

Serie Técnica
Informe Técnico No. 318

**PRIMER CASO DE MANEJO FORESTAL
COMUNITARIO EN MANGLARES DE NICARAGUA:
EXPERIENCIAS DE LA COOPERATIVA
28 DE JULIO**

Claudia Paniagua
Otto Cajina
Daniel Marmillod

*Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
(CATIE)
Instituto de Desarrollo Rural (IDR)
Turrialba, Costa Rica
2001*

El CATIE es una asociación civil sin fines de lucro, autónoma, de carácter internacional, cuya misión es mejorar el bienestar de la humanidad, aplicando la investigación científica y la enseñanza de posgrado al desarrollo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. El Centro está integrado por miembros regulares y miembros adherentes. Entre los miembros regulares se encuentran: Belice, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, República Dominicana, Venezuela, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Departamento de Recursos Ambientales (DRNA) de Puerto Rico.

El Instituto de Desarrollo Rural (IDR), es un ente autónomo del gobierno de Nicaragua que depende directamente de la Presidencia de la República. Su objetivo es mejorar las condiciones de vida de los pequeños y medianos campesinos nicaragüenses mediante proyectos de inversión rural.

Los Proyectos "Uso Adecuado y Sostenible de los Recursos Naturales del Estero Real (Danida-Manglares)" y "Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central (Olafo)" son ejecutados por el CATIE y financiados por las Agencias de Cooperación Internacional de Dinamarca, Noruega y Suecia, así como por el pueblo y gobierno de Nicaragua; el IDR actúa como institución de contrapartida. Sus objetivos son investigar, validar y difundir modelos sostenibles de sistemas de producción en ecosistemas de manglar, basados en el uso integral de los productos y servicios que brinda el ecosistema. Las acciones de los Proyectos se basan en la participación y protagonismo de las comunidades, involucrando a los gobiernos locales, a las instituciones nacionales y a otros entes que tienen relación con el quehacer del recurso manglar.

© Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, 2000
ISBN 9977-57-362-X

634.928

P192 Paniagua, Claudia

Primer caso de manejo forestal comunitario en manglares de Nicaragua:
Experiencias de la Cooperativa 28 de Julio / Claudia Paniagua, Otto Cajina,
Daniel Marmillod. - Turrialba, C.R. : CATIE : Instituto de Desarrollo
Agrario, 2001.

102 p. ; 20 cm. - (Serie técnica. Informe técnico / CATIE ; no. 318)

ISBN 9977-57-362-X

1. Manejo forestal - Nicaragua 2. Manglares - Nicaragua 3. Forestería
social - Nicaragua I. Cajina, Otto II. Marmillod, Daniel III. CATIE
IV. Instituto de Desarrollo Agrario V. Título VI Serie

Publicación patrocinada por el Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en Centroamérica CATIE-Olafo, financiado por la Agencia de Cooperación Internacional de Dinamarca (DANIDA).

INDICE

INTRODUCCION	5
CONTEXTO ACTUAL DEL ESTUDIO DE CASO	7
NACIMIENTO DE LA COOPERATIVA DE LEÑADORES 28 DE JULIO	8
Principal problema alrededor del uso de los manglares del Estero Real en 1992	8
Proyecto "Conservación y uso adecuado de los recursos del manglar en Estero Real"	9
Características de las familias relacionadas con el manglar en 1993	9
De la Unión de Leñadores Estero Real a la Cooperativa 28 de Julio	11
PROCESO INICIAL DE CAPACITACION-APRENDIZAJE DE LA COOPERATIVA 28 DE JULIO	14
El arranque: el difícil camino hacia la cohesión del grupo	14
Aprovechamiento forestal experimental: una herramienta para comprobar las actitudes del grupo	17
Metodología	17
Resultados	18
Lecciones aprendidas	19
Esperando el plan de manejo	20
PROCESO PARA LOGRAR LA AUTORIZACION LEGAL DE USO FORESTAL DEL MANGLAR	21
IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO FORESTAL	22
Síntesis operativa del plan de manejo	22
Aspectos socio-organizativos	25
Fortalecimiento organizativo	25
Proceso de apropiación por parte de los leñadores	27
Indicadores de fortalecimiento socio-organizativo en la Cooperativa	27
Resultados financieros del manejo	30
Aspectos técnicos	33
Seguimiento y control	35
FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LA COOPERATIVA 28 DE JULIO	36
REFLEXIONES FINALES	39
BIBLIOGRAFIA	40
ANEXOS	41

Agradecimientos

A los leñadores de la Cooperativa 28 de Julio de Puerto Morazán por compartir con nosotros, sus conocimientos acerca del manglar y por permitirnos acompañarlos en el proceso de creación de pautas para el manejo forestal en manglares de Nicaragua, con mucho humor y paciencia.

INTRODUCCIÓN

Las comunidades de la costa pacífica norte de Nicaragua han basado tradicionalmente su racionalidad económica en actividades agropecuarias de subsistencia, complementadas por la extracción de recursos naturales. En la medida que otras alternativas, tanto fuera como dentro de la zona costera generan menos ingresos, la presión sobre los recursos naturales como alternativa económica se incrementa.

Además, debido a la poca disponibilidad de capital y poco o ningún acceso a créditos, las familias utilizan los bosques de mangle y caducifolio, como su banco, en los meses de época seca, para poder cubrir los costos de preparación y siembra de sus cultivos, así como para obtener ingresos y cubrir sus necesidades básicas. Es en esta época donde se produce la mayor extracción de leña de mangle y otros productos del bosque.

Los recursos forestales que proporcionan los manglares actualmente son aprovechados sin regulaciones, lo que ha originado en muchos casos un estado de deterioro que pone en peligro la existencia del ecosistema en el tiempo. Pese a ello, el bosque de mangle es, dentro del conjunto de ecosistema manglar, el elemento determinante en la cadena de reproducción: sin él, todos los demás recursos (moluscos, peces, crustáceos) no pueden existir.

Hasta hace una década hablar de manejo forestal en manglares, en Nicaragua, era un tema totalmente fuera de contexto. Aún en la actualidad, todavía no es tan común, aunque ya se han realizado algunos esfuerzos al respecto. Por ejemplo, se creó el Proyecto "Manejo Integral de Zonas Costeras (MAIZCO)", que posteriormente pasó a ser la Dirección de Ecosistemas Marino Costeros (DEMAC) a lo interno de MARENA, la misma que fue integrada en la Dirección de Biodiversidad y Recursos Naturales. Aunque no han sido instancias con orientación específica hacia el manejo de manglares, su temática de trabajo se centró en el manejo de las zonas costeras, indicio de que se están abriendo espacios.

Por otro lado, los Proyectos Manglares sí trabajaron directamente en acciones sobre este ecosistema de particular productividad, desarrollando en conjunto con las comunidades alternativas productivas que contribuyan al mejoramiento de los sistemas de producción familiar.

Con el fin de diseñar e implementar en el campo, modelos de sistemas de producción que contribuyan a la conservación de los recursos del manglar y al mejoramiento del nivel de vida de la población que depende de este ecosistema, se iniciaron en 1989 y 1992, respectivamente los proyectos, "Conservación para el Desarrollo Sostenible en Centroamérica" (Olafo) y "Conservación y uso adecuado de los recursos del manglar" (Manglares). La ejecución la han llevado a cabo conjuntamente, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales¹ (MARENA).

¹ A partir de 1996, el Programa Nacional de Desarrollo Rural (PNDR) pasó a ser la institución nacional responsable de la ejecución de los Proyectos, llamándose Instituto de Desarrollo Rural a partir de 1998.

Partiendo de un análisis de los sistemas de producción predominantes, los Proyectos trataron de identificar alternativas productivas que mejoren la economía familiar y sean susceptibles de adopción. Una de estas opciones es el manejo forestal para el aprovechamiento sostenible de madera, por parte de las familias que dependen de este recurso para su sobrevivencia. La injerencia de los Proyectos en este campo se vio aún más justificada cuando se tomó en cuenta la prohibición total de MARENA para extraer productos verdes del bosque.

La falta de experiencia técnica por parte de las comunidades locales de la región, en cuanto al manejo forestal de manglares, y el sesgo biológico en el conocimiento del ecosistema obligaron a los Proyectos a desarrollar una metodología conducente a:

1. proveer de conocimientos técnico-forestales relevantes para la toma de decisiones, a las comunidades piloto, acerca de la gestión de la producción de leña;
2. fomentar que comunidades piloto adopten medidas de autorregulación de la cosecha de leña en los bosques de manglar;
3. acompañar a las comunidades piloto en los procesos de legalización de su derecho de acceso al recurso forestal;
4. sugerir al Estado adecuaciones a la reglamentación forestal vigente para su aplicación en las condiciones del manglar y de las comunidades asentadas.

El objetivo de los Proyectos no era masificar experiencias, sino validar y mostrar que se puede manejar el manglar con criterios de sostenibilidad, por lo tanto se limitaron a realizar una labor de acompañamiento de los grupos piloto.

Uno de estos grupos piloto de leñadores es la Cooperativa 28 de Julio, compuesta por moradores de Tonalá que se unieron, diseñaron e implementaron un plan de manejo forestal para bosques de mangle aledaños a su caserío. Esta iniciativa participativa de desarrollo constituye la esencia del presente documento, el cual se convierte en una recopilación de las experiencias de trabajo. En el mismo se da a conocer el proceso de enseñanza-aprendizaje que se conduce hasta la aprobación de su plan de manejo forestal y su implementación.

Esta iniciativa merece ser destacada por tres razones. Por un lado, es una experiencia que apunta hacia el cambio de actitud de los usuarios de los recursos naturales del manglar, por el otro, es un proceso de enseñanza-aprendizaje entre leñadores, técnicos e instituciones involucradas; además de ser la primera en Nicaragua en su género, por lo que deben divulgarse las lecciones aprendidas, los aciertos y las limitantes para una posible replicación.

Esperamos sea un aporte para otros usuarios del recurso, para técnicos que en el futuro trabajen en el manejo forestal del manglar y para las instituciones encargadas de la normación, regulación y administración de los recursos de este ecosistema.

CONTEXTO ACTUAL DEL ESTUDIO DE CASO

La Cooperativa de Leñadores 28 de Julio está compuesta por moradores de la comunidad de Tonalá, un caserío del Municipio de Puerto Morazán, situado a 20 km al noroeste del departamento de Chinandega, Pacífico Norte de Nicaragua, en una zona costera de interfaces entre tierra y mar de alta productividad e intenso uso humano (CATIE 2000).

El Municipio de Puerto Morazán cubre un área de 257 km², con una población total de 8004 habitantes y una densidad poblacional de 31 hab/km². Sus comunidades son Morazán, Tonalá, Luis Andino, Quebrada Honda, Ticuantepe, Limonal, Las Pozas y Santa Bárbara.

Las actividades económicas del Municipio se dividen en extractivas (pesca, leña, punches² y camarón de lagunas naturales) y productivas (camarón de cultivo, agricultura y ganadería). Las actividades extractivas representan más del 60% del total de actividades realizadas, lo que demuestra la dependencia de la población de los recursos naturales.

Aunque la agricultura de subsistencia predomina (45% de las familias realizan esta actividad), la extracción de camarón de lagunas naturales (34% de las familias) y el cultivo de camarón (19% de las familias) tienen una importancia relativamente alta. También son parte del sistema de producción tradicional la ganadería (15%), la extracción de punches y pesca (8% cada una) y la extracción de leña (2%).

Las actividades más rentables son las relacionadas con la extracción y cultivo de camarón (U\$887 y U\$1131 por año, que representan 25% y 32% respectivamente de los ingresos totales que perciben), en tanto que los ingresos de la agricultura son importantes para cubrir el consumo familiar. Las otras actividades extractivas como punche, pesca y leña, aportan menos al presupuesto familiar; sin embargo, generan ingresos en aquellas épocas del año cuando otras actividades no pueden realizarse.

Cabe subrayar que, al igual que en otras zonas del país el nivel de desempleo es alto. El sector de servicios genera algunas fuentes de trabajo en instituciones de gobierno como educación, justicia y policía entre otros. A veces, el comercio detallista representa una oportunidad de generar ingresos, cuando alguien instala de manera rústica una pulpería en su casa.

La cobertura de servicios básicos (salud, educación, caminos y vivienda) es baja. Salud es un servicio prácticamente inexistente, apenas las comunidades de Morazán y Tonalá disponen del mismo.

El acceso real de la población a los servicios básicos no depende solamente de la cobertura de éstos, sino también de la capacidad financiera de las familias para poder adquirir el servicio, ya que ni siquiera la educación está exenta de costos. Este acceso es extremadamente limitado en todas las comunidades del Municipio. El servicio de mayor acceso es la educación y el índice más alto lo tiene la comunidad de Morazán con 59%, el resto de comunidades presentan índices muy bajos y hasta de ningún acceso, lo que equivale a no tener ni siquiera escuela en la comunidad. La prestación de servicios como agua, caminos y transporte es altamente deficiente.

² El nombre local de una especie de cangrejo (*Ucides occidentalis*)

La situación general del Municipio pone en evidencia dos aspectos. Por un lado, una situación económica deprimida que se refleja en los escasos niveles de ingresos de sus habitantes y en las altas tasa de desempleo. Por otro lado, una marginación social que se refleja en las deficiencias en la cobertura, acceso y calidad de los servicios básicos.

NACIMIENTO DE LA COOPERATIVA DE LEÑADORES 28 DE JULIO

Principal problema alrededor del uso de los manglares del Estero Real en 1992

Hace 10 años, la degradación ecológica de los recursos naturales renovables era considerada el principal problema alrededor del uso de los manglares del Estero Real.

Según el documento del Proyecto CATIE/UICN/DANIDA (1992), la rápida degradación de los manglares era evidente en varios aspectos. La creciente dificultad para obtener material de construcción en áreas cercanas a las comunidades, así como la pobreza de la regeneración natural de mangle rojo (*Rhizophora spp.*) en áreas cortadas al ras, constituyen buenos indicadores de la degradación en curso. Adicionalmente, en aquellas áreas de pobre regeneración, el mangle rojo, la especie forestal de más alto valor comercial en Estero Real, estaba siendo reemplazada por el palo sal (*Avicennia germinans*), que posee un menor valor comercial. En otras palabras existía una constante reducción de las áreas de manglar con buen potencial forestal.

Los ingresos que la gente percibía eran bajos, por lo que se veía forzada a utilizar más áreas de manglar. El estado de la vegetación arbórea empeoraba por que la extracción se llevaba a cabo casi exclusivamente en áreas cercanas a las comunidades, redundando en bosques residuales con características silviculturales cada vez más pobres (Proyecto CATIE/UICN/DANIDA 1992).

Los manglares son valiosos económicamente, no sólo por los productos forestales que ofrecen, sino también por el rol que juegan al aportar alimento y hábitat a muchas especies de importancia económica y ecológica. Por ello, una de las consecuencias más serias que puede traer la degradación del componente boscoso del manglar, es la alteración o interrupción de los ciclos de vida de estas especies. Indiscutiblemente la situación anterior resulta directamente en la reducción de los ingresos familiares, lo cual, junto con la reducción de las fuentes de proteína animal, tiene un impacto directo en la calidad de vida de las poblaciones humanas del Estero Real.

El Proyecto CATIE/UICN/DANIDA (1992) identificó cinco factores principales como causa inmediata del problema principal alrededor del uso de los manglares del Estero Real:

- escasez de alternativas económicas para las comunidades asociadas a los manglares;
- alta demanda sobre los recursos y pocas opciones para usos alternativos;
- fragilidad del ecosistema como resultado de la degradación de la cuenca y de las
- condiciones ambientales (aridez) de la región;
- falta de conocimiento y educación en relación con la importancia directa e indirecta de

- los recursos del manglar y en las consecuencias de su sobreexplotación; y ausencia de estructuras administrativas y de políticas gubernamentales orientadas al desarrollo integral de las comunidades, falta de ordenamiento territorial y de planes de manejo de los manglares en Nicaragua.

Proyecto "Conservación y uso adecuado de los recursos del manglar en Estero Real"

Lo señalado anteriormente fue la justificación por la cual nació, en 1992, el Proyecto "Conservación y uso adecuado de los recursos del manglar en Estero Real", citado a continuación como "Proyecto Manglares".

Los objetivos generales del Proyecto fueron fijados así:

- alcanzar el uso sostenible de los recursos naturales del Estero Real para beneficio de las poblaciones humanas que habitan el área; e
- introducir alternativas de manejo para manglares neotropicales localizados en ambientes áridos.

Sus objetivos específicos eran:

- determinar el potencial de uso adecuado de las diversas áreas de manglar en Estero Real;
- encontrar alternativas para el uso indiscriminado de los recursos;
- minimizar aquellas actividades con efectos adversos sobre los recursos del manglar de Estero Real;
- promover la recuperación de áreas y recursos sobreexplotados en Estero Real; y
- elaborar un plan de manejo para el Estero Real.

El Proyecto se diseñó de forma tal que posibilitara, desde un inicio, la identificación de las actividades y mecanismos que permitieran el trabajo directo con las comunidades y autoridades locales, con el propósito de reducir la presión sobre los recursos del manglar en Estero Real.

Al inicio de su implementación, el primer paso fue la realización del diagnóstico mediante el cual se definieron las comunidades y los grupos meta, así como la identificación de los sistemas de producción predominantes en Estero Real.

El diagnóstico incluyó las comunidades situadas en la ribera del Estero Real y las ubicadas tierras adentro más directamente ligadas al ecosistema manglar: Potosí, Playones de Catarina, Mata de Cacao, Cosigüina, Morazán, Luis Andino, Germán Pomares y Tonalá. Algunos resultados se describen a continuación (Espinoza 1994).

Características de las familias relacionadas con el manglar en 1993

En 1993, el número de familias en las comunidades era de 1 165, de las cuales más del 80% eran originarias de Chinandega. El 57% de estas familias tenían más de 16 años de ser residentes en estas comunidades.

La población tenía acceso a los centros urbanos por vía terrestre, con muchas dificultades en la época lluviosa, generalmente mediante transporte colectivo. El acceso, la cobertura y la calidad de los servicios básicos eran extremadamente limitados y deficientes, con ausencia de

escuelas y centros de salud en la mayoría de las mismas.

De las familias del lugar 553 realizaban actividades extractivas; principalmente de leña, camarón de lagunas naturales, pesca de estero y extracción de punches. De éstas, solamente 39% las consideraban como su actividad principal.

En las comunidades con mayor incidencia en el ecosistema manglar se identificaron los siguientes sistemas de producción: leñador, agricultor-pescador, pescador-camaronero, camaronero- punchero. Las actividades de mayor peso por comunidad eran:

Cosigüina: 56% leñadores y 22% practicaban actividades agropecuarias de subsistencia;

Mata de Cacao: 40% leñadores y 20% agricultores pescadores;

Playones de Catarina: 46% agricultores- pescadores y 40% pescadores- camaroneros;

Luis Andino: 90% leñadores;

Tonalá: 67% leñadores;

Germán Pomares: 60% agricultores pescadores;

Puerto Morazán: 76% pescadores de estero; y

Potosí: 40% agricultores pescadores y 40% pescadores camaroneros.

Además de los sistemas de producción predominantes, había en cada una de estas comunidades un conjunto de otras actividades de menor relevancia.

En tres de estas comunidades, el sistema de producción "leñador" era el que agrupaba la mayor cantidad de familias. Fuertemente predominante en Luis Andino, este sistema estaba también presente en Tonalá, Cosigüina y en menos proporción en Mata de Cacao y Playones de Catarina.

El 23% de las familias de leñadores ingresaron a estas comunidades en los últimos 16 años, debido a la búsqueda de alternativas de subsistencia y por la guerra. Esta cifra muestra no sólo el proceso de inmigración en la búsqueda de alternativas de subsistencia, sino también deja entrever lo nuevo de la actividad.

La historia socioeconómica de la región del Pacífico de Nicaragua no registra el "leñador del manglar" dentro de los grupos sociales tradicionales. Este individuo es de origen campesino u obrero agrícola asalariado, que por no tener acceso a la tierra o por falta de trabajo asalariado, tiene que recurrir a esta opción, a partir de la década de los ochenta.

El nacimiento del "leñador del manglar" tiene sus raíces en el desmoronamiento de tres alternativas de subsistencia de muchas familias del Municipio de Puerto Morazán hasta inicio de la década de los 80: la extracción de varules³, el trabajo como obrero agrícola en los algodones y las actividades agropecuarias de baja escala.

Con la drástica disminución experimentada por la demanda de varules -como consecuencia del proceso de modernización de la técnica de sostén de las plantas en las bananeras-, la decadencia en la producción de algodón y la crisis permanente de la agricultura de subsistencia, se incrementa la extracción de leña comercial como alternativa generadora de ingresos, mejor

³ En la producción bananera se usaban varules para sostener las plantas de banano. Estos provenían de árboles de mangle rojo con diámetros de alrededor de 5cm. Con el auge de la producción, se propició la demanda por miles de varules, cortados en el bosque de manglar. Esta alternativa generadora de ingresos se realizó desde mediados de los 70 hasta finales de los 80.

aún siendo esta una actividad para la que el extractor no asume grandes riesgos.

Es así que con el paso de cuatro a seis años (de 1988 a 1994), buena cantidad de familias de algunas comunidades del Municipio se dedicaron a la extracción de leña comercial. Esta pasó a convertirse en la actividad principal del sistema de producción en comunidades como Luis Andino, por ser un recurso natural "disponible" en toda época y para el que no se tiene que invertir para producir. Además, vale la pena mencionar que en estos años, el leñador buscaba este recurso donde resultaba más fácil, sin ninguna consideración respecto del efecto de la extracción sobre el futuro del bosque.

En realidad existían -y siguen existiendo- pocos leñadores puros. Su sistema de producción es muy diversificado, y si bien la extracción de leña es su actividad principal, posee a su alrededor con un conjunto de otras labores, tanto extractivas como no extractivas. Esta diversificación es una de las características intrínsecas de las comunidades costeras en Nicaragua, y el "leñador" es parte de esta realidad.

De la Unión de Leñadores Estero Real a la Cooperativa 28 de Julio

Es en un contexto de crisis económica que llega, en 1992, el Proyecto Manglares al Municipio de Puerto Morazán, en un intento por apoyar a sus pobladores en su difícil situación.

El propósito del Proyecto era establecer con ellos un sistema de aprovechamiento racional de los manglares que les permitiera seguir usufructuándolos sin degradarlos irreversiblemente. Consecuente con sus objetivos, el Proyecto decide trabajar con los leñadores del manglar, ya que sus actividades tenían un impacto directo sobre el estado de la vegetación arbórea del ecosistema.

La encuesta realizada para el diagnóstico socioeconómico inicial, detectó que en las comunidades Luis Andino y Tonalá, se presentaba la mayor concentración de leñadores, por lo que el Proyecto decidió apoyar a este grupo.

Coincidentemente con el inicio del Proyecto, el Ministerio de Recursos Naturales y del Ambiente (MARENA) decretó a inicios de 1993, la prohibición total de uso del recurso forestal en Estero Real, debido a la degradación a que estaba siendo sometida y a que es un área protegida con categoría de Reserva Natural.

Esta situación aceleró el proceso de "organización" de los leñadores, que el Proyecto venía promoviendo. A inicios de 1993, nace la Unión de Leñadores Estero Real, un grupo aún informal conformado por leñadores de Luis Andino y Tonalá. La lista inicial esta conformada por 92 personas, aproximadamente con una gran heterogeneidad en relación con sus diferencias ideológicas políticas, religiosas, disputas familiares, competitividad por la comercialización de leña y carencia de un liderazgo de aceptación general o mayoritaria (Gallo 1999).

Después de un proceso de negociación para continuar con el derecho al aprovechamiento de leña, firmaron un acta de compromiso para extracción de leña seca, en el que estuvieron

⁴ Instituto de Recursos Naturales y del Ambiente, hoy MARENA (Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales)

presentes IRENA⁴, el Proyecto Manglares (como abogado de los leñadores) y el Comité Comarcal. Los compromisos de este convenio eran: extraer solamente leña de árboles secos, proteger y conservar los recursos naturales mediante las siguientes actitudes: extraer sólo madera seca y participar en capacitaciones tanto técnicas como organizativas. Todo lo anterior bajo la supervisión de IRENA y hasta que el grupo lograra contar con un plan de manejo forestal.

El Proyecto pretendió organizar a los leñadores en una cooperativa de 92 miembros, para lo que se realizaron talleres de cooperativismo, se trabajó el acta constitutiva del grupo, se redactaron los estatutos y reglamentos internos referentes a la elección de directivos, etc.

Aunque la Unión de Leñadores nunca logró constituirse legalmente en cooperativa, sí tenía la estructura y pasó a llamarse Cooperativa de Leñadores Estero Real.

Los acuerdos del acta de compromiso original fueron violentados muchas veces por algunos leñadores, de ahí se derivaron una serie de problemas entre ellos. Mientras esto sucedía una y otra vez, el Proyecto siempre sirvió de defensor ante las instituciones nacionales.

El desgaste derivado de estas actitudes provocó que el grupo comenzara a disgregarse con la deserción de sus miembros, quienes adujeron retirarse por falta de respuesta a las expectativas surgidas en cuanto al mejoramiento de sus condiciones económicas. No se concretó un mayor ingreso por la extracción de leña, más bien siguió rindiendo iguales o menores dividendos a los miembros del grupo, ya que el estar organizados y en un proceso de legalización, implicó un mejor control de sus operaciones, por parte del organismo regulador.

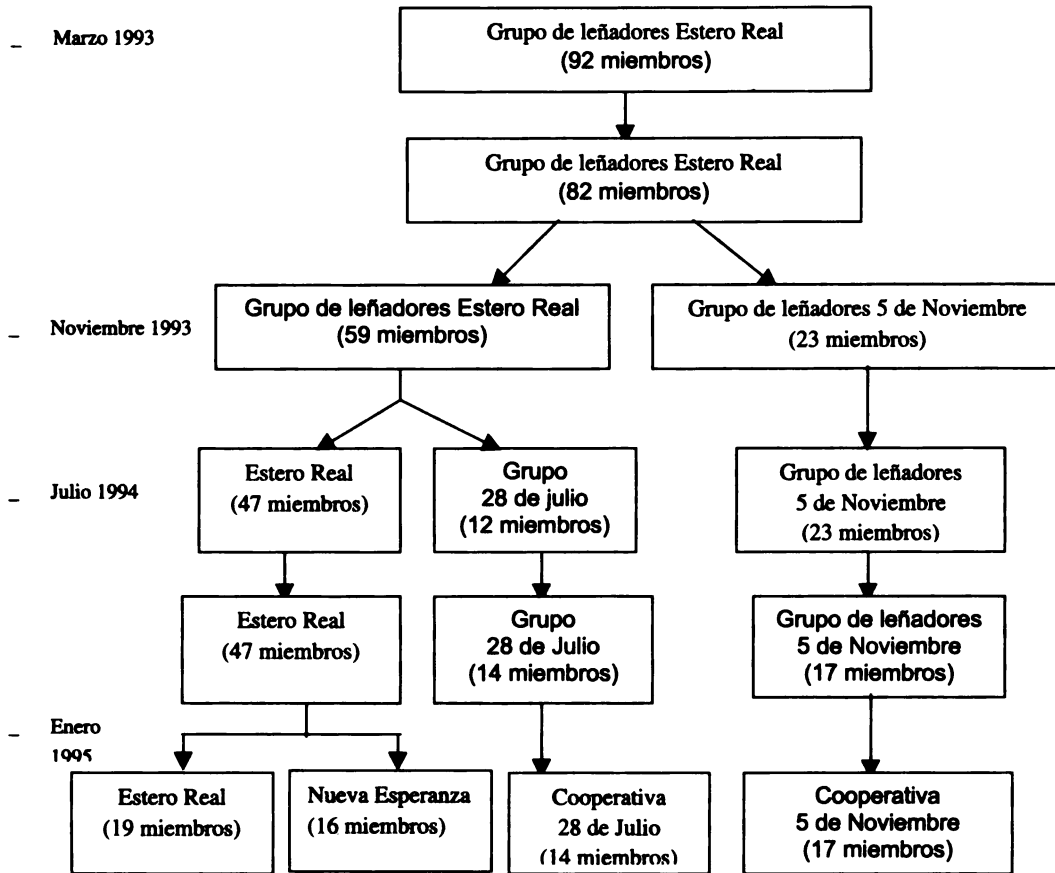
Además, no se podía extraer madera a voluntad del leñador; si no bajo un calendario establecido y en lugares señalados por el organismo estatal de control forestal. Para el leñador resultó contradictorio que la organización incidiera negativamente en su actividad.

No obstante la presión del organismo estatal fue un factor "positivo" para el interés de organizarse, por que sólo de esa manera se les permitió continuar extrayendo leña del manglar.

El grupo inicial de leñadores se redujo a 82 miembros. De éste se separaron 23, con marcado interés en otras actividades productivas fuera del manglar, que conformaron el grupo de leñadores "5 de noviembre", el cual posteriormente pasó a ser cooperativa. El siguiente año se retiraron los 12 miembros provenientes de Tonalá, para formar el grupo "28 de Julio" que también más tarde se convertiría en cooperativa. Ante esta situación solamente quedaron 47 leñadores con el nombre de grupo Estero Real.

El proceso de desmembramiento culmina con la división del grupo Estero Real, en dos nuevas organizaciones de leñadores. Una de ellas mantiene el nombre original y la otra se denomina Nueva Esperanza.

En síntesis, el proceso de acomodamiento organizativo del grupo inicial de leñadores llamado "Estero Real", se desarrolló de la siguiente forma (Gallo 1999):



Ya fueron señaladas algunas causas de la división del grupo grande en subgrupos: heterogeneidad de los miembros, tanto en cuanto estructura del sistema de producción de sus miembros como en relación con lugar de residencia permanente, con sitios de extracción y puertos de acopio de la leña diferentes, y por otro lado, descontento por expectativas de mejoramiento económico no respondidas.

Pero el Proyecto también tuvo sus fallas. El trabajo de atención a los grupos lo realizaba solamente un responsable, quién efectuaba las tareas de capacitación organización y administración, y quedaba como única responsabilidad de los demás miembros del equipo, la asistencia técnica en su especialidad.

Indudablemente, esta forma de atención centralizada no permitió un trabajo integral donde pudiera funcionar el equipo de manera coordinada, por lo que no pudo adaptarse a la dinámica o naturaleza organizativa del grupo de leñadores. La atención a cada grupo, realizada por los miembros del equipo, respondió más a la visión técnica que a los requerimientos del grupo.

Adicionalmente, esta forma de atención producía la emisión de distintos mensajes simultáneos para el mismo grupo, lo cual provocaba confusiones a los beneficiarios, retraso en su proceso organizativo y un incremento del tiempo dedicado a muchas actividades no productivas, en

detrimento a su ya difícil situación económica.

Internamente, el equipo técnico mostró contradicciones en cuanto a la forma de atender a las comunidades. Se presentaron choques de actividades, toma de decisiones subjetivas y un desgaste innecesario en relación con los resultados organizativos (Gallo1999).

PROCESO INICIAL DE CAPACITACION-APRENDIZAJE DE LA COOPERATIVA 28 DE JULIO

El arranque: el difícil camino hacia la cohesión del grupo

La Cooperativa de Leñadores 28 de Julio, compuesta por 14 miembros, se constituye como tal el día 28 de Julio de 1994, por iniciativa propia. El grupo decide legalizar su asociación en cooperativa de leñadores como medida para facilitar su acceso legal al uso del bosque de mangle, previendo las prohibiciones de MARENA de no permitirles sacar leña seca en el manglar.

El grupo inicia la gestión, pero solicita ayuda al Proyecto para completar el proceso; el grupo aporta una parte de dinero requerido para el trámite y el Proyecto otra. Es hasta el 3 de marzo de 1995 que son inscritos legalmente ante el Ministerio del Trabajo.

Desde julio de 1994 hasta marzo de 1995, el grupo recibe talleres de cooperativismo con el fin de cumplir con los requisitos establecidos y así poder ser aceptados como asociación de este tipo.

Para mostrar a MARENA que no solo aprovechaba si no también reponía el recurso, y convencerlos de la seriedad de sus intenciones, la Cooperativa realizó en estos años reforestación en el manglar. Es así como logró el permiso de extraer leña seca, tarea que realizaba en diferentes áreas del manglar, especialmente donde resultaba más fácil.

Como resultado de la interacción con el Proyecto y con el objetivo de facilitar la obtención de permisos ante MARENA, la Cooperativa planteó a finales de 1994 una definición de su área de trabajo para sacar leña seca y declara su deseo de responsabilizarse por esta zona.

Conjuntamente con técnicos del Proyecto, el grupo definió esta área con base en los criterios "facilidad en el acceso" y "capacidad de desplazamiento con sus medios de trabajo en el bosque"; y seleccionó como suya los esteros Cantagallo, Cantagallito y un tramo sobre el estero principal, desde Puerto Morazán hasta llegar a la caleta La Garroba.

Ante esta situación favorable, el Proyecto propuso realizar un inventario forestal en estas áreas para determinar la que abarca bosque existente, conocer las existencias maderables totales y elaborar un plan de manejo forestal con estimación de lo que se puede aprovechar de manera sostenible. La propuesta fue aceptada por la Cooperativa.

Para este propósito se planificó el inventario forestal, que se ejecutó entre enero y junio de 1995 (durante este periodo, el trabajo no fue constante). En su ejecución participaron los miembros de la Cooperativa, técnicos del Proyecto y el técnico de MARENA, quien

controlaba la extracción de leña en el manglar en la zona seleccionada.

La participación del técnico de MARENA, permitió mantener informada a la institución de los trabajos realizados en el manglar. Hay que destacar que en el inventario forestal participaron todos los miembros de la Cooperativa de forma rotativa mediante la implementación de roles de trabajo.

Antes de iniciar las actividades de campo, a finales de 1994, se impartió capacitaciones de la metodología del inventario a seguir, las variables a medir, la composición y la organización de las brigadas de trabajo, qué árboles y cómo se iban a medir, las distancias a medir, los carriles a realizar y las direcciones de las líneas de inventario.

La conformación mixta de las brigadas de trabajos (técnicos y leñadores) se reveló muy provechosa. Los leñadores enseñaron a los técnicos la dinámica de las mareas en el tiempo, la forma de caminar en el lodo y sobre las raíces, las entradas de las caletas al interior del bosque, y manifestaron sus criterios acerca de las condiciones del suelo (suave, compacto, fangoso), la facilidad o dificultad para caminar con la carga de leña en esas condiciones, las distancias hasta donde pueden sacar la leña en el bosque, la facilidad o no para pasar del tramado de las raíces de mangle rojo. Estos criterios, incorporados en las hojas de campo del inventario, fueron esenciales posteriormente para tomar decisiones fundadas relativas a la definición del área productiva aprovechable.

Pero no todo andaba bien.

En enero de 1995, la Cooperativa había celebrado un acuerdo con la Inspectoría Técnica del Servicio Forestal Nacional (MARENA-SFN), donde se comprometía, entre otros puntos, a:

- cumplir todas las normas de control emitidas por la institución reguladora⁵;
- definir un solo día de comercio de venta de leña a la semana;
- extender constancia de venta de leña a los transportistas;
- no realizar labores de extracción-acopio y venta de leña en sociedad con personas ajenas a su Cooperativa; y
- cumplir con todas las orientaciones técnicas y organizativas de las distintas actividades que se efectúen en el Proyecto Manglares.

Por su lado, MARENA-SFN se comprometía a poner su visto bueno a la constancia emitida por la Cooperativa para que se extendiera el permiso de transporte, pero también se reservaba el derecho de sancionarla en caso de que se violara lo normado en el acuerdo.

Este marco legal, aparentemente favorable, fue causa de desmotivación y tensiones internas en el transcurso del año, debido a que gran cantidad de madera de mangle era sacada por "ilegales",

⁵ **NORMATIVAS DE CONTROL**

01 - Se prohíbe el comercio de leña o cualquier otro material forestal no autorizado por MARENA, durante el fin de semana (sábado y domingo), y los días no establecidos para dicho comercio.

02 - Se prohíbe la venta de leña y madera a cualquier persona que no posea un permiso autorizado por MARENA para efectuar tal actividad.

03 - Permiso de extracción de leña solamente en estado seco, específicamente para la especie mangle rojo.

04 - Las especies de ageli y curumo se pueden extraer, acopiar y vender en cualquiera de sus estados, ya sea para madera o leña.

05 - El comerciante va amparado en su guía de transporte al permiso que MARENA asigne a la cooperativa leñatera.

06 - En caso que la cooperativa cometa una infracción se sancionará con cierre temporal o total del permiso de extracción - acopio y transporte de leña, según sea el caso.

durante las noches y los fines de semana, sin que MARENA resolviera el problema. Este hecho ponía en desventaja a los leñadores de la Cooperativa, ya que ellos se sentían "restringidos" en su actividad (no aprovechar los árboles en el borde de los esteros y caletas, observar restricciones en el número de árboles talados por unidad de superficie -prohibición de la tala rasa-, ordenar sus lugares de tala), dejando así madera que otras personas les "robaban" y vendían más barato que ellos porque incurrían en menores costos (en particular tiempo).

Por otro lado, los miembros del grupo practicaban, además del aprovechamiento de la leña, la extracción de camarón de lagunas naturales. En apoyo a esta actividad, el Proyecto otorgó en mayo de 1995 un préstamo (a manera de fondo rotativo), para la compra de dos botes de remo que se utilizarían también en la extracción de leña, dos bolsas camaroneras y atarrayas, sin dejar claramente establecidas las pautas de manejo del crédito. Apenas recibidos estos bienes comunes, uno de los botes desapareció. Luego, algunos miembros acapararon el bote remanente y los aperos de pesca, dejando a los demás sin acceso. Esta situación desembocó en un conflicto abierto, por la falta de liderazgo de la Directiva, y a la vez una gran desatención del grupo por parte del Proyecto.

Ante los reclamos del subgrupo perjudicado, para que el Proyecto se hiciera presente a mediar en el conflicto, el Proyecto reaccionó y decidió cambiar su estrategia de acompañamiento.

Solamente en noviembre de 1995 se realizaron ocho reuniones de conciliación, con participación conjunta por parte del Proyecto, de los responsables forestales y de la organización comunitaria.

El grupo logró a duras penas procurarse una reglamentación de uso de los bienes colectivos, pero quedaron patentes sus límites de cohesión. Tales grietas, que aparecen mientras se está elaborando el plan general de manejo, provocaron temor al Proyecto, que tiene cada vez más dudas, acerca de la capacidad del grupo para organizarse en torno a un aprovechamiento ordenado y regulado del bosque, un bien colectivo por excelencia.

Por otro lado, los problemas de aplicación de la reglamentación forestal vigente, obligan al Proyecto a buscar alternativas de control del aprovechamiento menos costosas, como base de una futura negociación con MARENA para modificar la reglamentación forestal aplicable a los manglares.

En este contexto era imposible presentar una propuesta de manejo con posibilidad de implementación exitosa ("propietarios" divididos en subgrupos acaparadores + costo prohibitivo del control exigido por el Estado). Para tratar de encontrar soluciones a los problemas identificados, el Proyecto y la Cooperativa tomaron la decisión de realizar un aprovechamiento experimental con el fin de:

- en lo social, determinar la capacidad de la Cooperativa para organizar y administrar equitativamente entre socios el aprovechamiento de leña dentro de un cuartel de corta;
- en lo técnico, evaluar el impacto sobre el bosque provocado por leñadores sensibilizados en

cuartel de corta; y

- en lo económico, evaluar la rentabilidad de la extracción de leña bajo posibles condiciones de manejo, utilizando motosierra para la tala y troceo.

A partir del momento de haber tomado esta decisión y antes del aprovechamiento, el Proyecto realizó un proceso de capacitación intensivo con los miembros de la Cooperativa en aspectos técnicos y sociales.

Lo técnico incluyó prácticas para seleccionar árboles a reservar y a talar, proteger las orillas de esteros y caletas (no aprovechar árboles en los primeros 10 metros de la orilla), dañar lo menos posible la regeneración natural (tala dirigida de árboles), delimitar, medir y calcular el área del cuartel a ser aprovechado, estimar los volúmenes de leña y madera en pie a ser aprovechados, identificar sitios a reforestar (especies a utilizar, condiciones naturales necesarias, espaciamientos de siembra y seguimiento y cuidado de la plantación).

Los aspectos sociales tratados buscaron fortalecer la organización del grupo (principios de cooperativismo, estructuras organizativas, organización para la producción, formación de brigadas de trabajo, uso y administración de los equipos de trabajo, uso del bosque, resolución de conflictos internos).

Para desarrollar el programa de capacitación teórico y práctico descrito anteriormente, el Proyecto asignó a un técnico para que acompañara al grupo, y MAREN a otro profesional, para que se insertara en el proceso y de esta forma, facilitara que, paulatinamente, la institución asumiera el seguimiento del manejo forestal.

Aprovechamiento forestal experimental: una herramienta para comprobar las actitudes del grupo

Metodología

De acuerdo con las prescripciones tentativas de organización de las zafras anuales, discutidas y adoptadas de común acuerdo entre socios de la Cooperativa y técnicos del Proyecto, el primer año se abrirían en la zona de Canta Gallo dos cuarteles de 2,5 ha cada uno. El primero en la parte más alejada, con problemas de accesibilidad acuática en épocas de mareas bajas, y el segundo adyacente al límite de división más cercano a Puerto Morazán.

Para generar información más fiable sobre los costos de producción, se decidió usar el más alejado como cuartel experimental, considerando además oportuno marcar presencia en este lugar, por las amenazas potenciales de una camaronera en proceso de instalación en un sitio colindante (el cuartel experimental permitiría así evaluar el impacto de este tipo de vecino en el tiempo). Se delimitó el borde del cuartel limpiando una trocha de 1 m de ancho, para luego ejecutar un inventario y marcación de todos los individuos / tallos con $dap \geq 2,5$ cm.

No se seleccionó ningún material para cortar. Esta decisión la toma el leñador cuando entra

a talar. MARENA, interesada en los resultados de la investigación, dio luz verde para la tala experimental sin exigir previamente la lista de árboles por extraer.

El aprovechamiento experimental, que tomó dos semanas efectivas, se extendió un período tres veces mayor debido a mareas desfavorables y fiestas religiosas. Los leñadores produjeron básicamente leña. En el bosque, se talaron los árboles, se trocearon y "marcaron" los tucos con motosierra; en el atracadero, se terminaron de separar los tucos y se troceó la leña con hacha. Una unidad de producción trabajó una tercera semana para sacar varillas y alfajillas⁶ para el autoconsumo, talándolas con hacha.

El proceso fue objeto de un monitoreo integral de la producción y costos por brigada de leñadores.

Después que los leñadores consideraron agotados los recursos leñeros del cuartel, se realizó un inventario post-aprovechamiento para corroborar los individuos extraídos y evaluar el impacto del aprovechamiento sobre el rodal remanente.

Resultados

Antes de iniciar las labores productivas, los miembros de la Cooperativa, organizaron libremente dos brigadas de cuatro leñadores, que contaban con un comprador para la leña que iban a preparar.

Un integrante de la primera brigada poseía una motosierra, la segunda brigada, en cambio, debía alquilarla. Para garantizar que el experimento pudiera ejecutarse en fechas planificables, el Proyecto tomó la decisión de actuar como arrendatario de la motosierra faltante. Ahí empezaron los problemas. Antes del inicio del aprovechamiento experimental, la primera brigada solicitó la motosierra, debido a que su herramienta se había descompuesto. El Proyecto tuvo que llamar a concertación a las dos brigadas para compartir la única motosierra disponible. Esto fue posible gracias a la organización del ciclo de producción, ya que la tala nunca sobrepasa dos días: un grupo empezó su tarea el martes y el otro el jueves.

El derecho de usar el bote de la Cooperativa para trasladar los trozos de madera del bosque a Puerto Morazán, constituyó otra fuente de conflicto más aguda que la anterior, debido a que no todas las mareas son favorables. La solución consistió en que cada brigada usara el bote alternativamente. El grupo sin derecho a uso debió alquilar otro bote.

En contraste con los problemas entre brigadas, la organización para la producción a lo interno de cada grupo fue excelente: la división del trabajo en cada unidad de producción se dio con facilidad sin intervención ninguna del Proyecto, lo que puede atribuirse a la experiencia y dominio de la actividad productiva por parte de cada integrante, además del reconocimiento de las habilidades de cada uno por parte de sus compañeros.

En el bosque, la alternancia de las brigadas para talar conllevó a que los que ingresaron primero cortaran lo más que pudieran en las áreas más accesibles para el acarreo, dejando para

⁶ madera redonda para construcción de un rancho de vivienda

el otro grupo las partes más alejadas. Cabe señalar que este "más que pudiera" no significó que los leñadores olvidaran las enseñanzas silviculturales recibidas y depredaran el bosque. Respetaron en todo momento los individuos de la faja protegida de 10 m a orillas de los criques y caletas, y concentraron su aprovechamiento en los individuos malformados y enfermos (sólo 12% del volumen extraído proviene de individuos sanos). Por otro lado, los leñadores que entraban de segundos o terceros no trataron de aprovechar nuevamente las áreas ya intervenidas, a pesar de las tensiones entre grupos por tener acceso a los mejores lugares del cuartel.

En total, se extrajo apenas 15% del volumen comercial existente. Este volumen se alcanzó con 20 individuos de pequeñas dimensiones (de 5 a 10 cm dap) por hectárea talados para construcción de rancho, y con 24 árboles por ha para leña. El uso de la motosierra permite trabajar para producción de leña los individuos de mayores diámetros (en este caso de 15 a más de 30 cm dap), lo que repercute en una mayor eficiencia en la tala y el acarreo.

Desde el punto de vista silvicultural, el aprovechamiento practicado de esta manera es positivo, ya que tiene un impacto insignificante sobre el rodal remanente y no afecta los individuos de futura cosecha.

La producción de leña tradicional genera un flujo neto por hora de trabajo de 3,06 córdobas, valor mayor que el costo de oportunidad de la mano de obra en la zona (2,00 córdobas). La diferencia se explica por los gastos de alquiler de motosierra y bote, y el alejamiento del bosque en relación con el pueblo.

Al simular la aplicación del escenario "marcación estatal" de la reglamentación forestal, el flujo neto por hora baja a 2,70 córdobas, 12% menos que el flujo generado por el proceso de producción tradicional.

El tamaño de los individuos talados influye no sólo en la eficiencia de la tala y acarreo, sino también en el costo del control del Estado y, por ende, en el método de control a elegir. El otro escenario de control ideado, llamado "delimitación y estimación de la posibilidad" (los leñadores delimitan el perímetro del cuartel a ser aprovechado, solicitan el permiso a MARENA, y luego un inspector, siempre acompañado por dos leñadores, recorre el cuartel y establece la cantidad permitida de leña a extraer). En este sentido, Canta Gallo, resulta ser el más desfavorable para el leñador (flujo neto por hora de trabajo de 2,22 córdobas).

Por ende, y a pesar del resultado financiero positivo, la participación irregular de los leñadores en el aprovechamiento experimental demostró que la leña es una actividad emergente para cuando fallan las opciones productivas que generan mayores ingresos, por ejemplo, la pesca durante Semana Santa o la captura de camarón durante la época de lluvias.

Lecciones aprendidas

El presente aprovechamiento dejó en claro la factibilidad de un control por área de un aprovechamiento forestal en el manglar, siempre y cuando los leñadores hayan recibido una

buena capacitación silvicultural.

A pesar de la posible influencia, tan solo con su presencia, del grupo de seguimiento en el bosque, los integrantes de la Cooperativa valoran su ambiente de producción y demuestran que su actitud relativa a la extracción de leña ha cambiado en relación con los años anteriores, merced al conocimiento adquirido sobre las posibilidades y técnicas de aprovechar conservando el bosque.

La Cooperativa ha confirmado sus divisiones y desacuerdos en cuanto al uso de equipos colectivos; para solucionar sus problemas de cohesión, en este caso es imprescindible una Directiva que inspire respeto y confianza. En este contexto, el aprovechamiento experimental constituyó un elemento positivo, ya que sirvió al grupo para reflexionar y sentir la necesidad de reorganizar su Cooperativa y tomar acuerdos para enfrentar la próxima tarea colectiva: la captura de camarón en lagunas temporales.

Esperando el plan de manejo...

Pasado el aprovechamiento experimental, las expectativas de la Cooperativa crecieron en torno a los resultados del mismo, la culminación del documento de plan de manejo forestal, su aprobación por parte de MARENA y el otorgamiento de la concesión para su implementación. Pero a la vez, y coincidiendo con el inicio de la estación lluviosa, el grupo entra en una actividad intensiva de cosecha de camarón, que lo mantiene alejado de la producción de leña. Por no haberse resuelto el problema de la devolución del préstamo (fondo rotativo) nuevamente se agudizan las tensiones internas.

Después de un proceso de atención individual, se logra a finales del año, motivar al grupo para estimular la cohesión de la Cooperativa en función de la actividad forestal, acordar una solución final al problema del préstamo y determinar los objetivos de la Cooperativa para 1997.

El Proyecto vuelve a dar continuidad al proceso de capacitación, con el objetivo de fortalecer la capacidad de ejecución del plan de manejo forestal del grupo, pues los resultados del aprovechamiento experimental demostraron que era razonable aceptar que la Cooperativa implemente un plan de manejo forestal con éxito, siempre y cuando se les apoye en aspectos organizativos y administrativos.

Así, el Proyecto prosigue las capacitaciones técnicas y de organización iniciadas antes del aprovechamiento experimental, y además realiza capacitaciones para el control de la producción (cómo registrar los ingresos y egresos de las actividades relacionadas con la producción (alquiler de botes, motosierra, transporte, combustible, etc.) de los productos aprovechados (leña, alfajillas, pilares, soleras y varillas), administración de fondos, estimación de la rentabilidad de la actividad leña y madera).

Como parte de las medidas de consolidación del grupo, y para prepararlo a elaborar su plan operativo anual y entrenarlo a gestionar la autorización de aprovechamiento anual ante la Alcaldía, INAFOR y MARENA, MARENA autoriza la ejecución de un pequeño aprovechamiento.

Pero el proceso de elaboración/aprobación del plan de manejo es lento, entre otras causas, porque los técnicos carecen de experiencia para conducir el proceso de construcción y apropiación del plan de manejo por parte de los leñadores y del organismo regulador. Los miembros de la Cooperativa se impacientan por la tardanza y amenazan diciendo que ya no van a continuar. Al final esperan por que saben que el plan de manejo les dará la opción de sacar leña verde.

Finalmente, MARENA ratifica el plan en octubre de 1997.

Una vez aprobado, el Proyecto lo analiza y discute con los integrantes de la Cooperativa 28 de Julio, en un taller donde no participaron todos los miembros —lo que a la postre ocasionaría dificultades, ya que a estos miembros no le queda claro el contenido del documento.

Dentro de la estrategia de apropiación del plan de manejo por parte del grupo seguida por el Proyecto, se redactó un documento más sencillo, con las propias palabras de los leñadores (Anexo 1.1). Con base en este documento, el grupo estableció un reglamento para el trabajo de campo, y también elaboró el Plan Operativo Anual 1998 (Anexo 1.3).

Durante este largo proceso, el grupo demostró interés, tiempo, dedicación y paciencia hasta llegar a tener la preparación técnica, organizativa y administrativa para manejar el bosque de forma sostenible.

PROCESO PARA LOGRAR LA AUTORIZACION LEGAL DE USO FORESTAL DEL MANGLAR

A la par del trabajo de capacitación-aprendizaje que se desarrolla en el manglar con los miembros de la Cooperativa, también se realizaron gestiones ante instituciones relacionadas con la concepción del plan de manejo (Alcaldía, MARENA, Policía, Ejército, cooperativas camaroneras, otros grupos de leñadores, etc.), con el objetivo de hacer las coordinaciones respectivas para la obtención de la concesión.

Surgieron dificultades como la falta de condiciones legales y una reglamentación forestal vigente inadecuada para los bosques de manglar. Para solucionar estas trabas, el Proyecto elaboró en conjunto con la Dirección de Manejo Integrado de Zonas Costeras (MAIZCO) una propuesta de reglamentación forestal para el manglar (Anexo 3), y velar por mantener bien informados los responsables de la Institución responsable del control y regulación de los recursos naturales (MARENA), tanto en el ámbito municipal, regional y nacional, de los avances y problemas detectados en la elaboración del plan de manejo. En este proceso permanente de consultas se generan observaciones al plan, que son paulatinamente incorporadas después de un cuidadoso análisis. Obviamente, esto hace el proceso lento.

Por fin en setiembre de 1997 finalizó la elaboración del documento del plan de manejo forestal, el cual se presentó a la Dirección General Forestal de MARENA en Managua, donde

es aprobado el 8 de octubre de 1997. Una vez incorporados los últimos aportes al documento, se procedió a entregar la versión final a la Alcaldía Municipal de Puerto Morazán, a MARENA Central y Departamental Chinandega.

Seguidamente, el Proyecto inició gestiones ante MARENA Central para obtener una concesión. Para tal fin, coordinó con la asesoría legal de la Dirección de Manejo Integral de Zonas Costeras, la cual cuenta con el peso adecuado para mover el proceso. Ante una consulta a la Dirección General Forestal, esta última comunicó que se puede lograr la firma de un convenio de uso legal del recurso forestal del manglar entre la Cooperativa y MARENA Departamental con el visto bueno de MARENA Central.

La Alcaldía de Puerto Morazán da su aval a la solicitud. El asesor legal de la Dirección de Manejo Integral de Zonas Costeras asume la responsabilidad de llevar a buen fin la consecución del convenio. Para esto, hizo una propuesta borrador de convenio por un periodo de 10 años basada en el Plan de manejo, y la entregó a MARENA y al Proyecto para consulta.

En este momento el equipo técnico discutió la incorporación o eliminación de algunos elementos y se convocó luego a la Cooperativa 28 de Julio para presentarle la propuesta y analizarla con ellos. Los leñadores hicieron sus observaciones, las que se incorporaron a la propuesta de convenio. El documento regresó al asesor legal de MAIZCO, quien dio forma legal a las observaciones realizadas y entregó la versión final nuevamente al Proyecto, MARENA Central y Departamental.

Finalmente, se convocó a reunión en las oficinas de la delegación departamental de MARENA en Chinandega al delegado de MARENA Chinandega, a la Junta Directiva de la Cooperativa 28 de Julio y a un representante del Proyecto, para firmar en diciembre de 1997, el "Convenio de cooperación para la ejecución del plan de manejo forestal comunitario" (Anexo 1.2). Reunidos las personas antes mencionadas, se procedió a la lectura del convenio, haciendo énfasis en los deberes y responsabilidades de la Cooperativa y de MARENA, y se procedió a la firma del mismo, ante un notario público y del asesor legal MAIZCO.

IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO FORESTAL

En 1998, la Cooperativa 28 de Julio inició la implementación del plan de manejo forestal para producción de leña. A continuación se esbozan las experiencias ganadas durante estos dos primeros años de implementación del plan de manejo.

- **Síntesis operativa del plan de manejo**
 - *Objetivos del plan*
 - Aprovechar el bosque para vender leña y madera de mangle para la subsistencia de las familias de leñadores miembros de la Cooperativa 28 de Julio;
- Mejorar el bosque limpiándolo, reforestándolo y dejando entrar la luz solar para el crecimiento de la regeneración; y

Cuidar y vigilar el área de la Unidad de Manejo 28 de Julio.

Administración del plan

La administración del plan de manejo forestal es responsabilidad directa de la Cooperativa 28 de Julio, en el marco definido por el "Convenio de cooperación para la ejecución del plan de manejo forestal comunitario", suscrito entre el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales y la Cooperativa, el 4 de diciembre de 1997. La Cooperativa no es propietaria del área, ya que por ley los manglares son propiedad estatal, pero cuenta con la autorización legal de uso forestal de su Unidad por un periodo de 10 años.

Además de cumplir con las funciones de regulación y control inherentes a la institución, MARENA Departamental Chinandega se compromete a brindar a los miembros de la Cooperativa, asistencia técnica y capacitación sobre manejo sostenido del bosque. Para fines de coordinación y comunicación con la Cooperativa, se designa como enlace al Delegado Municipal de MARENA en Puerto Morazán.

Localización de la Unidad

La unidad de manejo de la Cooperativa, situada a 28 km del mar, comprende las riberas del Estero Real desde Puerto Morazán, 5 km aguas arriba y de sus afluentes norte Canta Gallo y Canta Gallito; cuenta con 18 km de vías de comunicación acuática en forma de Y, bordeados por una faja de vegetación arbórea que se extiende desde la orilla de los esteros hasta los 200 m, excepcionalmente, bordeados de salitrales de grandes extensiones.

La unidad pertenece al Municipio de Somotillo, pero el puerto de acopio es Morazán, cabecera del Municipio del mismo nombre.

Area forestal productiva

El área cedida en uso cubre 478 ha de bosque de mangle, de los cuales 180 ha son aprovechables, 124 ha pueden aprovecharse, pero son de difícil acceso, otras 142 ha pudieran aprovecharse, pero la gente no compra esta madera y 31 ha no se deben aprovechar porque están en la orilla de los esteros.

En la Unidad existen cuatro tipos de bosque:

- Mangle rojo puro (aprovechable)
- Palo de sal puro (no aprovechable)
- Mixto mangle-palo de sal (no aprovechable)
- Mixto mangle-angelín (aprovechable).

Solamente dos son aprovechables, porque los otros dos están dominados por el palo de sal y, por lo tanto, no se aprovechan porque la gente no compra la madera. No debe aprovecharse el bosque mixto mangle-palo de sal, porque terminaría siendo un bosque puro de palo de sal.

Método de manejo y ciclo de corta

El modelo de manejo elegido corresponde a un sistema policíclico, en el que se pretende fomentar el desarrollo del conjunto del futuro para producir próximas cosechas. Con este sistema, se mantiene la estructura discetánea de las comunidades boscosas.

El ciclo de corta, que corresponde al periodo entre dos aprovechamientos de una misma área de corte anual, después de haber cosechado todo el bosque productivo, está fijado en 10 años. Este tiempo está establecido para asegurar que la producción sea duradera en el tiempo.

Corta permisible

Tomando en cuenta que el área productiva es de 180 ha, se pudiera aprovechar 18 ha por año; es decir, aprovechar las mismas 18 ha cada 10 años. Sin embargo, a manera de reserva, se **limitó el área del cuartel a aprovechar a 16 ha por año.**

Se aceptó un estimado de crecimiento de 2 m³ de madera por ha por año. Para hacer un uso sostenible del recurso, se puede cortar hoy la cantidad de leña que crecerá durante los 10 años que no se volverá al cuartel. Castigando la posibilidad en un 20% para tomar en cuenta las extracciones ilegales, esto significa que en el área de aprovechamiento anual de 16 ha se pueden extraer hasta un máximo permisible de 255 m³ ó 150 000 rajas de leña. Si se realiza un aprovechamiento de madera de construcción, no se podrá extraer el total de leña, sino menos, proporcionalmente a la cantidad de madera de construcción que se saque.

Los resultados del inventario mostraron que existen diferencias de volumen entre tipos de bosque y ubicación y, que por lo tanto, la posibilidad total debe distribuirse de acuerdo con estas diferencias. Tomando en cuenta que las existencias totales de madera en el área aprovechable (180 ha) totalizan 11125 m³, y que la posibilidad de corta para los próximos 10 años en estos 180 ha alcanzará 2550 m³, la cantidad porcentual a aplicar para determinar el volumen de corta aprovechable en cada cuartel, con base en los resultados del inventario, es de 23 por ciento.

Corta

La corta será selectiva en el siguiente orden de prioridad:

1. árboles caídos
2. árboles muertos en pie
3. árboles dañados por causas mecánicas
4. árboles enfermos
5. árboles deformes
6. árboles verdes que impidan el desarrollo de la regeneración natural

Se procurará dirigir la tala hacia donde haga el menor daño a la regeneración natural, y a la vez lo más cerca de la vía por donde se va a puertear la madera (transportar por vía acuática hasta el lugar de acopio).

Silvicultura y regeneración del bosque

Se hará reforestación en los claros dentro del bosque, donde el fango sea suave y bañado por las mareas. Las candelas (nombre local para los propágulos de mangle rojo) se recolectarán en setiembre y octubre. La reforestación se hará de manera directa con un espaciamento de

2 m entre plantas, sin que sea necesario hacer viveros.

Plan de protección

Para evitar que personas ajenas a la Cooperativa extraigan recurso maderable de la unidad, se harán recorridos permanentemente sobre toda el área. En caso de detectar cualquier bote con madera o madera puerteada, la Cooperativa tendrá la potestad de confiscar el producto.

Aspectos socio-organizativos

Durante los dos primeros años de implementación del plan de manejo, surgieron varias dificultades de carácter organizativo e institucional. Estos son: conflictos y discusiones entre los socios por los volúmenes de extracción de madera y por el uso de la motosierra; falta de control, apoyo y seguimiento a las actividades productivas de la Cooperativa por parte de la institución reguladora (MARENA, INAFOR).

La anterior situación propicia la extracción clandestina de productos del área de manejo por parte de personas ajenas a la Cooperativa; contradicciones con la Alcaldía de Puerto Morazán porque entrega permisos para transportar leña y/o madera a personas que trabajan sin estar organizadas ni tienen un plan de manejo; falta de apoyo de la Policía y el Ejército para controlar el aprovechamiento ilegal; conflictos con las camaroneras vecinas a la Unidad de manejo por que despalan áreas de bosque para establecer los canales de toma de agua.

Estos problemas ponen a prueba la cohesión de la Cooperativa, pero en la medida que se van solucionando, contribuyen a fortalecerla. Se describe en los acápite siguientes el progreso organizativo vivido por este grupo.

Fortalecimiento organizativo

Las fortalezas de organización de la Cooperativa 28 de Julio se expresan en su nivel y capacidad para el buen desempeño de la actividad productiva, la autogestión, la resolución de conflictos, la administración y el establecimiento de relaciones solidarias y fraternas entre sus miembros.

Para el logro de lo anterior ha sido fundamental los siguientes aspectos:

Capacitación

La capacitación ha sido un factor fundamental para que la Cooperativa mejore y transforme su sistema de producción. En la medida que se detectó que con este grupo se podía validar la actividad de manejo forestal sostenible, se identificó en conjunto con ellos sus debilidades y fortalezas, y a partir de esto se logra emprender acciones conjuntas.

Conociendo su nivel de conocimiento acerca de las actividades que realizan, en la toma de decisiones, en el dominio de herramientas organizativas y en la capacidad de resolución de conflictos productivos y organizativos, se ha podido influir sobre los mismos.

La capacitación ha sido un proceso sistemático, pero muy lento, ajustado al calendario de actividades del grupo, el cual se intenta que no canse el aspecto motivación jugo un papel importante. Se realizó en la medida que se fueron desarrollando actividades como los inventarios forestales, el establecimiento de cuarteles, la aplicación de algunas técnicas de

manejo en el bosque. Y ahí mismo la organización para cada una de las actividades se fue adaptando a las necesidades.

Es importante destacar que ha sido un proceso de capacitación tanto para los leñadores como para los técnicos, pues las limitaciones y las fortalezas están en ambas partes. La visión integral del técnico y su sensibilidad por los aspectos socio-organizativos y económicos jugaron un papel muy relevante. En el caso particular se tuvo la suerte de contar con un conjunto de técnicos de disciplinas variadas y complementarias, lo que permitió una visión integral, pero no es el caso en muchas experiencias en donde el técnico forestal o agrónomo debe hacerlo solo.

En la medida que se ha dispuesto de un personal con experiencia y capacidad en el tema, se han desarrollado capacitaciones para los técnicos de instituciones. Aunque ha habido un acompañamiento de MARENA en gran parte del proceso, la inestabilidad laboral de esta institución obligó a volver a capacitar cada vez que cambiaron sus técnicos.

Participación

La participación de los técnicos debe ser activa, haciendo en conjunto con los leñadores para que se apropien del proceso y lo sientan suyo; debe estar orientada hacia la solución de problemas y al aprovechamiento de oportunidades. Siempre se trató de no crear dependencia, con la finalidad de que el grupo realice su propia gestión y administración.

Se crearon espacios de reflexión y análisis conjuntos, en donde los actores más constantes en el proceso -leñadores y técnicos del Proyecto- plantearon sus puntos de vista sobre distintos problemas o sobre la toma de decisión. Siempre se buscó el equilibrio entre lo que el grupo planteó y lo que los técnicos creían la mejor respuesta o solución al problema.

Lograr la participación de todos los miembros del grupo no ha sido una tarea fácil, no siempre se logró. Por ello en la actualidad una parte del grupo está más consciente de lo que implica el plan de manejo forestal. Hay razones que explican esto, algunos miembros del grupo no dependen totalmente de la leña y tienen la oportunidad de realizar una actividad económicamente más favorable -el cultivo de camarón-, lo que no debería constituir un problema. Sin embargo, este subgrupo no ha asistido a todas las actividades de enseñanza-aprendizaje, y al momento de aprovechar el bosque muestra actitudes que afectan al grupo.

La participación de instituciones nacionales y municipales -MARENA, INAFOR y Alcaldía- es de gran relevancia en el desarrollo del proceso, ya que estos son los encargados de la administración, normación, regulación y control del recurso forestal. Sin embargo, esta participación se vio limitada por falta de capacidad técnica, recursos financieros y logísticos, lo que no les permitió cumplir sistemáticamente con sus funciones de seguimiento y control.

Sin embargo, una contribución importante al entendimiento del proceso de producción por parte de estas instituciones la dieron los mismos miembros de la Cooperativa, participando en talleres realizados por MARENA en Chinandega para exponer su experiencia con el manejo forestal del manglar y la reforestación. Esto creó un marco de confianza que facilitó luego las gestiones —realizadas por los leñadores— para tramitar permisos y autorizaciones, así como el control de los productos forestales.

Por otro lado, la Cooperativa ha establecido lazos de buena vecindad con algunas camaroneras, que ejecutan planes de reforestación en sus respectivas áreas, a quienes da asistencia técnica sobre reforestación con mangle rojo.

Proceso de apropiación por parte de los leñadores

El proceso de organización para la producción, diseñado sobre la base del conocimiento de la realidad social de los leñadores y del análisis económico de su actividad extractiva -tomando en cuenta su relación con las demás actividades que realizan- se desarrolló de manera gradual.

En este proceso gradual se diferencian tres etapas:

Gestión dirigida

En esta etapa algunas decisiones están tomadas por los técnicos del Proyecto, aunque siempre existe la participación de los leñadores en la definición y conocimiento de su realidad socio-cultural, en particular, la dinámica de su sistema de producción y la percepción de su bosque. Las metodologías son participativas, pero existe dependencia para la ejecución de actividades.

Gestión compartida

La injerencia del Proyecto en la toma de decisiones, en la gestión ante instituciones y en el diseño de su organización es menor que en la etapa anterior. En esta etapa, el Proyecto ya es un facilitador de la gestión. Y el grupo tiene más independencia y capacidad organizativa.

Autogestión

En esta etapa los leñadores ya no presentan dependencia del Proyecto para tomar decisiones y realizar sus actividades productivas o de gestión.

Al culminar el proceso de apropiación satisfactoriamente, se espera que el grupo capacitado ejecute su plan de manejo forestal, convirtiendo el proceso extractivo tradicional en un proceso productivo, basado en la planificación y regulación del aprovechamiento según capacidades productivas del bosque. Este nuevo proceso va acompañado con una serie de herramientas de seguimiento, control, planificación, evaluación y funcionamiento organizativo.

Indicadores de fortalecimiento socio-organizativo en la Cooperativa

Soluciones ante situaciones emergentes

Este punto es un indicador de que la Cooperativa está avanzando en su proceso de fortalecimiento. Cuando los leñadores demuestran a través de su autogestión que son capaces de buscar sus propias respuestas y soluciones, sin tener que recurrir a un equipo de apoyo.

La Cooperativa permanece unida a pesar de todos los problemas de división que surgen entre sus miembros, quienes no tienen problemas para ponerse de acuerdo en la resolución de problemas que afectan al conjunto, por ejemplo, la extracción clandestina de leña por parte de personas ajenas, la retención de leña o madera por parte de la Alcaldía, Ejército o Policía, la suspensión del permiso por parte de MARENA o INAFOR y el despale ocasionado por las camaroneras. Ante estas situaciones, los leñadores se ponen de acuerdo para dividirse el trabajo y hacer las gestiones pertinentes y resolver los problemas comunes que son de orden externo.

Resolución de conflictos

Los conflictos entre grupos sociales son muy normales y no siempre hay que verlos como graves. Si existe un interés y un objetivo común y además un grupo con un alto grado de organización, no nos debería preocupar en exceso. El otro extremo de la situación, se presenta cuando la organización es frágil, entonces hay que enfrentar la situación con mucho tacto.

Como resultado del proceso de reflexión que se ha desarrollado con la Cooperativa, ésta ha manifestado la necesidad de trabajar el tema "Resolución de conflictos", con la finalidad de generar espacios de análisis entre los subgrupos para alcanzar la formulación de propuestas que contribuyan a superar los problemas de funcionamiento.

En general, todos los socios exteriorizan que tienen interés de encontrar soluciones a los problemas internos que enfrentan. Expresan "necesitamos organizarnos mejor", "llegar a comprendernos", "darle un mejor seguimiento entre todos al plan de manejo del bosque", "aprender a resolver los problemas que tenemos", "entendernos mejor y superar la división en dos subgrupos que tenemos en la Cooperativa", "evitar estar desunidos", "llegar a acuerdos entre todos los compañeros".

Se pueden diferenciar dos tipos de conflicto: internos y externos a la Cooperativa.

Cabe recordar la presencia de dos subgrupos dentro de la Cooperativa, lo cual no sería un problema si entre ellos no existieran conflictos. Todo grupo social está dividido en subgrupos según afinidades.

Los conflictos internos entre los subgrupos de la Cooperativa han evolucionado según el contexto. Inicialmente los conflictos tenían relación con el uso de medios de producción en común, posteriormente, la problemática se dio alrededor del cumplimiento de responsabilidades en relación con el cumplimiento de los trabajos a realizar dentro de la unidad de manejo (delimitación de cuarteles, reforestación, limpieza).

No obstante, de mayor relevancia es el conflicto relacionado con la conciencia organizativa del grupo y a lo que significa el plan de manejo para cada subgrupo. Mientras unos están muy claros de la importancia del mismo y de lo que representa de acuerdo con su posibilidad de aprovechar el bosque de forma legal y conservarlo para el futuro, el otro grupo muestra menor conciencia de esta situación.

El respeto a las reglas que les impone el plan de manejo es para unos una ley a cumplir, y no requieren de un agente externo que los esté supervisando constantemente, mientras que otros, lo ven con menor rigor. Ahí debería jugar su papel INAFOR, realizando un seguimiento continuo y aplicando las reglas, en la medida que se continúa un proceso educativo hasta lograr que todos estén en la misma frecuencia, tarea nada fácil (cambio de actitud de los usuarios ante el uso de los recursos).

Para avanzar e ir buscando respuestas a sus problemas, fue muy importante que ellos definieran **reglas de juego** para sus sesiones de trabajo conjunto:

* Debe haber un moderador en cada reunión de trabajo

- * Solicitar la palabra
- * Estar atentos y saber escuchar a los otros
- * No hablar con voz fuerte y dejar hablar a los demás
- * Expresar lo que pensamos con franqueza pero sin ofensas
- * No salirse de la sesión de trabajo antes de tiempo
- * Los acuerdos tomados valen para todos
- * No se aceptan observadores en cada sesión de trabajo, es decir, cada cual expresa lo que piensa.

Los leñadores no reflejan los conflictos internos de la Cooperativa en sus relaciones personales en la comunidad.

El otro tipo de conflicto son los externos. Para la resolución de los mismos, los miembros de la Cooperativa han demostrado tener grandes habilidades para dialogar y negociar soluciones favorables a ellos. Entre los conflictos externos se pueden señalar problemas con los leñadores ilegales que entran a la Unidad de manejo, la retención de producto por parte de la Alcaldía o de la Policía, la suspensión del permiso de aprovechamiento por parte de INAFOR o de la Alcaldía -a pesar que legalmente están autorizados para trabajar- y, por último, la invasión y despale de camaroneras dentro de las tierras de la Unidad de manejo. Para mantener máxima transparencia en la solución de estos conflictos externos, se les ha recomendado que siempre que enfrenten un problema con una institución, que lo dejen por escrito, así como cualquier comunicación que se dé entre ellos.

Comunicación interna

La buena comunicación en cualquier estructura organizativa es un factor clave para su éxito. En distintos momentos antes y durante la implementación del plan de manejo se ha llegado a acuerdos básicos sobre este punto, que han ido incorporándose en los reglamentos de la Cooperativa.

- * En vista que se trata de un grupo en donde los ingresos son muy bajos, no es posible disponer de un gerente que se encargue de la comunicación interna.
- * Es responsabilidad de la Junta Directiva encargarse de la gestión, y negociación, entre otros aspectos, al igual que debe cumplir todo lo relativo al proceso de producción.
- * Para la buena marcha del proceso se han acordado algunos puntos que contribuyen a mejorar el funcionamiento interno e implementación del plan de manejo:
- * Invitar por escrito a toda reunión que se convoque y que no ha sido planificada en la reunión ordinaria de cada mes
- * Las justificaciones de las ausencias a las reuniones tendrán que ser por escrito y firmadas por el socio. En caso de que se averigüe que la justificación es falsa, el socio será sancionado por lo menos con un mes de no-aprovechamiento en el bosque.
- * Es deber de cada socio informarse sobre lo acontecido y acordado en cada reunión a la cual no asistió.
- * Aplicar el inciso a) del reglamento del Plan de manejo, que textualmente dice que "el que falte injustificadamente a dos reuniones queda sin derecho al aprovechamiento durante tres meses".
- * La Directiva debe realizar las gestiones ante MARENA para garantizar las inspecciones anuales.

- * Todos los socios deben asumir los gastos en que se incurra en estas gestiones.
Si un socio no realiza dos o más actividades silviculturales, quedará sancionado por todo el ciclo de aprovechamiento.
Si un socio no asiste a la delimitación, serán tres meses de no-aprovechamiento.
- * Si un socio no asiste a la limpieza, serán tres meses de no-aprovechamiento.
Si un socio no asiste a la reforestación, serán tres meses de no-aprovechamiento.
- * Si un socio no cumple con su actividad silvicultural dentro del bosque los otros tienen que hacerlo, ya que INAFOR exige tener todo en tiempo y forma. Esto ocasiona un recargo de trabajo para los que asisten, motivo por el cual se demanda una sanción para los que no participan de las actividades planificadas.

Se acuerda que los tres meses de sanción empezarán a partir del momento que INAFOR autoriza el aprovechamiento.

Si está cumpliendo con la sanción de no-aprovechamiento, el socio tiene que participar de las otras actividades de limpieza, reforestación, asistencia a reuniones de la Cooperativa para poder participar en el próximo período de corta.

Capacidad de administrar bienes en común

Es importante destacar que el bosque es el principal bien en común para la Cooperativa. Los socios tienen la habilidad de realizar su trabajo sin entrar en contradicciones por el uso del mismo y respetan las áreas de aprovechamiento sin deteriorar el bosque.

No así ocurre con la administración de los equipos de trabajo propios de la Cooperativa, lo que ha sido una debilidad permanente de los socios y directivos, lo que genera conflictos de uso permanentemente. Lastimosamente la Cooperativa todavía no tiene la capacidad de enfrentar el uso de bienes comunes y los socios lo han manifestado insistentemente como una de sus debilidades. Un inicio de solución se vislumbra en las pocas reglas adoptadas hasta la fecha:

- * Para el buen uso de los bienes, si los hubiese, se deberá nombrar un responsable.
- * Poner como responsable al tesorero, el cual debe ser electo de acuerdo con los estatutos
- * Solicitar por escrito la utilización de los medios de producción.

Resultados financieros del manejo

Para permitir comparaciones entre el aprovechamiento experimental de 1996 y los aprovechamientos de 1998 y 1999, se usa en el siguiente análisis la misma definición y estructura de jornales utilizados en 1996 para cada tarea de producción (costos variables no efectivos). Los costos variables en efectivo y la producción resultan del análisis del control de la producción que los leñadores efectúan en su cuaderno de registro.

Los datos presentados en los Cuadros 1 y 2 para los ciclos 98-99 y 99-00 son el promedio de todas las tareas⁷ en las cuales se produjeron leña o madera rolliza.

Tanto los costos variables no efectivos (mano de obra) como los efectivos (alquiler de motosierra y alquiler de lancha), dependen de los niveles de producción. Para la producción de leña, los costos variables en efectivo representan el 52% y los costos variables no efectivos

⁷ Una tarea es un ciclo de producción completo desde que sale el leñador de su casa hasta que comercializa la leña o madera redonda. La tarea puede durar entre cuatro y cinco días.

el 45% de los costos totales. Los costos fijos representa apenas el 3% de los costos totales, y solamente incurren en fijos no efectivos (depreciación de machetes, bicicletas, hachas).

En la producción de madera de construcción, se dispone solamente de los costos variables en efectivo para cada una de las tareas (por no haber realizado un seguimiento de los tiempos requeridos por la actividad productiva, desde que el leñador sale de su casa hasta que comercialice el producto), lo que limita el análisis financiero.

En el caso de la producción de leña, los indicadores financieros muestran una situación favorable para los leñadores, ya que en condiciones de manejo (ciclo 98-99 y ciclo 99-00) se presenta una rentabilidad positiva. Como puede notarse, el flujo neto por jornal oscila entre C\$18,41 y C\$21,77, más del 50% por encima del costo de oportunidad de la mano de obra en la zona, que es de C\$12,00 por jornal trabajado en agricultura, y muy similar al jornal de la camaronicultura (C\$20,00).

Se observa una diferencia para este indicador entre el aprovechamiento experimental de 1996, escenario con delimitación de área (C\$15,88) y los ciclos de corta durante la

CUADRO 1. Análisis financiero (en córdobas) del seguimiento a la extracción de leña durante los dos primeros años de implementación del plan de manejo forestal de la Cooperativa 28 de julio

Extracción de leña, Córdoba	Escenario tradicional 96 ⁸	Escenario con delimitación 96 ⁹	Ciclo 98-99		Ciclo 99-00	
			(promedio de 14 tareas)	(promedio de 18 tareas)		
Número de leñadores participantes por tarea	3.0	4.0	4.4	4.0		
Días trabajados por tarea	5.0	5.0	4.6	4.8		
Jornales por tarea	17.8	20.1	21.7	22.2		
Horas por jornal	6	6	6	6		
Precio del jornal en la agricultura (C\$)	12.00	12.00	12.00	12.00		
Costos totales por tarea (C\$)	498.40	521.60	571.25	571.39		
Costos variables en efectivo (C\$)	272.30	263.30	295.00	289.46		
Costos variables no en efectivo (C\$)	213.50	241.20	260.42	266.10		
Costos fijos en efectivo (C\$)	0.00	0.00	0.00	0.00		
Costos fijos no en efectivo (C\$)	12.56	17.05	15.83	15.83		
Ingreso bruto por tarea (C\$)	601.60	582.40	698.01	767.85		
Número de rajadas de leña producidas por tarea	3759	3637	3878	3963		
Precio por raja (C\$)	0.16	0.16	0.18	0.19		
Margen bruto por tarea (C\$)	329.30	319.10	403.01	478.40		
Margen bruto por jornal (C\$)	18.50	15.88	18.41	21.77		
Flujo neto por tarea (C\$)	329.30	319.10	403.01	478.40		
Flujo neto por jornal (C\$)	18.50	15.88	18.41	21.77		
Flujo neto por hora (C\$)	3.08	2.64	3.07	3.63		
Flujo neto por persona (C\$)	109.77	80.00	95.23	128.20		
Ingreso neto por tarea (C\$)	103.20	60.84	126.77	196.46		
Ingreso neto por persona (C\$)	34.40	15.21	28.62	49.63		
Tasa de cambio (C\$ por US\$1.00) (para ayudar a realizar comparaciones)	8.15	8.15	10.84	12.24		

⁸ Escenario tradicional: se refiere a la forma como los leñadores han realizado su actividad de extracción de leña, sin marcar árboles y sin delimitar áreas de corta, ni tampoco tomar en consideración algún criterio de sostenibilidad en el tiempo de la actividad para regular su extracción

⁹ Escenario con delimitación: en este los leñadores delimitan el perímetro del cuartel a ser aprovechado, solicitan el permiso a MARENA, y luego un inspector acompañado por los leñadores recorre el cuartel y establece la cantidad permitida de leña a extraer

CUADRO 2. Análisis financiero (en córdobas) del seguimiento a la extracción de madera de construcción durante los dos primeros años de implementación del Plan de manejo forestal de la Cooperativa 28 de Julio

Extracción de madera redonda, Córdoba	Ciclo98-99	Ciclo99-00
	(promedio de 24 tareas)	(promedio de 15 tareas)
Número de leñadores participantes por tarea	5.7	6.8
Costos variables en efectivo por tarea (C\$)	201.90	309.00
Ingreso bruto por tarea (C\$)	2259.50	3048.40
Margen bruto por tarea (C\$)	2057.60	2739.40
Flujo neto por tarea (C\$)	2057.60	2739.40
Flujo neto por persona (C\$)	363.09	402.85
Tasa de cambio (C\$ por U\$1.00) (para ayudar a realizar comparaciones)	10.67	12.10

implementación del plan de manejo (C\$18,41 y C\$21,77), debido a que en la realidad (fase de implementación) el costo por supervisión de los Planes Operativos Anuales no ha sido asumido por los leñadores, tal y como se había considerado en la simulación del escenario con delimitación durante el aprovechamiento experimental. Debe destacarse que si los leñadores asumieran los costos de supervisión del plan de manejo -alquiler de bote para supervisión en el bosque, traslado del técnico de INAFOR hasta la unidad de manejo-, el flujo neto disminuiría.

Un elemento importante, resultado de estos primeros años de implementación del plan de manejo, y nunca previsto en las hipótesis de investigación del Proyecto, es el hecho que la venta de madera de construcción (rolliza) es económicamente más favorable para los leñadores que la producción de leña.

A pesar de que no se pudo generar todos los indicadores financieros para la extracción de madera rolliza, ya que no se dispone de los costos de mano de obra, que hubieran permitido calcular el flujo neto por hora o por jornal, se dispone de información confiable para estimar el flujo neto por tarea y por persona, lo que permite las siguientes reflexiones.

El flujo neto por leñador por tarea para la producción de madera rolliza en los dos ciclos de seguimiento es de C\$363,09 y C\$402,85; respectivamente, mientras que para leña es C\$95,23 y C\$128,20. La diferencia es significativa a simple vista, y explica porqué los leñadores prefieren cortar y comercializar madera de construcción, además, esta última actividad productiva implica menos trabajo (no requiere rajado, en lo cual los leñadores invierten tiempo y mayor esfuerzo físico).

Aunque los resultados financieros de la producción de leña no son negativos, es claro que por sí sola, la producción de leña no resuelve las necesidades básicas de cada unidad familiar. Resultados financieros tan ajustados no permiten al leñador acumular capital, y su capacidad de reproducción simple es improbable. Sin embargo, el uso del bosque con criterios de sostenibilidad de la producción en el tiempo lleva consigo un indicador de acumulación. Por otro lado, es económicamente más favorable producir leña que trabajar como obrero en agricultura. Además, parece que la producción de madera de construcción es muy positiva,

pero requiere de mayor análisis, tanto financiero como de su impacto sobre la estructura del bosque.

Aspectos técnicos

Al inicio del proceso de trabajo del Proyecto con los leñadores, se apreciaba a simple vista la forma despectiva como se referían al manglar y a la manera desordenada de realizar sus actividades de aprovechamiento forestal en el bosque. Actualmente, hay que destacar el cambio de actitud respecto de la forma de producción y conservación del manglar, fruto de este largo proceso conjunto.

Este cambio se refleja tanto en sus actividades en el bosque como en la forma de expresarse ante otros leñadores de la comunidad, ante los técnicos y delegados de instituciones relacionadas con la protección, uso y manejo del manglar y/o ante distintos organismos que los visitan para conocer su experiencia. Por ejemplo, expresan que aprovechan el bosque de forma ordenada y sostenible por que es la fuente de ingresos ante cualquier situación de emergencia y por eso hay que protegerlo para el futuro. Por otro lado, invitan a otros leñadores a reforestar el manglar y a trabajar en el bosque de forma organizada, mediante un plan de manejo forestal aprobado por la institución estatal de control. Este cambio también se observa en los sitios donde realizan las actividades productivas: tienen el cuidado de no dañar la regeneración natural, de no cortar un árbol ubicado a una distancia de otro árbol ya cortado inferior a la mínima acordada, de no aprovechar en los primeros 10 m de las orillas de esteros y caletas, de tumbar los árboles en los espacios apropiados. Ellos transmiten sus conocimientos técnicos a otros leñadores que encuentran en el bosque, cuidan y vigilan su área de manejo, delimitan y calculan el volumen extraído de sus áreas de aprovechamiento anual.

La evaluación de los ciclos de corta 1998-1999 y 1999-2000, una vez cerrada la zafra en los 16 ha anuales, muestra los siguientes resultados:

Producto	Ciclo 1998-99		Ciclo 1999-2000	
	Número total de ejes talados en el cuartel	Volumen total talado en el cuartel	Número total de ejes talados en el cuartel	Volumen total talado en el cuartel
	Nº	m ³	Nº	m ³
Leña	167	92,5	209	163,1
Madera de construcción	3572	88,7	3533	80,7
Varillas	6084	4,2	5256	3,6
TOTAL	9823	185,4	8998	247,4
Posibilidad de corta anual según el POA		245,0		245,0

conocimientos técnicos a otros leñadores que encuentran en el bosque, cuidan y vigilan su área de manejo, delimitan y calculan el volumen extraído de sus áreas de aprovechamiento anual.

Algunas veces surgen conflictos entre los leñadores por el uso de los medios de producción, ya sea por malos entendidos o por incumplimiento de acuerdos, y esto no provoca que a la hora de trabajar en el manglar no apliquen los conocimientos técnicos adquiridos. Todo esto significa un avance en cuanto a la percepción de los leñadores de la Cooperativa 28 de Julio en relación con los recursos naturales confiados a su cuidado.

En el ciclo 1998-1999, los leñadores aprovecharon solamente 76% de la posibilidad de corta anual, pero en el ciclo 1999-2000 la realizaron totalmente. Parte de la explicación reside en que el primer año, participaron solamente seis socios, mientras que el segundo, fueron 12 los que entraron al bosque. Este resultado es alentador (se respetó la posibilidad estipulada en el POA), pero debe servir a la vez de llamada de atención (en el tercer ciclo podrá aprovecharse a lo más el mismo volumen que lo extraído en el segundo ciclo, pero no debe volver a darse un aumento semejante a lo ocurrido en el segundo ciclo en relación con el primero).

Es importante aclarar que la evaluación anterior se basa en el control de la producción que los leñadores efectúan en su cuaderno de registro. No fue posible compararlos con los datos de las guías de transporte extendidas por INAFOR, debido a la falta de seguimiento y control de esta institución. Sin embargo, se verificó que los leñadores no reportaron ciertos volúmenes que aprovecharon algunos socios; además, entraron unas pocas personas ajenas a la Cooperativa, lo que fue imposible controlar. Lo ocurrido durante estos dos primeros años de implementación apoya totalmente la decisión técnica tomada durante la elaboración del plan de manejo, de castigar en 20% la posibilidad de corta anual para tomar en cuenta las extracciones clandestinas.

En los dos ciclos ocurrió algo no planificado: los leñadores ejecutaron lo establecido en el respectivo Plan Operativo Anual, en cuanto a aprovechamiento de leña, pero debido a que surgió demanda de madera de construcción y varillas, una considerable parte del volumen extraído fue madera redonda (la mitad del volumen aprovechado en el ciclo 1998-1999 y un tercio en el ciclo 1999-2000). La producción de estos artículos (alfarillas, soleras, calsones, pilares y varillas) plantea un problema silvicultural (Cuadro 3).

CUADRO 3. Distribución por clases diamétricas del número de individuos (ejes/ha) talados para varillas y madera de construcción en los cuarteles 1998-1999 y 1999-2000, en comparación con la estructura de los bosques que constituyen estos cuarteles

		2,5-4,9*	5,0-9,9	10,0-14,9	Total de las tres clases
Material aprovechado en el cuartel 98-99	N**	380	187	36	604
Material aprovechado en el cuartel 99-00	N**	329	171	50	549
Mangle rojo puro de la serie 1	N**	1241	625	78	2045
Mangle rojo puro de la serie 2	N**	797	615	89	1621

* 2,5-4,9 = clase diamétrica desde 2,5 cm hasta 4,9 cm

** N = número de individuos por hectárea

La producción de varillas significa extraer entre 27 y 48% de las existencias de la clase 2,5-4,9, la producción de alfarillas y calsones entre 27 y 30% de la clase 5,0-9,9 y la producción de soleras y pilares entre 40 y 64% de la clase 10,0-14,9. Esta última intervención es extremadamente fuerte (un árbol de cada dos), aún más considerando que para producir estos artículos, se cortan los árboles sanos rectos y bien formados, dejando en el bosque los individuos deformes, enfermos y dañados que terminarán un día como leña. Es aún desconocido el efecto de estas intervenciones sobre la estructura futura del bosque, pero mientras no exista la información debería aplicarse las siguientes medidas inmediatamente:

- no cortar más de un individuo de cada tres en las clases diamétricas utilizables para producción de varillas y madera de construcción;
- especificar en el POA la máxima cantidad permisible de varillas a aprovechar en el cuartel (un tercio de las existencias de la clase 2,5-4,9), de alfarillas y calsones en conjunto (un tercio de las existencias de la clase 5,0-9,9) y de soleras y pilares en conjunto (un tercio de las existencias de la clase 10,0-14,9);
- cuanto antes investigaciones para determinar el grado de raleo máximo permisible en estas clases diamétricas.

Seguimiento y control

Para iniciar cada ciclo de producción es requisito que los miembros de la Cooperativa elaboren y presenten un Plan Operativo Anual, ante la institución que regula y controla el proceso productivo forestal. Este documento se convierte en una herramienta de planificación y seguimiento de las actividades a realizar.

En el primer año (ciclo 1998-1999), el POA se elaboró en conjunto con los miembros de la Cooperativa y los técnicos del Proyecto, con el objetivo de capacitar a los leñadores, promoviendo que en el transcurso del tiempo, lo hicieran con menor dependencia del apoyo técnico externo.

Durante el ciclo, el Proyecto realizó el seguimiento en los aspectos organizativos y técnicos. El segundo año (ciclo 1999-2000) fueron los mismos leñadores quienes elaboraron el POA de puño y letra, después de definir la ubicación de los subcuarteles, delimitarlos en el campo y planificar su calendario de actividades. Solamente requirieron apoyo técnico para la revisión del mismo, y no se encontraron mayores observaciones.

Para la gestión relacionada con la aprobación de su POA, muestran total independencia, conocen y ejecutan los procedimientos y mecanismos para lograrlo. Es por ello, que tienen reconocimiento formal de las instituciones: INAFOR, MARENA y la Alcaldía.

Hicieron las evaluaciones de sus planes operativos tanto durante como al final de cada ciclo, una vez cerrado el cuartel. Llegaron a la conclusión de que extrajeron menos volumen de lo que tenían permitido cortar, según lo reportado por ellos en su cuaderno de control. Reconocieron haber aprovechado madera de construcción en cantidades importantes, cambiando su objetivo de producción. En reuniones de reflexión con técnicos del Proyecto, se convencieron que están incumpliendo con lo señalado en su plan operativo, no obstante,

se comprometieron a superar este problema.

Las evaluaciones o espacios de reflexión y análisis son aspectos clave en el proceso de implementación del plan de manejo forestal, y los leñadores están conscientes de ello. Esta herramienta les permitirá un monitoreo de la situación y una mejor toma de decisiones, tanto para ellos mismos como para la institución que los supervisa. Con ello podrán emitir juicios sobre los aciertos y debilidades del proceso. Promover estos espacios de reflexión es una responsabilidad de la Cooperativa. Debería realizarse al menos tres evaluaciones por año para controlar el avance de sus actividades.

En relación con su cuaderno de registro tanto de la producción como de los costos en que incurren en cada tarea de producción, los leñadores no muestran ningún problema para mantenerlos al día. Estos tienen dos finalidades: por un lado, tener evidencia ante INAFOR de las cantidades cortadas y comparar con el volumen permitido según su POA y, por otro, evaluar la rentabilidad de la actividad.

FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LA COOPERATIVA 28 DE JULIO

El grupo manifiesta una serie de autovaloraciones que vale la pena destacar a continuación.

Fortalezas

- Tienen sentido de pertenencia sobre lo que hacen y han alcanzado, valoran que haber logrado la aprobación del Plan de manejo les garantiza, un sitio seguro donde trabajar y, un reconocimiento legal.
- Visualizan los diferentes beneficios que el Plan de manejo les puede generar: organización, sustento a sus familias, aprendizaje, reconocimiento, etc.
- Destacan la importancia que MARENA, la Alcaldía y otras instituciones (INAFOR, cooperativas y empresas camaroneras, Ejército, Policía, ADPESCA) valoren y apoyen las actividades de la Cooperativa. Dan particular importancia al reconocimiento que estas instituciones les otorgan.
- Tienen un autoreconocimiento de su aprendizaje y capacidad, lo hacen notar, pero tampoco pierden de vista la necesidad de fortalecer sus conocimientos.
- Reconocen que sus actitudes respecto de los recursos naturales se han modificado gracias al trabajo en torno al Plan de manejo y los beneficios que les brinda, básicamente lo fundamentan cuando dicen "estamos protegiendo algo que nos da de comer y nos puede seguir dando por mucho tiempo, no sólo es proteger por proteger" (Fernando Obando).
- Ante problemas con las instituciones relacionadas con el aprovechamiento, han demostrado tener gran iniciativa de gestión y capacidad para resolver problemas externos sin entrar en conflicto ni con las tropas¹⁰ ni con MARENA. Tomaron la iniciativa de enviar carta a MARENA para solicitar inspección del cuartel que se ha estado aprovechando y al mismo tiempo plantear que para efectos de control de MARENA, es necesaria la inspección y así agilizar este proceso.
- El grupo visualiza su existencia a futuro, la mayoría de sus miembros aspiran a mantener lo que han logrado y mejorarlo, aunque sus perspectivas se limitan a una actividad de

¹⁰ miembros del Ejército o de la Policía, instituciones que tienen convenio de colaboración con MARENA para controlar la extracción de los recursos naturales.

subsistencia, sin mayores ambiciones para generar mejores condiciones sociales y económicas para sus miembros, lo cual es una condición que les impone su situación socioeconómica y productiva.

- Los leñadores dominan las técnicas de manejo que les fueron transmitidas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y muestran respeto por cumplir las actividades silvícolas (por ejemplo, respetan la regla de cortar sólo a los 10 metros de la orilla del estero porque así evitan la caída o derrumbe que bloquean las caletas, o ejecutan reforestación en zonas despaladas, o...).
- Es una Cooperativa legalmente constituida y con derecho de usufructo legal sobre un área de bosque de manglar.
- Si bien es cierto que han dado pasos para organizarse (indicadores tales como su constitución legal, capacidad de gestión, resolución de conflictos con actores externos a ellos, etc.), también reconocen que los desacuerdos entre ellos han sido un punto difícil de superar. Pero se mantienen unidos como Cooperativa ante los problemas (técnicos, organizativos, financieros, administrativos y de gestión) y han logrado resolver sus conflictos internos. Surge entonces la siguiente pregunta: ¿es posible que en un grupo social todo sea perfecto? ¿O que no exista ninguna contradicción?
- Buscan activa y exitosamente canales para comercializar sus productos forestales dentro y fuera de su comunidad.

Debilidades

- Hay desconocimiento entre algunos de los asociados sobre el contenido de los estatutos de la Cooperativa. No son muy claros los mecanismos y procedimientos para aplicar las normas que establecen esos estatutos. Este es un aspecto relevante, ya que el estatuto es su punto de referencia más importante, es el que norma y regula los deberes y responsabilidades de los miembros de la Cooperativa. Esta situación alimenta las diferencias, al no haber un entendimiento y unidad de criterios cuando menos básicos, es fácil que se den condiciones que propician conflictos.
- Hay contradicciones entre los miembros del grupo, sobre los objetivos e importancia del plan de manejo. Mientras que para unos el manglar es un recurso a la disposición plena y de un uso inmediato, para otros significa un recurso disponible, pero al que se debe proteger. Si partimos de la premisa que "el lenguaje nos delata", es lógico suponer que en la implementación del plan de manejo, esas mismas contradicciones se puedan manifestar en algún momento.
- Es claro que el interés común del grupo es la seguridad de su subsistencia a través del plan de manejo, pero sus perspectivas no van mucho más allá y no muestran una visión de desarrollo empresarial. Eso se refleja en la ausencia de un capital de trabajo o cuando menos un fondo mínimo para contingencias. Si bien es cierto que sus ingresos alcanzan justo para sus necesidades, también es claro que no ha estado en la mente del grupo, generar algún capital remanente. Contar algún soporte económico es importante, pues les permite atender necesidades inmediatas; por ejemplo, herramientas, viáticos, apoyo para emergencias de salud de los asociados y sus familias, entre otros.
- Educación y capacitación son aspectos que merecen ser considerados dentro de las limitantes de los leñadores de la Cooperativa. Aún más si se toma en cuenta que no desarrollan activamente un plan de capacitación para obtener nuevos conocimientos y

reforzar los ya adquiridos.

- El acceso a medios de producción y crédito son de los recursos de menos disponibilidad. El alquiler de los medios de producción es común en estas comunidades, los leñadores dejan buena parte de sus ingresos en el pago de este servicio. Sin embargo, los medios de producción deben estar acompañados de fuertes procesos de capacitación que mejoren la actitud de los leñadores en relación con el uso colectivo de los mismos, y, en consecuencia, eliminar el entorpecimiento de la organización interna.
- No hacen gestiones ante organismos (ONG) para obtener créditos y financiamientos para compra de medios de producción que puedan mejorar el proceso productivo de la leña y/o madera para mejorar sus ingresos.
- La falta de divulgación en las comunidades vecinas del plan de manejo forestal y del convenio de uso legal de los recursos de la Unidad de manejo, ha originado conflictos (la gente no respeta la Unidad de manejo, ilegales entran a sacar leña y madera como tradicionalmente lo han hecho, por que asumen que el manglar no tiene dueño. Los dueños de las camaroneras amplían sus estanques en tierras de la Unidad de manejo y nadie los controla; los resentimientos entre los leñadores de las comunidades vecinas han crecido, por que solo un grupo tiene acceso legal al recurso.

Amenazas externas

- La estabilidad y apoyo institucional son aspectos que se pueden considerar amenazas, ya que la poca estabilidad o alta rotación del personal técnico en las distintas delegaciones de INAFOR afecta el seguimiento del plan de manejo forestal que ejecuta el grupo de leñadores.
- La falta de técnicos capacitados en la Alcaldía Municipal para tomar decisiones en el uso y manejo de los recursos naturales ha originado que se autorice a personas ajenas a la Cooperativa, el aprovechamiento de leña y madera dentro de la Unidad de manejo.
- El desarrollo de la camaronicultura ha generado en los últimos años la presencia de otros grupos sociales en el área. Estos grupos de mayor poder económico invaden áreas vecinas a sus pilas, con el fin de ampliar sus áreas futuras de cultivo, en muchos casos, sin contar con la autorización del organismo que las regula. Por otro lado, las camaroneras ya instaladas requieren de la conducción de agua desde los esteros hasta sus pilas, por lo que tienen que abrir canales a través del manglar. Debido a la importancia de esta actividad en la economía del país, constituye una amenaza real para la estabilidad de los bosques de mangle. La camaronera vecina ha talado un área de bosque dentro de la Unidad de manejo, argumentando que desconocen que son áreas en usufructo legal de la Cooperativa!
- Los extractores ilegales sin autorización para realizar la actividad, degradan las áreas que usan y se dirigen a otros sitios, entre éstos está la Unidad de manejo. Esta situación se presenta por la casi nula capacidad de INAFOR para ejercer el control.

Expectativas de futuro

- En la actualidad, los leñadores de la Cooperativa caracterizan su estado inicial de la siguiente forma: "Leñadores desorganizados trabajando cada cual por su propia cuenta, desconociendo que hay técnicas apropiadas para el buen manejo de los recursos que hemos utilizado por años. Ya en 1994 teníamos muchas expectativas sobre un plan de manejo y surgieron las siguientes preguntas: ¿Qué es un plan de manejo?, ¿Para qué sirve?, ¿Qué

implica? Estas preguntas tuvieron respuesta a medida que se avanzó el proceso."

- La posibilidad de disponer de su propia área de trabajo y de actuar ahí de forma legal, unido a la posibilidad de conservar el bosque para poder resolver, en parte, sus problemas económicos en épocas cuando no hay otras actividades productivas, ha sido una motivación permanente en el proceso.
- Otros aspectos señalados en los espacios de análisis y reflexión están alrededor de:
 - * cuidar lo que hace;
 - * que niños cuiden y den valor al esfuerzo de sus padres;
 - * dejar un mejor bosque para sus hijos;
 - * mejor nivel de organización; y
 - * educar a la población para que no siga despalando indiscriminadamente.

REFLEXIONES FINALES

El caso de la Cooperativa 28 de Julio y de su Unidad de Manejo, demuestra que comunidades del Pacífico de Nicaragua pueden aprovechar recursos forestales del bosque de mangle dentro de un marco de autorregulación libremente aceptado. Esto se constituye por lo tanto en un ejemplo, que debiera alentar otras comunidades.

Las razones para que este ejemplo fuese exitoso, tienen raíces en la viabilidad técnica, social y económica de la extracción de leña. Así, la autorregulación no es ninguna prohibición de acceso, sino que permite tener la oportunidad de extraer, siempre que se respeten las reglas. A pesar de este marco, el ingreso por leña es significativamente mayor que si se trabaja como jornalero en agricultura. Además, la labor puede realizarse cuando otras actividades no se presentan.

Otra razón esencial a la motivación de la Cooperativa, es el derecho legal de acceso y uso del recurso, marco legal que propició la responsabilidad de los leñadores para cuidar y proteger su bosque.

No obstante, este ejemplo muestra también las dificultades para que un grupo conformado por personas con intereses comunes en cuanto a actividad productiva logre cohesión. Definitivamente las comunidades costeras presentan una débil capacidad de organización comunitaria y de gestión de bienes comunes. Este aspecto deberá ser tomado en cuenta desde el inicio, si se desea replicar el modelo, en particular, si el grupo cuenta con miembros vinculados a varias actividades productivas cuya ejecución es en las mismas épocas.

Debido a que el manejo forestal productivo del bosque de mangle es incipiente o casi nulo en Nicaragua, la experiencia de la Cooperativa 28 de Julio es importante para las instituciones reguladoras MARENA y MAGFOR. Esto porque no solamente constituye un ejemplo exitoso en validación, sino que también es un campo experimental para hacer ajustes. Este ejemplo abre la puerta para replicar el modelo de manejo autorregulado del bosque de manglar mediante convenios de uso legal de comunidades costeras, las cuales siguen usando el recurso de forma desordenada y sin criterios de sostenibilidad de la actividad. Como se manifestó anteriormente, esta actitud provoca la degradación del ecosistema manglar, pues el bosque es el eslabón principal de todas las actividades productivas y extractivas (moluscos, crustáceos, peces, leña y madera).

MARENA Y MAGFOR tienen una visión de protección y prohibición del uso del recurso forestal en los manglares. Sin embargo, el ejemplo de la Cooperativa 28 de Julio en el seno

del Estero Real demuestra que el manejo forestal autorregulado constituye la mejor manera de conservar el recurso. En efecto, actualmente, todos los manglares del Estero Real "protegidos", pero usados ilegalmente porque las comunidades requieren de la leña como una alternativa de subsistencia, están en un estado de completo deterioro, mientras que los bosques de la Unidad de manejo siguen con buena estructura.

Pero la falta de personal capacitado con conocimientos en el tema y de recursos económicos y logística en las instituciones normadoras y reguladoras del bosque de mangle, dificultan el desarrollo del manejo forestal en este ecosistema. No se realizan las debidas supervisiones en la Unidad de manejo, no hay evaluaciones periódicas de las actividades productivas (y por lo tanto no se emiten recomendaciones técnicas para mejorar las actividades), no se llevan a cabo los controles de las guías de transporte (y en consecuencia no hay control de los productos forestales clandestinos) y no se supervisan a las camaroneras (que se expanden a costa de los bosques). Definitivamente, la capacidad y operatividad de las instituciones reguladoras constituyen un elemento clave para el desarrollo exitoso de iniciativas similares.

Con base en el trabajo técnico realizado durante 10 años, el Proyecto y la Dirección de Manejo Integrado de Zonas Costeras, han presentado una propuesta conjunta de reglamentación para el manejo forestal del bosque de mangle a la Dirección General Forestal (Anexo 3). Tal propuesta debería ser aprovechada por las instituciones que norman y regulan el uso de este recurso, para facilitar el manejo forestal sostenible de los manglares y, por ende, su interesada conservación. Aún si el manejo del bosque de mangle no deja considerables ingresos al Estado por recaudación de impuestos, si deja grandes beneficios a la sociedad (conservación del ecosistema), la economía nacional (camarón) y las comunidades aledañas (subsistencia).

BIBLIOGRAFIA

- CENTRO AGRONOMOICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE). 2000. Estrategia para el desarrollo y la conservación del Estero Real, Nicaragua. Turrialba, Costa Rica, CATIE / Instituto de Desarrollo Rural. 104 p. Serie técnica, Informe técnico 312.
- ESPINOZA, J. 1994. Diagnóstico socioeconómico del Estero Real. Chinandega, Nicaragua, Proyecto DANIDA Manglares. 60 p.
- GALLO, M. 1999. Las cooperativas de leñadores de la comunidad Luis Andino Mairena, Puerto Morazán, Nicaragua. In: Ammour, T.; Imbach, A.; Suman, D.; Windevoxhel, N. (eds.). Manejo productivo de manglares en América Central. Turrialba, Costa Rica, CATIE / UICN / Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, University of Maimi. p.214-222.
- PROYECTO CATIE/UICN/DANIDA. 1992. Uso adecuado de los recursos del manglar en Estero Real, Nicaragua: documento de proyecto. Chinandega, Nicaragua, CATIE/UICN. 27 p.

PROYECTO DANIDA MANGLARES ESTERO REAL

**PLAN DE MANEJO FORESTAL COMUNITARIO
DE LA COOPERATIVA 28 DE JULIO
TONALA, PUERTO MORAZAN**

UNIDAD DE MANEJO "28 DE JULIO"

*Cooperativa 28 de Julio
Actualizado el 1 de diciembre 1997
Versión elaborada conjuntamente con los leñadores*

Chinandega, 1997

INTRODUCCION

Por mucho tiempo, los manglares del Estero Real han sido usados por las personas que viven en las orillas de este . El uso ha sido desordenado, lo cual ha traído como consecuencia el despale del bosque en grandes extensiones de terreno. Por esta razón, nos hemos organizado con el objetivo de hacer uso del recurso de forma que no se termine y que nuestros hijos también se beneficien.

En 1993 iniciamos como grupo de leñadores organizado de 92 miembros, razón por la cual había mucho desorden. Este grupo se dividió en cuatro grupos nombrados así:

1. 28 de Julio;
2. Estero Real;
3. 5 de Noviembre; y
4. Nueva Esperanza.

En el grupo 28 de Julio nosotros gestionamos nuestra personería jurídica con 14 socios hasta constituirmos como Cooperativa de Leñadores 28 de Julio.

Posteriormente, junto con el Proyecto DANIDA Manglares empezamos el trabajo de organización, capacitación y participación directa en los inventarios forestales para generar un Plan General de Manejo Forestal para la Unidad de Manejo 28 de Julio.

La Unidad de Manejo tiene 478 ha, de las cuales 180 son productivas aprovechables. Nuestro plan es aprovechar 18 ha por año; es decir, aprovechar las mismas 18 ha cada 10 años, para lo cual elaboraremos un Plan de Aprovechamiento cada año.

El método de regeneración en la Unidad es natural y las cortas se realizarán de forma selectiva. También se harán cortas de liberación utilizando motosierras, hachas y machetes. Pero en los lugares donde la regeneración es baja se reforestará utilizando las semillas de mangle de forma directa, también se reforestará en algunos lugares fuera de la unidad para mejorar el manglar.

OBJETIVOS

- Aprovechar el bosque para vender leña y madera de mangle para la subsistencia de nuestra familia;
- Mejorar el bosque limpiándolo, reforestándolo y dejando entrar la luz solar para el crecimiento de la regeneración; y
- Cuidar y vigilar el área de la Unidad de Manejo 28 de Julio.

SITUACION ACTUAL DE LA COOPERATIVA 28 DE JULIO

Nosotros como beneficiarios del Plan de Manejo Forestal, que hemos elaborado con el apoyo y capacitación que el Proyecto DANIDA Manglares nos ha dado, no somos propietarios del área, por eso nos hemos organizado en la Cooperativa constituida con personería jurídica, integrándola 14 miembros.

Esta Cooperativa tiene su punto de acopio de la madera y leña en Puerto Morazán, aunque residimos en Tonalá.

En las actividades económicas que realizamos, está en primer lugar la extracción de madera para leña todo el año, siendo más fuerte en verano debido a que en invierno tenemos otras actividades como captura del camarón en lagunas naturales y cultivo en estanque. Otros se dedican a la agricultura. La actividad de leña es muy importante porque nos genera ingresos por tres córdobas por hora de trabajo, mayor que si trabajáramos como jornaleros en agricultura en la zona, ya que nos pagarían solamente dos córdobas por hora de trabajo, o sea, 12 córdobas por cada jornal.

Hemos participado con experiencia organizativa desde 1993, desde el primer inventario forestal realizado. Nos hemos capacitado en cooperativismo, prácticas de aprovechamiento como la caída dirigida, prácticas de manejo como la corta selectiva, cortas de liberación, raleos y reforestación de la especie más dañada (mangle rojo) y charlas sobre educación ambiental. También en la elaboración de perfiles de proyectos, capacitaciones en registros contables, elaboración de agendas, elaboración de documentos de gestión y levantamientos de actas.

Somos una Cooperativa que nos sentimos capacitados de hacer producir el bosque sin dañarlo dándole un tratamiento y uso adecuado.

ASPECTOS LEGALES

La Cooperativa 28 de julio, está integrada por pobladores de Tonalá, perteneciente al Municipio de Puerto Morazán. La unidad de manejo destinada para este plan de manejo, más de 400 ha, pertenece al Municipio de Somotillo. A pesar de esto, hemos sido nosotros, los de Puerto Morazán, Tonalá y Colonia Luis Andino los que hemos hecho uso de este recurso.

Con este plan de manejo nosotros como Cooperativa nos comprometemos a respetar los primeros 10 metros ubicados en la orilla de los esteros y caletas incluidos en la unidad. Y en el resto del manglar aprovechar los árboles dañados.

CARACTERISTICAS FISICAS DE LA PROPIEDAD

Características del terreno y de sus cursos de agua

El terreno es plano, la marea se presenta con dos crecientes y dos vaciantes durante las 24 horas del día, cada uno con una duración de seis horas.

Los Esteros Canta Gallo y Canta Gallito son los principales cursos de agua de la unidad de manejo, aunque también se incluye cierto tramo del Estero Real. El uso principal que hacemos de estos esteros es para desplazamiento hasta los lugares de las lagunas naturales y para trasladar la madera que se aprovecha.

Clima

El área es muy caliente en verano y lluviosa en invierno. En invierno los vientos son muy fuertes.

Vegetación existente en la Unidad de Manejo

En el área conocemos que hay:

***Mangle rojo:** se encuentra en la orilla de los esteros y caletas. Es el que desarrolla más. El ancho de la faja que alcanza esta especie, algunas veces, llega hasta los 200 metros desde la orilla. A veces, se encuentra mezclado con palo de sal o angelín.

***Palo de sal o curumo:** se encuentra bastante en la unidad de manejo y por lo general se ubica detrás de la faja del bosque de mangle, cerca de los playones, aunque también se localiza en la orilla de los esteros, porque el mangle rojo ha sido cortado. La altura y diámetro de estos árboles son menores que las de mangle rojo.

***Angelín:** es el árbol que se encuentra en menor cantidad y nunca esta solo. Se mezcla con mangle rojo. La altura y el diámetro de este árbol son parecidos a los de palo de sal.

HISTORIA DE APROVECHAMIENTO

En Estero Real hasta 1985, existió la demanda de varules para pie de amigo de las bananeras y de cáscara de mangle para hacer tintas para curtir cuero. Esto servía a la población como un ingreso y era un trabajo más fácil de realizar que la extracción de leña, pero era más dañino, porque para los varules, se cortaban sin consideración los árboles delgados y para las cáscaras, se dejaban en pie los árboles sin su corteza donde se morían en pie.

El buen precio del camarón en los últimos años nos permite dedicarnos a la extracción de este, dejando descansar un poco el bosque. Por eso, si se impulsan otras actividades, la gente prefiere otro tipo de trabajo en vez de la leña.

La Cooperativa 28 de Julio ha invertido durante cinco años tiempo y esfuerzos organizativos, con el apoyo del Proyecto DANIDA Manglares, para elaborar el presente Plan de Manejo Forestal, que es el primero en bosque de manglar en este país y que da el ejemplo a los otros leñadores para el manejo adecuado del bosque.

DATOS DE LA UNIDAD

Datos generales

Año	1997
Período del Plan	1998 – 2008
Nombre de la Propiedad	Unidad de Manejo "28 de Julio"
Ubicación	Departamento de Chinandega, Municipio de Puerto Morazán y Somotillo, Estero Real, Esteros Cantagallo y Cantagallito y parte del Estero Principal

a) Identificación de las series de manejo que comprende el área total de la Unidad de Manejo, el área de aprovechamiento y el área de protección

Área total de la Unidad	478 ha
Área que se puede aprovechar	180 ha
Área que se puede aprovechar pero es difícil	124 ha
Área que no se debe aprovechar porque está en la orilla del estero	31 ha
Área en la que se están secando los árboles	1 ha
Área que se puede aprovechar, pero la gente no compra esta madera	142 ha

Serie 1 (del Hijuelo Grande hasta los Hijuelos Pequeños, parte del Estero Canta Gallo)

Área que se puede aprovechar	77 ha
Área que se puede aprovechar pero es difícil	9 ha
Área que no se debe aprovechar porque está en la orilla del estero	7 ha
Área que se puede aprovechar, pero la gente no compra esta madera	49 ha
Área total de la serie 1	142 ha

Serie 2 (de los Hijuelos Pequeños, hasta el gancho de los esteros Canta Gallo y Canta Gallito, incluido este último)

Área que se puede aprovechar	79 ha
Área que se puede aprovechar pero es difícil	28 ha
Área que no se debe aprovechar porque está en la orilla del estero	17 ha
Área en la que se están secando los árboles	1 ha
Área que se puede aprovechar, pero la gente no compra esta madera	72 ha
Área total de la serie 2	197 ha

Serie 3 (del gancho de los esteros Canta Gallo y Canta Gallito hasta Puerto Morazán al oeste y hasta la Caleta La Garroba al este, en ambas riberas del Estero principal)

Área que se puede aprovechar	24 ha
Área que se puede aprovechar pero es difícil	87 ha
Área que no se debe aprovechar porque está en la orilla del estero	7 ha
Área que se puede aprovechar, pero la gente no compra esta madera	21 ha
Área total de la serie 3	139 ha

INVENTARIO FORESTAL EN LA UNIDAD

Area= 478 ha

Forma en que se hizo el inventario

Se trazaron líneas de frente a los esteros y caletas con una distancia entre las líneas de 200 metros. En cada línea se instalaron parcelas cuadradas de 10 x 10 metros. Se ubicó la primera parcela de cada línea en los primeros 10 m de las orillas, seguidamente se ubicaron el resto de las parcelas con una distancia de 40 m entre cada una. Entre cada parcela se instalaron puntos de descripción de cada sitio.

En las parcelas se midieron todos los árboles mayores a 2,5 cm de diámetro. En cada parcela se instalaron parcelas pequeñas de 1 x 1 m, donde se contaron cuantas plantitas de cada especie habían, es decir, se contó la regeneración natural.

Información levantada en la parcela de 10 x 10 m

- Número del árbol
- Número del eje
- Especie
- Diámetro a la altura del pecho
- Altura total
- Altura comercial
- Iluminación de la copa del árbol
- Forma de la copa
- Enfermedad y daño del árbol
- Lugar del daño
- Causa del daño
- Observaciones alrededor de la parcela

En la parcela pequeña de 1 x 1 m se levantó la siguiente información

- Especie
- Enfermedad o daño de la plantita
- Número de plantitas por especie
- Iluminación que recibía la parcelita

Descripción de la Unidad

En la Unidad existen cuatro tipos de bosque:

- Mangle rojo puro (aprovechable)
- Palo de sal puro (no aprovechable)
- Mixto mangle-palo de sal (no aprovechable)
- Mixto mangle-angelín (aprovechable).

Solamente dos son aprovechables, porque los otros dos están dominados por el palo de sal, y por lo tanto no se aprovechan porque la gente no compra la madera. No debe aprovecharse el bosque mixto mangle-palo de sal, porque terminaría siendo un bosque puro de palo de sal.

Serie de manejo 1

Esta serie tiene una área de 142 hectáreas de las cuales solamente 77 hectáreas son aprovechables. Es la que tiene los mejores árboles y las mejores condiciones en la Unidad de Manejo para realizar aprovechamiento. Los diámetros mayores en esta serie alcanzan 40 cm y las alturas 35 metros.

La entrada a esta serie de manejo depende mucho de las mareas, ya que en las partes más internas, es necesario entrar con los mareones. El terreno es fangoso.

Serie de manejo 2

Tiene una área de 197 hectáreas de las cuales 79 hectáreas son aprovechables. Los diámetros y alturas encontrados en esta serie son parecidos a los de la serie 1. La cantidad de ejes por hectárea es menor que la encontrada en la serie 1. La entrada por agua es más fácil en comparación con la serie 1, aunque en el sector del cogollo de Canta Gallito es necesario entrar con mareas llenas. El terreno es parecido al de la serie 1.

Esta serie tiene mayor presión de uso sobre los recursos maderables en comparación con la serie 1, debido a su cercanía. Lo que más se extrae es madera para leña, alfajillas, soleras.

Serie de manejo 3

Tiene una área de 139 hectáreas y apenas 24 hectáreas son aprovechables. Es la serie que presenta las peores condiciones del bosque. La vegetación se encuentra en muy mal estado. Los tipos de bosques son mangle rojo puro, palo de sal puro y mangle rojo - angelín; el único aprovechable es el mangle rojo puro. La entrada por agua es muy buena, aunque al bosque es bastante difícil en la mayor parte del área debido a que es muy fangoso.

Dentro de esta serie hay bastantes claros producto de la corta desordenada de los árboles. También hay muchos canales de toma y salida de agua a las camaroneras. En sí toda la unidad de manejo (478 ha) se encuentra rodeada de camaroneras.

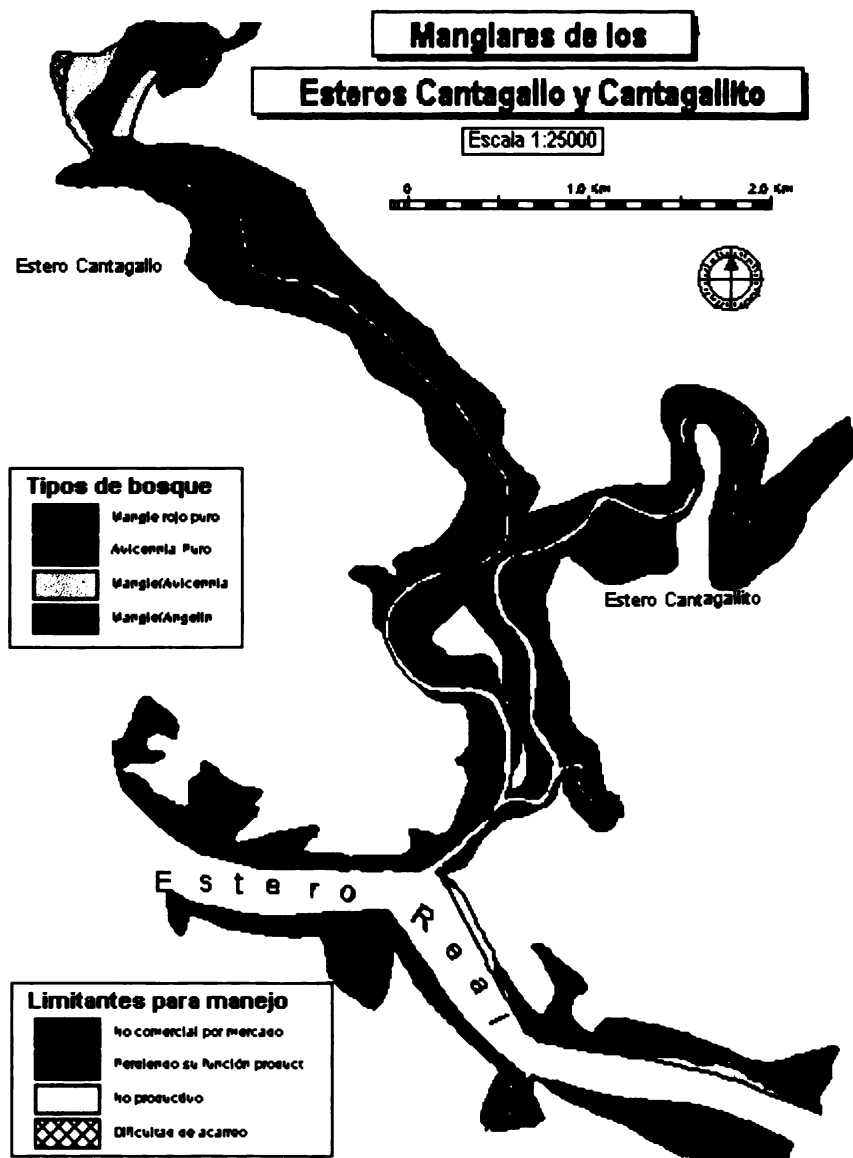


Figura 1. Vegetación existente por tipo de bosque y por prioridad de manejo en la Unidad de Manejo 28 de Julio, Estero Real, Chinandega, Nicaragua. 1995.

Resultados del inventario

Ya que la corta es selectiva y considerada de primera prioridad para cosechar los árboles muertos, caídos y en pie, los siguientes resultados son volúmenes de madera de individuos en pie, vivos, dañados, enfermos y muertos.

Serie 1

Volumen comercial total

Tipo de bosque	Superficie del área aprovechable Hectáreas	Volumen por hectárea		Volumen total en el área aprovechable de la serie 1	
		metros cúbicos	número de rajas de leña*	metros cúbicos	número de rajas de leña*
Mangle rojo puro	50	55.4	32600	2770	1634300
Mangle rojo-angelín	27	62.4	36800	1685	994000

*según resultado del aprovechamiento experimental, de un metro cúbico en pie salen en promedio 590 rajas

Abundancia (ejes/ha)

Tipo de bosque	número de ejes por hectárea
Mangle rojo puro	2045
Mangle rojo-angelín	2310

Distribución del número de individuos (ejes/ha) y del volumen comercial total (m³/ha) por clases diamétricas y por tipos de bosque

Tipo de bosque		2.5-4.9	5.0-9.9	10.0-14.9	15.0-19.9	20.0-24.9	25.0-29.9	30.0-34.9	35.0-39.9	40.0 y más	Total
		Mangle rojo puro	N*	1241	625	78	39	30	20	9	
	V*	1.6	5.5	4.2	6.0	11.0	12.6	9.1	0.0	5.4	55.4
Mangle rojo-angelín	N*	1447	663	100	22	47	13	16	3	0	2310
	V*	1.9	6.6	4.5	3.4	17.4	8.1	16.0	4.5	0.0	62.4

* N= número de individuos por hectárea, V= volumen comercial total en metros cúbicos por hectárea

Serie 2

Volumen comercial total

Tipo de bosque	Superficie del área aprovechable hectáreas	Volumen por hectárea		Volumen total en el área aprovechable de la serie 2	
		metros cúbicos	número de rajas de leña*	metros cúbicos	número de rajas de leña
Mangle rojo puro	73	77,5	45700	5657	3337900
Mangle rojo-angelín	6	20,8	12200	124	73600

*según resultado del aprovechamiento experimental, de un metro cúbico en pie salen en promedio 590 rajas

Abundancia (ejes/ha)

Tipo de bosque	número de ejes por hectárea
Mangle rojo puro	1621
Mangle rojo-angelín	1640

Distribución del número de individuos (ejes/ha) y del volumen comercial total (m³/ha) por clases diamétricas y por tipos de bosque

Tipo de bosque		2.5-4.9	5.0-9.9	10.0-	15.0-	20.0-	25.0-	30.0-	35.0-	40.0 y	Total
				14.9	19.9	24.9	29.9	34.9	39.9	más	
Mangle rojo puro	N*	797	615	89	37	24	36	13	8	2	1621
	V*	1.3	5.8	5.0	6.4	9.3	21.3	7.1	10.9	5.4	77.5
Mangle rojo-angelín	N*	380	1120	120	20	0	0	0	0	0	1640
	V*	0.9	12.4	5.8	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.8

* N = número de individuos por hectárea, V = volumen comercial total en metros cúbicos por hectárea

Serie 3

Volumen comercial total

Tipo de bosque	Superficie del área aprovechable hectáreas	Volumen por hectárea		Volumen total en el área aprovechable de la serie 3	
		metros cúbicos	número de rajas de leña*	metros cúbicos	número de rajas de leña
Mangle rojo puro	24	37,0	21800	888	523900

*según resultado del aprovechamiento experimental, de un metro cúbico en pie salen en promedio 590 rajas

Abundancia (ejes/ha)

Tipo de bosque	número de ejes por hectárea
Mangle rojo puro	1595

Distribución del número de individuos (ejes/ha) y del volumen comercial total (m³/ha) por clases diamétricas y por tipos de bosque

Tipo de bosque		2.5-4.9	5.0-9.9	10.0-	15.0-	20.0-	25.0-	30.0-	35.0-	40.0 y	Total
				14.9	19.9	24.9	29.9	34.9	39.9	más	
Mangle rojo puro	N*	824	643	86	5	19	10	5	5	0	1595
	V*	1.3	7.0	4.5	0.6	6.6	6.0	5.2	5.8	0.0	37.0

* N = número de individuos por hectárea, V = volumen comercial total en metros cúbicos por hectárea

Arboles en reserva

Los árboles a dejar como reserva, prácticamente corresponden al tipo de bosque de protección, a las especies sin valor comercial, en estos momentos y a los árboles que se dejarán como semilleros. Estos árboles semilleros deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Ubicación con respecto a las mareas: deben estar dentro del área que inunda las mareas, para facilitar que las candelas se distribuyan por toda el área
- Forma del tronco: recto y sin defectos
- Altura de las raíces de mangle: las aéreas no deben de pasar 2,5 m de altura en el tronco principal

- Forma de las ramas: es conveniente que sean rectas y sin deformaciones, ya que también es un producto aprovechable.

Hay que señalar que todas estas decisiones serán tomadas bajo la revisión y supervisión de los técnicos de MARENA de Chinandega con quienes estamos trabajando.

APROVECHAMIENTO

Posibilidad permisible de aprovechamiento

Según información del inventario, la Unidad de Manejo tiene 180 ha de bosque productivo aprovechable. Nuestro plan es aprovechar 18 ha por año, es decir aprovechar las mismas 18 ha cada 10 años. Sin embargo, a manera de reserva, decidimos limitar **el área del cuartel a aprovechar a 16 ha por año.**

Se fijó un estimado de crecimiento de 2 m³ de madera por ha por año. Para hacer uso del recurso de forma que no se termine y que nuestros hijos también se beneficien, podemos cortar hoy la cantidad de leña que crecerá durante los 10 años que no volveremos al cuartel. Castigando la posibilidad en 20% para tomar en cuenta las extracciones ilegales, esto significa que en el área de aprovechamiento anual de 16 ha se pueden extraer hasta un máximo permisible de 255 m³ o 150 000 rajas de leña. Cuidado: si se realiza un aprovechamiento de madera de construcción, no se podrá extraer el total de leña, sino menos, proporcionalmente a la cantidad de madera de construcción que se saque.

Los resultados del inventario mostraron que existen diferencias de volumen entre tipos de bosque y series de manejo, y que por lo tanto, la posibilidad total debe distribuirse tomando en cuenta estas diferencias. Para lograr tal objetivo, lo más práctico es determinar una única cantidad porcentual a ser aprovechada para la Unidad de manejo. Tomando en cuenta que las existencias totales de madera en las áreas aprovechables de las series 1, 2 y 3 (180 ha) totalizan 11125 m³, y que la posibilidad de corta para los próximos 10 años en estas 180 ha alcanzará 2 550 m³, la cantidad porcentual a aplicar para determinar el volumen de corta a ser aprovechado en cada cuartel, con base en los resultados del inventario, es 23 por ciento.

La selección de los árboles a cortar se hará según los criterios establecidos en el acápite de corta. El espacio entre árbol y árbol, a dejar en el bosque depende del diámetro del mismo, por ejemplo:

Arboles entre 5 a 10 cm de diámetro, consideramos que deben tener un espaciamiento de 3 m medidos con una vara. Esto es con base en los aprovechamientos que hemos realizado. Lo mismo que para árboles de 10 a 15 cm de diámetro, el espacio será de 5 m, de 15 en adelante será de 7 metros.

El control del volumen que se extraiga del cuartel se hará en el puerto contando la cantidad de rajas de leña producidas en determinado cuartel. Además, contamos con una tabla de volúmenes basada en los diámetros de los árboles en pie, para controlar la extracción de madera de construcción. Para realizar este control, nosotros estamos en la capacidad de hacer mediciones a los árboles como el diámetro a 1,3 m de altura ó a 0,30 m encima de la raíz aérea la más alta en el fuste, según sea el caso.

Actividades a realizar antes del aprovechamiento

Distribución de cuarteles de aprovechamiento cada año. Dos cuarteles de 8 ha para aprovechamiento anual, divididos en subcuarteles de 4 ha cada uno ubicados en ambas orillas del Estero (resultando cuatro subcuarteles de 4 ha). Estarán ubicados por lo general, uno en cada serie. Se ubicarán cuarteles para aprovechar tanto en mareas altas como en bajas.

Trazado de trochas para delimitar el área del cuartel de aprovechamiento. Se realiza midiendo la distancia con un mecate de largo conocido, desde la orilla hasta el límite de aprovechamiento, y luego paralelo al estero hasta completar las 4 ha, doblando hasta la orilla del estero.

Compromiso de compra del producto. Antes de realizar el aprovechamiento en el bosque, buscamos el comprador, ya sea de leña o de madera.

Actividades de aprovechamiento

Selección de árboles. Al introducirnos al área lo primero que se hace es seleccionar el árbol con características para ser aprovechado, cuidando que no se encuentre dentro de los primeros 10 m de la orilla del estero o caleta.

Según los pedidos que se hagan a la Cooperativa, el producto puede ser leña, pero también madera de construcción o rolliza. El producto final tiene influencia sobre la selección del árbol a talar, ya que las dimensiones varían cuando se produce:

- varillas (árbol de 3 cm dap, producto de entresaca);
- calzontes (árbol de 6-8 cm dap);
- alfajillas (árbol de 7-9 cm dap);
- soleras (árbol de 10-13 cm dap);
- pilares (árbol de 10-15 cm dap); y
- leña (árbol con dap mayor a 20 cm).

Limpieza de raíces. Si el árbol seleccionado presenta obstáculos para el aprovechamiento, como raíces, se realiza una limpieza en el contorno del árbol para facilitar el desplazamiento del motosierrista.

Preparación de camino de puerteo. Se prepara la vía hacia donde se va a puertear la madera. En los lugares fangosos, se hace un tapesco con ramas y troncos (desperdicios del árbol talado) para caminar con facilidad con la carga en la ñanga.

Corta. Esta es selectiva en el siguiente orden de prioridad:

1. árboles caídos;
2. árboles muertos en pie;
3. árboles dañados por causas mecánicas;

4. árboles enfermos;
5. árboles deformes; y
6. árboles verdes que impidan el desarrollo de la regeneración natural.

Se procurará talar el árbol en una dirección donde haga el menor daño posible a la regeneración natural, y a la vez lo más cerca de la vía por donde se va a puerrear la madera.

Las raíces de mangle rojo que tengan un diámetro comercial también serán aprovechadas, lo mismo que parte del tocón que sea posible de rajarse con hacha.

Troceo y desrame. Para realizar el troceo de los fustes, se utilizará una motosierra, lo mismo que para el desrame. También se utiliza machete.

Puerteo. Las tucas troceadas se acarrean en hombros caminando sobre los tapescos o trochas abiertas. Se colocan ordenados a la orilla del estero o caleta para ser cargados después al bote.

Carga. Se hace de manera manual y consiste en subir las tucas puerteadas al bote.

Transporte. Traslado de las tucas cargadas en el bote al punto donde van a ser rajadas.

Descarga en puerto. En Puerto Morazán se descargan los trozos en hombros colocándose ordenadamente para que facilite las siguientes labores.

Retroceo. Los trozos vienen señalados con la motosierra con el largo de la raja de leña, casi todos los trozos tienen para tres tucas a ser rajados; en menor cantidad tienen dos. Entonces se procede a trozar para sacar los tucos del largo de la raja.

Rajado. Es la actividad de convertir las tucas en rajas de leña, donde participan todos los miembros de la brigada. Esta labor se hace con hacha.

Conteo. Después o cuando el comprador llega se realiza el conteo para entregar la leña.

Cuido. Esta actividad se realiza cuando los trozos quedan en puerto una noche antes de ser rajados y cuando se ha rajado la leña y se está esperando el comprador.

PLAN DE REFORESTACION

Estado de la regeneración

Basado en los datos del inventario, se pudo comprobar que la regeneración natural menor de 10 cm es densa en la unidad.

Tratamiento para favorecer la regeneración natural

Reforestación. Se hará reforestación en los claros dentro del bosque, donde el fango sea suave y que sea bañado por las mareas. Las candelas se recolectarán en setiembre y octubre.

La reforestación se hará de manera directa con un espaciamiento de 2 m entre plantas. Para la obtención de candelas no es necesario hacer viveros, ya que las posibilidades de que la semilla de mangle rojo crezca es del 90 por ciento. Además las mareas se encargan de llevarlas a lugares a veces impenetrables. Por último se evita pérdida de tiempo, de dinero y esfuerzo.

Para la realización de este plan se usará la mano de obra de los miembros de la Cooperativa con recursos financieros propios.

Hasta la fecha la Cooperativa ha sembrado 39 000 candelas en el Estero Real, es decir, aproximadamente 20 ha de bosque.

Raleos o entresaca. En las áreas en donde la regeneración se encuentre muy densa, se hará raleos para disminuir la competencia por luz y por alimento. Este raleo se hará de forma selectiva favoreciendo a los arbolitos de mejor porte y forma. El producto que se obtenga de estos raleos se venderá como varillas.

PLAN DE PROTECCION

Trazado y mantenimiento de linderos

Se realizará limpieza de los linderos que dividen los cuarteles, lo mismo que se ubicarán rótulos en los límites de la unidad de manejo con el fin de evitar confusión entre un cuartel y otro y de evitar malos entendimientos con las demás personas que también hacen uso del recurso forestal, pero que no pertenecen a la Cooperativa. Estos linderos serán de un metro de ancho.

Medidas de vigilancia

Para evitar que personas ajenas a la Cooperativa extraigan recurso maderable de la unidad, se harán recorridos permanentemente. En caso de detectar cualquier bote con madera o madera puerteada, la Cooperativa debe tener la potestad de confiscar el producto.

También, para evitar que el saqueo hecho por ilegales sea atribuido a los miembros de la Cooperativa, se implementará un corte convencional a lo interno para diferenciarlo del corte que realizan los ilegales, dejando una seña.

LIMITANTES PARA EL MANEJO Y SOLUCIONES

Lluvia y vientos. Cuando llueve, los vientos dificultan el traslado al área, se dificulta el acarreo y también corremos peligro de que una rama o árbol nos caiga encima. Al mismo tiempo, estos meses lluviosos son los mismos en que los propágulos están listos para sembrar. Por eso la Cooperativa en estos meses lo que va a realizar es la reforestación (setiembre-octubre).

Acceso. Se refiere a los lugares donde la entrada es muy difícil debido a que los suelos son muy fangosos y no es posible realizar el puerteo, acarreo y otras actividades del aprovechamiento. Cuando estemos aplicando el manejo, en el momento de la limpia podemos utilizar los troncos secos y las raíces para hacer tapescos que lleguen a la orilla de la caleta y otras obras para que sea posible el puerteo de la madera. Si probamos la técnica y nos sirve, según la necesidad de la Cooperativa en el año de aprovechamiento ocuparíamos estas áreas. Esto significa que desde ese momento estaríamos tomando en cuenta para aprovechar las 124 ha de bosque que es difícil de aprovechar, aumentándose la cuota de extracción anual de 18 ha a 30 hectáreas.

Mercado. El palo de sal no tiene mercado. Pero pueden existir períodos críticos, como la veda total del mangle rojo. Por eso decimos que en períodos en que el MARENA prohíba la extracción y solamente la Cooperativa tenga autorización por contar con un Plan de Manejo, entonces, la Cooperativa va a ofrecer palo de sal al mercado para leña, alfajillas, soleras, pilares y postes para cercos.

Si encontramos mercado para el palo de sal, entonces a este plan de manejo se le anexan las 142 ha no disponibles por impedimentos de mercado, totalizando 446 ha aprovechable, y aumentando el área a aprovechar anualmente en 44,6 hectáreas. Es decir, solamente quedarían 31 ha del bosque de protección y una hectárea del bosque que esta muriendo.

Otra alternativa que podemos ir haciendo es mezclar en pequeñas cantidades el palo de sal con los pedidos de mangle rojo en los períodos normales.

Políticas. En caso de conflictos con camaroneros vecinos e ilegales que usan el área, la Cooperativa estará impulsando una coordinación entre MEDEPESCA, MARENA, representantes de las camaroneras instaladas dentro de la Unidad de Manejo, el Ejército, la Policía y la Alcaldía para que la Unidad de Manejo y la inversión realizada en el bosque para producir sea respetada por los personas ajenas a la Cooperativa.

COMERCIALIZACION

La comercialización de los productos del bosque de manglar está determinada por la demanda que existe en diferentes épocas del año.

En verano, la Cooperativa busca a los compradores, porque en este período hay menos demanda, ya que está saliendo leña autorizada de los bosques secos en donde los caminos de penetración son mejores y existe una mayor oferta. Es por esta razón que la venta de madera de mangle baja.

En tiempo lluvioso los compradores buscan a la Cooperativa, por que no hay salida de leña de los bosques secos, debido a los malos caminos. Y por eso hay mejor precio de la leña, pero es el período en que la Cooperativa aprovecha menos.

La Cooperativa está interesada en que el principal aprovechamiento de la Unidad sea para

madera de construcción, por las siguientes ventajas:

- es una actividad más rentable para el leñador;
- se realiza menos esfuerzo físico;
- mejor para el bosque por que se ve menos intervenido; y
- son técnicas estimadas en el plan de manejo, como raleo y cortas de liberación, mejorando el bosque.

ORGANIZACION PARA LA PRODUCCION

Los 14 miembros vamos a entrar organizados en dos unidades de aprovechamiento, compuestas por una cantidad de tres a cuatro integrantes cada una. Los integrantes de las

- diferentes unidades pueden cambiar dependiendo de:

Las actividades económicas que están realizando en el momento del aprovechamiento, las cuales dependen de la forma en que se organicen, según acuerdos por uso de equipos como

- bote y alquiler de motosierra.

Cuando se aprovecha por un contrato de madera, puede existir un rol de corta, hasta

- completar las cuotas asignadas a los miembros que participan del contrato.

Uso de equipos. Los equipos que se utilizan para el aprovechamiento de leña son:

motosierra, machete, bote, y en algunas ocasiones motor. La Cooperativa como tal no cuenta con equipos colectivos, por tanto, el uso de éstos son por vía alquiler.

En la Cooperativa solamente dos miembros cuentan con bote propio sin motor y ninguno tiene motosierra.

En algunos períodos de aprovechamiento cuando coincidan dos brigadas a la vez, la Cooperativa someterá a aprobación la asignación de subcuarteles de aprovechamiento, si es necesario.

FUNCIONAMIENTO

La Cooperativa realizará reuniones ordinarias mensuales. Estas reuniones son principalmente para planificar y evaluar trabajos del plan de manejo.

También se efectuará una asamblea bimensual, para tomar acuerdos de control y funcionamiento y firma de los mismos.

La Cooperativa funcionará con base en un reglamento interno adaptado a la organización y a las labores que se realizan, el cual se completará en el tiempo y de acuerdo con la experiencia organizativa. Hasta hoy se han acordado los siguientes incisos de este reglamento:

- a) Dos faltas a reuniones ordinarias y el miembro no tiene derecho al aprovechamiento durante tres meses siguientes.
- b) El que no participe en trabajos de manejo de el bosque (limpieza, reforestación, delimitación y otros). No tiene derecho al aprovechamiento durante el año, a menos que, se someta a la asamblea y el miembro se integra a trabajos de este tipo en el transcurso del año, puede reintegrarse en el aprovechamiento.

La Cooperativa mantendrá activos los siguientes cuadros de registros de control:

CONVENIO DE COOPERACION PARA LA EJECUCION DEL PLAN DE MANEJO FORESTAL COMUNITARIO SUSCRITO ENTRE EL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES Y LA COOPERATIVA 28 DE JULIO

Nosotros los abajo firmantes, Licenciado Danilo Guerrero Delegado Departamental, del Departamento de Chinandega, en nombre y representación del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) y los Señores Raúl Hernández y Fernando Obando Téllez, en su calidad de Presidente y Vicepresidente, en representación de la Cooperativa 28 de Julio:

Considerando:

- PRIMERO:** Que la presión de uso que las comunidades de esta región ejercen sobre el manglar provoca una degradación, tanto en composición florística como estructura, deteriorando o imposibilitando en algunos casos la capacidad natural de regeneración de las especies.
- SEGUNDO:** Que los Proyectos "Conservación para el desarrollo sostenible en Centroamérica" (Olafo) y "Conservación y uso adecuado de los recursos del manglar" (Manglares), han realizado con los miembros de la cooperativa un trabajo organizativo desde el año 1993, donde éstos tuvieron una participación directa en las brigadas de inventario, recibieron capacitaciones en cooperativismo, prácticas de aprovechamiento y de manejo de los bosques de manglar. Por lo tanto, poseen la capacidad suficiente para manejar adecuadamente el bosque de manglar, adoptando nuevas actitudes hacia el uso y manejo de éste.
- TERCERO:** Que el plan de manejo forestal comunitario, fue aprobado por el Servicio Forestal Nacional-MARENA y cuenta con el aval de la Alcaldía de Puerto Morazán, ya que se ajusta a los requerimientos técnicos establecidos.
- CUARTO:** Que el Estado no ha elaborado pautas técnicas para fomentar un manejo forestal sostenible de los bosques de manglar y se limita a restringir o prohibir su uso.
- QUINTO:** Que las leyes existentes, otorgan a las comunidades una cuota de responsabilidad en el manejo del medio ambiente y los recursos naturales sobre todo, si poseen las capacidades técnicas necesarias para la implementación del manejo.

- SEXTO:** Que ante la gran labor de reforestación del mangle realizada por la cooperativa en el área de manejo, éstos se hacen merecedores de utilizar el bosque y ante esta situación, se hace necesario evitar que personas ajenas a esta área utilicen el recurso maderable de forma ilegal.
- SETIMO:** Que el manejo forestal para el aprovechamiento sostenible de leña es una alternativa productiva para aquellas familias que dependen esencialmente de este recurso para su sobrevivencia
- OCTAVO:** Que el Decreto 1-94 del 9 de Enero de 1994, asigna al Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales entre otras, la responsabilidad de promover el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
- NOVENO:** Que en el Reglamento Forestal, vigente desde el 19 de Octubre de 1993 se establecen Disposiciones específicas que regulan al sector forestal del país.

Por lo expuesto, hemos convenido en lo siguiente:

Por su parte y dentro de los términos generales de este Convenio, MARENA Departamental se compromete específicamente a:

1. Cumplir con las funciones de regulación, control y fomento de los recursos forestales en el área donde se desarrollará el Plan de Manejo Forestal.
2. Autorizar la extracción de productos forestales conforme al Plan de Manejo Forestal, aprobado con fecha 08 de Octubre de 1997.
3. Brindar a los miembros de la cooperativa, asistencia técnica y capacitación sobre manejo sostenido del bosque.
4. Designar un enlace de coordinación y comunicación con la cooperativa y para ello confiere tal nombramiento al Delegado Municipal de MARENA en Puerto Morazán.
5. Supervisar las operaciones de extracción forestal y los trabajos silviculturales que se lleven a cabo en el área de manejo; así como, dar seguimiento al Plan de Manejo Forestal.
6. Realizar inspecciones y evaluaciones forestales en el área de manejo.
7. Conceder permisos con fines de investigación para la recolección y extracción de recursos forestales dentro del área de manejo, siempre que no interfiera en las labores desarrolladas por los miembros de la cooperativa y en coordinación con los miembros de ésta.

Por su parte los miembros de la Cooperativa se comprometen a lo siguiente:

1. Realizar los trabajos y labores forestales de acuerdo a las Leyes y Reglamentos que regulan el sector, a las Normas Técnicas y Disposiciones Administrativas emitidas por el MARENA y lo contemplado en el Plan de Manejo Forestal Comunitario.
2. Implementar un sistema de corta selectiva en orden de prioridad siguiente: árboles caídos, árboles muertos en pie, árboles dañados por causas mecánicas, árboles enfermos, árboles deformes y que impidan la penetración de luz solar a la regeneración natural. árboles verdes que destruyan o repriman el desarrollo de la regeneración natural.
3. Usar el método de tumba dirigida, procurando que el árbol a talar haga el menor daño posible a la regeneración natural, y que la caída sea lo mas cerca de las trochas de extracción.
4. Elaborar el Plan Operativo Anual, al inicio de cada temporada de aprovechamiento con su respectivo cronograma de ejecución, el cual deberá ser aprobado por MARENA Departamental, previa verificación de que el plan anterior fue cumplido.
5. Realizar antes del aprovechamiento de cada cuartel, la determinación del volumen de corta a aprovechar sobre la base del inventario de los tipos de bosques, basado en el producto leña fundamentalmente, trazado y ubicación del perímetro del cuartel, y limpieza de las raíces de los árboles seleccionados (cuando así lo amerite).
6. Usar motosierra en los árboles mayores a 10 cm de diámetro y los menores a este diámetro tumbarlos con hacha.
7. Realizar labores de reforestación en los lugares desprovistos de vegetación y que las condiciones de sedimentos y fluctuación de mareas lo permita. Esta se hará de manera directa con un espaciamiento de 2 m entre plántulas.
8. Establecer un plan de vigilancia y control en el área de manejo, para evitar que personas ajenas a la cooperativa realicen extracciones forestales de manera ilegal.
9. Mantener la productividad y capacidad de regeneración del bosque y no alterar sus funciones ecológicas y sociales relevantes, adoptando medidas de autorregulación del volumen de cosecha, velando por el futuro del recurso.

Conjuntamente ambas partes se comprometen a:

1. Adoptar medidas conjuntas, tendientes a prevenir la explotación ilícita de los recursos naturales en el área de manejo y los efectos negativos sobre el medio ambiente.
2. Evaluar la efectividad y eficiencia de los planes anuales ejecutados y mejorar sobre la base de los resultados obtenidos los planes futuros, para contribuir a la protección y conservación del medio ambiente y al uso sostenible de los recursos naturales.

3. En caso de incumplimiento de algunas de las obligaciones establecidas en este Convenio por una de las partes, ambas se comprometen a reunirse de inmediato, quedando suspensas las responsabilidades y obligaciones contraídas hasta llegar a un acuerdo razonable. A instancia de una de las partes se analizarán propuestas de ajustes al presente Convenio.

4. El presente Convenio tendrá una vigencia de 10 años, según lo estipulado en el Plan de Manejo Forestal.

En fe de lo anterior firmamos, en dos tantos de un mismo tenor, a los cuatro días del mes de diciembre de mil novecientos noventa y siete.

Licenciado Danilo Guerrero
Delegado MARENA departamental

Raúl Hernández
Presidente
Cooperativa 28 de Julio

Fernando Obando Telléz
Vicepresidente
Cooperativa 28 de Julio

**PLAN OPERATIVO
DE APROVECHAMIENTO FORESTAL 1999**

UNIDAD DE MANEJO "28 DE JULIO"

**PLAN DE MANEJO FORESTAL COMUNITARIO
DE LA COOPERATIVA 28 DE JULIO
TONALA, PUERTO MORAZAN
*Unidad de Manejo "28 de Julio"***

PERIODO DEL POA: *de enero a diciembre de 1999*

LOCALIZACION:

*Esteros Canta Gallo y Canta Gallito y parte del Estero Principal
Municipio de Puerto Morazán y Somotillo, Estero Real
Departamento de Chinandega*

SUPERFICIE: 478 ha

AREA A APROVECHAR: 16 ha

INTEGRANTES DE LA COOPERATIVA:

*Raúl Hernández Vázquez
Fernando Obando Téllez
Luis Beltrán Flores
Ramón Obando Osorto
Elíseo Hernández Várela
Henry Mejía Loáisiga
Heriberto Obando Osorto*

*Pedro Hernández
Adolfo Munguía
Pedro Alemán
Ángel Uriarte
Antonio García
Félix Mayorga
Anastacio Palma*

DIRECCION: *Tonala*

Anexo Protocolización del Convenio de cooperación para la ejecución del Plan de Manejo Forestal Comunitario suscrito entre el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales y la Cooperativa 28 de Julio, por Aura Lilia Guadamuz, abogada y notaria pública, el 5 de diciembre de 1997.

Otto Cajina Romero

LEON

FIRMA _____ FECHA _____

INTRODUCCION

Nosotros conformamos la Cooperativa 28 de Julio y gestionamos nuestra personería jurídica con un total de 14 miembros. Posteriormente, junto con el Proyecto DANIDA Manglares, empezamos el trabajo de organización y capacitación, con el objetivo de generar un plan de manejo forestal en el área de influencia de la Cooperativa.

El "Plan de Manejo Forestal Comunitario de la Cooperativa 28 de Julio, Tonalá, Puerto Morazán, Unidad de Manejo 28 de Julio" fue aprobado por el Servicio Forestal Nacional - MARENA el 8 de octubre de 1997 y cuenta con el aval de la Alcaldía de Puerto Morazán, lo que permitió suscribir un convenio de cooperación para su ejecución entre el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales y la Cooperativa 28 de Julio el 4 de diciembre de 1997.

En el marco definido por el Plan de Manejo y el Convenio para su ejecución, presentamos un plan operativo de aprovechamiento forestal para 1998 y realizamos el aprovechamiento planificado. A finales de enero de 1999, el Delegado departamental de INAFOR procedió a la inspección de fin de ciclo de corta, acompañado por técnicos del Proyecto DANIDA Manglares y miembros de la Cooperativa. Observó que se deja en el bosque muchos desperdicios producto del aprovechamiento lo que obstruye el establecimiento de la regeneración natural. Para resolver este problema, planteamos realizar la limpieza de estos sitios durante 99, y nos comprometimos a recoger inmediatamente los desperdicios en los cuarteles del aprovechamiento .

Para 1999, en concordancia con lo estipulado en el Plan de Manejo, nuestro plan es aprovechar 16 hectáreas, en dos cuarteles de ocho hectáreas cada uno, repartidos uno en la serie 1 y el otro en la serie 2. A pesar de sus 24 hectáreas aprovechables, consideramos que la serie 3 está muy frágil para hacer trabajos de extracción. Por tal razón, los trabajos en esta serie serán de recuperación, como reforestación y limpia.

Objetivos del ciclo 1999

General

- Manejar sosteniblemente el manglar, aplicando todos los conocimientos adquiridos en los trabajos de inventarios y aprovechamientos experimentales realizados en conjunto con los técnicos del Proyecto DANIDA Manglares, y así poder mantener la capacidad de producción del bosque de manera duradera.

Específicos

- Realizar el aprovechamiento 1999 de acuerdo con las prescripciones establecidas en el Plan de manejo y el Convenio de cooperación para su ejecución, y que sirva de ejemplo a los demás leñadores de la zona.
- Extraer productos maderables tanto para leña como para construcciones rústicas.
- Obtener un poco más de ingreso económico que nos ayude a aliviar las necesidades básicas de nuestras familias.

SINTESIS DE LOS RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL

Tipos de bosque por prioridad de manejo

En la Unidad, se delimitaron tres series de manejo y se definieron tres prioridades de manejo.

Serie de manejo

- Serie 1 (del Hijuelo Grande hasta los Hijuelos Pequeños, parte del Estero Canta Gallo)
- Serie 2 (de los Hijuelos Pequeños, hasta el gancho de los esteros Canta Gallo y Canta Gallito, incluido este último)
- Serie 3 (del gancho de los esteros Canta Gallo y Canta Gallito hasta Puerto Morazán al oeste y hasta la Caleta La Garroba al este, en ambas riberas del Estero principal)

Prioridades de manejo

- Area productiva aprovechable
- Area productiva no aprovechable (por tramado de raíces, lodo muy suave, por lejanía de las orillas de los esteros, por falta de mercado y por la ley — no tocar el bosque de las riberas los primeros 10 metros)
- Area perdiendo su función productiva (bosque que se está muriendo)

Cuadro 1: División y superficie de las series de manejo en la Unidad de manejo 28 de Julio

Prioridad de manejo	Serie 1	Serie 2	Serie 3
Area que se puede aprovechar	77 ha	79 ha	24 ha
Area que se puede aprovechar pero es difícil	9 ha	28 ha	87 ha
Area que se puede aprovechar, pero la gente no compra esta madera	49 ha	72 ha	21 ha
Area que no se debe aprovechar porque está en la orilla del estero	7 ha	17 ha	7 ha
Area en la que se están secando los árboles		1 ha	
Area total de cada serie	142 ha	197 ha	139 ha

Por otro lado, existen cuatro tipos de bosque, de los cuales solamente dos son aprovechables, porque los otros dos están dominados por el palo de sal y, por lo tanto, no se aprovechan porque la gente no compra la madera. No debe aprovecharse el bosque mixto mangle-palo de sal, porque terminaría siendo un bosque puro de palo de sal.

Tipos de bosque

- Mangle rojo puro (aprovechable)
- Palo de sal puro (no aprovechable)
- Mixto mangle-palo de sal (no aprovechable)
- Mixto mangle-angelín (aprovechable)

Volumen por tipo de bosque del área productiva aprovechable

Como fuente para estimar el volumen que se puede aprovechar en cada cuartel de corta, se presentan a continuación los datos de volumen para el área productiva aprovechable.

Cuadro 2: Distribución del volumen comercial total por tipos de bosque en el área productiva aprovechable. Unidad de Manejo 28 de Julio

Tipo de bosque	Volumen (m ³ /ha) por serie de manejo		
	Serie 1	Serie 2	Serie 3
Mangle rojo puro	55.4	77.5	37.0
Mangle – angelín	62.4	20.8	no existe

Cuadro3: Distribución de las superficies de los tipos de bosque por serie, y control de los aprovechamientos

Serie de manejo	Tipo de bosque	Superficie del área aprovechable Hectáreas	Superficie aprovechada incluyendo el presente POA		
			Experi- mento 96	98	99
			Hectárea	Hectárea	Hectárea
Serie 1	Mangle rojo puro	50	2.5	8	8
	Mangle rojo-angelín	27			
Serie 2	Mangle rojo puro	73		8	8
	Mangle rojo-angelín	6			
Serie 3	Mangle rojo puro	24			

DETERMINACION DEL VOLUMEN DE CORTA A SER APROVECHADO

De acuerdo con el plan de manejo, nosotros podemos aprovechar el 23% del volumen de madera existente en cada cuartel.

Para el presente plan de aprovechamiento, vamos a aprovechar ocho hectáreas en la serie 1, al final del Estero Canta Gallón, y ocho hectáreas en la serie 2, en el Estero Canta Gallito. De manera precisa, la ubicación de estos dos cuarteles de aprovechamiento es la siguiente:

Cuartel 1. Se ubica en la serie 1, contiguo hacia la boca del estero al cuartel que aprovechamos en 1998. Delimitaremos cuatro hectáreas a cada lado del estero en dirección del cogollo.

Cuartel 2. Se ubica en la serie 2, frente al cuartel que aprovechamos en 1998 (el cual está ubicado frente a la caleta El Atol), o sea, que estará bordeando la caleta El Atol. Aquí estarán las ocho hectáreas, en dirección de la caleta El Atol hacia la boca del estero.

El tipo de bosque que vamos a cortar es mangle rojo puro en los dos cuarteles, ya que donde están ubicados no hay del tipo de bosque mangle rojo mixto con angelín (según mapa de la Unidad de Manejo incluido en el Plan de Manejo).

El volumen de corta a ser aprovechado se determina de la siguiente manera:

Cuartel 1 (Final del Estero Canta Gallón). Según inventario forestal realizado en 1996, hay un volumen de 55,4 metros cúbicos por ha en el bosque de mangle rojo puro de la serie 1. El 23% es igual a 12,74 metros cúbicos por ha, multiplicado por 8 ha, da un total de **102 metros cúbicos de madera en pie.**

Cuartel 2 (Estero Canta Gallito). Según inventario forestal realizado en 1996, hay un volumen de 77,5 metros cúbicos por ha en el bosque de mangle rojo puro de la serie 2. El 23% es igual a 17,83 metros cúbicos por ha, multiplicado por ocho ha, da un total de **143 metros cúbicos de madera en pie.**

Para las 16 ha de los cuarteles 1999, el volumen de corta a ser aprovechado totaliza **245 metros cúbicos de madera en pie.**

Para controlar que no nos pasamos del volumen permitido, sabemos que 590 rajadas de leña equivalen a 1 metro cúbico de madera en pie (según resultados del aprovechamiento experimental llevado a cabo en 1996), y para calcular el volumen cuando es madera de construcción tenemos la tabla de volumen.

PLAN DE CORTA

Trazado de trochas para delimitar los cuarteles

En los dos cuarteles que vamos a aprovechar, vamos a delimitarlos por medio de trochas de extracción, esto con el objetivo de que el técnico encargado de dar seguimiento al plan de manejo pueda controlar realmente el aprovechamiento. Lo que pensamos es hacer algunos carriles que permitan acortar la distancia del punto de corta hasta el curso de agua en donde se encuentre el bote. Las dimensiones de las trochas son de 0,50 metros de ancho y una longitud variable hasta el límite del tipo de bosque aprovechable perpendicular a los cursos de agua.

Sitios de acopio

El único sitio de acopio que poseemos actualmente, está ubicado en Puerto Morazán y es en este lugar en donde rajamos la leña y acopiamos la madera y también la comercializamos. El área que tiene es de aproximadamente 80 metros cuadrados.

Equipo de corte, extracción y transporte

Los instrumentos que utilizaremos para realizar la tumba de los árboles es motosierra para los árboles mayores de 10 cm de diámetro y el hacha para los menores a 10 cm de diámetro. Para el desrame también se utiliza la motosierra además de un machete.

El traslado de la madera cortada del punto de corta al bote se hace cargando las tucas en hombros hasta una distancia máxima de 80 metros. Una vez cargado el bote, se transportan hasta el punto de acopio utilizando mareas vaciantes. La distancia promedio que se recorre es de aproximadamente 7 km en un tiempo promedio de dos horas.

Actividades silviculturales a realizar después de la extracción

- Limpieza de desperdicios vegetales resultados de la tala, que obstruyan el desarrollo de la

ANEXO 1.4

Tabla de cubicación para árboles en pie por productos

Volumen comercial en m³

Producto	Proviene de un árbol de	Vcom mangle rojo
Varilla	3 cm dap, producto de entresaca	0.0007
Calzonte	6-8 cm dap	0.0115
Alfajilla	7-9 cm dap	0.0156
Solera	10-13 cm dap	0.0500
Pilar	10-15 cm dap	0.0672
Leña	590 rajas equivalen a 1 m ³ de madera en pie	

Tabla de cubicación de una entrada para árboles en pie, Volumen comercial en m³, diámetro a la altura del pecho en cm

dap	Vcom mangle rojo	Vcom agelín	dap	Vcom mangle rojo	Vcom agelín
3	0.0007	0.0001	27	0.6153	0.3758
4	0.0017	0.0012	28	0.6745	0.4138
5	0.0036	0.0036	29	0.7365	0.4540
6	0.0065	0.0071	30	0.8012	0.4966
7	0.0106	0.0113	31	0.8688	0.5417
8	0.0188	0.0150	32	0.9391	0.5891
9	0.0251	0.0205	33	1.0122	0.6391
10	0.0343	0.0271	34	1.0881	0.6916
11	0.0462	0.0349	35	1.1667	0.7468
12	0.0609	0.0440	36	1.2482	0.8046
13	0.0784	0.0543	37	1.3324	0.8651
14	0.0987	0.0661	38	1.4194	0.9283
15	0.1218	0.0793	39	1.5091	0.9944
16	0.1476	0.0941	40	1.6017	1.0633
17	0.1762	0.1105	41	1.6970	1.1351
18	0.2076	0.1285	42	1.7952	1.2098
19	0.2418	0.1483	43	1.8961	1.2875
20	0.2788	0.1698	44	1.9997	1.3683
21	0.3185	0.1933	45	2.1062	1.4521
22	0.3610	0.2186	46	2.2154	1.5391
23	0.4063	0.2459	47	2.3274	1.6292
24	0.4544	0.2752	48	2.4422	1.7226
25	0.5052	0.3066	49	2.5598	1.8192
26	0.5589	0.3401	50	2.6802	1.9191

GUIA PARA INVENTARIOS FORESTALES CON FINES DE MANEJO DE BOSQUES DE MANGLAR

Daniel Marmillod, Otto Cajina

INTRODUCCION

El inventario constituye un elemento fundamental para la planificación del manejo del recurso forestal, el cual depende en gran medida de la información existente, principalmente, sobre estructura, composición y accesibilidad. La tarea de coleccionar esta información requiere tiempo y dinero, por lo que en todo inventario, se trata de buscar la máxima objetividad y exactitud al más bajo costo.

Para lograr esta meta, es esencial definir con claridad el objetivo del inventario, determinar que tipo de información se requiere, cuales características del bosque son imprescindibles conocer y cuáles variables se necesitará evaluar. La definición de los objetivos no es ajena al marco dentro del cual se ejecutará el futuro manejo, por lo que recordaremos a continuación algunas pautas básicas.

MARCO TEORICO DE LA ORDENACION FORESTAL EN LOS MANGLARES DEL OCCIDENTE NICARAGÜENSE

En el caso del manejo forestal comunitario de manglares, la primera decisión concierne a la definición del área por manejar. Hasta un pasado reciente, tal decisión la tomaba algún técnico con base en el desarrollo estructural del bosque, pero sin consideración alguna del leñador. Con resultados a veces gratiosos: bosques "de producción" donde no entraban los leñadores, porque la distancia entre poblado y bosque no podía ser cubierta con los medios de transporte disponibles (botes de remos). Esta decisión no puede ser sólo la de un técnico, debe ser tomada necesariamente en acuerdo con el grupo de leñadores usufructuarios.

Una vez definida el área susceptible de ser otorgada en concesión puede iniciarse el trabajo técnico de ordenación forestal. Objetivo: priorizar en el área de la futura concesión las tierras en función de su capacidad de producción forestal (Figura1).

En primer término, es necesario diferenciar las tierras productivas de las no productivas. Bajo "productiva" debe entenderse como la tierra que alberga un bosque, cualquiera que sea la condición de la vegetación: rodal alto no intervenido, sobreexplotado, compuesto de puros brinzales, o hasta suelo desnudo y regeneración. En la clase "no productiva" entran aquellas tierras que no son capaces de soportar un bosque, aún reforestándolas; típico ejemplo: los salitrales. En esta categoría se clasifican también zonas objetivamente productivas, pero consideradas fuera de manejo porque aparecen como "islas" ubicadas en el límite de la concesión: por ejemplo, una faja de bosque de palo sal detrás de un extenso salitral.

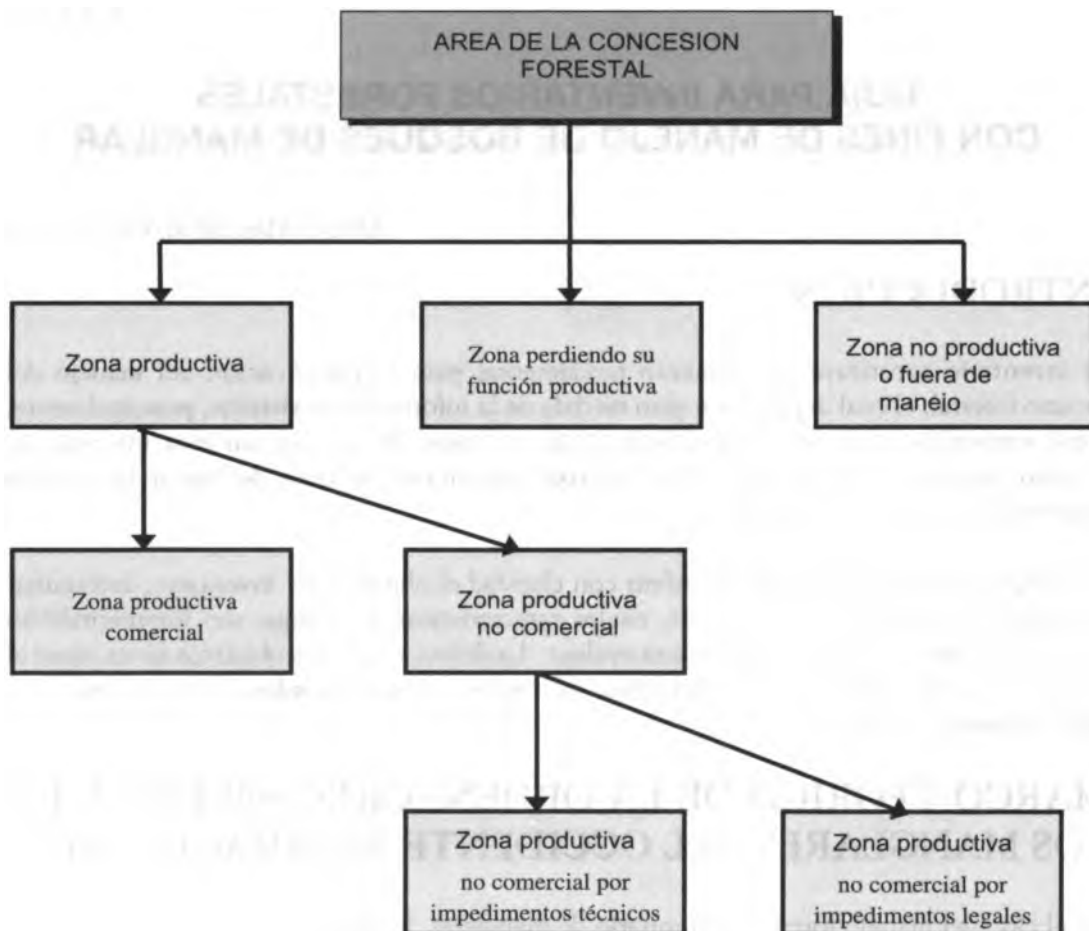


Figura 1. Capacidad de uso de las tierras del manglar para la producción forestal

Debido a la inestabilidad del ecosistema y a los permanentes procesos de renovación que se dan en él, la estratificación resultante mostrará una imagen de validez momentánea que deberá ser revisada en un tiempo prudencial (entre 5 y 10 años). Es esta inestabilidad la que obliga a considerar una tercera categoría de tierras en este primer nivel de la clasificación: aquellas donde el bosque está muriendo, sin saber uno si el fenómeno es pasajero o conduce a la formación duradera de un salitral.

Entre las tierras productivas, es necesario diferenciar luego los bosques productivos comerciales de los no comerciales. De nuevo en este paso no interesa la condición estructural de los rodales; se declaran como "no comerciales" aquellos sitios productivos donde se da uno de los tres factores negativos siguientes:

- la especie dominante no tiene mercado;
- el leñador considera el recorrido hasta la caleta más cercana demasiado pesado para el acarreo de leña; y
- el lugar es inalcanzable con los medios actuales de transporte en posesión de los leñadores.

Se declaran también como tierras no comerciales las fajas boscosas de protección a lo largo de los esteros y caletas.

Después de haber identificado y delimitado las tierras no productivas y los bosques no comerciales, quedan definidos los rodales comerciales. Usualmente, es en ellos que se concentra el inventario forestal para diagnosticar el estado e importancia de las existencias maderables.

USO DE IMAGENES SATELITE Y FOTOGRAFIAS AEREAS PARA LA ORDENACION FORESTAL

En extensas áreas, la clasificación del uso de las tierras, que no requiere información detallada, puede realizarse bien mediante estudios espaciales o aéreos. La localización posterior de las tierras clasificadas puede representarse adecuadamente en mapas o en fotografías aéreas de pequeña escala, base para estimaciones de superficies, e ir acompañada por una descripción de carácter general para completar la información (FAO 1994).

En el manglar puede emplearse con éxito una combinación de imágenes satélite y fotografías aéreas (normal y de pequeño formato). Hay que enfatizar; sin embargo, que los estudios de campo deben considerarse como parte integral de cualquier estudio de tierras o bosques, a cualquier nivel, debido a que ni las fotografías ni las imágenes satélite proporcionan información suficiente sobre los tipos de bosque o asociaciones de la masa arbórea existente, ni tampoco suministran datos dasométricos de los rodales (FAO 1994).

A pesar de las ventajas que representan los satélites, en cuanto a rapidez y regularidad de la obtención de datos, la escasa resolución espacial de sus imágenes no cumple con todos los requisitos de información necesarios para la ordenación forestal. La fotografía aérea de escala media y grande es necesaria para la adquisición de los datos del terreno, como topografía, fisionomía y accesibilidad. También puede obtenerse, en cierta medida, información sobre las características de las masas y los árboles a partir de fotografías aéreas de gran escala, pero siempre se necesitan recorridos de reconocimiento en el campo para confirmar, completar y corregir la información generada a partir de las imágenes de teledetección.

Dentro del manglar del occidente nicaragüense, los rodales dominados por el mangle rojo se diferencian fácilmente tanto en fotografías aéreas como en imágenes satélite; pero fue imposible distinguir, en ninguno de los dos medios de teledetección, entre bosques de palo sal y de agelí, lo que es grave para propósitos de ordenación, pues no puede identificarse la zona comercial. Utilizamos con éxito las fotos aéreas para elaborar un mapa del área productiva (comercial y no comercial), como base para planificar el futuro inventario forestal.

A pesar de estas limitaciones en la calidad de la información brindada, hay que aprovechar los sistemas de teledetección, tanto espaciales como aéreos: suministran información valiosa para la planificación y comprobación de actividades de campo y apoyan programas de seguimiento, a costos competitivos y rápidamente.

INVENTARIO FORESTAL PARA MANEJO

Objetivos

El inventario constituye un elemento fundamental para la planificación del manejo del recurso forestal. En el caso del manglar, y en la medida que los medios de teledetección no permiten identificar el área productiva comercial, recae en el inventario generar la información requerida para este paso de ordenación, además de brindar un diagnóstico sobre el estado de los rodales y existencias maderables.

Es así que debiera ser objetivo de un inventario con fines de manejo forestal en manglares: recolectar la información necesaria para identificar y delimitar el área productiva comercial (estratificaciones básicamente por a) composición florística —tipos de bosque— y b) grado de dificultad de acarreo); y brindar una imagen de los rodales que sirva de elemento para fijar la posibilidad de corta anual (estado del bosque —información dasométrica— y de la regeneración natural).

Para lograr estos objetivos se requiere claramente dos tipos de información de campo: descriptiva de un sitio y característica de un árbol. Este enfoque exige un cambio de actitud del técnico, ya que su puesta en práctica choca contra cierto sesgo forestal: ver sólo el árbol y no el bosque.

Diseño

Debido a la exigencia de producir mapas operativos, el diseño del inventario forestal que usamos es sistemático para cubrir toda el área productiva de manera uniforme (las estratificaciones dentro del área se realizan a posteriori).

Para planear la ubicación de las líneas del inventario, se elabora como primer paso el —ya citado— mapa del área productiva, con base en interpretación de fotografías aéreas. La vegetación boscosa muestra una zonificación con gradiente principal perpendicular a las caletas o esteros, por lo que las líneas de reconocimiento forestal también tomarán una orientación similar. En la costa pacífica es fácil elegir uno solo, máximo dos acimutes, para diseñar los conjuntos de líneas paralelas que cubrirán el área productiva de un manglar; pero la situación se torna más compleja en el Estero Real, por la forma de la red acuática. Importante: identificar un número mínimo de orientaciones, para disminuir los errores topográficos al momento de instalar el dispositivo experimental.

Una vez elegidos los acimutes, se ubica la primera línea de reconocimiento forestal sobre el mapa tomando como punto de referencia un lugar conocido y fácil de identificar en el campo. Las demás líneas se ubican luego sistemáticamente a una distancia fija entre una y otra (en nuestros estudios, esta distancia tomó valores entre 200 y 500 m).

A lo largo de estas líneas se tomarán en el campo los dos tipos de información señalados arriba: **sitios y árboles**. Es esencial contar con información de sitio que cubra toda el área —esta información tiene carácter descriptivo "celular" —; la información de árboles, sin embargo, se requiere para generar una imagen dasométrica con exigencias estadísticas a priori (por lo general error de muestreo prefijado) solamente de los rodales en la zona productiva comercial.

Por lo tanto, los dos tipos de información no tienen que estar sujetos a un mismo diseño experimental; en nuestro caso, las observaciones de sitio se realizaron en "puntos de observación del ambiente" y la medición de árboles en parcelas de 100 m².

En el estudio en consideración, los puntos de observación del ambiente se ubicaron sistemáticamente cada 20 m en las líneas desde la orilla de la caleta o estero hasta llegar al salitral sin vegetación, al mangle arbustivo o al bosques xerófito caducifolio —bosque seco— límite de la futura concesión. Desde cada punto se caracterizó sitio y vegetación en un círculo de 10 m de radio (los límites de la parcela son virtuales).

Las parcelas de medición de árboles fueron instaladas cada 20 m a partir de unos 10 m de la orilla hasta alcanzar la distancia máxima de aprovechamiento por parte de los leñadores en esta línea (decisión que se toma en el campo: no es un límite previamente definido, ya que depende de las condiciones del terreno, y puede variar considerablemente de sitio a sitio). Luego la distancia entre parcelas se incrementa sustancialmente, o se suspende la instalación de nuevas parcelas.

La parcela de medición de árboles —unidad de muestreo— más utilizada fue la parcela circular de 100 m² (5,64 m de radio), por la facilidad de ubicación del centro y menor error en contabilizar los individuos dentro de la parcela, gracias al menor perímetro por superficie. En estas parcelas se midieron todos los individuos o ejes de individuos con $dap \geq 2,5$ cm (la unidad es el eje).

Tamaño de muestra

Bajo consideraciones estadísticas, Ayerdis (1995) demuestra, con base en un inventario realizado en el manglar de Las Peñitas en 1994 (725 ha, 56 carriles, 1249 parcelas de 100 m² medidas) que, para una misma intensidad de muestreo, es más conveniente inventariar un mayor número de transectos que aumentar el número de parcelas por transecto (Figura 2).

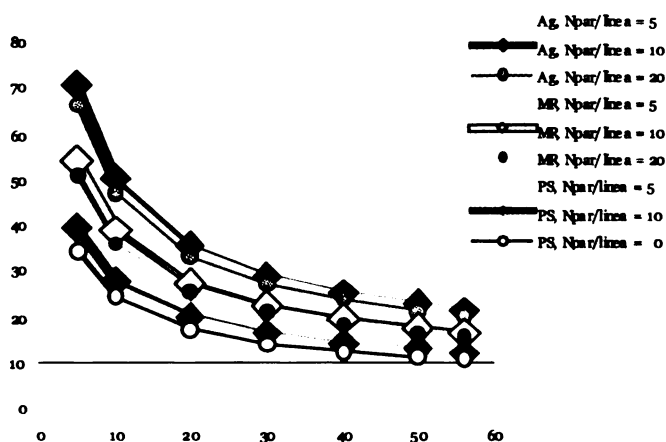


Figura 2. Variación del error de muestreo en la estimación del área basal (G), dependiendo del número de líneas de inventario (tomadas como conglomerados) y del número de parcelas por líneas (consideradas unidades secundarias de muestreo) (adaptado de Ayerdis 1995) (Ag = rodal de agelí, MR = rodal de mangle rojo, PS = rodal de palo de sal, Npar/línea significa "número de parcelas por línea de inventario")

20 parcelas cada una, se levanta 20 líneas de 10 parcelas cada una, o sea el mismo número total de parcelas medidas (200), pero dispuestas de manera diferente. De manera general, este autor recomienda instalar unos 30 carriles de 20 parcelas, "pues el aumento en precisión es poco de este tamaño de muestra en adelante".

La Figura 2 sugiere aumentar aún más el número de carriles y disminuir aún más el número de parcelas por carril, por ejemplo 60 líneas de 10 parcelas. Con este diseño, se tomaría mejor en cuenta la realidad del Estero Real, donde, a diferencia de Las Peñitas, la distancia de la orilla del estero hasta el salitral no sobrepasa los 200 m en promedio (los 56 carriles del inventario de Las Peñitas contaron como media 21 parcelas (mínimo cuatro, máximo 50), mientras que para el inventario de la Unidad de Manejo 28 de Julio, los 96 transectos tuvieron como media cinco parcelas (mínimo uno, máximo 18), para un total de 542 parcelas medidas en 478 ha).

Otra característica del manglar que aboga a favor de la propuesta anterior es que: los bosques presentan una estratificación paralela a los esteros, y , en las actuales condiciones de mercado, los bosques comerciales son aquellos cercano a los cursos de agua —y merecen ser conocidos con mayor fiabilidad.

Trabajo de campo

Ubicación del punto inicial de cada carril de inventario

A diferencia de un inventario convencional, uno de los objetivos del presente inventario es brindar información para elaborar mapas operativos. Esta particularidad exige al momento de su ejecución tomar ciertas precauciones en relación con la referenciación geográfica de las parcelas.

La solución más fácil para montar una red de parcelas ubicables en un mapa a posteriori, es instalar en el bosque una línea base, a partir de la cual se trazan en sentido perpendicular y paralelos entre sí los carriles de inventario. Lastimosamente, es a menudo imposible en las condiciones del manglar instalar tal línea base, por lo que debe anotarse el camino exacto entre líneas para poder luego ubicarlas en el espacio.

Se inicia la parte de campo del inventario con la ubicación del punto inicial del primer carril, usando las indicaciones del mapa de diseño, en particular distancias desde el punto de referencia elegido (algún lugar conocido y fácil de identificar en el campo, por ejemplo la desembocadura de una caleta).

Luego, el punto cero de cada nueva línea se determina midiendo distancias y acimutes desde el cero de la línea anterior. La información va anotándose en el formato presentado en Anexo 1; acompañada de un croquis.

El requisito de "amarrar" las líneas entre sí vale no solamente para líneas ubicadas en una misma ribera, sino también para aquellas ubicadas en riberas opuestas de un estero más o menos ancho, lo que conlleva a tener que medir cruzando el agua.

Labores en los puntos de observación del ambiente (Cuadro 1 y Anexo 2)

Una vez ubicado el punto cero del carril, se inicia el levantamiento del mismo, aplicando el acimut planeado para el carril.

Se elige un primer punto dentro de los primeros 10 m desde la orilla. En este lugar, se coloca una estaca, la que marcará el punto de observación y eventualmente el centro de la parcela de medición de árboles, por lo que se procede a poner una cinta de color rojo y se anota en ella el número de línea, número de parcela y la distancia al estero (por ejemplo L1-3-50, lo que significa línea 1, parcela 3, 50 m de la orilla).

En este punto, se procede a describir vegetación aledaña, estimar la dificultad de ejercer el aprovechamiento de madera en este sitio (como fuente de información para clasificar la capacidad de producción forestal del lugar) se da un juicio sobre requerimientos de labor silvicultural.

Se inicia el llenado del formato con las obligatorias variables identificadoras del punto (número de la línea de inventario, número del punto de observación en la línea, distancia desde el inicio de la línea hasta el punto, indicador de levantamiento de una parcela de medición de árboles en este punto).

Para describir el ambiente, caracterizamos en primera instancia la formación vegetal mayor, para luego estimar la cobertura porcentual de las especies arbóreas que conforman el rodal y la altura del dosel. Esta información, estimada de manera subjetiva, es suficiente para diferenciar a posteriori zonas productivas y no productivas; y dentro de la primera, los tipos de bosque presentes.

Para caracterizar la dificultad de acarreo de leña hasta la caleta o estero más cercano, nos basamos en la conjugación de la portabilidad del suelo y de los obstáculos para caminar presentados por las raíces, desde el punto de observación hasta la vía de extracción acuática más cercana. Es importante enfatizar que este conjunto de variables no son del alcance de un técnico, y exigen obligatoriamente el juicio de un leñador por dos razones: el técnico, que no ha crecido en el manglar, tiene una percepción de la dificultad para caminar muy "ciudadana"; además, no sabe donde se ubica el estero o caleta más cercana. Esta información, junto con el mapa de tipos de bosque, permitirá diferenciar zonas productivas comercial y no comercial.

Por ende, como fuente para detectar áreas que requieren de una intervención silvicultural a corto plazo, se define si el lugar necesita ser reforestado o si debe ejecutarse allí un raleo.

Además del llenado del formato de campo, se va dibujando en papel milimetrado un croquis del transecto, con identificación, posición y forma de los esteros, caletas, chorreaderos, playas, zonas inundadas, salitrales y otros elementos conspicuos encontrados.

Labores en las parcelas de medición de árboles (Cuadro 2 y Anexo 3)

Las variables del árbol están dirigidas a permitir una buena estimación del volumen maderable, además de caracterizar las estructuras del rodal y su sanidad. Por esta razón, después de las variables identificadoras del árbol/eje (número de la línea de inventario, número de la parcela en la línea, número del árbol, número del eje), anotamos la especie, su diámetro a altura del pecho (1,3 m), la altura comercial según juicio del leñador y el estado sanitario del árbol/eje.

Cuadro 1. Variables del sitio evaluadas en cada punto de observación del ambiente

SITIO		
formación vegetal mayor		
BM	bosque de mangle incluyendo los cuatro géneros	(1)
BI	bosque de mangle "permanentemente" inundado	(2)
BP	bosque con pacaya (helecho de manglar <i>Acrostichum aureum</i>)	(3)
BS	bosque seco	(4)
SF	salitral en formación (bosque muriéndose en grandes extensiones)	(5)
SS	salitral seco (limpio)	(6)
SH	salitral húmedo (inclusive inundado, limpio)	(7)
SA	salitral arbustivo	(8)
T	totoral (formación dominada por <i>Typha dominguensis</i>)	(9)
E	Estero	(10)
C	Caleta	(11)
ZAC	Zacatal	(12)
CUL	cultivos agrícolas	(13)
SAL	Salinera	(13)
CA	Camaronera	(14)
M		
MEZCLA	cobertura de las especies arbóreas que conforman el rodal en un círculo de 10 metros alrededor del punto de observación, expresada en porcentaje mediante estimación ocular para agelf, palo sal, mangle rojo, botoncillo y el conjunto de todas las especies del bosque seco	
H _{DOSEL}	altura de cierre del dosel en un círculo de 10 metros alrededor del punto de observación, estimada al ojo y expresada como un rango min-max en metros	
PORTABILIDAD	portabilidad del suelo	
B	buena (terreno firme compacto todo el tiempo; terreno suave transitable, a veces inundado por marea)	(1)
R	regular (terreno muy suave con o sin agua; terreno firme compacto solo en verano, durante invierno fangoso inundado)	(2)
M	mala (terreno fangoso no inundado todo el tiempo o inundado permanente)	(3)
TRAMADO	obstáculos para caminar presentados por raíces entrecruzadas o ramas secas en el suelo	
F	fácil (terreno libre de obstáculos)	(1)
A	aceptable (tramado pasajero con raíces de árboles en pie o con palos secos en el suelo)	(2)
D	difícil (tramado dificultoso con raíces de árboles en pie o con palos secos en el suelo; tramado muy dificultoso por totora (<i>Typha dominguensis</i>) o por pacaya (<i>Acrostichum aureum</i>))	(3)
ACARREO	grado de dificultad del acarreo, a criterio de los leñadores, conjugando los factores de distancia hasta la caleta o estero más cercano, portabilidad del suelo y el tramado	
F	acarreo fácil	(1)
A	acarreo aceptable	(2)
D	acarreo difícil	(3)
SILVICULTURA	juicio sobre la necesidad de ejecutar alguna labor silvicultural a corto plazo	
P	plantación / reforestación	(1)
R	Raleo	(2)

El árbol será identificado por el nombre común local. Cuidado, deben diferenciarse los dos mangles rojos y los dos palos de sal, por ejemplo:

<i>Rhizophora x harrisonii</i>	mangle rojo
<i>Rhizophora mangle</i>	mangle gateador
<i>Avicennia germinans</i>	palo de sal
<i>Avicennia bicolor</i>	curumo negro

La decisión de medir altura comercial, altura total o ninguna altura dependerá de la función utilizada para estimar el volumen maderable o la cantidad de producto.

Cuadro 2. Variables medidas en cada individuo o eje de individuo con $dap \geq 2,5\text{cm}$

$d_{1,3}$	diámetro a la altura del pecho, medido en milímetros (mm) con cinta diamétrica (para agelí y palo sal a 1,3 m y para mangle rojo 0,3 m arriba de la inserción de la última raíz)
h_{com}	altura comercial, medida en decímetros (dm) con vara telescópica según criterio del leñador
agelí + palo sal	desde el suelo hasta la primera bifurcación importante, siempre y cuando las ramas no presenten torceduras y/o abultamientos
mangle rojo	desde arriba de la inserción de la última raíz o desde el internodio inmediatamente inferior, cuando esté limpio, hasta la primera bifurcación importante
SANIDAD	estado fitosanitario del individuo
1	árbol sano
2	árbol dañado, debido a tormentas (vientos o rayos), caída de otros árboles o por acción del hombre
3	árbol enfermo, debido a hongos, insectos, o combinaciones de estas causas, con daños
4	árbol muerto

Organización de la brigada de inventario

La brigada de trabajo para el inventario está compuesta por el siguiente personal:

Jefe de brigada. Es el supervisor de todas las actividades de campo, encargado de anotar las mediciones y observaciones que se realicen. Lleva mapa y hojas de registro. Es el responsable de ubicar el punto cero del carril, luego la línea misma del carril y de ubicar la posición de los puntos de descripción del ambiente y de las parcelas, supervisando las mediciones de rumbos y distancias. Ejecuta la descripción del transecto y supervisa las mediciones de los árboles y posteriormente digita la información electrónica en el banco de datos.

Asistente. Encargado de medir los rumbos y distancias, lleva brújula y cinta métrica. Ubica el lugar para prender las estacas y es responsable de la anotación de su respectivo código de identificación.

Primer ayudante. Es el encargado de establecer el grado de dificultad de ejercer el aprovechamiento de madera en este sitio, de identificar los árboles y de medir distancias y diámetros. Lleva cinta métrica y diamétrica. Debe ser un leñador del lugar.

Segundo ayudante. Se encarga de abrir trocha y medir alturas, debe llevar machete, vara telescópica y clinómetro. También es un leñador del lugar.

Equipos y materiales

- Brújula
- Vara telescópica
- Clinómetro
- Cinta métrica (30 m, que no sea de metal)
- Cinta diamétrica (que no sea de metal)
- Mapa diseño del inventario
- Machete
- Cinta plástica de color rojo
- Tabla de campo
- Libretas de campo
- Lápices

Controles

Durante la ejecución del inventario, el responsable del mismo debe revisar todos los días, con los jefes de brigada y sus asistentes, las hojas de campo, con el fin de detectar errores en la toma de datos y poder corregirlos sobre la marcha. Además, debe realizar periódicamente comprobaciones en las líneas inventariadas, relativas a la correcta ubicación del carril, correcta descripción del transecto y correcta medición de árboles.

Banco electrónico de datos

Esta guía asume que el responsable del inventario cuenta por lo menos con una computadora personal sencilla, equipada con un programa de hojas de cálculo (tipo Excel o Lotus.). Las indicaciones siguientes están orientadas a limitar errores durante la fase de introducción de la información en la PC (si algún usuario cuenta con un programa específico para procesar inventarios, con introducción de la información en pantallas predefinidas, el presente acápite no le concierne).

Estructura del banco

En concordancia con el número de formatos usados durante el inventario, también se crearán tres hojas de cálculo para ingresar la información.

En la primera, llamada Punto 0, se recuperarán los datos generados durante la ubicación del punto inicial de cada carril de inventario de la siguiente manera:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	línea	punto	acimut	distancia						
2			[360°]	[m]						
3	11	0	45	28						
4	11	1	315	250						
5	12	2	225	79						
6	12	0								

En la segunda, llamada **Transecto** se ingresará la descripción de los transectos:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	línea	aci mut	pun to	dis- tan- cia	par- cela	sitio	%ag	%ps	%m r	% spp BS	H min [dm]	H max [dm]	por- tabi- lidad	tra- ma- do	aca- rreo	
2	12	45	1	7	SI	BM	97	0	3	0	40	50	ST	ST	P	
3	12	45	2	27	SI	BM	42	39	19	0	50	60	FC	ST	F	
4	12	45	3	47	SI	BM	13	87	0	0	60	70	FC	ST	F	
5	12	45	4	67	SI	BM	27	73	0	0	50	60	FC	ST	F	
6	12	45	5	87	SI	BM	17	83	0	0	150	160	FC	ST	F	
7	12	45	6	107	SI	BM	0	100	0	0	140	150	FC	ST	F	
8	12	45	7	127	SI	BM	0	100	0	0	150	160	FC	ST	F	
9	12	45	8	147	SI	BM	0	100	0	0	140	150	FC	ST	F	
10	12	45	9	167	SI	BM	5	95	0	0	150	160	FC	ST	F	
11	12	45	10	187	NO	SH							ST	ST	F	playón,
12	12	45	11	207	NO	SH							ST	ST	F	se une
13	12	45	12	227	NO	SH							ST	ST	F	con la caleta

En la tercera, denominada **Arbol** se guardarán las mediciones de los árboles:

	A	B	C	E	D	F	G	H	I
1	línea	par	arb	esp	eje	dap	hcom	san	
						[mm]	[dm]		
2	12	3	1	A	1	43	0	1	
3	12	3	1	A	2	37	0	1	
4	12	3	2	PS	1	44	0	4	
5	12	3	3	PS	1	42	0	4	
6	12	3	4	PS	1	53	0	1	
7	12	3	5	PS	1	34	0	1	
8	12	3	6	PS	1	33	0	4	
9	12	3	7	PS	1	40	0	1	
10	12	3	8	PS	1	92	60	1	
11	12	3	8	PS	2	70	20	1	
12	12	3	8	PS	3	67	0	1	
13	12	3	9	A	1	32	0	4	
14	12	3	10	PS	1	71	25	4	
15	12	3	11	PS	1	270	59	4	

Grabación y limpieza de la información

La grabación de la información de campo en hojas electrónicas de cálculo no constituye un fin por sí mismo, sino que se realiza para poder resumir luego la información de manera práctica y segura. Por lo tanto, la grabación debe realizarse pensando en este objetivo y ejecutarse de una forma que minimice futuros errores de procesamiento, observando algunas reglas elementales:

- para facilitar el control de la información grabada, no centre los valores (los números van alineados a la derecha, las palabras de texto a la izquierda);
- todas las variables de un registro deben recibir su valor (no deje una variable en blanco, porque tiene el mismo valor que en el registro anterior);
- en variables de texto (por ejemplo los nombres comunes), use solamente MAYUSCULAS, sin tildes ni ñe (recuerde que la hoja de cálculo interpreta "ageli", "agelí", "Ageli", "Agelí" y "AGELI" como cinco nombres diferentes);
- en cifras, trate de ingresar solamente números naturales, sin punto ni dígitos después del punto (dap en mm y alturas en dm: cuidado al momento de ingresar la información, la hoja de cálculo interpreta 270 y 27,0 como dos valores diferentes); y
- en variables con valores predeterminados, use preferentemente códigos de letra "transparentes" en vez de números (es más fácil recordarse que "salitral arbustivo" se codifica mediante la sigla "SA" en vez del número "7"). Si es necesario, la hoja de cálculo transformará luego estos códigos a valores, en un proceso muy seguro.

Una vez terminada la grabación, es tarea fundamental e indispensable realizar confrontaciones de los datos de campo con los datos introducidos en el archivo electrónico. La mejor manera es imprimir la hoja de cálculo y luego revisarla observación por observación de cada variable. Es recomendado ejecutar este trabajo entre dos personas: una lee y la otra chequea.

Después de corregir los errores encontrados en el archivo electrónico, se imprime nuevamente la hoja de cálculo, para una segunda, o hasta una tercera confrontación.

Para controlar la coherencia de la información del diámetro y de la altura, se realizan dos verificaciones suplementarias:

- ordenar cada variable de menor a mayor y controlar los valores mínimos y máximos (si el inventario tenía como límite inferior de medición de los individuos un dap de 25 mm, un valor de 12,5 es inaceptable, y quizás fue introducido en lugar de 125); y
- hacer gráficos de dispersión de tipo XY "dap versus altura", chequeando los individuos cuya representación (punto) sale de la nube.

Una vez limpiado el archivo electrónico puede empezar el proceso de ordenación descrito a continuación.

PROCESO DE ORDENACIÓN FORESTAL DE LOS MANGLARES

Primer paso: ubicación espacial y descriptores de los puntos de observación

El paso inicial de todo el proceso —y requisito absoluto para un posterior tratamiento cartográfico de la información de campo— consiste en calcular las coordenadas de cada punto de observación del ambiente y parcela de medición de árboles. Esta labor se realiza en dos

pasos: en el primero se determinan las coordenadas de los puntos cero de cada línea de inventario -con base en las uniones entre líneas que se ejecutaron en el campo-, para de ahí construir la posición de cada punto de observación o parcela utilizando la orientación de la línea y la distancia desde el inicio de la línea hasta la parcela.

Luego, y todavía antes de iniciar el trabajo cartográfico, se caracteriza el grado de mezcla florística y la sanidad del rodal en cada punto de observación o parcela. La variable "clase de mezcla" pretende ayudar a entender los patrones de distribución espacial de las comunidades boscosas, simplificando a seis clases de mezcla las infinitas posibilidades de mezcla entre las especies arbóreas que conforman los rodales.

Esta reducción, diseñada para las condiciones del Pacífico nicaragüense, asume que tres géneros dominan el manglar (*Rhizophora*, *Avicennia* y *Laguncularia*) y se ejecuta con ayuda del triángulo de mezcla, usando la cobertura relativa de las especies (Figura 3). Tres clases identifican condiciones donde domina claramente uno de los géneros —las puntas del triángulo—, y las tres últimas, combinaciones de mezcla entre dos, o las tres especies de forma equitativa (Cuadro 3). Como saltará a la vista, el triángulo no está partido de manera simétrica, lo que refleja situaciones distintas de estabilidad de las mezclas, en función de la agresividad de las especies presentes.

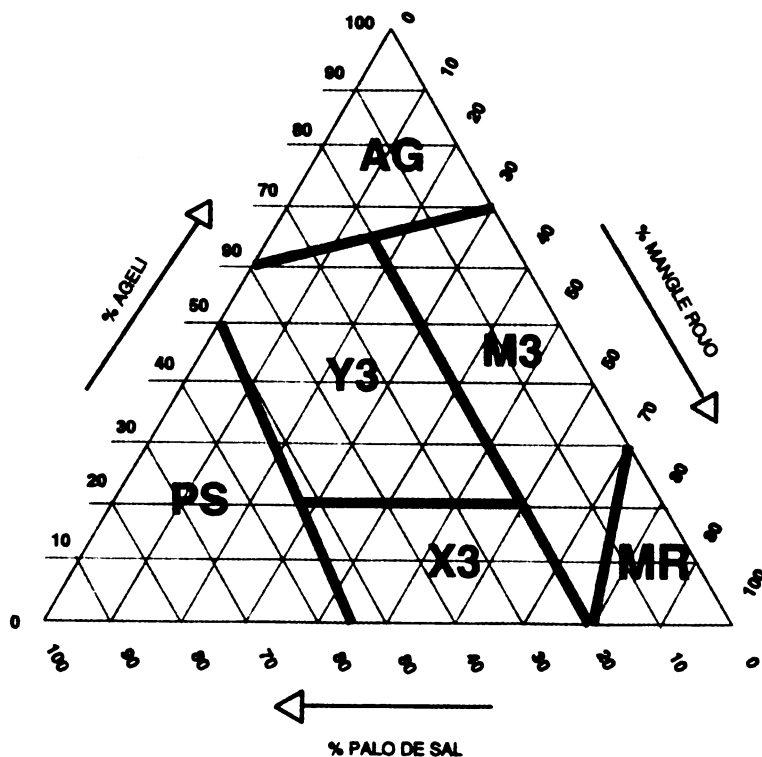


Figura 3. Triángulo de mezcla de las tres especies dominantes del manglar del Pacífico nicaragüense.

La especie más fácilmente agredida es el mangle rojo, por lo que estimamos necesario una cobertura de la especie mayor a 70% para que mantenga su dominancia sobre el rodal en el tiempo. Al otro extremo, el palo sal es la especie más agresiva, e irá creando rodales cada día más puros desde el momento en que sobrepasa 50% de cobertura.

La vegetación arbórea de grandes extensiones de manglar está muriendo; con la variable "sanidad del bosque" se pretende ayudar a captar espacialmente esta situación. Los límites de clase propuestos en el Cuadro 3 son tentativos, ya que es aún imposible modelar el fenómeno y decidir a partir de cuales indicios la situación se aleja del proceso de regeneración del rodal para entrar en un cuadro sucesional.

Cuadro 3. Variables de posición y descriptoras de los puntos de observación del ambiente y parcelas de medición de árboles, desarrolladas en el primer paso del ordenamiento forestal de manglares

COOX	coordenada X del punto de observación del ambiente	
COOY	coordenada Y del punto de observación del ambiente	
CLASE MEZCLA	clase de mezcla florística de la vegetación arbórea	
1	M	rodal con predominancia de mangle rojo (mayor de 70%)
2	S	rodal con predominancia de palo sal (mayor de 55%)
3	A	rodal con predominancia de agelf (mayor de 60%)
4	MA	rodal con predominancia de mangle rojo y agelf (entre 30/70% de mr y 10/60% de ag, con 0/20% de palo sal)
5	MS	rodal con predominancia de mangle rojo y palo sal (entre 30/69% de mr, 20/54% de ps, con 0/20% de agelf)
6	MAS	rodal con tendencias a igualdad de pesos entre los tres géneros (entre 20/60% de agelf, 20/55% de palo sal, 15/60% de mangle rojo)
7	AP	bosque de pacaya (debe estar presente la pacaya y 5/99% de especies del bosque seco)
8	SEC	bosque seco (100% de especies del bosque seco)
9		sin vegetación o sin observaciones
SANIDAD	sanidad del bosque	
1		rodal sano (90% y más de los individuos sanos)
2		rodal levemente enfermo (70-89% de los individuos sanos)
3		rodal enfermo
4		rodal en desmoronamiento (50% y más de los individuos muertos)
9		sin vegetación arbórea o sin observación

Segundo paso: mapas temáticos

Para lograr identificar y delimitar en el área de la concesión forestal zonas de distintas capacidades de uso forestal, se procede a elaborar mapas temáticos cuya información va cruzándose,

para dar lugar a nuevos mapas temáticos, y en un proceso sucesivo lograr la ordenación deseada; tal proceso y la relación entre mapas temáticos está esquematizado en la Figura 4.

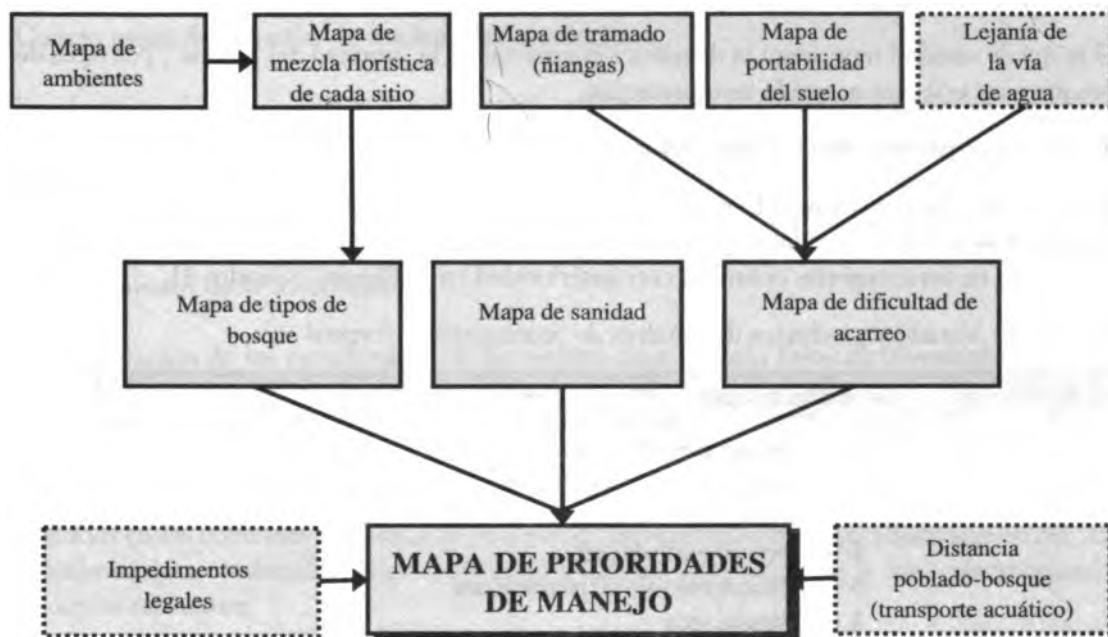


Figura 4. Relación entre los mapas temáticos para identificar y delimitar las zonas con diferentes capacidades de uso forestal dentro del área de una concesión forestal en manglares

El primer mapa por elaborar es el de ambiente, desarrollado con base en la información "formación vegetal mayor". De este mapa sale la delimitación de las zonas productiva y no productiva (en este primer paso, la zona que va perdiendo su función productiva está todavía inmersa dentro de la zona productiva).

Dentro de la zona productiva, la representación espacial de la clase de mezcla florística y de las condiciones de tramado y de portabilidad del suelo, parámetros asignados en el campo o derivados en forma directa de la información de campo, constituyen los tres mapas básicos para determinar las aptitudes comercial y no comercial de los bosques.

Del mapa de clase de mezcla florística pueden identificarse y delimitarse las comunidades boscosas presentes. Para este fin, se define como tipo de bosque a una zona -en el mapa- que muestra un patrón homogéneo de distribución de las clases de mezcla entre sí; este patrón o diseño puede ser sencillo o complejo, lo esencial es que exista de manera uniforme dentro de lo que se identifica como el tipo de bosque.

Una posible clasificación de los tipos de bosque se presenta en el Cuadro 4; sin embargo, Marmillod *et al.* (2000) han descrito cerca de 20 tipos de bosque presentes en los manglares del Pacífico nicaragüense, por lo que esta lista puede variar, en función de la realidad local. El mapa secundario resultante es el de tipos de bosque.

Con los mapas de condiciones de tramado y portabilidad del suelo, y tomando en consideración además la lejanía de la vía acuática para el transporte del producto, se elabora otro mapa secundario: el de dificultad de acarreo.

El mapa de sanidad representa la distribución espacial de la "sanidad del bosque", por tipos de bosque para una más acertada interpretación.

Tercer paso: priorización espacial del manejo forestal

Estos tres mapas constituyen la fuente de información para determinar las aptitudes para el manejo forestal de los rodales - en relación con su potencial productivo comercial real-, plasmadas en las categorías definidas con anterioridad en la Figura1 (Cuadro 4).

Cuadro 4. Variables productos del análisis de ordenamiento forestal

	1	bosque puro de mangle rojo
	2	bosque mixto de mangle rojo
	3	bosque puro de agelí
	4	bosque mixto de agelí
	5	bosque con palo sal predominante
	8	bosque seco
	9	sin vegetación boscosa, zona fuera de manejo forestal productivo
PPMA		prioridad para el manejo
	1	zona productiva aprovechable
	2	zona productiva no aprovechable por mercado de la especie dominante (impedimentos técnicos)
	3	zona productiva no aprovechable por dificultad de acarreo (impedimentos técnicos)
	7	zona perdiendo su función productiva (muertos aprovechables)
	8	zona productiva no aprovechable por impedimentos legales
	9	zona fuera de manejo

En este paso esencial, ya que determina el tamaño del área productiva comercial -y por ende, sienta las bases espaciales para calcular la posibilidad de corta-, se aplican las decisiones de gestión del empresario-usufructuario, que pueden ser distintas de una concesión a otra. Así, la distancia aceptable máxima entre poblado y lugar de aprovechamiento depende del medio de transporte disponible; la dificultad de acarreo, de los medios y técnicas de arrastre "dominadas" y la posibilidad de venta de una especie de acuerdo con la habilidad del vendedor como comerciante. Por lo tanto, este paso exige en cada caso una revisión cuidadosa de la correcta transcripción de las decisiones de gestión en criterios de ordenamiento.

El mapa de la Unidad de producción forestal, denominado "Tipos de bosque por prioridades de manejo", es producto de este último paso y constituye una de las fuentes básicas para la planificación operativa del manejo productivo de los bosques.

Este paso culmina con la introducción de las decisiones tomadas en el registro de cada punto de observación del ambiente.

Cuarto paso: descripción de los bosques productivos

Es ahora posible proceder a describir cada uno de los rodales productivos, en términos dasométricos (generalmente número de individuos por ha, área basal, volumen comercial, distribuciones por clases diamétricas, que constituyen la información requerida para elaborar un plan general de manejo forestal).

Procesamiento de la información

Determinación de las coordenadas de los puntos cero de cada línea de inventario

Para calcular las coordenadas de los puntos cero de cada línea de inventario, se trabaja con la hoja de calculo Punto 0.

Después de la grabación de la información de campo, esta hoja contiene cuatro variables, grabadas en las columnas A (línea), B (punto), C (acimut base 360) y D (distancia en m). El cálculo de las coordenadas exige crear siete variables más, tomando la hoja electrónica la siguiente estructura:

Columna	Variable	Unidad	Fórmula
A	Línea		
B	Punto		
C	Azimut	[360 g]	
D	Distancia	[m]	
E	Rumbo	[90 g]	SI(C5<=90,C5, SI(Y(C5>90,C5<=180),180-C5, SI(Y(C5>180,C5<=270),C5-180, SI(Y(C5>270,C5<=360),360-C5,#VALOR)
F	Cseno		SI(Y(C5>180,C5<=360),-1,1)
G	Ccos		SI(Y(C5>90,C5<=270),-1,1)
H	Dx		SENO(RADIANES(E5))*D5*F5
I	Dy		COS(RADIANES(E5))*D5*G5
J	X	[m]	J4+H4
K	Y	[m]	K4+I4

Debido a la estructura de captura de la información de campo -en el registro de cada punto se diógitó la información de cómo llegar al punto siguiente-, se calcula en el registro de cada punto la información requerida para determinar las coordenadas del punto siguiente, pero las coordenadas que aparecen al final son las del mismo punto. La siguiente hoja ilustra lo anterior y muestra la secuencia de cálculo para ir del punto 0 del carril 3143 al punto cero del carril 3142.

Para iniciar el cálculo, el punto cero del primer carril recibe valores de coordenadas X y Y arbitrarias (en el caso del ejemplo abajo, 2000 y 7000). Vale resaltar que esta asignación se realiza una sola y única vez en todo el proceso, todas las demás coordenadas se calculan en función de la posición de este primer punto.

La localización espacial de los puntos puede representarse mediante un gráfico de dispersión tipo XY, lo que permite realizar un control de la coherencia de la información y a la vez de la correcta aplicación del procedimiento de cálculo.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Línea	Punto	Acimut	Distancia	Rumbo	Csen	ccos	dx	dy	X	Y
		[360°]		[90°]					[m]	[m]
3143	0	25	10	25	1	1	4.2	9.1	2000.0	7000.0
	Aux1	115	100	65	1	-1	90.6	-42.3	2004.2	7009.1
3143-2	Aux2	115	100	65	1	-1	90.6	-42.3	2094.9	6966.8
3143-2	Aux3	115	100	65	1	-1	90.6	-42.3	2185.5	6924.5
3143-2	Aux4	115	100	65	1	-1	90.6	-42.3	2276.1	6882.3
3143-2	Aux5	115	100	65	1	-1	90.6	-42.3	2366.7	6840.0
3142	Aux6	205	50	25	-1	-1	-21.1	-45.3	2457.4	6797.8
3142	Aux7	205	68	25	-1	-1	-28.7	-61.6	2436.2	6752.4
3142	0	25	100	25	1	1	42.3	90.6	2407.5	6690.8
3142	Aux1

Determinación de las coordenadas de cada punto de observación o parcela

Para calcular la posición relativa de cada punto de observación o parcela, se trabaja con la hoja de cálculo **Transecto**, con base en las variables **acimut** y **distancia**.

Se inicia la tarea con la introducción de las coordenadas del punto 0 de cada línea (tomadas de la hoja **Punto 0**, en donde fueron calculadas mediante la tarea anterior) como primer registro de la información de la línea. Se crea luego la nueva variable **distancia entre puntos** (ya que la distancia en **Transecto** es la distancia acumulada). Después, el procedimiento de cálculo es el mismo que el descrito en el acápite anterior, basando el cálculo de los puntos de una línea en el punto cero de la misma.

El siguiente extracto de la hoja **Transecto** correspondiente al ejemplo de arriba ilustra el procedimiento (para limitar la ilustración a lo esencial, no se muestran las columnas E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, que se mantienen con sus valores originales):

Las columnas P,Q,R,S,T,U, V,W contienen las siguientes variables y fórmulas:

Columna	Variable	Unidad	Formula
P	Distancia intermedia	[m]	D6-D5
Q	Rumbo	[90 g]	SI(B6<=90,B6, SI(Y(B6>90,B6<=180),180-B6, SI(Y(B6>180,B6<=270),B6-180, SI(Y(B6>270,B6<=360),360-B6,#¡ VALOR!)
R	Cseno		SI(Y(B6>180,B6<=360),-1,1)
S	Ccos		SI(Y(B6>90,B6<=270),-1,1)
T	Dx		SENO(RADIANES(Q6))*P6*R6
U	dy		COS(RADIANES(Q6))*P6*S6
V	Identificador		100*A6+C6
W	X	[m]	W5+T6
X	Y	[m]	X5+U6

Por ende, y todavía antes de iniciar el trabajo cartográfico, se crean en las dos columnas siguientes las variables Grado de mezcla florística y Sanidad del rodal, ingresando manualmente los valores correspondientes a cada punto de observación o parcela, después de haberlas determinada.

Labores cartográficas

La elaboración de los mapas temáticos se realiza con ayuda del programa "Map Maker¹¹ Popular", un sistema de información geográfica sencillo que corre bajo el ambiente Windows, diseñado para permitir a usuarios de disciplinas diversas crear y manipular mapas en computadoras. La versión "Popular" está escrita en español y se distribuye gratuitamente. Para conseguir versiones actualizadas, referirse al sitio <ftp://ftp.ciat.cgiar.org> o <http://www.MapMaker.com>.

El proceso de dominio del programa se ve grandemente facilitado gracias a guías de aprendizaje acompañadas de ejercicios (Beaulieu *et al.* 2000, Laforge s.f.) que se consiguen junto con el programa.

La presente guía no incluye información detallada del trabajo en Map Maker, y se limita a esbozar el proceso que conduce a la confección del mapa de prioridad de manejo.

Cada uno de los mapas primarios (de ambientes, de mezcla florística de cada sitio, de tramado (ñiangas), de portabilidad del suelo, de sanidad) se basan en la información contenida en la hoja electrónica **Transecto**. Para cada uno de estos mapas, se crea una copia de **Transecto** que contenga únicamente las cuatro variables siguientes:

¹¹ Instituto de Recursos Naturales y del Ambiente, hoy MARENA (Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales)

Variable de Transecto	Para el mapa temático...	Columna de Transecto
Identificador	Todos	V
X	Todos	W
Y	Todos	X
Atributo pertinente		
• sitio	Ambientes	F
• grado de mezcla	mezcla florística	Y
• tramado	Tramado	N
• portabilidad	Portabilidad del suelo	M
• sanidad del rodal	Sanidad	Z

Cada una de estas copias se guarda en un archivo formato texto, que será leído por Map Maker y servirá para confeccionar un archivo de localización, y su capa correspondiente. Esta capa muestra la información de un tema para el conjunto de los puntos de observación del ambiente.

Para llegar a un mapa de áreas (o mapa vectorial), el siguiente paso es dibujar el límite de cada área, interpretando la capa de puntos. En este paso, puede ser de utilidad consultar fotografías aéreas del manglar inventariado.

Luego, los mapas de síntesis (de tipos de bosque, de dificultad de acarreo, y por ende mapa de prioridades de manejo) resultan de la interpretación del despliegue simultáneo de varios mapas temáticos, como se indica en la Figura 4.

Descripción dasométrica de cada tipo de bosque

La descripción dasométrica de cada tipo de bosque se basa en la información de la hoja electrónica **Arbol**. Uno de los resultados del trabajo cartográfico, es poder asignar a cada parcela del inventario el tipo de bosque y su respectiva prioridad para el manejo. Este conocimiento permite partir la hoja de cálculo **Arbol** en tantos archivos como tipos de bosque hayan, que recibirán luego el mismo procesamiento.

Primeramente, se crean nuevas variables.

Para estimar el volumen comercial, utilizamos los modelos presentados en el Cuadro 5. Las funciones que requieren solamente el dap brindan una buena estimación del volumen total, pero la distribución por clases diamétricas resultante tiende a ser levemente sobrestimada en las dimensiones pequeñas y subestimada en las grandes, en comparación con los resultados obtenidos con las funciones que usan dap y altura comercial.

<i>Rhizophora x harrisonii</i>		
f(d)	$\ln V_{com} = -10.817474 + 3.223111 \cdot \ln d$ $V_{com}/d^2 = 0.00139 + 0.06782/d^2 - 0.017253/d$	dap < 7.5 cm dap ≥ 7.5
f(d, h _{com})	$V_{com} = 0.000063 \cdot d^2 \cdot h_{com}$ $\ln V_{com} = -10.001959 + 2.656185 \cdot \ln d - 4.500073e^{-6} \cdot d^3 + 0.310903 \cdot \ln h_{com}$	dap < 7.5 dap ≥ 7.5
f(d, h _{tot})	$\ln V_{com} = -11.734197 + 2.764995 \cdot \ln d + 0.851281 \cdot \ln h_{tot}$	dap < 15
f(d, h _{tot})	$\ln V_{com} = -11.163794 + 2.354398 \cdot \ln d - 5.856353e^{-6} \cdot d^3 + 1.021173 \cdot \ln h_{tot}$	dap ≥ 15
<i>Avicennia germinans</i>		
f(d)	$\ln V_{com} = -10.033787 + 2.805226 \cdot \ln d$	
f(d, h _{com})	$\ln V_{com} = -9.791686 + 2.206476 \cdot \ln d + 0.706519 \cdot \ln h_{com}$	
f(d, h _{tot})	$\ln V_{com} = -10.402759 + 2.492451 \cdot \ln d + 0.532134 \cdot \ln h_{tot}$	
<i>Laguncularia racemosa</i>		
f(d)	$\ln V_{com} = -8.30746 + 2.094357 \cdot \ln d - 84.564741/d^3$ $\ln V_{com} = -9.700173 - 0.882069 \cdot \ln(1/d^3)$	dap < 7.5 cm dap ≥ 7.5
f(d, h _{com})	$\ln V_{com} = -7.842755 + 1.595757 \cdot \ln d - 98.154876/d^3 + 0.115373 \cdot h_{com}$ $\ln V_{com} = -10.025394 + 2.299029 \cdot \ln d + 0.624607 \cdot \ln h_{com}$	dap < 7.5 dap ≥ 7.5
f(d, h _{tot})	$\ln V_{com} = -2.477148 - 674.219518/h_{tot}^3$ $\ln V_{com} = -9.581746 + 2.286995 \cdot \ln d + 0.076808 \cdot h_{tot}$	dap < 7.5 dap ≥ 7.5

Donde d = dap en cm, h_{com} = altura comercial en m, h_{tot} = altura total en m y V = volumen comercial de madera en m³ (volumen de fuste y ramas sin corteza hasta un diámetro de 4 cm)

Fuente: Vallejos (1995)

Para estimar área basal y volúmenes por hectárea mediante la hoja electrónica, es necesario, por otro lado, dar a cada árbol su peso en relación con el levantamiento total. Además, construir distribuciones por clases diamétricas exige haber asignado previamente a cada dap su clase.

Con estas consideraciones, las nuevas variables, iniciando en la columna I, son las siguientes (en este ejemplo, se asume que el volumen se calcula con base en dap y altura comercial):

Columna	Variable	Unidad	Formula
I	Peso		10000/(100*número de parcelas inventariadas en el tipo de bosque)
J	Kdap5	[5cm]	SI(ENTERO(F3/50)>8,9,(ENTERO(F3/50)+1))
K	G	[m2]	I3*(PI()/4)*((F3/1000)^2)
L	V	[m3]	SI(G3=0,0, SI(\$D3="PS",I3*EXP(-9.791686+2.206476*LN(F3/10) +0.706519*LN(G3/10)), SI(Y(\$D3="A",F3<75),I3*EXP(-7.842755 +1.595757*LN(F3/10)- 98.154876/POTENCIA((F3/10),3)+0.115373*(G3/10)), SI(Y(\$D3="A",F3>=75),I3*EXP(-10.025394 +2.299029*LN(F3/10)+0.624607*LN(G3/10)), SI(Y(\$D3="MR",F3<75), I3*0.000063*((F3/10)^2)*(G3/10), SI(Y(\$D3="MR",F3>=75),I3*EXP(-10.001959 +2.656185*LN(F3/10)- 0.000004500073*POTENCIA((F3/10),3)

Aplicando estos preceptos, la hoja **Arbol** presentada en el acápite 4.5.1 se modifica de la siguiente manera:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1						[mm]	[dm]		[5cm]		[m2]	[m3]
2	línea	par	arb	esp	eje	dap	Hcom	san	peso	kdap5	g	V
3	12	3	1	A	1	43	0	1	1.369863	1	0.00198932	0
4	12	3	1	A	2	37	0	1	1.369863	1	0.00147289	0
5	12	3	2	PS	1	44	0	4	1.369863	1	0.00208292	0
6	12	3	3	PS	1	42	0	4	1.369863	1	0.00189787	0
7	12	3	4	PS	1	53	0	1	1.369863	2	0.00302217	0
8	12	3	5	PS	1	34	0	1	1.369863	1	0.00124373	0
9	12	3	6	PS	1	33	0	4	1.369863	1	0.00117164	0
10	12	3	7	PS	1	40	0	1	1.369863	1	0.00172142	0
11	12	3	8	PS	1	92	60	1	1.369863	2	0.00910632	0.03635426
12	12	3	8	PS	2	70	20	1	1.369863	2	0.00527185	0.00915322
13	12	3	8	PS	3	67	0	1	1.369863	2	0.00482966	0
14	12	3	9	A	1	32	0	4	1.369863	1	0.00110171	0
15	12	3	10	PS	1	71	25	4	1.369863	2	0.00542355	0.01105695
16	12	3	11	PS	1	270	59	4	1.369863	6	0.07843223	0.38645001

Estas nuevas variables permiten estimar fácilmente N/ha, G/ha, V/ha y construir distribuciones del número de individuos, del área basal y del volumen por clases diamétricas. Para esto se generan tablas dinámicas de Excel (N: fila esp, columna kdap5, datos suma de peso, G: fila esp, columna kdap5, datos suma de g, V: fila esp, columna kdap5, datos suma de v).

BIBLIOGRAFIA

- AYERDIS, R. 1995. Tamaño de muestra para estimar densidades y área basal de especies en el manglar de Peñitas-Salinas Grandes, León, Nicaragua. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Trabajo interno de la Cátedra de Estadística. 17 p.
- BEAULIEU, N.; IMBACH, P.; MUÑOZ, O.; JARAMILLO, J. 2000. Guía de aprendizaje del Programa Map Maker Popular. Palmira, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical. 93 p.
- FAO. 1994. Directrices para la ordenación de los manglares. Santiago de Chile, Departamento de Montes de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Estudio FAO Montes 117. 345 p.
- LAFORGE, M. s.f. Iniciación al Mameiker Popular. Proyecto AMC/B7-5041/ALA/94/202, Programa de Desarrollo Sostenible en Zonas de Frontera Agrícola en Centroamérica. 13 p.
- MARMILLOD, D.; CAJINA, O.; PANIAGUA, C.; SEDILES, E. 2000. Elementos técnicos, económicos y sociales para el manejo forestal de los manglares de la costa pacífica norte de Nicaragua. Turrialba, Costa Rica, CATIE / IDR (Instituto de Desarrollo Rural). En prensa.
- VALLEJOS, O. 1995. Propuesta de modelos volumétricos. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Trabajo interno de la Cátedra de Dasometría. s.p.

PROPUESTA DE REGLAMENTO PARA EL MANEJO COMUNITARIO EN BOSQUE DE MANGLE DE NICARAGUA

Norvin Sepulveda¹², Otto Cajina, Mirtha Gutiérrez, Ma. de Jesús Díaz, Edilberto Duarte¹³

OBJETIVOS

- a. Normar las actividades de aprovechamiento forestal del manglar.
- b. Armonización entre la producción forestal sostenible y la conservación del ambiente y los recursos naturales.
- c. Promover y normar las actividades de reforestación, manejo, protección y conservación del recurso existente.
- d. Regular y orientar las actividades forestales con miras al manejo forestal sostenible de los bosques de manglares.

MANEJO FORESTAL

ASPECTOS GENERALES

El aprovechamiento forestal en el bosque de manglar solamente podrá realizarse bajo un plan de manejo con base en el crecimiento anual (sostenible), y deberá ser aprobado por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. El manejo en áreas protegidas y en áreas de patrimonio nacional será solamente para fines de subsistencia por parte de los pobladores de la zona costera.

Toda área de manglar sujeta al aprovechamiento forestal, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a) aval de la Municipalidad correspondiente;
- b) inspección técnica por parte de la delegación departamental del MARENA; y
- c) convenio entre grupos organizados de la comunidad y la delegación departamental de MARENA.

Toda área de bosque de mangle bajo un plan de manejo forestal será considerada como de uso forestal permanente y no podrá efectuarse cambios de uso de la tierra

¹² Proyecto Olato-Manglares

¹³ MARENA Central, Servicio forestal

BOSQUE DE MANGLAR

El manejo forestal en el bosque de manglar debe basarse en un sistema policíclico, cuya actividad es realizada por área, volumen y no por árbol. La unidad básica para el manejo será definida por los tipos de bosques y las prioridades de manejo según la siguiente clasificación:

Tipos de bosque:

- a) mangle rojo puro (>90% mangle rojo)
- b) palo de sal puro (>90% palo de sal)
- c) ageli (angelín) (>90% ageli - angelin)
- d) mangle rojo - palo de sal (60% mangle rojo - 40% palo de sal)
- e) mangle rojo - ageli (70% mangle rojo - 30% ageli).

Prioridades de manejo (con base en la capacidad de uso de la tierra del manglar)

1. Zona no productiva o fuera del área de manejo
2. Zona perdiendo su función productiva
3. Zona productiva
 - 3.1 Zona productiva comercial
 - 3.2 Zona productiva no comercial
 - 3.2.1 Zona productiva no comercial por impedimentos técnicos y/o de mercado
 - 3.2.2 Zona productiva no comercial por impedimentos legales

ELEMENTOS SILVICULTURALES PARA EL MANEJO EN BOSQUE DE MANGLAR

Raleos no comerciales (diámetros inferiores a 2,5 cm de diámetro)

En las áreas en donde la regeneración se encuentre muy densa se practicarán los raleos para disminuir la competencia entre los individuos. Este se realizará de forma selectiva favoreciendo a los individuos de mejor porte y forma.

Corta final

El tratamiento de corta final se hará con base en una corta selectiva en orden de prioridad siguiente:

1. Árboles caídos
2. Árboles muertos en pie
3. Árboles dañados por causas mecánicas
4. Árboles enfermos
5. Árboles deformes
6. Árboles verdes, sobremaduros o que obstruyan la penetración de la luz.

Reforestación y/o enriquecimiento

Se reforestará en los lugares desprovistos de vegetación y en donde las condiciones de sedimentación y fluctuación de mareas lo permitan. La especie que se favorecerá será mangle rojo.

Corta de liberación

Se realizará una apertura del dosel superior en las áreas de bosque donde la cobertura de copa sea mayor al 80 por ciento.

Los planes de manejo forestal en manglar deberán contemplar como objeto de especial atención por los usuarios del bosque. la protección de las riberas de los esteros, dejando al menos 15 metros de protección total donde no podrá ser cortado ningún árbol, cualquiera sea su edad y su estado.

Corte anual permisible

El corte anual permisible (CAP) en el bosque de mangle no podrá exceder la posibilidad silvícola y la base para su cálculo será el Incremento Medio Anual (IMA), que es de 2,5 metros cúbicos por hectárea por año para todas las especies.

Arboles de reserva

No se permite el corte de los mejores árboles en el manglar.

APROVECHAMIENTO FORESTAL EN MANGLARES

ASPECTOS GENERALES

Las normas técnicas en el aprovechamiento forestal están orientadas a minimizar los daños a la regeneración natural, a los árboles remanentes y al suelo causados por la caída de los árboles.

NORMAS PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL

Tumba

Se usará el método de tala dirigida procurando que el árbol a botar cause el menor daño posible a la regeneración natural.

Para la tumba se utilizará motosierra en los árboles mayores a 10 cm; los menores a este diámetro serán tumbados con hacha.

Transporte

El traslado de trozas del punto de corta hacia la orilla del estero se realizará de forma manual cargándola y no arrastrándola.

Limpieza de residuos

Los residuos del aprovechamiento se ubicarán en áreas donde no obstruyan la regeneración natural.

Utilización integral del árbol para leña

Para optimizar el aprovechamiento del bosque de mangle para leña debe considerarse el aprovechamiento de las ramas y las partes inferior y superior del fuste.

En el aprovechamiento de los árboles de mangle solamente deben quedar las raíces.

Diámetro mínimo de corta

El diámetro mínimo de corta para las especies de mangle a aprovechar es de 5 centímetros.

Corta de saneamiento

En los rodales afectados por plagas y enfermedades, deberá efectuarse el aprovechamiento de los árboles afectados, como una medida de saneamiento del rodal y evitar su propagación. Para este aprovechamiento se deberá efectuar una supervisión por parte de la delegación departamental del MARENA.

Linderos

Se realizará limpieza de los linderos que dividen las áreas de aprovechamiento para fines de ubicación y delimitación.

MEDIDA DE VIGILANCIA

Se debe realizar un plan de vigilancia y control sobre el área del plan de manejo que estará a cargo de los usuarios del bosque.

DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL EN MANGLARES

Debido a que el aprovechamiento en los manglares es una actividad netamente de subsistencia por parte de los pobladores, los impuestos deben ser considerados como aprovechamiento de leña. De tal manera que para el cálculo de los impuestos, un metro cúbico de leña en bosque latifoliado será equivalente al impuesto de leña y/o madera de mangle.

Los planes de manejo en manglares serán elaborados por grupos o personas con experiencia y capacitación previa.

Los grupos comunitarios que soliciten al MARENA realizar aprovechamiento forestal en manglares deberán presentar un plan de manejo forestal, el cual será revisado por la comisión compuesta por MARENA departamental, central y la municipalidad correspondiente.

No se aprovechará otra área hasta haber cumplido con los tratamientos silviculturales del área en ejecución.

REGULACION Y CONTROL

Los beneficiarios del plan de manejo deberán llevar los siguientes registros:

- a) volumen extraído;
- b) área de aprovechamiento; y
- c) volumen comercializado.

Estos deberán ser verificados por el inspector municipal del MARENA.

Si el beneficiario no lograra extraer en su totalidad el volumen autorizado, podrá usar el permiso anterior previa renovación, mediante informe de las guías utilizadas y la reinspección del área anterior por parte de MARENA.