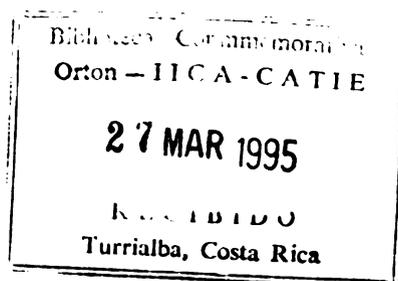


DOCUMENTO DE TRABAJO N° 10



*"Impacto ambiental del plan de
manejo forestal de la Unidad de
Manejo San Miguel, El Petén,
Guatemala*

Guillermo Detlefsen



CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central
1994

DOCUMENTOS DE TRABAJO

La serie Documentos de Trabajo incluye todos aquellos manuscritos del Proyecto Olafo que reportan los resultados de las actividades que se encuentran en proceso. Esta información, dado su carácter preliminar, está sujeta a cambios posteriores y no ha sido editada. Se recomienda a los lectores tener en cuenta estas consideraciones a la hora de emplear los datos como base para otros trabajos o para citarlo como fuente. Estos documentos no constituyen publicaciones oficiales del CATIE.

Agradecimientos

El autor agradece la asesoría brindada por Abraham Guillén en la elaboración de este documento. Asimismo agradece los valiosos comentarios y aportes de Henry Tschinkel, Edgar Pineda, Erick Arellano, Mario García y Emma Díaz.

INDICE

INTRODUCCION	1
DESCRIPCION DEL AREA Y SU USO ACTUAL	1
Ubicación y extensión	1
Población e infraestructura	1
Uso actual y potencial de la tierra y principales actividades socioeconómicas	1
DESCRIPCION DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO FORESTAL	1
Manejo de los productos maderables	1
Manejo de los productos no maderables	2
Manejo de la fauna silvestre	3
Manejo de productos agropecuarios	3
ANALISIS DE ALTERNATIVAS	3
Actividades tradicionales sin plan de manejo forestal	3
Actividades propuestas en el plan de manejo forestal	3
Impactos negativos potenciales y medidas de mitigación	4
OBSERVACIONES ADICIONALES	4
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	6
ANEXO	
Listado de investigaciones y estudios realizados por el CATIE en El Petén desde 1989	8

INTRODUCCION

De acuerdo con la Ley de Areas Protegidas y el Plan Maestro de la Reserva de la Biosfera Maya (RBM), el CONAP otorgará áreas en arrendamiento (Artículo 37) y concesión (Artículo 45) a aquellas personas individuales o jurídicas que demuestren capacidad para manejarlas. Adicionalmente, la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto Ley 68-86), en su Artículo 8 indica que: «Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características puede producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto ambiental...».

Con base en lo anterior, se elaboró el presente estudio para evaluar el impacto ambiental del «Plan de Manejo Forestal, Unidad de Manejo San Miguel, San Andrés, El Petén», cuyos objetivos principales son:

1. Evaluar si las actividades productivas propuestas en el Plan de Manejo tendrán impacto sobre el ambiente y la biodiversidad,
2. Establecer medidas que minimicen el impacto negativo de las actividades propuestas.

Cabe resaltar que en lo concerniente a la propuesta de aprovechamiento forestal diversificado del bosque, este trabajo se concentra en una evaluación de las actividades previstas para los primeros años, debido a que el plan de manejo propuesto es dinámico y sujeto a mejoramiento.

La parte descriptiva es un resumen de los aspectos mas relevantes del Plan de Manejo Forestal de San Miguel, para mayores detalles se deberá consultar dicho documento.

DESCRIPCION DEL AREA Y SU USO ACTUAL

UBICACIÓN Y EXTENSIÓN

La Unidad de Manejo está localizada dentro del municipio de San Andrés, departamento de El Petén, 47 km al norte de ciudad Flores. Su extensión es de 7 039 ha.

POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURA

El caserío San Miguel (para efectos de la UM comprende también las comunidades de Chinhá, La Milpa y Yarché) está conformado por 33 familias (alrededor de 180 personas entre adultos y niños).

En términos de infraestructura, las únicas facilidades disponibles en la comunidad son: escuela, tienda comunal, unidad mínima de salud, centro artesanal, aljibe, carretera pública de terracería que conduce de San Andrés a Carmelita y las vías de acceso a los sitios de extracción forestal.

USO ACTUAL Y POTENCIAL DE LA TIERRA Y PRINCIPALES ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS

Del área total de la UM, 10% está destinado para siembras de maíz y sus barbechos, la carretera principal, caminos de acceso y áreas sin bosque. No existe ganadería dentro de la UM.

El CATIE elaboró el mapa de capacidad de uso de la tierra en 1992, con base en la disponibilidad de fuentes de agua, pendientes predominantes y propiedades físicas y químicas de los suelos. De acuerdo con este mapa alrededor de 5000 ha tienen potencial para la producción maderera, 1400 ha para protección y el resto para agricultura.

Las actividades destinadas a la generación de ingresos monetarios o de consumo familiar adicionales a la agricultura son la extracción de xate, chicle, pimienta, bayal, madera, cacería (principalmente aves) y trabajo asalariado temporal (CATIE, 1992).

DESCRIPCION DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO FORESTAL

MANEJO DE LOS PRODUCTOS MADERABLES

Los bosques existentes en la UM de San Miguel se han degradado debido que el

aprovechamiento tradicional de madera es altamente selectivo. La ausencia de planificación forestal en las operaciones ha conducido a la sobreexplotación de las especies más valiosas (cedro y caoba) y además ha afectado su capacidad de regeneración natural.

Con base en la información de campo obtenida se ha demostrado que a través del tratamiento silvicultural de cortas de liberación en bosques explotados o degradados como los de San Miguel, se ha logrado revalorizar el bosque especialmente por:

a) reducir y casi eliminar la mortalidad natural de los árboles seleccionados y favorecidos (por ejemplo cedro, caoba, santa maría), lo que a su vez permite aumentar el volumen de la siguiente cosecha

b) acelerar el ritmo de crecimiento de los árboles individuales seleccionados y favorecidos, lo cual reduce el período del ciclo de corta.

Debido a la aceptable regeneración de especies deseables, a la presencia de árboles semilleros y de dispersores (mamíferos, aves, insectos) y a las condiciones apropiadas de sitio (sobre todo luz y sustrato) para inducir el crecimiento, la propuesta del CATIE para el manejo silvicultural de la UM está basada en la regeneración natural.

La secuencia de trabajo propuesta para el aprovechamiento forestal de la UM de San Miguel, se ha dividido en tres etapas: previa, durante y posterior al aprovechamiento.

Las operaciones previas contemplan el inventario de aprovechamiento, muestreo diagnóstico, marcaje de árboles de cosecha actual y futura (para direccionar dentro de lo posible la caída de los árboles a cosechar y minimizar daños a las especies deseables remanentes); y corta de lianas o bejucos que puedan afectar el aprovechamiento y el crecimiento de las especies deseables. Para monitorear los efectos del aprovechamiento y retroalimentar el plan de manejo, se tiene previsto establecer parcelas permanentes de control en las primeras unidades de corta.

Las operaciones durante el aprovechamiento consisten en: apertura o habilitación de pistas de arrastre siguiendo las curvas de nivel y/o en pendientes suaves (dentro de lo posible, se evitará la apertura de nuevos caminos), habilitación y mejoramiento de los caminos secundarios ya establecidos, tumba dirigida de once especies adicionales a caoba y cedro (pero únicamente al 70% y 80% respectivamente, de las existencias aprovechables de dichas especies), diámetro mínimo de corta de 40 cm de dap para las secundarias y de 60 cm de dap para cedro y caoba (para asegurar la permanencia de árboles semilleros), desrame y troceo en sitio, arrastre a bacadilla con bueyes principalmente, carga a camión y transporte de bacadilla al mercado.

Las operaciones post aprovechamiento son: inspección de daños al bosque remanente (en especial a los de futura cosecha); dispersión, disposición, extracción o aserrado de los residuos del maderío, para evitar daños a la regeneración; y corta de liberación para las especies de futura cosecha para eliminar competencia. La corta anual permisible propuesta es de 795.3 m³/año compuesta de 112.5 m³/año de especies valiosas y de 682.8 m³/año de las 11 especies secundarias. Para las especies secundarias se propone un ciclo de corta de 20 años y para las valiosas de 40 años. El volumen total promedio en pie a partir de 40 cm de dap es de 54.5 m³/ha. En la actualidad se extraerían 3.55 m³/ha, ya que solo se aprovecharían caoba y cedro mas las 11 especies con mercado actual. Se estima que del volumen total se podría extraer 25 m³/ha si se incluyen otras especies ya comerciales o con un alto potencial de comercialización. Por lo anterior, la corta anual propuesta es 15% del potencial sostenible por el bosque.

MANEJO DE LOS PRODUCTOS NO MADERABLES

Los productos no maderables más importantes en la extracción tradicional de los bosques de la región son xate, chicle y pimienta. Estos productos son los únicos contemplados como parte del manejo integral de los primeros años del plan. Sin embargo, en las parcelas permanentes de control se está investigando el manejo de otros productos no maderables como

el bayal y el mimbre, con lo cual a corto plazo se diversificaría aún más el aprovechamiento de los recursos.

El manejo propuesto de los productos tradicionales contempla principios básicos para mejorar su aprovechamiento, tales como, épocas de corta, intensidad y métodos de aprovechamiento, rotación de áreas (20 compartimentos equivalentes al número de años propuesto para el ciclo de corta de las especies maderables secundarias) y otros aspectos que promueven el manejo sostenido, para lograr un mejor efecto en su comercialización.

MANEJO DE LA FAUNA SILVESTRE

El plan propone iniciar una serie de actividades tendientes a generar la información necesaria para manejar la vida silvestre de la UM. Contempla que la cacería debe regirse por el calendario cinegético aprobado por CONAP y por el reglamento de cacería existente para Guatemala. Otros aspectos contemplados son no aprovechar árboles que aniden especies de interés o evitar su daño, respetar árboles que sirvan de fuente de alimento a la fauna y proteger cuerpos de agua, cuevas y madrigueras, que se localicen dentro de las áreas de corta.

Las normas contempladas para el manejo de la fauna y las prácticas de aprovechamiento contempladas en el plan, tienden a evitar al máximo el daño a la vida silvestre y la biodiversidad (la polinización y la dispersión de semillas son efectuadas principalmente por la fauna silvestre).

MANEJO DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS

Aunque el plan no contempla ninguna medida para mejorar la producción agrícola de la UM, el proyecto Olafo/CATIE desde su inicio ha estado difundiendo la utilización de cultivos de cobertura para mejorar el sistema tradicional de producción de maíz de la zona. También ha promovido, medidas de prevención y control de incendios forestales y la utilización tierras de barbecho, a fin de estabilizar la frontera agrícola.

Por otro lado se está difundiendo la apicultura y el uso de especies animales menores domésticas para mejorar la dieta de los pobladores.

ANALISIS DE ALTERNATIVAS

ACTIVIDADES TRADICIONALES SIN PLAN DE MANEJO FORESTAL

De continuar el curso actual de colonización de la zona sin la implementación del plan de manejo forestal, se prevee que las actividades tradicionales de la población tendrán los siguientes impactos:

- a) inmigración ilegal y crecimiento descontrolado de la población
- b) ampliación de la frontera agrícola con la consecuente destrucción de la cobertura boscosa
- c) explotación indiscriminada de la flora y fauna del bosque
- d) falta de integración de esfuerzos entre las comunidades para mejorar la calidad de vida
- e) precaridad en la tenencia de la tierra
- f) disminución de posibilidades futuras de desarrollo basadas en los recursos naturales

ACTIVIDADES PROPUESTAS EN EL PLAN DE MANEJO FORESTAL

Los impactos fueron identificados desde el inicio del trabajo del proyecto Olafo en la zona (CATIE, 1992). Por tal razón y para evitar la destrucción de los recursos naturales se planteó como una de las alternativas de solución, la implementación de planes de manejo forestal.

Dentro de las principales bondades de la implementación del plan de manejo se pueden mencionar las siguientes:

- a) evitar la deforestación significativa del bosque tropical
- b) lograr la disposición de las comunidades a manejar sosteniblemente el bosque, comprometiéndose a su protección
- c) aprovechamiento forestal conducido acorde a un sistema de manejo adecuado que permite mantener las funciones

ecológicas del bosque natural y disminuir los impactos biológicos

- d) oportunidad de las comunidades de participar de los beneficios del manejo del bosque
- e) introducir en el país un precedente del manejo forestal legal a través de la población rural organizada
- f) inducir la recuperación y el enriquecimiento del bosque, incrementándose su valor económico
- g) permitir la incorporación de nuevas especies al mercado, aumentando el valor comercial por área del bosque y por ende, haciendo más rentable las operaciones de manejo
- h) fomentar la transformación e industrialización de los productos forestales por parte de las comunidades, sentando las bases para la organización de empresas campesinas
- i) integrar el manejo de los productos maderables y no maderables dentro de una misma área
- j) capacitar a las comunidades en el manejo, transformación y comercialización de los productos forestales
- k) establecer las condiciones necesarias para el manejo de la fauna silvestre sin afectar irreversiblemente sus funciones ecológicas
- l) generar empleo a nivel campesino, técnico y profesional
- m) implementar un modelo de desarrollo comunal sin el requerimiento de altas inversiones por parte del Estado para la satisfacción de las necesidades de las poblaciones y la protección de los recursos

IMPACTOS NEGATIVOS POTENCIALES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Debido a que el manejo forestal potencialmente implica impactos negativos, en el cuadro se incluye una serie de medidas que atenúan su repercusión. La mayoría están contempladas dentro del mismo plan, habiéndose agregado únicamente aquellas que aparecen con asterisco(*).

Por otro lado, cabe mencionar que el CATIE desde el inicio de su trabajo en la zona, detectó la necesidad de ejecutar estudios e investigaciones que dieran pautas para manejo de los recursos naturales del lugar, lo cual permitió contar con una base de información actualizada para la elaboración de la propuesta del plan de manejo forestal. En el Anexo se presenta un listado de 35 estudios e investigaciones realizadas o en proceso.

OBSERVACIONES ADICIONALES

Un elemento indispensable para determinar la posibilidad de implementar el plan de manejo propuesto y las medidas de mitigación es la capacidad del beneficiario. Analizando la capacidad de ejecución del plan de manejo forestal propuesto, las siguientes observaciones son pertinentes:

La comunidad de San Miguel está conformada por 33 familias, las cuales están organizadas de dos formas, una la Asociación de Productores de San Miguel (APROSAM) y otra, el Comité Promejoramiento. Su grado de organización es alto y su interés por ejecutar el plan de manejo también lo es, ya que representaría para la comunidad oportunidades adicionales de empleo e ingresos que en la actualidad legalmente no gozan.

El único recurso a ofrecer por la comunidad de San Miguel, para la implementación del plan de manejo, es su mano de obra (en su mayoría no calificada). La mano de obra en su totalidad es de 30 hombres, lo cual en relación con el área total de la Unidad de Manejo parece baja. Sin embargo se estima que el área podrá ser protegida y manejada, debido a que solo hay un camino de acceso a la Unidad.

El Comité Promejoramiento y la Asociación han sido promovidos por el Proyecto Olafo/CATIE desde 1991 y 1992, respectivamente. El Proyecto Olafo brinda además asistencia técnica y capacitación en organización comunitaria, agricultura, ganadería, manejo de productos maderables y no maderables del bosque y mercadeo. El Proyecto tiene contemplado seguir brindando asistencia por un período de dos años prorrogables, toda vez que el plan de manejo sea aprobado.

Impactos potenciales del aprovechamiento forestal de la Unidad de Manejo de San Miguel

IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Vegetación	
Disminución de la cobertura boscosa	-Asignar el bosque por concesión a la comunidad -Promover la regeneración natural -Mejorar el bosque remanente con tratamientos silviculturales
Reducción temporal del valor comercial maderable de la unidad de corta	-Aumentar el crecimiento de especies comerciales con tratamientos silviculturales -Incorporar especies potenciales al mercado -Promover consumo local de especies potenciales y su transformación
Disminución de la abundancia de las especies extraídas	-Utilización de no más del 80% de las existencias aprovechables por especie -Cortar principalmente especies abundantes y tomar medidas para la recuperación de las especies deseables y poco abundantes -Implementación de diámetros mínimos de corta de 60 cm de dap para cedro y caoba y 40 cm de dap para las secundarias contempladas, debiendo ajustar el dap según los resultados de las investigaciones
Daños físicos al bosque	-Aplicar técnicas de corta dirigida -Extracción de trozas por tracción animal o maquinaria forestal de bajo impacto -Promover extracción de baja intensidad -Limitar distancias para caminos de extracción, siguiendo curvas de nivel y pendientes adecuadas según los lineamientos para planes de manejo de CONAP*
Cambio de estructura del bosque por aumento a la iluminación	-Tratar de que las aperturas del bosque por efecto de tumba no sean mayores a 500 m ² /árbol* -Implementar técnicas de tumba dirigida buscando en la medida de lo posible utilizar las aperturas ya existentes y dispersión de residuos -Aplicación de técnicas de raleos o enriquecimiento a la regeneración
Aumento de residuos del madereo que impiden regeneración e incrementan peligro de incendios	-Dispersión, uso o eliminación de residuos*
Caída de parte del bosque residual por apertura del dosel	-Aprovechamiento de los árboles caídos y dispersión de residuos*

Impactos potenciales del aprovechamiento forestal de la Unidad de Manejo de San Miguel

IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Suelos	
Erosión, lixiviación y compactación del suelo	-Evitar aprovechamiento forestal durante la estación lluviosa -Limitar distancias de arrastre de trozas -Utilización de técnicas de construcción y mantenimiento de caminos según los lineamientos de CONAP -Implementación de técnicas de prevención y control de erosión (p.e. cunetas) -Evitar encharcamientos para disminuir lixiviación* -Utilización de tracción animal o maquinaria forestal de bajo impacto para disminuir compactación
Erosión por apertura de caminos en los cortes y rellenos recién hechos y sedimentación temporal en las vías de drenaje natural	-Limitar el movimiento de tierra a las temporadas secas* -Limitar la apertura de caminos a las especificaciones técnicas del CONAP -Instalar las obras de drenaje necesarias -Alinear la ruta de tal manera que se eviten las áreas que son por su naturaleza inestables* -Limitar la rasante para evitar los cortes y rellenos que destruyen el paisaje -Mantener y/o restaurar la vegetación al lado del camino*
Fauna	
Perturbación de hábitats por madereo	-Evitar en lo posible el aprovechamiento de árboles con nidos y madrigueras, así como aquellas especies maderables que son la fuente principal de alimento de la fauna en peligro de extinción
Fomento a la cacería ilegal	-Organizar y capacitar a la comunidad en aspectos de control de cacería ilegal
Patrimonio cultural	
Daño a sitios arqueológicos	-Identificación de sitios existentes durante las operaciones y evitar su perturbación -Dar a conocer su existencia a las autoridades competentes*

Impactos potenciales del aprovechamiento forestal de la Unidad de Manejo de San Miguel

IMPACTO POTENCIAL MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Aspectos socioeconómicos

Crecimiento poblacional	-Involucrar a la comunidad de San Miguel y a las vecinas, en el control de la inmigración ilegal con apoyo del CONAP* -Contribuir con medidas que fomenten la planificación familiar*
Ampliación de la frontera agrícola	-Control de la inmigración -Definir con la comunidad las áreas forestales y las que pueden ser destinadas a la agricultura -Establecer programas de prevención y control de incendios -Difusión de técnicas apropiadas que incrementen la productividad agrícola*
Demanda de servicios	-Construcción de infraestructura de acuerdo con criterios que no afecten el ambiente*
Deforestación ilegal	-Organización de la comunidad para implementar medidas de protección contra la tala ilegal interna y de comunidades vecinas Establecer un mecanismo de apoyo por parte del CONAP

*Medidas de mitigación adicionales no contempladas en el plan

Se estima que sin el apoyo del Proyecto Olafo/CATIE al menos en los primeros años, la implementación del plan no podrá ser llevado a cabo ya que la comunidad no tiene entrenamiento, experiencia ni recursos necesarios para la correcta implementación del plan. Si en el transcurso del tiempo el Proyecto Olafo se retirase de El Petén, CONAP deberá gestionar ante otros gobiernos amigos, ONGs y otros, la continuación del plan, ya que experiencias en otros países indican que se necesita un proceso de consolidación de aproximadamente 10 años para que la comunidad llegue al nivel mínimo de autogestión administrativa.

El apoyo de CONAP se concentrará en las supervisiones respectivas y en apoyar al Proyecto Olafo en los trabajos de investigación y capacitación. También debe brindar los mecanismos legales y administrativos para que la Comunidad pueda ejercer la protección del

área contra la tala ilegal, inmigración no planificada y demás aspectos que impedirían la correcta ejecución del plan.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. De las dos alternativas analizadas (sin y con plan de manejo forestal), la única viable para asegurar el manejo sostenido de los recursos es la que contempla la implementación del manejo forestal integrado. El plan de manejo en sí es un conjunto de medidas mitigantes al proceso actual de deforestación, que a su vez representa un plan ambiental, social y económicamente aceptable.

2. Durante el proceso de evaluación del plan se encontró que existen algunas medidas mitigantes que deberían adicionarse para minimizar el impacto. Dentro de las que sobresalen se pueden mencionar:

a) la construir o mejorar la infraestructura siguiendo criterios que no afecten el ambiente;

b) alinear la ruta de los caminos, de tal manera que se eviten las áreas que son por su naturaleza inestables;

c) mantener y/o restaurar la vegetación al lado de los caminos;

d) limitar las distancias de los caminos de extracción, siguiendo las curvas de nivel y pendientes adecuadas, según los lineamientos para planes de manejo establecidos por CONAP;

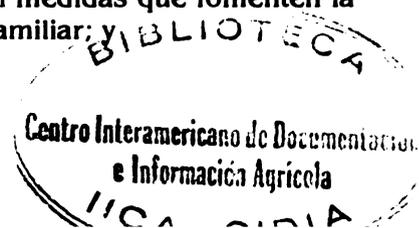
e) tratar que las aperturas del bosque por efecto de tumba no sean mayores a 500 m²/árbol;

f) dispersar, usar o eliminar los residuos forestales y aprovechar los árboles caídos;

g) dar a conocer la existencia de sitios arqueológicos a las autoridades competentes;

h) involucrar a la comunidad de San Miguel y a las otras comunidades vecinas en el control de la inmigración ilegal;

i) contribuir con medidas que fomenten la planificación familiar; y



j) difundir técnicas apropiadas que incrementen la productividad agrícola para disminuir la deforestación.

3. En vista de que la implementación del plan resultará en altos beneficios sociales, económicos y ambientales, se recomienda su aprobación e implementación y que a la vez, sirva como modelo para difundirlo a otras áreas de la RBM y mejorarlo.

ANEXO

LISTADO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS REALIZADOS POR EL CATIE EN EL PETÉN DESDE 1989

Publicaciones o trabajos finalizados

MOLLINEDO P., A.; M. MANZANERO; N. GUZMAN; E. RUBALLOS. 1991a. Inventario forestal del Biotopo «El Zotz» San Miguel La Palotada (área de amortiguamiento), San Andrés, Petén. Guatemala, Universidad de San Carlos/CUDEP-CATIE. 100 p.

MOLLINEDO P., A.; M. MANZANERO; N. GUZMAN; E. RUBALLOS. 1991b. Importancia socioeconómica de la explotación del chicle en el departamento de El Petén. Guatemala, Universidad de San Carlos/CUDEP-CATIE. 53 p.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1992. Pautas para un plan de desarrollo sostenible en un área de uso múltiple de la Reserva de la Biósfera Maya. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Serie Técnica. Informe técnico No. 199. 63 p.

WOOD, T.W.W. 1992. Consultoría sobre manejo forestal para el CATIE con respecto a planes de manejo en la Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Guatemala. Documento interno. Proyecto RENARM/Producción en Bosques Naturales (CATIE/ROCAP). Turrialba, CATIE, Costa Rica. s/n.

GODOY J.C.; CASTRO, F. 1991. Plan del sistema de áreas protegidas de El Petén, Guatemala; Sistema Integrado de Áreas Protegidas. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 147 p.

HERNANDEZ, S. 1993. Evaluación del potencial forrajero de especies leñosas nativas de bosques secundarios en El Petén. Tesis M.Sc.. CATIE, Turrialba, Costa Rica. p.

MAS, C. 1993. Caracterización de los factores ecológicos relevantes en las comunidades vegetales con presencia de *Chamaedorea* spp. en el área de usos múltiple San Miguel-La Palotada. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos/FAUSAC-CATIE.

Investigaciones o estudios en proceso

1. Estudio de técnicas de enriquecimiento de guamiles con *Chamaedorea elegans* (xate hembra) en el Área Demostrativa Petén.
2. Evaluación del desarrollo de tres cultivos de cobertura (*Mucuna pruriens*, *Canavalia ensiformis*, *Dolichos lablad*) en asociación con maíz.
3. Evaluación de propiedades bactericidas de *Moringa oleifera*.
4. Estudio de la crianza de iguanas en cautiverio.
5. Estudio etnobotánico en el AD Petén.
6. Caracterización del estado en condiciones naturales y posibilidad de manejo de *Chamaedorea* spp. en la parcela experimental de manejo Yarché 1.
7. Estudio del efecto del aprovechamiento maderero sobre las poblaciones de *Chamaedorea* spp. en los bosques de la parcela experimental de manejo Yarché 1.
8. Caracterización ecológica de *Desmoncus* spp. con fines de aprovechamiento artesanal en San Andrés.
9. Estudio ecológico de las poblaciones de *Calophyllum brasiliense* en las comunidades boscosas de San Miguel.
10. Evaluación del follaje de *Hemelia patens* como complemento a la dieta napier (*Pennisetum* spp.) en el consumo voluntario y la producción láctea de cabras en San Miguel.
11. Caracterización y evaluación del potencial forrajero de los bosques secundarios para la alimentación de cabras en San Miguel.
12. Evaluación preliminar de la producción de látex de *Manilkara zapota* en los bosques de San Miguel.
13. Estudio de mercado de los muebles de madera producidos en los municipios de San Andrés y San José.
14. Estudio de comercialización de bayal (*Desmoncus* spp.).
15. Estudio de comercialización de la miel.

16. Análisis financiero de la actividad promisorio apícola.
17. Desarrollo de los tratamientos silviculturales diversificados a aplicar en los bosques de San Miguel.
18. Caracterización y propuesta de manejo para el mejoramiento de la producción de maíz bajo el sistema de agricultura migratoria en el área de uso múltiple de San Miguel-La Palotada.
19. Identificación de los sistemas de producción predominantes en el AD Petén.
20. Análisis de factibilidad ex-ante de plantaciones de *Pimenta dioica*.
21. Análisis de factibilidad ex-ante de plantaciones y enriquecimientos de *Chamaedorea elegans* + *oblongata* (xate) en El Petén.
22. Análisis financiero ex-ante del manejo forestal de la PEY 1.
23. Caracterización de suelos del AD Petén.
24. Fotointerpretación y elaboración de mapas de uso actual de la tierra 1987-1991 del AD Petén.
25. Caracterización socioeconómica de seis comunidades del AD Petén.
26. Evaluación económica del AD Petén.
27. Desarrollo de la base de datos para el sistema de información geográfica del AD Petén.
28. Consideraciones agronómicas y socioeconómicas del sistema de tumba y quema en la Reserva de la Biósfera Maya.