir los horizontes A y A/C.
 - a. < de 20 cm ... Superficial.
 - b. 20 a 60 cm ... Medio.
 - c. > de 60 cm ... Profundo.
3. **Pedregosidad:** Para la determinación de esta variable se consideraron los criterios siguientes:
 - a. Limitante. Considera las categorías siguientes:
 - Pedregoso..... Interfiere las labores.
 - Muy pedregoso. .. Interfiere a la maquinaria.
 - Excesivamente pedregoso. Cubren de 15 20% de la superficie.
 - b. No limitante. Considera las categorías siguientes:
 - Sin piedras o muy escasas.
 - Moderadamente pedregoso.
4. **Drenaje:** Esta variable consideró los criterios siguientes:
 - a. Limitante: Se consideran las categorías siguientes:
 - Muy escasamente drenado, agua freática superficial.
 - Escasamente drenado, permanece mojado mucho tiempo.
 - Imperfectamente drenado.
 - b. No limitante: Se consideran las categorías siguientes:
 - Moderadamente bien drenado.
 - Bien drenado, se elimina agua con facilidad pero no rápidamente.
 - c. Algo excesivamente drenado.

5. Sistemas de capacidad de uso utilizados:

Los sistemas de capacidad de uso empleados en la clasificación, son los que propone Imbach (45), en la Estrategia de Desarrollo Sostenible de Petén, los cuales decrecen en intensidad, hasta llegar a la protección absoluta. Los sistemas propuestos son:

- a. **Agricultura sin limitaciones mayores:** Areas aptas para cultivos agrícolas sin mayores limitaciones de pendiente, profundidad, pedregosidad o drenaje. No requieren o. requieren muy pocas prácticas intensivas de conservación de suelos.
- b. **Agricultura con mejoras:** Areas que presentan limitaciones moderadas de pendiente, profundidad, pedregosidad y/o drenaje. Se requieren prácticas de manejo y conservación de suelos y medidas agronómicas relativamente intensas y acordes con el tipo de cultivo. En áreas con condiciones de drenaje limitante, se recomienda la producción de cultivos adaptados a estas condiciones, como el arroz.
- c. **Agroforestería con cultivos anuales:** Areas en las cuales se pueden establecer cultivos agrícolas asociados con árboles o, en su defecto, cultivos agrícolas con obras intensivas de conservación de suelos y medidas agronómicas.
- d. **Sistemas silvopastoriles:** Areas que se pueden dedicar al establecimiento de pastos naturales o implantados, asociados con árboles o, en su defecto, con importantes restricciones de manejo (potreros pequeños, pastoreo rotacional bien controlado, separación de zonas para pastoreo y para pastos de corte, etc.).
- e. **Agroforestería con cultivos permanentes:** Areas en las cuales se pueden establecer sistemas de cultivos permanentes, asociados con árboles o plantaciones perennes (frutales u otras especies arbóreas.).
- f. **Forestal de Producción:** Areas aptas para el manejo del bosque nativo o por reforestaciones.
- g. **Forestal de Protección:** Incluye las áreas que no aceptan ninguna intervención humana con fines productivos, permitiendo solo actividades que signifiquen uso mínimo, tales como la investigación científica, ecoturismo y otras.

En el cuadro 19 se presenta el resumen de la metodología empleada para la determinación de la capacidad de uso de los suelos de la cooperativa. Se indican los diferentes sistemas de capacidad de uso, en función de cada una de las variables físicas empleadas en la clasificación.

CUADRO 19 METODO EMPLEADO PARA LA DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA EN LA COOPERATIVA AGROPECUARIA MANOS UNIDAS R. L., SAYAXCHE, PETEN.

PENDIENTE (%)	PROFUNDIDAD	PEDREGOSIDAD	DRENAJE	CAPACIDAD DE USO
< 12.50	Profundo	No limitante	No limitante	Agr sin Lim
			Limitante	Agr con Mej
		Limitante	No limitante	Sis Silvop
			Limitante	For de Prod
	Medio	No limitante	No limitante	Agr con Mej
			Limitante	Afo con CAN
		Limitante	No limitante	Agr con CPe
			Limitante	For de Prod
	Superficial	No limitante	No limitante	Afo con CAN
			Limitante	Afo con CPe
		Limitante	No limitante	Afo con CPe
			Limitante	For de Prot

REFERENCIAS:

Agr. sin Lim.	Agricultura sin limitaciones.
Agr. con Mej.	Agricultura con mejoras.
Afo. con CPe.	Agroforestería con cultivos permanentes.
Afo. con CAN.	Agroforestería con cultivos anuales.
Sis. Silvop.	Sistemas silvopastoriles.
For. de Prod.	Forestería de producción.
for. de Prot.	Forestería de protección.



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

Ref. Sem.021-96

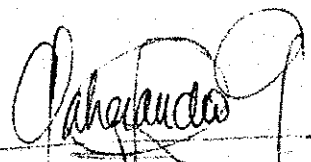
LA TESIS TITULADA: "PLAN DE MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES DE LA
COOPERATIVA AGROPECUARIA "MANOS UNIDAS R.L." SAYAXCHE, PETEN".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: DENIZ RANDOLFO GARCIA JUAREZ

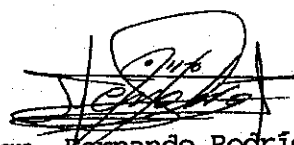
CARNET No: 7910189

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Gustavo Méndez
Ing. Agr. Maynor Estrada
Lic. Rafael Gutiérrez

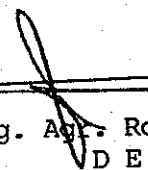
El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha
cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía
de la Universidad de San Carlos de Guatemala.


Ing. M.Sc. Claudio Cabrera
A S E S O R




Ing. Agr. Fernando Rodríguez B.
DIRECTOR DEL IIA.

I M P R I M A S E


Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
D E C A N O



cc:Control Académico
Archivo

APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770

FR/prr.