

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

**INVENTARIO Y PLAN DE MANEJO DEL BOSQUE DE LA COMUNIDAD
"EL BUEN SAMARITANO", RESERVA DE BIOSFERA MAYA, LA
LIBERTAD, PETEN**



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

POR
WILLIAM ESTUARDO ARREAGA GRAMAJO

**En el acto de investidura como
INGENIERO AGRONOMO**

EN

RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**En el grado académico de
LICENCIADO**

Guatemala, noviembre del 2,000

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR MAGNIFICO
Ing. Agr. EFRAIN MEDINA GUERRA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. EDGAR OSWALDO FRANCO RIVERA
VOCAL I	Ing. Agr. WALTER ESTUARDO GARCIA TELLO
VOCAL II	Ing. Agr. WILLIAM ROBERTO ESCOBAR LOPEZ
VOCAL III	Ing. Agr. ALEJANDRO ARNOLDO HERNANDEZ FIGUEROA
VOCAL IV	Prof. JACOBO BOLVITO RAMOS
VOCAL V	Br. JOSE BALDOMERO SANDOVAL ARRIAZA
SECRETARIO	Ing. Agr. EDIL RENE RODRIGUEZ QUEZADA

Guatemala, noviembre del 2,000

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

De conformidad con lo que establece la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

"INVENTARIO Y PLAN DE MANEJO DEL BOSQUE DE LA COMUNIDAD "EL BUEN SAMARITANO, RESERVA DE BIOSFERA MAYA, LA LIBERTAD, PETEN.

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

Esperando que el presente trabajo merezca su aprobación,

Atentamente,



William Estuardo Areaga Gramajo

ACTO QUE DEDICO

A: TI MI DIOS	Por ser vos quien sois, bondad infinita.
MI MADRE MARIA	Ejemplo de entrega y dedicación.
MIS PADRES	César Anibal Arreaga Rodríguez y Gloria Gramajo de Arreaga Por ser lo mejor sobre la tierra.
MIS HERMANOS	César Daniel, Wendy Lisseth y Vivian Lily Grandes maestros en mi vida.
MIS ABUELAS	María Alvarado Elsa Lily Rodríguez Con respeto y cariño.
MIS TIOS Y TIAS	En especial a: América López, Florida Alma López, René Arreaga y Fabiola Rodríguez.
MIS PRIMOS Y PRIMAS	En especial a: Omar Solares, Ana Lucía Aldana, Lilian Lemus y Marcela Gramajo.
MIS AHIJADOS	Roberto y Estuardo Lemus López Con cariño especial.
MIS AMIGOS DE SIEMPRE	Marcos Diéguez, Giovanni Chitón, Jorge Hernández, Waldemar Barrondo, Oliver López, José Luis Cruz, Alberto Cruz, Marvin Girón y Andrea Girón.
MIS AMIGOS DE PROMOCION 90-93 DE DASONOMIA, ENCA	Especialmente a los técnicos Omar Román, Byron Flores, Werner Herrera, Rony Vaidez, Ivan Valencia (Q.E.P.D), Sergio Aguilar Marcos (Q.E.P.D) y Julio Mejía (Q.E.P.D).
MIS AMIGOS UNIVERSITARIOS	Edgar Bámaca, Glenda Lee Pinto, Lorena Córdoba, Carmen Dorigony, Manuel Henry, Estuardo Lira, Gerardo Cáceres, Erick Ortega, Marvin Salguero, Elder Hernández y Olger Pop Profesionales de calidad.
LAS PERSONAS QUE DEJARON HUELLA	En especial a: Irene Villafuerte, Aura Portillo Illescas y Ana Mercedes Sánchez.

TESIS QUE DEDICO

A: Mi Bella Guatemala, País de la Eterna Primavera.

Colegio Franciscano "12 de Octubre" y a mi maestra Zulily Ramírez.

La Escuela Nacional Central de Agricultura, ENCA, forjadora de mis primeros pasos

La Gloriosa y Tricentenario Universidad de San Carlos de Guatemala.

La Cincuentenario Facultad de Agronomía.

Petén y a la Reserva de Biosfera Maya.

La comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.

Mis amigos y compañeros de trabajo en el Consejo Nacional de Areas Protegidas, y a todos aquellos comprometidos con la protección y manejo de las áreas protegidas de Petén, Guatemala y el mundo.

Las personas que contribuyeron con mi formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea reconocer el esfuerzo y dedicación de las personas que han participado en la elaboración, ejecución y corrección del presente documento procurando la calidad científica y profesional.

Al Consejo Nacional de Areas Protegidas, CONAP, Región VIII, Petén y su Departamento de Manejo Forestal, por el apoyo brindado a través de los técnicos Das. Hernán Esquivel, Das. Ever Valiente, Das. Aldo Rodas, P.F. William Zac, P.F. Vinicio Herrera, Br. Samuel Quixchán, Ing. For. Manuel Manzanero y el Sr. Rosendo García.

A los evaluadores del trabajo de Tesis: Ing. Agr. Pedro Peláez, Ing. Agr. Marco A. Nájera, Ing. Agr. Boris Méndez, Ing. Agr. Edwin Cano, Ing. Agr. William Escobar y muy en especial a mi asesor personal, el Ing. Agr. Mario Alberto Méndez Muñoz, por paciente y dedicado, ejemplo a seguir.

Al Ing. Agr. Edgar Estuardo Bámaca Figueroa, por su solidaridad y empeño en las enmiendas al trabajo de Tesis.

A mis padrinos de graduación: Lic. César Aníbal Arreaga Rodríguez, Ing. Agr. Edgar Estuardo Bámaca Figueroa e Ing. Agr. Mario Alberto Méndez Muñoz.

**William Estuardo Arreaga Gramajo
Carné: 95 10211**

INDICE DE CONTENIDO

	Página
RESUMEN	x
1. INTRODUCCION	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3. MARCO TEORICO	3
3.1 Marco conceptual	3
3.1.1. Reserva de la Biósfera Maya	3
3.1.1.1. Generalidades	3
3.1.1.2. Regionalización de la Reserva de la Biósfera Maya	3
A. Zona núcleo	3
B. Zona de uso múltiple	3
C. Zona de amortiguamiento	5
3.1.2. Inventario forestal	5
3.1.2.1. Diseños básicos de muestreo	5
A. Al azar	5
B. Sistemático	7
C. Estratificado	7
3.1.2.2. Diseño de un inventario para fines de un plan de manejo	7
A. Tamaño de las parcelas	7
B. Forma de las parcelas	8
C. Tamaño de la muestra	8
D. Distribución de la muestra	9
3.1.3. Interpretación de los resultados del inventario forestal	9
3.1.3.1. Análisis estadístico	9
3.1.3.2. Resultados básicos	10
A. Agrupación de especies	10
B. Abundancia	10
C. Area basal	11
D. Clase de calidad de fuste	11
E. Volumen de madera	11
3.1.3.3. Determinación del diámetro mínimo de corta	12
3.1.3.4. Método de manejo y regeneración del bosque	12
3.1.3.5. Determinación de la corta permisible	12
A. Ciclo de corta	13
B. Estimación de la tasa de incremento en diámetro	13
C. Tasa de mortalidad	14

	Página
D. Estimación de la corta permisible	14
3.1.4. Plan de manejo forestal	15
3.1.4.1. Planes de manejo como herramienta de gestión	15
3.1.4.2. Niveles de planes de manejo	16
A. Planes de manejo a mediano plazo	17
3.1.4.3. Estructura del plan de manejo	17
3.1.5. Análisis financiero	18
3.1.5.1. Definición y aplicación	18
3.1.5.2. Objetivos y utilidad	18
3.2 MARCO REFERENCIAL	19
3.2.1. Descripción general del área	19
3.2.1.1. Ubicación, extensión y límites	19
3.2.1.2. Vías de acceso	19
3.2.1.3. Topografía, fisiografía y relieve	21
3.2.1.4. Hidrología	21
3.2.1.5. Suelo	21
A. Geología	21
B. Serie de suelos	21
C. Capacidad de uso de la tierra	21
3.2.1.6. Uso de la tierra	22
3.2.1.7. Condiciones climáticas	22
3.2.2. Descripción general de la flora	24
3.2.3. Descripción general de la fauna	24
3.2.4. Caracterización socioeconómica de la comunidad	25
3.2.4.1. Organización comunitaria	27
4. OBJETIVOS	28
4.1 Objetivo general	28
4.2 Objetivos específicos	28
5. METODOLOGÍA	29
5.1 Estudios preliminares	29
5.1.1. Recolección de información general	29
5.1.2. Mapa base preliminar	29
5.1.3. Reconocimiento preliminar del área	29
5.1.4. Creación del mapa base	29

	Página
5.2 Inventario forestal.....	29
5.2.1. Diseño del inventario.....	29
5.2.2. Forma y tamaño de la unidad muestral.....	30
5.2.3. Tamaño de la muestra.....	30
5.2.4. Ubicación de las parcelas.....	31
5.2.5. Demarcación de la unidad muestral.....	31
5.2.6. Registro de datos.....	32
5.2.6.1. Medición de árboles.....	32
5.2.7. Muestreo de regeneración establecida.....	33
5.2.8. Recursos no maderables.....	33
5.2.9. Análisis de la información.....	33
5.2.9.1. Elementos de estadística.....	33
5.2.10. Procesamiento de la información.....	33
5.2.10.1. Agrupación de especies.....	33
5.2.10.2. Cálculo de volumen.....	34
5.2.10.3. Distribución por clase diamétrica.....	34
5.2.10.4. Abundancia de regeneración natural.....	34
5.2.10.5. Determinación de la corta permisible.....	34
5.3 Elaboración del plan general de manejo.....	35
5.4 Análisis financiero.....	35
5.4.1. Definición del período del análisis.....	36
5.4.2. Definición del tamaño y la unidad de inversión.....	36
5.4.3. Preparación del flujo de costos e ingresos.....	36
5.4.4. Definición de la tasa de descuento.....	36
5.4.5. Cálculo de los indicadores financieros.....	36
5.4.6. Interpretación de resultados.....	37
6. RESULTADOS.....	38
6.1 Uso de la tierra.....	38
6.2 Inventario forestal.....	38
6.2.1. Recursos maderables.....	39
6.2.1.1. Descripción de la vegetación.....	39
6.2.1.2. Clasificación de las áreas de bosque.....	39
6.2.1.3. Clasificación de los bosques de producción.....	40
6.2.1.4. Resultados del inventario por estrato.....	42
6.3 Plan de manejo del bosque.....	45

	Página
6.3.1. Revisión y actualización del plan	45
6.3.2. Area de futuro cambio de uso de la tierra	45
6.3.2.1. Recursos maderables	45
A. Especies a aprovechar y diámetros mínimos de corta	45
B. Especies a proteger y justificación.....	45
C. Método de manejo y regeneración del bosque	46
D. Ciclo y período de corta	46
6.3.2.2. Descripción general de las actividades de aprovechamiento	47
A. Actividades de pre aprovechamiento.....	47
a. Gestiones administrativas.....	47
b. Reconocimiento y delimitación de áreas de aprovechamiento.....	47
c. Censo comercial.....	47
d. Diseño de infraestructura de acopio.....	47
e. Cortas de salvamento.....	49
B. Actividades de aprovechamiento.....	49
a. Tala dirigida.....	49
b. Troceo y dimensionalidad	49
c. Arrastre y transporte menor	49
d. Carga de camiones y transporte mayor.....	50
e. Cubicación	50
f. Aprovechamiento de residuos.....	50
C. Actividades de post aprovechamiento	50
a. Comercio del producto.....	50
b. Cierre de vías de arrastre	50
c. Red general de caminos	51
6.3.3. Área de manejo forestal.....	51
A. Período de corta y área a aprovechar.....	53
B. Especies a aprovechar y diámetros mínimos de corta	53
C. Especies a proteger y justificación	54
D. Método de manejo y regeneración del bosque	54
E. División del bosque en áreas de aprovechamiento	55
6.3.3.2. Descripción general de las actividades de aprovechamiento	55
6.4 Ordenamiento territorial.....	55
6.5 Protección del bosque.....	57
6.5.1. Demarcación y mantenimiento de linderos.....	57

	Página
6.5.2. Vigilancia.....	57
6.5.3. Protección contra incendios.....	58
6.5.4. Protección del bosque mediante el programa de incentivos forestales del INAB	58
6.5.5. Monitoreo del plan de manejo.....	58
6.6. Análisis financiero	59
6.6.1. Plan operativo anual, Año 2,000	59
6.6.2. Planes operativos anuales, Años 2,001, 2,011, 2,021 y 2,031.....	60
7. CONCLUSIONES	62
8. RECOMENDACIONES	64
9. BIBLIOGRAFIA	65
10. APÉNDICES.....	68

INDICE DE CUADROS

No. TÍTULO	PÁGINA
1. Intensidades mínimas de muestreo con respecto al área total del estrato en bosques latifoliados de Petén.....	9
2. Descripción de los grupos comerciales utilizados en Petén.....	10
3. Descripción y coordenadas UTM de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	19
4. Representatividad de la fauna silvestre por taxa en la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén. Año 1,996	24
5. Indicadores financieros y su descripción a nivel de aprovechamiento.....	37
6. Indicadores financieros y su descripción a nivel de manejo forestal.....	37
7. Uso de la tierra de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, Año 1,999.....	38
8. Análisis estadístico de volumen para todas las especies de dap \geq 30 cm del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén. Año 1,999.....	38
9. Clasificación de las áreas de bosque con fines de manejo.....	39
10. Variables dasométricas por hectárea del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén. Año 1,999.....	40
11. Estadísticos del inventario del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, basados en volumen por hectárea, Año 1,999.....	42
12. Resultados del inventario forestal por hectárea del estrato disperso del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén. Año 1,999.....	43
13. Resultados del inventario forestal, estrato denso del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén. Año 1,999.....	44
14. Número de árboles (No.), área basal (AB) y volumen (Vol.) por hectárea a extraer en el plan de cambio de uso de la tierra de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, Año 2,000.....	46
15. Información dasométrica de los árboles disponibles y a extraer por estrato para el plan operativo del año 2,001, comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	52
16. Información dasométrica de los árboles disponibles y a extraer por estrato para el plan operativo del año 2,011, comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	52
17. Información dasométrica de los árboles disponibles y a extraer por estrato para el plan operativo del año 2,021, comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	53
18. Información dasométrica de los árboles disponibles y a extraer por estrato para el plan operativo del año 2,031, comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	53
19. Clasificación del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, según propósitos de protección y producción, Año 1,998-2,000.....	57
20. Resumen de costos y beneficios, Año 2,000, comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	59

21. Resultados del análisis financiero a nivel de manejo forestal del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén. Año 2,000	61
22"A". Clasificación taxonómica de las especies maderables del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén	69
23"A". Clasificación taxonómica de la herpetofauna silvestre de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, Año 1,998	71
24"A". Clasificación taxonómica de la avifauna silvestre de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, Año 1,998	72
25"A". Clasificación taxonómica de la mastofauna silvestre de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, Año 1,998	73
26"A". Modelo de boleta de campo para el registro de las variables del inventario del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano", Petén, Guatemala, Año 1,999	74
27"A". Cronograma de actividades del aprovechamiento y manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	75
28"A". Proyección del área basal de canxán (<i>Terminalia amazonia</i>) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén	76
29"A". Proyección del área basal de tamarindo (<i>Dialium guianense</i>) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén	76
30"A". Proyección del área basal de ramón (<i>Brosimum alicastrum</i>) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén	77
31"A". Proyección del área basal de santa María (<i>Calophyllum brasiliensis</i>) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén	77
32"A". Proyección del área basal para las cuatro especies a aprovechar por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén	78
33"A". Proyección del No. árboles de canxán (<i>Terminalia amazonia</i>) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	78
34"A". Proyección del No. árboles de tamarindo (<i>Dialium guianense</i>) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	79
35"A". Proyección del No. árboles de ramón (<i>Brosimum alicastrum</i>) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	79
36"A". Proyección del No. árboles de santa María (<i>Calophyllum brasiliensis</i>) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén	80
37"A". Proyección del No. árboles para las cuatro especies por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	80

38"A". Proyección del volumen de canxán (<i>Terminalia amazonia</i>) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	81
39"A". Proyección del volumen de tamarindo (<i>Dialliun guianense</i>) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	81
40"A". Proyección del volumen de ramón (<i>Brosimum allicastrun</i>) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	82
41"A". Proyección del volumen de santa María (<i>Calophyllum brasiliensis</i>) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	82
42"A". Proyección del volumen para las cuatro especies por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	83
43"A". Costos y beneficios del Plan Operativo Año 2,000, comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	84
44"A". Costos del manejo forestal por año de aprovechamiento del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	84
45"A". Estimación de la rentabilidad financiera del manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	85

INDICE DE FIGURAS

No. Título	PÁGINA
1. Zonificación de la Reserva de Biósfera Maya en Petén, Año 2,000.....	4
2. Ubicación geográfica de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	6
3. Diagrama de los resultados de un inventario con sus fuentes potenciales de error de medición.....	12
4. Colindancias y vías de acceso, comunidad "El Buen Samaritano", Año 1,999-2,000.....	20
5. Uso de la tierra, comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.....	23
6. Organigrama de la directiva del comité pro mejoramiento, comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, Año 2,000.....	27
7. Diseño y distribución de las subparcelas de muestreo para el inventario forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, Año 1,999.....	30
8. Diseño para la ubicación de las parcelas de muestreo del inventario forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, Año 1,999.....	31
9. Estratificación forestal, comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, Año 1,999.....	41
10. Red de caminos forestales primarios, comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, Año 1,999-2,000.....	48
11. Ordenamiento territorial de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, Año 1,999-2,000.....	56

INVENTORY AND MANAGEMENT PLAN OF THE FOREST OF THE "EL BUEN SAMARITANO" COMUNITY, MAYA BIOSPHERE RESERVE, LA LIBERTAD, PETEN

INVENTARIO Y PLAN DE MANEJO DEL BOSQUE DE LA COMUNIDAD "EL BUEN SAMARITANO", RESERVA DE LA BIOSFERA MAYA, LA LIBERTAD, PETEN.

RESUMEN

El presente documento constituye la propuesta técnica de manejo forestal del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano" ubicada en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de Biósfera Maya (RBM), La Libertad, Petén, Guatemala. Esta comunidad actualmente consta de 46 familias que fueron reubicadas de los parques nacionales Sierra del Lacandón y Laguna del Tigre, con la intención de disminuir el grado de impacto provocado por la explotación de los recursos naturales.

Con la implementación de una política de reubicación, el Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP) supone la preferencia de la agricultura de subsistencia en la Zona de Amortiguamiento y no en la Zona Núcleo de la RBM, evitando así el avance demográfico y la expansión de actividades impactantes en esta última. Sin embargo, no se plantearon proyectos viables garantes de un mejor nivel de vida de los comunitarios para ser reubicados.

Es así como se han enfrentado a áreas agrícolas deterioradas y expuestas a plagas y enfermedades, lo cual reduce en una rentabilidad poco atractiva del proceso de producción de cultivos tradicionales. Como resultado de ello, los comunitarios han optado por el aprovechamiento responsable del recurso bosque contribuyendo con la cultura de conservar produciendo, proceso incipiente en la Zona de Amortiguamiento.

Sin embargo, era necesario cuantificar los recursos maderables del bosque para la definición de normas de aprovechamiento forestal sostenible y además, la delimitación física de las áreas agrícolas mediante un Estudio de Cambio de Uso de la Tierra (ECUT). De aquí, que el presente plan de manejo forestal defina el ordenamiento territorial del área en general, la planificación del aprovechamiento forestal de las áreas de cambio de cobertura y el manejo forestal para un período de 31 años para las áreas boscosas remanentes. De esto se deriva el análisis de rentabilidad financiera del proceso en general para detectar de antemano los períodos de ingreso económico y los períodos de inversión de capital.

El inventario y plan de manejo forestal se enfocaron a las áreas delimitadas, haciendo una superficie total de 1,110 ha. El muestreo utilizado obedeció a criterios de estratificación y definición del área forestal efectiva, planteándose como modelo el muestreo sistemático implementado con un total de 12 unidades muestrales de 20 x 250 m (0.5 ha), con intensidad de muestreo de 2%. La tabulación de los datos se realizó con el programa Sistema para Evaluación, Monitoreo y Análisis Forestal (SEMAFOR), para organizar el bosque por clase diamétrica, y por ende, conocer los volúmenes comerciales para calcular los ingresos a percibir por parte del parcelario mediante el análisis financiero del aprovechamiento y del manejo del bosque.

El bosque cuenta con 101.6 individuos por hectárea que constituyen un área basal de 7.678 m²/ha y producen un volumen de 23.05 m³/ha. Sin embargo, para los años 2,000 y 2,001 únicamente se extraerán 28.2 individuos, con un área basal de 5.274 m² y un volumen de 20.663 m³. Por otro lado, las extracciones por hectárea en el proceso de manejo forestal son las siguientes: año 2,011: 28.2 árboles, 5.274 m² de área basal y 20.663 m³ de volumen; año 2,021: 16.3 árboles, 2.304 m² de área basal y 9.104 m³ de volumen; año 2,031: 18 árboles, 1.742 m² de área basal y 7.368 m³ de volumen.

El ordenamiento territorial, en este caso, se define como el conjunto de actividades tanto económica, social como ecológicamente viables, necesarias para una mejor administración de los recursos comunitarios, ya sean estos agrícolas o forestales; además, se procura que la frontera agrícola no avance y se cree una cultura de manejo forestal, como precedente dentro de la Zona de Amortiguamiento de la RBM.

Dentro del plan de aprovechamiento se destinan 237.534 ha (5.27 caballerías) para el cambio gradual de uso de la tierra mediante la tala rasa de especies con potencial de industrialización y de otras especies como paliativo de las necesidades de infraestructura de la población.

Bajo este método, los comunitarios percibirán un total de ingresos netos de Q. 250,952 (Q. 5,455 por familia). Además, será subsidiado el costo de la extracción de la madera y de la titulación de la tierra por la Industria Forestal Río Dulce S.A., por encargo del Estado, a través del CONAP. También, se producirán fuentes de trabajo remunerado por concepto de carga de la madera.

A partir del segundo año de aprovechamiento forestal, decaen los ingresos por concepto de subsidios. Esto, resulta en una ganancia neta de Q.3,983.00 por hectárea para el periodo de duración del plan (31 años), es decir, Q. 128.48/ha/año. El nivel de rentabilidad decae respecto al aprovechamiento pasado y solamente son devueltos Q. 25.76 por cada quetzal invertido.

En este período ya se incluyen los beneficios del programa de incentivos forestales por hectárea de bosque natural a manejar. También se consideran los costos de regencia forestal, revisión y actualización del plan de manejo e inventario forestal, estudios para la prescripción de tratamientos silvícolas y los costos acumulados de aprovechamiento de años anteriores.

Para la planificación y ejecución de actividades de campo y análisis de gabinete se contó con el apoyo técnico del CONAP profesionales de otras instituciones.

1. INTRODUCCION

La Reserva de Biósfera Maya (RBM) es el territorio más extenso del bosque tropical natural relativamente poco alterado que aún se conserva en el país. Su extensión de 2.1 millones de hectáreas, en conjunto con las reservas de Calakmul y Montes Azules en México y Rio Bravo y otras reservas en Belice, forman la extensión más grande de bosque legalmente protegido en todo Mesoamérica, abarcando más de 5 millones de hectáreas en total (13).

La misión de dirigir y ejecutar acciones de manejo integral de los recursos naturales (maderables, no maderables y de fauna silvestre) de la RBM fue conferida al Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), mediante el decreto legislativo 5-90 (10). Esto incluye la zonificación interna de la RBM, a saber, Zonas Núcleo (ZN), Zona de Uso Múltiple (ZUM) y Zona de Amortiguamiento (ZAM). En esta última, se permite la actividad agrícola intensiva y de subsistencia como una medida para liberar la presión ejercida por la demografía (10, 12).

Así pues, desde el año 1,997, el CONAP ha implementado la política de reubicación de comunidades de las Zonas Núcleo de la RBM, parques nacionales Laguna del Tigre (PNLT) y Sierra del Lacandón (PNSL) hacia áreas recuperadas por el Estado en la ZAM (2). Un ejemplo lo constituye la comunidad "El Buen Samaritano", reubicada durante los años 1,997 y 1,998. La comunidad está compuesta por un grupo de 48 familias provenientes de los asentamientos humanos "Ceiba de Oro", "Curva del Jaguar", "El Encanto" y "El Buen Samaritano". Con la reubicación, esta comunidad adquirió los derechos de posesión de una parcela (22 ha por familia) y el compromiso con el Estado de la realización del Estudio de Cambio de Uso de la Tierra (ECUT).

Los estudios técnicos previos a la reubicación de la comunidad consisten en un plan de manejo forestal, incluyéndose un ECUT, en el cual se divide el área general en área de manejo forestal y en área para agricultura, en partes iguales. Esto con el afán de permitir el aprovechamiento selectivo de especies arbóreas y el cambio de cobertura a agricultura.

Bajo este contexto, se plantea la necesidad de cuantificar el recurso bosque a través de un inventario forestal y la planificación de las actividades anuales para su aprovechamiento sostenible a través de un plan de manejo forestal dirigido, principalmente, al área de manejo delimitado luego del ECUT.

Adicionalmente, se ha estimado la rentabilidad financiera de las actividades de aprovechamiento y manejo forestal a través de la conjunción de datos y criterios económicos propios del área y derivados de experiencias en aprovechamientos de concesiones. Este estudio se adiciona con el fin de establecer el momento de invertir y recuperar la inversión.

El inventario fue realizado con la ayuda de técnicos del Departamento de Manejo Forestal del CONAP, Región VIII, en el año 1,999.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El acelerado crecimiento de la población de Petén en las últimas dos décadas fue originado por la inmigración de campesinos de otras partes del país en busca de tierras para vivir y para desarrollar la agricultura y ganadería (2), mientras que el patrón de asentamiento humano ha estado ligado, desde 1,966, a la habilitación y construcción de caminos en la RBM (13).

Esto significa, según CONAP (13), que para el año 2,006, el grado de ocupación de las áreas intangibles, entre parques nacionales y biotopos, se duplicará considerando un 10% anual de crecimiento poblacional para el departamento repercutiendo en serios resultados para el equilibrio entre la conservación del ambiente natural y el ambiente social (13).

Como respuesta al problema, el CONAP ha implementado la política de reubicación de comunidades de Zonas Núcleo de la RBM hacia la Zona de Amortiguamiento, entre ellas la comunidad "El Buen Samaritano", con la deficiencia de no haber coordinado la ejecución previa de estudios de factibilidad que garantizaran el mejor nivel de vida de los parcelarios en lo referente a tierras sin inscripción en el Registro de la Propiedad, plagas de roedores, áreas agrícolas sin definir y poco fértiles, entre otros. Además, al momento se enfrenta a una de las mayores consecuencias de los disturbios del ecosistema a raíz de los incendios forestales ocurridos a finales del año 1,998.

Como consecuencia de esto, los cultivos tradicionales de maíz y frijol en asocio no presentan ninguna rentabilidad atractiva para los parcelarios, por lo que han optado por el aprovechamiento de los recursos naturales renovables que el bosque ofrece. Sin embargo, aún no existía un plan de manejo para el área boscosa, que dictara las normas de aprovechamiento mejorado (tala dirigida, vías de extracción de bajo impacto, regeneración natural, etc.), distinguiendo las áreas anuales de corta y la volumetría a extraer; con las cuales hacer uso sostenido del único recurso con el que cuentan durante el período comprendido entre el año 2,000 y 2,031.

En virtud de ello, se planteó la realización del presente plan de manejo de tal forma que se garantice la sostenibilidad del recurso bosque de la comunidad.

3. MARCO TEORICO

3.1 Marco conceptual

3.1.1. Reserva de la Biósfera Maya

3.1.1.1. Generalidades

En 1990 se creó la Reserva de la Biósfera Maya (RBM) en el departamento de Petén, Guatemala, con una extensión aproximada de 2.1 millones de hectáreas. La creación de la RBM, dio paso a la necesidad de establecer los lineamientos generales que orientan su manejo y administración, por lo que se elaboró el Plan Maestro (12). La RBM se encuentra al norte del departamento de Petén y comprende parte de los municipios de Melchor de Mencos, Flores, San José, San Andrés y la Libertad (13).

La RBM forma parte de un conjunto de áreas protegidas que incluye los bosques contiguos de la Reserva de la Biósfera de Montes Azules y Calakmul en México y la Reserva Natural del Río Bravo en Belice. En total, éstas áreas protegidas representan más de 4.0 millones de hectáreas de cubierta forestal, constituyendo el bosque más grande de Mesoamérica que sigue relativamente intacto (14).

3.1.1.2. Regionalización de la Reserva de la Biósfera Maya

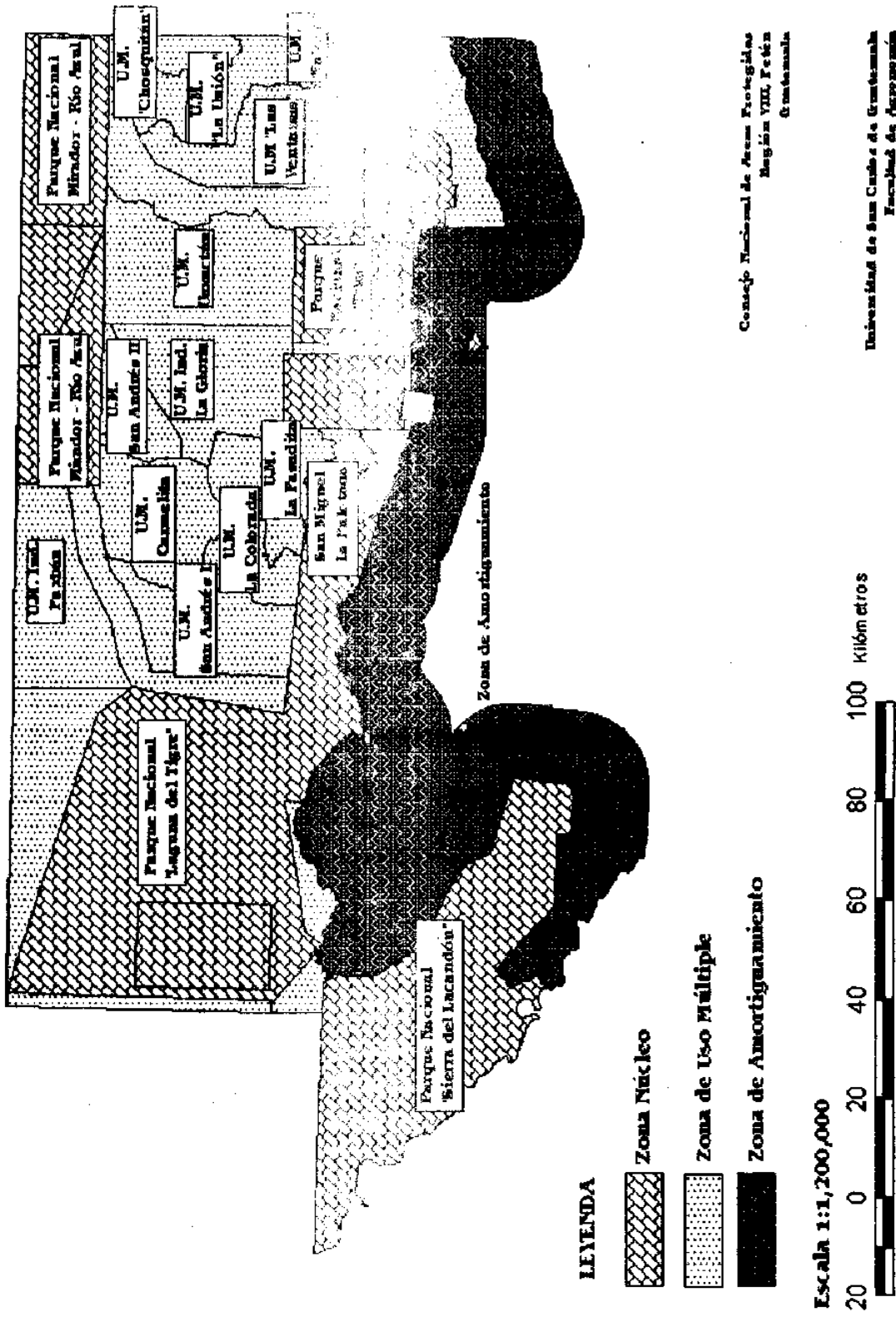
La RBM cuenta con tres zonas de manejo según se muestra en la Figura 1 (12).

A. Zona núcleo

Las Zonas Núcleo (ZN), son el corazón de la Reserva de la Biósfera, son áreas silvestres y arqueológicas protegidas estrictamente y mantenidas libres de la intervención humana. Son lugares donde los procesos naturales, incluyendo la evolución biológica continúan sin perturbación, y donde, por razones ecológicas, científicas y culturales, estarán sin asentamientos humanos perennes y sin desarrollo agrícola ni ganadero. También protegen depósitos genéticos importantes para uso en la restauración de especies en áreas donde ya se han extinguido. Contienen también lugares de interés científico excepcional para la observación de la vida silvestre y procesos ecológicos (12).

B. Zona de uso múltiple


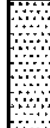

Son las áreas que funcionan como amortiguamiento de las zonas núcleo, y están destinadas a diferentes actividades y aprovechamientos sustentables, de acuerdo con el potencial de sus recursos. Constituyen aproximadamente el 50% de la Reserva de la Biósfera Maya y está dedicada al aprovechamiento sustentable de xate, pimienta, chicle, mimbre y otras plantas silvestres, semillas, madera, fauna y áreas restringidas para desarrollar actividades tradicionales y aprovechamientos de los recursos no renovables, bajo un estricto control. Dentro de la ZUM, se incluyen las áreas de Uso Especial, las áreas de Recuperación y la Cultural y Arqueológica (12).



Consejo Nacional de Areas Protegidas
 Región VIII, Peten
 Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala
 Facultad de Agronomía
 Instituto de Investigaciones Agropecuarias

LEYENDA

-  Zona Núcleo
-  Zona de Uso Múltiple
-  Zona de Amortiguamiento

Escala 1:1,200,000



Fig. 1. Zonificación de la Reserva de Biosfera Maya, Guatemala. Año 2,000

C. Zona de amortiguamiento

El objetivo principal de la ZAM, es aliviar la presión sobre la Reserva de la Biosfera Maya, mediante la estabilización de usos apropiados de las tierras y los recursos naturales en el área adyacente a la RBM. En ésta zona se orientará a las comunidades vecinas a través de programas de educación ambiental y extensión rural, hacia formas de uso sustentable de las tierras que no dependen de la explotación de los recursos naturales de la RBM y con ello, permitir su conservación. CONAP colaborará con las organizaciones públicas y privadas para proveer los servicios e infraestructura necesaria en la ZAM, para satisfacer las necesidades básicas de las poblaciones rurales asentadas en la zona. Se pondrá atención en buscar una solución para la tenencia de la tierra, de tal forma que haya más seguridad para el ocupante y una reducción en las presiones de la RBM (12).

Considerándose una forma viable de reubicación, el CONAP trasladó las 46 familias que comprenden la comunidad "El Buen Samaritano" hacia ésta zona, específicamente en jurisdicción del municipio de La Libertad, Petén (2). Esto se muestra en la figura 2.

3.1.2. Inventario forestal

Mailleux, 1982 citado por Carrera (22), considera que un inventario es un sistema de recolección, registro cualitativo (muestreo) de los árboles y de las características del área sobre la cual se desarrolla el bosque, de acuerdo con objetivos previstos y con base en métodos apropiados y confiables.

Respecto de los inventarios, es necesario diferenciar tres tipos en Petén: los de reconocimiento para la planificación macro (regional), los inventarios para la elaboración de planes de manejo en áreas específicas dentro y fuera de la RBM, y los censos comerciales (4).

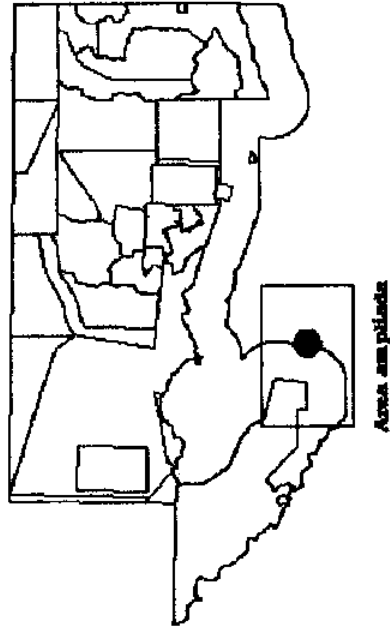
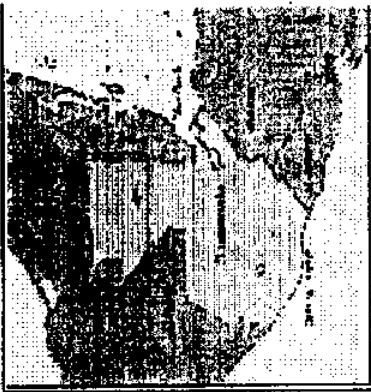
3.1.2.1. Diseños básicos de muestreo

Los principales diseños utilizados en la ejecución de inventarios forestales son el muestreo al azar y el sistemático, ambos pueden o no estratificarse (4).

A. Al azar



Este tipo de muestreo es el que cumple más fielmente las condiciones teóricas señaladas a la muestra. Las unidades muestreadas son seleccionadas aleatoriamente, sin que la elección de una influya en las otras. Este diseño es una aplicación exacta de las leyes de la probabilidad y sus resultados tienen una alta confiabilidad, son imparciales y consistentes (4).

Entre las desventajas de éste diseño de muestreo está la inseguridad para establecer la ubicación exacta de las muestras en el bosque (especialmente cuando no se cuenta con un Geoposicionador Global), los altos costos por accesibilidad y el hecho de no proporcionar datos confiables acerca de la configuración y topografía del bosque (4).



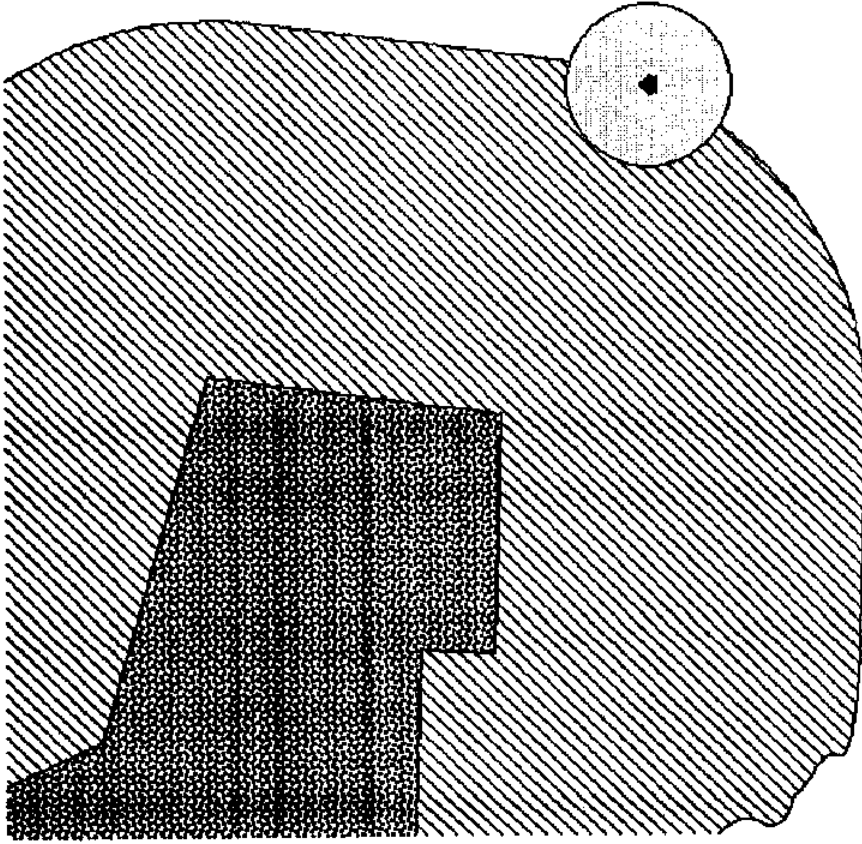
Área ampliada

LEYENDA

-  Parque Nacional Sierra del Lacandón
(Zona Nucleo de la RBM)
-  Zona de Amortiguamiento,
Reserva de Biosfera Maya



Escala 1:300,000



Consejo Nacional de Areas Protegidas
Región VIII, Petén
Guatemala



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Agronomía
Instituto de Investigaciones Agrícolas

Fig. 2. Ubicación geográfica de la comunidad "El Bata Samaritano", La Libertad, Petén, Año 2,000

B. Sistemático

Es el método más aplicado en los inventarios para la elaboración de planes de manejo en bosques tropicales, y el que se recomienda utilizar para las concesiones forestales en la RBM. El diseño implica una distribución regular, con distancias igualmente distribuidas entre las unidades de muestreo. Los diseños sistemáticos no pueden computar un error exacto de muestreo, porque no se cumple con los requisitos de aleatorización. No obstante, brinda resultados suficientemente confiables, cuando se procesa como si fuera al azar (4).

Una de las ventajas del diseño sistemático es que puede proporcionar datos suficientes y seguros para la construcción de mapas en la zona, al mismo tiempo que se realiza el inventario. Esta ventaja se incrementa cuando se trata de fajas que atraviesan todo el bosque, y la exactitud de los mapas aumenta conforme se reduce la distancia entre fajas. Además facilita el trabajo de campo y reducen la incertidumbre de errores personales en la medición de distancias entre unidades debido a su valor constante (4).

C. Estratificado

La estratificación es la zonificación del bosque con el objetivo de definir estratos más homogéneos. Estos pueden obedecer a criterios fisiográficos ("bajos" o "serranía"), estructurales (bosque bajo, medio alto, éstos pueden ser densos o ratos), por antecedentes de intervención (bosque aprovechado, "guamil", etc.) o por composición florística (4).

La estratificación es eficiente si la variación dentro de los estratos es pequeña y entre los estratos es grande. Esta se realiza con base en la fotointerpretación estereoscópica. Si hay asentamientos humanos se aconseja usar imágenes satelares para determinar las áreas ocupadas. El resultado de la fotointerpretación es un mapa con los diferentes estratos forestales o tipos de bosque (4).

3.1.2.2. Diseño de un inventario para fines de un plan de manejo

En los inventarios forestales la unidad de muestreo es la parcela. Es muy importante definir su tamaño, forma, número y distribución, puesto que tiene mucha influencia sobre la calidad de los resultados y los costos del inventario (4).

A. Tamaño de las parcelas

Una unidad de muestreo debe ser lo suficientemente grande como para abarcar la representatividad florística de la población, pero también lo suficientemente pequeña, dentro del rango permisible, con el objetivo de minimizar los costos en su medición. Una forma para determinar el tamaño de las parcelas, con base en la representatividad florística es mediante la curva "área-especie". Para Petén, en una parcela de una hectárea la mayoría de las especies están representadas (4).

B. Forma de las parcelas

Carrera, 1,996 (4), recomienda que las parcelas sean de 20 x 500 m debido a las siguientes razones:

- i. Baja relación perímetro/área, lo que permite disminuir la posibilidad de incluir árboles fuera de la parcela.
- ii. Adecuado control de distancia desde el eje central hasta 10 m.
- iii. Disminuye el riesgo de que una unidad abarque dos estratos diferentes, en contraposición con parcelas más largas.
- iv. Menores costos, debido a que se necesita abrir sólo 500 metros de brecha por cada unidad de muestreo.

Por otro lado, Bastian Louman¹ hace énfasis en la necesidad de reducir el tamaño de la parcela en unidades de terreno relativamente pequeñas debido al incremento inminente de los costos de ejecución del muestreo. Además, indica que es preferible disminuir el tamaño de la unidad muestral que aumentar innecesariamente los costos para áreas pequeñas, no así para áreas mayores tales como las ocupadas por las Concesiones Forestales Comunitarias.

C. Tamaño de la muestra

El tamaño total de la muestra está compuesto por la suma de las áreas de todas las unidades muestrales. Para poder determinar el número de unidades de muestreo es necesario conocer el coeficiente de variabilidad de los diferentes estratos. Este coeficiente puede determinarse mediante un muestreo piloto o por información de otros inventarios cercanos al área, sin embargo presenta ciertos inconvenientes (4).

Una forma de salvar éstos inconvenientes es trabajar con intensidades de muestreo. En el cuadro 1 se presenta una propuesta de intensidades mínimas de muestreo aplicables al bosque de la RBM en superficies menores a 5,000 ha. El número de parcelas propuestas obedece al análisis de resultados de inventarios en Petén y en otros países del trópico americano (4).

Las intensidades propuestas están basadas en el mínimo necesario para alcanzar un error de 15% respecto del volumen comercial para todas las especies en conjunto para el bosque bajo manejo. El hecho de trabajar con intensidades de muestreo permite simplificar el proceso de diseño y planificación, por parte de los responsables en su ejecución y, por otro lado, un mejor control por parte del Estado (4).

¹ Louman, B. 1,999. Determinación del tamaño de unidades muestrales en áreas mínimas. *En*: II Curso de Manejo de Bosques Latifoliados, Flores, Petén. CATIE, Turrialba Costa Rica (Comunicación personal).

Cuadro 1. Intensidades mínimas de muestreo con respecto al área total del estrato en bosques latifoliados de Petén.

Área (ha)	INTENSIDAD DE MUESTREO		
	%	ha muestradas	No. muestras
100	5.0	5.00	20
200	4.0	8.00	32
300	3.5	10.5	42
400	3.0	12.00	48
500	2.0	10.00	40
600	2.0	12.00	48
700	2.0	14.00	56
800	2.0	16.00	64
900	1.5	13.50	54
1000	1.5	15.00	60

Fuente: Carrera 1,996 (4).

D. Distribución de la muestra

La representatividad de la muestra es fundamental para lograr resultados fidedignos. Una muestra bien distribuida es mucho más eficiente que muestras de gran tamaño mal distribuidas. Las parcelas deben estar distribuidas sistemáticamente en la superficie a inventariar, en líneas de levantamiento equidistantes (generalmente en dirección Este-Oeste o Norte-Sur). Los puntos centrales de las unidades de ésta manera deben estar distribuidas en forma de una cuadrícula (4).

3.1.3. Interpretación de los resultados del inventario forestal

Dadas las múltiples formas de interpretar los resultados de un inventario forestal, es aconsejable establecer una metodología uniforme y sencilla para tener conclusiones confiables de los planes presentados a CONAP. El Modelo de Simplificación de Planes de Manejo para Bosques Naturales Latifoliados de Guatemala establece cómo los resultados deben ser mostrados en el plan de manejo (28).

Para procesar los datos de un inventario e interpretar los resultados, CATIE diseñó un programa de computación, Sistema para la Evaluación, Monitoreo y Análisis Forestal (SEMAFOR) (28).

Se restringe la interpretación a sólo la parte maderable, debido a que el aprovechamiento forestal descontroladamente ejecutado puede provocar mayor impactos al ambiente que la extracción de productos no maderables, además se sigue el orden del modelo de simplificación cubriendo los siguientes aspectos (28):

3.1.3.1. Análisis estadístico

Antes de interpretar los resultados dasométricos procedentes de un inventario, hay que calcular el error de muestreo para saber la confiabilidad de los resultados. Se ha establecido que para inventario en la RBM el error máximo permisible para el volumen total de madera es de 15% a un nivel de confianza de 95%. El programa SEMAFOR proporciona el volumen total de madera por parcela y con éstos datos se puede calcular el error de muestreo (28).

Sin embargo, "la variable volumen está sujeta a diferencias significativas de una a otra estimación en el campo, puesto que la altura comercial del fuste de los árboles puede sobre o subestimarse de manera tal que afecta en forma considerable tal parámetro".²

3.1.3.2. Resultados básicos

A. Agrupación de especies

El primer paso en la interpretación de los resultados es agrupar las especies según su grado de aceptabilidad en el mercado. Dado la variabilidad en la demanda del mercado y los diversos productos finales, el agrupamiento de las especies varía entre concesiones y el tiempo. Por eso es recomendable que se haga un estudio del mercado antes que se inicie la interpretación de los resultados para saber cuáles especies se pueden vender actualmente, y también en cuáles especies se van a enfocar los tratamientos silviculturales (28).

Además de proporcionar una idea del volumen aprovechable ahora y en el futuro, el agrupamiento de las especies en clases económicas facilita un tratamiento silvicultural. En Petén, el CATIE ha empleado cinco grupos económicos para especies arbóreas, especificadas en el cuadro 2 (28).

Cuadro 2. Descripción de los grupos comerciales utilizados en Petén.

Grupo Comercial	Descripción
Altamente comerciales (AAACOM)	Especies altamente aceptables tanto en el mercado nacional como en el internacional, con un precio plenamente superior a las demás especies comerciales (caoba y cedro).
Actualmente comerciales (ACTCOM)	Especies que se pueden vender en el mercado nacional.
Potencialmente comerciales (POTCOM)	Especies potencialmente comerciales por sus propiedades mecanofísicas o aprovechadas en otros países.
Sin valor (SINVAL)	Especies que no se prevé que tengan un valor económico en el corto a medio plazo.
VEDADO	Especies que no se pueden cortar por prohibición de acuerdo con la ley, proporcionan productos no maderables, están muy escasas, o consideradas como indispensables para alimentar una especie de fauna en peligro de extinción (chicozapote, rosul, ceiba, hornigo, cericote, entre otras)

Fuente: Carrera 1,996 (4).

B. Abundancia

El análisis de la abundancia por especie, por grupo económico y por clase diamétrica proporciona información vital para la factibilidad de realizar un aprovechamiento, la riqueza futura del rodal, y una idea sobre a cuál grupo ecológico pertenece una especie de interés. Por ejemplo, en un bosque primario no muy intervenido, si se encuentran más

² Manzanero Cano, M. 2000. Criterios para la definición de parámetros a utilizar en la estimación del error de muestreo para inventarios en Bosques Naturales Latifoliaos. Propetén CI. Petén, Guatemala. (Comunicación personal)

individuos de una especie en diámetros grandes que en pequeños, implica que la especie no se regenera bien bajo sombra y es probable que sea una especie heliófita (individuos con altos requerimientos de luz durante sus primeras etapas fenológicas) (28).

C. Área basal

Para tener una mejor idea sobre la competencia que ocurre entre individuos en un rodal, lo ideal sería medir el ancho, la altura, y la ubicación de todas las copas de los árboles en parcelas permanentes de muestreo. Dado la complejidad del bosque húmedo tropical, esto resultaría demasiado costoso y estaría sujeto a muchos errores de medición (28).

Si hay una especie que plenamente posee el mayor porcentaje de área basal relativa (área basal de especie $\times 100$ / área basal total), significa que está dominando el sitio, no importa si no es la más abundante. Esto implica que las copas de esta especie dominante están ocupando mucha área y probablemente estén suficientemente iluminadas, o menos probable sea una especie capaz de crecer vigorosamente en sombra parcial (esciófita total) (28).

Examinar la distribución diamétrica del área basal según los grupos económicos es una forma rápida de proporcionar información sobre la necesidad de realizar un tratamiento para reducir la competencia en el rodal entre los árboles comerciales y no comerciales (28).

El área basal en general también indica la calidad del sitio, entre mayor sea ésta mejor será la calidad de sitio. Para los bosques de Petén, el área basal varía de 18 a 35 m²/ha, a partir de 10 cm dap, y ésta variación se debe a los factores del sitio: La fertilidad, la profundidad del horizonte A del suelo, el drenaje y el estado de intervención, entre otros.

D. Clase de calidad de fuste

La metodología oficial para realizar inventarios forestales requiere que se anote la calidad de fuste para todos los árboles muestreados. Anotar los árboles dañados, deformados y podridos proporciona información sobre el potencial verdadero del rodal para producir madera de aserrío con buena aceptación en el mercado. Por ejemplo, en Petén el porcentaje de árboles defectuosos sin un volumen de madera comercial para tres inventarios (Arroyo Colorado, San José y La Pasadita), abarcando más que 25,000 ha, era entre 10 y 12% (para especies ACTCOM y AAACOM >45 cm dap). Con el aprovechamiento selectivo de los mejores árboles, es probable que entre más intervenido esté el bosque, más alto sea el porcentaje de árboles defectuosos (28).

E. Volumen de madera

La medida de volumen es obviamente el más importante resultado del inventario, pero también es importante reconocer que está más sujeto a los errores de medición como lo señala la figura 3. No hay otra manera de saber si se han cometido errores de medición si no se realiza un chequeo de calidad, remidiendo algunas parcelas utilizadas durante el inventario. Por razones de costo, raramente se puede hacer el chequeo de calidad. Por ende, el inventario debe ser ejecutado cuidadosamente y los resultados de volumen deben servir para decidir sobre el orden cronológico de áreas de aprovechamiento anual (AAA) y para dar una idea del volumen aprovechable en el presente. Dado éstos problemas potenciales, es mejor fijar la corta permisible por abundancia que por volumen (28).

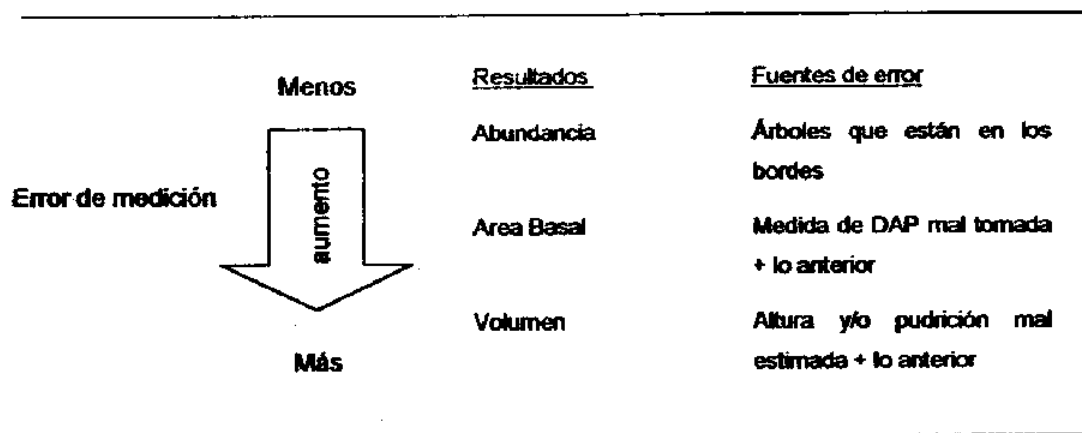


Figura 3. Diagrama de los resultados de un inventario con sus fuentes potenciales de error de medición

3.1.3.3. Determinación del diámetro mínimo de corta

La determinación del DMC es decisión del técnico que elabora el plan y debe ser justificada según los datos del inventario; por ejemplo; distribución diamétrica por especie y otras fuentes, tales como, estudios de crecimiento, estudios fenológicos y exigencias del mercado (28).

3.1.3.4. Método de manejo y regeneración del bosque

Es responsabilidad del concesionario (comunidad o empresa maderera) no degradar, a un nivel irreversible, los recursos forestales en la RBM (12). Por lo tanto, el método de manejo de los recursos forestales es de vital importancia, y debe basarse en el concepto de la sostenibilidad. Para una definición general de la sostenibilidad en el manejo forestal, se cita la definición de la OIMT, 1,992, citado por Stanley, 1,997 (23): "... es el proceso de manejar tierra boscosa permanente para lograr uno o más objetivos claramente especificados en relación con un flujo continuo de productos forestales y servicios sin una reducción indebida de productividad futura y sin efectos no deseables significativos en el ambiente físico y social".

Se define la sostenibilidad a mediano plazo como la serie de aprovechamientos, en donde se vuelven a cosechar las mismas especies en cantidades semejantes a las que se tenían al principio, o sea, entre un ciclo de corta y otro en la misma área, el rendimiento no debe disminuir sustancialmente (28).

Se considera la sostenibilidad a largo plazo como los esfuerzos dirigidos a nivel de especie, para asegurar una regeneración adecuada y es el principio fundamental de un sistema silvícola (28).

3.1.3.5. Determinación de la corta permisible

Es posible manejar la mayoría de las especies comerciales bajo un sistema policíclico -cuyo objetivo fundamental es proporcionar cosechas periódicas procedentes de clases diamétricas menores al DMC, manteniendo el dosel del bosque disetáneo sin cambios drásticos. Un sistema policíclico se compone básicamente de varios ciclos de corta en una misma

área-, pero fijando cuántos árboles o volumen de madera se podrían aprovechar, cuántos años debe haber en el ciclo de corta. El método más sencillo para estimar la corta permisible y el efecto del ciclo de corta es el uso del tiempo medio de paso (TMP), que es el número de años necesarios para que un árbol crezca desde el inicio de una clase diamétrica al inicio de la próxima clase mayor. Cabe notar que hay desventajas con éste método, tales como: i) asume que todos los árboles en una clase dada están creciendo igual al promedio, ii) supone que los diámetros de los individuos están sesgados al inicio de las clases y iii) no toma en cuenta el error de la estimación del incremento promedio. A pesar de las desventajas, el método de TMP puede ser una guía práctica para fijar la corta permisible y comprobar el ciclo de corta en los bosques de Petén, donde el manejo forestal es incipiente (28).

Para poder calcular el TMP, se necesita estimar las siguientes cifras (28):

A. Ciclo de corta

La decisión sobre la duración de corta se determina en función de las tasas de crecimiento de las especies a manejar, la abundancia de dichas especies, y los factores socioeconómicos de los usuarios del recurso. Considerando sólo los aspectos económicos, un ciclo de corta de relativamente pocos años saldría más rentable, especialmente, si al principio hubiese que invertir mucho en infraestructura. Desde el punto de vista de afectar al mínimo el ecosistema, serían preferibles aprovechamientos ligeros pero más frecuentes, según Adler, citado por Stanley (1). Una consecuencia de un ciclo corto es que hay más intervenciones por rotación, aumentando la posibilidad de dañar la masa remanente. Los métodos de aprovechamiento de impactos reducidos asumen aún más la importancia cuando el ciclo de corta va reduciéndose (28).

Cuando haya presión para la tierra que parece estar desocupada, como es el caso en la RBM, un ciclo corto tiene también la ventaja de mostrar el uso activo del terreno en toda la unidad de manejo en un periodo breve. Dados éstos factores, cuando sea posible, se recomienda un ciclo de corta de 25 años (28).

B. Estimación de la tasa de incremento en diámetro

Una estimación de la tasa de incremento en diámetro es de suma importancia en la planificación de la corta permisible. Es importante distinguir entre los términos aplicados comúnmente. El incremento periódico anual (IPA) se refiere al promedio de la tasa de crecimiento en un tiempo determinado, usualmente se emplea con parcelas permanentes de medición, cuando la edad del rodal es desconocida. En contraste, el incremento medio anual (IMA) es el incremento total dividido por la edad del árbol. Con las fluctuaciones en el clima y las diferencias en las tasas de crecimiento entre etapas de desarrollo, el IMA puede ser mayor o menor que el IPA. Debido a que hay una ausencia de datos de crecimiento sobre un período de tiempo largo en Petén, especialmente para caoba y cedro, se van a agregar los pocos datos que hay con los de Quintana Roo, México, Belice y Bolivia Snook, 1,963 citado por Stanley (27), estimó que para los bosques de México la caoba tenía un IMA de 0.24 a 0.95 cm, dependiendo de la edad del rodal. Este rango es semejante a lo reportado por Lamb, 1968 citado por Stanley (19) en Belice, para caoba, de 0.36 a 0.91 cm/año. Para caoba en Chimanes, Bolivia, Gullison y Hubbell, 1,992 citados por Stanley (18) utilizaron anillos de crecimiento para estimar que el árbol promedio necesitó 105 años para alcanzar 80 cm dap, resultando en un IMA de 0.76 cm/año.

En un estudio realizado en la RBM en Petén, sobre las etapas ecológicas de sucesión en guamiles (bosque joven), se calculó un IMA para caoba y cedro de 1.0 cm/año y 1.1 cm/año respectivamente, sobre un promedio de 21 años de crecimiento en diámetro inicial (Gretzinger, 1,994 citado por Stanley) (9).

Tomando en cuenta lo anterior, para caoba y cedro se considera que un IMA de 0.6 cm/año puede ser conservador, especialmente si se mantienen los individuos libres de competencia, tanto de competidores arbóreos como lianas. Para las especies ACTCOM se usan datos de tres años de crecimiento en parcelas permanentes ubicadas en San Miguel y San Francisco, Petén.

Las especies comerciales cuyas copas han sido liberadas de competencia tenían un IPA de 0.58 cm (San Miguel) y 0.9 cm (San Francisco) (Pinelo, 1,996 citado por Stanley) (24). Las mismas especies en parcelas testigo están creciendo en promedio 0.24 cm/año y 0.4 cm/año, respectivamente.

Hasta que haya datos sobre un período más largo, se considera que una tasa de incremento de 0.6 cm/año es confiable para todas las especies comerciales (28).

C. Tasa de mortalidad

Además de ser muy variable entre especies y aún en la misma especie entre tamaños, la mortalidad es dependiente de la competencia entre árboles por la luz, las condiciones del sitio y el clima. Por eso, lo ideal sería tener tasas de mortalidad por especie y zona promediadas sobre un período mínimo de 10 años. No se cuenta con éstos datos para la RBM y por eso hay que hacer inferencias con otros sitios para los pocos datos existentes de Petén. Dado que la caoba y el cedro son capaces de vivir por siglos, sus tasas de mortalidad deben ser menores que el promedio, lo cual fue comprobado en el estudio de Gullison, citado por Stanley (17) en Bolivia. Dicho estudio mostró una tasa anual de mortalidad para caoba en sitios bien drenados de 1.5%, y en sitios susceptibles a inundaciones, la mortalidad fue más alta, llegando al 5.3%. No obstante, para las demás especies monitoreadas en los sitios inundables había un rango de mortalidad anual de 24 a 80% (28).

Para Petén, los datos preliminares de tres años de monitoreo muestran una tasa anual que varía de 0.78% para San Francisco, a 2.53% para San Miguel (28):

Dado los resultados preliminares y los estudios en otras áreas, una tasa anual de mortalidad de 1.25% para caoba y cedro y 2% para las demás especies comerciales son aproximaciones aceptables, mientras no haya datos más precisos (28).

D. Estimación de la corta permisible

Dados los resultados de abundancia por clase diamétrica del inventario, el ciclo de corta y una aproximación de las tasas de incremento y mortalidad, se puede estimar la corta permisible y comprobar si el ciclo de corta es suficientemente largo para proporcionar cosechas económicas en el futuro. Alder, citado por Stanley (1), describió un método sencillo para aproximar la corta máxima permisible, que toma en cuenta dichas cifras y permite pronosticar el efecto, a largo plazo, que tiene la corta permisible y la factibilidad del ciclo de corta. El método fue modificado en Petén para incluir un mínimo porcentaje de semilleros (28).

Para calcular el número de sobrevivientes del ciclo anterior se multiplica el porcentaje de sobrevivencia de la clase de interés, por el número de árboles reservados de la clase directamente mayor (28).

3.1.4. Plan de manejo forestal

Es un instrumento de gestión de las actividades que se planifican en un bosque para alcanzar los objetivos de manejo. Indica las actividades que deben realizarse dentro de un área, cuándo, dónde y cómo realizarlas para aprovechar al bosque la máxima cantidad de productos, de la mejor calidad y al menor costo, pero también causando los menores daños posibles y asegurando su uso sostenible (12).

Tradicionalmente los planes de manejo se han enfocado únicamente en el recurso maderero sin analizar siquiera el volumen a extraer sin que se dañe la estructura y composición del bosque. Un plan integrado busca garantizar el manejo sostenido de los recursos maderables y no maderables, a través del aprovechamiento sostenido de los mismos (12).

3.1.4.1. Planes de manejo como herramienta de gestión

Un plan de manejo es una herramienta para apoyar al forestal en la manipulación del bosque, para llegar a los objetivos del uso de éste. Es una presentación escrita de lo que se propone hacer con la masa arbórea, funciona como depositario de datos sobre el bosque, indica las debilidades y las fuerzas de nuestro conocimiento y puede ser usado como guía en la evaluación del progreso del manejo (21).

Queda claro que los planes de manejo deben ser elaborados, tomando en cuenta los objetivos de los propietarios, políticas locales, nacionales y aún internacionales y las limitaciones socioeconómicas, financieras y ecológicas. Tales planes generalmente describen como se ha de cumplir con las siguientes metas (21):

- a) Metas que son relativas a los objetivos del propietario: qué y cuánto se va a producir
- b) Metas que establecen reglas de asignación de factores de la producción y límites extremos de la disponibilidad de dichos factores: cuáles son los recursos disponibles para producir (tierra, capital, labor, tiempo), cuánto hay de cada producto, y cuánto se debe usar de cada uno por unidad de tiempo para una producción más efectiva.
- c) Metas que controlan que la actividad de la empresa cumpla con los límites legalmente aceptables de impacto ecológico.

El tamaño y los detalles de los planes de manejo pueden fluctuar según el usuario y sus objetivos. Para muchos países tropicales se han establecido requisitos mínimos como guía para los propietarios de los bosques para que ellos sean apoyados en la determinación de sus objetivos y en determinar cuál es la información que necesitan recoger para la planificación (21).

Es importante destacar que el plan de manejo es una herramienta de trabajo para la gestión y se le debería usar en este sentido. En muchos países latinoamericanos la Ley Forestal vigente exige algún plan de manejo antes de otorgar permisos de aprovechamiento de bosques naturales. Las empresas cumplen, pero después no disfrutan de los esfuerzos hechos puesto que el estudio no es tomado en cuenta a futuro (21).

Claramente, el manejo forestal ni la planificación terminan con la presentación del plan. Un aspecto muy importante para lograr un buen manejo es la recolección, almacenamiento y análisis de diferentes tipos de información. Solamente con base en un flujo de información actualizado se puede continuar y adecuar el manejo y sus planes a las situaciones actuales. Los sistemas de información geográfica que vinculan bases de datos y programas de análisis de estos datos a áreas determinadas, facilitan mucho el manejo de la información, y así agilizan la planificación y el manejo forestal (21).

3.1.4.2. Niveles de planes de manejo

En grandes rasgos hay tres niveles de planes de manejo usados en los países tropicales (21):

- a) Planes estratégicos a largo plazo planteados en su contexto socioeconómico y ecológico
- b) Planes estratégicos a mediano plazo basados en el inventario forestal. Incorporan los antecedentes de la comunidad, resultados del inventario, limitaciones, definiciones del uso de los bosques y planes de aprovechamientos, de tratamientos silviculturales, de protección e infraestructura.
- c) Planes tácticos, a corto plazo, que definen con mayor detalle cuándo se va a trabajar y en qué parte del bosque. Un ejemplo para Centroamérica lo constituye el Plan Operativo Anual (POA).

En principio se necesitará un plan a mediano plazo para cada uso de tierra. Sin embargo, no siempre se exigen planes para usos que no cambian la vegetación, o usos de poca importancia económica (nacional). No se debe perder de vista el potencial de toda el área y debe quedarse dentro del marco puesto por el plan estratégico de largo plazo. tampoco se puede limitar la toma de información a solo el área a manejar en los siguientes cinco años, porque el inventario general, por ejemplo, debería indicar si se podrá seguir aprovechando los mismos productos en cantidades más o menos constantes, durante los años hasta al menos el fin del primer ciclo (21).

En Costa Rica, los bosques de propietarios individuales no sobrepasan las 500 ha. Generalmente estas áreas se aprovechan en una sola vez, y se aplican tratamientos silviculturales y/o protegen al bosque hasta la próxima cosecha. Los planes de manejo, por ende, tienen generalmente un carácter diferente. El plan principal (fase 1) combina aspectos estratégicos con aspectos técnicos del aprovechamiento. Se basan en un inventario preliminar para establecer el tipo de madera y evaluar si hay suficiente para el aprovechamiento y manejo. Se sigue con un inventario operacional como base para la planificación del aprovechamiento forestal. Recién uno o dos años después del aprovechamiento, se hace un Muestreo Diagnóstico (MD) cuyos resultados constituyen la base para la prescripción de tratamientos silvícolas y la definición de los efectos de los aprovechamientos sobre el bosque (21).

A. Planes de manejo a mediano plazo

Para la elaboración de este tipo de planes de manejo se necesita una fase de planificación encaminada a la definición de al menos los siguientes aspectos (21):

- a) Información básica de la comunidad y su propiedad: Descripción de la comunidad, estado legal, localización, características físicas, vegetación y grupos con intereses en el uso del bosque.
- b) Recursos forestales
- c) Mercado de productos forestales

3.1.4.3. Estructura del plan de manejo

El Plan General de Manejo (PGM) se prepara al inicio del proceso y por una sola vez, pero se revisa y actualiza periódicamente, según se establezca en el mismo plan o en los procedimientos administrativos y legales definidos por la administración forestal del Estado. Por ejemplo, los cambios comunes en planes de 5 años surgen del cumplimiento de las actividades previstas, y la necesidad de seguirlos con actividades silviculturales y de monitoreo. Entonces, difieren las actividades propuestas, y se actualizan los datos generales, basado en resultados de aprovechamiento y otras actividades (21).

Para el aprovechamiento de madera en los siguientes años, en otras áreas del bosque se requiere nuevos planes, aunque se pueden usar los datos generales del primer plan. Lo que se necesita ajustar son el tamaño y la ubicación del área a aprovechar, cantidad de madera disponible (dependiente del área neta de aprovechamiento y los datos del inventario original), y limitaciones u otros aspectos que difieren del plan anterior (21).

El PGM es un requisito mínimo, y se prepara para todo tipo de bosque, independientemente del tamaño del bosque a manejar, el régimen de propiedad o los objetivos específicos de manejo (21).

Al PGM se le pueden agregar en forma de anexos uno o más planes especiales (de inversiones, organización de la empresa, incorporación de comunidades, etc.) y/o estudios especiales como en el caso de los análisis de mercado y factibilidad financiera y económica y un estudio de impacto ambiental (21).

Una estructura propuesta para PGM debe contener (11): portada, resumen ejecutivo, objetivos del plan, duración y revisión del plan, información del área bajo manejo referente a aspectos legales y ubicación geográfica; características biofísicas de la propiedad, antecedentes de intervención; inventario forestal, manejo del bosque para recursos maderables, no maderables y fauna; planificación de actividades pre, durante y post aprovechamiento forestal, cronograma de actividades; mapas y anexos.

3.1.5. Análisis financiero

3.1.5.1. Definición y aplicación

Reiche, (25) indica que un análisis financiero es usado para estimar la rentabilidad económica y financiera comercial de un proyecto desde el punto de vista de las entidades involucradas, considerando los beneficios para un individuo, de una empresa privada o finca, en donde se considera los impuestos como parte de los costos de producción y los subsidios como fuente de ingresos.

Para Reiche (25), un análisis financiero busca determinar desde el punto de vista del productor la inversión que se efectúa en una actividad cualquiera, si retribuye lo invertido y en qué cantidades.

El análisis financiero examina los costos y beneficios a precios de mercado y determina sus relaciones en términos de indicadores que reflejan el punto de vista o interés privado, es decir, de los individuos o empresas. Además, proporciona información sobre cuándo se necesitarán los fondos y cuándo se espera recibir los ingresos (en análisis ex-ante) o muestra cuándo se ejecutaron las actividades productivas y el flujo de costos e ingresos, durante el período de análisis y de balance final (en análisis ex-post) (14).

En un análisis financiero, los costos totales se subdividen en dos categorías: costos variables que son aquellos gastos que se realizan en actividades que varían en proporción directa con el nivel de producción, es decir con el área de manejo o con el volumen de aprovechamiento de madera, como la mano de obra, los materiales y los servicios utilizados en las actividades de aprovechamiento y manejo del bosque; y los costos fijos que son aquellos que no varían con el nivel de producción en el corto plazo, porque derivan de inversiones fijas, como caminos, maquinaria, equipo, etc. con una vida útil de varios años (14).

Otra subdivisión de los costos se hace en términos de costos "en efectivo", originados por las actividades que se pagan con dinero en efectivo, como ocurre con los jornales contratados o el pago por combustibles y los costos "no en efectivo", representados por los aportes de recursos, como la mano de obra familiar (14).

3.1.5.2. Objetivos y utilidad

La economía forestal contribuye a orientar las decisiones sobre el aprovechamiento del bosque, bajo diferentes opciones técnicas de manejo, y en el caso de las concesiones forestales, bajo contratos institucionales con comunidades e industrias forestales (14).

En esta línea, el análisis financiero permite determinar la rentabilidad financiera de esas opciones de manejo y contratación, para conocer la rentabilidad de las concesiones, como base para tomar decisiones relacionadas con su sostenibilidad financiera. Esto ayudaría a definir, por ejemplo, si el concesionario requiere incentivos para alcanzar la rentabilidad mínima que asegure su sostén, o si, por el contrario puede contribuir mediante pagos parciales o totales, por los recursos naturales y los servicios institucionales que recibe (14).

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1. Descripción general del área

3.2.1.1. Ubicación, extensión y límites

Según la hoja cartográfica "Palestina", escala 1:50 000 y el geoposicionamiento global (GPS de precisión submétrica Modelo ProXI), las coordenadas de los esquineros del área de estudio son las presentadas en el cuadro 3 (Ver Fig. 2)

Cuadro 3. Descripción y coordenadas UTM de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.

PUNTO	COORDENADAS UTM		DESCRIPCION
	X	Y	
1	772050	1856150	Esquinero NW Casco urbano
2	775075	1856050	Esquinero NE Venancio Tzul
3	775050	1855050	Esquinero SE Venancio Tzul
4	775350	1855050	Esquinero NE Jose Reyes
5	775300	1852675	Esquinero SE Santiago Tzul
6	772375	1852850	Esquinero SE Calixto Choc
7	772350	1852325	Esquinero SE Emilio Coc Sub
8	771850	1852325	Esquinero SW Emilio Coc Sub
9	771900	1852825	Esquinero SE Manuel Xo Tzul
10	771400	1852850	Esquinero SW Manuel Xo Tzul
11	771425	1853300	Esquinero SW Cesar Xol Che
12	770450	1853350	Esquinero SW Daniel Paau
13	770500	1854325	Esquinero NW Julian Zúñiga Ba
14	772925	1854250	Esquinero NE Marcelino Coc Xol

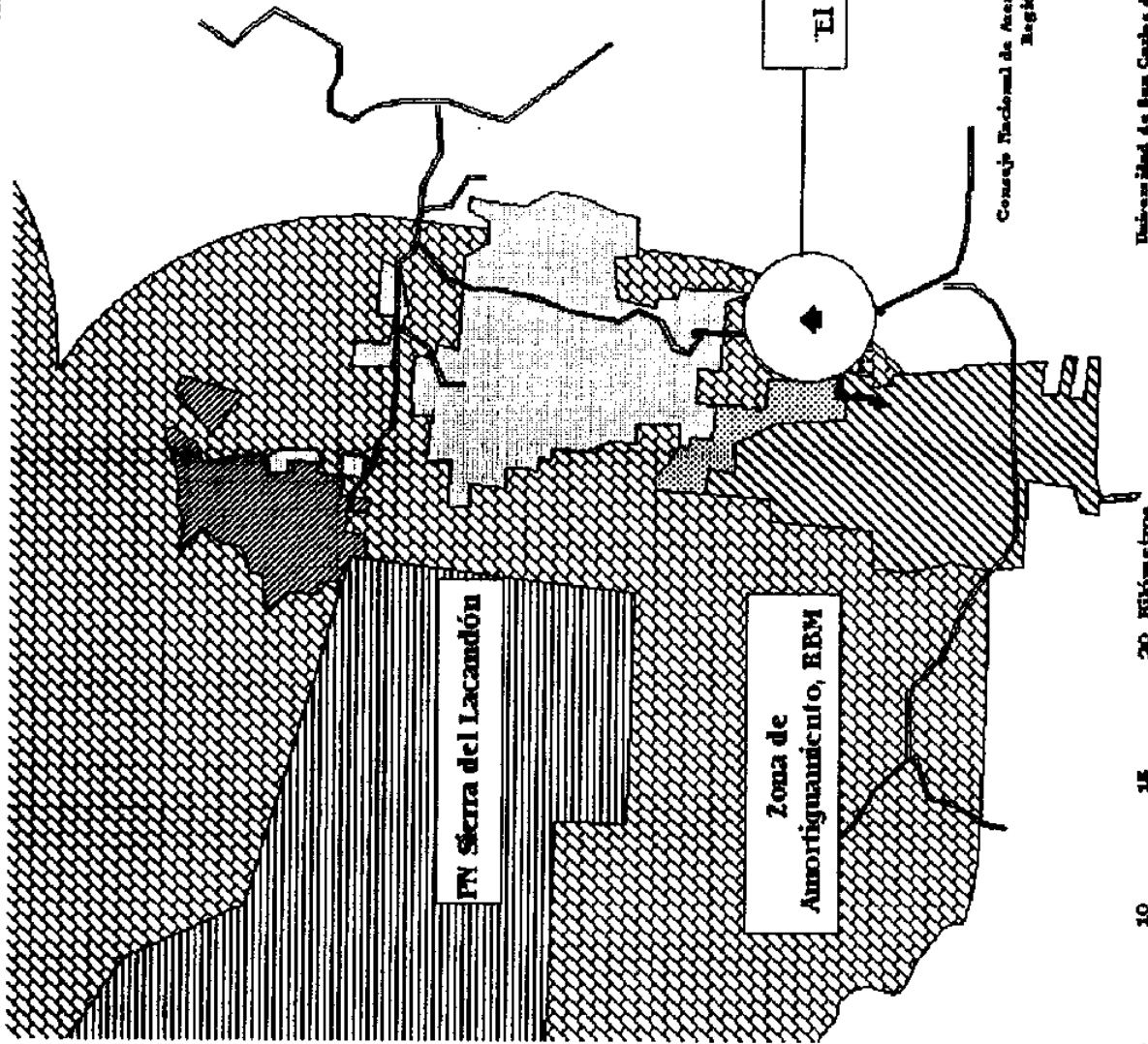
El área ocupada por la comunidad "El Buen Samaritano", asciende a 11.11 km² (24 caballerías aproximadamente).

Hasta el momento, la comunidad presenta problemas en la legalización del total de su área, por lo cual, únicamente tiene definidos ciertos límites, a saber: Al Norte, el parcelamiento "El Porvenir II", las comunidades "La Nueva" "San Diego" y "Sur San Diego"; al Sur la finca "El Silencio" y la comunidad "Palestina"; al Este la comunidad "El Tigre"; y al Oeste el parcelamiento "El Porvenir II"; tal como se muestra en la figura 4 (2).

3.2.1.2. Vías de acceso

Según el estudio de caracterización socioeconómica de la comunidad "El Buen Samaritano", existe infraestructura vial de primero, segundo y tercer orden distribuidas desde la ciudad capital hasta el caserío de la manera siguiente (5) (Ver figura 4):

- a) **Primer Orden:** Comprende el trayecto que va de la ciudad capital hacia el Municipio de San Benito, jurisdicción de Petén con un total de 500 km a través de la Ruta al Atlántico, en carretera asfaltada.



LEYENDA

- Vías de acceso
- Comunidades aledañas
- "Sur San Diego"
- "San Diego"
- "Palestina"
- "Las Marías"

Escala 1:400,000



Fig. 4. Colencias y vías de acceso, comunidad "El Buen Samaritano", Año 1,999-2,000

Comunidad
"El Buen Samaritano"

Consejo Nacional de Areas Protegidas
Región VIII, Petén
Guatemala

Universidad de las Américas de Guatemala
Facultad de Agronomía
Instituto de Investigaciones Agrícolas



- b) Segundo Orden: Comprende el trayecto que va desde la ciudad de San Benito hacia la cabecera del municipio de La Libertad, por carretera balastrada con una longitud total de 31 km; y luego por 50 km más hasta la Aldea San Diego, jurisdicción del mismo municipio.
- c) Tercer Orden: partiendo de San Diego, por carretera balastrada de una vía transitable en época seca, con una longitud total de 19 km.

3.2.1.3. Topografía, fisiografía y relieve

Las planicies del área representan al área en general, con unas pequeñas ondulaciones aisladas en dirección Sur (5). El área está sujeta a procesos de cambio en el suelo debido principalmente a la influencia de la región fisiográfica de Planicie Baja Interior de Petén (5). Esta planicie resulta en su mayor parte de la erosión del karst y su relleno por los sedimentos resultantes. En algunas áreas subsisten conos residuales. El relieve es ligeramente ondulado, y la altura no pasa de 200 msnm. Los ríos tienen curso superficial (16).

3.2.1.4. Hidrología

En el área existe gran escasez de agua, encontrándose únicamente una aguada natural, a una distancia aproximada de 200 m de la aldea "El Buen Samaritano" (2).

Los cuerpos de agua (corrientes superficiales efímeras y corrientes subsuperficiales) proceden de la Vertiente del Golfo de México, a través de la Cuenca del Río Usumacinta y más concretamente de la Subcuenca del Río San Pedro (2).

3.2.1.5. Suelo

A. Geología

Los suelos presentan la influencia del período Cretácico, es decir, son carbonatos neocomiano-campanianos. Incluye formaciones Cobán, Ixcoy, Campur, Sierra Madre y Grupo Yojoa (5).

B. Serie de suelos

Los suelos de la comunidad "El Buen Samaritano" corresponden a los Suelos Quinil (Ql), lo cual indica que son suelos profundos, con buen drenaje, desarrollados sobre rocas calcáreas y material residual proveniente de ellas, en zonas tropicales húmedas, en partes planas o ligeramente onduladas y entre 60 y 150 metros de altura. La vegetación está constituida por bosques densos, integrados por especies de gran desarrollo, principalmente, entre las cuales hay alta proporción de maderas preciosas (caoba, cedro, etc.) (26).

C. Capacidad de uso de la tierra

La capacidad de uso de éstos suelos según la metodología propuesta por el INAB (3) corresponde a Agricultura sin limitaciones y Agricultura con mejoras presentando las siguientes variables edáficas: profundidad efectiva de 35 a 50 cm; drenaje y pedregosidad no limitantes y pendiente de 0 a 4% (2).

La agricultura sin limitaciones (A) se refiere a " las áreas con aptitud para cultivos agrícolas sin mayores limitaciones de pendiente, profundidad, pedregosidad o drenaje. Permiten cultivos agrícolas en monocultivo o asociados en forma

intensiva o extensiva y requieren o, requieren muy pocas, practicas intensivas de conservación de suelos. Pueden ser objeto de mecanización (3).

La agricultura con mejoras (Aa) se refiere a "las áreas que presentan limitaciones de uso moderadas con respecto a la pendiente, profundidad, pedregosidad y/o drenaje. Para su cultivo se requieren prácticas de manejo y conservación de suelos así como medidas agronómicas relativamente intensas y acorde al tipo de cultivo establecido" (3).

3.2.1.6. Uso de la tierra

Hasta el año 1982, la cobertura del total del área fue tierra con bosque denso, según el Mapa de Cobertura y Uso Actual de la Tierra, generado por el Instituto Geográfico Nacional (5).

En 1,999, la cobertura consistía en tierras con bosque disperso y zonas intervenidas con aprovechamientos selectivos. Además, también existen áreas descombradas (ociosas), áreas con cultivos limpios como maíz, frijol, ajonjolí, pepitoria, etc. y áreas urbanas, según se muestra en la figura 5 (2).

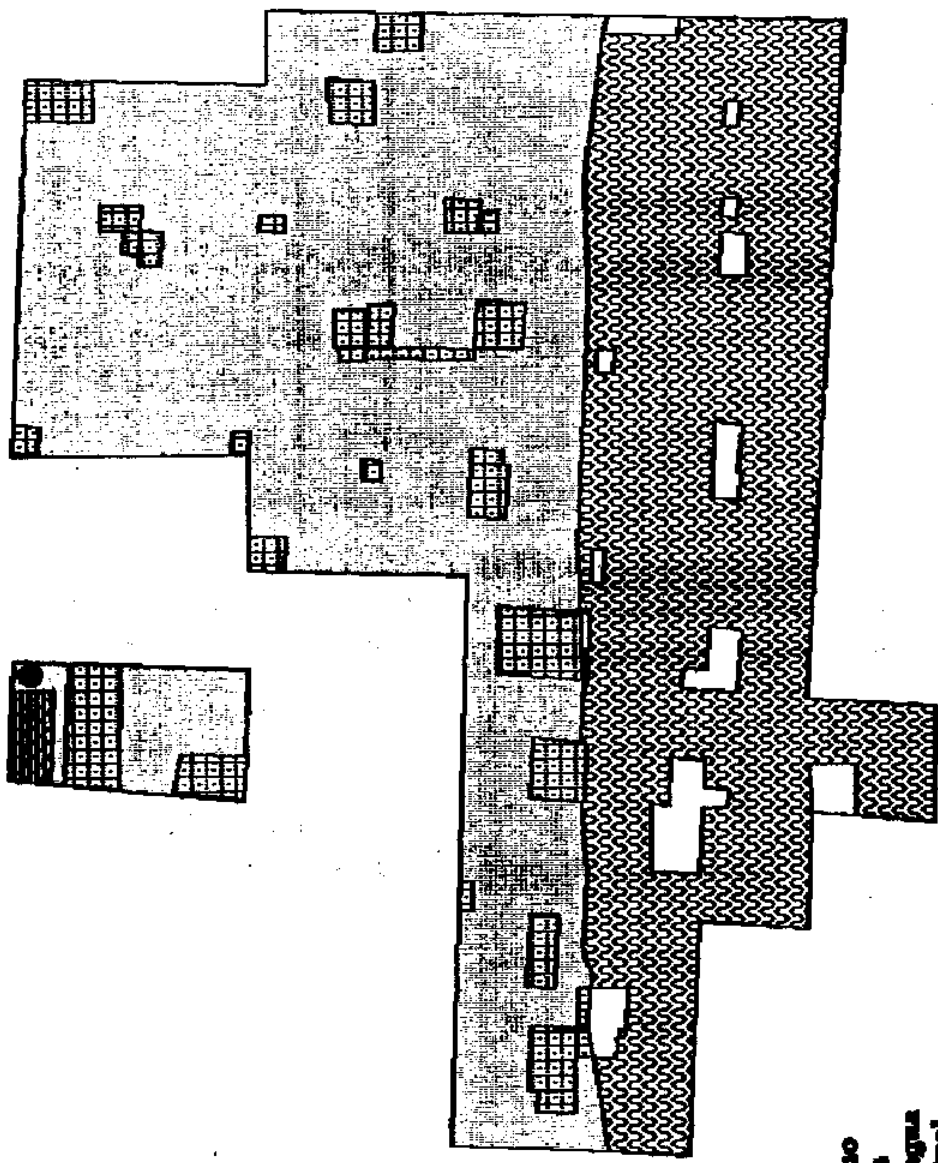
En forma porcentual, las áreas actuales de bosque corresponden al 46% (540.31 ha), distribuidas en dos estratos, denso y disperso, los cuales serán sujeto de manejo. Las áreas agrícolas corresponden al 52% (588.19 ha) incluyéndose los descombrados. Por otro lado, la zona urbana dentro de la finca, es decir el casco o aldea, se incluye dentro del estrato disperso y posee una aguada de aproximadamente 200 m² (2).

3.2.1.7. Condiciones climáticas







Según datos de la estación meteorológica categoría "C" del Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), situada en el parcelamiento "El Porvenir II", jurisdicción de La Libertad, Patén, los factores climáticos del área son los siguientes (5):

- a) Temperatura. La temperatura máxima registrada es de 31.5°C, y la mínima es de 19.7°C, para resultar en una temperatura media anual de 25.4°C.
- b) Precipitación Pluvial. La precipitación pluvial promedio por año es de 1,700 mm, distribuida en aproximadamente 191 días, con mayor precipitación en los meses de junio a octubre.
- c) Humedad Relativa. La humedad relativa media anual es de 80.3 %.
- d) Vientos. Los vientos predominantes durante la mayor parte del año provienen rumbo Norte-Sur; sin embargo, en época seca, se invierte la dirección de éstos.

La clasificación de zonas de vida de Holdridge ubica a la comunidad "El Buen Samaritano" dentro de la Zona de Vida Bosque Húmedo Sub-tropical Cálido y se caracteriza por el régimen de lluvia que va de 1,200 a 1,700 mm en promedio por año, con una temperatura media anual de 22°C y cuyas especies indicadoras son: ramón (*Brosimum alicastrum*), chico zapote (*Manihara sp.*), guano (*Sabal morrisiana*), guanumo (*Cecropia peltata*), celba (*Coiba pentandra*) y malerio (*Aspidosperma megalocarpum*) (6).



LEYENDA

-  Casco urbano
-  Descombridos
-  Cuerpo de agua
-  Agricultura actual
-  Gramíneas y "matorrales"
-  Uso forestal



Consejo Nacional de Asesores Protegidos
República VIII, P. 414
Buenos Aires

Trabajo Final de Sim. Cuadro 1 de Investigaciones
Especialidad de Agronomía
Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Fig. 5. Uso de la Tierra, comunidad "El Saca Sematiano", Año 1.999-2.000

3.2.2. Descripción general de la flora

Para la identificación de las principales formaciones vegetales de Petén, se ha dividido al departamento en tres regiones: norte, central y sur. La comunidad "El Buen samaritano" se sitúa dentro de la zona central (áreas de sabana de los municipios de La Libertad y San Francisco).

Las sabanas son áreas planas, cubiertas por herbáceas, especialmente gramíneas de bajo valor nutritivo, y por árboles de poca altura y densidad, que forman un bosque subclimático bajo y abierto influenciado por las quemadas y el pisoteo del ganado.

La sabana en terrenos drenados del área de influencia de la comunidad está compuesta por especies perennes, resistentes al fuego. Asociadas con las gramíneas crecen numerosas leguminosas así como arbustos y árboles resistentes al fuego, como *Curatella americana*, *Byrsonima crassifolia*, *Dydimopanax spp.*, *Ateleia spp.* y la palga *Acrocomia mexicana*.

En el Apéndice 1 se clasifican las especies arbóreas del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano".

3.2.3. Descripción general de la fauna

El monitoreo realizado por la institución denominada The Nature Conservancy (TNC), dentro del Parque Nacional Sierra del Lacandón, reporta un aproximado de 22 especies de mastofauna, 177 especies de avifauna y 40 especies de herpetofauna,³ según se muestra en el cuadro 4. La información taxonómica detallada figura en el Apéndice 2.

Cuadro 4. Representatividad de la fauna silvestre por taxa en la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén. Año 1,998

HERPETOFAUNA		AVIFAUNA		MASTOFAUNA	
CATEGORIA	FRECUENCIA	CATEGORIA	FRECUENCIA	CATEGORIA	FRECUENCIA
Clase	2	Orden	16	Familia	14
		Familia	39		
Familia	20	Subfamilia	4	Especie	22
Especie	40	Especie	177		

Fuente: Base de Datos TNC 1,998.

La fauna silvestre de la zona es muy diversa y contribuye en gran forma en la dieta alimenticia diaria de los pobladores de la comunidad, sin embargo, debido al desequilibrio ocasionado por el incendio forestal del año 1,998, ésta ha disminuido y los pobladores dependen cada vez menos de ésta fuente de alimentación.

³ The Nature Conservancy, 1,998. Estudio sobre la diversidad de fauna del Parque Nacional Sierra del Lacandon, En proceso.

3.2.4. Caracterización socioeconómica de la comunidad

- a) **Antecedentes históricos.** La comunidad El Buen Samaritano está compuesta por cuatro asentamientos humanos bien definidos, los cuales poseen entre sí diferencias respecto al proceso de reubicación de las Zonas Núcleo del noroeste de la Reserva de la Biósfera Maya, hacia la Zona de Amortiguamiento en jurisdicción del Municipio de la Libertad, Petén (2).

El asentamiento denominado "El Encanto" lo constituían 4 familias, quienes durante el proceso de reubicación, migraron hacia la Ruta al Naranja estableciéndose por ocho años para luego establecerse por cuatro años más en la Reserva de Biósfera Maya (2).

Con un total de 11 familias, el asentamiento "Ceiba de Oro" fue reubicado a finales del año 1997 y principios del siguiente. Sin embargo, únicamente una parte del asentamiento (6 familias) fue reubicada hacia la actual comunidad "El Buen Samaritano". Las otras 5 familias fueron reubicadas hacia la Aldea El Limón, jurisdicción de Flores, Petén (2).

El último asentamiento reubicado de la Zona Núcleo del Parque Nacional Sierra del Lacandón es "Curva del Jaguar". Este asentamiento, en un principio, constaba de 35 familias, sin embargo, luego del resultado de las averiguaciones ante el Registro de la Propiedad, se confirmó que 20 de estas familias ya poseían una parcela registrada a su nombre, por lo cual, el proceso de adjudicación de tierras fue únicamente para el resto de estas (2).

El asentamiento denominado "El Buen Samaritano" fue reubicado desde la Zona Núcleo del Parque Nacional Laguna del Tigre a finales del año 1997. El Estado procuró la ayuda para su movilización hacia la Aldea San Diego, jurisdicción de la Libertad, Petén y a partir de aquí, por su cuenta se trasladaron hacia la comunidad del mismo nombre (2).

Desde entonces, la comunidad el "Buen Samaritano" agrupó un total de 46 familias distribuidas en el perímetro que la empresa Albor S.A. geoposicionó como resultado de la firma de los acuerdos de intención y convenios entre las partes (El Estado, a través de CONAP e INTA y el comité pro-mejoramiento de la comunidad) (2).

- b) **Aspectos demográficos.** El total de la población asciende a 184 personas distribuidas de la siguiente manera: 92 hombres y 92 mujeres, es decir, 1 soltero y 79 padres de familia cuya descendencia se compone de 56 hijas y 56 hijos (2).

Dentro de la descendencia de género masculino, la distribución se comporta así: 42 niños (edades comprendidas entre 0 y 12 años), 8 adolescentes (edades de 12 a 18 años) y 6 adultos (mayores de 18 años); mientras que la distribución de la descendencia de género femenino es: 47 niñas, 6 adolescentes y 3 adultos. En total, la población infantil con potencial para asistir a un centro educativo asciende a 22 niños y 26 niñas, por lo que en la actualidad asisten al programa de alfabetización en la misma comunidad (2).

La mayoría de los habitantes asentados en la Comunidad son originarios de Alta Verapaz (Cobán, Chiséc, Tactic, entre otros) o sea un 54%, seguido de Izabal (principalmente de El Estor y Livingston) con un 22% (9 familias). También existen familias oriundas de otros lugares, tales como El Quiché (3 familias), Petén (3 familias) y Baja Verapaz (4 familias) que representan un 24%. El tipo de vestuario es mantenido según su lugar de origen (2).

- c) **Infraestructura.** Existe, dentro del perímetro del "casco" de la comunidad un total de 46 viviendas, es decir, cada parcelario cuenta con por lo menos una casa de habitación. La gran mayoría de familias poseen viviendas rústicas, fabricadas con materiales propios del área (madera, palmas de guano y cal). El mayor porcentaje de viviendas tienen revestidas sus paredes con tierra blanca mezclada con cal y hierba seca; el piso es de tierra y el techo de guano. Otro buen porcentaje construye las paredes con embarillados. Aproximadamente un 10% de las viviendas utilizan madera (lepa o tablones) para forrar sus casas y emplean laminas de zinc para el techo (2).
- d) **Contribuyentes del hogar.** Por otro lado, el total de los jefes de familia y los hijos con más de 15 años de edad son quienes contribuyen con el ingreso de bienes y servicios para su familia. Parte de éste proviene de la venta del remanente de sus cultivos agrícolas y de los negocios propios (tiendas) (2).
- e) **Servicios generales.** Ninguna vivienda goza de servicios básicos. El agua potable es extraída de un pozo comunal situado a escasos 20 m de la aguada al norte del casco y no existe luz eléctrica (2).
- f) **Como tal, el servicio de farmacia comunal no existe en la comunidad.** En cambio, el señor Miguel Chub, en su calidad de colaborador del centro de salud de la aldea "Las Cruces", se encarga de la gestión y administración de los medicamentos según sean las necesidades personales o familiares (2).
- g) **Salud.** Al no contar con ningún tipo de infraestructura destinado para la prevención y curación de las enfermedades que más les aquejan, los pobladores de la región acuden al puesto de salud más cercano, en jurisdicción de "Las Cruces", La Libertad, Petén. Pero, se presentan casos en los cuales, por falta de solvencia económica, los pobladores prefieren curar sus enfermedades dentro del perímetro de la comunidad apelando únicamente a las medicinas donadas por el colaborador del centro de salud o con medicamentos caseros, algunas veces con buenos resultados y otras veces con resultados inesperados (2).
- h) **Actividades agrícolas.** En general, cada jefe de familia tiene al menos una manzana de tierras habilitadas para la agricultura por diferentes causas, ya sea por descombro, áreas devastadas por los incendios del pasado año, aprovechamientos ilegales, etc. Sin embargo, solamente una minoría aun posee algún tipo de cultivo libre de la plaga generalizada de ratones. El cultivo que se presume resiste el ataque de la plaga es el ajonjolí, mientras que los mayormente atacados son el frijol, el maíz o su asocio. Por ello, los pobladores prefieren invertir en sus cultivos solamente dentro del perímetro individual dentro del casco del caserío con los siguientes cultivos: yuca, papaya, plátano, manía pero en menores proporciones (2).
- i) **Recursos naturales.** Mientras se concreta la aprobación del presente plan de manejo, los comunitarios únicamente perciben ingresos económicos provenientes del aprovechamiento de los recursos maderables de las comunidades vecinas, cuyo Plan de ECUT fue aprobado en el año 1998 (2).

En resumen, los problemas mayormente acentuados corresponden al renglón de calidad de vida en general, incluyendo el nivel educativo, condiciones de vivienda, servicios, etc. Además, se presentan problemas graves respecto a la tenencia de la tierra (2).

3.2.4.1. Organización comunitaria

La tarea de cada componente del comité pro mejoramiento es acordada mediante reuniones ordinarias y extraordinarias. Aquí, se distingue desde la tarea de desinfección del pozo comunal hasta las tareas de control y vigilancia de las áreas sometidas a manejo forestal.

El nivel organizativo de la comunidad en comité pro mejoramiento (debidamente inscrito en la municipalidad de La Libertad, Petén) es lo que ha contribuido, hasta el momento, a subsanar ciertos aspectos de la calidad de vida actual, realizando gestiones ante instituciones del Estado y no gubernamentales. Un ejemplo de su gestión lo constituye la instalación de un pozo surtidor de agua potable.

El modelo general de la directiva del comité pro mejoramiento se muestra en la figura 6.

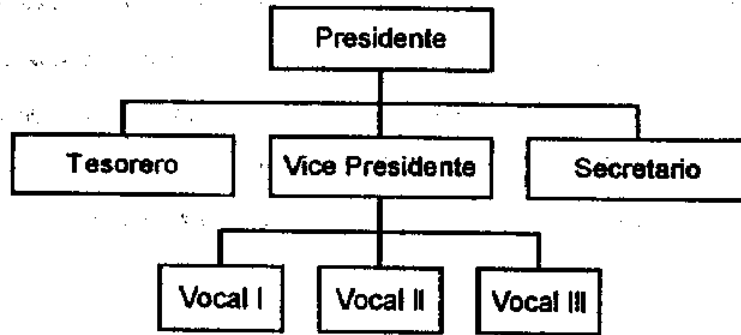


Figura 6. Organigrama de la directiva del comité pro mejoramiento, comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, Año 2,000

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Cuantificar los recursos forestales de la comunidad "El Buen Samaritano" y definir los lineamientos técnicos de su manejo, con el propósito de procurar beneficios económicos a los pobladores en una forma que garantice la sostenibilidad ecológica, aceptabilidad social y viabilidad técnica.

4.2 Objetivos específicos

- 1) Cuantificar los recursos maderables existentes en la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.
- 2) Planificar las actividades de aprovechamiento forestal del área destinada para el cambio de uso.
- 3) Definir los lineamientos técnicos para el manejo forestal sostenible y de bajo impacto en las áreas destinadas para ello, en la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.
- 4) Estimar la rentabilidad financiera de las etapas de aprovechamiento y manejo del bosque.

5. METODOLOGÍA

5.1 Estudios preliminares

5.1.1. Recolección de información general

Con el apoyo de las Organizaciones no Gubernamentales, Cooperación Americana de Remesas al Exterior (CARE), The Nature conservancy (TNC) y otras relacionadas, se determinaron los límites, coordenadas UTM, aspectos legales (tenencia de la tierra), nombre de parcelarios, etc.

5.1.2. Mapa base preliminar

Se realizó la estratificación preliminar con una imagen satelital Landsat del año de 1,989 y se georeferenciaron los esquineros de la comunidad El Buen Samaritano, identificando las áreas de bosque denso y bosque abierto, así como cuerpos de agua por distinción de colores en Arc View (Version 3.1) y por simple inspección ocular.

5.1.3. Reconocimiento preliminar del área

Lo constituyó la comparación del mapa base preliminar producto de la fase de gabinete con las áreas delimitadas en campo. Además, se verificaron las áreas descombradas, quemadas, cultivadas y con vegetación arbórea para definir las como "zona de futuro cambio de uso" (aprovechamiento forestal del primer año); los nombres de los parcelarios, los límites y esquineros por parcela, etc.

Las áreas con cobertura boscosa y con mayor continuidad posible respecto a su extensión se constituyeron como "zonas de reserva forestal" (área de aprovechamiento forestal de los planes operativos anuales a ejecutarse en los años 2,001, 2,011, 2,021 y 2,031).

5.1.4. Creación del mapa base

Se desplegaron los datos obtenidos en campo en el software AutoCad (Release 15) y ArcView (Version 3.1 y 3.0), para la creación del mapa base incluyendo el número correlativo de parcela, nombre del parcelario y área individual. Además, se especificó la ubicación de las unidades muestrales distribuidas sistemáticamente.

5.2 Inventario forestal

5.2.1. Diseño del inventario

El diseño del inventario forestal se realizó considerando el muestreo sistemático y basado en la estratificación del área a inventariar. De ésta forma, las parcelas se distribuyeron regularmente en líneas y a igual distancia entre ellas mediante el trazo de una cuadrícula imaginaria de 950 m de largo por 475 m de ancho, incluyéndose en un mapa base que sirvió de referencia.

El diseño de las parcelas se muestra en la figura 7.

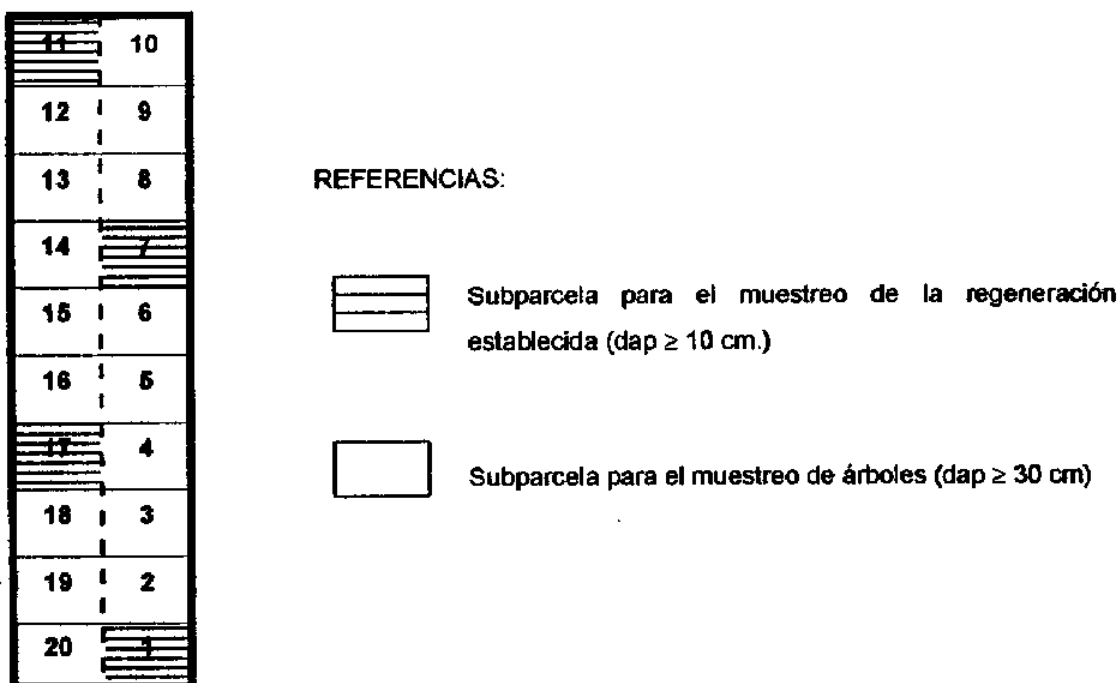


Figura 7. Diseño y distribución de las subparcelas de muestreo para el inventario forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, Año 1,999

5.2.2. Forma y tamaño de la unidad muestral

Estas fueron de forma rectangular con un ancho de 20 m (10 m a cada lado de la brecha central), y una longitud de 250 m, abarcando una extensión de 0.5 ha; y dentro de ellas se establecieron 20 subparcelas de 25 m² cada una.

"El tamaño de la unidad muestral queda justificado al considerar que en áreas relativamente pequeñas, no es aconsejable un tamaño mayor puesto que los costos del inventario aumentan considerablemente." ⁴

5.2.3. Tamaño de la muestra

Se establecieron un total de 12 unidades muestrales, 7 de las cuales se ubicaron en el estrato disperso y 5 en el estrato denso resultando en una intensidad de muestreo de 1.12% para el área general y en 1.85% y 0.72% para los estratos disperso y denso, en forma respectiva.

El criterio para la definición del tamaño de la muestra ha obedecido mayormente a aspectos económicos y no a aspectos técnicos relacionados con la complejidad del área productiva maderable.

⁴ Louman, B. 1,999. Determinación del tamaño de unidades muestrales en áreas mínimas. *En*: II Curso de Manejo de Bosques Latifoliados, Flores, Petén. CATIE, Turrialba, C.R. (Comunicación personal)

5.2.4. Ubicación de las parcelas

Las parcelas de muestreo se localizaron en forma sistemática por toda el área boscosa. La identificación en el campo se realizó por medio del Geoposicionador modelo Explorer II y ubicadas en un mapa. El diseño propuesto para la ubicación de las parcelas se muestra en la figura 8.

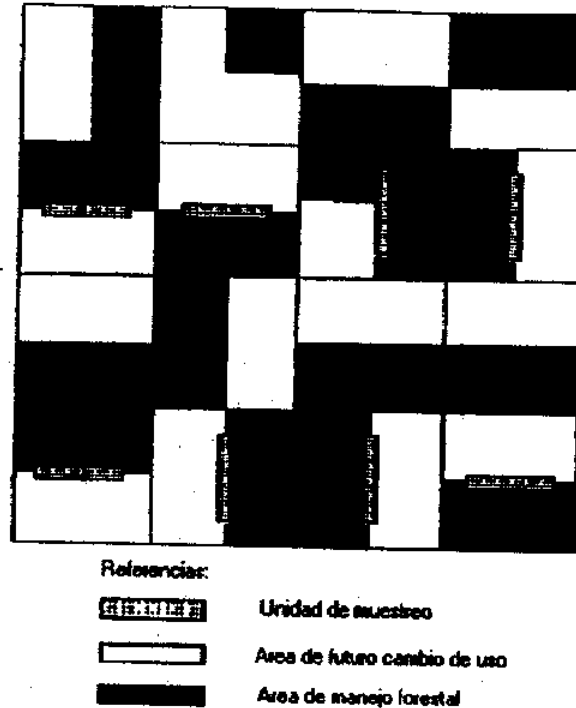


Figura 8. Diseño para la ubicación de las parcelas de muestreo del inventario forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, Año 1,999

Las parcelas rectangulares se trazaron aprovechando la línea que divide cada parcela individual, según el convenio celebrado entre CONAP y los comunitarios, así: Área de reserva forestal (plan de manejo forestal) y área de cambio de uso de la tierra a agricultura de subsistencia. La línea de división fue trazada a cada 25 metros que corresponden a la longitud de cada subparcela. De tal manera que los datos registrados en la parcela son aplicables para ambos, el plan de manejo y el plan de cambio de uso de la tierra.

5.2.5. Demarcación de la unidad muestral

Al inicio y al final de cada parcela de muestreo, se colocó una baliza de aproximadamente 1.5 metros de largo, con uno de sus extremos descortezado y pintado con spray de color visible. Además se le colocó una cinta color naranja, especificando el número de parcela, el nombre del parcelario y la fecha del levantamiento. Además, en toda la brecha central, cuya longitud total es de 250 m, se colocaron balizas separadas por 25 metros para demarcar el inicio y fin de cada subparcela hasta llegar al final de la unidad muestral señalando la distancia acumulada en metros en una cinta forestal.

La longitud de la parcela se midió con cintas métricas de 50 metros o en su defecto pitas de igual tamaño, pero asegurándose que mantuvieran constantes sus dimensiones.

5.2.6. Registro de datos

Para controlar el ancho de la parcela, y para constatar si un árbol está o no adentro, el baqueano⁵, con la ayuda del técnico, medía perpendicularmente la distancia horizontal desde el eje central (brecha de división) hacia el árbol en cuestión. Si el árbol que estaba en duda quedaba parcialmente dentro de la parcela, entonces se estimaba, si más de la mitad de la base del árbol estaba adentro, se medía. Si el árbol se encontraba sobre la brecha central (de división), se estimaba de qué lado de la brecha quedaba el centro de la base del árbol para que se determinara en que subparcela se registraría. Si pertenecía al lado en que se iba midiendo, se marcaba con pintura una "X" en la corteza para señalar que ya se había tomado en esa subparcela y para evitar tomarlo nuevamente.

5.2.6.1. Medición de árboles

En todas las subparcelas se midieron todos los árboles de cualquier especie arbórea que fuesen mayores o iguales a 30 cm de dap, aunque en las subparcelas de regeneración establecida (subparcelas 1, 7, 11 y 17), se midieron las variables de la vegetación que sobrepasaba los 10 cm de dap. Para la estimación del volumen de los árboles, se identificó la especie y se midieron tres variables, diámetro, altura comercial y calidad del fuste. En el apéndice 3 se presentan las boletas utilizadas para el registro de los datos.

- a) **Determinación de la especie.** Esta actividad fue efectuada por el baqueano, identificando las especies por su nombre vernáculo (en maya o español) indicando si un árbol se encontraba enfermo o no, con el fin de no sobrestimar la volumetría y utilizando para el efecto un listado de las especies comerciales para la zona.
- b) **Determinación del diámetro.** El diámetro se midió a una altura de 1.30 metros sobre el nivel del suelo. Se utilizaron cintas diamétricas, evitando el uso de decimales (aproximación al entero inmediato inferior). Si el árbol se localizaba sobre una pendiente, se midió desde la parte más alta de dicha pendiente. Para el caso de la medición de gambas, el criterio técnico fue estimar la variable a la altura en la cual dicha característica ya no influya directamente. Se cuidó de no incluir en la estimación del diámetro las lianas que pudiesen incrementar el volumen comercial y resultando en una sobreestimación de la variable derivada volumen en m³/ha.
- c) **Estimación de la altura comercial.** La altura comercial del árbol (variable subjetiva) se consideró como la parte del fuste aprovechable comercialmente. Midiendo desde el extremo distal del tocón (donde se tumba, unos 25 cm del suelo) hasta donde inicia la copa o presente otra limitación, como deformación del fuste o diámetro superior menor de 20 cm.

⁵ Término costarricense aplicado en Guatemala para nombrar al encargado de la montería.

5.2.7. Muestreo de regeneración establecida

Los datos para las subparcelas de regeneración establecida consistieron en el nombre común de la especie arbórea, el dap y observaciones generales. Para el efecto se utilizó una boleta de campo donde además se especificó la fecha de medición, el nombre del técnico responsable y el número de parcela y subparcela. El diseño utilizado para la boleta se presenta en el apéndice 3.

5.2.8. Recursos no maderables

En general, la producción de recursos no maderables se encuentra restringida en ésta zona puesto que el sitio fue perturbado significativamente luego de la incidencia directa de los incendios rastroeros, modificándose la calidad de éste sitio y con ello las condiciones óptimas de desarrollo fenológico del sotobosque, principalmente, xate y bayal. Además, el área se considera pobre respecto a la densidad de individuos de pimienta (*Pimienta dioica*) y chico zapote (*Manihara zapota*).

De tal manera pues, que no se registraron datos de los recursos no maderables del área, en primer lugar porque su abundancia tiende a cero y, en segundo lugar, por la falta de cultura de aprovechamiento y manejo de éstos por parte de los parcelarios al no representar una salida inmediata y viable que mejore su calidad de vida.

5.2.9. Análisis de la información

Para procesar la información se utilizó el software especialmente diseñado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) llamado SEMAFOR, programa recomendado por el CONAP para el procesamiento de datos provenientes de inventarios forestales en latifoljadas. Este programa calculó los datos de número de individuos, área basal y volumen por clase diamétrica, grupo comercial y por especie, así como el índice de valor importancia por especie, la calidad de fuste por grupo comercial en número de individuos y por área basal, resultados de regeneración entre otros; todos en promedio por hectárea.

5.2.9.1. Elementos de estadística

Para determinar entre si los datos son confiables o no, se emplearon los estadísticos: media aritmética, desviación estándar, coeficiente de variación, error estándar, límites de confianza y error de muestreo.

5.2.10. Procesamiento de la información

5.2.10.1. Agrupación de especies

Para un ordenamiento adecuado, las especies son agrupadas según su aceptabilidad en el mercado. (Ver cuadro 2); y de aquí fue necesaria la separación de especies según su distribución diamétrica respecto a No. de individuos/ha, área basal/ha y volumen/ha.

5.2.10.2. Cálculo de volumen

La ecuación desarrollada por la FAO (citado por Carrera (4) para la cubicación de árboles en pie y sin gambas, oficial para la presentación de resultados en inventarios forestales de latifoliadas para Petén a partir de los años sesenta es la siguiente:

$$V = 0.0567 + 0.5074 \text{ dap}^2 \times \text{HC}$$

Donde:

V = Volumen Comercial (m^3)

dap = Diámetro a la altura del pecho (cm)

HC = Altura Comercial en metros (4).

Originalmente, la ecuación considera un descuento por los defectos en las trozas comerciales, sin embargo, aquí no se considera puesto que éste ha sido descontado directamente en la fase de campo mediante la estimación de sus dimensiones.

5.2.10.3. Distribución por clase diamétrica

De la determinación por clase diamétrica y criterios de mercado se obtuvo:

- i. **Diámetro Mínimo de Corta (DMC).** Depende de la industria forestal que va a aprovechar el bosque, pero se puede justificar la necesidad de subirlo o bajarlo para determinadas especies, con base en su distribución diamétrica. Para éste caso, se definió en 40 cm para las especies ACTCOM y especies POTCOM, considerando experiencias pasadas y recomendaciones planteadas por la industria transformadora (Plywood, chapa, etc).
- ii. **Árboles Semilleros.** Si una especie está bien distribuida en todas las clases diamétricas se justifica su aprovechamiento a partir de un DMC, sin tener que dejar árboles semilleros, constituyéndose en árboles de futura cosecha (AFC). El criterio adoptado fue la permanencia en el dosel de un 15% de árboles que sobrepasaban el DMC y un 15% de la clase diamétrica de 90 cm, considerándose éstos como sobremaduros y con gran potencial de producción de semilla viable.

5.2.10.4. Abundancia de regeneración natural

Se analizó ésta información pues es un buen indicador del potencial futuro del bosque y el tipo de manejo silvicultural a realizar como garantía de reposición de la masa aprovechada por cuartel de corta.

5.2.10.5. Determinación de la corta permisible

Se utilizó el método del "tiempo medio de paso", que es el número de años necesarios para que un árbol crezca desde el inicio de la clase diamétrica al inicio de la próxima clase mayor.

Para definir la corta permisible se emplearon los siguientes parámetros:

a) Ciclo de corta (CC)

Para la fijación de un ciclo de corta, se tomaron de base los estudios hechos por la institución Centro Maya, ONG co administradora de la RBM, en los Parcelamientos "El Retalteco" (6) y "Yanai" (7), consistente en el aprovechamiento del área productora total del parcelamiento en tres intervenciones separadas entre sí por 10 años, es decir, un ciclo de corta de 10 años aplicable a toda el área.

b) Tasa de incremento en diámetro (IMA)

Según estudios en San Miguel y San Francisco, Petén, por medio de parcelas permanentes de muestreo, se reconoce un incremento de 0.6 cm anuales (26).

c) Tasa de mortalidad

Según Gullison en Bolivia, citado por Louman 1,998 (20), se encontró una tasa de mortalidad de 2% para especies secundarias y es éste el valor que generalmente se utiliza en Petén.

Para determinar la corta permisible se hizo necesario el cumplimiento de los siguientes pasos:

- i. Determinación del incremento por ciclo de corta en cm. $CC \times IMA$
- ii. Determinación, con la información de Area Basal por especie, grupo comercial y clase diamétrica, del área basal actual, tomando en cuenta el DMC de cada especie.
- iii. Determinación del Area Basal potencial al fin del ciclo de corta, considerando el DMC.
- iv. Intensidad de Corta para garantizar la sostenibilidad del proceso de extracción forestal.
- v. Esta intensidad de corta aplicada al número de individuos y al volumen.
- vi. Determinación del volumen a cortar que es igual a la intensidad de corta por volumen actual, mayor al DMC.

5.3 Elaboración del plan general de manejo

Para la elaboración del plan se utilizó la Guía para el modelo simplificado de planes de manejo para bosques naturales latifoliados en Guatemala aprobado por el CONAP (11).

5.4 Análisis financiero

Aunque no se especifica en la Guía Simplificada del CONAP (11), en éste apartado se hace un resumen del análisis financiero realizado para los escenarios: aprovechamiento forestal (cambio de uso de la tierra) y el de manejo del bosque.

Este se utilizó para generar información sobre cuándo se necesitarían fondos y cuándo se esperaba recibir ingresos, y muestra cuándo se ejecutarán las actividades productivas y el flujo real de costos e ingresos, durante el período de análisis.

Se trabajaron dos escenarios⁶:

- i. El análisis del aprovechamiento forestal, que involucra sólo los costos e ingresos de las actividades del cambio de uso de la tierra (madera proveniente del POA 1, AÑO 2,000), se hizo a corto plazo: para dos meses, tiempo en el cual se realiza un aprovechamiento de esta magnitud.
- ii. El análisis del manejo del bosque, que agrega los costos del manejo y los beneficios incrementables, que surjan como respuesta a los tratamientos o mejoras silviculturales del bosque (POA 2, 3, 4 y 5).

El procedimiento para el análisis financiero es el siguiente:

5.4.1. Definición del período del análisis

Para el escenario 1 se trabajó con dos meses, mientras que para el escenario 2 el período de análisis fue de 31 años.

5.4.2. Definición del tamaño y la unidad de inversión

La unidad de inversión se refiere a la superficie de terreno a utilizar en el análisis y el tamaño a la extensión, y esto depende del escenario bajo el cual se trabaje. Para éste caso, el tamaño del área de aprovechamiento asciende a 540.31 ha y el área destinada a manejo forestal a 302.776 ha.

5.4.3. Preparación del flujo de costos e ingresos

En éste paso se incluye el cálculo de los costos e ingresos por actividad, tamaño y unidad de inversión, período de análisis y el tiempo que ocurren los costos y los ingresos. Aquí se han incluido todos los subsidios otorgados como beneficios directos para la comunidad.

5.4.4. Definición de la tasa de descuento

Para definir la tasa de descuento, es necesario utilizar una tasa de descuento real, es decir una tasa nominal en la que se ha deducido la tasa de inflación, ya que para éstos análisis se utiliza flujos de caja a precios constantes. Entonces:

$$\text{Tasa real} = [(1 + \text{tasa nominal}) / (1 + \text{tasa de inflación})] - 1$$

La tasa real es igual a las tasas bancarias pasivas, es decir, las tasas que pagan los bancos por las cuentas de ahorro.

5.4.5. Cálculo de los indicadores financieros

Para el primer grupo donde se analiza un aprovechamiento se utilizaron los indicadores financieros descritos en el cuadro 5.

⁶ Estos dos escenarios están encadenados, de manera tal que la rentabilidad del aprovechamiento forestal incide sobre la rentabilidad del análisis de opciones de manejo rentable.

Cuadro 5. Indicadores financieros y su descripción a nivel de aprovechamiento.

INDICADOR	Descripción
El MARGEN BRUTO (MB)	Es la diferencia entre el Ingreso Bruto (IB) y los costos variables (CV). Este representa el monto disponible para cubrir los costos fijos y las ganancias de la comunidad.
El Ingreso Neto (IN)	Es la diferencia entre el ingreso bruto (IB) y los costos totales (CT). Representa la ganancia o utilidad neta de la comunidad.
Relación Ingreso/Costo (I/C)	Resulta de dividir el ingreso bruto o total por el costo total. Indica cuánto se obtiene por unidad monetaria de inversión.
El Flujo de Caja Neta (FN)	Es la diferencia entre el Ingreso Bruto en efectivo (IBef) y los costos totales en efectivo (CTef). Representa el monto de dinero en efectivo que le queda cada año a los pobladores.

Fuente: Metodología para el análisis financiero. CONAP 1,999 (14).

Para el segundo grupo donde se analiza para el escenario del manejo forestal y siendo un análisis a largo plazo, se utilizaron los indicadores financieros del cuadro 6.

Cuadro 6. Indicadores financieros y su descripción a nivel de manejo forestal.

Indicador	Descripción
Valor Actual Neto (VAN)	Este refleja la suma de los beneficios netos actualizados, es decir la sumatoria de los beneficios actualizados menos los costos actualizados.
Relación Beneficio/Costo (B/C)	Resulta de dividir los beneficios netos actualizados por los costos actualizados
Tasa Interna de Retorno (TIR)	Es la tasa de actualización i que hace que el VAN = 0.
Valor Esperado de la Tierra (VET)	Es el valor equivalente capitalizado de una serie infinita de ciclos de producción (ciclos de corta en el caso del manejo de bosque). En otras palabras es equivalente al VAN obtenido en un horizonte de tiempo.

Fuente: Metodología para el análisis financiero. CONAP 1,999 (14).

5.4.6. Interpretación de resultados

Basándose en el significado de cada indicador financiero se concluirá si el aprovechamiento y manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano" es rentable para sus habitantes, pues de no ser así, se buscarán soluciones alternativas.

8. RESULTADOS

6.1 Uso de la tierra

Con los reconocimientos de campo, se definieron las siguientes categorías de uso de la tierra para el año 1,999, las cuales figuran en el cuadro 7.

- a) **Area de Bosque.** Representa el 49% del total presentando áreas devastadas y severas intervenciones humanas por incendios forestales y explotación.
- b) **Descombro, agricultura y zona urbana.** La conjunción de las áreas de agricultura, descombro y área urbana representa alrededor del 51% del total del área.
- c) **Cuerpo de agua.** Constituye la aguada natural que se ubica a 200 m del área urbana y ocupa el 0.02 % del área total con una superficie de 0.196 ha.

Cuadro 7. Uso de la tierra de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, Año 1,999

CATEGORÍA	AREA (ha)	%
Bosques	540.31	48.7
Areas agrícolas	360.93	32.5
Descombro	33.463	3.0
Cuerpo de agua	0.196	0.02
Casco urbano	175.284	15.8
TOTAL	1,110.184	100

6.2 Inventario forestal

En el cuadro 8 se especifican los resultados obtenidos del inventario forestal y el análisis estadístico obtenido en base a volumen por hectárea, en donde cabe resaltar que el error de muestreo sobrepasa el límite máximo permisible recomendado por Carrera (4). Este valor fue causado por una baja intensidad de muestreo y constituye poca confiabilidad de los datos obtenidos.

Cuadro 8. Análisis estadístico de volumen para todas las especies de dap \geq 30 cm del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén. Año 1,999

ESTADÍSTICO	Todo el bosque
Volumen m ³ /ha	30.56
Desviación estándar	17.75
Coefficiente de variación (%)	58.09
ERROR DE MUESTREO (%)	36

Ahora bien, los valores de área basal y volumen para el bosque en general son 160.113 m^2 y 366.754 m^3 , en forma respectiva.

6.2.1. Recursos maderables

6.2.1.1. Descripción de la vegetación

Sobre la base de los resultados del inventario forestal, la vegetación arbórea consta de 51 especies, las cuales se describen en el apéndice 1. Sin embargo, para efectos del presente plan de manejo, la vegetación de importancia consta de 25 especies de las cuales, únicamente la Caoba (*Swietenia macrophylla*) pertenece al grupo altamente comercial y el resto pertenecen al grupo actualmente comercial y potencialmente comercial.

Las especies con mayor índice de valor de importancia expresado en % son:

- i. Para el estrato disperso: tamarindo 103.50%, canxán 33.30%, santa María 16.22% y plumajillo 8.50%.
- ii. Para el estrato denso: ramón blanco 24.89%, tamarindo 15.34%, santa María 7.18%, canxán 5.27% y son 4.52%.

Estos resultados indican que éstas especies son las que presentan la mayor cantidad de individuos por hectárea y las de mayor dominancia con relación al área basal; además concuerdan con las especies con potencial de extracción.

6.2.1.2. Clasificación de las áreas de bosque

Con el reconocimiento de campo y la imagen Landsat 1,999, se diferenciaron los estratos descritos a continuación.

- a) **Estrato disperso.** Representa el 16% del total del área con una superficie de 179.47 ha distribuidas sobre pendientes menores (del orden de 0-4%) con tres especies arbóreas aprovechables (canxán, tamarindo y ramón) y cuya área basal total aprovechable asciende a 391.44 m^2 .
- b) **Estrato denso.** Con un total de 360.83 ha (33%), el estrato denso representa la superficie con mayor área basal (798.52 m^2), pero con un número mayor de individuos por hectárea en promedio que el estrato disperso.

La ubicación de ambos estratos se distingue en la figura 9, mientras que en el cuadro 9 se presenta la superficie ocupada por éstos.

Cuadro 9. Clasificación de las áreas de bosque con fines de manejo

Categoría	Area (ha)	%
Bosques de producción		
Estrato disperso	240.287	44.47
Estrato denso	300.023	55.53
TOTAL	540.310	100

Tal y como se observa, no se tiene contemplada la protección de ningún área específica en virtud de no encontrarse ninguna que amerite el caso respecto a pendientes extremas, vegetación circundante a cursos o fuentes de agua, sitios arqueológicos, hábitats de especies de flora o fauna amenazadas de extinción, etc.

6.2.1.3. Clasificación de los bosques de producción

Para la producción de madera, el bosque se dividió en dos estratos respecto a su composición florística y área basal, pues la topografía es bastante homogénea en toda el área. Una descripción de éstos se muestra a continuación.

a) Estrato disperso. Su mayor número de individuos se encuentran distribuidos en las clases diamétricas inferiores, experimentando un cambio abrupto a partir de la clase de 40 cm de dap.

El estrato disperso posee algunas secciones de bosque alto aislado de los demás por áreas devastadas y descombradas para la agricultura de subsistencia tal y como se muestra en la figura 9.

b) Estrato denso. Una peculiaridad de éste estrato lo constituye el hecho de encontrar una mayor cantidad de especies distribuidas en la clase diamétrica 10-20 cm, pero con mínima ocupación de sus individuos dentro del bosque. Esta situación se presenta también en las subsiguientes clases diamétricas, lo cual pone de manifiesto que existe gran cantidad de árboles pero con área basal mínima.

Este estrato presenta la mayor cantidad de guamiles como parte de la segunda etapa de sucesión vegetal tras el incendio que afectó gran parte de área con potencial comercial de aprovechamiento.

Igualmente, para el presente estrato, la distinción de subgrupos comerciales se ha definido en función de la distribución diamétrica de las especies. En tal sentido, únicamente cuatro especies presentan cierta potencialidad para su manejo (canxán, tamarindo, ramón blanco y santa María).

La distribución de éstas especies, a diferencia del estrato anterior, no presenta la forma típica de "J invertida" para las especies de canxán, ramón y santa María.

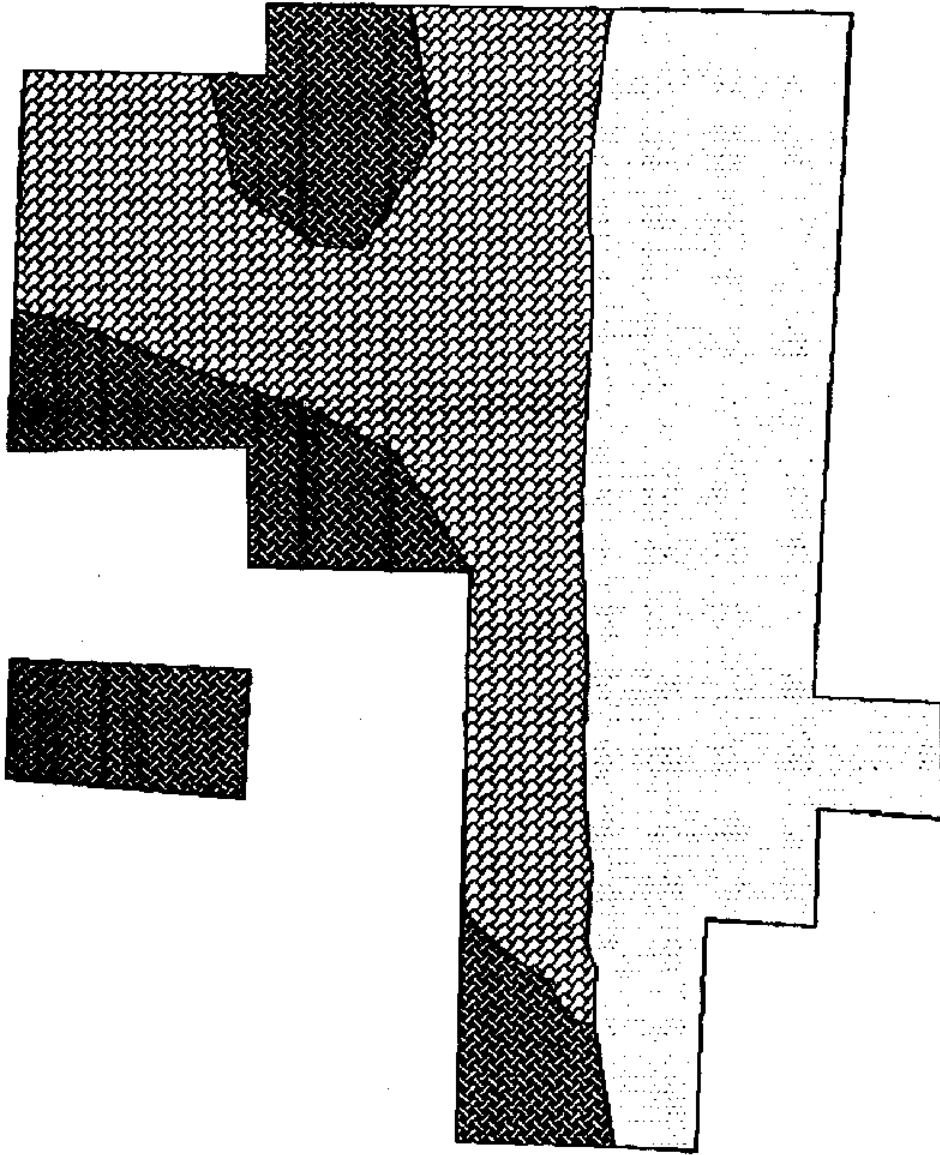
El grupo de especies presenta una composición regular tendiente a la forma de J invertida que representa el comportamiento normal de un bosque sin intervenciones severas, es decir, en estado de equilibrio. Sin embargo, las variaciones encontradas a esta forma, obedecen particularmente al efecto producido por los incendios rastroeros que ocasionaron la perturbación del rodal.

El grado de variabilidad también se considera un factor limitante en el crecimiento normal de éstas especies, puesto que existen tanto especies heliófitas como esciófitas y dentro de éstas, más distinciones.




Una aproximación de las variables del bosque se muestra en el cuadro 10, en donde se incluyen los datos del total de especies por estrato

Cuadro 10. Variables dasométricas por hectárea del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén. Año 1,999

Estrato	Area (ha)	No. Árboles	Area Basal (m ²)	Vol (m ³)
Disperso	240.287	101.60	7.678	23.05
Denso	300.023	132.40	10.49	31.50



LEYENDA

-  Agricultura
-  Estrato disperso
-  Estrato denso

Escala 1: 50,000

500 0 500 1000 1500 2000 Metros

Fig. 9: Estimación forestal, comunidad "El Barro Samantimó", Año 1,999



Consejo Nacional de Asesores Forestales
Región VII, Peten, Guatemala.



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Agronomía
Instituto de Investigaciones Agrícolas

6.2.1.4. Resultados del inventario por estrato

El análisis estadístico resultante es expuesto en el cuadro 11 y debe observarse cómo el error estándar rebasa en sobremanera el máximo permisible por el CONAP (15% en volumen) en su modelo simplificado para elaboración de planes de manejo en latifoliadas (11).

Cuadro 11. Estadísticos del inventario del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, basados en volumen por hectárea, Año 1,999

ESTADÍSTICO	ESTRATO DISPERSO	ESTRATO DENSO
Volumen medio/ha	25.53	37.61
Desviación estándar	11.96	23.37
Coefficiente de variación (%)	46.85	62.12
Error estándar	4.52	10.45
Número de unidades muestrales	7	5
Valor de "t" de student	2.45	2.78
Límite superior de confianza (m ³ /ha)	36.59	66.62
Límite inferior de confianza (m ³ /ha)	14.47	8.60
Estimación mínima confiable (m ³ /ha)	16.75	15.33
ERROR DE MUESTREO	43	77

Los valores estadísticos fueron calculados mediante la aplicación del Software Jump (JMP Versión 1,999) con datos del volumen promedio por hectárea según el cálculo hecho por el programa SEMAFOR 1,999.

Por lo tanto, a un nivel de confianza del 95%, se puede asegurar que:

- Se necesita un número mayor de unidades muestrales para minimizar el error de muestreo.
- El volumen promedio por hectárea del estrato disperso se encuentra en el rango de 36.59 m³ y 14.47 m³ y el rango de volumen por hectárea del estrato denso es de 66.62 m³ y 8.60 m³. Sin embargo, es mayormente confiable asegurar que el mínimo volumen estadísticamente confiable es de 16.75 m³ y 15.33 m³, respectivamente.
- El error estándar de la media es aún mayor para el área en general que para los estratos (Ver cuadro 7), exceptuando al estrato denso puesto que presenta la variante de que el bosque está mayormente intervenido con lo cual se encuentra muy variado respecto a sus características.
- El error de muestreo obtenido es mayor que el permisible, lo cual resulta en que la información generada sea poco confiable. Sin embargo, no debe considerarse como un procedimiento negligente puesto que los recursos económicos asignados a esta fase de campo, por parte del Estado, fueron muy reducidos y solamente se apeló a la consideración de las Ong's TNC y CATIE en cuanto al apoyo financiero del proyecto general.

Los resultados que el inventario forestal arroja respecto a la distribución diamétrica de la abundancia, ocupación relativa y volumen aprovechable, se presentan en los cuadros 12 y 13, tomando en cuenta todas las categorías comerciales y subgrupos comerciales como son AAACOM, ACTCOM, POTCOM y SINVAL.

Cuadro 12. Resultados del inventario forestal por hectárea del estrato disperso del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén. Año 1,999

Nombre Comunidad	Variable Diamétrica	CLASES DIAMÉTRICAS									TOTAL
		10- 19	20- 29	30- 39	40- 49	50- 59	60- 69	70- 79	80- 89	90	
Cacán	No.	29	43	25	1.1	0.6	0.3	0.0	0.0	0.3	12.1
	AB	0.058	0.164	0.239	0.178	0.122	0.086	0.000	0.000	0.182	1.027
	Vol			0.851	0.831	0.697	0.072	0.000	0.000	0.009	3.054
Coba De Cobá	No.	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
	AB	0.000	0.000	0.000	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041
	Vol			0.000	0.097	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.097
Danto	No.	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.8
	AB	0.000	0.000	0.000	0.095	0.000	0.000	0.000	0.000	0.182	0.277
	Vol			0.000	0.163	0.000	0.000	0.000	0.000	0.358	1.116
Guspaque	No.	7.1	12.9	8.6	7.7	1.1	0.0	0.3	0.0	0.0	38.3
	AB	0.129	0.609	0.778	1.091	0.238	0.167	0.110	0.000	0.000	3.119
	Vol			3.344	3.765	1.104	0.898	0.371	0.000	0.000	9.480
Lagarto	No.	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.6
	AB	0.000	0.000	0.000	0.038	0.000	0.083	0.000	0.000	0.000	0.121
	Vol			0.000	0.211	0.000	0.502	0.000	0.000	0.000	0.713
Mandache	No.	0.0	1.4	0.9	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
	AB	0.000	0.088	0.045	0.000	0.088	0.000	0.000	0.000	0.000	0.188
	Vol			0.147	0.000	0.181	0.000	0.000	0.000	0.000	0.308
Plumajillo	No.	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	1.2
	AB	0.000	0.000	0.071	0.000	0.000	0.000	0.000	0.182	0.000	0.253
	Vol			0.298	0.000	0.000	0.000	0.000	0.654	0.000	1.152
Ramada Blanca	No.	12.9	4.3	5.4	2.3	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3
	AB	0.225	0.212	0.500	0.327	0.304	0.000	0.000	0.000	0.000	1.568
	Vol			1.888	1.244	1.408	0.000	0.000	0.000	0.000	4.538
Santa María	No.	0.0	1.4	2.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3
	AB	0.000	0.076	0.161	0.138	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.373
	Vol			0.614	0.665	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.279
Sibón	No.	1.4	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0
	AB	0.022	0.000	0.022	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.084
	Vol			0.058	0.144	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.202
Belucché	No.	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
	AB	0.000	0.000	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028
	Vol			0.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.050
Geomé	No.	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
	AB	0.000	0.000	0.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.031
	Vol			0.093	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.093
Laurel	No.	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
	AB	0.000	0.000	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022
	Vol			0.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100
Son	No.	5.7	2.9	0.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8
	AB	0.105	0.131	0.079	0.038	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.391
	Vol			0.147	0.158	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.302
Sunza	No.	0.0	1.4	0.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6
	AB	0.000	0.094	0.088	0.038	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.218
	Vol			0.410	0.158	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.568
Total	No.	30.0	28.6	23.1	14.1	3.4	1.2	0.3	0.3	0.6	101.6
	AB	0.539	1.374	2.080	2.016	0.718	0.338	0.110	0.162	0.384	7.678
	Vol			7.998	7.430	3.368	1.470	0.371	0.854	1.996	23.080

Cuadro 13. Resultados del Inventario Forestal, estrato denso del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén. Año 1,999

NOMBRE	Variable Dasonométrica	CLASES DIAMÉTRICAS									TOTAL
		10- 19.9	20- 29	30- 39	40- 49	50- 59	60- 69	70- 79	80- 89	90+	
Candón	No.	4	2	2	0.8	0.4	0	0	0	0	9.2
	AB	0.077	0.106	0.172	0.114	0.065	0.000	0.000	0.000	0.000	0.564
	Vol			0.393	0.472	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.865
Caoba	No.	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
	AB	0.000	0.000	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.030
	Vol			0.081	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.081
Catalox	No.	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
	AB	0.000	0.000	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028
	Vol			0.151	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.151
Cedrillo	No.	4.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4
	AB	0.035	0.000	0.000	0.053	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.088
	Vol			0.000	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.125
Ceiba	No.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
	AB	0.000	0.000	0.000	0.000	0.095	0.000	0.000	0.000	0.000	0.095
	Vol			0.000	0.000	0.514	0.000	0.000	0.000	0.000	0.514
Cota de Coche	No.	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
	AB	0.000	0.000	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028
	Vol			0.114	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.114
Danto	No.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.4	1.2
	AB	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.331	0.000	0.380	0.711
	Vol			0.000	0.000	0.000	0.000	1.216	0.000	3.215	4.431
Gusapeque	No.	14.0	20.0	8.8	2.0	1.2	0.4	0.0	0.0	0.0	44.4
	AB	0.255	0.914	0.627	0.265	0.252	0.113	0.000	0.000	0.000	2.426
	Vol			2.567	0.860	1.179	0.388	0.000	0.000	0.000	5.094
Jobillo	No.	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
	AB	0.000	0.000	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041
	Vol			0.207	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.207
Lagarto	No.	0.0	0.0	0.4	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
	AB	0.000	0.000	0.028	0.000	0.190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.218
	Vol			0.096	0.000	1.212	0.000	0.000	0.000	0.000	1.808
Malerio Blanco	No.	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
	AB	0.000	0.063	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.116
	Vol			0.108	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.108
Manchiche	No.	0.0	0.0	0.8	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
	AB	0.000	0.000	0.080	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.130
	Vol			0.294	0.088	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.382
Plumajillo	No.	0.0	0.0	0.4	0.8	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	1.6
	AB	0.000	0.000	0.034	0.126	0.000	0.000	0.154	0.000	0.000	0.314
	Vol			0.199	0.614	0.000	0.000	0.818	0.000	0.000	1.731
Ramon Blanco	No.	8.0	2.0	4.0	3.2	2.8	0.8	0.4	0.4	1.2	22.8
	AB	0.129	0.076	0.383	0.466	0.566	0.248	0.154	0.227	1.060	3.317
	Vol			1.225	1.522	1.938	1.389	0.420	0.756	4.788	12.046
Saltemuche	No.	8.0	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8
	AB	0.131	0.000	0.036	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.217
	Vol			0.140	0.185	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.325
Santa María	No.	0.0	2.0	2.0	1.6	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4
	AB	0.000	0.106	0.181	0.243	0.157	0.000	0.000	0.000	0.000	0.687
	Vol			0.734	1.360	0.804	0.000	0.000	0.000	0.000	2.718
Silón	No.	0.0	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
	AB	0.000	0.000	0.043	0.053	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.096
	Vol			0.000	0.091	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.091
Laurel	No.	2.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8
	AB	0.035	0.000	0.071	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.106
	Vol			0.150	0.000	0.088	0.000	0.000	0.000	0.000	0.238
Papaturro	No.	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
	AB	0.000	0.000	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028
	Vol			0.000	0.000	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.044

... continuación cuadro 13.

NOMBRE	Variable Dasonométrica	CLASES DIAMÉTRICAS									TOTAL
		10- 19.9	20- 29	30- 39	40- 49	50- 59	60- 69	70- 79	80- 89	90	
Son	No.	8	10	2	1.2	0	0	0	0	0	21.2
	AB	0.154	0.528	0.159	0.158	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.999
	Vol			0.366	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.366
Socni	No.	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
	AB	0.000	0.000	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.036
	Vol			0.000	0.000	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000	0.036
Sunza	No.	2.0	0.0	0.8	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2
	AB	0.057	0.000	0.079	0.000	0.079	0.000	0.000	0.000	0.000	0.215
	Vol			0.197	0.000	0.327	0.000	0.000	0.000	0.000	0.524
TOTAL	No.	50.0	36.0	23.6	11.2	6.8	1.2	1.6	0.4	1.6	132.4
	AB	0.873	1.813	2.127	1.578	1.434	0.369	0.638	0.227	1.440	10.460
	Vol			7.022	5.437	5.941	1.777	2.554	0.758	8.013	31.500

6.3 Plan de manejo del bosque

6.3.1. Revisión y actualización del plan

El Plan de Manejo Forestal deberá ser revisado periódicamente, según lo considere necesario el mismo Departamento de Manejo Forestal del CONAP, Región VIII, para garantizar que los objetivos del mismo se cumplen a cabalidad considerando el cumplimiento de las directrices planteadas. En tal caso, se propone un periodo quinquenal sujeto a actualizaciones pertinentes de acuerdo a estudios científicos realizados y variaciones del mercado, entre otros.

La duración de la ejecución del plan de manejo comprenderá el periodo comprendido entre el año 2,000 y el año 2,031.

6.3.2. Area de futuro cambio de uso de la tierra

Considerando que la aprobación del estudio de cambio de uso de la tierra marcó el inicio del aprovechamiento forestal como primer AAA, se considera lógico, en este momento, la separación de criterios en cuanto al tipo de manejo que recibirán tanto el Área de Cambio de Uso de la Tierra como el Área de Manejo Forestal (reserva).

6.3.2.1. Recursos maderables

A. Especies a aprovechar y diámetros mínimos de corta

Se aprovecharán principalmente las especies carxán (*Terminalla amazonia*), tamarindo (*Dialium guianense*), ramón (*Brosimum alicastrum*) y santa María (*Calophyllum brasiliensis*) con fines de transformación industrial a plywood y chapas si se dap es mayor o igual a 40 cm. El resto de éstas y demás especies forestales se aprovecharán para uso local (ebanistería y construcciones rurales), cualquiera que sea su diámetro.

B. Especies a proteger y justificación

Puesto que se trata de un cambio de uso de la tierra, no se tiene contemplada la protección de especies forestales puesto que con su aprovechamiento se incrementará el volumen aprovechable total, y por ende, el ingreso económico comunal.

En tal caso, las especies incluidas en las listas rojas del CONAP y Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, por sus siglas en inglés) (14), se utilizarán, previo otorgamiento de Licencia Forestal Especial o Familiar y cancelación del impuesto correspondiente al Estado, para la construcción de viviendas y mejoramiento de las actuales; construcción de negocios y obras de beneficio público, tales como iglesias, pozos, dispensarios, etc.

C. Método de manejo y regeneración del bosque

El método de aprovechamiento del bosque en cuestión consiste en la tala rasa de todas las especies forestales para destinar su uso según requerimientos del mercado y de la comunidad, respecto a materia prima de transformación y combustible.

D. Ciclo y período de corta

Las actividades programadas para el aprovechamiento de la madera en pie se ajustan al calendario normal, en el cual se tiene en cuenta el inicio de la época lluviosa. Por lo tanto, la tumba del total del área de cambio de uso se realizará en un período máximo de dos meses a partir de la aprobación del presente plan, teniendo en cuenta los imprevistos posibles y dejando el resto de la época seca para el aserrado, arrastre y transporte de la madera.

Por otro lado, no se define un período de años como ciclo de corta puesto que el cambio de uso de la tierra trae consigo la eliminación total de individuos dentro del área, por lo cual no existirán ni árboles semilleros ni árboles de futura cosecha.

En el cuadro 14 se presentan las variables dasométricas a extraer así como el área a intervenir como producto del gradual cambio de uso de la tierra en la comunidad.

Cuadro 14. Número de árboles (No.), área basal (AB) y volumen (Vol.) por hectárea a extraer en el plan de cambio de uso de la tierra de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, Año 2,000

Especie	Estrato	No./ha disponible	No./ha a extraer	AB (m ² /ha) disponible	AB (m ² /ha) a extraer	Vol (m ³ /ha) disponible	Vol (m ³ /ha) a extraer	Volumen total (m ³) a extraer
Canxán	Disperso	2.3	1.8	0.586	0.373	2.203	1.530	135.232
	Denso	1.2	1.1	0.209	0.188	0.472	0.425	63.369
Tamarindo	Disperso	9.7	8.7	1.804	1.444	6.138	5.522	487.985
	Denso	3.6	3.2	0.630	0.567	2.527	2.274	339.264
Ramón	Disperso	3.7	3.3	0.631	0.568	2.850	2.385	210.741
	Denso	8.8	7.0	2.719	1.652	10.823	6.142	918.250
Santa María	Disperso	0.9	0.8	0.136	0.122	0.665	0.599	52.884
	Denso	2.4	2.2	0.400	0.360	1.984	1.788	266.363
Total	Disperso	16.6	14.7	2.937	2.507	11.654	10.036	886.822
	Denso	16.0	13.5	3.958	2.767	15.806	10.627	1,585.247

6.3.2.2. Descripción general de las actividades de aprovechamiento

A. Actividades de pre aprovechamiento

a. Gestiones administrativas

Se contemplan actividades tales como la negociación de la venta de la madera a través de la firma de un contrato de compromiso entre la industria forestal que ofrezca el mejor precio de compra de la madera en pie y la totalidad de los miembros de la comunidad para evitar complicaciones administrativas al momento del monitoreo de las actividades de aprovechamiento como lo es el control de saldos en bacadilla y en pie. Con esto también se evitará la extralimitación del volumen de madera aprovechado.

El detalle de la realización de las actividades se resumen en el cronograma de actividades adjunto en el apéndice 4.

b. Reconocimiento y delimitación de áreas de aprovechamiento

Consistió en la selección y división de áreas anuales de aprovechamiento en los sitios boscosos al momento del levantamiento de información general y dasométrica en el área de la comunidad.

c. Censo comercial

Esta actividad estará a cargo de la industria forestal contratada como primera aproximación de la viabilidad del aprovechamiento, vías posibles de arrastre y transporte, etc. Corresponde a una actividad independiente de los oficios de la comunidad y por lo cual, el costo del estudio también es ajeno.

El sistema convencional utilizado para la ejecución del censo comercial es el trazo de fajas separadas entre si por 100 metros bajo un sistema de registro de árboles con coordenadas X, Y dirigido a individuos mayores al DMC establecido. Aquí también se ubica en un mapa los árboles de futura cosecha (siguientes intervenciones) de interés comercial.

d. Diseño de infraestructura de acopio

La industria forestal seleccionará el o los sitios adecuados para el establecimiento de las bacadillas teniendo en cuenta los resultados del censo comercial y diseño de la red general de caminos y vías de arrastre en general.

Generalmente, la habilitación de áreas de acopio de la madera no excederá los 2,500 m² de superficie con fines de minimizar el impacto al suelo por compactación de sus horizontes que perjudiquen, a futuro, la regeneración de especies forestales.

Esta actividad la realizará el motoaserrador procurando la eliminación total de arbustos, árboles y demás obstáculos que impidan el libre transitar de la maquinaria de extracción forestal y teniendo en cuenta una pendiente tendiente a cero.

Los caminos de extracción que se utilizarán son los llamados paso de camiones ("Truck passes") que, otrora utilizaran las comunidades aledañas. La ubicación y longitud se muestran en la figura 10.




Consejo Nacional de Areas Protegidas
Región VIII Peten
Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Agricultura
Instituto de Investigaciones Agrícolas
Año 1,999-2,000

LEYENDA

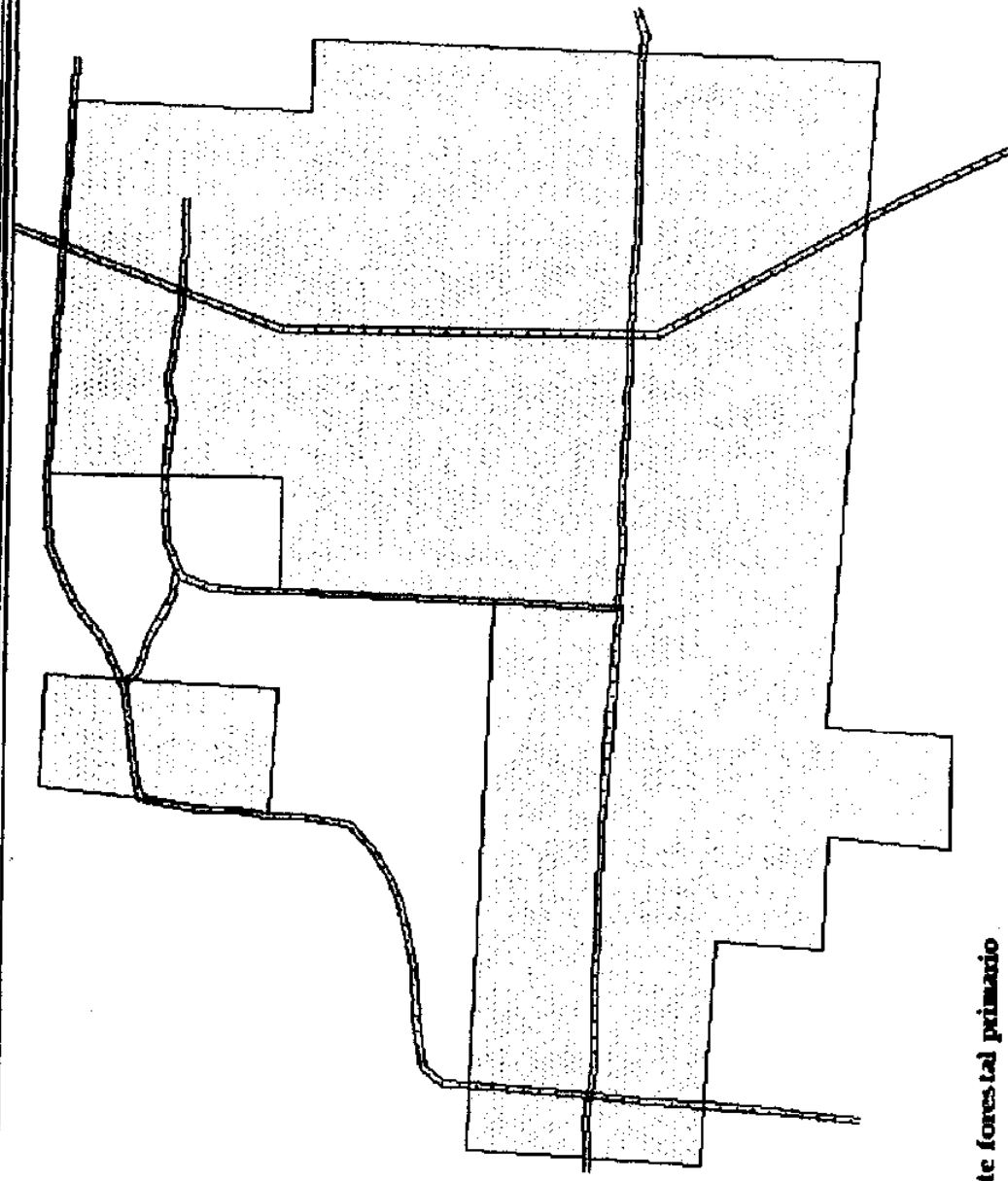
 Vías de transporte forestal primario

 Comunidad "El Buen Samaritano"

Escala 1:80,000



Fig. 10. Red de vías de transporte forestal primario, comunidad "El Buen Samaritano", Año 1,999-2,000



e. Cortas de salvamento

Estas serán realizadas por el encargado de la montería de la Industria Forestal Río Dulce S.A. y serán dirigidas a la eliminación de lianas, cuya influencia podría afectar en la dirección de caída natural del árbol al momento de la tumba del individuo. Con esto se asegurará la integridad física del operador de la motosierra. Esta actividad se realizará en forma simultánea a la ejecución del censo comercial.

La eliminación de las epífitas se realizará previamente a la medición del dap, con lo que se disminuirá la sobreestimación del volumen comercial a reportar.

B. Actividades de aprovechamiento

a. Tala dirigida

El motoaserrador realizará esta actividad con el fin de resguardar todas las especies forestales de interés que, aunque también serán taladas, deben guardar su calidad; y, como en el caso de las cortas de salvamento, para garantizar la integridad física del operador de la motosierra al momento de la tumba.

Con la técnica de tala dirigida, también se disminuirá el riesgo de que la caída del árbol resulte en rajaduras que mermen el valor comercial de éste, además de dejarlo en posición cómoda para su posterior arrastre.

Esta actividad será ajena a la comunidad en virtud de haber convenido en vender la madera en pié a la industria forestal citada.

b. Troceo y dimensionalidad

Ambos dependerán, principalmente de los requerimientos de la industria transformadora y de las dimensiones del fuste tumbado además de la capacidad del tractor destinado para el arrastre.

El troceo consistirá en la reducción del fuste a trozas tales que la maquinaria sea capaz de arrastrar y cargar. La transformación inicial de las trozas en bloques (escuadrado) se realizará en el sitio de tumba, quedando en éste únicamente los residuos del aprovechamiento.

Simultáneamente, se realizará el despunte y desramado de los fustes para aprovecharlos como subproductos y para disminuir el volumen de madera a transportar.

Esta actividad será responsabilidad directa del motoaserrador contratado por la industria transformadora, quienes en conjunto, adquieren el compromiso de aprovechar en forma integral los individuos tumbados y no promover focos de enfermedades o incendios forestales.

c. Arrastre y transporte menor

Para el arrastre de trozas se propone el uso de cables y "micas" a través de la fuerza mecánica de un tractor skidder.

El transporte menor se realizará con skidders facilitados por Industria Río Dulce S.A. y a través de los "trocopeses" diseñados durante el aprovechamiento de comunidades vecinas.

d. Carga de camiones y transporte mayor

La carga de las trozas y piezas escuadradas estará a cargo de los comunitarios, ofreciendo su mano de obra remunerada y en conjunto, para percibir los beneficios de igual forma. Para ello, los pobladores se organizarán para la carga permanente de los camiones durante toda la etapa de tumba de los árboles.

El transporte mayor de trozas será realizado en trailers de plataforma propios de la industria y dotados de dispositivos especiales para la seguridad de las piezas de madera a través de los caminos primarios hasta su destino final, el aserradero o industria forestal.

e. Cubicación

La determinación de la volumetría de la madera en troza estará sujeta a la ecuación recomendada por el CONAP. Esta incluye por lo menos la medición de dos diámetros de la troza para ajustarse mejor a la dimensión real de ésta. Las piezas semiprocesadas serán cubicadas tomando en cuenta sus tres dimensiones (largo en pies; grueso y ancho en pulgadas).

Esta actividad estará regulada por los técnicos operativos de la institución al mismo tiempo que se extenderán las guías de transporte con el respectivo control de saldos basado en la volumetría especificada en la respectiva licencia forestal.

Para el caso de la cubicación de piezas escuadradas (tablones y durmientes), el técnico determinará sus dimensiones (cubicación sin castigo) incluyendo defectos causados por enfermedades y anomalías propias de la madera (grietas, rajaduras, nudos, etc.).

f. Aprovechamiento de residuos

El aserío de puntas y ramas se hará efectivo propiciando, en la manera de lo posible, el aprovechamiento integral del árbol. La forma de extracción de éstas se pondrá a discreción del CONAP respecto al documento de transporte de madera en rollo o semiprocesada.

De no llegar a un acuerdo sobre el documento de extracción, tanto puntas como ramas automáticamente pasaran a formar parte del volumen de desperdicios.

C. Actividades de post aprovechamiento

a. Comercio del producto

Como parte del contrato firmado, los parcelarios venderán el total de la madera en pie a la Industria Río Dulce S.A. quienes han convenido en un precio de Q 400.00 por millar de pies doyle de especies secundarias, precio con el cual, los parcelarios no sólo venden la madera sino también hacen efectivo el pago de la titulación de la tierra ante el Fondo de Tierras de Guatemala (FONTIERRA).

b. Cierre de vías de arrastre

Solamente algunos caminos habilitados para la extracción de la madera quedarán como tales, pero con fines de transporte de productos agrícolas que en el futuro se cosechen como consecuencia del cambio de uso de la tierra.

Además, servirán para el transporte de insumos agrícolas tales como semillas, herbicidas e insecticidas, fertilizantes, etc. En el futuro, éstos caminos serán utilizados para la extracción de la madera propia del área de reserva bajo manejo forestal sostenible.

Ahora bien, dentro de la red general de caminos, aquéllos que se hayan diseñado para el transporte temporal de productos y subproductos forestales serán cerrados parcialmente, esto es, únicamente se utilizarán para actividades de monitoreo, evaluación y patrullajes para el control de actividades.

El cierre de las vías de arrastre correrá a cargo de la industria forestal Río Dulce S.A, comprometiéndose a realizarlo inmediatamente después de la extracción de la madera para prevenir invasiones y contrabando de madera.

En las bacadillas se propiciará la regeneración de especies pioneras y secundarias para retornarla a su estado natural al menos durante el lapso de tiempo que transcurre entre dos aprovechamientos consecutivos.

c. Red general de caminos

En los aprovechamientos realizados en las comunidades "Palestina" y "La Nueva", ambas vecinas de la comunidad "El Buen Samaritano", se diseñó una red de caminos primarios o "trocopases" que hasta la fecha se encuentran habilitados para el transporte menor y mayor de la madera (Ver figura 10).

La gran mayoría de caminos para el transporte mayor (de la comunidad hacia la zona central) se encuentran dividiendo el área de aprovechamiento, por lo cual, se considera innecesaria la abertura de caminos nuevos para tal efecto.

6.3.3. Área de manejo forestal

Tomando en cuenta las variaciones en área de cada estrato, del área agrícola, etc., las características del bosque varían en cuanto al número de árboles, área basal y volumen promedio por hectárea y total. Los cuadros 15, 16, 17 y 18 especifican las variables disponibles y a extraer, tanto por hectárea como total, además de diferenciar los estratos.

Las proyecciones del bosque respecto a sus variables se detallan en el apéndice 5, considerando una tasa de mortalidad de 1.25%, incremento diámetro medio anual de 0.6 cm/año, ciclo de corta de 30 años, intensidad de corta de 90% y tres turnos distanciados entre sí por 10 años.

Cuadro 15. Información dasométrica de los árboles disponibles y a extraer por estrato para el plan operativo del año 2,001, comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.

Especie	Estrato	No. individuos comerciales existentes		No. individuos comerciales a cortar		Area basal existente		Area basal a cortar		Volumen existente		Volumen a cortar	
		No./ha	Total	No./ha	Total	m ² /ha	Total	m ² /ha	Total	m ³ /ha	Total	m ³ /ha	Total
Canxán	Disperso	2.3	209.6	1.8	168.1	0.566	51.571	0.373	33.976	2.203	200.724	1.530	139.445
	Denso	1.2	254.0	1.1	228.6	0.209	44.237	0.188	39.814	0.472	99.904	0.425	89.914
Tamarindo	Disperso	9.7	883.8	8.7	795.4	1.604	146.147	1.444	131.532	6.136	559.076	5.522	503.168
	Denso	3.6	762.0	3.2	685.8	0.630	133.347	0.567	119.479	2.527	534.870	2.274	481.383
Ramón	Disperso	3.7	337.1	3.3	303.4	0.631	57.493	0.568	51.744	2.650	241.452	2.385	217.307
	Denso	8.8	1,862.6	7.0	1,485.9	2.719	575.509	1.852	69.169	10.823	2,290.81	6.142	1,300.07
Santa María	Disperso	0.9	82.0	0.8	73.8	0.136	12.392	0.122	11.152	1.984	419.937	0.599	54.532
	Denso	2.4	508.0	2.2	457.2	0.400	84.665	0.360	76.198	0.665	60.591	1.786	377.944
Total	Disperso	16.6	1512.5	14.7	1340.7	2.937	267.602	2.507	228.405	11.654	1,061.84	10.036	914.452
	Denso	16.0	3,386.6	13.5	2857.4	3.958	837.758	2.767	585.711	15.806	3,345.53	10.627	2,249.31

Cuadro 16. Información dasométrica de los árboles disponibles y a extraer por estrato para el plan operativo del año 2,011, comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.

Especie	Estrato	Árboles comerciales existentes		Árboles comerciales a cortar		Area basal existente		Area basal a cortar		Volumen existente		Volumen a cortar	
		No./ha	Total	No./ha	Total	m ² /ha	Total	m ² /ha	Total	m ³ /ha	Total	m ³ /ha	Total
Canxán	Disperso	1.6	142.5	1.2	114.7	0.336	30.659	0.187	17.022	1.183	107.802	0.680	61.996
	Denso	1.0	216.9	0.9	195.2	0.124	26.267	0.112	23.640	0.283	59.900	0.254	53.910
Tamarindo	Disperso	4.7	433.6	4.3	390.2	0.627	57.146	0.564	51.432	2.620	238.719	2.358	214.847
	Denso	3.4	729.5	3.1	656.6	0.439	92.962	0.395	83.666	1.793	379.489	1.613	341.54
Ramón	Disperso	2.8	255.3	2.5	229.8	0.363	33.083	0.327	29.775	1.397	127.25	1.257	114.525
	Denso	3.2	686.8	2.3	489.5	1.3027	275.732	1.652	246.449	5.4158	1,146.32	1.791	377.071
Santa María	Disperso	1.0	91.2	0.9	82.1	0.1102	10.041	0.099	9.037	0.639	135.210	0.575	121.689
	Denso	1.1	236.6	1.0	212.9	0.1486	31.453	0.134	28.3077	0.435	39.626	0.391	35.663
Total	Disperso	10.1	922.7	9	816.9	1.437	130.931	1.177	107.266	5.635	513.396	4.687	427.031
	Denso	8.8	1870	7.3	1,554.3	2.015	426.414	1.127	238.58	8.131	1,720.92	4.224	894.210

Cuadro 17. Información dasométrica de los árboles disponibles y a extraer por estrato para el plan operativo del año 2,021, comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.

Especie	Estrato	No. individuos comerciales existentes		No. individuos comerciales a cortar		Area basal existente		Area basal a cortar		Volumen existente		Volumen a cortar	
		No./ha	Total	No./ha	Total	m ² /ha	Total	m ² /ha	Total	m ³ /ha	Total	m ³ /ha	Total
		Caxán	Disperso	1.8	165.3	1.5	139.9	0.266	24.243	0.141	12.833	0.956	87.138
Denso	0.9		196.4	0.8	176.7	0.092	19.441	0.083	17.497	0.275	58.288	0.248	52.457
Tamarindo	Disperso	5.2	475.5	4.7	427.9	0.469	42.703	0.422	38.406	2.055	187.280	1.849	168.461
	Denso	6.8	1,447.9	6.2	1,303.1	0.523	110.792	0.471	99.713	2.294	465.652	2.065	437.087
Ramón	Disperso	2.2	200.5	2.0	180.4	0.233	21.196	0.209	19.076	0.922	83.978	0.830	75.580
	Denso	1.9	394.0	1.3	269.5	0.938	198.521	0.260	55.081	4.031	853.229	0.997	210.954
Santa María	Disperso	0.8	69.1	0.7	62.2	0.077	7.018	0.069	6.316	0.294	26.752	0.264	24.077
	Denso	0.9	197.9	0.8	178.1	0.096	20.417	0.087	18.375	0.393	83.139	0.364	74.825
Total	Disperso	10.0	910.4	8.9	810.4	1.044	95.160	0.841	76.631	4.299	391.673	3.541	322.643
	Denso	10.6	2,236.2	9.1	1,927.4	1.650	349.171	0.901	190.668	7.065	1,495.46	3.727	788.965

Cuadro 18. Información dasométrica de los árboles disponibles y a extraer por estrato para el plan operativo del año 2,031, comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.

Especie	Estrato	No. individuos comerciales existentes		No. individuos comerciales a cortar		Area basal existente		Area basal a cortar		Volumen existente		Volumen a cortar	
		No./ha	Total	No./ha	Total	m ² /ha	Total	m ² /ha	Total	m ³ /ha	Total	m ³ /ha	Total
		Caxán	Disperso	1.6	142.7	1.3	122.6	0.208	18.946	0.103	9.412	0.857	78.088
Denso	1.2		249.7	1.1	224.7	0.073	15.421	0.068	13.879	0.278	58.920	0.251	53.028
Tamarindo	Disperso	4.2	384.6	3.8	346.1	0.325	29.602	0.292	26.614	1.929	175.760	1.735	158.066
	Denso	6.7	1,408.7	6.0	1,267.9	0.431	91.194	0.388	82.071	2.536	536.635	2.263	483.138
Ramón	Disperso	3.3	302.8	3.0	272.5	0.181	16.484	0.163	14.836	0.758	69.033	0.682	62.130
	Denso	2.3	492.1	1.8	386.7	0.765	161.957	0.192	40.692	3.318	702.391	0.750	158.665
Santa María	Disperso	0.4	35.7	0.4	32.1	0.046	4.104	0.041	3.694	0.240	21.873	0.216	19.896
	Denso	0.5	107.9	0.5	97.1	0.058	12.181	0.052	10.963	0.331	70.067	0.298	63.060
Total	Disperso	9.5	965.8	8.5	773.3	0.759	69.136	0.599	54.556	3.886	354.106	3.219	293.291
	Denso	10.7	2,258.4	9.3	1,976.4	1.326	280.753	0.697	147.605	6.567	1,389.93	3.673	777.444

A. Período de corta y área a aprovechar

Durante los meses de época seca (febrero a mayo) de los años 2,001, 2,011, 2,021 y 2,031 se ejecutarán las actividades de tumba del 90% de los individuos entre las clases diamétricas 40 a 90 cm. De los mayores a éste rango, únicamente se extraerá el 15% puesto que éstos individuos sobremaduros representan algún tipo de refugio para la fauna silvestre.

B. Especies a aprovechar y diámetros mínimos de corta

Dentro del perímetro de la comunidad únicamente se encontraron cuatro especies arbóreas con características de extracción, las cuales estarán sujetas a manejo durante los siguientes 31 años. Ellas son: Caxán (*Terminalia amazonia*), ramón (*Brosimum alicastrum*), tamarindo (*Dialium guianense*) y Santa María (*Calophyllum brasiliensis*) y su

diámetro mínimo de corta se ha fijado en 40 cm. En los próximos años se incluirán en el plan de manejo la gran mayoría de especies pues logran alcanzar una potencialidad tal que les permite ser sumadas a la lista de especies a aprovechar en los años 2,011 y 2,031.

Los resultados expuestos denotan la posibilidad de incrementar el ciclo de corta en 5 ó 10 años, con tal de aumentar con ella, la cantidad de área basal a intervenir. Sin embargo, se prefirió un ciclo de corta de 30 años como una medida de mitigación del impacto sobre la masa remanente, el suelo y la fauna silvestre.

Durante el período comprendido entre los años 2,001 y 2,031, las variables DMC, Intensidad de corta en % (IC) y Ciclo de Corta (CC) se mantendrán constantes, hasta obtener datos que fundamenten su variación en la revisión y actualización periódica del plan.

C. Especies a proteger y justificación

De las cuatro especies con potencial de extracción (canxán, ramón, tamarindo y Santa María), ninguna se incluye en las listas rojas y/o convenio CITES. Sin embargo, la tala dirigida de éstas contribuirá a proteger las especies que sí lo están, por ejemplo caiba (*Ceiba pentandra*), hormigo (*Platimiscium dimorphandrum*), cenicote (*Cordia dodecandra*), rosul (*Dalbergia retusa*), etc.

D. Método de manejo y regeneración del bosque

Con el propósito de garantizar una producción continua de bienes y servicios derivados del bosque, se propone un sistema selectivo de extracción de especies secundarias listadas durante 30 años.

Con un total de tres intervenciones, una a cada 10 años, éste tipo de bosques secundarios logra recuperar su composición y variables dasométricas según lo experimentado por la institución Centro Maya en la Cooperativa "El Retaleco" y el Parcelamiento "Yanahí".

Con un 90% de intensidad de corta y un ciclo de corta de 30 años, se logra la mayor extracción del área basal desde el punto de vista técnico y siempre con un saldo de madera en pie que resulta de la diferencia entre lo actual y lo extraído. Esta remanencia cumplirá con la regeneración de la masa en general para agregarse como potencial futuro de extracción.

De otra forma, si por ejemplo se extrajera el 100% del área basal futura con un ciclo de corta de 30 años, la remanencia sería menor puesto que se castiga en mayor grado el potencial productivo. Lo contrario ocurriría si se elige una intensidad de corta del 75% manteniendo el ciclo de corta de 30 años, puesto que la remanencia aumenta pero la rentabilidad del proceso disminuiría. Estos cálculos están sujetos a la dinámica del bosque petenero en el cual el IMA corresponde a 0.6 cm anuales, lo cual resulta en un crecimiento de 18 cm al finalizar el ciclo.

En relación al manejo de la regeneración natural, se propone dejar árboles portadores de semilla de las especies de interés comercial (15% > al DMC) y para el manejo forestal en general. Asimismo, se facilitará en los aprovechamientos la apertura de claros y manejo de la iluminación en el dosel remanente para propiciar el establecimiento de dichas especies, las cuales en su mayoría pertenecen al grupo ecológico de las heliófitas y esciófitas parciales, e incrementar

de ésta manera el crecimiento diamétrico. El 15% de árboles semilleros puede parecer poco, considerando que la intensidad de corta será del 90%, sin embargo, la sostenibilidad se garantiza con la alta población de individuos de futura cosecha en ambos estratos respecto a las especies a extraer.

En el futuro, el manejo del bosque remanente estará mayormente garantizado mediante el beneficio comunitario a través del programa de incentivos forestales.

E. División del bosque en áreas de aprovechamiento

Las áreas anuales de aprovechamiento (AAA) serán constituidas por el total de área de manejo forestal, modalidad adoptada en la actualidad. En ésta se prefiere una mayor intervención con su consecuente elevada perturbación en áreas grandes y separadas por una cantidad considerable de años.

6.3.3.2. Descripción general de las actividades de aprovechamiento

Las actividades de aprovechamiento para el área de manejo son, en su mayoría, similares a las descritas para el área para el cambio de uso de la tierra (primer área anual de corta).

Por lo tanto, no será necesaria la habilitación de bacardillas y vías de arrastre de la madera pues se utilizará la infraestructura de acopio del AAA-2,000 con el posterior cierre de las mismas. A partir de la segunda intervención, se diseñarán de nuevo los patios de acopio y vías de transporte dependiendo de las necesidades y posibilidades económicas y ecológicas de sitio.

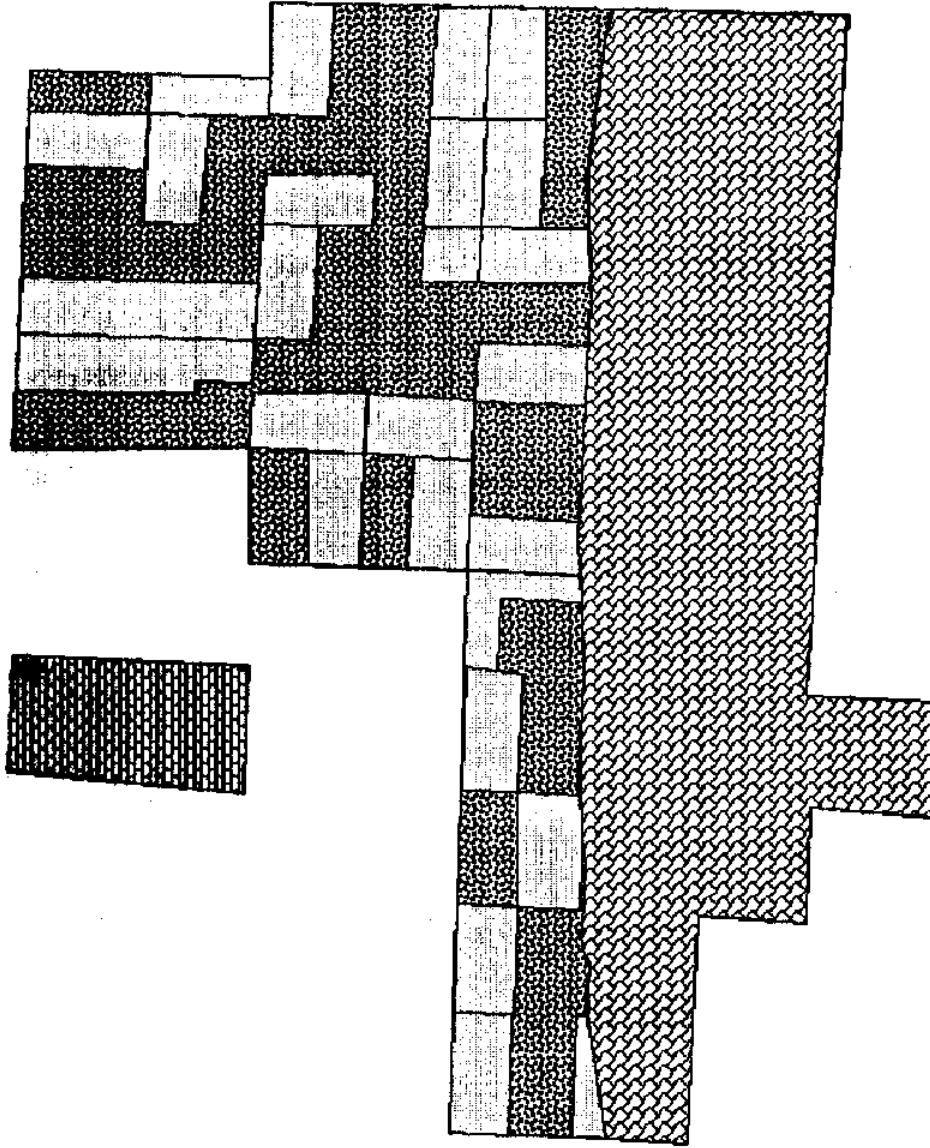
El censo comercial se realizará bajo la misma metodología y al final del año anterior a la tumba de árboles, considerando las modificaciones hechas al presente plan y las variaciones del mercado y dinámica del bosque.

Los aspectos generales concernientes al troceo y dimensionalidad, aprovechamiento de residuos y cubrición se realizarán dependiendo de las políticas de mercado y leyes vigentes al momento de la extracción.






Una diferencia importante respecto al primer aprovechamiento del bosque lo constituye la implementación de un Muestreo Diagnóstico (MD) a realizarse dos o tres años después de cada aprovechamiento a partir del año 2,001. Esto significa que por lo menos se evaluará la regeneración natural tres veces, respecto al grado de iluminación e infestación de lianas con el objetivo de prescribir los tratamientos silvícolas.

6.4 Ordenamiento territorial

Con el reconocimiento de campo y la imagen satelar Landsat 1,999, se diferenciaron los tipos de bosque respecto a la producción de madera y las áreas de agricultura de subsistencia, incluyendo áreas ociosas y descombro con fines agrícolas o urbanización. La información se detalla en el cuadro 19.



LEYENDA

-  Campo de agua
-  Reserva forestal
-  Zona urbana
-  Cambio de uso de la tierra
-  Agricultura

Escala 1:50,000



Consejo Nacional de Asesoría Técnica
Región VIII, Faja
Costanera



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Agronomía
Instituto de Investigaciones Agrícolas

Fig. 11. Ordenamiento territorial, comunidad "El Esca Samaritano", Año 1,999-2,000

Cuadro 19. Clasificación del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, según propósitos de protección y producción, Año 1,999-2,000

CATEGORIA	AREA (ha)	%
Protección	0	0
Producción	540.31	48.7
Agrícola actual	360.93	32.5
Descombros	33.463	3.01
Casco urbano	175.284	15.8
Cuerpo de agua	0.196	0.02
TOTAL	1110.184	100

El área destinada a la agricultura futura tendrá una extensión total de 682.76 ha, de las cuales 302.76 ha corresponden a la aprobación del cambio de uso de la tierra para el año 2000 constituyéndose en la primer Área de Aprovechamiento Anual (AAA) del presente plan de manejo. Esta aprobación está basada en la necesidad de la población de subsidiar sus más apremiantes necesidades tales como alimentación diaria y el pago de la titulación de su parcela, y con ello, someter a consideración su área de bosque para otros programas propuestos por el Estado que incentivan el manejo forestal, tal como el Programa de Incentivos Forestales, por ejemplo. Una dimensión de 682.76 ha es la máxima que el área agrícola adquirirá durante la vigencia del presente plan, pues lo que se pretende es incentivar la cultura maderera responsable dentro de la Zona de Amortiguamiento de la RBM. También se asegurará que el área de descombro no aumente en lo sucesivo. La información anterior se muestra en la figura 11.

El área propuesta para producción corresponde al 50% del área individual por parcelario que asciende a 22 ha (0.50 cab) en las cuales las actividades se limitarán al plan de manejo forestal para garantizar la sostenibilidad del bosque, del empleo comunal y la fuente de materia prima.

6.5 Protección del bosque

6.5.1. Demarcación y mantenimiento de linderos

La demarcación de los linderos fue llevada a cabo en los últimos días del mes de septiembre del año 1,999, simultáneamente con la ejecución del inventario forestal y se procedió de la siguiente manera:

Con un mapa de referencia y conociendo el uso del suelo, se seccionó cada polígono individual de los comunitarios en partes iguales, según el convenio entre el CONAP y la comunidad, delimitando el área de futuro cambio de uso y el área de reserva mediante brechas (2 m de ancho) y balizas a 25 m. Dentro de éstas últimas, los pobladores de la comunidad se hacen responsables directos garantizando la no-extracción forestal. Para ello, la brecha de división tendrá que permanecer demarcada con las dimensiones especificadas en el convenio y en el presente plan.

6.5.2. Vigilancia

Para evitar la explotación de las áreas boscosas por parte de personas ajenas, los miembros de la comunidad están obligados a mantener vigilancia estricta dentro de los límites de las áreas manejo forestal y con ello evitar la reducción de volumen a extraer en beneficio comunal.

De presentarse cualquier extracción ilegal, adquieren la responsabilidad de informar al CONAP sobre cualquier anomalía causada por extraños o propios del área de corta actual o futura, quedando a discreción de la institución el proceder legal sobre éstos, según las leyes vigentes.

Específicamente, la vigilancia consistirá en caminamientos periódicos principalmente en las proximidades de aquellas comunidades que representen el mayor potencial de tráfico ilegal de madera. Esto estará coordinado por el comité pro mejoramiento, quienes fijaran los turnos de vigilancia pertinentes.

Además, el CONAP a través de la Sección de Control y Vigilancia implementará un sistema de patrullajes en el cual los guardarecursos emitirán dictámenes respecto a las anomalías encontradas. Al mismo tiempo, denunciarán las invasiones de los propios comunitarios hacia áreas circunvecinas con fines de extracción ilegal de madera.

6.5.3. Protección contra incendios

Una vez cumplido el compromiso del mantenimiento de las brechas de división, también funcionarán éstas como barreras contra incendios. Esto debido a que se mantendrán libres de combustibles de alto poder inflamable producto de las actividades de aprovechamiento y transporte de madera. Además, las actividades de derramado y despunte de ramas serán reguladas por los técnicos operativos del CONAP como medida de prevención de incendios forestales de cualquier naturaleza.

6.5.4. Protección del bosque mediante el programa de incentivos forestales del INAB

Una vez aprobado el presente plan de manejo por parte del CONAP y habiéndose emitido la correspondiente Certificación de Manejo Forestal, el presidente del comité pro mejoramiento de la comunidad "El Buen Samaritano", gestionará ante el INAB el ingreso del expediente al programa de incentivos forestales bajo la modalidad de Plan de Manejo para la Producción de Bosques Naturales Latifoliados. De esta forma, el bosque estará sujeto a supervisiones técnicas del INAB y se garantizará mejor la conservación del bosque mediante su aprovechamiento sostenible.

6.5.5. Monitoreo del plan de manejo

Las directrices planteadas en el presente plan de manejo forestal serán respetadas a cabalidad por los parcelarios como requisito para la aprobación de la subsiguiente área de aprovechamiento anual de corta. Tanto el plan de cambio de uso de la tierra (POA 1), como el plan de manejo del área de reserva estará sujeto a revisiones tanto de gabinete como monitoreos de campo dirigido a las actividades pre, durante y post aprovechamiento de los recursos maderables, considerando además, aspectos relacionados al mantenimiento de cuerpos de agua y manejo de contaminantes. Esta actividad estará a cargo del Departamento de Manejo Forestal del CONAP, Región VIII.

Además, los comunitarios estarán obligados a monitorear las actividades de extracción de la industria forestal a fin de no permitir que se incumplan los lineamientos técnicos del presente plan de manejo en lo referente a (diámetros mínimos de corta, intensidad de corta, porcentaje de remanencia y semilleros, áreas de aprovechamiento anual, etc).

6.6 Análisis financiero

El análisis financiero consistente en la estimación de la rentabilidad financiera para los distintos escenarios, presenta el desglose de costos y beneficios por actividad recabados mediante entrevistas dirigidas a contratistas y instituciones no gubernamentales cuya experiencia en el tema es amplia. Se incluyen costos fijos y variables así como los beneficios obtenidos por la venta de la madera y la generación de empleo por la carga de camiones. En lo sucesivo, se distinguirán dos escenarios. Uno, el escenario para el plan de aprovechamiento del área de cambio de uso de la tierra; y dos, el escenario que incluye las actividades para la extracción racional del bosque durante los años 2,001 y 2,031. Ambos escenarios presentan datos provenientes de las especies aprovechables (canxán, tamarindo, ramón y santa María). El detalle de los resultados se adjuntan en el apéndice 6.

Dentro de los costos del primer escenario no figuran aquéllos asignados al ECUT, la regencia y elaboración del documento pues fue subsidiado por el convenio entre la Facultad de Agronomía y el CONAP, a través del programa de Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía (E.P.S.A.).

A partir del POA 3, los renglones de costos e ingresos varían considerablemente al incluirse dentro de éstos el pago de las actividades que aseguran el funcionamiento sostenible del bosque tales como los tratamientos silvícolas, regencia, estudios científicos simultáneos –muestreo diagnóstico- y actualización del inventario y del mismo plan de manejo.

6.6.1. Plan operativo anual, Año 2,000

Para dar cumplimiento al compromiso del Estado, a través del CONAP, de brindar apoyo a la comunidad, éste ya ha absorbido, mediante acuerdos internos, la gran mayoría de costos del aprovechamiento, incluyendo el impuesto de la madera en pie y la fianza de manejo del bosque como una garantía de que las ejecuciones de las actividades de sostenibilidad se lleven a cabo. Esta es la razón por la cual no figuran dentro de la estimación financiera del proceso general.

Los costos del aprovechamiento corresponden a la gestión y a la administración de actividades haciendo un total de Q. 580.00. Por otro lado, el costo que ha absorbido la Industria Forestal Río Dulce S.A. por concepto de la titulación de la tierra es de Q.80,000.00 más no figura en el análisis financiero por no representar un beneficio como tal.

El resumen de costos y beneficios y una comparación de ambos años de aprovechamiento se presenta en el cuadro 20, donde cabe resaltar que se ha tomado como subsidio el empleo de los comunitarios por parte de la industria forestal en la carga de los camiones, lo cual se constituye en el primer beneficio económico en efectivo para ellos. Dentro del renglón de los costos, el 100% corresponden a costos variables.

Cuadro 20. Resumen de costos y beneficios, Año 2,000, comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.

REGLÓN	Q/ha	INDICADOR FINANCIERO	Q/ha
Ingresos	251,532.93	Margen Bruto	250,952.93
Costos	580.00	Ingreso neto	250,952.93
Ingreso neto	250,952.93	Relación Ingreso/costo	433.68
		Flujo Caja neta	250,952.93

Como era de esperarse, durante el primer aprovechamiento se genera la mayor cantidad de beneficios económicos. Esto se refleja mejor con la Interpretación de los indicadores financieros obtenidos para el aprovechamiento del área de cambio de uso de la tierra:

- a) La ganancia total neta es Q. 250,952.93 y resulta en una utilidad neta de Q. 1,056.49 por hectárea.
- b) Puesto que existen costos fijos (de gestión y administración), se presenta una relación de proporción entre éstos y la inversión total.
- c) Lo atractivo en la rentabilidad de la actividad estriba en el retomo de una ganancia unitaria de Q. 433.68 como resultado de la inversión hecha. Lógicamente, el tiempo de retomo del capital invertido por la comunidad es mínimo.
- d) La liquidez económica de la comunidad es alta al final del aprovechamiento, puesto que se ha obtenido un ingreso neto de Q. 250,952.93, lo cual cubre los gastos de administración y el registro de las parcelas individuales.
- e) Además del ingreso económico neto, la comunidad se beneficia por el aprovechamiento de ramas y puntas que utilizarán para la construcción y mejoramiento de viviendas, escuelas, negocios, templos, etc.
- f) El ingreso neto por familia que percibirán luego del primer aprovechamiento forestal será de alrededor de Q. 5,455.49.

6.6.2. Planes operativos anuales, Años 2,001, 2,011, 2,021 y 2,031

Dentro de la estimación de la rentabilidad financiera del manejo forestal (año 2,001 – 2,031), se adicionan los costos por concepto de gestiones administrativas a nivel de aprovechamiento, los cuales ascienden a Q.580.00. Además, por concepto de manejo forestal, es necesaria la inversión de Q. 32,200.00, que incluyen el pago del regente forestal y la planificación y ejecución del muestreo diagnóstico y los tratamientos silviculturales. Dentro del pago de la regencia ya se incluye el costo de la revisión del inventario forestal y el plan de manejo, gestiones para la comercialización, pago por inversión y/o depreciación de equipo forestal, con una constante de Q.16,000.00 por año de aprovechamiento.

Al futuro, los costos totales del manejo no actualizados resultan en Q. 99,500 y los beneficios totales del manejo no actualizados resultan en Q. 1,031,833.75, sin embargo, al actualizarlos, la ganancia unitaria resulta en Q. 25.76. Esta actualización se debe a la aplicación de una tasa real de descuento (4.4%), es decir, sin tomar en cuenta la inminente inflación que se dará durante la etapa de manejo. Estos resultados se aprecian en el cuadro 21 y el detalle en el apéndice 6.

Por otro lado, los beneficios obtenidos por concepto de certificación del programa de incentivos forestales del área de manejo forestal (302.776 ha) ascienden a un total de Q. 628,563.00, es decir, Q. 104,760.50 por año y Q. 2,277.40 por familia anualmente. Esta información figura en el apéndice 6 para el período comprendido entre los años 2,002 a 2,007.

Cuadro 21. Resultados del análisis financiero a nivel de manejo forestal del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén. Año 2,000

Indicador	Unidad (ha)	Valor total	Valor por ha.
VAN	302.776	1,205,956.51	3,983.00
VET	302.776	1,594,543.38	5,266.41
B/C		25.76	

La interpretación de los resultados obtenidos se detalla a continuación:

1. Puede considerarse que la rentabilidad es relativamente baja al observar que la ganancia neta es de Q.3,983.00 por hectárea, obtenidos en un período de 31 años, es decir, Q. 128.48/ha/año.
2. El máximo valor que se podría pagar para cubrir el derecho de uso de la tierra con fines de manejo del bosque es de Q. 5,266.41 por hectárea. Lógicamente, esta superficie no contaría con ninguna actividad productiva al momento del pago.
3. El nivel de rentabilidad ha decaído respecto al primer año de aprovechamiento. Ahora únicamente son devueltos Q. 25.76 por cada quetzal invertido y es el tiempo en el que deberán considerarse otras opciones de inversión monetaria y de esfuerzo comunitario puesto que ésta ganancia se debe a los ingresos percibidos por el manejo del bosque certificado bajo estándares del INAB como proyecto afecto al PINFOR.
4. La Tasa Interna de Retorno (TIR) no fue estimada puesto que en todos los años existe un balance positivo y para la estimación de este indicador es necesario que también existan pérdidas en el período de análisis respectivo.

7. CONCLUSIONES

1. El área total de la comunidad "El Buen Samaritano" asciende a 1,110.184 ha. De aquí, 540.31 ha (47% del total) corresponden a áreas boscosas a aprovechar y manejar distribuidas en dos estratos, denso y disperso. Además, se destinarán 237.53 ha (21%) para un cambio gradual de uso de cobertura forestal a agrícola de subsistencia. El 32% restante, lo constituye el área de uso agrícola actual, casco urbano, descombro y cuerpo de agua.
2. El área boscosa de la comunidad "El Buen Samaritano" presenta una disponibilidad general por hectárea de 101.6 individuos, 7.678 m² de área basal y 23.05 m³ de volumen. Sin embargo, para el primer y segundo año de aprovechamiento, únicamente se extraerán por hectárea 28.2 árboles con un área basal de 5.274 m² y un volumen de 20.663 m³.
3. En los años siguientes (2,011-2,031) las extracciones por hectárea serán como sigue: Año 2,021: 16.3 árboles, 2.304 m² de área basal y un volumen de 9.104 m³; Año 2,031: 18 árbol, 1.742 m² de área basal y volumen de 7.368 m³.
4. Únicamente cuatro especies se podrán extraer durante el período de aprovechamiento propuesto debido a que presentan árboles de futura cosecha y diámetros mayores al mínimo de corta fijado (40 cm) . Estas son el canxán (*Terminalia amazonia*), tamarindo o guapaque (*Dialium guianense*), ramón (*Brosimum allicastrum*) y santa María (*Calophyllum brasiliensis*) en los volúmenes (m³ totales) siguientes: Año 2,000: canxán, 198.601; tamarindo, 827.229; ramón, 1,126.991 y santa María, 319.247; Año 2,001: canxán, 229.359; tamarindo, 984.51 ramón, 1517.377 y santa María, 432.476; Año 2,011: canxán, 115.906; tamarindo, 556.387 ramón, 491.596 y santa María 157.352; Año 2,021: canxán, 101.11; tamarindo, 605.548; ramón, 286.534 y santa María, 98.902; Año 2,031: canxán, 98; tamarindo, 641.224; ramón, 220.795 y santa María, 82.746.
5. Las actividades de aprovechamiento forestal del área que permanecerá con bosque se desarrollarán en fases sucesivas. Dentro de las actividades previas al aprovechamiento se define la gestión administrativa, reconocimiento y delimitación de las áreas de extracción, censo comercial incluyendo el diseño y trazo de infraestructura de acopio y transporte y cortas de salvamento. Las actividades de aprovechamiento consisten en la tala dirigida, troceo y dimensionalidad, arrastre y transporte menor, carga de camiones y transporte mayor, cubicación y aprovechamiento de residuos. La tercera fase se refiere a las actividades de cierre de vías de arrastre y rehabilitación de bacardillas, monitoreo post-aprovechamiento y protección general del bosque respecto a invasiones, depredación e incendios forestales.
6. La certificación del área de manejo forestal (302.776 ha) a través del programa de incentivos forestales, representa la actividad que suma importancia al valor del bosque y por la que la rentabilidad financiera del proceso resulta en ingresos económicos para la comunidad "El Buen Samaritano" a razón de Q. 2,277.40 por familia por un período de seis años. Si se apela únicamente a la regeneración progresiva de la masa boscosa, se reduciría la ganancia neta del manejo.

7. La rentabilidad financiera del plan operativo del año 2,000 presenta una ganancia total neta de Q. 250,952. Lo atractivo en la rentabilidad de la actividad estriba en el retorno de una ganancia unitaria de Q. 433.68 como resultado de la inversión hecha. Lógicamente, el tiempo de retorno del capital invertido por la comunidad es mínimo.
8. Con el análisis de los indicadores financieros para las actividades de manejo puede considerarse que la rentabilidad es relativamente baja al observar que la ganancia neta es de Q.3,983.00 por hectárea, obtenidos en un periodo de 31 años, es decir, Q. 128.48/ha/año. Además, con base en el valor esperado de la tierra, el máximo valor que se podría pagar para cubrir el derecho de uso de la tierra con fines de manejo del bosque es de Q. 5,266.41 por hectárea. El nivel de rentabilidad decae aún más en segundo año de aprovechamiento. Únicamente son devueltos Q. 25.76 por cada quetzal invertido y es el tiempo en el que deberán considerarse otras opciones de inversión monetaria y de esfuerzo comunitario.

8. RECOMENDACIONES

- 1. Revisar periódicamente la información contenida en el presente documento para la actualización de datos y criterios que resulten en un mejor manejo de los recursos naturales renovables del área.**
- 2. Promover acciones en conjunto, CONAP, industria forestal y comunidad, para ampliar el mercado de las especies de todos los grupos comerciales y el incremento del ingreso por venta de madera, para así incrementar la rentabilidad del manejo forestal.**
- 3. Fomentar la valorización del bosque y su consecuente manejo mediante el beneficio del programa de incentivos forestales del INAB.**
- 4. Todos los involucrados en el presente plan deberán velar por que se cumplan las normas técnicas especificadas para procurar la aceptación social del manejo forestal y el equilibrio del ecosistema.**

9. BIBLIOGRAFIA

1. **ALDER, D.** 1,992. Simple methods for calculating minimum diameter and sustainable yield in mixed tropical forests. *In: Wise Management of Tropical Forests. Proceedings of the Oxford Conference on Tropical Forests.* Ed. by F.R. Miller, K.L. Adam. Oxford Forestry Institute, University of Oxford, USA. p 189-199.

Citado por: Stanley, S.A. 1,997. Guía para la interpretación de resultados de un inventario forestal para concesiones en Reserva de la Biósfera Maya, Guatemala. Turrialba, Costa Rica. CATIE/CONAP. Colección Manejo Forestal en la Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Publicación no. 8. 38 p.
2. **ARREAGA, W.E.** 1,999. Caracterización socioeconómica de la comunidad El Buen Samaritano, La Libertad, Petén, Guatemala. Diagnóstico EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 36 p.
3. **CABRERA, R.** 1,998. Curso de capacidad de uso de la tierra dirigido a regentes forestales de la región VII. Guatemala, Instituto Nacional de Bosques. s.p.
4. **CARRERA, F.** 1,998. Guía para la planificación de inventarios forestales en la zona de usos múltiples de la Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Guatemala. Turrialba, Costa Rica. CATIE/CONAP. Colección Manejo Forestal en la Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Guatemala, Publicación no. 3. 40 p.
5. **CENTRO MAYA (GUA).** 1,996. Plan general de manejo forestal del parcelamiento El Retalleco, Zona de Amortiguamiento de la Reserva de Biósfera Maya, La Libertad, Petén. Petén, Guatemala. 120 p.
6. _____ 1,996. Plan de cambio de uso de la tierra en la comunidad La Nueva, La Libertad, Petén. Petén, Guatemala. s.p.
7. _____ 1,998. Plan general de manejo forestal del parcelamiento Yanai, La Libertad, Petén. Petén, Guatemala. 96 p.
8. **CRUZ, J.R. DE LA.** 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
9. **GRETZINGER, S.** 1,994. Response to disturbance, community associations and successional processes on upland forest in the Maya Biosphere Reserve, Petén, Guatemala. Thesis Mag. Sc., USA, North Carolina State University. 94 p.

Citado por: Stanley, S.A. 1,997. Guía para la interpretación de resultados de un inventario forestal para concesiones en Reserva de la Biósfera Maya, Guatemala. Turrialba, Costa Rica. CATIE/CONAP. Colección Manejo Forestal en la Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Publicación no. 8. 38 p.
10. **GUATEMALA. CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS.** 1,990. Ley de áreas protegidas y su reglamento. Decreto 5-90. Guatemala, CONAP. 68 p.
11. _____ 1,996. Modelo simplificado de planes de manejo para bosques naturales latifoliados en Guatemala. Turrialba, Costa Rica. CATIE/CONAP. 55 p.
12. _____ 1,996. Plan maestro de la Reserva de la Biósfera Maya. Turrialba, Costa Rica. CATIE/CONAP. Colección Manejo forestal en la Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Guatemala. Publicación no. 2. 39 p.
13. _____ 1,999. A un paso del siglo XXI en la Reserva de Biósfera Maya. Petén, Guatemala. Serie: Documentos técnicos no. 04. Petén, Guatemala. 40 p.

14. _____. 1,999. Metodología para el análisis financiero de concesiones forestales en la Reserva de la Biósfera Maya; estudio de caso: San Miguel la Palotada. Petén, Guatemala. Series Co-ediciones Técnicas no. 6. 53 p.
15. _____. 2,000. Convenio sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre; lista oficial de especies CITES de fauna para Guatemala. Guatemala. Documentos de políticas y normativos no. 11. 24 p.
16. **GUATEMALA. SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA.** 1,998. Caracterización del departamento de Petén. Guatemala. sp.
17. **GULLISON, R.E.** 1,995. Conservation of tropical forests through the sustainable production of forest products; the case of mahogany (*Swietenia macrophylla* King) in the Chimanes Forest, Beni, Bolivia. Ph.D. dissertation, Princeton, USA. 172 p.
- Citado por: Stanley, S.A. 1,997. Guía para la interpretación de resultados de un inventario forestal para concesiones en Reserva de la Biósfera Maya, Guatemala. Turrialba, Costa Rica. CATIE/CONAP. Colección Manejo Forestal en la Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Publicación no. 8. 38 p.
18. _____. **HUBBELL, S.P.** 1,992. Regeneración natural de la mara (*Swietenia macrophylla*) en el bosque Chimanes, Bolivia. *Ecología en Bolivia (Bolivia)* 19:43-56.
19. **LAMB, F.B.** 1,996. Mahogany of tropical America; its ecology and management. Michigan, USA. University of Michigan Press.
- Citado por: Stanley, S.A. 1,997. Guía para la interpretación de resultados de un inventario forestal para concesiones en Reserva de la Biósfera Maya, Guatemala. Turrialba, Costa Rica. CATIE/CONAP. Colección Manejo Forestal en la Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Publicación no. 8. 38 p.
20. **LOUMAN, B.** 1,998. Manejo forestal. En: Curso Manejo de Bosques Naturales Latifoliados (1., 1,998, Flores, Petén Guatemala). Resúmen. Guatemala, CATIE. p irr.
21. _____. 1,999. Ordenación forestal, sistemas silviculturales y plan general de manejo. En: Curso Manejo de Bosques Naturales Latifoliados (2., 1,999, Flores, Petén, Guatemala). Resúmen. Guatemala. CATIE. s.p.
22. **MALLEUX, M J.** 1982. Inventarios forestales en bosques tropicales. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria "La Molina". 441 p.
- Citado por: Stanley, S.A. 1,997. Guía para la interpretación de resultados de un inventario forestal para concesiones en Reserva de la Biósfera Maya, Guatemala. Turrialba, Costa Rica. CATIE/CONAP. Colección Manejo Forestal en la Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Publicación no. 8. 38 p.
23. **ORGANIZACION INTERNACIONAL DE MADERAS TROPICALES.** 1,992. Criterios para la medición de manejo sustentable en bosques tropicales. Yokohama, Japan. ITTO. Policy Development series no. 3. 5 p.
- Citado por: Stanley, S.A. 1,997. Guía para la interpretación de resultados de un inventario forestal para concesiones en Reserva de la Biósfera Maya, Guatemala. Turrialba, Costa Rica. CATIE/CONAP. Colección Manejo Forestal en la Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Publicación no. 8. 38 p.

24. **PINELO, G.** 1996. Dinámica del bosque petenero; avances de investigación en Petén, Guatemala. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 40 p.

Citado por: Stanley, S.A. 1997. Guía para la interpretación de resultados de un inventario forestal para concesiones en Reserva de la Biósfera Maya, Guatemala. Turrialba, Costa Rica. CATIE/CONAP. Colección Manejo Forestal en la Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Publicación no. 8. 38 p.

25. **REICHE, C.** 1993. Aspectos económicos del manejo forestal. *En*: Curso intensivo internacional de silvicultura y manejo de bosques naturales tropicales (4., 1993, Turrialba, Costa Rica). Turrialba, Costa Rica. CATIE/RENARM/PBN. 22 p.

26. **SIMMONS, CH.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H.** 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1,000 p.

27. **SNOOK, L.** 1993. Stand dynamics of mahogany (*Swietenia macrophylla*) and associated species after fire and hurricane in the tropical forests of the Yucatan, Peninsula, Mexico. Ph.D. Dissertation, New Haven, USA. Yale University. 254 p.

Citado por: Stanley, S.A. 1997. Guía para la interpretación de resultados de un inventario forestal para concesiones en Reserva de la Biósfera Maya, Guatemala. Turrialba, Costa Rica. CATIE/CONAP. Colección Manejo Forestal en la Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Publicación no. 8. 38 p.

28. **STANLEY, S.A.** 1997. Guía para la interpretación de resultados de un inventario forestal para concesiones en Reserva de la Biósfera Maya, Guatemala. Turrialba, Costa Rica. CATIE/CONAP. Colección Manejo Forestal en la Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Publicación no. 8. 38 p.



Vo. Bo. Rolando Barrios.

10. APÉNDICES

Cuadro 22"A". Clasificación taxonómica de las especies maderables del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén

No.	Nombre Vernacular	Familia	Género	Especie	Nombre Científico	Autor
1	Anate	Moraceae	Ficus	involuta	<i>Ficus involuta</i>	(Liebm.) Mig
2	Balsamito	Papilionaceae	Myrospermum	frutescens	<i>Myrospermum frutescens</i>	Jacq
3	Bálsamo	Papilionaceae	Myrocyton	betramun	<i>Myrocyton betramun</i>	Jacq
4	Bojón negro	Boraginaceae	Cordia	gerascantus	<i>Cordia gerascantus</i>	(Ruiz y Pav.) Cham
5	Carón	Combretaceae	Terminalia	amazonia	<i>Terminalia amazonia</i>	
6	Caoba	Meliaceae	Swietenia	macrophylla	<i>Swietenia macrophylla</i>	King
7	Catalox	Caesalpinaceae	Swartzia	lundelli	<i>Swartzia lundelli</i>	Standl
8	Cedrillo	Anonaceae	Guatteria	leiophylla	<i>Guatteria leiophylla</i>	(Donn. Sm.) Safford
9	Ceiba	Bombacaceae	Ceiba	pentandra	<i>Ceiba pentandra</i>	(L.) Gaerth
10	Chilnis	Myrsinaceae	Ardisia	paschalis	<i>Ardisia paschalis</i>	
11	Cola de coche	Mimosaceae	Pithecolobium	arboresum	<i>Pithecolobium arboresum</i>	(L.) Urban
12	Copal	Burseraceae	Protium	copal	<i>Protium copal</i>	(Schl. & Cham) Engl.
13	Copallito	Moraceae	Coussapoa	oligocephala	<i>Coussapoa oligocephala</i>	Donn. Sm.
14	Danto	Papilionaceae	Vatairea	lundelli	<i>Vatairea lundelli</i>	(Standl.) Killip. ex Record
15	Geomó	Mimosaceae	Lysiloma	Spp.	<i>Lysiloma Spp.</i>	
16	Guecibán	Mimosaceae	Pithecolobium	leucocalyx	<i>Pithecolobium leucocalyx</i>	(Britt. & Rose) Standl.
17	Tamarindo	Caesalpinaceae	Dialium	guianense	<i>Dialium guianense</i>	(Aubl.) Steud
18	Guano	Moraceae	Cecropia	pellata	<i>Cecropia pellata</i>	L.
19	Cojón	Apocynaceae	Stemmadenia	donnell-smithii	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	(Rose) Woodson
20	Jobillo	Anacardiaceae	Astronium	graveolens	<i>Astronium graveolens</i>	Jacq
21	Lagarto	Rutaceae	Zanthoxylum	belizense	<i>Zanthoxylum belizense</i>	Lundell
22	Laural	Boraginaceae	Cordia	alliodora	<i>Cordia alliodora</i>	L.
23	Malerio blanco	Apocynaceae	Aspidosperma	stegomerys	<i>Aspidosperma stegomerys</i>	(Woodson) Woodson
24	Malerio Colorado	Apocynaceae	Aspidosperma	megalocarpum	<i>Aspidosperma</i>	Muell. Arg.
25	Manchiche	Papilionaceae	Lonchocarpus	castilloi	<i>Lonchocarpus castilloi</i>	Standl
26	Mofínito	Bombacaceae	Quararibea	fieldii	<i>Quararibea fieldii</i>	Millsp.
27	Naranja	Rutaceae	Zanthoxylum	elephantiasis	<i>Zanthoxylum elephantiasis</i>	Medfod.
28	Palo de hule	Moraceae	Castilleja	elastica	<i>Castilleja elastica</i>	Carv.
29	Papaturro	Polygonaceae	Coccoloba	barbadensis	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Jacq
30	Pixoy	Sterculiaceae	Guzuma	ulmifolia	<i>Guzuma ulmifolia</i>	Lam.
31	Plumajillo	Caesalpinaceae	Schizolobium	parahybun	<i>Schizolobium parahybun</i>	
32	Ramón	Moraceae	Brosimum	terrabana	<i>Brosimum terrabana</i>	Pittier
33	Ramón blanco	Moraceae	Brosimum	alicastrum	<i>Brosimum alicastrum</i>	Sw.
34	Ramón colorado	Moraceae	Trophis	racemosa	<i>Trophis racemosa</i>	(L.) Urban
35	R. oreja de mico	Moraceae	Brosimum	costaricanum	<i>Brosimum costaricanum</i>	Liebm
36	Roble	Boraginaceae	Cordia	diversifolia	<i>Cordia diversifolia</i>	Pavon
37	Sallamuche	Rubiaceae	Simira	salvadorensis	<i>Simira salvadorensis</i>	
38	San Juan	Vochysiaceae	Vochysia	hondurensis	<i>Vochysia hondurensis</i>	Spreng
39	Santa María	Guttiferae	Calophyllum	brazilense	<i>Calophyllum brazilense</i>	(Camb) Standl.
40	Silón	Sapotaceae	Pouteria	amygdalina	<i>Pouteria amygdalina</i>	(Standl.) Benth

— continuación cuadro 22"A".

No.	Nombre Vernacular	Familia	Género	Especie	Nombre Científico	Autor
41	Son	Rubiaceae	<i>Alseya</i>	<i>yucatanensis</i>	<i>Alseya yucatanensis</i>	Standl
42	Soenl	Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>lundellii</i>	<i>Ocotea lundellii</i>	Standl
43	Subín colorado	Mimosaceae	<i>Acacia</i>	<i>dolichostachya</i>	<i>Acacia dolichostachya</i>	Blake
44	Sunza	Rosaceae	<i>Lycania</i>	<i>platypus</i>	<i>Lycania platypus</i>	(Hemsli.) Friesch
45	Tamahay	Flacourtiaceae	<i>Zuelania</i>	<i>guidonia</i>	<i>Zuelania guidonia</i>	(Sw.) Britt & Millsp

Cuadro 23"A". Clasificación taxonómica de la herpetofauna silvestre de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, Año 1,998

CLASE AMPHIBIA		
FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Rhinophrynidae	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Sapo bofo
Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus sp. A</i>	Rana
	<i>Eleutherodactylus sp. B</i>	Rana
	<i>Leptodactylus sp.</i>	Rana
Bufonidae	<i>Bufo marinus</i>	Sapo
	<i>B. valliceps</i>	Sapo
	<i>Bufo sp.</i>	Sapo
Hylidae	<i>Agalychnis sp.</i>	Rana arboricola
	<i>Hyla picta</i>	Rana arboricola
	<i>Hyla sp.</i>	Rana arboricola
Ranidae	<i>Rana sp.</i>	Rana
CLASE REPTILIA		
FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Crocodylidae	<i>Crocodylus sp.</i>	Cocodrilo, lagarto
Kinosternidae	<i>Kinosternon acutum</i>	Casquito
Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga
Eublepharidae	<i>Coleonyx sp.</i>	Lagartija
Corytoophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Cutete
	<i>Corytophanes cristatus</i>	Pierde caminos
	<i>Corytophanes hernandezii</i>	Pierde caminos
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus sp.</i>	Lagartija espinosa
Polychrotidae	<i>Norops biporcatus</i>	Cutete verde
	<i>Norops sp.</i>	Cutete
Scincidae	<i>Eumeces sp.</i>	Lagartija
	<i>Sphenomorphus sp.</i>	Lagartija
Teiidae	<i>Ameiva festiva</i>	Lagartija
Xantusiidae	<i>Lepidophyma sp.</i>	Lagartija
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Masacuata
	<i>Clelia sp.</i>	Culebra
	<i>Coniophanes sp.</i>	Culebra
	<i>Drymarchon corais</i>	Zumbadora
	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Tapetilla
	<i>Imantodes sp.</i>	Culebra
	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falso coral
	<i>Ninia sebae</i>	Madre coral
	<i>Sibon sannicola</i>	Culebra gargantilla
	<i>Xenodon rabdocephalus</i>	Falso barba
Elapidae	<i>Micrurus sp.</i>	Coral
Viperidae	<i>Atropoides nummifer</i>	Mano de piedra
	<i>Bothrops asper</i>	Barba amarilla
	<i>Porthidium nasutum</i>	Chalpaté, Xalpaté

Cuadro 24"A. Clasificación taxonómica de la avifauna silvestre de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, Año 1,998

ORDEN	FAMILIA
Tinamiformes	Tinamidae
	Anhingidae
Ciconiiformes	Ardeidae
Anseriformes	Anatidae
Falconiformes	Cathartidae
	Accipitridae
	Falconidae
Galliformes	Cracidae
	Phasianidae
Charadriiformes	Jacanidae
Columbiformes	Columbidae
Psittaciformes	Psittacidae
Cuculiformes	Cuculidae
Strigiformes	Tytonidae
	Strigidae
Caprimulgiformes	Caprimulgidae
Apodiformes	Apodidae
	Trochilidae
Trogoniformes	Trogonidae
Coraciiformes	Momotidae
Piciformes	Bucconidae
	Galbulidae
	Ramphstidae
	Picidae
Passeriformes	Furnariidae
	Fornicariidae
	Cotingidae
	Pipridae
	Hirundinidae
	Corvidae
	Troglodytidae
	Sylviidae
	Turdidae
	Mimidae
	Vireonidae
	Icteridae

Cuadro 25*A. Clasificación taxonómica de la mastofauna silvestre de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén, Año 1,998

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tacuazin
Cebidae	<i>Alouatta pigra</i>	Saraguato
	<i>Atelas geoffroyi</i>	Mono araña
Sciuridae	<i>Sciurus sp.</i>	Ardilla
Geomysidae	<i>Orthogeomys sp.</i>	Taituza, topo, tuza
Heteromyidae	<i>Heteromys desmarestianus</i>	Ratón de abazones
Muridae	<i>Otolyfomys phyllotis</i>	Ratón trepador de orejas grandes
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Cotuza, sereque
Agoutidae	<i>Agouti paca</i>	Tepezcuintle
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro gris, gato de monte
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
	<i>Nasua narica</i>	Pizote
	<i>Potos flavus</i>	Micoteón
Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Perico ligero
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote
	<i>Leopardus wiedii</i>	Margay
	<i>Panthera onca</i>	Jaguar
	<i>Puma concolor</i>	Puma
Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Coche de monte de collar
	<i>Dicotyles pecari</i>	Coche de monte de labio blanco
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca
	<i>Mazama americana</i>	Cabrito, huitzili

Fuente: Base de Datos TNC, 1998

Cuadro 26"A". Modelo de hoja de campo para el registro de las variables del inventario del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano", Petén, Guatemala, Año 1,999

CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS SECCION DE MANEJO FORESTAL REGION VIII, PETEN.									
BOLETA DE CAMPO INVENTARIO FORESTAL, <i>Arboles dap</i> \geq 30 cm. COMUNIDAD EL BUEN SAMARITANO									
No. Parcela			No. Subparcela			Nombre del Parcelario:			
Estrato (1-2)					Estado del Bosque (1-2)				
RESPONSABLE					FECHA				
Subparcela de 10 x 25 m					Subparcela de 10 x 25 m				
No.	Nombre Común	Dap (cm)	Alt com (m)	Fuste*	No.	Nombre Común	Dap (cm)	Alt com (m)	Fuste*

CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS SECCION DE MANEJO FORESTAL REGION VIII, PETEN.							
BOLETA DE CAMPO INVENTARIO FORESTAL Y ECUT, <i>Regeneración establecida dap</i> \geq 10 cm COMUNIDAD EL BUEN SAMARITANO							
No. Parcela		No. Subparcela		RESPONSABLE		FECHA	
Subparcela 10 x 25 m				Subparcela 10 x 25 m			
REGENERACION ESTABLECIDA (10 cm dap)				REGENERACION ESTABLECIDA (10 cm dap)			
No.	Nombre Común	Dap (cm)	Observaciones	No.	Nombre Común	Dap (cm)	Observaciones

Referencias:

Estratos

1. Bosque denso
2. Bosque disperso

Estado del bosque:

1. intervenido
2. sin intervención

*** Calidades de fuste:**

1. Comercial actual
2. Comercial futuro
3. Daño en fuste inferior
4. Deforme
5. Daño en fuste superior
6. Podrido

Cuadro 28*A. Proyección del área basal de canxán (*Terminalia amazonia*) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén

Estrato disperso												
Año	Clase diamétrica									AB (m2/ha) > DMC	AB (m2/ha) a cortar	AB (m2) total a cortar
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	0.058	0.164	0.239	0.178	0.122	0.086	0	0	0.182	0.566	0.373	32.950
2,001	0.058	0.164	0.239	0.178	0.122	0.086	0	0	0.182	0.566	0.373	33.976
2,011	0.023	0.100	0.194	0.150	0.015	0.011	0.005	0.000	0.155	0.337	0.187	17.022
2,021		0.063	0.138	0.122	0.010	0.001	0.001	0.000	0.131	0.266	0.141	12.833
2,031		0.018	0.103	0.088	0.008	0.001	0.000	0.000	0.112	0.208	0.103	9.412
Estrato denso												
Año	Clase diamétrica									AB (m2/ha) > DMC	AB (m2/ha) a cortar	AB (m2) total a cortar
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	0.077	0.108	0.172	0.114	0.095	0	0	0	0	0.209	0.188	28.059
2,001	0.077	0.108	0.172	0.114	0.095	0	0	0	0	0.209	0.188	39.814
2,011	0.031	0.089	0.132	0.108	0.011	0.006	0.000	0.000	0.000	0.124	0.112	23.641
2,021		0.068	0.108	0.084	0.007	0.001	0.000	0.000	0.000	0.092	0.083	17.497
2,031		0.017	0.092	0.067	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.073	0.066	13.879

Cuadro 29*A. Proyección del área basal de tamarindo (*Dialium guianense*) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén

Estrato disperso												
Año	Clase diamétrica									AB (m2/ha) > DMC	AB (m2/ha) a cortar	AB (m2) total a cortar
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	0.128	0.809	0.778	1.091	0.236	0.167	0.11	0	0	1.604	1.4436	127.558
2,001	0.128	0.809	0.778	1.091	0.236	0.167	0.11	0	0	1.604	1.4436	131.532
2,011	0.051	0.320	0.677	0.510	0.075	0.021	0.014	0.007	0.000	0.627	0.564	51.432
2,021		0.179	0.463	0.426	0.034	0.005	0.002	0.001	0.000	0.469	0.422	38.406
2,031		0.045	0.320	0.295	0.027	0.002	0.000	0.000	0.000	0.325	0.292	26.614
Estrato denso												
Año	Clase diamétrica									AB (m2/ha) > DMC	AB (m2/ha) a cortar	AB (m2) total a cortar
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	0.255	0.914	0.627	0.265	0.252	0.113	0	0	0	0.63	0.567	84.581
2,001	0.255	0.914	0.627	0.265	0.252	0.113	0	0	0	0.63	0.567	119.479
2,011	0.102	0.519	0.799	0.387	0.026	0.020	0.007	0.000	0.000	0.439	0.395	83.666
2,021		0.309	0.631	0.495	0.024	0.002	0.001	0.000	0.000	0.523	0.471	99.713
2,031		0.077	0.484	0.398	0.031	0.002	0.000	0.000	0.000	0.431	0.368	82.071

Cuadro 30*A. Proyección del área basal de ramón (*Brosimum alicastrum*) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén

Estrato disperso												
Año	Clase diamétrica									AB (m ² /ha) > DMC	AB (m ² /ha) a cortar	AB (m ²) total a cortar
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	0.225	0.212	0.500	0.327	0.304	0.000	0.000	0.000	0.000	0.631	0.568	50.180
2,001	0.225	0.212	0.500	0.327	0.304	0.000	0.000	0.000	0.000	0.631	0.568	51.743
2,011	0.090	0.220	0.327	0.313	0.032	0.018	0.000	0.000	0.000	0.363	0.327	29.775
2,021		0.178	0.263	0.209	0.020	0.003	0.001	0.000	0.000	0.233	0.209	19.076
2,031		0.044	0.239	0.166	0.013	0.001	0.000	0.000	0.000	0.181	0.163	14.836

Estrato denso												
Año	Clase diamétrica									AB (m ² /ha) > DMC	AB (m ² /ha) a cortar	AB (m ²) total a cortar
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	0.129	0.078	0.393	0.466	0.566	0.246	0.154	0.227	1.060	2.719	1.652	246.449
2,001	0.129	0.078	0.393	0.466	0.566	0.246	0.154	0.227	1.060	2.719	1.652	66.169
2,011	0.051	0.108	0.203	0.254	0.051	0.044	0.021	0.018	0.915	1.303	0.488	102.966
2,021		0.095	0.146	0.132	0.017	0.005	0.003	0.002	0.779	0.938	0.260	55.081
2,031		0.024	0.129	0.093	0.009	0.001	0.000	0.000	0.662	0.765	0.192	40.692

Cuadro 31*A. Proyección del área basal de santa María (*Calophyllum brasiliensis*) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén

Estrato disperso												
Año	Clase diamétrica									AB (m ² /ha) > DMC	AB (m ² /ha) a cortar	AB (m ²) total a cortar
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	0	0.076	0.161	0.136	0	0	0	0	0	0.136	0.122	10.815
2,001	0	0.076	0.161	0.136	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.136	0.122	11.152
2,011	0	0.030	0.110	0.102	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.110	0.099	9.037
2,021		0.012	0.062	0.070	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.077	0.069	8.316
2,031		0.003	0.034	0.040	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.045	0.041	3.694

Estrato denso												
Año	Clase diamétrica									AB (m ² /ha) > DMC	AB (m ² /ha) a cortar	AB (m ²) total a cortar
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	0	0.106	0.181	0.243	0.157	0.000	0.000	0.000	0.000	0.400	0.360	53.702
2,001	0	0.106	0.181	0.243	0.157	0.000	0.000	0.000	0.000	0.400	0.360	76.198
2,011	0	0.042	0.136	0.118	0.021	0.009	0.000	0.000	0.000	0.149	0.134	26.306
2,021		0.017	0.080	0.086	0.008	0.002	0.001	0.000	0.000	0.096	0.067	16.375
2,031		0.004	0.045	0.051	0.005	0.001	0.000	0.000	0.000	0.058	0.052	10.963

Cuadro 32*A. Proyección del área basal para las cuatro especies a aprovechar por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén

Estrato disperso												
Año	Clase diamétrica									AB (m2/ha) > DMC	AB (m2/ha) a cortar	AB (m2) total a cortar
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	0.411	1.061	1.678	1.73	0.662	0.253	0.11	0	0.182	2.937	2.507	221.503
2,001	0.411	1.061	1.678	1.73	0.662	0.253	0.11	0	0.182	2.937	2.507	228.405
2,011	0.164	0.671	1.308	1.076	0.130	0.050	0.020	0.007	0.155	1.437	1.177	107.266
2,021		0.433	0.928	0.828	0.070	0.010	0.004	0.001	0.132	1.044	0.841	76.631
2,031		0.108	0.695	0.589	0.052	0.005	0.001	0.000	0.112	0.759	0.599	54.556
Estrato denso												
Año	Clase diamétrica									AB (m2/ha) > DMC	AB (m2/ha) a cortar	AB (m2) total a cortar
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	0.481	1.202	1.373	1.088	1.07	0.359	0.154	0.227	1.060	3.958	2.767	412.792
2,001	0.481	1.202	1.373	1.088	1.07	0.359	0.154	0.227	1.060	3.958	2.767	585.711
2,011	0.184	0.757	1.270	0.867	0.108	0.079	0.028	0.018	0.915	2.015	1.127	238.560
2,021		0.487	0.963	0.797	0.056	0.010	0.006	0.002	0.779	1.650	0.901	190.666
2,031		0.122	0.751	0.609	0.050	0.004	0.001	0.000	0.662	1.326	0.697	147.605

Cuadro 33*A. Proyección del No. árboles de canxán (Terminalia amazonia) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén

Estrato disperso												
Año	Clase diamétrica									No. Arb./ha > DMC	No. Arb./ha a cortar	No. Arb. total a cortar
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	2.9	4.3	2.6	1.1	0.6	0.3	0	0	0.3	2.3	1.8	163.0
2,001	2.9	4.3	2.6	1.1	0.6	0.3	0.0	0.0	0.3	2.3	1.8	168.1
2,011	0.9	3.1	3.4	1.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	1.6	1.3	114.7
2,021		1.9	2.9	1.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	1.8	1.5	139.9
2,031		0.4	2.3	1.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	1.6	1.3	122.6
Estrato denso												
Año	Clase diamétrica									No. Arb./ha > DMC	No. Arb./ha a cortar	No. Arb. total a cortar
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	4.0	2.0	2.0	0.8	0.4	0	0	0	0	1.2	1.1	161.1
2,001	4.0	2.0	2.0	0.8	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	1.1	228.6
2,011	1.2	3.0	1.8	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.9	195.2
2,021		2.2	2.4	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.8	176.7
2,031		0.4	2.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	1.1	224.7

Cuadro 34*A*. Proyección del No. árboles de tamarindo (*Dialium guianense*) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén

Estrato disperso												
Año	Clase diamétrica									No. Arb./ha > DMC	No. Arb./ha a cortar	No. Arb. total a cortar
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	7.1	12.9	8.6	7.7	1.1	0.6	0.3	0	0	9.7	8.7	771.4
2,001	7.1	12.9	8.6	7.7	1.1	0.6	0.3	0.0	0.0	9.7	8.7	795.4
2,011	2.2	8.3	10.4	4.2	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	4.8	4.3	390.2
2,021		4.8	8.2	5.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	4.7	427.9
2,031		0.9	6.1	4.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	3.8	346.1
Estrato denso												
Año	Clase diamétrica									No. Arb./ha > DMC	No. Arb./ha a cortar	No. Arb. total a cortar
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	14.0	20.0	8.8	2.0	1.2	0.4	0	0	0	3.6	3.2	483.3
2,001	14.0	20.0	8.8	2.0	1.2	0.4	0.0	0.0	0.0	3.6	3.2	685.8
2,011	4.3	14.6	14.1	3.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	3.4	3.1	656.6
2,021		8.9	13.1	6.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	6.2	1303.1
2,031		1.7	10.7	6.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	6.0	1267.9

Cuadro 35*A*. Proyección del No. árboles de ramón (*Brosimum allcastrun*) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén

Estrato disperso												
Año	Clase diamétrica									No. Arb./ha > DMC	No. Arb./ha a cortar	No. Arb. total a cortar
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	12.9	4.3	5.4	2.3	1.4	0	0	0	0	3.7	3.3	294.2
2,001	12.9	4.3	5.4	2.3	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	3.3	303.4
2,011	4.0	9.1	4.3	2.6	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	2.8	2.5	229.8
2,021		6.8	6.8	2.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	2.0	180.4
2,031		1.3	7.2	3.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	3.0	272.5
Estrato denso												
Año	Clase diamétrica									No. Arb./ha > DMC	No. Arb./ha a cortar	No. Arb. total a cortar
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	8.0	2.0	4.0	3.2	2.8	0.8	0.4	0.4	1.2	8.8	7.0	1047.2
2,001	8.0	2.0	4.0	3.2	2.8	0.8	0.4	0.4	1.2	8.8	7.0	1485.9
2,011	2.5	5.4	2.4	2.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.8	3.2	2.3	489.5
2,021		4.2	4.0	1.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.5	1.9	1.3	269.5
2,031		0.8	4.4	1.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.4	2.3	1.8	366.7

Cuadro 36"A". Proyección del No. árboles de santa María (*Calophyllum brasiliensis*) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén

Estrato disperso												
Año	Clase diamétrica									No. Arb./ha > DMC	No. Arb./ha a cortar	No. Arb. total a cortar
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	0.0	1.4	2.0	0.9	0	0	0	0	0	0.9	0.8	71.6
2,001	0.0	1.4	2.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.8	73.8
2,011	0.0	0.4	1.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.9	82.1
2,021		0.1	0.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.7	62.2
2,031		0.0	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	32.1

Estrato denso												
Año	Clase diamétrica									No. Arb./ha > DMC	No. Arb./ha a cortar	No. Arb. total a cortar
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	0.0	2.0	2.0	1.6	0.8	0	0	0	0	2.4	2.2	322.2
2,001	0.0	2.0	2.0	1.6	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	2.2	457.2
2,011	0.0	0.6	1.8	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.0	213.0
2,021		0.2	0.9	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.8	178.1
2,031		0.0	0.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	97.1

Cuadro 37"A". Proyección del No. árboles para las cuatro especies por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén

Estrato disperso												
Año	Clase diamétrica									No. Arb./ha > DMC	No. Arb./ha a cortar	No. Arb. total a cortar
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	22.9	22.9	18.6	12.0	3.1	0.9	0.3	0	0.3	16.6	14.7	1300.2
2,001	22.9	22.9	18.6	12.0	3.1	0.9	0.3	0.0	0.3	16.6	14.7	1340.7
2,011	7.1	20.9	19.5	9.0	0.7	0.2	0.1	0.0	0.2	10.1	9.0	816.9
2,021		13.6	18.6	9.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.1	10.0	8.9	810.4
2,031		2.6	16.0	8.9	0.5	0.0	0.0	0.0	0.1	9.5	8.5	773.3

Estrato denso												
Año	Clase diamétrica									No. Arb./ha > DMC	No. Arb./ha a cortar	No. Arb. total a cortar
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	26.0	26.0	14.8	7.6	5.2	1.2	0.4	0.4	1.2	16.0	13.5	2013.6
2,001	26.0	26.0	14.8	7.6	5.2	1.2	0.4	0.4	1.2	16.0	13.5	2857.4
2,011	8.1	23.7	20.2	7.1	0.5	0.3	0.1	0.0	0.8	8.8	7.3	1554.3
2,021		15.4	20.5	9.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.5	10.6	9.1	1927.4
2,031		3.0	17.9	9.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.4	10.7	9.3	1976.4

Cuadro 38*A. Proyección del volumen de canxán (*Terminalia amazonia*) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén

Estrato disperso											
Año	Clase diamétrica								Vol (m ³ /ha) > DMC	Vol (m ³ /ha) cortar	Vol (m ³) total a cortar
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	0.693	0.851	0.831	0.697	0.072	0	0	0.603	2.203	1.530	135.232
2,001	0.693	0.851	0.831	0.697	0.072	0.000	0.000	0.603	2.203	1.530	139.445
2,011	0.277	0.756	0.544	0.078	0.045	0.004	0.000	0.513	1.183	0.680	61.996
2,021		0.580	0.475	0.036	0.006	0.003	0.000	0.436	0.956	0.534	48.653
2,031		0.145	0.454	0.030	0.002	0.001	0.000	0.370	0.857	0.494	44.972
Estrato denso											
Año	Clase diamétrica								Vol (m ³ /ha) > DMC	Vol (m ³ /ha) cortar	Vol (m ³) total a cortar
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	0.424	0.393	0.472	0	0	0	0	0	0.472	0.425	63.369
2,001	0.424	0.393	0.472	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.472	0.425	69.914
2,011	0.170	0.412	0.255	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.283	0.255	53.910
2,021		0.334	0.257	0.016	0.002	0.000	0.000	0.000	0.275	0.248	52.457
2,031		0.084	0.261	0.016	0.001	0.000	0.000	0.000	0.278	0.251	53.028

Cuadro 39*A. Proyección del volumen de tamarindo (*Diailium guianense*) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén

Estrato disperso											
Año	Clase diamétrica								Vol (m ³ /ha) > DMC	Vol (m ³ /ha) cortar	Vol (m ³) total a cortar
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	2.752	3.344	3.765	1.104	0.896	0.371	0	0	6.136	5.522	487.965
2,001	2.752	3.344	3.765	1.104	0.896	0.371	0.000	0.000	6.136	5.522	503.168
2,011	1.101	2.989	2.157	0.270	0.102	0.069	0.022	0.000	2.620	2.358	214.847
2,021		2.297	1.880	0.140	0.020	0.009	0.005	0.001	2.055	1.849	168.461
2,031		0.574	1.798	0.118	0.009	0.002	0.001	0.001	1.929	1.735	158.066
Estrato denso											
Año	Clase diamétrica								Vol (m ³ /ha) > DMC	Vol (m ³ /ha) cortar	Vol (m ³) total a cortar
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	4.164	2.567	0.960	1.179	0.388	0	0	0	2.527	2.274	339.264
2,001	4.164	2.567	0.960	1.179	0.388	0.000	0.000	0.000	2.527	2.274	481.383
2,011	1.666	3.525	1.579	0.105	0.066	0.023	0.000	0.000	1.793	1.614	341.540
2,021		3.076	2.178	0.099	0.010	0.006	0.001	0.000	2.294	2.065	437.067
2,031		0.769	2.394	0.135	0.006	0.001	0.000	0.000	2.536	2.283	483.138

Cuadro 40*A. Proyección del volumen de ramón (*Brosimum alicastrum*) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén

Estrato disperso											
Año	Clase diamétrica								Vol (m ³ /ha) > DMC	Vol (m ³ /ha) cortar	Vol (m ³) total a cortar
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	0.915	1.886	1.244	1.406	0	0	0	0	2.650	2.385	210.741
2,001	0.915	1.886	1.244	1.406	0.000	0.000	0.000	0.000	2.650	2.385	217.307
2,011	0.388	1.303	1.181	0.131	0.084	0.000	0.000	0.000	1.397	1.257	114.525
2,021		0.887	0.829	0.078	0.011	0.005	0.000	0.000	0.922	0.830	75.580
2,031		0.222	0.699	0.053	0.005	0.001	0.000	0.000	0.758	0.682	62.130

Estrato denso											
Año	Clase diamétrica								Vol (m ³ /ha) > DMC	Vol (m ³ /ha) cortar	Vol (m ³) total a cortar
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	0.285	1.225	1.522	1.938	1.389	0.420	0.756	4.798	10.823	6.142	916.250
2,001	0.285	1.225	1.522	1.938	1.389	0.420	0.756	4.798	10.823	6.142	1300.070
2,011	0.114	0.661	0.796	0.169	0.172	0.100	0.055	4.124	5.416	1.781	377.071
2,021		0.379	0.429	0.055	0.017	0.014	0.008	3.508	4.031	0.997	210.954
2,031		0.095	0.301	0.028	0.004	0.002	0.001	2.983	3.318	0.750	158.665

Cuadro 41*A. Proyección del volumen de santa María (*Calophyllum brasiliensis*) por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén

Estrato disperso											
Año	Clase diamétrica								Vol (m ³ /ha) > DMC	Vol (m ³ /ha) cortar	Vol (m ³) total a cortar
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	0.285	0.614	0.665	0	0	0	0	0	0.665	0.599	52.884
2,001	0.285	0.614	0.665	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.665	0.599	54.532
2,011	0.114	0.417	0.395	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.435	0.391	35.663
2,021		0.281	0.266	0.025	0.002	0.000	0.000	0.000	0.294	0.264	24.077
2,031		0.070	0.221	0.017	0.002	0.000	0.000	0.000	0.240	0.216	19.686

Estrato denso											
Año	Clase diamétrica								Vol (m ³ /ha) > DMC	Vol (m ³ /ha) cortar	Vol (m ³) total a cortar
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	0.424	0.734	1.380	0.604	0	0	0	0	1.984	1.786	266.363
2,001	0.424	0.734	1.380	0.604	0.000	0.000	0.000	0.000	1.984	1.786	377.944
2,011	0.170	0.548	0.488	0.107	0.038	0.000	0.000	0.000	0.639	0.575	121.669
2,021		0.389	0.349	0.034	0.008	0.002	0.000	0.000	0.393	0.354	74.825
2,031		0.097	0.306	0.022	0.002	0.001	0.000	0.000	0.331	0.298	63.060

Cuadro 41*A*. Proyección del volumen para las cuatro especies por estrato para el proceso de manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén

Estrato disperso											
Año	Clase diamétrica								Vol (m ³ /ha) > DMC	Vol (m ³ /ha) cortar	Vol (m ³) total a cortar
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	4.845	6.695	6.505	3.207	0.968	0.371	0	0.603	11.654	10.036	886.822
2,001	4.845	6.695	6.505	3.207	0.968	0.371	0.000	0.603	11.654	10.036	914.452
2,011	1.938	5.585	4.277	0.519	0.231	0.073	0.022	0.513	5.635	4.687	427.031
2,021		4.172	3.522	0.277	0.040	0.017	0.005	0.437	4.299	3.541	322.643
2,031		1.043	3.270	0.222	0.018	0.003	0.001	0.372	3.886	3.219	293.291
Estrato denso											
Año	Clase diamétrica								Vol (m ³ /ha) > DMC	Vol (m ³ /ha) cortar	Vol (m ³) total a cortar
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+			
2,000	5.497	4.919	4.334	3.721	1.777	0.420	0.756	4.798	15.806	10.627	1585.247
2,001	5.497	4.919	4.334	3.721	1.777	0.420	0.756	4.798	15.806	10.627	2249.311
2,011	2.199	5.268	3.125	0.409	0.294	0.123	0.055	4.124	8.131	4.225	894.210
2,021		4.305	3.285	0.204	0.036	0.023	0.010	3.508	7.065	3.727	788.965
2,031		1.078	3.360	0.205	0.014	0.003	0.002	2.983	6.567	3.673	777.444

Cuadro 43*A. Costos y beneficios del Plan Operativo Año 2,000, comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.

COSTOS FIJOS DE APROVECHAMIENTO			
ADMINISTRATIVOS			
Actividad	Q/pt	Total (Q)	
Jornales	30.000	30.000	
Transporte	150.00	150.00	
Viajicos	400.00	400.00	
Total		580.00	
INGRESOS			
Especie	Q/pt	Vol (m ³)	Q. total
Camalón	0.5	198.601	18,370.57
Tamarindo	0.5	827.229	76,518.68
Randón	0.5	1,128.991	104,246.70
Santa María	0.5	319.247	29,530.35
Total		2,472.068	228,666.30
Actividad	Q/pt	Vol. pt	Q/ total
Carga de madera	0.05	457,332.60	22,866.63

Cuadro 44*A. Costos del manejo forestal por año de aprovechamiento del bosque de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Petén.

Rubro	Costo total (Q)	Rubro	Costo total (Q)	Rubro	Costo total (Q)	Rubro	Costo total (Q)
POA 2 AÑO 2,001		POA 3 AÑO 2,011		POA 4 AÑO 2,021		POA 5 AÑO 2,031	
Extracción e Industrialización							
Administrativos	580.00	Administrativos	580.00	Administrativos	580.00	Administrativos	580.00
Subtotal	580.00	Subtotal	580.00	Subtotal	580.00	Subtotal	580.00
Manejo Forestal							
Muestreo diagnóstico	1,200.00	Muestreo diagnóstico	1,200.00	Muestreo diagnóstico	1,200.00	Muestreo diagnóstico	1,200.00
Tratamiento silvicultural	15,000.00	Tratamiento silvicultural	15,000.00	Tratamiento silvicultural	15,000.00	Tratamiento silvicultural	15,000.00
Regencia	16,000.00	Regencia	16,000.00	Regencia	16,000.00	Regencia	16,000.00
Subtotal	32,200.00	Subtotal	32,200.00	Subtotal	32,200.00	Subtotal	32,200.00
Gran total	32,780.00	Gran total	32,780.00	Gran total	32,780.00	Gran total	32,780.00

Cuadro 45"A". Estimación de la rentabilidad financiera del manejo forestal de la comunidad "El Buen Samaritano", La Libertad, Perú.

Año	Poa	Costo de Aprovechamiento	Muestreo Diagnóstico	Tratamiento Silvicultural	Servicios Técnicos	Costos Totales de Manejo	Ingresos Totales de Manejo	Ingreso neto	Costos Actualizados	Ingresos Actualizados	Utilidades Actualizadas
2000	1	580.00	0.00	0.00	0.00	580.00	251,532.93	250,952.93	555.71	240,998.64	240,442.94
2001	2	580.00	0.00	0.00	0.00	580.00	307,280.48	306,700.48	532.44	282,081.42	281,548.98
2002	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	104,760.50	104,760.50	0.00	92,141.82	92,141.82
2003	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	104,760.50	104,760.50	0.00	88,282.89	88,282.89
2004	5	0.00	1,200.00	0	0.00	1,200.00	104,760.50	103,560.50	968.90	84,585.57	83,616.67
2005	6	0.00	0.00	15,000.00	0.00	15,000.00	104,760.50	89,760.50	11,604.05	81,043.10	69,439.05
2006	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	104,760.50	104,760.50	0.00	77,648.99	77,648.99
2007	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	104,760.50	104,760.50	0.00	74,397.02	74,397.02
2008	9	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2009	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2010	11	0.00	0.00	0.00	16,000.00	16,000.00	0.00	-16,000.00	9,993.95	0.00	-9,993.95
2011	12	580.00	0.00	0.00	0.00	580.00	206,674.23	206,094.23	347.11	123,686.80	123,339.69
2012	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2013	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014	15	0.00	1,200.00	0.00	0.00	1,200.00	0.00	0.00	631.65	0.00	0.00
2015	16	0.00	0.00	15,000.00	0.00	15,000.00	0.00	-15,000.00	7,564.97	0.00	-7,564.97
2016	17	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2017	18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2018	19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2019	20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2020	21	0.00	0.00	0.00	16,000.00	16,000.00	0.00	-16,000.00	6,515.30	0.00	-6,515.30
2021	22	580.00	0.00	0.00	0.00	580.00	174,559.80	173,979.80	226.29	68,104.96	67,878.67
2022	23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2023	24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2024	25	0.00	1,200.00	0.00	0.00	1,200.00	0.00	-1,200.00	411.79	0.00	-411.79
2025	26	0.00	0.00	15,000.00	0.00	15,000.00	0.00	-15,000.00	4,931.79	0.00	-4,931.79
2026	27	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2027	28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2028	29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2029	30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2030	31	0.00	0.00	0.00	16,000.00	16,000.00	0.00	-16,000.00	4,247.49	0.00	-4,247.49
2031	32	580.00	0.00	0.00	0.00	580.00	161,323.33	160,743.33	147.52	41,032.62	40,885.09
TOTALES						99,500.00	1,729,933.7	1,631,633.75	48,678.97	1,254,003.8	1,205,956.52



FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

LA TESIS TITULADA: "INVENTARIO Y PLAN DE MANEJO DEL BOSQUE DE LA COMUNIDAD
EL BUEN SAMARITANO, RESERVA DE BIOSFERA MAYA, LA LIBER-
TAD, PETEN".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: WILLIAM ESTUARDO ARREAGA GRAMAJO

CARNET No: 9510211

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Boris Augusto Méndez Paiz
Ing. Agr. Marco Antonio Najera Caal
Ing. Agr. Walter Estuardo García Tello
Ing. Agr. Edwin Enrique Cano Morales

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. Agr. Mario Alberto Méndez Muñóz
A S E S O R

Ing. Agr. Edgar Amílcar Martínez Tumbito
DIRECTOR a.i. IIA.

I M P R I M A S E

Ing. Agr. M.Sc. Edgar Oswaldo Franco Rivera
D E C A N O



cc:Control Académico
IIA.
Archivo
EM/prc.

APARTADO POSTAL 1545 § 01001 GUATEMALA, C.A.
TEL/FAX (502) 476-9704
e-mail: lusac.edu.gt § <http://www.usuc.edu.gt/facultades/agronomia.htm>