
RECIBIDO
27 OCT 1997
RECIBIDO
Turrialba, Costa Rica

**Análisis financiero del
manejo forestal comunitario en la
Reserva de la Biosfera Maya:
caso de la Cooperativa Bethel**

Steven P. Gretzinger

**Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
Unidad de manejo de Bosques Naturales**

**Turrialba, Costa Rica
1996**

Agradecimiento

El proceso de iniciar y llevar a cabo el manejo forestal en la Cooperativa de Bethel, ha sido difícil y a veces, no tan ordenado como uno quisiera. El hecho es que a pesar de los problemas y obstáculos hubo un aprovechamiento en el año de 1994 (y otros en 1995 y 1996) efectuados por los forestales de la ONG Centro Maya y las personas de la misma comunidad.

Por lo tanto, quisiera agradecer al M.Sc. Mauro Salazar, Encargado del Departamento Forestal del Centro Maya por su tenacidad, ánimo y cumplimiento, es un hombre que no conoce la palabra "vencido" y a él se debe mucho del éxito de Bethel. El profesionalismo y espíritu de cooperación del Ing. Salazar, es un ejemplo para todos y gracias a él se pudo terminar el presente estudio. El proyecto Centro Maya merece un reconocimiento por su trabajo pionero en el manejo forestal y colaboración con otras organizaciones como ProPetén y CATIE, en la elaboración de estudios de base como el presente.

Además, aprecio el esfuerzo de los técnicos Reyner Morales Aguilar, Gustavo Pinelo Morales, José Román Carrera y Ana Mollinedo quienes trabajaron mucho más allá de lo esperado y demostraron que la nueva generación de forestales, recién egresados del Centro Universitario del Petén (CUDEP) de la Universidad de San Carlos de Guatemala es de alta calidad.

Felicito también a todos los miembros de la Cooperativa de Bethel, quienes no perdieron la fe y demostraron con sus acciones que el manejo forestal comunitario es factible en el Petén.

A Blanca Lacayo Ortiz, estudiante de maestría nicaraguense en el Programa de Maestría del CATIE, quien ayudó en los primeros pasos del análisis y a el Ing. Salazar y Carlos Reiche, por sus observaciones profundas y sugerencias válidas. A pesar del apoyo prestado por los mencionados, cualquier error o punto confuso, es responsabilidad del autor.

Steven P. Gretzinger

Contenido

Antecedentes	1
Manejo forestal en Bethel	3
Importancia del Caso	4
Objetivo del análisis	5
Aprovechamiento del año 1994	6
Tipo de aprovechamiento	6
Volumen aprovechado	7
Rendimiento	10
Análisis financiero del aprovechamiento	12
Flujo de caja de la comercialización	12
Margen bruto de ganancia	14
Análisis comparativo de costos de aprovechamiento y transporte	15
Ganancias netas por participantes	18
Manejo adaptativo	20
Ajustes al volumen comercial disponible	20
Cálculo de la corta anual	21
Calendario de aprovechamiento	21
Proyecciones financieras	23
Escenarios	24
Costos	24
Costos de pre-aprovechamiento	25
Costos de aprovechamiento	26
Costos de transporte	27
Impuestos	27
Resultados de las proyecciones financieras	28
Resumen de resultados	29
Conclusiones	31
Recomendaciones	33
Bibliografía	34
Anexos	35
Análisis financiero del escenario 1	37
Análisis financiero del escenario 2	38
Análisis financiero del escenario 3	39

Lista de Cuadros

1. Volumen de madera comercial (m³/ha) calculado en el plan de manejo, el plan operativo y el patio de acopio de Bethel 8
2. Arboles medidos en las 100 ha del área de corta de Bethel 9
3. Rendimiento por especies primarias (dap > 60) y menos utilizadas (dap > 50) muestreada en el censo comercial y el patio de acopio 11
4. Flujo de caja (en Quetzales) para los costos variables e ingresos de la comercialización de 491 m³ de madera de 100 ha para los principales actores 13
5. Margen bruto (en Quetzales) de la comercialización de 491 m³ de la madera de 100 ha de la Cooperativa Bethel (1994) 14
6. Costos variables, ingresos totales y margen bruto provenientes de la comercialización de 491 m³ de madera de 100 hectáreas de Bethel (por hectárea y m³ en Q y US \$)* 15
7. Comparación de costos reales y estimados (Q/PT) por actividades relacionadas con el aprovechamiento y transporte de madera en rollo hasta La Libertad, Petén 16
8. Costos generales por actividad 18
9. Volumen comercial disponible de madera en el bosque de Bethel 20
10. Indicadores financieros para los tres escenarios del manejo del bosque natural de Bethel 28

Antecedentes

El bosque latifoliado de El Petén, Guatemala recibe presiones crecientes debido a la tala ilegal de árboles, inmigración y subsidios para la agricultura y ganadería, entre otras. Aunque el problema es también de naturaleza económica, los residentes rurales no han recibido alternativas que realmente satisfagan sus necesidades en una manera congruente con las características ecológicas de la zona. Una solución factible para conservar el bosque petenero es fomentar la utilización racional de los recursos forestales por parte de los habitantes, para que ellos protejan el bosque de la depredación que afecta su bienestar económico.

El manejo y uso de los recursos forestales de la Reserva de la Biosfera Maya (RBM) en el departamento de El Petén está permitido dentro de las Zonas de Usos Múltiples y de Amortiguamiento, siempre y cuando no se perjudiquen las funciones del ecosistema natural (Decreto 5-90). El Petén actualmente cuenta con una economía tradicional basada en la explotación no planificada de productos maderables y no maderables. Recientemente, ha despertado el interés de los residentes por el manejo de estos productos; a la vez, la comunidad empieza a aceptar que no es necesario convertir el bosque a otros usos para obtener ingresos económicos.

En 1994, por primera vez dos comunidades ejecutaron actividades de manejo y aprovechamiento de los productos maderables que se encuentran dentro de la RBM. La Cooperativa Bethel (Municipio de La Libertad) y San Miguel la Palotada (Municipio de San Andrés), pueden servir como ejemplos incipientes del manejo forestal comunal en El Petén. Sin embargo, se detectó una gama amplia de problemas que podrían impedir el seguimiento y éxitos futuros para el manejo forestal. Muchos de los obstáculos son financieros, y se vuelve importante analizar los resultados de 1994 desde este punto de vista con el fin de mejorar la ejecución de actividades forestales en los años posteriores. Además, es prioritario evaluar el patrón propuesto de manejo forestal comunitario para saber realmente es una alternativa suficientemente atractiva para la población de la RBM.

En este trabajo se presenta la información recopilada en el aprovechamiento ejecutado por la Cooperativa Agropecuaria de Servicios Varios Bethel. Esta se ubica al oeste del departamento, a orillas del río Usumacinta, fronterizo con México. La Cooperativa se formó en 1975 con un total de 50 socios (actualmente cuenta con 43 socios), y adquirió el derecho de posesión de la tierra en 1992.

La Cooperativa posee 4 149 ha., de los cuales 2 876 ha. (69%) tienen cobertura boscosa. La mayor parte del terreno se encuentra dentro de la Zona de Amortiguamiento de la RBM, 389 ha en la zona noreste forman parte de la Zona Núcleo del Parque Nacional Sierra del Lacandón donde no se permite el aprovechamiento de los recursos naturales. Hay otras áreas boscosas de la cooperativa, que por pendientes fuertes, o cercanía a cursos de agua y zonas de uso especial no deben ser contempladas dentro del manejo forestal. Por lo tanto, el total de bosque disponible para el aprovechamiento y manejo forestal es de 2 378 ha.

La región de Bethel tiene una precipitación media anual de 1 779 mm, con una estación seca marcada entre enero y mayo, y una temperatura media anual de 25,4° C. En términos generales, el área está compuesta por 1 854 ha de bosque de planicie, 448 ha de bosque del pantano ("humedal" o "bajo"), y 574 ha de bosque de serranía. En general, las especies dominantes del bosque de Bethel son *Brosimum alicastrum* (ramón blanco), *Dialium guianense* (tamarindillo), *Alseis yucatenensis* (son), *Orbignya cohune* (corozo), *Pouteria* sp. (zapotillo), *B. costaricanum* (ramón oreja de mico), *Sabal mexicana* (botán), *Bursera simaruba* (chacáj), *Spondias mombin* (jobo) y *Calophyllum brasiliense* (santa maría).

Manejo Forestal en Bethel

En el transcurso de la historia de la cooperativa se han realizado aprovechamientos forestales significativos en 1987 y 1991, en los cuales se extrajo *Swietenia macrophylla* (caoba), *Pithecellobium arboreum* (cola de coche) *P. leucocalix* (guaciban), y santa maría. Hasta la fecha, los socios realizan extracciones pequeñas de madera con fines de construcción. En 1993 se aprovechó con motosierra una cantidad pequeña de la madera desperdiciada por las actividades industriales anteriores.

En 1992, la ONG ProPetén dio inicio a un proceso a fin de obtener la aprobación de la Cooperativa para el manejo forestal como una alternativa económica. Después de varias actividades, incluyendo una gira al Plan Piloto Forestal en Quintana Roo, México, y la implementación de reforestaciones y programas de extensión, los socios decidieron realizar un inventario forestal con el fin de determinar el recurso maderero real con el que contaban.

El inventario se ejecutó con la participación de los socios y estudiantes del Centro Universitario de El Petén (CUDEP). En 1993 ya se contaba con un Plan de Manejo (PM), el cual fue aprobado por el Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP), institución gubernamental encargada de la Reserva de la Biosfera Maya. Luego, la ONG Centro Maya elaboró, y el CONAP aprobó, un Plan Operativo para el aprovechamiento planificado para 100 ha del Estrato 3 (humedal) del área forestal de Bethel. El aprovechamiento se efectuó en 1994. Un hecho que afectó los resultados del aprovechamiento fue el gran lapso entre la elaboración del inventario y del PM y las actividades extractivas. ProPetén comenzó el inventario y elaboró el PM con la gente de Bethel en agosto de 1992, pero Centro Maya no se pudo comenzar el aprovechamiento hasta finales de abril 1994 cuando se iniciaba la época lluviosa.

El atraso se debió a diversas causas la mayoría de ellas fuera del control de la cooperativa. Por ejemplo, después de elaborar el Plan de Manejo en octubre 1993, ProPetén inició un censo al 100% en un área de corta de un estrato diferente y menos rico en especies comerciales que lo que se había contemplado en el Plan. Por lo tanto se tuvo que repetir el censo en el área por aprovechar (Estrato 3), lo que retrasó el inicio de la

extracción. Otro factor que influyó fue la disminución del apoyo por parte de las ONGs, lo cual desmotivó a la Cooperativa. Por último, la elaboración y aprobación tardía del contrato por parte de CONAP contribuyó a atrasar el inicio de la operación.

Todos estos tropiezos hicieron que unos socios de Bethel se decepcionaran e iniciaran un movimiento para promover el parcelamiento de la Cooperativa. Según ellos, el Plan de Manejo y las actividades propuestas eran un engaño y entonces, la mejor opción era dar parcelas individuales para que cada socio desarrollara sus propias actividades económicas. Aunque la Cooperativa existe todavía, varios socios han empezado a explorar otras alternativas, principalmente la ganadería, actividad para la cual los bancos otorgan préstamos.

En esas condiciones, cuando ya se contó con la autorización para comenzar el aprovechamiento forestal, Centro Maya se encontró una comunidad con poco interés y ocupada en otras actividades como la siembra de maíz y la preparación de potreros. Sin embargo, era un momento clave: la ONG tenía que mostrar acción en el campo forestal para salvar la posibilidad de manejar el bosque.

Importancia del caso

La Cooperativa de Bethel representa uno de los pocos ejemplos en que los habitantes de El Petén participan activamente en el manejo de sus recursos forestales. A diferencia de los aprovechamientos convencionales, la primera operación en Bethel se efectuó siguiendo los lineamientos técnicos establecidos en el Plan de Manejo con el intento de promover la producción sostenida de madera y mantener la cobertura boscosa. Aunque existen otras comunidades con interés en seguir un camino similar, no se sabe todavía qué tan atractivo es para los campesinos el manejo sostenible del bosque natural para productos maderables en El Petén. Además, el caso de Bethel es único en el sentido que es una propiedad privada que integra diferentes usos de la tierra (forestal, agrícola, ganadera y turístico). Aunque en el presente estudio no se pretende investigar todos estos usos, se considera que un análisis sencillo de costos y una proyección financiera inicial del primer aprovechamiento forestal de Bethel puede ayudar a:

- * brindar información básica preliminar sobre los resultados financieros de actividades forestales para los socios de la Cooperativa,

-
-
- * mejorar el proceso de planificación forestal antes de avanzar con el sistema de manejo en Bethel, o iniciar actividades similares en otras comunidades dentro de la RBM.

Objetivo del análisis

El objetivo principal del presente documento es hacer un análisis financiero del aprovechamiento forestal realizado en Bethel en 1994. Ese análisis se basa en información primaria colectada antes, durante y después del aprovechamiento. Además, se incluye una evaluación más a fondo sobre la sostenibilidad financiera del manejo forestal en Bethel con datos de fuentes secundarias y de la Cooperativa Bethel. Los resultados se utilizan en una segunda parte del análisis para:

- * hacer ajustes necesarios a los volúmenes presentados en el Plan de Manejo, de manera que reflejen el potencial productivo real del bosque.
- * hacer ajustes al volumen comercial anual disponible sobre el ciclo de corta propuesto en el Plan de Manejo (20 años).
- * presentar proyecciones financieras de diferentes escenarios para los próximos años, para que la comunidad seleccione una estrategia apropiada de manejo, aprovechamiento e industrialización.
- * fomentar el manejo dinámico del bosque por parte de los asociados, mediante la incorporación de información nueva en un proceso continuo.

Aprovechamiento del año 1994

Tipo de aprovechamiento

El Plan de Manejo establecía que la gente de Bethel proporcionaría mano de obra y alquilaría el equipo para hacer un aprovechamiento en el Estrato 3. Aunque el aprovechamiento se realizó con la participación de socios de la Cooperativa y personas externas contratadas, hubo varios cambios en la situación de Bethel, por lo cual no se efectuó el aprovechamiento de la manera prevista.

Ni la Cooperativa, ni la ONG contaban con los recursos económicos necesarios para financiar todo el aprovechamiento planificado. Además, la cercanía de la época lluviosa obligó al Centro Maya a buscar apoyo del sector privado para extraer la madera antes de las primeras lluvias. Se consiguió el apoyo de un inversionista dedicado a la compra y venta de madera, quien financió las operaciones a través de la contratación de un intermediario, el cual efectuó las actividades extractivas con mano de obra calificada contratada externamente y mano de obra no calificada de la misma cooperativa. El contratista aportó la maquinaria y mano de obra calificada para la tumba, extracción y carga, por lo cual recibió un pago de Q 0,60)¹/pie tablar doyle (PD)² para caoba y cedro, y Q 0,40/PD para las especies menos utilizadas.

El inversionista compró la madera en troza en el patio de acopio y pagó a la Cooperativa un precio de Q 2,00/PD para el cedro y caoba, y Q 0,50/PD para las otras especies comerciales. El mercado para la caoba y cedro en tabla fue tanto para Guatemala como para el exterior. En el caso de las maderas comerciales menos utilizadas, se encontró un mercado en México y Guatemala para la tabla y en rollo, aunque cabe mencionar que al momento del aprovechamiento no hubo interés en todas las especies disponibles.

US\$= Q5,60 (1994)

² El pie tablar Doyle (PD) es una medida del volumen de madera en troza. Se utiliza la fórmula siguiente:

$$\frac{(\text{Diámetro menor en pulgadas} - 4)^2}{16} \times \text{Largo en pies}$$

16

El aprovechamiento se inició durante la última semana de abril y se terminó a principio de junio cuando las lluvias imposibilitaron seguir con el trabajo. Por lo tanto, no se pudo aprovechar toda la madera del área de corta, dejando una cantidad apreciable de madera comercial en pie y tumbada pero no extraída³

Volumen aprovechado

Para elaborar el Plan de Manejo, se inventariaron 9 ha de los 448 ha que pertenecen al Estrato 3 y se midieron todos los árboles con diámetro a la altura del pecho (dap) > 20 cm en cada parcela de 1 ha. Los cálculos de madera aprovechable por hectárea se basan en los árboles comerciales de cedro y caoba (dap>60 cm) y las especies comerciales menos utilizadas (dap > 50 cm). Se calculó el volumen de madera en pie utilizando la fórmula de FAO para árboles con gambas que no tienen volumen utilizable en las mismas (FAO, 1968).⁴

Para hacer el Plan Operativo, se escogió un bloque de 100 ha de los 448 ha del estrato 3 como el área de corta; se hizo un censo al 100% de todos los árboles (cedro y caoba con dap > 60 cm, y las especies comerciales menos utilizadas con dap > 50 cm). Se utilizó la fórmula de FAO para árboles sin gambas (FAO, 1968).⁵

El volumen de madera aprovechable por hectárea estimado en el inventario para el Plan de Manejo se comparó con los resultados del censo

³ La Cooperativa aprovechó la mayor parte de la madera que quedó en esta área de corta en 1995, antes de iniciar sus actividades de extracción en una nueva área de corta.

⁴ La fórmula de FAO (1968) para árboles con gambas que no tienen volumen utilizable en las mismas:
 $V = 0.0753 + 0.5544 \cdot D^2 \cdot AC$
V = Volumen de madera sana (sin corteza) en m³ desde una altura de tocón de 0.5 m o desde la parte superior de las gambas
D = Diámetro con corteza a 1.3 m sobre el suelo o a 0.5 m arriba de las gambas
AC = Altura comercial: el largo del fuste en metros medido desde el final de las gambas hasta un diámetro superior de 25 cm con corteza, o hasta el inicio de la copa.

⁵ La fórmula de FAO (1968) para árboles sin gambas:
 $V = 0.0567 + 0.5074 \cdot D^2 \cdot AC$
V = Volumen de madera sana (sin corteza) en m³ desde una altura del tocón de 0.5 m.
D = Diámetro con corteza a 1.3 m sobre el suelo
AC = Altura comercial: el largo del fuste en metros medido desde una altura de tocón de 0.5 m hasta un diámetro superior de 25 cm o hasta el punto de inicio de la copa.

comercial para el Plan Operativo (sin considerar árboles semilleros) y con el volumen aprovechado medido en el patio de acopio. Las comparaciones se basaron en cedro y caoba (dap > 60 cm) y otras seis especies comerciales (dap > 50 cm) aprovechadas: canchán, cola de coche, danto, guaciban, plumajillo y santa maría. Los datos registrados en el patio de acopio (“bacadilla”) corresponden al volumen de madera extraída y medida por la ONG asesora, sin quitar el descuento o castigo del comprador. Se utilizó el formula de Doyle para calcular el volumen de las trozas (expresado en PD). Con base en los datos del Anexo 2 de Castiglione (1994)⁶, se calculó que 1 m³ de madera en troza es equivalente a 200 DP. A partir de esta relación, se convirtió el volumen de la madera en el patio (medido en PD) a metros cúbicos, con fines de comparación (Cuadro 1).

Cuadro 1. Volumen de madera comercial (m³/ha) calculado en el Plan de Manejo, el Plan Operativo y el patio de acopio de Bethel.

Especies	Plan de manejo (madera en pie)	Plan operativo (madera en pie)	Patio de acopio (madera en troza)
Caoba y Cedro	6,76	2,39	2,14
Otras especies comerciales	18,63	7,51	3,49
Totales	25,39	9,90	5,63

El volumen de madera comercial según el Plan Operativo representa el 39% de lo calculado en el Plan de Manejo para las especies que finalmente fueron aprovechadas. En parte, las diferencias se atribuyen al uso de diferentes métodos de inventario y dos fórmulas distintas para calcular el volumen, las cuales lógicamente dan resultados divergentes. En el censo comercial, los técnicos decidieron de castigar los árboles en forma conservadora para no encontrar volúmenes bajos al momento de cubicar la madera en patio. Por lo tanto, es probable que el volumen real medido en el censo era más semejante al del inventario de lo que parece.

⁶ Se utilizaron datos de los 29 arboles medidos con exactitud (sin estimaciones) y transportados al patio de San Miguel la Palotada, donde se calculó el volumen de las trozas acuerdo a la formula del cilindro (Monroy, 1994):

$$3.1416 \times D^2$$

$$V = \frac{\dots}{4} \times L$$

V = Metros cúbicos en rollo

D = Diámetro promedio de los extremos de la troza (con corteza)

L = Largo de la troza

Otra razón para la sobrestimación del volumen es que no siempre se midió 0.5 m arriba de las gambas como exigen las fórmulas de FAO. El mismo problema se encontró hace 25 años, cuando los equipos del campo realizaron inventarios: *“Debido a la altura extrema de algunas gambas (3-10 metros) los grupos no pudieron llegar al final de la gamba para medir los diámetros y como consecuencia, estos tuvieron que ser estimados. Esto llevó a errores.” (FAO, 1968)*

Por último se aprovecharon más individuos de las especies secundarias con diámetros mayores de 60 cm, debido a que el comprador no aceptó de 50 cm o menos.

No obstante, el problema mayor fue que en el inventario no se determinó adecuadamente el volumen de árboles dañados y podridos. Por ejemplo, los volúmenes para caoba (8,70 m³/árbol) y cedro (8,45 m³/árbol) son muy altos, lo que sugiere que estos árboles grandes fueron dejados en aprovechamientos anteriores por ser defectuosos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Árboles medidos en las 100 ha del área de corta en Bethel

ESPECIES	PLAN DE MANEJO			PLAN OPERATIVO			PATIO DE ACOPIO		
	#/ha	m ³ /ha	m ³ /árb	#/ha	m ³ /ha	m ³ /árb	#/ha	m ³ /ha	m ³ /árb
<i>Calophyllum brasiliense</i> (Santa maria)	1,68	5,32	3,16	1,27	2,54	2,00	0,39	1,13	2,90
<i>Cedrela odorata</i> (Cedro)	0,11	0,93	8,45	0,07	0,19	2,71	0,05	0,12	2,40
<i>Pithecellobium arboreum</i> (Cola de coche)	0,22	0,46	2,09	0,14	0,37	2,64	0,05	0,13	2,60
<i>Pithecellobium leococalix</i> (Guaciban)	1,24	7,60	6,12	0,83	2,34	2,82	0,39	1,64	4,21
<i>Schizolobium parahybum</i> (Plumajillo)	0,11	0,26	2,36	0,06	0,16	2,67	0,03	0,22	7,33
<i>Swietenia macrophylla</i> (Caoba)	0,67	5,83	8,70	0,60	2,20	3,67	0,38	2,02	5,32
<i>Terminalia amazonia</i> (Canchán)	0,56	1,27	2,27	0,50	0,90	1,80	0,02	0,05	2,50
<i>Vatairea lundelli</i> (Danto)	1,01	3,72	3,68	0,45	1,21	2,69	0,06	0,32	5,33
TOTALES	5,60	25,39	x=4,60	3,92	9,91	x=2,63	1,37	5,63	x=4,07

El aprovechamiento de 1994 produjo 5,63 m³/ha, lo cual representa un 57% de lo que se calculó en el censo. La cantidad de caoba y cedro extraída (2,14 m³/ha) representa un 90% de lo establecido en el censo (2,38 m³/ha), en tanto que de las especies comerciales menos utilizadas sólo se aprovechó el 47% de lo que se había estimado en el censo.

El alto valor del cedro y la caoba hizo que el aprovechamiento se enfocara en ellas, por lo que se extrajo la mayor parte de las existencias de estas especies en el área; el 10% no aprovechado se debió a que no se pudo sacar las trozas, o que los árboles estaban ubicados cerca de zonas frágiles.

En el caso de las especies menos utilizadas, el aprovechamiento fue bajo ya que no se pudo sacar toda la madera prevista debido al clima. A la hora de efectuar el aprovechamiento, el contratista decidió talar menos especies como *Terminalia amazonia*, *Vatairea lundellii* y otras que se había planificado. Estas especies no son bien conocidas en el mercado y tienen un precio relativamente bajo. Debido a que el costo de extracción es constante, la decisión lógica es sacar especies con precios que generan ganancias netas más altas; las especies menos utilizadas simplemente no fueron sujetas a un aprovechamiento completo.

Los resultados anteriores son útiles para la planificación de las actividades forestales futuras en Bethel pues sirven para calcular con más exactitud el volumen de madera comercial presente. Extrapolando los resultados a los otros estratos donde se trabajará en los años próximos, se tendría un volumen comercial real puesto en el patio de acopio, para las especies menos utilizadas, de 40% de lo establecido en el Plan de Manejo, y de 30% para el cedro y caoba. Estos porcentajes serán usados para ajustar los volúmenes presentados en el Plan de Manejo con el fin de hacer proyecciones financieras realistas.

Rendimiento

Para calcular el rendimiento del aprovechamiento se comparó el volumen de madera en pie estimado en el censo comercial con la madera medida en troza en el patio, para una submuestra de árboles marcados con códigos (Cuadro 3). La fórmula de FAO para árboles sin gambas sobreestimó el volumen realmente aprovechable por solamente 5%. Esta cifra es bastante aceptable y podría ser utilizada en el futuro para calcular la madera que llegará al patio, con base en el volumen establecido en los Planes Operativos mediante censos comerciales al 100%.

Al comparar la cantidad de madera medida en el patio por los técnicos de Centro Maya (563 m³) y la pagada por el maderero (491 m³, derivado de los 98,147.6 PD/200) se comprueba que el comprador llevó 13% más madera de lo que pagó. Ese 13% representa el castigo del comprador por madera de baja calidad (manchada, rayada o podrida) que no es utilizable. Lo que no se sabe exactamente es cuánto de este castigo es “verdadero” y cuánto favoreció al comprador. Se considera el volumen de 491 m³ como lo “real” debido a que el negocio fue hecho sobre esta cantidad.

Cuadro 3. Rendimiento por especies primarias (dap > 60 cm) y menos utilizadas (dap > 50 cm) muestreada en el censo comercial y en el patio de acopio.

	NUMERO DE ARBOLES	VOLUMEN (m ³) Censo Comercial	VOLUMEN (m ³) Patio de Acopio	DIFERENCIA m ³ (%) ¹
Especies Primarias				
<i>Swietenia macrophylla</i>	18	85,11	80,19	
<i>Cedrela odorata</i>	2	2,25	5,76	
SUBTOTAL	20	87,36	85,95	-1.41 (-2%)
Especies menos-utilizadas				
<i>Calophyllum brasiliense</i>	7	33,63	17,12	
<i>Pithecellobium leococalix</i>	11	43,72	33,01	
<i>Terminalia amazonia</i>	1	1,43	4,33	
<i>Pithecolobium arboreum</i>	3	5,57	4,10	
<i>Schizolobium parahybum</i>	2	3,16	21,86	
<i>Vaterea lundelli</i>	3	11,24	11,28	
SUBTOTAL	27	98,75	91,70	-7,05 (-7%)
TOTAL	47	186,11	177,65	-8.46 (-5%)

1. Volumen de madera en el patio de acopio menos el volumen de madera estimada en el censo comercial.

Análisis financiero del aprovechamiento

Flujo de caja de la comercialización

Se tomaron datos sobre los costos de operación durante el aprovechamiento; otros datos se consiguieron por medio de entrevistas con los varios participantes en la cadena del negocio, incluyendo los transportistas, empleados del aserradero, el inversionista, compradores de madera. Se elaboró un flujo de caja para la operación de 1994 con el fin de ilustrar, en términos globales, la relación entre participantes (inversionista, contratista, y cooperativa) y sus egresos e ingresos, sin tomar en cuenta los costos fijos o los costos del manejo (Cuadro 4).

Con la información del flujo de caja se calcularon costos por rubro, hectárea y pie tablar para cada uno de los actores principales. Hay varios detalles relacionados con el flujo de caja que no son tan aparentes a primera vista, por lo que serán clarificados antes de analizar los resultados.

Inversionista. a) Los cálculos de volumen utilizados de aquí en adelante son los del cubicador del inversionista y representan lo que se cargó en los camiones. b) La mejora del camino incluyó no solo los dos días del tractor, sino también el trabajo de la gente de la comunidad (bajo el rubro de "brecheros") y asesoría técnica dada por la ONG (no incluido). c) El pago por servicios de extracción se refiere al intermediario contratado para efectuar la operación de campo; él se responsabilizó de pagar la mayoría de los gastos relacionados con la extracción (mano de obra, combustible, tractores, etc.). El ingreso que recibió este contratista aparece en el flujo de caja como egreso para el inversionista. d) El transporte se refiere a la contratación de camioneros independientes quienes llevaron la madera desde el sitio de acopio hasta el aserradero Buenos Aires, en La Libertad (90 km, la mayoría de camino balastrado). e) El precio pagado por el aserrío (Q0,75 por cada pie tablar aserrado) es lo corriente en El Petén; el costo es igual para cualquier especie (dura o suave). f) Con respecto a los impuestos, guías, trámites y "propinas" se utilizaron las cifras reportadas por Beavers (1994) para estimar lo que el inversionista tuvo que pagar. g) Para los ingresos, se utilizó el precio de US\$ 1,10/pt (Q6,16/pt) para cedro y caoba. Según el inversionista, el precio recibido para las especies menos utilizadas anda alrededor de US\$0,60/pt (Q3,40/pt) para madera aserrada.

Contratista: La mano de obra, combustible y alimentación no requieren mayor explicación. Se pagó dos veces (ida y vuelta) por el transporte de los tres tractores desde La Libertad hasta los sitios de trabajo. Se alquiló una montacarga a una compañía maderera que opera en el área, con el fin de cargar la madera con más rapidez.

Cuadro 4. Flujo de caja (en Quetzales) para los costos variables e ingresos de la comercialización de 491 m³ de madera en 100 ha para los principales actores.

ACTIVIDAD	PRECIO	EGRESO	INGRESO
INVERSIONISTA			
Compra madera	Primaria: Q2.00*38473,8 PD	76947,60	
	Otras: Q0,50*59673,8 PD	29836,90	
Mejra caminos	Q1800*2 días de tractor	3600,00	
	Reparación de tractor	600,00	
Pago por servicios de extracción	Primera: Q 600/millar*38,473,8	23084,28	
	Otras: Q400/millar*59,6738	23869,52	
Transporte de madera en rollo aserrado	Cubicación: Q1000/mes	1000,00	
Aserrío	Q400/millar*98,147,6	39259,04	
Transporte comprador	Q0,75*98147,6 PD	73610,70	
Guías y trámites	Q700/millar*98,147,6	68703,04	
Propinas	Q0,06/PT*98147,6	5888,86	
Impuestos	Q0,06/PT*98147,6	5888,86	
Ventas de madera	Q113*(98147,6PT/1000PT)	693,17	
	Primera: Q6,16/PT*38473,8PT		236998,61
	Otras: Q3,40/PT*59673,8 PT		202890,92
	Subtotal		439889,53
	Ganancia	352981,97	86907,56
CONTRATISTA			
Mano de obra			
- Tumbadores	Q10/árbol*256 árboles	2560,00	
- Ayudantes	Q25/día*15 días*2 personas	750,00	
- Troceadores	Q150/día*12 días*2 personas	3600,00	
- Tractoristas	Q75/día*81 personas/día	6075,00	
- Ayudantes	Q25/día*81 personas/día	2025,00	
- Dirigente	Q40/día*18 días*1 persona	72,00	
- Alimentación	Q15/día*248 hombre/días	3720,00	
Transporte del tractor al sitio	Q400/viaje*12 viajes	4800,00	
Carga	Q250/hora*16 horas	4000,00	
Combustible			
- Tumba y despunte	Q8,25/gf*3g/día*13 días	321,75	
- Troceo	Q8,25/gf*1,5g/día*12 días	144,85	
- Aceite de cadena	Q14,00/gf*6g	84,00	
- Aceite de dos tiempos	Q15/lt*1,8lt/día*40 días	75,00	
- Arrastre	2 tractores*18 días*8g*Q6,90	1987,20	
	1 tractor*15 días*8 g* Q6,90	828,00	
	1 lt de aceite 40*51 días*Q10,00	510,00	
-Brecheo	Q8,25/gf*1 g/día* 15 días	123,75	
Pago de servicios	Primera: Q600/millar*38,4738		23084,28
	Segunda: Q400/millar*59,6738		23869,52
	Subtotal		46953,80
	Ganancia	31676,55	15277,25
COOPERATIVA			
Mano de obra			
- Brecheros	Q25/día*132 personas/día		3300,00
- Cubicadores	Q25/día*13 días*2personas		650,00
Impuestos			
- Primera	0,037756*38,473,8 PD		1452,62
- Otras	0,003538*59,673,8 PD		211,13
Venta en madera			
- Primera	Q2,00/PD*38,473,8 PD		76947,52
- Otras	Q0,50 PD*59,673,8 PD		29836,88
	Subtotal		106784,40
	Ganancia	5613,75	101170,65

US \$ = Q.5,60 (1994)

Cooperativa: La mano de obra para brecheros y cubicadores de la comunidad fue pagada por jornal ya que se presentaron una baja eficiencia en comparación con el personal contratado por producción.

Margen bruto de ganancia

Con base en el flujo de caja se detalló el margen bruto, definido como los ingresos brutos menos los costos variables, para todos los actores involucrados en el proceso de comercialización de la madera (Cuadro 5). El margen bruto total o rentabilidad neta productiva fue de Q.2 027,16/ha.

Cuadro 5. Margen bruto (Quetzales y %) de la comercialización de 491 m³ de madera de 100 ha de la Cooperativa de Bethel(1994).

	Costo variable		Ingreso bruto		Margen bruto	
	Q	%	Q	%	Q	%
Inversionista	352 981,97	90,4	439 889,53	74,1	86 907,56	42,7
Contratista	31 676,55	8,1	46 953,80	7,9	15 277,25	7,5
Cooperativa	5 613,75	1,5	106 784,40	18,0	101 170,65	49,8
Totales	390 272,27	100	593 627,73	100	203 355,46	100

En términos de porcentajes es interesante notar que aunque el inversionista gastó mucho más que los otros participantes (90% del costo total), su ganancia neta fue poca (42,7%) casi igual a lo que ganó la Cooperativa con una inversión mucho menor. Al contrario de lo que normalmente se supone, la comunidad aparentemente recibió una ganancia aceptable. Los socios recibieron Q.18 por cada quetzal invertido; sin embargo, este retorno tan alto es, hasta cierto punto, ficticio pues no se dio un valor al recurso forestal, el cual es la inversión de la comunidad por haberlo protegido por más de 20 años. Los únicos costos en los que la Cooperativa incurrió fueron el pago de impuestos y a los socios por labores realizadas. Además, el dinero pagado a los socios por mano de obra representó un ingreso adicional para la Cooperativa aunque se lo tomó como costo en este análisis.

Comparando el porcentaje de retorno por lo invertido, se tiene que el inversionista recibió 25% y el contratista 48%. Aunque el contratista ganó poco en relación con los otros participantes, como porcentaje de la ganancia neta total, su retorno por lo que invirtió fue bastante aceptable.

Para la operación global, cada quetzal invertido rindió Q. 1,52 (o sea Q.0,52 de ganancia). No obstante, estos cálculos no tomaron en cuenta la preparación del plan de manejo y otras actividades efectuadas por las ONGs involucradas, ni los costos fijos; por lo tanto, reflejan solamente la ganancia neta sin todos los costos en que se incurrió desde el comienzo del manejo. Para fomentar la comparación de los resultados de Bethel con otras actividades forestales en la región, se presentan los costos, ganancias y valores netos para varias unidades (Cuadro 6).

Cuadro 6. Costos variables, ingresos totales y margen bruto provenientes de la comercialización de 491 m³ de madera de 100 hectáreas de Bethel (por hectárea y m³ en Q y US \$)*

Costo variable total/ha	Ingreso total/ha	Margen bruto	
		ha	m ³
Q 3902,72	Q 5936,28	Q 2033,55	Q 414,17
US\$ 696,91	US\$ 1060,05	US\$ 363,13	US\$ 73,96

* sin tomar en cuenta costos fijos o costos de manejo

Análisis comparativo de costos de aprovechamiento y transporte

Con el fin de comparar los resultados reales con lo establecido en el Plan de Manejo, se hizo la conversión de los costos provenientes del flujo de caja a pies tablares por rubros (Cuadro 7). Específicamente, se consideran los costos de aprovechamiento y transporte hasta el aserradero en La Libertad; no se incluyen costos de aserrío o manejo.

El costo de la extracción (Q.0,92/pt incluyendo transporte hacia el aserradero) salió más barato que lo que se había estimado en el PM (Q.2,33/pt incluyendo imprevistos). En términos del costo por hectárea, el total del aprovechamiento, extracción y transporte hasta La Libertad costó Q.903/ha.

Cuadro 7. Comparación de costos reales y estimados (Q./pt) por actividades relacionadas con el aprovechamiento y transporte de madera de rollo hasta La Libertad, Petén.

Actividad	Plan de manejo (costo estimado)	Aprovechamiento 1994 (costo real)
Motosierrista (tumba y troceo)	0,85 (incluyendo gasolina y ayudante)	0,07 (mano de obra y ayudante) 0,01 (combustible) 0,01 (alimentación)
Monteador	0,01 (Q10/árbol)	0,01 (mano de obra y alimentación)
Brechero (mano de obra general)	0,005 (Q25/día)	0,03 (Q25/día)
Cargador	0,005 (Q25/día)	0,05 (por equipo y cubicación)
Cubicación	0,00	0,02
Transporte (desde sitio de tumba hasta el patio de acopio)	0,40 (dueño de bueyes) 0,20 (mano de obra)	0,08 (mano de obra) 0,03 (alimentación) 0,05 (transporte) 0,04 (combustible)
Transporte del patio hasta La Libertad		
Mantenimiento de caminos	0,60 (tractor y camión)	0,40 (camión)
Impuestos de venta de la madera	0,02	0,04
Guías de transporte y trámites	0,10	0,02
Imprevistos	0,00	0,06
	0,14	0,00
COSTO TOTAL (pt)	2,33	0,92

Sin embargo, hay que analizar los resultados con cuidado debido a los siguientes puntos sobre los costos presentados:

- 1) Los salarios para los motosierristas en el Plan de Manejo, fueron establecidos mediante entrevistas con personas que se dedican al aserrío en "flitch" o tabla; sin embargo, el costo de la tumba y troceo efectuado en 1994 fue el más barato (Q.0,09 pt) que el aserrío de flitch (Q.0,85 pt) debido a que se vendió la madera en rollo, sin aserrarla.
- 2) Aunque la comparación muestra el mismo precio (Q.0,01) para el monteo de los árboles, hay que reconocer que los técnicos de la ONG asesora habían

hecho la mayor parte de este trabajo sin cobrar a la comunidad. Es decir, el costo real de este rubro sería mayor.

- 3) La mano de obra para brecheros salió más cara de lo que se había estimado en el Plan de Manejo debido a que se utilizó gente de la comunidad para efectuar varias tareas aparte de abrir brechas (cargar madera, ayudar a los tractoristas); por otro lado, los brecheros no rindieron mucho. Lo ideal sería pagar a la gente con base en la producción y no por tiempo.
- 4) La contratación de un montacarga de una empresa privada aumentó el costo. Fue necesario alquilar dicho equipo para sacar la cantidad máxima de madera antes de las lluvias; sin embargo, si se hubiera comenzado antes, no hubiera sido necesario gastar esa cantidad de dinero.
- 5) Según la comparación de precios para el transporte de trozas desde el sitio de tumba hasta el patio de acopio pareciera más barato utilizar tractores que bueyes como se había propuesto en el Plan de Manejo. Esto no es necesariamente cierto, por la simple razón de que los tractoristas eran familiares del contratista y le cobraban una cantidad baja por sus servicios; es posible que, además de la paga, hayan recibido un porcentaje extra de las ganancias netas. Por lo tanto, no se debe considerar la cantidad reportada (Q.0,20/pt) como representativa del costo real de la extracción maderera con tractor. En El Petén, normalmente se cobra aproximadamente Q.0,60/pt para la extracción de madera con tractor, y probablemente el costo de ese rubro sería más caro en los aprovechamientos futuros. Como referencia, el costo para la extracción maderera en San Miguel La Palotada en 1994 fue de Q.0,45/pt; utilizando esta cifra como representativa, aumentaría el costo del aprovechamiento y extracción al patio a Q.1,17/pt en vez de Q.0,92/pt.
- 6) El transporte de trozas hasta el aserradero fue más barato que lo que se había estimado, debido a que se había arreglado el camino a los patios para permitir el acceso a los camiones. No se tuvo que usar un tractor para transportar la madera hasta Bethel; sino que del mismo patios se cargó hasta el aserradero en camión.
- 7) Se utilizó un tractor para arreglar el camino de acceso hasta el patio. Este costo no había sido contemplado en el Plan de Manejo; sin embargo, los

beneficios derivados (permanencia del camino y mejora de la accesibilidad) justifican el gasto.

En el Cuadro 8 se presentan los costos generales por cada actividad relacionada con la industrialización de la madera de especies primarias y menos utilizadas. Se calcula que el costo total para la conversión de cualquier especie de interés a madera aserrada y transportada hasta el comprador en Ciudad Guatemala o Puerto Barrios es de alrededor de Q.2,43/pt (sin tomar en cuenta los costos de manejo y contratando directamente la mano de obra para el trabajo). Si se considera un costo de extracción con tractor, normal para El Petén de Q.0,45/pt en vez del Q.0,20/pt que se determinó, el costo subirá alrededor de Q.2,70/pt.

Cuadro 8. Costos generales por actividad.

Actividad	Costos (Q/pt)
Costo del mercado para la extracción, carga y transporte hasta el patio (pagado al contratista)	Cedro/caoba: Q.0,60 Otras: Q.0,40
Costo real de la extracción y carga al patio (con base en el Cuadro 7)	Q.0,44
Aserrió	Q.0,75
Transporte del patio al aserradero	Q.0,40
Transporte del aserradero al comprador	Q.0,70
Impuesto de venta, propinas, guías, trámites	Q.0,14
Costo total de conversión de un árbol a madera aserrada y transportada al comprador (sin incluir pago por la materia prima)	Con contratista Cedro/caoba Q.2,59 Otras Q.2,39
	Sin contratista (costo real) Cedro/caoba y/o otras Q.2,43

Ganancias netas por participante

La ganancia neta por participante depende de los costos y precios obtenidos con el producto, y de la posición del actor en el proceso de comercialización. En el caso del inversionista, los gastos realmente pagados por él (incluyendo costo de la materia prima) ascendieron a Q.4,59/pt para cedro y caoba y Q.2,89/pt para las

otras especies. De acuerdo con los precios de la madera aserrada (Q.6,16/pt para cedro y caoba; Q.3,40/pt para las otras especies), se puede estimar que el inversionista obtuvo una ganancia neta de Q.1,57/pt para cedro y caoba y Q.0,51/pt para las otras especies. Este retorno es aceptable, pero no tan alto como muchas personas creen (especialmente tomando en cuenta todos los riesgos que el inversionista asume). Por lo tanto, puede que no sea tan lógico pensar en la eliminación de los intermediarios en la cadena de comercialización. Sin duda, ellos contribuyen al proceso y no es tan evidente que las comunidades podrían lograr lo mismo sin su participación (por lo menos al inicio de las actividades).

El contratista, por su parte, ganó Q.0,16/pt de cedro y caoba, mientras que perdió Q.0,04/pt de las especies menos utilizadas. La diferencia del 300% en el pago que el contratista recibió por especies primarias y menos utilizadas hizo que este buscara extraer la mayor cantidad de cedro y caoba y dejara las demás. Para el inversionista, sin embargo, el aprovechamiento de las especies menos utilizadas siempre fue rentable, pues no tuvo que pagar los costos reales del aprovechamiento en el campo.

Manejo adaptativo

Ajustes al volumen comercial disponible

Los resultados de rendimiento del aprovechamiento de 1994 se utilizaron para hacer ajustes al volumen de madera comercial disponible (m³/ha por estrato) establecido en el Plan de Manejo. Así el volumen de cedro y caoba disminuyó en un 70% y en un 60% el de las especies menos utilizadas. Este ajuste arroja un dato real de cuánta madera se tendría en el patio de acopio para vender (tomando en cuenta castigos, árboles podridos, errores en el inventario, rendimiento); además, sirve como punto de partida para la planificación de las actividades forestales futuras. En el Cuadro 9 se presentan los resultados para las 2 278 ha de bosque actualmente disponibles (sin terrenos de pendientes fuertes, cercanos a cuerpos de agua, de uso especial o que fueron aprovechados en 1994).

Cuadro 9. volumen comercial disponible* (m³/ha) de madera en el bosque de Bethel.

Especie	E1A	E1B	E3	E4	E5
Caoba/cedro	1,18	1,29	2,14	0,29	1,64
Menos utilizada	4,44	5,59	7,51	3,18	2,64
Total (m /ha)	5,62	6,88	9,65	3,47	4,28
Número de ha	812,10	603,00	339,00	78,00	446,00
TOTAL (m /estrato)	4564,00	4148,64	3271,35	270,66	1908,88
Total volumen disponible					14163,53

* Estimación de la madera disponible para la venta tomando en cuenta castigos, árboles defectuosos, errores en el primer inventario y rendimiento real.

E1A: 1227 ha - 388,9 ha (Zona núcleo) - 26 ha (Zona especial Cenote) = 812,10 ha

E1B: 627 ha - 24 ha (20 metros alrededor cuerpos de agua) = 603 ha

E3: 448 ha - 9 ha (20 metros alrededor cuerpos de agua) - 100 ha (aprovechamiento) = 339 ha

E4: 98 ha - 20 ha (Zona Especial Cenote) = 78 ha

E5: 476 ha - 30 ha (Pendiente > 40%) = 446 ha

2000-0000-0000
MICA - CIDA

Cálculo de corta anual

La información anterior permitió calcular el volumen total de madera comercial disponible para aprovechamiento durante el ciclo de corta estipulado en el Plan de Manejo. Aunque el ciclo es de 20 años, ya se aprovecharon 100 ha del Estrato 3 en 1994, por lo cual quedan aun 19 años del ciclo. Con base en los principios de ordenación forestal de área y volumen se calcularon los parámetros siguientes:

Volumen total	14 163 m ³
Bosque disponible	2 278 ha
Volumen promedio de especies comerciales	6,22 m ³ /ha
Bosque disponible/año	120 ha
Volumen promedio anual	745 m ³

Se espera que este volumen pueda ser aprovechado anualmente en los diferentes estratos para asegurar un rendimiento estable de madera durante todo el ciclo. No se tomaron en cuenta tasas de crecimiento de las especies comerciales, ni la entrada de especies nuevas al mercado; lógicamente estos dos factores aumentarían el volumen de madera aprovechable cada año.

Calendario de aprovechamiento

Suponiendo que los socios de Bethel quisieran seguir trabajando en el Estrato 3, se aprovecharían 745 m³ de aproximadamente 77 ha cada año hasta que se termina con bosque no aprovechado del Estrato 3 en el año 1999. En dicho año, teóricamente se aprovecharían unas 66 ha del estrato E1b para lograr el volumen anual indicado. No existe ninguna razón para no trabajar en otros estratos fuera del orden propuesto en el calendario; lo único es que se debería tratar de cortar la cantidad de hectáreas estipuladas por estrato para cumplir con el volumen anual.

El calendario de aprovechamiento propuesto no es rígido; es una herramienta flexible que debe ser ajustada según las experiencias en el campo. El calendario siguiente ofrece buenos lineamientos para la toma de decisiones sobre cuántas hectáreas deberían ser aprovechadas en los diferentes estratos para cumplir con el volumen anual.

2000-0000-0000

AÑO	ESTRATO	m3/ha	ha/año	m3/año
1994	E3	9,65	100,00	563,00
1995	E3	9,65	77,25	745,45
1996	E3	9,65	77,25	745,45
1997	E3	9,65	77,25	745,45
1998	E3	9,65	77,25	745,45
1999	E3	9,65	30,00	289,54
1999	E1b	6,88	66,27	455,92
2000	E1b	6,88	108,35	745,45
2001	E1b	6,88	108,35	745,45
2002	E1b	6,88	108,35	745,45
2003	E1b	6,88	108,35	745,45
2004	E1b	5,62	108,35	745,45
2005	E1b	5,62	6,15	34,54
2005	E1a	5,62	132,64	745,45
2006	E1a	5,62	132,64	745,45
2007	E1a	5,62	132,64	745,45
2008	E1a	5,62	132,64	745,45
2009	E1a	5,62	132,64	745,45
2010	E1a	5,62	132,64	745,45
2011	E1a	5,62	10,10	56,74
2011	E5	4,28	160,91	688,71
2012	E5	4,28	174,17	745,45
2013	E5	4,28	110,91	474,72
2013	E4	3,47	78,00	270,74
TOTAL			2278,10	14163,61*

* El total no incluye madera aprovechada en 1994.

Proyecciones financieras

La información recopilada forma parte de la base para hacer proyecciones financieras con diferentes escenarios de comercialización, para así determinar el más favorable, dentro del contexto de rendimiento sostenible para la Cooperativa de Bethel.

Hasta ahora se cuenta con costos confiables de aprovechamiento, extracción y transporte de madera; además, se ha definido con mayor precisión el volumen comercial disponible en Bethel, del cual se deduce que realmente es posible una corta anual significativa durante todo el ciclo. Sin embargo, el análisis financiero presentado anteriormente no contempló los costos relacionados con el manejo, asumidos por la ONG asesora. Si se busca fomentar un manejo real del recurso forestal, es necesario tomarlos en cuenta en las proyecciones financieras para mostrar la rentabilidad del manejo y no solo la rentabilidad de la extracción "minera", la cual casi siempre ofrece buenas ganancias. La pregunta clave es si el manejo forestal del bosque natural en Bethel es rentable a largo plazo.

Un factor importante de esta pregunta es el nivel de comercialización e involucramiento por parte de la Cooperativa en el proceso. En el año 1994, la comunidad participó en el inventario, censo comercial, cubicación de madera y varios aspectos del aprovechamiento; pero la mayoría de los socios no hicieron nada más que vender algo que no les costó nada y trabajar como mano de obra no calificada, con lo que ganaron una cantidad aceptable de dinero.

Ahora bien, desde el punto de vista del desarrollo rural, lo ideal sería que los campesinos se involucraran más en el proceso y que agregaran valor a la madera en vez de venderla en rollo. Un nivel mayor de participación en la comercialización de la madera implica más capacitación, más responsabilidad, más riesgo y más inversión por parte de la Cooperativa; por lo tanto, es necesario evaluar con mucho cuidado para definir cual escenario es el más factible para los socios de Bethel.

A continuación se presentan proyecciones financieras de tres escenarios potenciales para la comercialización de la madera de la Cooperativa Bethel. Si bien los datos son preliminares y basados solo en el aprovechamiento de 1994, se considera que los tres escenarios ilustran en forma muy clara, las ventajas y desventajas de diferentes modos de comercializar la madera. Sin duda, sería

aconsejable hacer otros análisis con datos de años subsecuentes (1995 Y 1996). Este análisis preliminar pretende solamente orientar los próximos pasos de la Cooperativa con base en datos reales de sus primeras experiencias.

Escenarios

Escenario 1 (Anexo 1). La Cooperativa vende la madera en rollo puesta en el patio de acopio. Esta es la opción mas fácil para la Cooperativa; los socios solamente se encargan de las actividades de pre-aprovechamiento y contratan las otras actividades, como se hizo en 1994.

Escenario 2 (Anexo 2). La Cooperativa contrata directamente las actividades de aprovechamiento con gente ajena a la comunidad y sin el apoyo de un inversionista. El aprovechamiento, el transporte de la madera en rollo hasta un aserradero, el aserrío, y el transporte de madera aserrada hasta un punto de compra (Puerto Barrios, por ejemplo), serían las actividades contratadas. Esta es la opción más complicada debido a que la comunidad ya se debe responsabilizar de todos los trámites y contactos hasta que la madera llega a su destino.

Escenario 3 (Anexo 3) La Cooperativa compra motosierras y se encarga de la tumba. Aunque los socios siempre contratarían la extracción maderera hasta el patio con un tractorista, ellos se responsabilizarían por la carga y transporte de madera hasta Bethel, y por el aserrío de la madera con su propio aserradero portátil. Al igual que en el escenario 2, la Cooperativa paga el transporte de madera aserrada hasta el comprador.

Costos

En el presente análisis se consideran los costos de manejo básico relacionado con la planificación forestal, el aprovechamiento mejorado y la extracción de bajo impacto (poco practicada en El Petén). Estos componentes forman un paquete mínimo que debe mantener el bosque en buen estado; el objetivo es que la Cooperativa realmente pueda aplicar este paquete de manejo con éxito en el futuro cercano.

Actividades como tratamientos silvícolas son recomendables pero no se consideran en este análisis pues su rentabilidad no ha sido comprobado todavía en el bosque petenero (actualmente el CATIE esta trabajando en esto). Sin

embargo, se recomienda que la ONG asesora inicie este trabajo cuando el paquete mínimo de manejo haya sido internalizado por los campesinos. Para efectos del análisis preliminar, los tratamientos silvícolas no se incluirán en las proyecciones financieras.

Costos de pre-aprovechamiento

Los costos básicos de manejo pre-aprovechamiento se relacionan con la elaboración del inventario y el Plan de Manejo, la demarcación del área de corta y carriles, el censo comercial (100%) del área de corta, el corte de lianas, y el diseño y la preparación de la red vial. Debido a que no se tomó la información de la mayoría de estos costos en Bethel, se decidió utilizar los datos de San Miguel la Palotada, donde CATIE asesoró a la comunidad en un aprovechamiento de 40 ha en 1994. Cabe enfatizar que estos datos son preliminares y que actualmente personal técnico⁷ de CATIE/Olafo están analizando datos del aprovechamiento del año 1995 y 1996, con el objetivo de establecer con más certeza los costos de manejo. Los costos que se utilizaron para las proyecciones son los siguientes:

Inventario y Plan de Manejo. Según Salazar⁸ el inventario y plan de manejo costaron Q.89/ha o Q.255 964 por las 2 876 ha de área boscosa inventariada. Este costo fue asumido por la ONG ProPetén y fue cargado al primer aprovechamiento en el análisis.

Demarcación. Las tareas de carrileo y demarcación del área de corta (pintura y jomales) en San Miguel la Palotada costaron Q.24/ha. Este costo es una función de área y no depende en el volumen; es decir, el costo total de este rubro aumenta con el número de hectáreas aprovechadas.

Censo comercial y corta de lianas. CATIE/Olafo calcula un costo de Q.12,75/ha (Q3,16/m³) por los jomales y pintura necesarios para elaborar un censo comercial al 100% en el área de corta, marcar los árboles cosechables y de futuras cosechas y cortar lianas que impiden la tumba. Este costo es una función de volumen más que de área.

⁷ J. Kent. 1994. Comunicación personal

⁸ M. Salazar. 1994. Comunicación personal.

Preparación de la red vial. CATIE/Olafo calcula un costo de Q.84,14/ha (Q.20,87/m³) para los jornales, motosierras, y combustibles necesarios para preparar el sistema de caminos. Se considera este costo como una función de área más que de volumen; es decir, los estratos con menos volumen por hectárea requieren más inversión en caminos para cosechar el volumen promedio anual.

Costos de aprovechamiento

Asistencia Técnica. CATIE/Olafo calcula un costo de Q.409,60/ha para asistencia técnica en el campo. Esta cifra es alta, en comparación con el costo de consultores forestales privados; por lo tanto, se utiliza la tercera parte de esa cantidad (136,53/ha) como el costo real del mercado. Aunque este costo podría bajar cuando los socios hayan adquirido más experiencia, se lo mantiene en las proyecciones como un costo fijo en función del área.

Motosierrista. Con el empleo de motosierristas contratados, el costo sería Q.0,09/pt (Cuadro 7); este valor por hectárea varía en función del volumen de cada estrato. Pero, en el caso de que la Cooperativa quisiera comprar su propio equipo (2 Stihl 070, 1 Stihl 038, marco y cadenas) para tumbiar los árboles, se gastarían alrededor de Q.23 640,2 (Q.318/ha para el año 1995) en equipo. En vez de utilizar cálculos de depreciación, en el presente análisis se consideró que habría que renovar el equipo completo cada cinco años.

El costo de los insumos para la tumba asciende a Q 8/árbol tumbado más el costo de combustible (.Q 0,01/pt). El costo de mercado es de Q.10/árbol; pero en el caso de Bethel es menor debido a que tendría que comprar el equipo. Se utilizó un volumen promedio de 2,42 m³/árbol para calcular el insumo anual, que es una función de volumen (Castiglione 1994).

Brechero. El costo de la mano de obra no calificada para varias tareas del aprovechamiento es de Q.0,03/pt (Cuadro 7), el cual se considera como una función de volumen.

Transporte al patio. Debido al "subsidio" mencionado anteriormente para esta actividad, se decidió utilizar el costo documentado de Q.0,45/pt como más representativo del precio real. Se considera este costo como una función del volumen.

Cubicación. Se utilizó el costo de Q.0,02/pt para la cubicación de la madera en patio (Cuadro 7), el cual es una función del volumen.

Costos de transporte y aserrió

Carga. Se utilizó un costo de Q.0,05/pt para la carga de la madera a los camiones en patio. Este costo es una función del volumen.

Transporte a aserradero. En el Escenario 2 se supone que la Cooperativa transportaría la madera en rollo a un aserradero local, por lo cual se utiliza el costo de Q.0,40/pt (Cuadro 7).

Transporte a Bethel. En el Escenario 3 se supone que se transportaría la madera a la Cooperativa con el tractor agrícola disponible en Bethel para luego aserrarla en sitio. Se contempla la compra de un carretón, winches y cadenas por lo que el costo asciende a Q.30 000 (Q.400,65/ha) en el año 1995. Al igual que con las motosierras, se supone que tendría que invertir una cantidad cada cinco años para mejorar este equipo. Los costos para de transporte desde el bosque hasta Bethel se calcularon en Q.0,20/pt.

Transporte al mercado. En los Escenarios 2 y 3 se contempla el transporte de madera aserrada hasta el comprador con un precio de Q.0,70/pt (Cuadro 7).

Aserrió. En el Escenario 3 se contempla la compra de un aserradero portátil (Q.125 000); los costos de aserrió de Q.0,20/pt.

Impuestos

Impuestos de ventas. Se utilizó Q.0,02/pt, cantidad que realmente la cooperativa tuvo que pagar en impuestos por la venta de su madera.

Otros impuestos.: Se utilizaron los costos establecidos por Beavers (1994) de Q.0,06/pt que se tendría que pagar por el transporte de madera, y Q.0,08/pt por impuestos de exportación y propinas.

Imprevistos. Se agregó un 5% del costo total como imprevistos con el fin de mantener una reserva de fondos disponibles para cualquier costo adicional no contemplado.

Resultados de las proyecciones financieras

Las proyecciones financieras en los tres escenarios se hicieron para el ciclo de corta de 20 años establecido en el Plan de Manejo. Los primeros nueve años de cada escenario se presentan en los anexos 1,2 y 3 para demostrar la metodología utilizada en el análisis. Se analizaron solamente el monto acumulado, la relación beneficio/costo (B/C) y el valor analizado neto (VAN) con una tasa de interés de 20%. (Cuadro 10).

Cuadro 10. Indicadores financieros para los tres escenarios de manejo del bosque natural de Bethel.

	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
monto acumulado	-5 470,24	12 218,09	32 323,31
B/C Promedio	0,83	1,13	1,51
VAN	-2.562,82	2 762,72	7 821,77

Datos provenientes de los Anexos 1,2,3.

Obviamente, la venta de madera en rollo propuesta en el Escenario 1 no pagaría los costos del manejo mínimo; es decir, que si la Cooperativa quisiera seguir trabajando en tal forma y la ONG asesora demandara que sus costos fueran cubiertos por la operación (o si la Cooperativa contratara consultores privados), la operación no sería rentable. Bajo este esquema, Bethel perdería dinero.

El Escenario 2 es más rentable que el primero, pero el Escenario 3 es claramente el más indicado en términos financieros para la Cooperativa. La fuerte inversión en equipo y trabajo exigen que esta opción sea cuidadosamente evaluada antes de tomar una decisión. La rentabilidad del manejo del bosque natural en Bethel cambia en función del nivel de comercialización; se puede decir que aparentemente el manejo forestal "sostenible" necesita la industrialización para realmente cubrir los costos y proveer una rentabilidad adecuada que compita con otros usos de la tierra⁹.

⁹ Cabe mencionar que a la fecha de terminar el presente estudio la Cooperativa ya había comprado un aserradero portátil y un tractor agrícola, los cuales se utilizaron para los aprovechamientos de 1995 y 1996. La decisión tomada por los socios y técnicos de Centro Maya es aparentemente bien fundada según los resultados del análisis.

Resumen de resultados

El aprovechamiento de 100 ha de bosque natural en 1994 resultó en 5.83 m³/ha de madera puesto en el patio de acopio, lo cual representa un 57% de lo que se calculó en el censo comercial. La cantidad de caoba y cedro extraída (2,14 m³/ha), representa 90% de lo que se había contado en el censo. Para las otras especies comerciales, se aprovechó sólo 47% de lo que se había estimado.

Se estima que el volumen comercial utilizable que se recibirá en el patio de acopio ya disponible para la venta es 40% para las especies menos utilizadas, y 30% para el cedro y caoba de lo reportado en el Plan de Manejo.

La fórmula de la FAO para árboles sin gambas sobrestimó el volumen realmente aprovechable por 5%; por lo tanto el aprovechamiento rindió 5% menos de lo que se había esperado en base del censo.

El comprador castigó 13% de la madera comprada, representando así la madera de baja calidad (manchada, rayada o podrida) que no es utilizable.

Un promedio que se podría usar para hacer estimaciones relacionadas con el volumen de madera actualmente comercial para el cedro y caoba (dap > 60 cm) es 3,86 m³/árbol, y para las otras especies (dap > 50 cm) es 4,14 m³/ha (aunque existe mucha varianza para ellas debido a que se incluyó 6 especies distintas).

La comercialización de la madera de Bethel en 1994 resultó en costos variables de Q.3 902,72/ha; ingresos totales de Q.5 936,28/ha, y un margen bruto total de Q.2033,55/ha (Q.414,17/m³).

Para la operación global, cada Q1 invertido se rindió Q.1,52 (sin tomar en cuenta actividades de manejo ni costos fijos) que refleja solamente la ganancia neta sin todos los costos asumidos desde el comienzo del proceso.

Al contrario de lo que normalmente se supone, la comunidad recibió una ganancia aceptable a través de la venta de su madera en rollo. El inversionista pagó 90% de los costos variables totales de la operación pero su ganancia neta fue solamente 42.7% del total, casi igual a lo que ganó la Cooperativa (50%) con una inversión de menos que 2% del total. El contratista recibió 7% del margen bruto total con una inversión que representó 8% de los costos variables.

Comparando el porcentaje de retorno por lo invertido, se ve que el inversionista recibió 25%, mientras que el contratista recibió 48%. Aunque el contratista ganó poco en relación a los otros participantes como porcentaje de la ganancia neta total para la operación, su retorno por lo que él invirtió fue bastante aceptable.

Los costos variables totales de la tumba, la extracción y el transporte hasta el aserradero salieron a Q.0,92/pt. Un costo más real (que toma en cuenta el precio actual del transporte en el Petén) que se podría utilizar en cálculos futuros sería de Q.1,17/pt. Solamente el aprovechamiento y transporte de madera hasta el patio (incluyendo el impuesto de venta) costó Q.0,46/pt; o aproximadamente Q.0,70/pt con un costo mayor para la extracción.

Los costos variables totales para la conversión de un árbol a pie de cualquier especie de interés a madera aserrada y transportada hasta el comprador en Ciudad Guatemala o Puerto Barrios es de aproximadamente Q.2,43/pt (o \pm Q.2,70/pt con un precio más alto para la extracción).

Utilizando los principios de ordenación forestal del área y volumen se calculó un nuevo corte anual aceptable de 745,45 m³.

Conclusiones

1. En 1994, los socios de Bethel recibieron una ganancia neta de Q.1,92/pt y Q.0,48/pt por la venta de las especies primarias y menos utilizadas, respectivamente. Si se elimina al intermediario y al contratista, suponiendo que la Cooperativa hiciera todo el trabajo con una eficiencia igual a la alcanzada en el primer aprovechamiento, la ganancia neta para la Cooperativa andaría alrededor de Q.3,73/pt para cedro y caoba y Q.0,97/pt para las otras especies.
2. En términos generales, el aprovechamiento forestal de Bethel produjo ganancias aceptables para todos los participantes. Adicionalmente, se siguió un plan de manejo y se trató de disminuir los impactos ambientales, iniciando así el proceso del manejo forestal en la Cooperativa. A pesar de eso, es sumamente importante encontrar un mercado viable para las especies menos utilizadas para ofrecer un precio mayor por ellas, fomentando así un manejo más rentable para la Cooperativa. Ese caso demostró claramente que, utilizando precios actuales, el aprovechamiento de las especies menos utilizadas para la venta de madera en rollo no es financieramente viable.
3. Los números presentados sobre los escenarios (aunque preliminares), demuestran cómo la rentabilidad del manejo del bosque natural de Bethel cambia en función del nivel de comercialización. Se puede decir que el manejo forestal aparentemente necesita la industrialización (valor agregado) para realmente cubrir los costos de manejo y proveer una rentabilidad adecuada que compita con otros usos de la tierra. (Lo que no se ha determinado todavía es como la silvicultura afectaría la rentabilidad).
4. El costo de producción del aprovechamiento ejecutado por un contratista o por la Cooperativa es similar. El contratista invirtió poco y recibió un retorno aceptable a su inversión. El trabajo de hacer un aprovechamiento puede ser rentable (aunque será pequeño) para un contratista con poco capital, pero con suficiente experiencia para llevarlo a cabo.
5. La persona que arriesga su capital (el inversionista) gana un retorno aceptable, pero no es tanto como muchas personas creen (especialmente tomando en cuenta todos los problemas y amenazas que se corren). En principio, no sería conveniente pensar en la eliminación de los intermediarios de la cadena de

comercialización. Sin duda, ellos contribuyen al proceso y no es tan cierto que las comunidades podrían lograr lo mismo sin su participación (por lo menos en el inicio de las actividades).

6. Debido a que las especies comerciales menos utilizadas todavía tienen precios bajos, y los costos de extracción son constantes, se considera que es una decisión financiera lógica enfocar el aprovechamiento en especies con precios que generan ganancias netas altas (cedro y caoba). Actualmente, no es rentable vender las otras especies en rollo, y se recomienda buscar la manera de agregar valor a dichas especies. En caso contrario, no vale la pena cortarlas.
7. Es sumamente importante utilizar las experiencias del campo en la planificación de actividades futuras. En el caso presente, el ejercicio de incorporar datos sobre volumen, rendimiento y costos demostró ser útil para promover el manejo adaptativo. Es decir, el manejo forestal no es estático; cada año se debe tomar en cuenta nueva información para realizar los ajustes apropiados.

Recomendaciones

1. Reajustar oficialmente los volúmenes establecidos en el Plan de Manejo, de manera que reflejen el rendimiento que puede esperar la Cooperativa en los aprovechamientos próximos.
2. Dado que la fórmula de FAO para árboles sin gambas sobrestima el volumen real (puesto en el patio) en + 5%, se podría usar este porcentaje para calcular el corte anual con más exactitud. Simplemente, para asegurar cierta cantidad de volumen en el patio, habrá que planificar en el Plan Operativo un aprovechamiento de 5% más de lo que realmente uno quiere.
3. Utilizar la fórmula de FAO para árboles sin gambas para calcular el volumen de madera en pie. Además, es sumamente importante tomar en cuenta la condición comercial del árbol medido para castigar adecuadamente por madera dañada y podrida.
4. Sería conveniente analizar el aserrió de trozas medidas en el campo para ver realmente cuánto de la madera "castigada" (13%) en el patio fue justamente descontada.
5. Un paso importante es comparar los resultados del aprovechamiento de los años 1995 y 1996 con los resultados del año 1994 para seguir ajustando el plan de manejo y las actividades del campo, fomentando así el manejo adaptativo.
6. El calendario de aprovechamiento propuesto ofrece buenos lineamientos para la toma de decisiones sobre cuántas hectáreas deberían ser aprovechadas en los diferentes estratos para cumplir con el volumen anual.

Bibliografía

- AMMOUR, T., KENT, J., REYES, R. y MONROY, H. 1995. Evaluación financiera de dos aprovechamientos forestales de la concesión comunitaria de San Miguel, Petén, Guatemala. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- BEAVERS, J.P. 1994. Resource Rent, the Wood Industry, and Survival of the Rainforest in Guatemala. Tesis de Maestría. Universidad de Massachussets, Amherst.
- CASTIGLIONE, J.R. 1994. Informe de consultoría realizada para el Proyecto OLAFO en San Miguel, Petén, Guatemala. Informe interno. Turrialba, Costa Rica, CATIE.
- FAO. 1968. Estudio de preinversión sobre desarrollo forestal. Guatemala. Volumen 1. Roma.
- GRETZINGER, S.P.; SALAZAR, M.E.; MANZANERO, M.A.; CARRERA, J.R.; MORALES, A.R.; PINELO, G.I. 1993. Plan de Manejo Forestal Cooperativa Bethel, La Libertad, Petén. Conservation International/ProPetén. Flores, Petén.
- MOLLINEDO, A.; MORALES, R.; SALAZAR, M. 1994. Plan Operativo del Aprovechamiento Forestal 1994, Cooperativa Bethel, La Libertad, Petén. (Informe interno) Proyecto Centro Maya, San Elena, Petén.
- MONROY, H.. 1994. Rendimiento en Pies Tablares por Mtro Cúbico de Caoba (*Swietenia macrophylla*) y Cedro (*Cedrela odorata*) Mediante Proceso de Aserrio con Motosierra: Estudio de Caso en la Primera Unidad de Corta el Plan de Manejo Forestal de San Miguel La Palotada, Petén, (Documento no publicado) Proyecto OLAFO, Flores, Petén.
- SALAZAR, M.E.; RUANO, S. 1995. Desarrollo de un modelo de Manejo Forestal Comunitario en las Cooperativas de la Región del Usumacinta, Estudio de Caso: Cooperativa Bethel. Proyecto Centro Maya, Santa Elena, Petén.

ANEXOS

ANEXO 1

Análisis financiero del Escenario 1: Venta de madera en rollo en patio, incluyendo costos de la Cooperativa y la ONG asesora.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9
INGRESOS									
Venta de madera	1067,85	1775,40	1775,40	1775,40	1775,40	1455,92	1182,50	1182,50	1182,50
Ingreso Total	1067,85	1775,40	1775,40	1775,40	1775,40	1455,92	1182,40	1182,50	1182,50
COSTOS									
Pre-agroveschamiento									
Inventario y plan *	2559,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Denunciación (SM)	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
Censo 100% (SM)	32,08	32,08	32,08	32,08	32,08	21,77	21,77	21,77	21,77
Subtotal	0,00	84,14	84,14	84,14	84,14	84,14	84,14	84,14	84,14
	2615,72	140,22	140,22	140,22	140,22	129,91	129,91	129,91	129,91
Aprovechamiento									
Asistencia técnica (SM)	136,53	132,97	132,97	132,97	132,97	132,97	132,97	132,97	132,97
Motociclista (CM)	0,00	200,77	200,77	200,77	200,77	165,99	136,22	136,22	136,22
Boschero (CM)	33,00	66,92	66,92	66,92	66,92	55,33	45,41	45,41	45,41
Transporte Patio (CM)	0,00	1003,86	1003,86	1003,86	1003,86	829,95	681,12	681,12	681,12
Cubricación (CM)	6,50	44,62	44,62	44,62	44,62	36,89	30,27	30,27	30,27
Impuesto de Venta (CM)	16,64	22,95	22,95	22,95	22,95	18,70	15,07	15,07	15,07
Imprevistos (5%)	0,00	80,62	80,62	80,62	80,62	68,72	58,55	58,55	58,55
Subtotal	192,67	1752,53	1752,53	1752,53	1752,53	1509,16	1300,87	1300,87	1300,87
Costo Total	2808,39	1892,75	1892,75	1892,75	1892,75	1643,82	1430,78	1430,78	1430,78
BALANCE	-1740,54	-117,35	-117,35	-117,35	-117,35	-187,90	-748,28	-748,28	-748,28
MONTO ACUMULADO	-1740,54	-1857,89	-1975,25	-2092,60	-2209,95	-2397,85	-2646,13	-2894,41	-3142,69
B/C	0,38	0,94	0,94	0,94	0,84	0,89	0,83	0,83	0,83
VAN	-2562,817	AVE	B/C	0,831629					

Datos provenientes de:
 SM = San Miguel
 CM = Centro Maya

ANEXO 2,

Análisis financiero del Escenario 2: Aserradero local / Venta directa a comprador (Q.5 y Q.3/pt), incluyendo costos de la Cooperativa y la ONG asesora

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9
INGRESOS									
Venta de madera	1067,85	7572,40	7572,40	7572,40	7572,40	6244,68	5108,40	5108,40	5108,40
Ingreso total	1067,85	7572,40	7572,40	7572,40	7572,40	6244,68	5108,40	5108,40	5108,40
COSTOS									
Pre-aprovechamiento									
Inventario y plus*	2559,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Demarcación (SM)	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
Casos 100% (SM)	32,08	32,08	32,08	32,08	32,08	26,52	21,77	21,77	21,77
Preparación (SM)	0,00	84,14	84,14	84,14	84,14	84,14	84,14	84,14	84,14
Subtotal	2615,72	140,22	140,22	140,22	140,22	134,66	129,91	129,91	129,91
Aprovechamiento									
Asistencia técnica (SM)	136,53	132,97	132,97	132,97	132,97	132,97	132,97	132,97	132,97
Motorizmas (CM)	0,00	200,77	200,77	200,77	200,77	165,99	136,22	136,22	136,22
Brechero (CM)	33,00	66,92	66,92	66,92	66,92	55,33	45,41	45,41	45,41
Transporte Patío (CM)	0,00	1003,86	1003,86	1003,86	1003,86	829,95	681,12	681,12	681,12
Cubicación (CM)	6,50	44,62	44,62	44,62	44,62	36,89	30,27	30,27	30,27
Subtotal	176,03	1449,14	1449,14	1449,14	1449,14	1221,13	1025,99	1025,99	1025,99
Aserrío / transporte									
Carg / Ha	0,00	89,23	89,23	89,23	89,23	73,77	60,54	60,54	60,54
TransAserr/Ha	0,00	892,32	892,32	892,32	892,32	737,74	605,44	605,44	605,44
Aserrío/Ha	0,00	1673,10	1673,10	1673,10	1673,10	1383,25	1135,20	1135,20	1135,20
TransComp/Ha	0,00	1561,56	1561,56	1561,56	1561,56	1291,04	1059,52	1059,52	1059,52
Subtotal	0,00	4216,21	4216,21	4216,21	4216,21	3485,80	2860,70	2860,70	2860,70
Impuestos									
Impuestos de venta (CM)	16,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Guas/Tha	0,00	135,85	135,85	135,85	135,85	110,66	90,82	90,82	90,82
Imp/pt/ha	0,00	178,46	178,46	178,46	178,46	147,55	121,09	121,09	121,09
Imprevistos (5%)	0,00	305,89	305,89	305,89	305,89	254,99	211,43	211,43	211,43
Subtotal	16,64	618,21	618,21	618,21	618,21	513,20	423,33	423,33	423,33
Costo Total	2808,39	6423,78	6423,78	6423,78	6423,78	5354,79	4439,93	4439,93	4439,93
BALANCE	-1740,54	1148,62	1148,62	1148,62	1148,62	889,89	668,47	668,47	668,47
MONTO ACUMULADO	-1740,54	-591,92	556,70	1705,31	2853,93	3743,82	4412,29	5080,75	5749,22
BC	0,38	1,18	1,18	1,18	1,18	1,17	1,15	1,15	1,15
VAN	2762,72	AVE/BC	1,13						

Datos provenientes de:
 SM = San Miguel
 CM = Centro Maya

ANEXO 3

Análisis financiero del Escenario 3: Aserradero portátil en Belhel / Venta directa a comprador (Q.5 y Q.3/p), incluyendo costos de la Cooperativa y la ONG asesora.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9
INGRESOS									
Venta de madera	1067,85	7572,40	7572,40	7572,40	7572,40	6244,68	5108,40	5108,40	5108,40
Ingreso Total	1067,85	7572,40	7572,40	7572,40	7572,40	6244,68	5108,40	5108,40	5108,40
COSTOS									
Pre-Aprovechamiento									
Inventario y plan*	2559,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Demarcación (cm)	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
Censo 100% (cm)	32,08	32,08	32,08	32,08	32,08	26,32	21,77	21,77	21,77
Preparación (cm)	0,00	84,14	84,14	84,14	84,14	84,14	84,14	84,14	84,14
Subtotal	2615,72	140,22	140,22	140,22	140,22	134,66	129,91	129,91	129,91
Aprovechamiento									
Asistencia (máquina (cm)	136,53	132,97	132,97	132,97	132,97	132,97	132,97	132,97	132,97
Moto Equipo (cm)	0,00	317,83	0,00	0,00	0,00	0,00	215,65	0,00	0,00
Moto Insumos (cm)	0,00	55,83	55,83	55,83	55,83	46,16	37,88	37,88	37,88
Brechero (cm)	33,00	66,92	66,92	66,92	66,92	55,33	45,41	45,41	45,41
Transporte Páño (cm)	0,00	1003,86	1003,86	1003,86	1003,86	829,95	681,12	681,12	681,12
SubTotal	169,53	1577,42	1259,58	1259,58	1259,58	1064,41	1113,03	897,38	897,38
Aserrío / Transporte									
Aserrío Equipo (cm)	0,00	2083,94	446,16	67,22	0,00	55,58	0,00	45,61	0,00
Aserrío Insumo (cm)	0,00	445,16	446,16	446,16	446,16	368,87	302,72	302,72	302,72
Carg (cm)	0,00	89,23	89,23	89,23	89,23	73,77	60,34	60,34	60,34
TransBethEquip (cm)	0,00	400,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TransBethIna (cm)	0,00	446,16	446,16	446,16	446,16	368,87	302,72	302,72	302,72
TransComp (cm)	0,00	1561,56	1561,56	1561,56	1561,56	1291,04	1059,52	1059,52	1059,52
Cubicación (cm)	6,50	44,62	44,62	44,62	44,62	36,89	30,27	30,27	30,27
SubTotal	6,50	5072,32	2654,95	2587,73	2587,73	2195,01	1801,39	1801,39	1755,78
Impuestos									
Impuesto de venta (cm)	16,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Guías T/Ina	0,00	133,83	133,83	133,83	110,66	90,82	90,82	90,82	90,82
ImpExp/Ina	0,00	178,46	178,46	178,46	147,55	121,09	121,09	121,09	121,09
Imprevistos (5%)	0,00	355,11	218,35	214,99	182,61	167,37	167,37	152,03	149,75
SubTotal	16,64	667,43	527,30	527,30	440,82	379,28	379,28	363,93	361,65
Costo Total	2808,59	7457,39	4514,84	4514,84	3834,91	3514,82	3514,82	3192,60	3144,71
BALANCE	-1740,55	115,01	3057,56	2986,98	3057,56	2409,77	1593,58	1915,80	1963,69
MONTO ACUMULADO	-1740,55	-1625,53	1432,03	4419,01	7476,57	9886,35	11479,93	13395,72	15359,41
BC	0,38	1,02	1,63	1,63	1,68	1,63	1,45	1,60	1,62
VAN	7821,77	AVE B/C	1,51						