

**Proyecto Fortalecimiento Institucional para la
Ejecución de la Estrategia Nacional de Control de la
Tala Ilegal de Recursos Forestales en Costa Rica**

SINAC-FAO- TCP/COS/3003

-SEGUNDO INFORME-

**Análisis económico del impacto de las
restricciones técnicas y legales sobre la
rentabilidad del manejo bosques naturales y su
competitividad respecto a otros usos de la
tierra en Costa Rica**

Borrador final

Guillermo A. Navarro. Ph.D.

Consultor Nacional en Economía Forestal

Colaborador:

Gerardo Bermúdez. Ing. For.

Asistentes en Economía Forestal

San José, Noviembre 2006

Tabla de contenidos

| | |
|---|-----------|
| 1. Resumen Ejecutivo | 2 |
| 2. Introducción | 8 |
| Objetivos | 10 |
| General | 10 |
| Específicos | 10 |
| 3. Metodología | 10 |
| 3.1. Análisis económico de bosque natural | 10 |
| 3.2. Modelación del crecimiento de los bosques naturales | 10 |
| 3.3. Análisis de inversiones y valoración del activo (tierra, bosque). | 11 |
| Comparación del VB con otros usos de la tierra..... | 13 |
| 3.4. Cálculo de la tasa mínima aceptable (TMA) de descuento | 14 |
| 3.5. Análisis de factores que afectan la inversión..... | 15 |
| 4. Condiciones generales del análisis técnico y de inversiones del MFS de bosques naturales..... | 16 |
| 4.1. Premisas y limitaciones para el análisis de inversiones | 16 |
| 4.2. Precio de la tierra | 16 |
| 4.3. Costos de aprovechamiento forestal | 17 |
| Fuente: Elaboración propia | 17 |
| 5. Resultados | 18 |
| 5.1. Análisis de inversiones del manejo de bosque natural | 18 |
| Análisis del crecimiento del bosque..... | 18 |
| Rentabilidad del aprovechamiento forestal del bosque..... | 19 |
| Análisis de inversiones del Manejo de Bosque Natural: Determinación del Valor del bosque (VB)..... | 20 |
| Análisis de sensibilidad para el bosque bajo MFS _R (bajo las actuales regulaciones de manejo, costos de acceso a la legalidad e intermediación en Costa Rica)..... | 24 |
| 5.2. El bosque como actividad competitiva frente a otros usos del suelo. | 26 |
| 5.3. El valor de compensación por diferencia de competitividad y productividad | 27 |
| 6. Discusión | 30 |
| 7. Conclusiones | 33 |
| 8. Referencias bibliográficas | 34 |
| 9. Anexos | 43 |
| 9.1. Análisis económico del cultivo de la piña | 44 |
| 9.2. Análisis económico del cultivo de banano | 45 |
| 9.3. Análisis económico de la Ganadería | 46 |
| 9.4. Modelos de crecimiento de bosque..... | 47 |
| 9.5. Términos de referencia..... | 1 |

Índice de cuadros

| | |
|---|----|
| Cuadro 1. Efecto de los factores endógenos del manejo de bosque natural (intermediación, costos de transacción y regulaciones de manejo) sobre el VB (rentabilidad) a partir de un bosque natural <i>desregulado</i> . 2005..... | 4 |
| Cuadro 2. Valores de usos competitivos de la tierra a partir de diferentes situaciones: Valor del cultivo, Valor del cultivo (VET) a partir de potreros, y valor del cultivo a partir de la conversión de bosques naturales. 2005..... | 6 |
| Cuadro 3. Cálculo de un monto anual total considerando la pérdida de valor del bosque bajo MFS _R en relación al precio de la tierra, regulaciones, costos de transacción e intermediación, y competitividad con la ganadería. | 7 |
| Cuadro 4. Estudios de casos de manejo de bosque natural para análisis financiero del manejo forestal. Sarapiquí, Costa Rica. 2005..... | 11 |

| | |
|--|----|
| Cuadro 5. Datos de tasas de interés e inflación según datos de la banca de Costa Rica, y premiums de riesgo para el cálculo de la tasa de descuento (TMA). 2005..... | 14 |
| Cuadro 6. Condiciones de los factores endógenos al MFS considerados en el estudio de caso base y cambios analizados en cada uno de ellos para analizar el peso sobre la rentabilidad del BN como uso competitivo de la tierra. 2005..... | 15 |
| Cuadro 7. Factores tomados en cuenta para el análisis de sensibilidad “ceteris paribus” de la rentabilidad de los cultivos, ganadería y bosque natural. | 15 |
| Cuadro 8. Rangos de Precios de la tierra según su capacidad de uso. Banco Crédito Agrícola de Cartago. 2005. | 17 |
| Cuadro 9. Costos de aprovechamiento forestal para condiciones de bosque natural húmedo. Sarapiquí, Costa Rica. 2005. | 17 |
| Cuadro 10. Estructura de costos de acceso legal al recurso forestal en el manejo sostenible de bosque natural. 2005. | 19 |
| Cuadro 11. Ejemplo del cálculo del ingreso neto de un aprovechamiento forestal de una unidad de manejo (UM) de bosque con IA inicial alta (75/25) con base en el volumen que el bosque ha recuperado en 15 años de crecimiento. Sarapiquí, Costa Rica. 2005..... | 20 |
| Cuadro 12. Efecto de la intermediación, costos de acceso a la legalidad y regulaciones de manejo (PCI de MFS de Costa Rica) sobre el VB (rentabilidad) a partir de un BN bajo MFS _{NR} . Sarapiquí, 2005. | 22 |
| Cuadro 13. Análisis de sensibilidad “ceteris paribus” del VB bajo MFS _R y MFS _{NR} respecto en cambios en el precio de la madera, y en los costos de aprovechamiento. | 25 |
| Cuadro 14. Comparación del VET de los cultivos alternativos respecto al VET del MFS _{NR} y MF _{SR} y cálculo del monto anual (MA) para que el MBN sea igualmente competitivo. | 27 |
| Cuadro 15. Cálculo de un monto anual (MA) considerando la diferencia de reducción en competitividad del manejo de bosque natural con respecto a otros usos alternativos de la tierra (factores exógenos), y regulaciones de manejo, costos de transacción e intermediación (factores endógenos)..... | 28 |
| Cuadro 16. Cálculo de un monto anual total considerando la pérdida de valor del bosque bajo MFS _R en relación al precio de la tierra, regulaciones, costos de transacción e intermediación, y competitividad con la ganadería. | 29 |
| Cuadro 17. Estructura de costos e ingresos y rentabilidad del cultivo de la piña para un ciclo de producción de dos cosechas (27 meses). 2005. | 44 |
| Cuadro 18. Variación del VET del cultivo de la piña para un CP considerando cambios en el precio del producto y TMA. | 44 |
| Cuadro 19. Estructura de costos e ingresos y rentabilidad anual del cultivo de banano. 2005. | 45 |
| Cuadro 20. Variación del VET del cultivo del banano para un CP considerando cambios en el precio del producto y TMA. | 45 |
| Cuadro 21. Estructura de costos e ingresos y rentabilidad del cultivo de banano. 2005. | 46 |
| Cuadro 22. Variación del VET del de la actividad ganadera considerando cambios en el precio del producto y TMA. | 46 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Crecimiento del volumen comercial recuperado para dos intensidades de aprovechamiento según dos estudios de caso de bosques tropicales húmedos. Sarapiquí, Costa Rica. 2005. | 18 |
| Figura 2. Calculo del CC óptimo económico a través de la maximización del Valor del bosque (VB-MFS _{NR}) para el estudio de caso de <i>Ladrillera</i> sin restricciones de manejo. Sarapiquí, Costa Rica. 2005. | 21 |
| Figura 3. Efecto sobre el valor del bosque producto de las regulaciones, costos de transacción e intermediación que se aplican para su uso legal. Sarapiquí, Costa Rica. 2005..... | 24 |
| Figura 4. Valores esperados por la tierra y precio de la tierra para cada una de las actividades productivas evaluadas. 2005..... | 26 |

Lista de Acrónimos

| | |
|-------------------|--|
| AFE | Administración Forestal del estado |
| BN | Bosque natural |
| CC | Ciclo de corta |
| CDP | Certificado de depósito a plazo |
| CI | Costos de intermediación |
| CT | Costos de transacción |
| dap | Diámetro a la altura del pecho |
| DMC | Diámetro mínimo de corta |
| EARTH | Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda |
| EV | Especies vedadas |
| FF | Formula de Faustmann |
| FONAFIFO | Fondo Nacional de Financiamiento Forestal |
| FUNDECOR | Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central |
| GAMMA | Grupo de Ganadería y Manejo del Medio Ambiente |
| IA | Intensidad de aprovechamiento |
| IAA | Intensidad de aprovechamiento alta |
| IAB | Intensidad de aprovechamiento baja |
| MA | Monto anual |
| MFS _{NR} | Manejo de bosque natural no regulado |
| MFS _R | Manejo de bosque natural regulado |
| MFS | Manejo forestal sostenible |
| pmt | Pulgada maderera tica que se refiere a una pieza de 1" x 1" x 4varas (~ pie tablar) (1m ³ = 362pmt) |
| PSA | Pago por servicios ambientales |
| PP | Precio del potrero (se refiere al precio de la tierra en condición de potrero) |
| PT | Precio de la tierra |
| TMA | Tasa mínima de descuento |
| UM | Unidad de manejo |
| VB | Valor del bosque |
| VC | Valor del cultivo |
| VET | Valor esperado por la tierra |
| VI | Valor de inversión en infraestructura |
| VLiq | Valor de liquidación del bosque |
| VPT | Voluntad de pago por la tierra (VPT = VET) |
| ZP | Zonas de protección |

1. Resumen Ejecutivo

El Fondo Mundial para la Alimentación (FAO) en su programa de Proyectos de Cooperación Técnica (PCT) está apoyando al Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) por medio del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) en el fortalecimiento institucional para la implementación de la Estrategia de Control de la Tala Ilegal (ECTI). Bajo este marco de cooperación, el SINAC ha tomado la iniciativa de explorar el tema de la causalidad desde la óptica económica que propician e incentivan la tala y comercio ilegal de madera y la destrucción del bosque en Costa Rica. El presente trabajo hace un análisis de inversiones del manejo forestal sostenible (MFS) aplicado a bosques naturales (BN) como uso competitivo de la tierra con el objetivo de analizar el efecto de las regulaciones y restricciones al manejo bosque sobre su rentabilidad. El estudio se ubica en la zona Atlántica de Costa Rica. Específicamente el análisis económico se enfoca en el efecto de los factores endógenos y exógenos a la producción forestal que afectan sobre la rentabilidad del MFS. Como factores endógenos se entienden y analizan los siguientes:

- **Intermediación:** Labor que ejecutan los madereros y otros agentes, como intermediarios, en la cadena de mercado de la madera y actúan en la transformación de la madera en pie hasta ponerla en el patio del aserradero o consumidor final. Para poder acceder al mercado de la madera, el intermediario aporta su capital en términos de maquinaria, dinero y conocimiento. El efecto de la intermediación se manifiesta en una fuerte disminución del ingreso posible ya que en las actividades de aprovechamiento y comercialización de la madera hacen que exista una brecha amplia entre el precio de la madera en patio de aserradero y el precio de la madera en pie, aunando en otros efectos de un rendimiento reducido del volumen aprovechado por la forma de cubicación de la madera.
- **Costos de transacción:** Según la Ley Forestal 7575, Art. 20 y 21, es necesario la presentación de un plan de manejo y la contratación de un regente forestal que se encargue de la ejecución del aprovechamiento forestal para poder acceder a un aprovechamiento legal de la madera del bosque natural. La obtención de este permiso requiere de los estudios y servicios profesionales mencionados dentro de un proceso *tramitológico* lleno de actores y requisitos, ya analizados en otra sección de esta consultoría.
- **Regulaciones de manejo forestal:** Son múltiples las regulaciones que se aplican al MFS de bosques naturales con el fin de reducir el impacto del aprovechamiento y conservar las funciones de este ecosistema forestal. Para fines de este estudio se consideraron las regulaciones que tenían que ver con la intensidad de aprovechamiento¹ (IA), la duración mínima de los ciclos de corta² (CC), la definición de zonas de protección³ (ZP) y la restricción de veda de especies forestales con maderas de alto valor comercial⁴ (EV).

Como factor exógeno que afectan la rentabilidad del MFS, se analizó el costo de oportunidad del uso de la tierra alternativo más competitivo. Algunas de los usos de la tierra que se analizaron para el caso de Costa Rica, fueron las actividades agropecuarias de la piña, el banano y la ganadería.

Para determinar la eficiencia económica del bosque natural bajo los efectos de la tramitología, las regulaciones de manejo forestal y la intermediación, y comparar las diferentes opciones productivas (piña, banano, y ganadería) se realizó un análisis de inversiones que utilizó el método del valor esperado por la tierra (VET) aplicado para cada uso de la tierra agropecuario calculando el valor del cultivo (VC); además, se utilizó otra variación del VET para calcular el

¹ Principio Criterio e Indicador de Manejo Forestal 6.3.2

² Principio Criterio e Indicador de Manejo Forestal 6.3.7

³ Ley Forestal 7575, Art. 33

⁴ Decreto Ejecutivo

valor del bosque (VB). La tierra y el bosque (tierra + ecosistema) son el activo de las actividades productivas agropecuarias y forestales. De este modo, tanto el VET, el VC, como el VB calculan la renta neta de una actividad a lo largo de su ciclo de producción (CP), y la descuentan al presente considerando todos los CP o CC futuros; de esta forma siendo fiel con la definición de valor de activo (Fisher,1930)⁵. El VET calcula la voluntad máxima de pagar por la tierra limpia, en este caso potreros⁶, para ser dedicados a una actividad agropecuaria. Para que el VB sea comparable con el VET, de forma teórica, debe sumarsele, al VB, el valor de liquidación del bosque (VLiq) menos los costos de establecimiento de una pastura (solo así puede el VB representarse como un VET).

El VC, el VET y el VB tienen como criterio de aceptación de la inversión el que sus valores calculados sean mayores o iguales al precio del cultivo (tierra + infraestructura + material genético), la tierra limpia (PT) o el precio del bosque (tierra + ecosistema forestal) respectivamente. Se debe considerar que los precios de la tierra varían por sus características físicas que definen su potencial productivo y ubicación respecto a mercados. Asumiendo una ubicación promedio respecto a los mercados, los terrenos de clase II, mecanizables y fértiles, aptos para el cultivo del banano tienen un PT promedio de ₡5,200,000/ha, terrenos más ondulados aptos para piña tienen un precio de ₡3,500,000/ha, y terrenos aptos para ganadería (Clase V y VI) tienen un PT de ₡2,000,000/ha y para bosque natural tropical en terrenos de clase VII y VIII el precio es de ₡1,500,000/ha.

El análisis de la rentabilidad MFS de un BN se hizo con base en dos estudios de caso con bosques naturales intervenidos similares que contaban con censos pareados⁷ (Ladrillera bloque 1 y Rojomaca) en la zona de Sarapiquí y suministrados por la Fundación de Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (FUNDECOR). La razón de utilizar estos estudios de caso con censos pareados obedece a que se quiso hacer el análisis de rentabilidad del bosque con base en el crecimiento del volumen comercial observado. Si dentro de un periodo de varios años, se cuenta con información del volumen comercial remanente de un primer aprovechamiento, a partir del primer censo 1 e información del aprovechamiento ejecutado; y además se cuenta con información del volumen comercial actual al final de un periodo de crecimiento (censo 2), se puede calcular el volumen comercial recuperado a partir del último aprovechamiento, que incluye tanto el crecimiento de los árboles remanentes, así como el volumen de árboles de clases diamétricas inferiores que ingresaron a las clases diamétricas comerciales mayores a 60cm de diámetro a la altura del pecho (dap).

Los dos estudios de caso fueron escogidos para representar dos intensidades de aprovechamiento (IA) inicial diferentes en un mismo tipo de bosque, las cuales suponen dos tasas diferentes de crecimiento del bosque a lo largo del CC. Se supone que a mayor intensidad de aprovechamiento, mayor será el crecimiento del bosque. El bosque de *Ladrillera Bloque 1* presentó una IA inicial de 75% con base en el volumen comercial, mientras que Rojomaca tuvo un IA inicial de un 60%. El bosque de *Ladrillera Bloque 1* presentó una mayor recuperación del volumen comercial por haber sido intervenido más intensamente. Este bosque fue escogido como el caso base para el análisis, en la que se definió una condición más *desregulada* como base para comparar el MFS con otros usos de la tierra en la misma condición de desregulación; es decir que no tienen costos de acceso a la legalidad, regulaciones de manejo e intermediación. Además, a partir de esta condición desregulada se pretende con un análisis económico verificar el peso económico en términos de valor que tiene cada uno de estos factores al compararla con la condición de MFS actual (regulada).

⁵ El valor de un activo es la renta neto de todo su flujo de caja futuro descontado al presente.

⁶ Se considera que la venta de tierras se da en condición de potrero, ya que el proceso secuencial de cambio de uso del suelo es de bosque a potrero, y finalmente, a cultivos agrícolas de producción intensiva.

⁷ El término se refiere a que se cuenta con la información dasométrica del primer censo comercial y un segundo censo comercial (árboles remanentes de la última intervención, más árboles de nuevo ingreso a la categoría de más de 60cm de dap) y que permite calcular el crecimiento en términos de volumen comercial del bosque natural durante el ciclo de corta.

Cuadro 1. Efecto de los factores endógenos del manejo de bosque natural (intermediación, costos de transacción y regulaciones de manejo) sobre el VB (rentabilidad) a partir de un bosque natural desregulado. 2005.

| Descripción | Escenario | VB (¢/ha) | Diferencia o pérdida del VB en VP (¢/ha y %) | Monto anualizado (¢/ha/año) | Observaciones |
|--|--|-----------|--|-----------------------------|---|
| Manejo de bosques sin regulaciones de manejo, ni costos de transacción, sin efecto de intermediación | Condición 1 (C1) (sin CI, sin CT, sin restricción de EV, CC de 10 años, IA inicial 75/25% y solo 10% ZP) | 783,015 | | | Escenario base <i>desregulado</i> |
| | Condición 2 (C2) (+¢20/pmt de CI en aprovechamiento, sin CT, sin restricción de EV, CC de 10 años, IA inicial 75/25% y 10% ZP) | | -236,547 (30.2%) | 7,759 | Se considera un costo adicional de ¢20/pmt en el aprovechamiento forestal y transporte debido a la actividad del maderero, el cual se considera como un factor endógeno tradicional a la actividad forestal para poder llevar el producto al mercado. |
| Condición inicial (C1)+ efecto de la intermediación (CI) (C2) | | 546,468 | | | |
| | Condición 3 (C3) (+¢20/pmt de CI, con CT, sin restricción de EV, CC de 10 años, IA inicial 75/25% y 10% ZP) | | -188,211 (24%) | 6,173 | Incluye costos por contratación de ingeniero forestal, servicios de regencia, servicios notariales y costos de viajes a oficinas de la AFE por parte del dueño del bosque. |
| C2 + costos de transacción (CT) (C3) | | 358,258 | | | |
| | Condición 4 (C4) (+¢20/pmt de CI, con CT, con restricción de EV, CC de 10 años, y IA inicial 75/25%, 10% ZP) | | -161,888 (20.7%) | 5,310 | No se permite la extracción de especies poco abundantes y en peligro de extinción |
| C3 + especies vedadas (EV) (C4) | | 196,370 | | | |
| | Condición 5 (C5) (+¢20/pmt de CI, con CT, con restricción de EV, CC de 15 años, 75/25% IA anterior y 10% ZP) | | -93,405 (11.9%) | 3,071 | Definición de un ciclo de corta mínimo no menor a 15 años |
| C4 + restricciones en el Ciclo de corta (CC ₁₅) (C5) | | 102,965 | | | |
| | Condición 6 (C6) (+¢20/pmt de CI, 100% CT, con restricción de EV, CC de 15 años, 60/40% IA anterior y 10% ZP) | | -72,841 (9.3%) | 2,389 | Establece el aprovechamiento en una proporción de 60/40 del volumen comercial sobre un diámetro mínimo de corta de 60cm. |
| C5 + disminución de la intensidad de corta inicial (IA _{75%}) (C6) | | 30,124 | | | |
| | Condición 7 (C7) (+¢20/pmt de CI, 100% CT, con restricción de EV, CC de 15 años, 60/40% IA anterior y 40% ZP) | | -131,109 (16.7%) | 4,300 | Se excluye un 40% del área del bosque por ser definidas como zonas de protección para protección de suelos y aguas |
| C6 + aumento en el área de zonas de protección (ZP _{40%}) | | -100,985 | | | |
| Total | | | -884,000 | 28,994 | |

CI = Costos de intermediación, CT = Costos de transacción, ZP = zonas de protección, CC = Ciclo de corta, EV = Especies vedadas, IA = Intensidad de aprovechamiento, Tipo de cambio de referencia: ¢486/\$ a Nov de 2005.

Fuente: Elaboración propia

A continuación se detalla las condiciones de la situación *desregulada* del MFS como uso competitivo de la tierra:

- No existe efecto de intermediación de la madera: El propietario del BN asume los costos de aprovechamiento y transporte de la madera, lo cual le representaría una reducción de los costos de alrededor de ¢20/pmt.
- No hay costos de transacción: El propietario no asume los costos de un plan de manejo forestal (PM), ni la contratación de un regente forestal para la supervisión de la ejecución de las labores, ni la solicitud de un permiso.
- No hay restricción de veda de especies forestales comerciales: Todas las especies comerciales pueden aprovecharse.
- Intensidad de aprovechamiento 75/25: Se asume que el bosque ha crecido a un ritmo producto de una IA inicial de un 75% de los árboles por encima del diámetro mínimo de corta (60cm d.a.p.)⁸ en lugar del 60/40 de acuerdo con los estándares de MFS actuales.
- Ciclo de Corta (CC) económico: El CC que maximiza la inversión se da a los 10 años (5 años antes que el CC de 15 años definido por los estándares de MFS).
- Zonas de protección (ZP) de un 10% del área: Se considera un 10% del área del bosque como ZP (En los planes de manejo evaluados las ZP llegaron a un 40% del área).

Una vez calculado el VB del BN *desregulado*, se fue implementando en el modelo del VB cada uno de los factores endógenos descritos, para ir calculando el peso que tiene cada factor en la pérdida de valor (rentabilidad), hasta llegar la VB bajo las condiciones actuales. En el Cuadro 1, se presenta el escenario base de análisis (condición de manejo *desregulado*) y se calcula la pérdida de rentabilidad causada por los factores endógenos al manejo de bosques en Costa Rica.

El manejo de bosque natural *desregulado* (MFS_{NR}) tiene un VB de ¢783,015/ha originalmente, y decreció a ¢-100,985/ha al considerar todas las condiciones actuales que se aplican al MFS (MFS_R). Esto demuestra claramente el peso que tiene sobre el valor (rentabilidad) del manejo de bosques que es de ¢-884,00/ha que representa una pérdida anual de ¢28,994/ha.

Adicionalmente, este análisis evaluó, por medio de un análisis de sensibilidad, el efecto en la rentabilidad por cambios en el precio de la madera, y costo de intermediación. Con este análisis se demostró que después de aplicar todas las regulaciones y restricciones al MFS de bosques naturales, la rentabilidad no mejora mucho aunque se pudieran mejorar las condiciones de mercado de la madera en rangos de 25% de variación o con una disminución en los costos de aprovechamiento forestal en rangos de 20 colones por pmt. Esto quiere decir que las cargas por concepto de regulaciones y costos de transacción tienen mucho más peso en el VB.

⁸ Aunque lo ideal hubiese sido tener un estudio de caso donde la IA inicial permitía un 100%, se tuvo que utilizar este porcentaje porque fue el caso de estudio de BN intervenido con el IA más alto documentada que tenía censos pareados.

Cuadro 2. Valores de usos competitivos de la tierra a partir de diferentes situaciones: Valor del cultivo, Valor del cultivo (VET) a partir de potreros, y valor del cultivo a partir de la conversión de bosques naturales. 2005.

| A | B | C | D | E | F | G |
|-------------------|--------------------------|--|---|---|---|---|
| Cultivo | Valor del cultivo (¢/ha) | Establecimiento del cultivo e infraestructura (¢/ha) | VET para usos de la tierra provenientes de potreros (¢/ha) D = B - C | Valor de liquidación del bosque <i>VLIq bosque</i> (¢/ha) | VET para usos de la tierra provenientes de la conversión de bosques (¢/ha) F = B + (E - C) | Precio de la tierra por capacidad de uso y uso (potrero) de la tierra (Millones de colones /ha) |
| Banano | 5,153,766 | 2,361,537 | 2,792,229 | 413,645 | 3,205,874 | 4.5-6.0 Potrero (II) |
| Piña | 9,644,150 | 1,783,471 | 7,860,679 | | 8,274,324 | 2.5-4.5 Potrero (III, IV) |
| Ganadería | 670,058 | 128,387 | 541,671 | | 955,316 | 1.5- 2.5 Potrero (III, IV, V) |
| MFS _{NR} | 783,015 | NA | 1,068,273 D = B + (E - C _{Ganadería}) | | 783,015 | 0.6-1.5 Potrero (VI, VII) |
| MFS _R | -100,719 | NA | 184,539 D = B + (E - C _{Ganadería}) | | -100,719 | 0.6- 3.0 BN (IV, V, VI, VIII) |

Fuente: Elaboración propia

En el Cuadro 2 se presentan los resultados del análisis de los factores exógenos al MFS del bosque natural. Se calculó el valor del cultivo (VC) y el VET (asumiendo que los cultivos provienen de la conversión de pasturas) para cultivos de piña, banano y la ganadería y se comparó con el VB bajo condiciones de MFS *desregulado* y regulado. Los resultados obtenidos muestran que el bosque *desregulado* (MFS_{NR}) puede competir con la ganadería, sin embargo, no puede competir con piña y banano. El manejo de bosque regulado (MFS_R) no es un uso competitivo de la tierra comparado con el resto de actividades productivas.

Igualmente se puede apreciar en una situación de conversión de bosques, todos los cultivos agropecuarios son más rentables, incluso la ganadería, que el MFS tanto para MFS_{NR}, como para el MFS_R. Esto porque los cultivos agropecuarios pueden usar los ingresos por la liquidación del bosque (eliminación del bosque a tala raza y venta de la madera comercial) para apoyar el establecimiento de las actividades productivas agropecuarias. La última columna del Cuadro 2 presenta un listado de precios de la tierra de acuerdo con su capacidad de uso y uso actual (potrero o bosque). El criterio de aceptación reza que el VB o el VET debe ser mayor o igual al precio de la tierra para que la inversión se considere rentable. Es así, que el MFS_{NR} es aceptable en algunas condiciones de precio de la tierra (potreros) o bosque, con capacidades de uso y distancias a mercados que permitan precios inferiores a los ¢783,985/ha. Sin embargo, el VB para MFS_R hace que no exista precio de la tierra o bosques que hagan aceptable una inversión bajo el tipo de regulación de manejo, tramitología, y intermediación presentes en Costa Rica.

En el Cuadro 3 se presenta el MA total calculado a partir de la diferencia con los precios de mercado de los bosques (PB), el VET que refleja la rentabilidad de la ganadería a partir de la conversión de bosques y los factores endógenos. En la columna C se presenta el MA de la diferencia entre el VET de la ganadería (costo de oportunidad del uso alternativo) y el PB según la clase capacidad de uso de la tierra y ubicación respecto a mercados. Puede observarse que la diferencia entre el VET de la ganadería y el PB es mayor conforme las tierras tienen mejores condiciones productivas y/o acceso, hasta llegar al precio máximo reportado de ¢3.0mill/ha. Esto conllevaría a MA mayores a compensar por concepto de mercado de tierras con bosque.

Cuadro 3. Cálculo de un monto anual total considerando la pérdida de valor del bosque bajo MFS_R en relación al precio de la tierra, regulaciones, costos de transacción e intermediación, y competitividad con la ganadería.

| Clase de capacidad de uso de la tierra | Distancia a mercado (km) | Precio del bosque (¢/ha) | Diferencia entre el VET de ganadería y el precio de la tierra (¢/ha) | MA por diferencia de productividad de la tierra/ acceso a mercado (¢/ha/año) | MA por diferencia de regulaciones de manejo, costos de transacción e intermediación (factores endógenos) (¢/ha/año) | MA por diferencia entre el VB-MFS _{NR} y el uso alternativo de la tierra (factor exógeno) (¢/ha/año) | MA total (competitividad, regulaciones y restricciones, uso alternativo de la tierra y ubicación/ productividad) (¢/ha/año) |
|--|--------------------------|--------------------------|--|--|---|---|---|
| A | | B | C = (B- ¢955,316/ha) | D | E | F | G |
| IV-V | <30 | 3,000,000 | 2,044,684 | 67,064 | 28,994 | 5,651 | 101,710 |
| IV-V | <75 | 2,600,000 | 1,644,684 | 53,944 | 28,994 | 5,651 | 88,590 |
| VI | <30 | 2,200,000 | 1,244,684 | 40,825 | 28,994 | 5,651 | 75,470 |
| VI | <75 | 1,800,000 | 844,684 | 27,705 | 28,994 | 5,651 | 62,351 |
| VI-VII | <30 | 1,400,000 | 444,684 | 14,585 | 28,994 | 5,651 | 49,231 |
| VI-VII | <75 | 1,000,000 | 44,684 | 1,466 | 28,994 | N/A | 30,460 |
| VII-VIII | <100 | 600,000 | N/A | N/A | 28,994 | N/A | 28,994 |
| VIII | <75 | 400,000 | N/A | N/A | N/A | N/A | 0 |

Debido a que la ganadería es una de las principales actividades que se desarrolla en suelos de clase IV hasta VII, se puede considerar que los propietarios de bosque tienen un costo de oportunidad en estas áreas que se encuentran en zonas ganaderas donde el PB supera el VET de la ganadería proveniente de la conversión de bosques (¢955,316/ha) y en este VET ya se contempla como un costo de oportunidad del uso alternativo inmediato, representado por un MA de ¢5,651/ha (columna F). Por ubicación y topografía los PB oscilan entre ¢1.0mill y ¢3.0mill y calculan los valores diferenciales entre el VET de la ganadería y el precio de la tierra, a partir de estos MA se calculan los MA para cada PB, estos varían entre ¢1,466/ha/año a ¢67,064/ha/año (columna D). Si se toma en cuenta que esos bosques serán manejados bajo condiciones de sobre-regulación, altos costos de transacción e bajo los efectos de intermediarios de la madera, el MA por ese concepto es de ¢28,994/ha/año (columna E). Finalmente, si se toman en cuenta los tres tipos de MA (1-diferencia de productividad / ubicación, 2- regulaciones de manejo, costos de transacción e intermediación y 3- valor anualizado por diferencia entre el VB-MFS_{NR} y el uso alternativo de la tierra), se obtienen MA totales por pérdida de competitividad que varían entre ¢28,994/ha/año a ¢101,710/ha/año para bosques con precios superiores al VET de la ganadería (¢955,316/ha). Para el caso de terrenos con bosques no productores con PB menor o igual a ¢400,000/ha de clase VII, y por no tener costo de oportunidad, el MA es 0.

Se puede concluir que el manejo de bosque natural no es rentable bajo las condiciones actuales de regulaciones directas al manejo forestal, costos de transacción, y la influencia de la intermediación. Al no ser el MFS del bosque una actividad competitiva como uso de la tierra, explica los motivos del por qué los dueños de bosques optan por el aprovechamiento ilegal del recurso forestal, e igualmente optan por su conversión a potreros, y a otros usos agrícolas de producción intensiva más rentables como los cultivos de piña, banano y la ganadería. Finalmente, se concluye el informe con una serie de lecciones aprendidas respecto a la competitividad del manejo de bosques naturales en Costa Rica como uso competitivo de la tierra; además, se sugieren una serie de instrumentos de política económica que ayuden a aumentar la competitividad del manejo de bosques naturales.

2. Introducción

A partir del año 2001 se realizaron una serie de diagnósticos y estudios sobre la deforestación y la tala ilegal en Costa Rica, en donde se determinó que la deforestación en áreas de bosque natural no se había detenido y que por lo menos una tercera parte de la madera consumida en el país provenía de la tala ilegal. En respuesta, el Ministerio de Ambiente y Energía declaró de prioridad la lucha contra este flagelo y promovió la formulación de una **“Estrategia para el Control de la Tala Ilegal 2002-2007 (ECTI)”**⁹, con el fin de *“emprender una acción decidida en contra de la depredación de los recursos forestales que se hace ilegalmente, ya que no solo constituye una degradación paulatina de nuestros bosques, sino que representa la principal fuente de competencia desleal con los que hacen bien las cosas”*(SINAC, 2002).

Para consolidar la ejecución de la ECTI, el Gobierno de Costa Rica a través del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), solicitó cooperación técnica a la FAO con el objetivo de fortalecer al SINAC y otras instituciones clave en la implementación eficaz y participativa de las propuestas establecidas en la ECTI. La FAO respondió favorablemente la solicitud aprobando el **“Proyecto Fortalecimiento a la Ejecución de la Estrategia Nacional para el Control de la Tala Ilegal en Costa Rica” (SINAC-FAO-TCP/COS/3003)**, por un monto de USD 257.000, el cual inició su ejecución en octubre del 2004 y se estima finalice en noviembre del 2006. Para la ejecución del proyecto, se ha propuesto la elaboración de un conjunto de diagnósticos y estudios específicos, con el fin de proponer soluciones institucionales, legales, técnicas y financieras que permitan prevenir, mitigar y controlar el proceso de la tala ilegal en forma integral. El presente trabajo hace un análisis de inversiones del manejo forestal sostenible (MFS) aplicado a bosques naturales tropicales (BN) como uso competitivo de la tierra con el objetivo de analizar el efecto que tienen las regulaciones y restricciones al manejo bosque sobre su rentabilidad.

Aunque en Costa Rica, el cambio de uso de la tierra de bosque a otros usos está prohibido por la ley forestal (No.7575), la percepción de escasa rentabilidad del manejo forestal sostenible (MFS) del bosque natural por sus altos costos, limitados ingresos y aunado a que existen usos alternativos de la tierra muy rentables que representan un alto costo de oportunidad para el bosque, los cuales han creado una gran presión, y se observa en muchos de ellos, procesos paulatinos de cambio de uso del suelo, que generalmente comienzan con socolas¹⁰, que terminan con establecimiento de sistemas agrícolas y ganaderos a los cuales se les puede aprovechar toda la madera comercial con costos de transacción mucho más bajos que con el manejo de BN, o eventualmente se pueden aprovechar los árboles en bosques o potreros de forma clandestina. El cambio de uso del suelo, la simulación de un permiso de árboles fuera de bosque o la tala ilegal de esta madera, son actividades ilegales motivadas por una estrategia económica de sus dueños que buscan a toda costa percibir un beneficio o retorno a su inversión en tierras privadas.

Para poder entender este comportamiento de los inversionistas dueños de bosque, tenemos que explicar las razones concretas de esa escasa rentabilidad. Se habla que el manejo forestal sostenible del bosque natural (MFS-BN) en Costa Rica presenta una serie de condiciones endógenas y exógenas del MFS que atentan contra su competitividad como uso competitivo de la tierra. Algunos de los factores endógenos al MFS-BN podrían ser la excesiva regulación en el manejo y aprovechamiento que imponen la aplicación de estándares de MFS, costos de acceso al uso legal de la madera, y la presencia de intermediarios para acceder al mercado (Obando, 2005, comunicación personal). Asimismo, otros factores exógenos que podrían afectar la actividad de mercado de la madera y el costo de oportunidad de la tierra en que se ubica el bosque y la falta de reconocimiento del bosque como bien de capital por los bancos y aseguradoras, los cuales podrían motivar a los dueños de estos ecosistemas a convertirlos en usos de la tierra percibidos como más rentables, como es el caso de la ganadería, y otras

⁹ SINAC. 2002. Estrategia para el Control de la Tala Ilegal 2002 - 2007. San José, Costa Rica. 31 pp.

¹⁰ Proceso paulatino de cambio de uso de la tierra de bosque a otro tipo de uso, donde se hace una eliminación del sotobosque y del estrato medio del bosque, para finalmente, eliminar el estrato superior.

actividades agrícolas como el banano y la piña. Es posible que este sea uno de los factores que determinan la decisión de los propietarios de bosque a aprovechar el recurso ilegalmente y eventualmente destruirlo.

De tal modo, este trabajo tiene como objetivo realizar un análisis de inversiones con la finalidad de determinar el valor del bosque (VB) bajo MFS bajo las condiciones actuales, y de forma exploratoria medir el peso que tienen sobre el valor del bosque estos factores endógenos, como los factores exógenos que comparan el VB con el valor de otras inversiones alternativas del uso de la tierra y así explicar el porqué los dueños de bosque prefieren aprovechar ilegalmente sus recursos. Como usos de la tierra alternativos se analizan la rentabilidad del cultivo de piña, banano y ganadería mediante el cálculo de la voluntad máxima de pago por la tierra para ser dedicada a cada actividad o el método del valor esperado por la tierra (VET) simulada tanto a partir de la inversión en tierras limpias (pastos), como de la conversión de bosques para entender porqué es más atractivo convertir un bosque que empezar una inversión agrícola un potrero limpio. Con esto se pretende entender la razón por la cual los propietarios de BN perciben el MFS como una actividad no rentable, lo cual conlleva muchas veces a la conversión de bosques a usos agropecuarios rentables.

Para realizar este análisis económico, se utilizaron dos estudios de caso de bosques naturales próximos a una segunda intervención y con censos pareados correspondientes al primer y segundo aprovechamiento sobre la misma área de manejo, y aprovechados bajo los estándares de MFS y otras condiciones de aprovechamiento forestal y acceso a la legalidad en Costa Rica. Se escogieron dos bosques con intensidades iniciales de aprovechamiento distintas, uno con una intensidad de aprovechamiento (IA) mayor (75% del volumen comercial sobre 60cm dap) y otro con la intensidad recomendada por los estándares del MFS (60%). Se tomó el bosque con intensidad mayor (Ladrillera Bloque 1¹¹) y se calculó el VB bajo un escenario sin las regulaciones de manejo y aprovechamiento forestal actuales, ni costos de transacción, ni efectos de intermediación de la madera (MFS_{NR}) con el fin de simular un manejo de bosque que fuera competitivo con otros usos de la tierra que no tienen estos factores asociados a su producción. A este escenario inicial (MFS_{NR}) se le fueron añadiendo paso por paso cada unas de los factores endógenos en el siguiente orden: intermediación de la madera, costos de transacción, y regulaciones de manejo (especies vedadas (EV), intensidad de aprovechamiento (IA), ciclo de corta (CC) y zonas de protección (ZP) (ver detalles en la sección 3.5) y de esta manera se fue calculando el peso, en términos de valor presente (VP), que tiene cada uno de estos factores en el valor del bosque (rentabilidad) hasta llegar a calcular el VB de la situación actual de MFS en Costa Rica para bosques naturales regulados. (MFS_R). Para cada factor evaluado se representó como una porción del VB y a este VP, se le calculó un monto anual (MA) que representa la pérdida anual en términos de ingreso neto que cada restricción tendría sobre el inversionista o también se podría interpretar como el monto a compensar que se tendría que pagar anualmente a los propietarios por manejar sus bosques apegados a la reglamentación vigente y otras restricciones actuales con tal de mantener al menos la rentabilidad que ofrece el BN bajo MFS_{NR}. El estudio finaliza con la comparación del VB, tanto de la situación bajo MFS_{NR} y MFS_R, con el costo de oportunidad de los posibles cultivos alternativos, e igualmente se calcula el MA del costo de oportunidad de otros usos alternativos. Finalmente, se agrega a los cálculos anteriores una diferencia más de rentabilidad respecto a las restricciones endógenas y la competitividad respecto a otros usos de la tierra; se calcula la diferencia del valor del bosque, con respecto a los diferentes precios de la tierra, asociados a factores tanto de capacidad de uso, como de ubicación con respecto al acceso a mercados. Finalmente, se concluye el informe con una serie de lecciones aprendidas respecto a la competitividad del manejo de bosques naturales en Costa Rica como uso competitivo de la tierra; además, se sugieren una serie de instrumentos de política económica que ayuden a aumentar la competitividad del manejo de bosques naturales.

¹¹ Ubicado en el cantón de Sarapiquí

Objetivos

General

- Analizar los factores que afectan el manejo forestal sostenible (MFS) de bosques naturales como un uso competitivo de la tierra en Costa Rica y su efecto en el fenómeno del aprovechamiento ilegal del recurso y el cambio de uso.

Específicos

- Proyectar el crecimiento del volumen comercial del bosque natural a partir de estudios de caso de bosques con “censos pareados¹²”.
- Analizar el efecto de los factores endógenos al MFS sobre el valor del bosque.
- Analizar comparativamente las inversiones en manejo de bosques naturales tropicales con respecto a usos agropecuarios y considerando las condiciones del mercado de tierras respecto a la productividad potencial bajo uso agropecuario y acceso de mercados.
- Explicar algunas de las causas subyacentes que hacen que el manejo de bosques naturales no sea un uso competitivo de la tierra; y sugerir posibles soluciones en el plano económico, para que sean incorporadas en la normativa que regula la actividad forestal para que se fomente el manejo forestal sostenible de bosques naturales y llegue a ser un uso competitivo de la tierra.

3. Metodología

A continuación se hace una breve descripción de la metodología seguida en este trabajo de consultoría.

3.1. Análisis económico de bosque natural

En el análisis de rentabilidad del MFS de bosque natural, debido a su complejidad, se utilizó la metodología de análisis de estudios de caso de bosques naturales intervenidos prontos a una segunda intervención. Para ello se contó con dos planes de manejo de bosque con censos pareados y con diferentes intensidades de aprovechamiento, facilitados por FUNDECOR en el área de Sarapiquí, Heredia.

Para construir las estructuras de costos e ingresos del horizonte financiero dentro del ciclo de corta, se realizaron entrevistas de campo y telefónicas con ingenieros forestales, regentes forestales, industrias, transportistas y propietarios de bosque para obtener información acerca de costos de insumos y servicios, y precios de productos asociados con el manejo forestal y el aprovechamiento de bosques naturales. Se contactó a funcionarios de las Áreas de Conservación de Tortuguero y Huertar Norte para desarrollar el listado de los requisitos de acceso a la legalidad y los tiempos promedio de revisión y aprobación de tales requisitos.

Finalmente, se hizo un análisis de inversiones para determinar la rentabilidad del bosque en términos de la revalorización del activo tierra que éste produce por su uso (ver sección 3.3 para más detalles) En los cálculos de rentabilidad, sólo se toma en cuenta el volumen neto que el bosque ha crecido, compuesto por árboles de nuevo ingreso y el crecimiento de los árboles remanentes del primer aprovechamiento según los datos de campo y las proyecciones de crecimiento realizadas.

3.2. Modelación del crecimiento de los bosques naturales

Con ayuda de la base de datos suministrada por FUNDECOR que cuenta con información de los árboles censados en el primer aprovechamiento (año 1995 y 1997) y los datos de esos mismo

¹² El término se refiere a que se cuenta con la información dasométrica de un censo comercial para una primera cosecha y un segundo censo comercial (árboles remanentes de la última intervención reportados en el censo 1, más árboles de nuevo ingreso a las clases diamétricas superiores o iguales a 60cm de dap).

árboles, actualizados con una segunda medición realizada en el año 2004, se calculó el crecimiento del bosque en términos de volumen comercial. Al volumen actual (Censo 2) se le restó el volumen remanente (censo 1) para calcular el cambio en volumen comercial (Δ_{VC}). Seguidamente, se proyectó este crecimiento de los árboles (volumen) a 15 y 20 años para calcular de la misma manera el Δ_{VC} del volumen comercial, con una regresión para calcular el incremento del volumen comercial permisible a aprovechar para diferentes ciclos de corta (CC) entre 1 a 20 años para poder calcular el CC de corta que maximiza el VB como parte de la situación del *MFS desregulada*.

Adicionalmente, con base en el inventario preliminar que se realiza para determinar la composición del bosque¹³, se modeló el crecimiento de los árboles comerciales de las categorías diamétricas de 40 a 60cm de dap para calcular el volumen por árboles de nuevo ingreso a lo largo de los años y así obtener una curva de crecimiento mejor ajustada. El crecimiento diamétrico tanto de las categorías diamétricas de 40 a 60cm de dap como del censo fue modelado con Polifemo¹⁴ para hacer proyecciones hasta 15 años (ciclo de corta mínimo por Ley) y posteriormente a 20 años, para obtener una curva de producción forestal para utilizarla en el cálculo del CC óptimo donde se maximiza el VB (ver sección 3.3). En el Cuadro 4 se presentan los datos básicos de los estudios de caso desarrollados en el análisis de inversiones del bosque natural.

Cuadro 4. Estudios de casos de manejo de bosque natural para análisis financiero del manejo forestal. Sarapiquí, Costa Rica. 2005.

| Estudios de caso | Área efectiva (ha) | Porcentaje de área efectiva con respecto al área total | Año de ejecución del último aprovechamiento | Año de actualización del censo comercial | Años transcurridos del primer aprovechamiento |
|---------------------|--------------------|--|---|--|---|
| Ladrillera Bloque 1 | 28.66 | 70.4% | 1995 | 2004 | 9 |
| Rojomaca | 76.59 | 65.5% | 1997 | 2004 | 7 |

Fuente: FUNDECOR

Cada estudio de caso presenta una intensidad de aprovechamiento (IA) inicial diferente, que dejarán vuelos forestales o bosques remanentes que permitirán diferentes ritmos de crecimiento. Meza (2006) ha encontrado evidencias de que bosques con intensidades de aprovechamiento altas (IAA), dejan masas remanentes con áreas basales más bajas que les permitirán tener un crecimiento mayor. Por eso se escogió Ladrillera 1 como un bosque con una IA (en donde el 75% de los árboles comerciales sobre el diámetro mínimo de corta (DMC) por especie fueron aprovechados) mientras que Rojomaca tuvo una IA de acuerdo con los estándares de MFS de 60% de los árboles comerciales del censo por especie. El crecimiento observado en Ladrillera 1 es mayor que en Rojomaca, si se asume que los árboles remanentes crecen a mayor ritmo al tener más espacio.

3.3. Análisis de inversiones y valoración del activo (tierra, bosque).

Para determinar la eficiencia económica de las actividades productivas (piña, banano, ganadería, y manejo de bosque natural), se realizó un análisis de inversiones que utilizó el método del valor esperado por la tierra (VET) para cada uso determinado. Una variación de este método se hizo para calcular el valor de bosque (VB) como uso competitivo de la tierra. El VET y el VB es el valor presente de los ingresos netos capitalizados (renta) durante los ciclos de producción¹⁵ futuros.

El valor esperado por la tierra (VET) y el valor del cultivo.

La valoración es el procedimiento por el cual se calcula el valor que tiene un activo para un individuo. La tierra –entendida como un terreno limpio, sus mejoras, infraestructura y cultivos- es lo que se considera activo para cada sistema productivo porque es el bien de capital

¹³ Con un error de estimación máximo de 20%

¹⁴ Modelo de crecimiento del bosque natural elaborado por Juvenal Valerio

¹⁵ El término “ciclo de producción” (CP) se aplica a cultivos agrícolas y ganadería, ó ciclos de corta (CC) en el caso de bosques.

que permitirá el flujo de caja a través de los ciclos productivos presentes y futuros. La definición de valor de activo para un inversionista, según la teoría de inversiones, es el valor presente del flujo de caja de la producción futura utilizando una tasa de descuento que representa las preferencias específicas del inversionista. Es por eso que la fórmula de valor descontado a utilizar en este estudio es una serie perpetua de valor presente que es adaptada para calcular el valor del activo tierra y se conoce como valor esperado de la tierra (VET) conocida también en la economía forestal como la fórmula de Faustmann (FF). Esta fórmula puede calcular el valor presente de un sistema productivo contra un criterio de evaluación de la inversión que es el precio de la tierra limpia. Klemperer (1996) interpreta el resultado del VET como la voluntad de pago máxima por la tierra limpia (sin infraestructura, ni cultivos), para dedicarla al tipo de actividad que se estuvo evaluando por medio del VP de un flujo de caja proyectado a lo largo de un ciclo productivo, menos el VP del establecimiento del cultivo, esto nos dará el valor de la tierra limpia. También, la fórmula se puede ajustar para que calcule la voluntad máxima de pago, que un inversionista podría ofrecer, por el cultivo (tierra limpia + infraestructura, + cultivos), y ganar al menos el retorno sobre el capital invertido a la tasa mínima aceptable de descuento (TMA) del inversionista, de esta forma la fórmula se llamaría valor esperado del cultivo (VC).

La idea de utilizar el VET o el VC, es que con el VET se pueden evaluar diferentes sistemas productivos con relación a una misma condición de tierra (pasturas), para ver cuál de los usos de la tierra la puede valorizar más. El VC simplemente compara cuál uso de la tierra es más rentable independientemente del valor de la infraestructura, mejoras y cultivos. De acuerdo con el criterio de aceptación de la fórmula del VET o del VC se puede decir qué sistema productivo es aceptable en un terreno si el VET o VC calculado es mayor o igual al precio de la tierra limpia o del cultivo (si existe en el mercado para este tipo de tierra) respectivamente. La fórmula No.1 es conocida como la fórmula del VET, (sin el segundo componente, que son los costos de establecimiento del cultivo, se conoce como la formula del VC).

$$VET = \frac{(D_{H_T} - C_{r_T}) + \sum_{t=1}^{T-1} D_{M_t} (1+i)^{T-t}}{(1+i)^T - 1} - \sum_{y=1}^Y \frac{C_E}{(1+i)^y} \quad (1)$$

El VET está en función del ingreso ($D_{HT}-C_{rT}$) proveniente de la liquidación o aprovechamiento final del sistema productivo, neto de los costos de renovación del sistema y cosecha final, al final del ciclo productivo o rotación (T). Seguidamente, la suma de los ingresos anuales y periódicos de las actividades de producción provenientes de las cosechas anuales; netos de los costos de mantenimiento, manejo, cosecha y control de plagas y enfermedades ejecutados en cualquier año t del ciclo productivo (D_M). Todo este flujo de caja periódico entre el año 1 y el año T-1 se capitaliza hasta la edad de renovación o de rotación (T) del sistema productivo usando el factor de capitalización del inversionista $(1+i)$, donde i es la TMA del inversionista.

Luego, este valor futuro calculado, considerado la renta neta del sistema productivo (en valor futuro), se descuenta al presente usando el factor de descuento del inversionista, “menos 1” $((1+i)-1)$ para obtener el valor presente de la renta neta de un sistema productivo en que se han proyectado a todos sus ciclos productivos futuros. El 1 que se resta al factor de descuento representa el valor de mercado del sistema productivo (en el caso del VC) o la tierra limpia (para el VET) en términos relativos, es decir, cuando no se conoce el precio de mercado. En el caso del VET, como tenemos que calcular el valor de la tierra limpia (pastos o rastrojo), la sumatoria del valor presente de los costos de establecimiento de las mejoras, infraestructura y cultivo (C_E) se restan a la renta neta calculada del sistema productivo para poder de esta forma calcular el valor de la tierra limpia o rastrojo. Sin este componente el resultado es el VC.

Otra aplicación del VET, ya no como formula de valoración, sino como modelo microeconómico, es que puede ser utilizado para definir un ciclo productivo óptimo donde el inversionista maximiza su utilidad en términos de valor monetario del activo. Esto se hace

evaluando todas las posibles extensiones de los CP de un cultivo, y en el caso de los bosques naturales, se evalúan todas los posibles CC para determinar el CC óptimo en que el VET o el VC sea máximo considerando las preferencias individuales del inversionista y representadas por la TMA.

El valor del bosque (VB)

Debido a que el ecosistema boscoso y la tierra son *activos o bienes de capital* que están íntimamente ligados, y donde es imposible determinar qué proporción de la renta neta se puede asignar a cada componente del activo. Para calcular el valor del bosque (VB) se debe adaptar el VET (muy similar a como se adaptó para calcular el VC) donde se elimina el componente que corresponde al VP del establecimiento del cultivo ya que el ecosistema existe, igualmente tampoco se consideran los costos de renovación del cultivo al final del ciclo de corta porque siempre queda una masa remanente, la formula No.2 muestra el valor del bosque (VB):

$$VB = \frac{I_M + \sum_{y=1}^{y=CC} (I_y - C_y) + (1+i)^{CC-y}}{(1+i)^{CC} - 1} \quad (2)$$

El VB para CC futuros está en función del ingreso neto por venta de madera (I_M) en el patio de aserradero neto de los costos de aprovechamiento y transporte, más la suma de los ingresos y costos periódicos de las actividades de manejo provenientes de tratamientos, planificación, estudios de monitoreo y otras actividades de mantenimiento y administración ejecutadas en cualquier año del CC ($I_y - C_y$). Todo este flujo de caja periódico entre el año $y = 1$ y el año $CC-1$ se capitaliza hasta el año final del CC usando la tasa de descuento del inversionista $(1+i)$, donde i es la TMA del inversionista. Luego esta renta neta futura se descuenta por los años del CC, menos 1.

Comparación del VB con otros usos de la tierra

La comparación del VB con otros usos de la tierra se da en tres contextos:

- El primer contexto es comparación de diferentes actividades productivas y para esto se compara el valor del cultivo (VC) contra el valor del bosque (VB). Este análisis compara el valor de cada cultivo en funcionamiento e independientemente de los costos de establecimiento de cada uno con el MFS del bosque natural en su condición actual y *desregulada*.
- El segundo contexto es comparar el valor los diferentes cultivos y el bosque en relación a la voluntad máxima de pago por tierra limpia para ser usada en cada cultivo con la aplicación del VET. Es claro que este análisis es hipotético para el bosque ya que un ecosistema no se establece de la noche a la mañana, pero teóricamente podemos calcular un VET para el bosque si al VB se le suma el valor de liquidación de la masa remanente menos los costos de establecimiento de una pastura (asumiendo que el punto de partida de todos los cultivos son terrenos de pasturas). El motivo de este ejercicio es poder comparar los montos del VET de todos los usos agropecuarios y el bosque a partir de un uso común como las pasturas, y esta comparación se está haciendo en términos de terreno limpio (pasturas). Esto con la intención de evaluar los motivos de los inversionistas para establecer un cultivo si es mejor empezar a partir de un potrero o de un bosque.
- Finalmente, el tercer contexto de comparación es comparar los diferentes usos de la tierra como si todos fueran producto de la conversión de bosques, es así que se calculó un VET a partir de la conversión de bosques donde al VC se le suma la liquidación del valor de bosque y se le resta los costos de establecimiento del cultivo. Este VET se

compara con el VB para evaluar que motivaciones tendrían los inversionistas si para establecer un cultivo prefieren empezar de un terreno limpio o de la conversión de un bosque.

3.4. Cálculo de la tasa mínima aceptable (TMA) de descuento

En un análisis de inversiones se considera un horizonte de producción a largo plazo, la tasa mínima aceptable de descuento (TMA) representa las preferencias del inversionista sobre el capital invertido a lo largo de este horizonte que puede ser de muchos años, y representa el costo de oportunidad del capital utilizado en la inversión. La TMA está en función del grado de percepción de riesgo de la actividad, nivel de liquidez del inversionista y nivel de conocimiento de la actividad productiva. Actividades muy rentables, pero con alto riesgo son evaluadas con TMA mayores que las actividades menos riesgosas como los certificados a plazo en banca nacional.

Para el cálculo de la TMA se utilizaron las tasas de interés del mercado de capitales para préstamo del sector agropecuario y forestal de la banca nacional de Costa Rica. Además, se corrigieron las tasas de interés nominales por inflación, por lo que este estudio utiliza tasas de interés y descuento reales. En el Cuadro 5 se presentan las tasas nominales y reales calculadas con los datos recopilados.

Cuadro 5. Datos de tasas de interés e inflación según datos de la banca de Costa Rica, y premiums de riesgo para el cálculo de la tasa de descuento (TMA). 2005.

| Datos económicos y financieros | Valores | | |
|---|---------------|---------------|--------------|
| | Agrícola | Ganadería | Bosque |
| Tipo de cambio de referencia | | ¢486 / \$ | |
| Tasa de inflación anual a diciembre de 2005 | | 14.07% | |
| Tasa de interés nominal | 21.25%* | 21.25%* | 15.53%** |
| Premium por riesgo biológico | 1% | 1% | 1% |
| Premium por riesgo de inversión | 3% | 1% | 1% |
| Tasa de interés real | 9.27% | 9.27% | 1.28% |
| Tasa de interés real + Premiums | 13.27% | 11.27% | 3.28% |

Fuente: **FONAFIFO, *Banco Nacional de Costa Rica, PROAGROIN

Las tasas de interés para el sector agropecuario y forestal difieren, siendo las primeras mayores, debido a que son tasas de interés de mercado para actividades productivas agropecuarias en el sistema bancario nacional, y aún así son más bajas a las tasas de interés del sector comercial. La tasa de interés forestal es menor porque son las tasas subsidiadas por el FONAFIFO como incentivo a la producción forestal. Para obtener la TMA real de las actividades productivas, que contempla no sólo el nivel de liquidez del inversionista la cual se compara con la tasa de interés de préstamos para cada sector productivo. Además esta TMA se ajusta con otros factores por *Premium* de riesgos ambientales y biológicos y un *Premium* por riesgo de la inversión (variación en los mercados de la madera y riesgo político sobre la legislación forestal).

* No se utilizaron las tasas de interés de los certificados de depósito a plazo (CDP) porque en términos reales, son tasas negativas debido a que la tasa de inflación anual es mayor que la tasa de interés de los CDP.

** Tasa de interés para préstamo en el sector forestal según FONAFIFO

3.5. Análisis de factores que afectan la inversión

Uno de los objetivos de este trabajo es analizar el efecto de los factores intrínsecos al MFS sobre la rentabilidad del manejo de BN. Para ello se partió de un caso base que considera el MFS sin regulaciones de manejo, ni costos de transacción, ni intermediación para acceder al mercado de la madera (MFS_{NR}). A partir de este caso base, se hace un análisis de sensibilidad tomando en cuenta los factores endógenos al MFS que se presentan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Condiciones de los factores endógenos al MFS considerados en el estudio de caso base y cambios analizados en cada uno de ellos para analizar el peso sobre la rentabilidad del BN como uso competitivo de la tierra. 2005.

| Condiciones del caso base “MFS desregulado” | Cambios analizados en la sensibilización MFS actual o “sobre-regulado” |
|---|---|
| No existen costos de intermediación | Se aumenta en ¢20/pmt el costo de aprovechamiento y transporte de la madera por efecto de intermediación |
| No hay procesos de tramitología ni costos profesionales | Se consideran los costos de elaboración del plan de manejo, servicios del regente forestal en la ejecución del plan de manejo, y otros costos asociados a la tramitología del permiso de aprovechamiento. |
| No hay regulación en cuanto a especies vedadas, poco abundantes o restringidas | Se aplican las regulaciones vigentes relacionadas a la veda y restricción de corta de especies poco abundantes |
| Se considera el CC económico, no el de Ley. | Se considera el CC de 15 años según la legislación |
| La intensidad de aprovechamiento de la última intervención al bosque fue del 75%.de los árboles mayores al diámetro mínimo de corta (60cm d.a.p.) por especie comercial | La intensidad de aprovechamiento de la última intervención al bosque fue del 60%.de los árboles mayores al diámetro mínimo de corta (60cm d.a.p.) por especie comercial |
| El área de protección por pendiente y protección del recurso hídrico se limita a sólo el 10% del área del bosque. | Se considera un 40% del área de bosque como zonas de protección según el promedio calculado con los datos de un grupo de planes de manejo |

El efecto de cada factor endógeno sobre la rentabilidad del bosque es calculado de forma acumulativa. Este ejercicio nos permite calcular el peso que tiene cada regulación de manejo, la tramitología o la intermediación sobre el escenario anterior. Finalmente, con la suma de todos los factores evaluados se llega al escenario actual con el que se rige el MFS de bosques naturales en Costa Rica.

Adicionalmente, se hace un análisis de sensibilidad a la condición del VB bajo las actuales restricciones y limitaciones de MFS (MFS_R). Los factores a variar son el precio de la madera ($\pm 25\%$ sobre el precio base) y costos de intermediación (costos de aprovechamiento en $\pm \text{¢}20/\text{pmt}$). En el Cuadro 7 se muestran los valores base y los cambios considerados.

Cuadro 7. Factores tomados en cuenta para el análisis de sensibilidad “ceteris paribus” de la rentabilidad de los cultivos, ganadería y bosque natural.

| Cultivo/actividad | Factores | Base | Aumento | Disminución |
|-------------------|--|--------|---------|-------------|
| Bosque Natural | $\pm 25\%$ Precio madera (¢/m ³) | 33,543 | 41,928 | 25,157 |
| | $\pm \text{¢}20/\text{pmt}$ costos Aprovechamiento (¢/m ³) | 21,516 | 28,036 | 11,768 |

4. Condiciones generales del análisis técnico y de inversiones del MFS de bosques naturales

Para la elaboración de este análisis económico se parte de una serie de premisas y datos de aplicación general para todas las actividades productivas analizadas.

4.1. Premisas y limitaciones para el análisis de inversiones

Para el análisis de inversiones de las actividades productivas se parte de cuatro premisas fundamentales que se enlistan a continuación:

- La tierra es un bien de mercado que puede ser vendida, comprada, rentada en un mercado perfecto, por tanto, se usa como parámetro de aceptación de la inversión.
- Todos los precios de los productos y los costos de insumos y mano de obra se asumen conocidos y constantes durante el periodo de análisis.
- Los rendimientos de producción son conocidos a lo largo del ciclo, y se encuentran libres de riesgos biológicos (enfermedades) y fenómenos naturales (sequía, inundación, huracanes, etc.)
- En el mercado de capital, la tasa de interés es conocida y constante durante todo el análisis, y no se contempla racionamiento de capital. Sin embargo, este mercado de capital es imperfecto en el sentido que existen diferentes tasas de interés para financiar cada actividad, y son diferenciadas para prestamistas y arrendatarios de capital.

Otras consideraciones y supuestos planteados para el tratamiento de los estudios de caso son los siguientes:

- En el tratamiento de la información de los censos comerciales, los árboles que no aparecieron en el segundo censo (que pudieron ser cortados ilegalmente o robados) fueron tomados en cuenta a partir del primer censo y se proyectó su crecimiento. Por lo tanto, se asume que no hubo extracción de árboles de forma ilegal en el periodo comprendido entre ambas mediciones y proyecciones de crecimiento.
- Se asume que el bosque crecerá a un mismo ritmo de crecimiento del primer CC en CC futuros al aplicar la fórmula del VB.
- Se considera que los bosques que son intervenidos con mayor intensidad, presentarán un mayor ritmo de crecimiento a lo largo del CC, que aquellos bosques con menor intensidad de aprovechamiento.

Como limitaciones de este estudio se han identificado las siguientes:

- Los estudios de caso sobre bosques naturales se escogieron por tener censos pareados, pero no se pueden considerar bosques representativos para todo el país, y se debe tener cuidado a la hora de hacer generalizaciones a partir de estos resultados.
- Existen variaciones importantes en el precio de algunos productos agrícolas, principalmente la piña, que pueden causar grandes diferencias en los cálculos de rentabilidad dependiendo del precio que se utilice.

4.2. Precio de la tierra

El precio de la tierra (PT) en la zona Norte y Atlántica fue obtenido con ayuda de la información recolectada a peritos evaluadores de instituciones bancarias nacionales al año 2005. Se encontró que existe un precio promedio para terrenos de producción pecuaria de alrededor de ¢2,000,000/ha, mientras que terrenos con cobertura boscosa cuentan con un precio cercano a los ¢1,500,000/ha, en un rango de ¢600,000 a ¢3,000,000/ha, según la capacidad de uso, las condiciones de acceso a mercados. En el Cuadro 8 se presenta la lista completa de PT según el tipo de uso.

Cuadro 8. Rangos de Precios de la tierra según su capacidad de uso. Banco Crédito Agrícola de Cartago. 2005.

| Tipo de uso del suelo | Uso de la tierra | Rango de precio (millones de ₡/ha) |
|--|-----------------------|------------------------------------|
| Tierras aptas para banano $\leq 8^\circ$ (Clase II) | Potrero | 4.5-6.0 |
| Tierras aptas para piña $\leq 15^\circ$ (Clase III-IV) | Potrero | 2.5-4.5 |
| Tierras aptas para ganadería $\leq 30^\circ$ pendiente (III y V) | Potrero | 1.5-2.5 |
| Tierras aptas para forestería $\leq 50^\circ$ (Clase V y VI) | Potrero | 0.6-1.5 |
| Tierras aptas para forestería $\leq 75^\circ$ (Clase IV y VIII) | Bosque Natural | 0.6-3.0 |

Fuente: Ing. Luis Guillermo Cedeño, Perito evaluador de bienes raíces del Banco Crédito Agrícola de Cartago, Sucursal Turrialba.

Los terrenos de mayor valor son aquellos que son dedicados a actividades agrícolas de alta rentabilidad como el banano y la piña.

4.3. Costos de aprovechamiento forestal

Los costos relacionados directamente con la extracción de la madera, desde la corta, arrastre, troceo y transporte se presenta en el Cuadro 9. Estos datos fueron obtenidos de entrevistas a dueños de aserraderos, transportistas y otros actores de la cadena de comercio de la madera.

Cuadro 9. Costos de aprovechamiento forestal para condiciones de bosque natural húmedo. Sarapiquí, Costa Rica. 2005.

| Actividad | Costo | | Si el costos de la Intermediación de la madera se calcula en ₡20/pmt | |
|------------------------|-----------|------------------|--|---------------------------|
| | (₡/pmt) | ₡/m ³ | % | Monto (₡/m ³) |
| Corta y troceo | 8 | 2,608.0 | 30.3 | 3,260 |
| Arrastre | 30 | 9,780.0 | | |
| Empateado | 8 | 2,608.0 | | |
| Transporte a industria | 20 | 6,520.0 | | |
| Total | 66 | 21,516.0 | 30.3 | 3,260 |

Fuente: Elaboración propia

5. Resultados

5.1. Análisis de inversiones del manejo de bosque natural

Análisis del crecimiento del bosque

A continuación se presentan los resultados del análisis de crecimiento del bosque natural con base en dos estudios de caso, Ladrillera Bloque 1 y Rojomaca facilitados por FUNDECOR. El crecimiento del bosque se estimó con base en los datos de censos comerciales pareados, los cuales cuentan con un segundo censo a los 7 o 9 años de haber sido intervenidos. Adicionalmente, se proyectó el crecimiento observado para un periodo más largo de 15 a 20 años en términos de volumen comercial permisible a aprovechar para cada año dentro cada opción de ciclo de corta.

Los cálculos iniciales de rentabilidad están hechos con base en el crecimiento neto de la masa forestal comercial al lo largo del ciclo de corta (CC). Se estima el aprovechamiento forestal como la diferencia de volumen comercial entre el volumen comercial remanente en el aprovechamiento anterior y el volumen comercial actual; es decir el aprovechamiento en una segunda cosecha es el volumen comercial del segundo censo menos el volumen comercial remanente del censo 1. La regla de aprovechamiento es que se aprovecha el crecimiento del volumen comercial durante del CC. En la Figura 1 se muestran las curvas de crecimiento desarrolladas para este análisis de inversiones del MFS del BN.

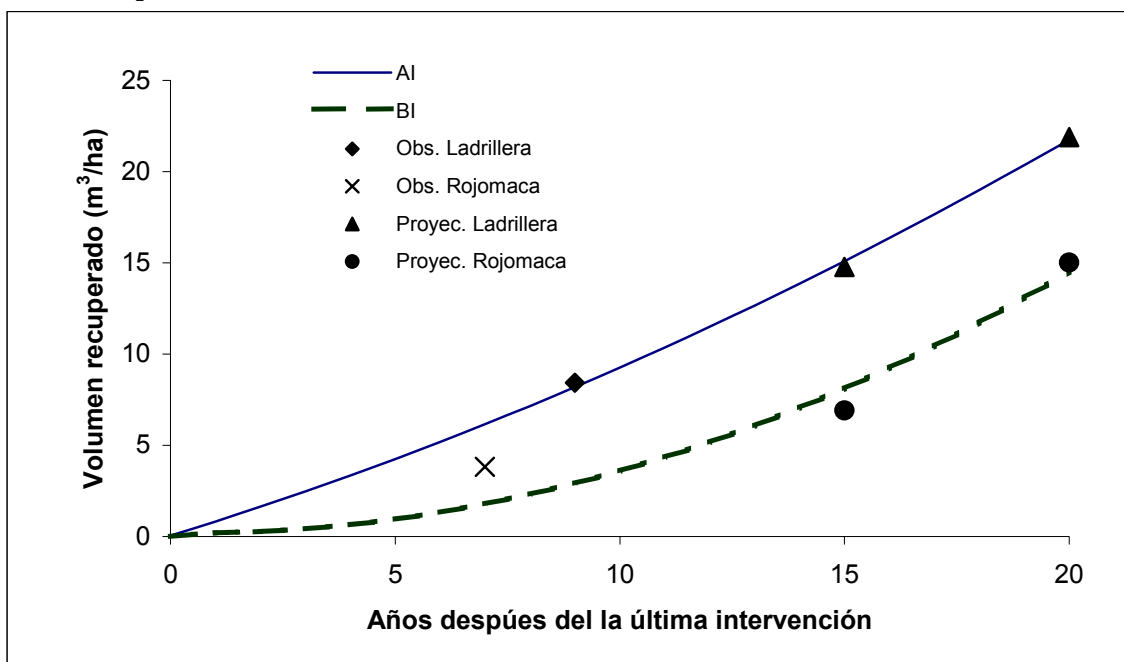


Figura 1. Crecimiento del volumen comercial recuperado para dos intensidades de aprovechamiento según dos estudios de caso de bosques tropicales húmedos. Sarapiquí, Costa Rica. 2005.

En la Figura 1 se observa que diferentes intensidades de aprovechamiento inicial afectan de diferente manera el crecimiento del bosque. En el caso de Ladrillera, según el plan de manejo de la última intervención, la IA fue mayor que en Rojomaca (75% vs 60%), dando oportunidad para que los árboles remanentes en Ladrillera crezcan con mayor ritmo (aproximadamente 15m³/ha 10 años después del aprovechamiento anterior) en comparación con el bosque de Rojomaca (4m³/ha 10 años después del aprovechamiento anterior), aprovechados a una intensidad menor. Esta situación permite el análisis de dos escenarios con los cuales mostrar el

efecto de diferentes IA iniciales sobre el crecimiento de la unidad de manejo y la rentabilidad del MFS. En esta figura se muestran las diferencias entre los datos de volumen observados, es decir el crecimiento que se dio entre el periodo de medición y se presenta además las proyecciones para ajustar el crecimiento hasta los 20 años.

Costos de acceso legal al recurso forestal

Los datos de costo de acceso a la legalidad están basados en el primer informe de consultoría realizado por Navarro, *et al* (2006) para este TCP del fortalecimiento de la ECTI sobre los costos de acceso a la legalidad. En el Cuadro 10 se presenta los costos ligados al acceso al recurso de forma legal, según la legislación vigente a diciembre 2005.

Cuadro 10. Estructura de costos de acceso legal al recurso forestal en el manejo sostenible de bosque natural. 2005.

| Actividades | Costo de la actividad (¢) | Costo por metro cúbico en troza (¢/m ³) | Costo total por pmt en troza (¢/pmt) |
|---|------------------------------|---|--------------------------------------|
| Preparación del permiso de aprovechamiento | | | |
| Plan de manejo forestal | 1,421 /m ³ en pie | 1,651 | 4,97 |
| Firma de contrato de regencia | 7,382 / unidad | 99 | 0,30 |
| Certificado de propiedad | 4,921 / unidad | 66 | 0,20 |
| Poder especial para intermediario | 4,921 / unidad | 66 | 0,20 |
| Formalización del permiso | | | |
| Costos de transacción (viajes, viáticos) | 21,162 ¹⁶ /día | 1420 ¹⁷ | 4,36 |
| Costo de oportunidad por burocracia (50% anual) | 50,995 /mes | 2960 ¹⁸ | 9,08 |
| Aprovechamiento de la madera | | | |
| Servicios de regencia forestal | 475 /m ³ troza | 475 | 1.46 |
| Total | | 6,738 | 20.57 |

El costo de acceso a la legalidad es de ¢6,738 por metro cúbico¹⁹. El costo de oportunidad del capital por el efecto de la burocracia de la AFE es un rubro que generalmente no es tomado en cuenta en este tipo de análisis. Este costo de oportunidad por burocracia representa el costo que el propietario de bosque tiene que asumir por el retraso en la obtención de sus ingresos netos del aprovechamiento de la madera por la espera de operar legalmente. Es decir, considerando un 4.17% mensual tasa de descuento correspondiente a los préstamos informales en el sector rural, la cual ronda el 50% anual; y considerando que el ingreso neto por aprovechamientos pequeños de 73.6m³ que sería de 1,295,248 colones, el costo de oportunidad por el retraso en este ingreso neto sería de 50,995 colones/mes. Si se considera que un permiso de bosque natural tarda unos 4.2 meses en tramites²⁰ entonces el costo por metro cúbico será de 2,960 colones/m³.

Rentabilidad del aprovechamiento forestal del bosque

Para ilustrar la rentabilidad puntual del aprovechamiento de madera del bosque natural se utiliza el estudio de caso de Ladrillera y se calcula los costos e ingresos con base al volumen comercial de una unidad de manejo de 28.6ha de bosque producido a lo largo de 15 años después del primer aprovechamiento (aproximadamente 15m³/ha en la segunda cosecha). Los resultados se presentan en el Cuadro 11.

¹⁶ Se asume un aprovechamiento de 73.48m³ para el estudio de caso tratado en el informe I de consultoría.

¹⁷ Se asume que el costo de transacción diario es de 284 colones/m³/día y se asumen 5 días de tramites por parte del usuario forestal (Propietarios o intermediario).

¹⁸ Se asume un costo de oportunidad por burocracia de 693 colones/m³/mes y se asumen 4.27 meses para obtener un permiso de aprovechamiento forestal en bosque natural.

¹⁹ Tipo de cambio 493.8 colones por USD.

²⁰ Corresponde a al tiempo promedio de la tramitación de un permiso de aprovechamiento de bosque natural

Cuadro 11. Ejemplo del cálculo del ingreso neto de un aprovechamiento forestal de una unidad de manejo (UM) de bosque con IA inicial alta (75/25) con base en el volumen que el bosque ha recuperado en 15 años de crecimiento. Sarapiquí, Costa Rica. 2005.

| A Especies | B Volumen permisible en la UM (m ³) | C Precio (¢/m ³) | D Costo de aprovechamiento (¢/m ³) | E Ingreso venta de madera (¢/UM) | F Costo total de aprovechamiento (¢/UM) | G Ingreso Neto total (¢/UM) |
|--------------------------------|--|---------------------------------|---|-------------------------------------|--|--------------------------------|
| <i>Balizia elegans</i> | 9.04 | 29,340 | 21,516 | 265,484 | 194,689 | 70,796 |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> | 12.36 | 44,010 | | 544,038 | 265,974 | 278,064 |
| <i>Carapa guianensis</i> | 53.24 | 37,490 | | 1,996,279 | 1,145,690 | 850,588 |
| <i>Hyeronima alchorneoides</i> | 19.02 | 29,340 | | 558,070 | 409,252 | 148,819 |
| <i>Lecythis ampla</i> | 21.06 | 29,340 | | 617,856 | 453,094 | 164,762 |
| <i>Pentaclethra macroloba</i> | 119.49 | 29,340 | | 3,505,894 | 2,570,989 | 934,905 |
| <i>Virola koschnyi</i> | 13.89 | 29,340 | | 407,521 | 298,849 | 108,672 |
| <i>Vochysia allenii</i> | 21.78 | 35,860 | | 781,107 | 468,664 | 312,443 |
| <i>Vochysia ferruginea</i> | 162.67 | 35,860 | | 5,833,480 | 3,500,088 | 2,333,392 |
| Total/UM (28.66ha) | 432.58 | | | | 14,509,730 | 9,307,289 |
| Total/m³ | 15.09 | | | 33,543 | 21,516 | 12,027 |
| Total/ha | | | | 506,271 | 324,748 | 181,523 |

Fuente: Elaboración propia

En las columnas (A) y (B), del Cuadro 10, muestran las especies y la distribución del volumen comercial aprovechable (neto de tocones, colas, saneamiento y torceduras) al final del CC (año 15) para la unidad de manejo (UM) Ladrillera con un área efectiva de 28.66ha y un volumen de 432,57m³ (15.09/m³). La columna (C) presenta los precios de madera en patio de industria diferenciados por tipo de madera. Las columnas (E), (F) y (G) muestran el ingreso bruto, el costo de aprovechamiento, transporte a industria y el ingreso neto, respectivamente, tanto por tipo de especie, UM, metro cúbico y por hectárea. El ingreso neto total del aprovechamiento en la UM es de ¢5,202,441 (¢12,026/m³); esto es ¢181,523/ha. En esta estructura de costos no se consideran los costos por concepto de manejo del bosque natural que ocurren a lo largo del horizonte dentro del CC (tratamientos silviculturales, vigilancia, mantenimiento de linderos, administración, etc.). A continuación, estos costos si son tomados en cuenta en el análisis de inversiones donde el bosque se evalúa como inversión y uso competitivo de la tierra.

Análisis de inversiones del Manejo de Bosque Natural: Determinación del Valor del bosque (VB)

Para analizar el bosque natural (BN) como inversión se calculará el VB. Se parte de una estructura de ingreso-costo que describe todas las actividades de manejo y aprovechamiento forestal durante un ciclo de corta completo. Como este análisis de inversiones se hará de forma comparativa con otros uso de la tierra, los cuales no tienen costos de restricciones directas y obligatorias de manejo, sin costos de intermediación, ni de transacción para operar legalmente, se ha decidido partir de un escenario de MFS donde no se consideran este tipo de restricciones para realizar un MFS no regulado (MFS_{NR}), es decir, un MFS en igualdad de condiciones con respecto a otros usos de la tierra que compiten con los bosques naturales. En ese escenario de BN, se elimina la figura del maderero como intermediario, se asume que no hay costos de tramitología de parte del permisionario legal, y que no existen restricciones de manejo forestal²¹ en cuanto a especies vedadas, ni limitaciones respecto a la escogencia del ciclo de corta(CC), permitiendo una IA mayor²², y reduciendo los porcentajes de zonas de protección por pendiente y riveras bajo conceptos más técnicos, que consideren criterios geomorfológicos e hidrológicos. Para el caso del CC, se calculó el ciclo de corta óptimo desde el punto de vista

²¹ Según decreto No 30763-MINAE sobre PCI para manejo de bosques naturales y su certificación en Costa Rica, Gaceta No 194, 2002.

²² Se sube la IA de 60% a 75% porque fue la única evidencia empírica encontrada.

económico que es aquel año de CC que calcula el máximo VB, tal y como se observa en la Figura 2.

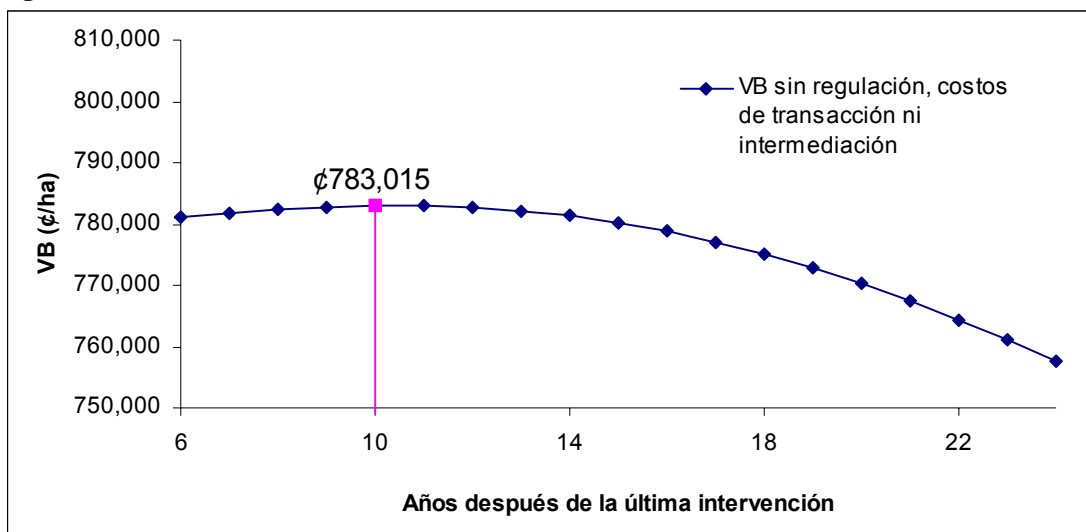


Figura 2. Cálculo del CC óptimo económico a través de la maximización del Valor del bosque (VB- MFS_{NR}) para el estudio de caso de *Ladrillera* sin restricciones de manejo. Sarapiquí, Costa Rica. 2005.

El VB MFS_{NR} alcanza un valor máximo de 783,015/ha con un CC de 10 años. Según el modelo de crecimiento, para este CC óptimo se alcanzaría un volumen de corta permisible de 9.26m³/ha, 10 años después de la primera intervención²³. Si en el gráfico se incluyese una serie de precios de bosques como criterio de evaluación del análisis de inversiones, donde estos pueden oscilar entre 0.6 y 3.0 millones dependiendo de su uso potencial como terreno de uso agropecuario y ubicación respecto a mercados, se podría decir que el MFS_{NR} no es rentable para zonas donde los precios del bosque sean menores al VB.

Partiendo de este escenario base de MFS_{NR}, se realiza un análisis para calcular el peso que tienen cada uno de los factores endógenos al MFS sobre el valor del bosque. Es decir, se van adicionando los diferentes factores evaluados paso a paso con la idea de que la diferencia entre un paso y otro, calcula el peso que cada factor tiene sobre la devaluación del VB en valor presente (VP) en colones por hectárea (¢/ha). En cada escenario, se adiciona cada una de las condiciones actuales de intermediación, tramitología y principales regulación de manejo de forma acumulativa.

Debido a que el peso de cada factor es calculado en VP, se calculó además un monto anualizado (MA) que puede interpretarse como un ingreso anual que se deja de percibir o como un costo anual que se adiciona a la estructura de costos a causa de la aplicación de cada factor al MFS. Por otro lado, estos MA se pueden interpretar también como los montos que la sociedad, a través del Estado, podrían pagar anualmente como compensación para que el dueño de bosques acepte cada una de las restricciones que han impuesto con el objetivo de mantener la integridad y funcionalidad del bosque dentro de los rangos definidos por la sociedad para producir ciertos niveles de servicios ambientales; y como uso competitivo de la tierra tolerando la actual condición de intermediación, y altos costos de acceso a la legalidad. El Cuadro 12 se detalla las condiciones de cada escenario de análisis y se presenta la pérdida de valor que sufre el bosque. En cada paso, se resalta cada restricción considerada (en negrita), así como el efecto que tiene sobre el VB.

²³ Se renuncia a los 15.09m³/ha al año 15 del CC, ya que el VP del ingreso del incremento anual de la inversión es igual al VP del incremento anual del costo, para una TMA de 3.28%.

Cuadro 12. Efecto de la intermediación, costos de acceso a la legalidad y regulaciones de manejo (PCI de MFS de Costa Rica) sobre el VB (rentabilidad) a partir de un BN bajo MFS_{NR}. Sarapiquí, 2005.

| Descripción | Escenario | VB (¢/ha) | Diferencia o pérdida del VB en VP (¢/ha y %) | Monto anualizado (¢/ha/año) | Observaciones |
|--|--|-----------|--|-----------------------------|---|
| Manejo de bosques sin regulaciones de manejo, ni costos de transacción, sin efecto de intermediación | Condición 1 (C1) (sin CI, sin CT, sin restricción de EV, CC de 10 años, IA inicial 75/25% y solo 10% ZP) | 783,015 | | | Escenario base <i>desregulado</i> |
| | Condición 2 (C2) (+¢20/pmt de CI en aprovechamiento, sin CT, sin restricción de EV, CC de 10 años, IA inicial 75/25% y 10% ZP) | | -236,547 (30.2%) | 7,759 | Se considera un costo adicional de ¢20/pmt en el aprovechamiento forestal y transporte debido a la actividad del maderero, el cual se considera como un factor endógeno tradicional a la actividad forestal para poder llevar el producto al mercado. |
| Condición inicial (C1)+ efecto de la intermediación (CI) (C2) | | 546,468 | | | |
| | Condición 3 (C3) (+¢20/pmt de CI, con CT, sin restricción de EV, CC de 10 años, IA inicial 75/25% y 10% ZP) | | -188,211 (24%) | 6,173 | Incluye costos por contratación de ingeniero forestal, servicios de regencia, servicios notariales y costos de viajes a oficinas de la AFE por parte del dueño del bosque. |
| C2 + costos de transacción (CT) (C3) | | 358,258 | | | |
| | Condición 4 (C4) (+¢20/pmt de CI, con CT, con restricción de EV, CC de 10 años, y IA inicial 75/25%, 10% ZP) | | -161,888 (20.7%) | 5,310 | No se permite la extracción de especies poco abundantes y en peligro de extinción |
| C3 + especies vedadas (EV) (C4) | | 196,370 | | | |
| | Condición 5 (C5) (+¢20/pmt de CI, con CT, con restricción de EV, CC de 15 años, 75/25% IA anterior y 10% ZP) | | -93,405 (11.9%) | 3,071 | Definición de un ciclo de corta mínimo no menor a 15 años |
| C4 + restricciones en el Ciclo de corta (CC ₁₅) (C5) | | 102,965 | | | |
| | Condición 6 (C6) (+¢20/pmt de CI, 100% CT, con restricción de EV, CC de 15 años, 60/40% IA anterior y 10% ZP) | | -72,841 (9.3%) | 2,389 | Establece el aprovechamiento en una proporción de 60/40 del volumen comercial sobre un diámetro mínimo de corta de 60cm. |
| C5 + disminución de la intensidad de corta inicial (IA _{75%}) (C6) | | 30,124 | | | |
| | Condición 7 (C7) (+¢20/pmt de CI, 100% CT, con restricción de EV, CC de 15 años, 60/40% IA anterior y 40% ZP) | | -131,109 (16.7%) | 4,300 | Se excluye un 40% del área del bosque por ser definidas como zonas de protección para protección de suelos y aguas |
| C6 + aumento en el área de zonas de protección (ZP _{40%}) | | -100,985 | | | |
| Total | | | -884,000 | 28,994 | |

CI = Costos de intermediación, CT = Costos de transacción, ZP = zonas de protección, CC = Ciclo de corta, EV = Especies vedadas, IA = Intensidad de aprovechamiento, Tipo de cambio de referencia: ¢486/\$ a Nov de 2005.

Fuente: Elaboración propia.

- El caso base (C1) representa el escenario de MFS_{NR} donde se aplica con menor rigurosidad las regulaciones de manejo de EV, ZP, CC e IA.
- En el caso 2 (C2), se parte de la situación inicial pero se considera el efecto de la intermediación de la madera causada principalmente por los madereros. Para observar este efecto se ha sumado un costo de ¢20/pmt distribuidos en las actividades de aprovechamiento y transporte industria, donde el maderero tiene amplio dominio de estas actividades. Con esto, el VB disminuye de ¢783,015/ha a ¢546,468/ha (¢-

236,547/ha menos respecto a C1). Este valor corresponde al 30.2% de devaluación entre el VB bajo MFS_{NR} al escenario 2. Bajo la condición C2 el bosque continuaría siendo marginalmente aceptable como inversión con bosques dentro de las clases de capacidad de uso del suelo VI a VIII, lugares de difícil acceso a los mercados o talvez en tierras sin título de propiedad que puedan tener precios inferiores a los ₡500,000/ha.

- El tercer caso (C3) se basa en el escenario anterior (C2) más el efecto de los costos de acceso a la legalidad al momento del aprovechamiento (ver Cuadro 10). Este nuevo escenario C3 es responsable del 24% de pérdida en el VB que se reduce hasta ₡358,258/ha (₡-188,211/ha menos respecto a C2). Esta condición lleva la rentabilidad del manejo de bosque a un punto por debajo de cualquier precio de bosque en el país haciendo la inversión no aceptable como inversión ya que devalúa el activo bosque
- En el cuarto escenario se suma la regulación de restricción de especies vedadas como el *Dipteryx panamensis* entre otros (Caso 4), y el VB baja a ₡196,370/ha (₡-161,888/ha menos respecto a C3), que representa un 20.7% de la diferencia de valores entre el VB. .
- El CC es una de las regulaciones que también tienen un efecto considerable sobre el VB, ya que al extender el tiempo entre una intervención y otra, se aumenta el costo de oportunidad sobre el capital invertido incluyendo el mismo bosque como activo. Esta situación se refleja en el quinto escenario (C5), donde se ajusta el CC económicamente óptimo de 10 años a un CC basado en criterios más ecológico-silvicultural de 15 años tal y como lo dictan los estándares de MFS amparados de la legislación forestal vigente. Con la aplicación de cinco años en el CC para esta regulación que afecta las decisiones inter.-temporales de acceso al recurso, el VB disminuye de ₡196,370/ha a ₡102,965/ha (₡-96,405/ha menos respecto a C4); esto es 11.9% de diferencia entre los VB de los escenarios C4 y C5.
- De la misma forma, para valorar el efecto de la disminución de la IA, se utilizó como base el caso base (C1) los datos de la UM de Ladrillera, donde la IA del aprovechamiento simulada de 75% comercial de los árboles por especie sobre 60cm dap. El sexto caso (C6) nos muestra la producción después de una IA de 60%, como lo exigen los estándares de manejo, y donde el bosque presentaría un ritmo menor de recuperación del vuelo forestal comercial y por consiguiente con acceso a volúmenes de corta permisible mucho más bajos que en el caso base. Para calcular el efecto del C6, se utilizó la curva de volumen de corta permisible generada con los datos del estudio de caso de Rojomaca. Se puede observar que el VB, bajo el efecto de una IA de 60%, llega a disminuirse hasta ₡30,124/ha (₡-72,841/ha menos respecto a C5) bajo este escenario, representando una pérdida de rentabilidad importante con sólo disminuir un 15% la IA (9.3% del total de pérdida de valor del bosque).
- Finalmente, en el séptimo caso (C7) se aplica la restricción actual en cuanto a la prohibición de corta en ZP que se debe respetar. Los análisis anteriores consideraban sólo 10% de ZP, lo cual hace que la rentabilidad del bosque bajo condición de MFS_{NR} fuera aceptable debido a que se trabajan con áreas efectivas de manejo y aprovechamiento mayores. Sin embargo, en este último escenario (C7) se considera un 40% de ZP, esto produce una pérdida del valor del VB a ₡-100,985/ha (₡-131,109/ha menos respecto a C6), esto representa un 16.7% de la pérdida de valor del VB por la reducción de las áreas de manejo forestal.

Los VB calculados son rentas netas totales en VP. Es por eso que para una mejor interpretación se calculó cuál sería el equivalente de un VP en términos de un valor anual. En total, el Cuadro 11 muestra que el propietario pierde por efecto de estas restricciones un equivalente a una pérdida de un ingreso o un aumento del costo anual de ₡28,986/ha. Por otro lado, este monto podría interpretarse como un monto a compensar –libre de costos de transacción- por la aceptación de las condiciones endógenas al MFS de BN.

En la Figura 3 se puede observar gráficamente la manera en que el VB va disminuyendo conforme se aplican las regulaciones de manejo, los costos de transacción y el efecto de la intermediación de la madera.

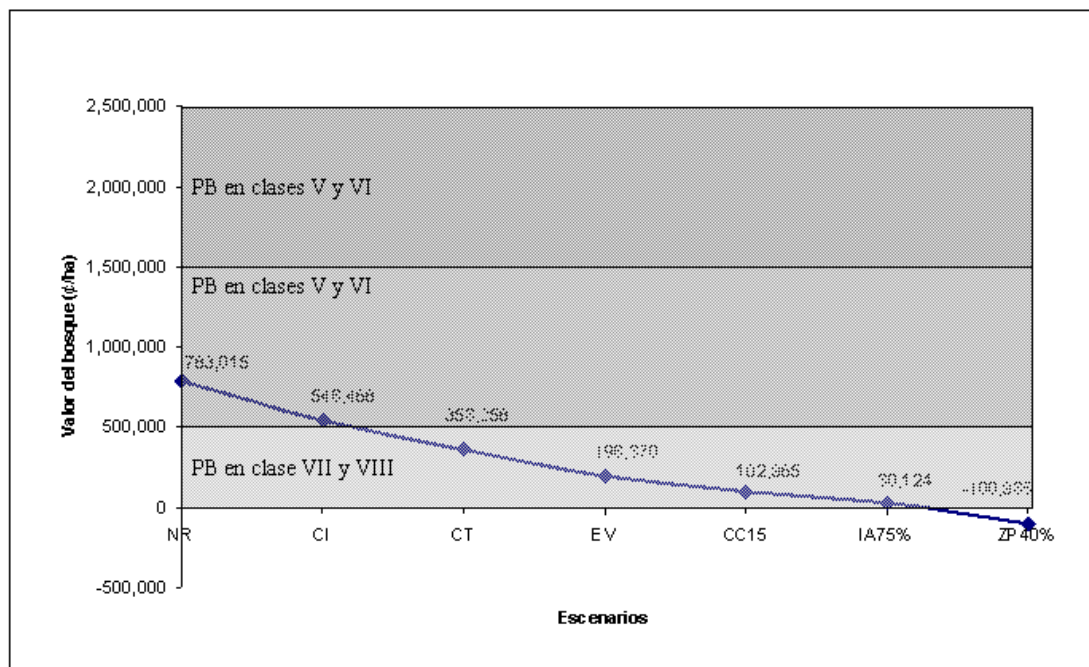


Figura 3. Efecto sobre el valor del bosque producto de las regulaciones, costos de transacción e intermediación que se aplican para su uso legal. Sarapiquí, Costa Rica. 2005.

En la Figura 3, la unidades del eje “y” corresponden a los VB y precios de los bosques en el mercado por tipo de capacidad de uso de la tierra y acceso a mercados en €/ha, mientras que las unidades del eje “x” representan los casos presentados en el cuadro 12 (C1, C2, ..., C7). Se puede observar como el VB va disminuyendo de forma continua conforme se van adicionando cada una de las restricciones al MFS, hasta el punto de llegar a un VB que no solo está por debajo de los precios de mercado de los bosques sino que llega a ser negativo. Ese último valor en C7 representa la situación actual de rentabilidad del MFS_R de bosques natural bajo las condiciones actuales en Costa Rica. Igualmente, se muestran tres zonas horizontales sombreadas que representan los rangos del precios de bosques (PB) según su topografía o accesibilidad. La primera zona de arriba hacia abajo, representa el rango del PB para las Clases III-IV (apta para ganadería), la segunda zona representa los PB para las Clases V a VI (aptas para manejo forestal) y la última, el precio de terrenos de Clase VII y VIII (de aptitud forestal, y protección). Se observa en el gráfico que sólo para las clases de capacidad de uso V a VII, el manejo de bosques podría ser rentable bajo las condiciones asumidas de MFS_{NR}.

Análisis de sensibilidad para el bosque bajo MFS_R (bajo las actuales regulaciones de manejo, costos de acceso a la legalidad e intermediación en Costa Rica)

A continuación se presenta un análisis de sensibilidad del manejo de bosques bajo las condiciones actuales de manejo forestal (MFS_R) (C7 según Cuadro 12). Se analiza el efecto de la variación del precio de la madera, y de los costos de aprovechamiento (ver Cuadro 9). Este análisis se hace con el fin de demostrar el efecto que tienen estos factores sobre la rentabilidad del manejo y cómo aún bajo las condiciones más favorables de inversión (mayor precio de la madera y menores costos de aprovechamiento) el manejo de bosque sigue siendo una actividad

no rentable como uso competitivo del suelo. En el Cuadro 13 se presenta el cambio del VB según las variaciones de los factores mencionados anteriormente.

Cuadro 13. Análisis de sensibilidad “*ceteris paribus*” del VB bajo MFS_R y MFS_{NR} respecto en cambios en el precio de la madera, y en los costos de aprovechamiento.

| Escenario de análisis | VB | Diferencia con | VB | Diferencia con |
|--|------------------|----------------|-------------------|----------------|
| | (¢/ha) | el caso base | (¢/ha) | el caso base |
| | | (¢/ha) | | (¢/ha) |
| | MFS _R | | MFS _{NR} | |
| Base (C7 Cuadro 12) | -100,985 | - | 783,015 | - |
| Precio de madera +25% (¢41,928/m ³) | 8,545 | 109,530 | 886,141 | 103,126 |
| Precio de madera -25% (¢25,157/m ³) | -209,970 | -109,257 | 356,103 | -426,912 |
| Costos de aprovechamiento +¢20/pmt (¢28,036) | -185,662 | -84,950 | 624,507 | -158,508 |
| Costos de aprovechamiento -¢20/pmt (¢11,786) | 26,060 | 127,045 | 941,524 | 158,508 |

Nota: Precio de la madera base = ¢33,543/m³, Costos de intermediación base = ¢21,516/m³

En el Cuadro 12 se observa los VB según la variación del precio de la madera y de los costos de aprovechamiento forestal (con intermediación). Las variaciones que benefician la rentabilidad son el aumento del precio de la madera y la disminución de costos de aprovechamiento forestal. En el caso del MFS_R, el aumento del precio de la madera, aumenta el VB de ¢-100,985/ha a ¢8,545/ha (+¢109,530/ha respecto a C7), mientras que el MFS_{NR} el VB aumenta de ¢783,015/ha a ¢886,141 (+¢103,126 respecto al caso base), mientras que en el segundo caso (disminución de costos de aprovechamiento), el VB aumenta a ¢26,060/ha (+¢127,045/ha respecto a C7), representando el factor que afecta de forma más positiva la rentabilidad en el MFS_R, igual sucede en el caso del MFS_{NR}, donde el VB aumenta a ¢941,524/ha (+¢158,508/ha) sin embargo, algunos de estos VB están lejos de los precios de mercado del bosque que oscilan entre ¢600,000/ha hasta ¢3,000,000/ha que son la referencia de para poder aceptar la inversión.

Con este análisis se demuestra que después de aplicar todas las regulaciones y restricciones al MFS de bosques naturales, la rentabilidad no mejora mucho aunque se pudieran mejorar las condiciones de mercado de la madera o con una disminución en los costos de aprovechamiento forestal, al menos en los rangos evaluados anteriormente. Sin embargo, bajo las condiciones de MFS_R, el aumento en la variación del precio y los costos de aprovechamiento pueden duplicar el valor.

5.2. El bosque como actividad competitiva frente a otros usos del suelo.

Uno de los objetivos de este trabajo es evaluar la rentabilidad del MFS de bosques como uso competitivo e la tierra con respecto a otras actividades agropecuarias comunes en la región Atlántica y Norte de Costa Rica y que representan un costo de oportunidad sobre el bosque tal y como ha sido tradicionalmente la ganadería, y más recientemente los cultivos de banano y piña. En los Anexos 8.1, 8.2 y 8.3 se presentan las estructuras de costos e ingresos y el cálculo del VET para los cultivos de piña, banano y la ganadería respectivamente. En esta sección se compara el VET de esos cultivos con el VB para determinar las diferencias que existen entre ellos.

En la Figura 4 muestra el Valor del cultivo (VC) (barras oscuras) que representa el VP del flujo de caja de las actividades productivas sin tomar en cuenta los costos de infraestructura y otras mejoras al terreno, el VET calculado cuando los cultivos provienen de la conversión de bosque (barras grises) donde se toma en cuenta los ingresos por liquidación del bosque como capital inicial de inversión y el VET de cada actividad productiva asumiendo que se parte de un potrero (barras blancas), y los diferentes rangos de precios de la tierra (PT) y precios del bosque (PB), según la capacidad de uso de la tierra, o accesibilidad a mercados (zonas sombreadas) como criterios de aceptación de las inversiones

Para llegar a un punto de comparación válido, se asume que la venta de la tierra para establecer cualquiera de estos usos se da en condiciones de pastos o potreros. De esta manera, se debe llevar el VB a un “*VET del bosque (VET_{BN})*” para poder compararlo con los otros VET de los cultivos, para esto, se ha sumado al VB, el valor de su liquidación de la madera (VLiq), menos el costo de establecimiento de cercas y pastos (VET = VB + (VLiq-costos de establecimiento de pastos y cercas)). De esta manera, se obtiene un *VET para el bosque* que se puede comparar con el VET de los cultivos alternativos, que también están referidos al precio de la tierra limpia en condición de potrero.

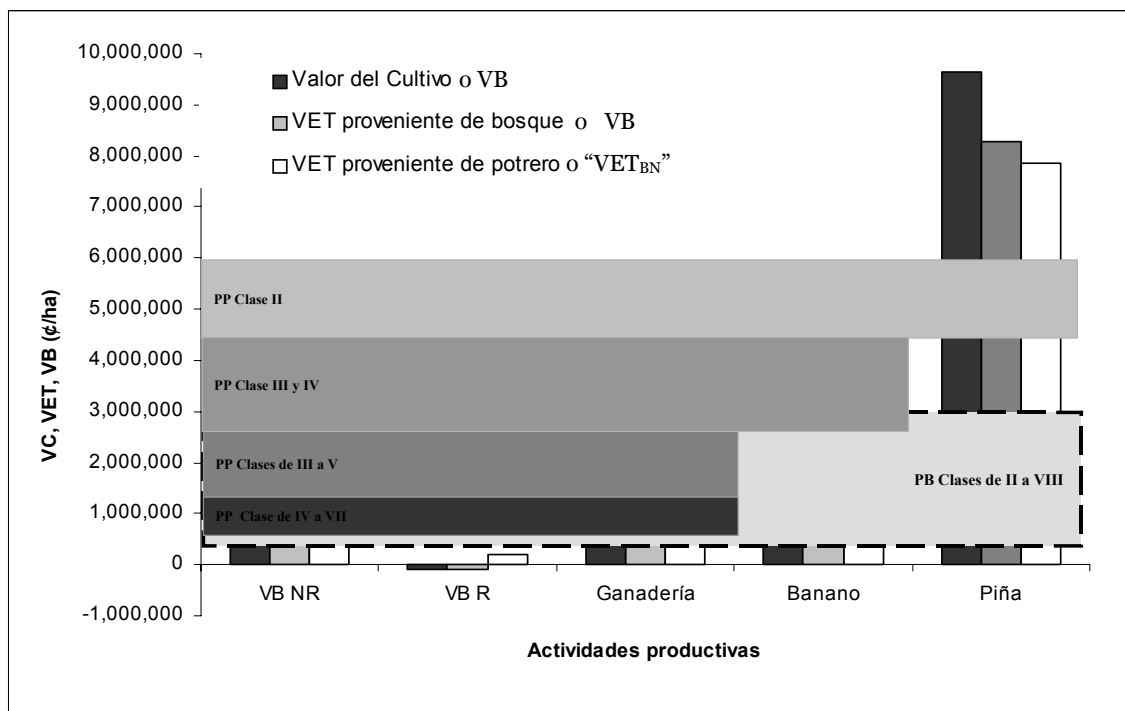


Figura 4. Valores esperados por la tierra y precio de la tierra para cada una de las actividades productivas evaluadas. 2005.

Analizando cada una de las actividades por separado, se puede observar que la piña es el cultivo más rentable como uso competitivo de la tierra para todos los tipos de precios de la tierra, aunque es un cultivo que sólo requiere tierras con topografía de buen drenaje y ubicación adecuada respecto a mercados. Los VET de la piña son mayores que el precio de la tierra más alto (¢7,860,979/ha > ¢6,000,000/ha). El VET del cultivo del banano es menor al precio de la tierra en clase de capacidad de uso II, y es solo rentable en áreas de clase de capacidad de uso mayores a III y donde se requiere una acondicionamiento del terreno (drenajes) El VC se hace posible para inversiones viejas de banano, donde la infraestructura ya está en el lugar. En el caso de la ganadería, la VET está muy por debajo del precio de la tierra, lo cual hace que no se acepte la inversión. Sin embargo, la ganadería a partir de la conversión de bosques resulta una actividad rentable en tierras de capacidad de uso entre IV-VI que explica el porqué la conversión de bosques puede hacer posible una inversión que típicamente no es rentable sin el capital proveniente de la liquidación del BN. En el caso del MFS_{NR} podría ser una actividad rentable en bosques con terrenos de aptitud forestal y alejados a los mercados, sin embargo, el bosque bajo MFS_R actual presenta VB y “VET” inferiores al precio del bosque y de la tierra, y no es una actividad rentable que explicaría el porque sus propietarios están convirtiendo estos bosques en a otros usos de la tierra más rentables.

5.3. El valor de compensación por diferencia de competitividad y productividad

En la figura 4 se pudo observar la rentabilidad de la inversión de cada cultivo con respecto a la revalorización o desvalorización del activo tierra de acuerdo al uso productivo que se le dio a la tierra o el bosque. La evaluación económica de cada cultivo y actividad productiva se evaluó con el precio de la tierra como criterio de eficiencia de la inversión. Sin embargo, este criterio no muestra las diferencias de competitividad entre diferentes usos de la tierra. En el Cuadro 14 se presenta el cálculo de la diferencia de valor entre el bosque y otros usos competitivos de la tierra (columna F y H). Igualmente se calculó el MA (columnas G e I) que puede a su vez interpretarse como los ingresos hundidos por no optar por el uso de la tierra más rentable o bien, los montos compensatorios para evitar que los propietarios realicen una liquidación del bosque y cambien de uso de la tierra, actividad que, de paso vale la pena mencionar, está prohibida por la legislación forestal de Costa Rica. No obstante, el peso del MA puede perfectamente ilustrar la motivación del dueño de tierras para hacer cambio de uso de los bosques aunque sea ilegal, dado el bajo riesgo de ser sancionado, especialmente si no solicita un permiso de aprovechamiento.

Cuadro 14. Comparación del VET de los cultivos alternativos respecto al VET del MFS_{NR} y MF_{SR} y cálculo del monto anual (MA) para que el MBN sea igualmente competitivo.

| Cultivo | Valor de Cultivo (¢/ha) | Valor de Liquidación del bosque (¢/ha) | Valor de Infraestructura, establecimiento, etc. (¢/ha) | VET proveniente de bosque (¢/ha) | Valor del bosque no regulado VB _{NR} | | Valor del bosque regulado VB _R | |
|-----------|-------------------------|--|--|----------------------------------|---|------------------------|---|------------------------|
| | | | | | ¢783,015/ha | | ¢-100,985/ha | |
| | | | | | Diferencia en VP (¢/ha) | Monto anual (¢/ha/año) | Diferencia en VP (¢/ha) | Monto anual (¢/ha/año) |
| A | B | C | D | E | F | G | H | I |
| | | | | B+C-D | E-VB _{NR} | F*TMA | E-VB _R | F*TMA |
| Piña | 9,644,150 | 413,645 | 1,783,471 | 8,274,324 | 7,491,309 | 245,709 | 8,375,309 | 274,703 |
| Banano | 5,153,766 | | 2,361,537 | 3,205,874 | 2,422,859 | 79,468 | 3,306,859 | 108,462 |
| Ganadería | 670,058 | | 128,387 | 955,316 | 172,301 | 5,651 | 1,056,301 | 34,646 |

Fuente: elaboración propia

En el Cuadro 14 se muestra el valor del cultivo (VC), el valor de liquidación del bosque, el valor de establecimiento del cultivo y la infraestructura necesaria, y el VET de cada cultivo asumiendo que provienen de terrenos con bosque. De esta manera, se calcula la diferencia de valor (VET cultivo proveniente del bosque vrs VB). Seguidamente se calcula una renta anual con base en la TMA con la que se evaluó la rentabilidad del bosque. El monto resultante

representa el MA de la diferencia de competitividad del bosque con respecto a los otros usos de la tierra.

En el caso del valor del cultivo de piña respecto al valor del bosque, el MA es de ¢245,709/ha/año para que el MFS_{NR} sea igual de competitivo que la piña. Para el caso del MFS_R, el MA es aún mayor (¢274,703/ha/año) debido a que las restricciones actuales aumentan aún más la brecha de rentabilidad. La diferencia de rentabilidad del MFS de BN con respecto al cultivo de banano es menor, resultando en un MA de ¢79,648/ha/año para que el MFS_{NR} sea igual de competitivo, y de ¢108,462/ha/año para el caso del MFS_R. El MA para que el MFS_{NR} sea igual de competitivo que la ganadería es de ¢5,651/ha/año, mientras que para el MFS_R es de ¢34,646/ha/año.

En el Cuadro 15 se presenta el uso del MA total que muestra la pérdida de competitividad producto de la suma de los MA por competitividad con otros uso de la tierra (factor exógeno), más el MA por regulaciones de manejo, costos de transacción e intermediación (factores endógenos).

Cuadro 15. Cálculo de un monto anual (MA) considerando la diferencia de reducción en competitividad del manejo de bosque natural con respecto a otros usos alternativos de la tierra (factores exógenos), y regulaciones de manejo, costos de transacción e intermediación (factores endógenos).

| | Manejo forestal de bosque sin regulación de manejo, ni costos de transacción, ni intermediación (MFS _{NR}) | Manejo forestal de bosque considerando las actuales regulaciones de manejo, costos de transacción e intermediación (MFS _R) | |
|-----------|---|---|---|
| Cultivo | MA por diferencia entre el VB _{NR} y el uso alternativo de la tierra (factor exógeno al MFS) (¢/ha/año) | MA por diferencia VB _{NR} , regulaciones, intermediación y costos de transacción (factores endógenos al MFS) (¢/ha/año) | MA total del peso económico de los factores endógenos y exógenos al VB bajo MFS en Costa Rica (¢/ha/año) |
| Piña | 245,709 | 28,994 | 274,703 |
| Banano | 79,468 | 28,994 | 108,462 |
| Ganadería | 5,651 | 28,994 | 34,646 |

Fuente: Elaboración propia

En el Cuadro 15 se presenta el MA total por concepto de diferencia de competitividad entre el MFS del bosque natural respecto a usos alternativos de la tierra (factores exógenos), y las restricciones y limitaciones al manejo de bosques (factores endógenos). Estas diferencias de competitividad como MA reflejan la problemática de la conversión de bosques a cultivo agrícolas en algunos tipos de suelo y para algunas zonas del país, y por otro lado advierte los rangos de los montos compensatorios anuales requeridos para mantener un MFS_R de bosques naturales dependiendo del tipo de tierras y ubicación respecto a los mercados de la madera y productos agrícolas.

Es decir, para lograr que el MFS_R sea igual de competitivo que el cultivo de la piña, el MA total a compensar sería de ¢274,703/ha/año, mientras que para el caso del cultivo de banano sería de ¢108,462/ha/año, y para la ganadería de ¢34,646/ha/año. Todos estos valores están calculados asumiendo que los cultivos están en terrenos proveniente de la conversión de bosques, donde se consideró dentro del valor de cultivo, el ingreso por la liquidación del bosque para financiar el cambio de uso del suelo.

Debido a que el precio de la tierra depende de la capacidad de uso y de la ubicación del terreno con respecto a mercados, también se puede calcular un MA que compense por la diferencia entre el valor calculado del bosque con el precio de la tierra con bosques (PB). Debido a que el PB máximo considerado es de ¢3.0 millones, sólo se hace el análisis del MA para considerarla diferencia entre el precio de la tierra con bosque y el valor calculado para la ganadería debido a

que los cultivos de la piña y el banano tiene “VET provenientes de bosques” muy superiores a los precios de la tierra con bosques, ₡8,274,324/ha y ₡3,205,874 /ha respectivamente, mientras que el VET para ganadería proveniente de terrenos con bosques es de ₡955,316/ha. En este caso, si es posible calcular un MA que muestra la diferencia entre el uso de la tierra inmediatamente más rentable al bosque que es la ganadería y el precio del bosque de acuerdo a su capacidad de uso y ubicación respecto a mercados.

En el Cuadro 16 se presenta el MA total calculado a partir de la diferencia con los precios de mercado de los bosques (PB), el VET que refleja la rentabilidad de la ganadería a partir de la conversión de bosques y los factores endógenos. Este MA representa la diferencia adicional del valor que tiene la tierra más allá de la rentabilidad del uso de la tierra alternativo, es decir, este valor adicional considera otros valores asociados a la tierra (topografía) y/o su ubicación respecto a mercados. En la columna C se presenta el MA de la diferencia entre el VET de la ganadería (costo de oportunidad del uso alternativo) y el PB según la clase capacidad de uso de la tierra y ubicación respecto a mercados. Puede observarse que la diferencia entre el VET de la ganadería y el PB es mayor conforme las tierras tienen mejores condiciones productivas y/o acceso, hasta llegar al precio máximo reportado de ₡3.0mill/ha. Esto conllevaría a MA mayores a compensar por concepto de mercado de tierras con bosque.

Cuadro 16. Cálculo de un monto anual total considerando la pérdida de valor del bosque bajo MFS_R en relación al precio de la tierra, regulaciones, costos de transacción e intermediación, y competitividad con la ganadería.

| Clase de capacidad de uso de la tierra | Distancia a mercado (km) | Precio del bosque (¢/ha) | Diferencia entre el VET de ganadería y el precio de la tierra (¢/ha) | MA por diferencia de productividad de la tierra/ acceso a mercado (¢/ha/año) | MA por diferencia de regulaciones de manejo, costos de transacción e intermediación (factores endógenos) (¢/ha/año) | MA por diferencia entre el VB-MFS _{NR} y el uso alternativo de la tierra (factor exógeno) (¢/ha/año) | MA total (competitividad, regulaciones y restricciones, uso alternativo de la tierra y ubicación/ productividad) (¢/ha/año) |
|--|--------------------------|--------------------------|--|--|---|---|---|
| A | | B | C = (B- ₡955,316/ha) | D | E | F | G |
| IV-V | <30 | 3,000,000 | 2,044,684 | 67,064 | 28,994 | 5,651 | 101,710 |
| IV-V | <75 | 2,600,000 | 1,644,684 | 53,944 | 28,994 | 5,651 | 88,590 |
| VI | <30 | 2,200,000 | 1,244,684 | 40,825 | 28,994 | 5,651 | 75,470 |
| VI | <75 | 1,800,000 | 844,684 | 27,705 | 28,994 | 5,651 | 62,351 |
| VI-VII | <30 | 1,400,000 | 444,684 | 14,585 | 28,994 | 5,651 | 49,231 |
| VI-VII | <75 | 1,000,000 | 44,684 | 1,466 | 28,994 | N/A | 30,460 |
| VII-VIII | <100 | 600,000 | N/A | N/A | 28,994 | N/A | -11,654 |
| VIII | <75 | 400,000 | N/A | N/A | N/A | N/A | 0 |

Debido a que la ganadería es una de las principales actividades que se desarrolla en suelos de clase IV hasta VII, se puede considerar que los propietarios de bosque tienen un costo de oportunidad en estas áreas que se encuentren en zonas ganaderas donde el PB supera el VET de la ganadería proveniente de la conversión de bosques (₡955,316/ha) y este VET ya se contempla como un costo de oportunidad del uso alternativo inmediato, representado por un MA de ₡5,651/ha (columna F). Por ubicación y topografía los PB oscilan entre ₡1.0mill y ₡3.0mill y calculan los valores diferenciales entre el VET de la ganadería y el precio de la tierra, A partir de estos MA se calculan los MA para cada PB, estos varían entre ₡1,466/ha/año a ₡67,064/ha/año (columna D). Si se toma en cuenta que esos bosques serán manejados bajo condiciones de sobre-regulación, altos costos de transacción e bajo los efectos de intermediarios de la madera, el MA por ese concepto es de ₡28,994/ha/año (columna E). Finalmente, si se toman en cuenta los tres tipos de MA (1-diferencia de productividad / ubicación, 2- regulaciones de manejo, costos de transacción e intermediación y 3- valor

anualizado por diferencia entre el VB-MFS_{NR} y el uso alternativo de la tierra), se obtienen MA totales por pérdida de competitividad que varían entre ¢28,994/ha/año a ¢101,710/ha/año para bosques con precios superiores al VET de la ganadería (¢955,316/ha). En terrenos clase VIII donde el PB es menor al VET ganadero, el MA de productividad y ubicación no se calcula porque el VB es mejor que el PB y porque son tierras de aptitud forestal de conservación, y además no tiene costo de oportunidad de un uso alternativo como la ganadería, es por eso que se calcula solo un MA por pérdida de competitividad por factores endógenos al MFS y se mantiene el MA de ¢28,994/ha/año. Para el caso de terrenos con bosques no productores con PB menor o igual a ¢400,000/ha de clase VII, y por no tener costo de oportunidad, el MA es 0.

6. Discusión

El manejo forestal sostenible implica una serie de regulaciones técnicas y normativas que tienen como fin, mantener el funcionamiento del bosque a largo plazo como productor de bienes y servicios para la sociedad. Tales regulaciones y normativas son consideradas como factores endógenos al MFS. Actualmente, existe una gran cantidad de bosques que han sido manejados con base en esas regulaciones técnicas, y se encuentran próximos a cumplir el ciclo de corta mínimo establecido por ley. Debido a esta problemática, en este estudio se analiza el VB del manejo policíclico de BN de bajura, considerando el volumen que el bosque recupera entre una corta a otra.

Se pudo probar que el VB es afectado en gran medida por las regulaciones de MFS, costos de transacción e intermediación de la madera. Por esa razón, es necesario analizar con detenimiento cada una de las regulaciones que pesa sobre su valor, para así poder hacer propuestas de instrumentos de política que beneficien a los bosques naturales como actividad económica, sin afectar la integridad ecológica funcional del bosque en el tiempo.

Algunos investigadores como Kishor y Constantino (1993) han realizado análisis económicos de competitividad del manejo forestal con respecto a otros usos de la tierra y concluyen que el manejo sostenible de bosques no es financieramente competitivo con otros usos de la tierra y señalan que los propietarios de bosques prefieren convertir sus bosques a potreros o plantaciones forestales. Nieuwenhuyse, *et al.* en otro estudio sobre competitividad del manejo de bosque, señalan que las plantaciones de teca y melina son inversiones atractivas, mientras que el manejo de bosque natural no. Además, indican que el precio de la madera debe subir en un 440% sobre los ¢32/m³ que utilizaron como precio de referencia de la madera para el año 1999, esto para que el manejo de bosque sea más atractivo que otros usos de la tierra como la ganadería de engorde.

Los costos de intermediación son factores ajenos a la regulación que afectan la rentabilidad, sin embargo, en este estudio la consideramos un factor endógeno porque depende de la decisión y posibilidades del dueño de bosque de prescindir de este “servicio”. A diferencia de otras actividades productivas, en la cadena de comercialización de la madera existen intermediarios que arrancan su actividad desde antes de la cosecha mediante el apoyo de la obtención de los permisos de corta y la elaboración de los estudios. Los intermediarios forestales acumulan gran cantidad de la riqueza producida sin compromiso alguno con el recurso forestal. Esta situación no se presenta en otras actividades productivas, donde el productor y el comercializador del producto generalmente es la misma persona o empresa, por lo menos hasta el mercado de mayoreo. En el caso del manejo de BN, el propietario generalmente es quien obtiene menor ganancia, ya que en la cadena de comercialización entran varios actores, entre ellos, el maderero, el intermediario y la industria, cada uno de ellos acumulando una gran porción de la riqueza generada por la venta de la madera. Si los propietarios de bosque pudiesen comercializar la madera reduciendo los efectos de intermediación, la rentabilidad del manejo aumentaría considerablemente, como lo ha probado FUNDECOR con la implementación de las subastas madereras que han aumentado el precio de la madera en pie hasta en un 70-100%.

Los costos de transacción o acceso legal al recurso son un rubro que disminuye el VB (ver Cuadro 10), sin embargo, es un medio de control con el cual las autoridades del Estado tratan

de asegurar que el manejo del recurso se realice bajo los criterios de sostenibilidad que buscan mantener la integridad del bosque, y la producción de servicios ambientales, y el estado de legalidad y gobernabilidad del sector forestal. Sin embargo, estos costos de son muy altos, especialmente los costos de oportunidad de la burocracia que sugieren casi una veda administrativa que limitan significativamente el acceso al uso legal del BN y donde los trámites son costosos y se extienden por muchos meses.

La restricción de corta de especies poco frecuentes o en peligro de extinción comercial también reduce en gran medida el VB bajo MFS. Para compensar esta pérdida de rentabilidad, se debería crear mecanismos financieros de compensación para la protección de árboles en peligro de extinción a través de un pago por servicios ambientales (PSA) por protección a la biodiversidad.

Por otro lado, la regulación de los CC mínimos afecta la rentabilidad del manejo, debido a que el costo de oportunidad del capital invertido aumenta cuanto mayor es el tiempo que se debe esperar para recuperar la inversión. En la condición de MFS_{NR}, el CC óptimo es de 10 años según los cálculos realizados con base en el volumen de corta permisible, sin embargo, la Ley establece un CC no menor a 15 años. Para compensar la pérdida de rentabilidad causada por esta regulación, se podría ajustar el PSA ajustado de tal forma que compense por el cambio del CC óptimo de 10 a 15 años.

Disminuir la IA es una regulación que causa un efecto negativo de no solo la rentabilidad, sino sobre la productividad del bosque. Se observó, por comparación de los estudios de caso, que bosques intervenidos con mayor intensidad, producen mayor volumen de corta permisible al final del CC con respecto a bosques intervenidos con menor intensidad (ver Figura 1). Una menor cantidad de volumen de corta permisible en el momento que se alcanza el CC genera un menor ingreso, lo cual trae consigo una menor rentabilidad del manejo. Además, Ordoñez, Delgado y Finegan (2006) sugiere que bosques intervenidos por debajo de los 10m³ no deben ser monitoreados ecológicamente pues es una intensidad que no muestra impactos que afecten la biodiversidad y las funciones del bosque. Esto sugiere que el bosque podría ser intervenido con IA aún mayores a las sugeridas por los estándares de MFS.

La conservación de las zonas con pendientes altas y zonas de protección por recarga acuífera y riberas de los ríos son muy importantes para mantener la producción de servicios ambientales como conservación de suelos, aguas y protección de biodiversidad; sin embargo estos parámetros de protección fueron definidos sin bases científicas y el porcentaje de área que está quedando dedicada a estos fines limita el aprovechamiento de árboles debido a la reducción de las áreas efectivas de manejo. Según un muestreo de planes de manejo de bosque natural en la zona Norte-Atlántica de Costa Rica, se determinó que las ZP abarcan un rango de 35-40% del área de bosque. Esta situación genera otra fuente de pérdida del VB, es por ello, que es necesario crear un medio de compensación para los propietarios de bosque que tienen que cumplir estas regulaciones para poder acceder de forma legal a su recurso. El PSA por conservación a de la biodiversidad y protección hídrica es un mecanismo que puede compensar la pérdida de rentabilidad causada por esta legislación. Otra posibilidad es que ajuste la definición de zonas de protección o se permita un aprovechamiento en estas zonas con base en un código de prácticas que minimicen el impacto sobre zonas frágiles. A todo esto el conjunto de regulaciones de manejo parecen ser excesivas debido a que tienen un efecto negativo sobre la sostenibilidad económica de la actividad y no hay evidencias de deterioro de los bosques por la aplicación de los estándares de MFS; aunque si por los abusos a estas normas posiblemente motivados por las escasas posibilidades de percibir un beneficio económico bajo el presente sistema de administración y manejo, por lo que es necesario buscar un punto donde los criterios ambientales y económicos estén más equilibrados.

Al analizar los principales factores que afectan la rentabilidad (análisis de sensibilidad, Cuadro 12) se pudo comprobar que aún bajo las condiciones más favorables de inversión (aumento de precio de la madera y menor costo de intermediación), el manejo de bosques con las

condiciones de restricción y limitación al MFS no tienen ningún efecto significativo que mejore la rentabilidad en términos de valor del bosque, sin embargo un 25% en precio puede duplicar el VB. En síntesis, el manejo de bosque natural se presenta como una actividad poco competitiva como alternativa de uso del suelo debido a todas las restricciones y regulaciones que sufre.

Este estudio, también abordó la problemática de la competencia de otras actividades alternativas de uso de la tierra, que crean presión sobre las áreas de manejo de BN. Se percibe entre los propietarios de bosques, que el manejo de BN no es rentable con respecto a otros usos competitivos de la tierra. Por esta razón, se analizó la rentabilidad de los principales usos de la tierra que compiten con el MFS del BN, a saber; piña, banano y ganadería.

Después de analizar la eficiencia económica de las actividades productivas que crean presión sobre el bosque como uso competitivo de la tierra, se pudo observar que tanto el cultivo de piña, banano presentan VET mayores que el VB del MFS, aún considerando un escenario completamente libre de regulaciones que afectan la rentabilidad del bosque. Sólo la ganadería es menos rentable en ese escenario. Esta situación permite comprender porqué se está dando un proceso paulatino de cambio de uso del suelo del bosque con tala ilegal como una vía.

Al comparar el VET de los cultivos en relación con el VET del bosque, se encontraron grandes diferencias de falta de competitividad del bosque frente a los cultivos alternativos. El monto anual(MA) derivado de la diferencia del VB respecto al VET de los cultivos es muy alto, en especial en el caso de la piña, en donde se renuncia a un ingreso anual con el manejo de bosque natural con regulación directa equivalente a $\$274,703/\text{ha/año}$ para igualarla en competitividad. Este monto es nueve veces mayor que el monto de PSA que se paga actualmente, eso quiere decir que para conservar bosques en zonas donde la actividad piñera es alta, se debe invertir gran cantidad de recursos para evitar un cambio de uso. Situación similar ocurre con el cultivo de banano, donde el MA total es también muy alto ($\$108,462/\text{ha/año}$). Para la ganadería la situación es diferente, ya que el MA total alcanza un valor de $\$34,646/\text{ha/año}$.

Con estos resultados, se podría decir que la estrategia de compensación al manejo de bosque se debería centrar en aquellos suelos con capacidad de uso IV-VII usados principalmente para ganadería, ya que en suelos con capacidad de uso apta para piña o banano se hace muy difícil obtener los fondos necesarios para pagar el MA para preservar el bosque como uso competitivo de la tierra de forma sostenible.

Una forma de hacer más competitivo el bosque ante esos cultivos, es creando regulaciones que afecten la rentabilidad de estas actividades agrícolas de la misma forma que al bosque, es decir, se debería imponer el respeto a las zonas de protección y hasta exigir certificados de no cambio de uso de la tierra para poder exportar los productos.

7. Conclusiones

A continuación se enlistan las conclusiones y recomendaciones de este estudio.

Conclusiones

- El manejo de bosque natural no es rentable, y aún bajo condiciones de ausencia de regulaciones directas, costos de transacción e intermediación, su rentabilidad es marginal.
- Las regulaciones y restricciones al manejo de bosque natural son excesivas y hacen que la rentabilidad disminuya considerablemente, y hace que el bosque no sea una actividad competitiva como uso de la tierra, dicha percepción explica el porque los propietarios de bosques talan ilegalmente los árboles y convierten sus bosques a actividades agropecuarias más rentables.
- El monto anual que se pierde por regulaciones directas de manejo, costos de transacción e intermediación es de ¢28,994/ha/año.
- El manejo de bosque no es competitivo con respecto a otros usos de la tierra como el cultivo de piña, banano y la ganadería. El cultivo de la piña se presenta como la actividad más rentable
- Los montos anuales por pérdida de competitividad del bosque con respecto al cultivo de la piña y banano son muy altos (¢274,703/ha/año y ¢108,462/ha/año respectivamente), y se haría muy difícil hacer pagos compensatorios en bosques ubicados en suelos con aptitud para el desarrollo de esos cultivos con el objeto de protegerlos.
- El monto anual por pérdida de competitividad con la ganadería y regulaciones directas, costos de transacción e intermediación del bosque es de ¢34,646/ha/año. Además, se pudo calcular otra pérdida adicional del VB respecto al precio del bosque, considerando su ubicación y capacidad de uso. Los montos anuales por este concepto pueden variar entre ¢1,466/ha/año para terrenos de aptitud forestal y algo alejados de los mercados, hasta ¢67,064/ha/año para terrenos de clase IV-V cercanos a los mercados.

8. Instrumentos de política económica que ayuden a mejorar el manejo forestal del bosque natural como un uso competitivo de la tierra en Costa Rica.

8.1 Revisión de estándares de MFS de bosque natural

8.1. a. Lección aprendida: Las regulaciones de manejo forestal sostenible (PCI para el manejo de bosque), cuando han sido bien aplicadas, no solo han garantizado la integridad ecológica de los bosques naturales bajo manejo, sino que los monitoreos ecológicos y las parcelas permanentes no muestran signos de alteración en estructura y composición florística para el nivel de aprovechamiento que se practica en Costa Rica. Sin embargo, la aplicación de estos estándares por otro lado, no permiten que el MFS sea sostenible como actividad económica debido a que elevan los costos de manejo y aprovechamiento, y evitan un ingreso mayor debido a un aprovechamiento reducido.

En aras de mantener la integridad ecológica para que se brinden los beneficios de la sociedad, pero a la vez poder garantizar una mayor rentabilidad como beneficio para el dueño del bosque natural, se debe por un lado reducir los costos del MFS mediante la simplificación de los trámites, y reducción de los costos de manejo, y por otro lado mejorar la comercialización de los productos forestales, limitar el ámbito de acción del intermediario, y permitir mejorar el ingreso producto de una mayor intensidad de aprovechamiento con base en las experiencias e investigación sobre la recuperación de los bosques respecto a las distintas intensidades de corta aplicadas.

8.1. b. Recomendación:

De esta forma, se recomienda una revisión de los estándares de manejo forestal sostenible a la luz de las investigaciones y experiencias, e incorporando la forma de tratar los bosques no solo con primeras cosechas sino aquellos que están próximos a una segunda cosecha. Se requiere de estándares que vayan más allá de la regulación de un aprovechamiento forestal, sino que puedan internalizar el concepto de MFS y la dinámica del bosque a lo largo de un ciclo de corta. Por otro lado, los estándares de manejo deben tener herramientas específicas para cada actor responsable del MFS; es decir, una herramienta para el actor responsable de medir la integridad ecológica de los bosques que están bajo manejo desde el interés de la sociedad; otro instrumento que traduce los estándares de MFS en un código de prácticas silviculturales y manejan al bosque como un uso competitivo de la tierra. La idea es que este código de prácticas sea implementado por el ingeniero forestal, el dueño del bosque y los responsables del aprovechamiento y tratamientos forestales. Este código de prácticas define el campo de acción de los actores con intereses privados de MFS para que se garanticen la integridad ecológica de los bosques, pero que a la vez se permita una actividad económica viable. Finalmente, el tercer instrumento es el manual de procedimientos, campo de acción de los oficiales de la Administración Forestal del Estado (AFE) como un conjunto de verificadores necesarios para aprobar un plan de manejo y otorgar un permiso de aprovechamiento de un plan operativo de la forma más eficiente posible tanto para la AFE como para el administrado dentro del contexto del Catastro Forestal.

Esta propuesta de estándares de manejo de MFS de bosque natural debe garantizar la sostenibilidad ambiental e integridad ecológica del ecosistema bajo manejo, debe permitir una intervención que garantice que la actividad

privada sea rentable, y efectuarse dentro de un marco de legalidad y gobernanza. Por otro lado, esta propuesta de estándares de MFS para bosque natural aplicará los conocimientos adquiridos en investigaciones en este campo en los últimos 20 años, y debe ser explícito que su aplicación correcta minimiza el impacto sobre el ecosistema forestal. Es por eso que dentro de este contexto de aplicación de los estándares de MFS sería redundante realizar un estudio de impacto ambiental (EIA) ya que el plan general y el POA, así como las recomendaciones del código de prácticas regulan las actividades de manejo para que sus impactos estén dentro de los parámetros aceptables para garantizar la sostenibilidad del bosque como ecosistema. Igualmente, otras regulaciones como las vedas sobre especies no deberían aplicarse en el contexto del MFS de bosques naturales porque los estándares consideran ya una veda para cualquier especie poco abundante. La veda debería servir para proteger árboles de estas especies fuera de bosques. A continuación se describe los tres instrumentos que podrían componer los estándares de MFS de bosque natural:

Estándar de Sostenibilidad

Esta herramienta define con base en una serie de principios, criterios e indicadores (PCI), la condición mínima que debe tener un bosque natural bajo manejo policíclico en cualquier momento dentro del ciclo productivo, tanto pre- como post- cosecha. Los parámetros establecidos en el estándar de sostenibilidad definen esta condición mínima del vuelo forestal para que este pueda garantizar el crecimiento y mantener la dinámica del bosque en el largo plazo.

Los estándares de sostenibilidad se utilizan para hacer una evaluación del bosque para ver si este reúne no solo las condiciones de sostenibilidad sino también evalúa si este bosque está en condiciones de ser aprovechado. Esta herramienta sirve no solo para diagnosticar y apoyar el manejo; sino también para realizar el monitoreos, y auditorías por parte de la AFE y la sociedad. El estándar de sostenibilidad es una herramienta para evaluar el bosque desde el punto de vista del interés de la sociedad, la cual independientemente de que se haga manejo o no, requiere que el bosque mantenga una condición mínima que le permita seguir brindando servicios ecosistémicos a la sociedad (Uso Ambiental del Bosque).

Para que la aplicación del estándar de sostenibilidad sea efectivo y cumpla objetivamente su rol de evaluar la condición del bosque, y también para ver si este bosque se puede intervenir o no (independientemente de que éste se encuentre en el año de culminación del ciclo de corta), se debe realizar por un auditor forestal (independiente de los intereses privados y escogido y pagado directamente por la AFE) afiliado a un colegio de auditores, el cual debería estar adscrito al MINAE. Cuando el interés es evaluar si el bosque puede ser sujeto de un nuevo aprovechamiento, debe ser financiado por el usuario forestal mediante un depósito a la cuenta del colegio de auditores, y este organismo asigna de forma aleatoria a un auditor para que se efectúe esta evaluación. Para el caso de auditorías forestales, estas deben ser pagadas por el ente interesado, ya sea el Estado o cualquier organización o persona. El Auditor forestal no puede ser por ninguna forma el ingeniero o regente forestal del bosque en cuestión.

Código de Prácticas

Una vez que el bosque ha sido evaluado con el estándar de sostenibilidad, y

se ha determinado que es apto para ser aprovechado, se aplica el código de prácticas para planificar y ejecutar el manejo y la cosecha del bosque. El código de prácticas está igualmente organizado bajo los lineamientos de los PCI del estándar de sostenibilidad, pero de una forma operativizada en los temas de manejo, silvicultura y aprovechamiento forestal. Este tipo de organización permite que tanto los estándares de sostenibilidad como el código de prácticas sean herramientas compatibles y complementarias.

El código de prácticas es un manual de manejo y aprovechamiento forestal escrito bajo el marco de los PCI definidos en el estándar de sostenibilidad. Esta herramienta conceptualiza el manejo forestal policíclico de bosques como actividad productiva que obedece a un interés privado del bosque como inversión y uso de la tierra competitivo, pero que debe garantizar la integridad del ecosistema (Uso Económico del bosque).

El código de prácticas define el campo de acción de los ingenieros forestales (y regentes forestales), dueños de bosques, y otros actores responsables del aprovechamiento forestal (maderero, sierreros, tractorista, transportista, etc.). La aplicación de las actividades definidas en el código de prácticas es financiada por los usuarios forestales.

Manual de Procedimientos

El manual de procedimientos es una herramienta administrativa construida con una serie de indicadores y verificadores que le permiten a la AFE corroborar que el plan de manejo y el plan operativo del aprovechamiento ha sido elaborado con base en los estándares de sostenibilidad y los códigos de prácticas para poder aprobar el plan de manejo y otorgar el permiso de aprovechamiento forestal.

Para que esta herramienta sea eficiente la AFE debe diferenciar las funciones administrativas y de control. La aprobación administrativa de un plan de manejo debe evaluar si los documentos cumplen con los requisitos de ley. La función de control, debe ser un departamento aparte que tiene la potestad de controlar el plan de manejo desde su presentación a la AFE para aprobación y en cualquier etapa del aprovechamiento o momento dentro del ciclo de corta. El control no debe ser un obstáculo para la aprobación de un permiso, sino que es una función del estado que tiene la potestad de frenar el trámite administrativo o el aprovechamiento en cualquier momento de su ejecución.

El manual de procedimientos es una herramienta de interés institucional con la intención de mantener un estado de legalidad y gobernabilidad dentro del sector forestal; además este manual define claramente el campo de acción, y los alcances de los oficiales de la AFE, Policía, Auditoría y Poder Judicial, y la idea es que minimice al máximo la discrecionalidad y las posibilidades de corrupción. La aplicación de esta herramienta está financiada por el Estado.

8.2 Incentivos que compensen las restricciones

8.2. a. Lección Aprendida: El PSA para manejo de bosque natural es un mecanismo financiero conceptualmente muy sólido. En teoría, por la aplicación de los estándares de MFS, el dueño de bosques se ve afectado por un incremento en los costos de producción y la reducción de ingresos en aras de mantener la integridad ecológica del ecosistema para que este pueda brindar servicios ambientales a la sociedad. A cambio de estos servicios, la sociedad le hace un pago al dueño de bosques. Actualmente este monto está basado en cálculos sobre el costo de oportunidad del uso alternativo. Sin embargo, la aplicación del PSA para manejo fue poco

creativa y se administró de la misma forma que el CAFMA de bosque natural donde los pagos se efectuaron en el año donde se efectuó el aprovechamiento forestal, momento dentro del ciclo de corta cuando se produce un ingreso fuerte al propietario, y por otro lado se hace visible el impacto del aprovechamiento forestal en el bosque. De esta forma, no era coherente recibir pagos por un servicio ambiental precisamente en el momento donde menos se percibía este beneficio para la sociedad.

8.2. b. Recomendación: Primero que nada, el PSA para manejo debería gozarse de la misma forma que el PSA de protección, eso sí solo durante los años en el bosque natural brinda estos servicios a la sociedad, es decir uno o dos años después del aprovechamiento y hasta un año antes del aprovechamiento. Para bosques bajo manejo, se deberían hacer contratos de PSA que abarquen la totalidad del ciclo de corta y donde se especifiquen los años en que no se hacen pagos producto de los aprovechamientos o tratamientos silviculturales. Por otro lado, sería ideal poder ajustar el PSA por tipo de bosque, ubicación, y servicio de tal manera que ecosistemas de alto valor para la conservación y escasas reciban un premium adicional; igualmente se puede pagar más para aquellos bosques ubicados en zonas de recarga acuífera, corredores biológicos y en zonas de belleza escénica, o que tengan especies forestales comerciales escasas o en vías de extinción; y porque no reducir el pago en aquellos bosques que no son productivos, ni tienen posibilidades de sufrir un cambio de uso de la tierra por estar en lugares distantes o terrenos muy quebrados o inundables.

Se debe considerar otro paquete de incentivos que en realidad compense las restricciones de manejo, los costos de acceso a la legalidad:

- Beneficio de exoneración del impuesto territorial y/o renta.
- La AFE puede asumir algunos costos como la evaluación del bosque.
- Evitar que el impuesto forestal sea pagado o transferido al dueño de bosque. Mediante el apoyo a la comercialización con mecanismos financieros como subastas, y compra de cosecha futura puede evitarse esta transferencia de costos al dueño de bosques.
- Financiamiento del plan de manejo, etc..

8.3 Catastro Forestal

8.3. a. Lección aprendida: La prohibición del cambio de uso de la tierra a tierras con bosques, crea una afectación a los poseedores de bosques. La legislación pretende definir el activo bosque como la unión indivisible de la tierra y el ecosistema. Sin embargo, esta prohibición no contempla la definición del bosque como capital a nivel del registro nacional. No existen beneficios reales para usar y mantener el bosque. Es por eso que muchos dueños de bosques continúan eliminándolo de forma clandestina para dedicarlo a usos de la tierra que por un lado prometen mejores ingresos y mejores flujos de caja, y por otro, mantienen a la tierra en una condición que tienen más aceptación como bienes de capital en el mercado de tierras y de capitales.

8.3. b. Recomendación: El bosque como ecosistema y como uso de la tierra requiere de un régimen que por un lado proteja el recurso y por otro apoye y promueva este uso de la tierra como inversión privada. Para esto se debe operativizar un catastro forestal, tal y como lo crea la ley forestal 7575, que funcione como un registro especial de control en el SINAC; que esté reconocido por el registro público de la propiedad para un tipo de

8.4 Cambios estructurales en la legislación forestal

bienes inmuebles, y además le permita gozar de un paquete de incentivos como bien de capital (exoneraciones de impuestos, líneas de crédito con tasa de interés más reducidas, pignoración eficiente de bosques, seguros, y priorización de los PSA, se puedan realizar tramites más expeditos, apoyo a comercialización, control, etc.).

8.4. a. Especies Vedadas.

Lección aprendida: Para que las vedas de especies forestales sean aceptadas por la sociedad y en especial por los dueños de los bosques deben ser producto primero de un dictamen con fundamento científico y objetivo que demuestre que una especie está amenazada, y por otro que exista un proceso participativo para considerar los impactos y costos de esta medida, y en respuesta establecer medidas de compensación para los que tiene que asumir estos costos. Además, todo esto debe estar dentro de un compromiso serio a nivel político para elaborar políticas forestales que garanticen la sostenibilidad del manejo y una estabilidad de largo plazo. Por otro lado, la veda como mecanismo de política económica no es consistente con el concepto de pago de servicio ambiental. La veda limita el uso de un recurso que la sociedad le interesa conservar pero no reconoce al manejo como una herramienta de conservación. La veda no lleva un control de lo que se está protegiendo, aumenta los precios y el tráfico ilegal de estas especies si no se invierte fuertemente en medidas de control. Por otro lado, el PSA reconoce y paga por los servicios ambientales escasos que están bajo la tutela de los propietarios de bosques. Para que este pago se efectúe, usualmente se hace un inventario de los recursos que se están protegiendo, y se compensa a la vez al dueño por renunciar al uso alternativo que tenía el recurso si se hubiese aprovechado.

Recomendación: La veda de especies forestales podrían tener una aplicación como instrumento para desincentivar usos no sostenibles del recurso, es decir, el decreto de especies vedadas podría aplicarse exclusivamente a árboles fuera de bosques (AFB) en potreros y otros usos de la tierra, para desincentivar el cambio de uso, y aumentar los costos de aprovechamiento de árboles de fuentes no sostenibles. Sin embargo, en bosques naturales bajo manejo, no hace falta una veda forestal porque ya los estándares de manejo consideran una veda relativa para todas las especies escasas en el bosque. Otra recomendación que podría servir de incentivo para el funcionamiento de un catastro forestal es que las vedas forestales no aplican a las fincas inscritas en este Catastro Forestal.

La mejor forma de proteger una especie forestal comercial en vías de extinción que brinda una función esencial es crear un premium por árbol al PSA de protección de bosques con el objetivo de tener a nivel nacional una base de árboles de cada una de las especies a proteger, y tratar de financiar investigación para la comercialización de semillas, protocolos de producción de plántulas y promover la reforestación o el enriquecimiento de bosques con estas especies. De esta forma estaremos creando una nueva demanda por este recurso en términos de visitación para la investigación y la venta de material genético y semillas.

8.4. b. Zonas de protección.

Lección aprendida: La ley forestal define las zonas de protección como un área donde no se puede cortar un árbol. Esta norma solo afecta a la

actividad forestal de poder cosechar en zonas de protección; sino permite que otros usos de la tierra que no tienen árboles en estas áreas que tengan actividades productivas y cosecha de sus productos. La consecuencia es que en usos forestales tenemos que hablar de áreas efectivas de manejo que andan en un 65%, mientras que en agricultura las áreas efectivas para la producción son de 85-90% del área especialmente si en las zonas de protección ya no existen árboles. De hecho, se le da mantenimiento a las zonas de protección para evitar que crezcan árboles para que no se pierdan del uso productivo. Por otro lado el escaso control de la AFE, hace que se sigan cortando árboles en zonas agrícolas, mientras que en la actividad forestal, la zona de protección no es un terreno usable para la inversión porque no se puede tener certeza de que se pueda aprovechar el producto en el futuro.

Recomendación:

- Eliminar la regulación de zonas de protección fuera de la ley forestal a la ley de aguas o de uso de la tierra para que aplique a todos los usos de la tierra por igual.
- La zona de protección debe estar definida como un área que debe estar bajo cobertura vegetal la cual permita la conservación de suelos y aguas. Esta medida va a limitar la producción agropecuaria u urbana en zonas de protección, y puede fomentar usos forestales en estas zonas.
- Una vez definida una zona de protección (como un área de cobertura obligada a lo largo de los cauces), la ley forestal puede regular la forma en que se puede manejar y aprovechar los recursos forestales en estas zonas de protección; es decir, normar un código de prácticas para zonas riparias y de protección donde solo se permita el manejo y aprovechamiento de recursos no maderables, la corta selectiva de árboles si la zona de protección pertenece a un bosque más grande, así como definir en que partes de la zona de protección no debería ser permitida la corta de árboles (como aquellos árboles que están al pie de los cauces). Este código de prácticas normaría la forma en que se hacen los cruces de caminos, y se construye infraestructura. Esta medida traería un cambio fuerte de la calidad ambiental a nivel de paisaje y sería un gran paso para el ordenamiento territorial del país.
- Definir criterios técnicos (geomorfológicos, e hidrológicos) para definir una zona de protección con base en las características del terreno, tipo y orden del cauce, ubicación en la cuenca, caudal, etc..
- Crear un sistema de penas y desincentivos para los propietarios de inmuebles que no respetan las zonas de protección. Para que de esta forma se puede crear una multa o tasa adicional al impuesto territorial para aquellas propiedades que no respetan las zonas de protección.

8.5 Sector Financiero

8.5. a. Lección aprendida: El plan nacional de desarrollo forestal 2001-2010 establece que para los terrenos con o sin bosque con capacidad de uso forestal productivo se debe promover el manejo forestal de bosque o plantaciones forestales según sea el caso. Igualmente, la ley forestal en los artículos 25 y 32 definen al bosque, las plantaciones forestales y al árbol como bien de capital para respaldar préstamos hipotecarios y prendarios en el sistema bancario nacional. Sin embargo, no se han creado los incentivos a las instituciones financieras para que apalanquen sistemas de

crédito no solo para el sector productivo forestal, sino para utilizar los activos forestales como garantía para otro tipo de créditos. Existe un desconocimiento generalizado para valorar y manejar el riesgo de las inversiones forestales. FUNDECOR ha podido introducir un mecanismo financiero de compra de madera a futuro para las plantaciones forestales que se apoya en esta normativa y ha logrado que el registro nacional permita anotaciones a los inmuebles que han pignorado el vuelo forestal; sin embargo, el ejercicio aunque exitoso ha quedado relegado a nivel de proyecto.

8.5. b. Recomendación

- Normar el catastro forestal como un instrumento formal que por un lado permita ubicar y evaluar los bosques y plantaciones forestales bajo manejo; y que por otro permita respaldar los bosque como bienes de capital que forman parte de una base forestal estable que respalda una producción constante de madera, que le permita a los bancos contar con estos recursos como bienes de capital, que permitan garantizar créditos hipotecarios y prendarios.
- Se debe crear un sistema de incentivos a los bancos y aseguradoras, (o un mandato claro que modifique la normativa, en el caso de las instituciones estatales) para que se desarrollen productos de crédito y seguro que apoyen a las inversiones forestales como uso competitivo de la tierra.

8.6 Competencia leal con otros usos de la tierra

8.6. a. Lección aprendida:

En Costa Rica los usos agropecuarios tienen el respaldo institucional fuerte con un apoyo por parte del MAG y otras instituciones autónomas en sanidad, comercialización, acopio de productos. La agricultura recibe un apoyo consolidado del sistema bancario nacional y del INS en seguros para cosechas; además un apoyo a nivel organizativo que ha permitido el surgimiento de grandes compañías y cooperativas productivas que han logrado dar valor agregado y comercializar los productos. Por otro lado, la producción agropecuaria no tiene costos de transacción para el aprovechamiento de sus productos, no tiene intermediarios, y no perciben regulaciones para el manejo de sus sistemas productivos, y muchos de ellos ni siquiera respetan las zonas de protección.

Sin embargo, en el caso del sector forestal, el SINAC-MINAE tiene un rol mucho más regulador y controlador que promotor, y no brinda servicios de extensión. La definición del sector forestal tiene actores en conflicto por el uso del recurso que son por un lado los industriales, madereros e intermediarios, y los propietarios del recurso por el otro lado. Unos puján por abastecimiento y materia prima barata, y evitar pagar impuesto forestal; y los dueños del recurso por incentivos para poder producir madera y esperando una mejor condición de acceso a mercados. Por otro lado, y como se ha expuesto en este trabajo el productor forestal está sujeto a altos costos de transacción, regulaciones de manejo.

8.6. b. Recomendaciones:

- Aplicación de restricciones ambientales a todos los usos de la tierra por igual. Las zonas de protección deben ser respetadas por todas las propiedades privadas y estatales por igual para que todos cuenten con la misma área efectiva de producción.
- Si se mantiene la prohibición de cambio de uso de la tierra, se debe

crear una sanción penal y civil (económica) por cambio de uso de la tierra. Este puede ser un certificado de reposición de recurso (CRR) que colecte el FONAFIFO contra una disposición judicial o administrativa. Por otro lado, se debe pensar en una compensación o incentivo para los propietarios de bosques que tienen un alto costo de oportunidad en actividades más productivas.

- Aplicar el Certificado de Origen para exportación de productos agropecuarios en donde se certifique que estos no provienen del cambio de uso de la tierra. Todos los productos agropecuarios y forestales provenientes del cambio de uso de la tierra deben tener el mismo estatus de ilegalidad (De acuerdo a las políticas FLEGT de la comunidad europea que pretenden frenar la entrada en Europa de productos forestales ilegales. Para el caso de Costa Rica, se debería incluir dentro de esta lista todos los productos agropecuarios que provengan de cambios de uso de la tierra porque aunque sean productos agrícolas se están produciendo en lugares donde debería estar un bosque).

8.7. Mercados competitivos

8.7. A. Lección aprendida: Los altos costos de acceso a la legalidad, una veda administrativa que reduce las posibilidades de tener un plan de manejo aprobado, y la reducción de los bosques mantienen la oferta de madera proveniente de bosque a niveles bastante bajos, esto hace por un lado que no se puedan crear mercados de madera competitivos; y por otro que los mecanismos financieros y de apoyo a la comercialización como las subastas no alcancen escalas adecuadas para que funcionen adecuadamente.

8.7. b. Recomendaciones:

- Reducción de los costos de acceso a la legalidad y tener un manual de procedimientos que evite la discrecionalidad, y permita un manejo eficiente de las solicitudes de aprobación de planes de manejo.
- Crear un mecanismo de financiamiento y apoyo a la comercialización de madera (subastas, venta de madera por adelantado) a través del FONAFIFO y CCF.
- Mantener un sistema de información de mercados a los dueños de bosques (ONF).
- Crear programas que permitan la organización y la integración de unidades de manejo de bosques en sistemas de producción forestal integrada a nivel regional y con integración con una industria que les permita a los dueños de parches de bosques sentirse parte de una base forestal y una industria que les puede brindar beneficios constantes. Es decir, se debe incentivar una industria forestal con compromiso con el recurso forestal, y un productor forestal que se sienta parte de una empresa forestal mucho más grande. Para esto se requiere de un plan de negocios que integre a los dueños de bosques y les permita invertir ser parte de una corporación o cooperativa de productores de madera.
- Disminuir el apoyo a las industrias forestales de la economía de frontera agrícola (sin inversiones en bosques, ni plantaciones), e incentivarlos a entrar en un programa de comercio justo y de compra de madera por adelantado que de alguna forma se comprometa con el recurso forestal.
- Crear un sistema de controles cruzados (mínimos) para la cadena de comercialización de la madera desde el bosque a la industria y los depósitos.

8. Referencias bibliográficas

- Decreto Ejecutivo No 30763. Principios, Criterios e Indicadores (PCI) para manejo sostenible para bosque natural. Publicado en Gaceta 194, 09 de octubre de 2002.
- Fisher (1930). *The Theory of Interest*. Macmillan, Londres.K. E.
- FONAFIFO, 2005. Monto 2005 (colones)/ modalidad y su respectivo porcentaje de pago / Año. También disponible en: http://www.fonafifo.com/paginas_espanol/servicios_ambientales/sa_estadisticas.htm
- FUNDECOR, 1995. Plan de Manejo Forestal Finca ROJOMACA S.A. Elaborado por Juan José Jiménez, Cornelio Millar y Luis Ángel Aguilar.
- FUNDECOR, 1995. Plan de Manejo Forestal La Ladrillera S.A. Elaborado por Juan José Jiménez, Edwin Jenkins, Xiomara Murillo, German Obando y Luis Ángel Aguilar.
- Kishor, N.M & Constantino, L.F. 1993. Forest management an competing uses: an economic analysis for Costa Rica. LATEN Dissemination Note #7. The World Bank, Latin American Technical Department, Environment division.
- Klemperer, W. D. [1996]: Forest Resource Economics and Finance. McGraw-Hill Series in Forest Resources. U.S.A. 551p.
- Ley Forestal de Costa Rica 7575. Publicada y vigente desde 16-04-1996
- Meza, V. 2006. Resultados preliminares: Modelo para la evaluación de la sostenibilidad del manejo de bosques intervenidos como uso competitivo de la tierra en el trópico húmedo de Costa Rica. Tesis de grado de maestría en Socioeconomía Ambiental. CATIE, Costa Rica.
- Navarro, 2004. Citado en: Planificación del manejo diversificado de bosques latifoliados húmedos tropicales. Editora: Lorena Orozco. CATIE/IPFE. 328p.
- Navarro, G; Vieto, R & Bermúdez, G. 2006. Costos de acceso a la legalidad, cadenas y actores de mercado de la madera legal e ilegal en Costa Rica. Informe de consultoría; Proyecto de Fortalecimiento Institucional para la Ejecución del la Estrategia Nacional de Control de la Tala Ilegal de Recursos Forestales en Costa Rica.
- Nieuwenhuyse, A., et al. 2000. Can Forestry be a competitive land use option? Model simulations from humid tropical Costa Rica. *Forest Ecology and Management* 137: 23-40.
- Ordoñez, Y; Delgado, D & Finegan, B. 2006. Monitoreo ecológico en bosques húmedos tropicales certificados en la RAAN, Nicaragua. *Evaluación del impacto ecológico del manejo forestal. Recursos Naturales y Ambiente* 45-46; 66-78

9. Anexos

9.1. Análisis económico del cultivo de la piña

La piña se presenta como uno de los cultivos agrícolas no tradicionales de mayor rentabilidad en la actualidad. El área dedicada a esta actividad se ha incrementado notablemente en los últimos años, sobre todo en la Zona Norte del país. En el Cuadro 17 se presenta el resumen del análisis de las estructuras de costos e ingresos del cultivo de la piña. El principal costo de la actividad es el establecimiento y mantenimiento del cultivo, además de la depreciación de los activos de inversión. Al ser una actividad que demanda gran cantidad de inversión y flujo de capital, principalmente empresas transnacionales son las que se dedican a este cultivo. El ciclo completo de producción se lleva a cabo en 27 meses.

Cuadro 17. Estructura de costos e ingresos y rentabilidad del cultivo de la piña para un ciclo de producción de dos cosechas (27 meses). 2005.

| Concepto | Monto (¢/ha) |
|---|--------------|
| Costos | |
| Establecimiento inicial y manejo general (2 cosechas) | 11,996,352 |
| Costos de cosecha (2 cosechas) | 515,129 |
| Depreciación de activos de inversión (2 cosechas) | 518,450 |
| Costos totales (2 cosechas) | 13,029,930 |
| Ingresos | |
| Primera cosecha | 10,841,036 |
| Segunda cosecha | 7,712,823 |
| Ingresos totales (2 cosechas) | 18,553,859 |
| Rentabilidad del ciclo de productivo (2.25 años) | 5,523,929 |

Nota: El detalle de los costos y actividades se presenta en los anexos.

El ingreso neto del CP de la piña asciende a ¢5,523,929/ha, sin embargo, está muy influenciado por la variación del precio internacional del producto, el cual fluctúa según la calidad de la piña, que está estrechamente ligada a las condiciones meteorológicas de las zonas de producción.

Valor esperado por la tierra del cultivo

Con base en el análisis económico del cultivo de la piña que se acaba de presentar, se calculó el VET para esta actividad productiva. Considerando una TMA para la actividad de 13.27% y un ciclo de producción de 2.25 años (27 meses) el VET es de ¢7,860,679/ha. Este valor toma en cuenta los costos en mejoras al terreno, por tanto, representa la VPT limpia para el cultivo de piña. Tomando en cuenta que el precio de la tierra apta para este cultivo es de ¢6,000,000/ha (terrenos capacidad de uso II y III), se concluye que el cultivo rentable desde el punto de vista financiero ya que revaloriza el activo tierra.

Análisis de sensibilidad del cultivo

En el Cuadro 18 se muestra la variación del VET según los cambios del precio ($\pm 25\%$) del producto y la TMA ($\pm 2\%$).

Cuadro 18. Variación del VET del cultivo de la piña para un CP considerando cambios en el precio del producto y TMA.

| | Base | TMA (13.27% \pm 2%) | | Precio (\$0.45/kg \pm 25%) | |
|-------------------|-----------|-----------------------|------------|------------------------------|------------|
| | | 15.27% | 11.27% | \$0.56/kg | \$0.33/kg |
| VET (¢/ha) | 7,860,679 | 5,525,204 | 11,043,884 | 22,366,977 | -6,645,619 |

La piña es un cultivo que tiene gran sensibilidad ante variaciones en precio de venta y la TMA con la que se evalúa. Las actividades de gran rentabilidad son las de mayor riesgo y ello se refleja en los resultados presentados en el Cuadro 16. Con el aumento de la TMA o la disminución del precio, el VET llega a valores donde no es aceptable la inversión, ya que no superan el precio de la tierra de ¢6,000,000/ha.

9.2. Análisis económico del cultivo de banano

El banano es uno de los cultivos tradicionales de mayor importancia en el país, situando a Costa Rica como el segundo lugar como mayor exportador de la fruta. Las áreas dedicadas a este cultivo son muy extensas y la producción intensiva. En el Cuadro 19 se presenta el resumen del análisis de las estructuras de costos e ingresos del cultivo. Aunque las actividades de mejoras al área y el establecimiento del cultivo son los principales costos en esta estructura, se presentan como una depreciación del cultivo a un periodo de 10 años, el cual, coincide con su ciclo de producción a largo plazo. Las labores de campo anuales que incluye el control de malezas, embolsado de racimos, apuntalado, fertilización, control de nemátodos y otras actividades, representa el mayor costo, junto con las labores de cosecha, empaque y transporte a puerto.

Cuadro 19. Estructura de costos e ingresos y rentabilidad anual del cultivo de banano. 2005.

| Concepto | Monto (¢/ha) |
|---|--------------|
| Costos | |
| Depreciación del cultivo a 10 años ²⁴ | 230,371 |
| Operaciones de campo | 2,305,635 |
| Administración | 537,900 |
| Cosecha y proceso industrial de empaque | 2,579,475 |
| Mejoras al terreno, instalaciones, infraestructura (¢/ha/año) | 313,447 |
| Total de costos | 5,966,828 |
| Ingreso por venta de cajas de exportación | |
| Total de ingresos/año | 6,337,440 |
| Ingreso neto anual | 370,612 |

Valor esperado por la tierra

Con base en el ingreso neto anual que se obtiene del cultivo del banano y considerando una TMA de 13.27%, el VET del cultivo es de ¢2,792,229/ha. Este valor toma en cuenta los costos de construcción de instalaciones y mejoras al terreno para ser dedicado a este cultivo, por tanto, es el valor que representa la VPT para ser dedicada a esa actividad. Tomando en cuenta en que el precio de la tierra apta para el cultivo del banano en la zona es de ¢3,000,000/ha, el cultivo no es rentable desde el punto de vista de la teoría de inversiones.

Análisis de sensibilidad

El banano, al igual que el cultivo de la piña, es muy susceptible a los cambios en los precios del mercado internacional y a las variaciones en la tasa de descuento, debido a que se requiere de gran cantidad de flujo constante de efectivo. En el Cuadro 20 se presenta la variación del VET causada por el aumento o disminución de la TMA y el precio de la fruta.

Cuadro 20. Variación del VET del cultivo del banano para un CP considerando cambios en el precio del producto y TMA.

| | Base | TMA (13.27% ± 2%) | | Precio (\$5.4/caja ±15%) | |
|-------------------|-----------|-------------------|-----------|--------------------------|-------------|
| | | 15.27% | 11.27% | \$6.21/caja | \$4.59/caja |
| VET (¢/ha) | 2,792,229 | 2,246,586 | 3,287,613 | 9,954,260 | -4,369,802 |

EL VET del cultivo de banano es bastante sensible a la variación de la TMA, pero es aún más sensible a la variación de los precios del mercado internacional. La disminución del precio de un 15% hace que no sea rentable como uso competitivo de la tierra.

²⁴ Este rubro representa los costos de establecimiento del cultivo, el cual sólo se hace una vez, ya que posteriormente se maneja el brote de hijos.

9.3. Análisis económico de la Ganadería

Para el análisis de la eficiencia económica de la actividad ganadera se ha tomado como base un estudio de caso que presenta las condiciones generales de producción de baja tecnología de manejo, con utilización de pastos sin mejorar.

El estudio de caso es tomado de un grupo de propietarios de pequeñas parcelas en la zona de Sarapiquí de Heredia que han sido sujeto de monitoreo socioeconómico de un año aplicado por GAMMA de CATIE a un grupo.

El caso particular es de un propietario con una parcela de 7.4ha, de las cuales 5.18 es dedicada a pasturas, 1.91ha a bosques riparios y 0.29 a instalaciones varias. Tiene un hato compuesto por 2 vacas paridas, 1 vaca seca, 2 novillos, 7 novillas, 6 terneros, 3 terneras y 1 toro.

En el Cuadro 21 se muestra el resumen de la estructura de costos e ingresos de la actividad ganadera utilizada como estudio de caso para el análisis comparativo desarrollado en este trabajo.

Cuadro 21. Estructura de costos e ingresos y rentabilidad del cultivo de banano. 2005.

| Costo/ingreso | Total (¢/ha/año) |
|----------------------------------|------------------|
| Costos de mantenimiento de finca | -82,371 |
| Costos de sanidad y nutrición | -6,602 |
| Costos de venta de animales | -2,027 |
| Ingresos totales/ha | 156,409 |
| Ingreso neto | 65,410 |

La rentabilidad de la actividad ganadera de cría y engorde de este estudio de caso es marginalmente positiva debido posiblemente a la economía de escala, baja tecnología de producción con ganado sin mejoramiento genético, pastos sin mejorar y poco cuidado sanitario.

Valor esperado por la tierra

Con base en el ingreso neto anual que se obtiene y considerando una TMA de 11.27%, el VET²⁵ del cultivo es de ¢580,232/ha. Tomando en cuenta en que el precio de la tierra apta para el cultivo del banano en la zona es de ¢2,000,000/ha, el cultivo no es rentable como un uso competitivo de la tierra.

Análisis de sensibilidad

En el Cuadro 22 se presenta el análisis de sensibilidad de la actividad ganadera considerando cambios en la TMA y precio de los productos de venta.

Cuadro 22. Variación del VET del de la actividad ganadera considerando cambios en el precio del producto y TMA.

| | Base | TMA (13.27% ± 2%) | | Precio de productos (±25%) | |
|-------------------|---------|-------------------|---------|----------------------------|---------|
| | | 15.27% | 11.27% | -25% | +25% |
| VET (¢/ha) | 580,232 | 492,801 | 705,376 | 233,365 | 927,099 |

Se puede observar que las variaciones que benefician la rentabilidad de la inversión (TMA menor y mayor precio de los productos) no hace que la inversión sea aceptada, ya que su valor no logra superar el precio de la tierra de ¢2,000,000/ha utilizado como criterio de aceptación.

²⁵ Valor de uso de la ganadería sin descontar el costo de establecimiento de pastos y cercas.

9.4. Modelos de crecimiento de bosque

| Año | Volumen proyectado para Ladrillera ²⁶ | Volumen proyectado para Rojomaca ²⁷ |
|-----|--|--|
| 0 | 0.053 | 0 |
| 1 | 0.826 | 0.2018 |
| 2 | 1.632 | 0.2781 |
| 3 | 2.471 | 0.4296 |
| 4 | 3.342 | 0.6563 |
| 5 | 4.247 | 0.9582 |
| 6 | 5.184 | 1.3353 |
| 7 | 6.154 | 1.7876 |
| 8 | 7.156 | 2.3151 |
| 9 | 8.192 | 2.9178 |
| 10 | 9.260 | 3.5957 |
| 11 | 10.361 | 4.3488 |
| 12 | 11.495 | 5.1771 |
| 13 | 12.662 | 6.0806 |
| 14 | 13.861 | 7.0593 |
| 15 | 15.094 | 8.1132 |
| 16 | 16.359 | 9.2423 |
| 17 | 17.657 | 10.4466 |
| 18 | 18.987 | 11.7261 |
| 19 | 20.351 | 13.0808 |
| 20 | 21.747 | 14.5107 |

²⁶ Volumen recuperado (m³/ha)= 0.0164*T² + 0.7567*T + 0.0531, donde T = años

²⁷ Volumen recuperado (m³/ha)= 0.0376*T²-0.0365*T+0.2007, donde T = años

9.5. Memoria de los Talleres de Consulta a Expertos

Se elaboraron dos talleres de de consulta a expertos con la participación de 25 personas cada uno en las instalaciones de CATIE. Uno el 1 de junio, y el otro el 27 de septiembre, 2006. En estos talleres se presentaron las causas subyacentes de la tala ilegal y la pérdida de competitividad del MFS de bosques naturales como uso competitivo de la tierra; así como las lecciones aprendidas y las propuestas de instrumentos de política económica para la solución de los problemas de la tala ilegal. Igualmente, en estas actividades se aprovechó para trabajar en más detalle las propuestas de una agenda de acción para trabajar en la disminución de la tala ilegal y mejorar las posibilidades de competitividad del bosque natural como uso de la tierra. Además, se trabajó en las bases de un nuevo estándar para el manejo forestal sostenible de acuerdo a la propuesta hecha en este documento.

A continuación se presenta una lista de los principales aportes de los participantes a estos dos talleres:

- La problemática del desabastecimiento de madera que se proyecta en el futuro cercano, la proporción de madera proveniente de bosques naturales se ha reducido drásticamente, y paralelamente a la disminución en la aprobación de planes de manejo forestal a partir de 1998. (J. J. Jiménez - SINAC)
- Permisos en posesión y PSA son aplicables a protección de bosques, no al manejo y al aprovechamiento (A. Barrantes - ONF).
- Dentro de los incentivos del catastro forestal deben incluirse el tema de asistencia técnica (N. Gamboa - ITCR)
- Los costos de acceso a un aprovechamiento legal en bosque natural deberían ser más bajos que \$14.0/m³ (J. Mendez - CODEFORSA). (Se le explica que se incluyen costos directos y costos indirectos como el costo de oportunidad de la burocracia por cada uno de los meses en que un permiso se atrasa en entregarse).
- Las auditorías externas pueden ser subcontratadas a terceros (N. Gamboa - ITCR).
- Falta estandarizar la aplicación de Manuales de Procedimientos por Área de Conservación (D. Quirós - CATIE).
- En la lámina de las causas institucionales de la ilegalidad en el aprovechamiento y el cambio de uso del bosque. No se visualiza el rol de otros actores en la columna de aspectos institucionales. Pareciera que el problema es solo responsabilidad de la AFE. (N. Gamboa - ITCR).
- Sobre el impuesto forestal el Ministerio de Hacienda propone eliminarlo, y hacer transferencia del presupuesto nacional a las instituciones que se beneficiaban del mismo (A. Barrantes - ONF).
- La supervisión de industrias y a actividades clandestinas no es una actividad sistemática, ni institucionalizada (N. Gamboa - ITCR).
- Revisión de estándares de manejo forestal sostenible de bosques (G. Obando - FUNDECOR)
- Pensar en un auditor forestal junto al regente forestal probablemente solo encarecerá la actividad y afectará al propietario. Quizá debemos clarificar que el Regente debe ser un auditor (A. Barrantes - ONF).

- En aspectos de control que consideren el combate a la pobreza, la AFE no brinda asistencia técnica especializada que apoye al pequeño productor forestal. La AFE solo tiene una función administrativa y policíaca. (N. Gamboa - ITCR).
- Cambiar Auditoría Ambiental por Contraloría Ambiental (J. J. Jiménez - SINAC).
- Incentivos a acceso a permisos de aprovechamiento forestal debe incluir a los poseedores del bosque (N. Gamboa - ITCR).
- Para el caso de las regencias forestales se debe considerar el tema de la Acreditación. ¿Quién la Hace? ¿Y cuanto debe durar o ser renovada? (N. Gamboa - ITCR).
- Se debe buscar financiamiento a la contraloría ambiental (J. J. Jiménez - SINAC).
- Se dedica mucho tiempo a un subsector (MFS del bosque) que aporta poco. El bosque sólo aporta un 6% del volumen. ¿Porqué no le metemos duro a las plantaciones y nos olvidamos del bosque? (J. Mendez - CODEFORSA)
- Ordenar la tierra por capacidad de uso, y pasar el sector forestal al MAG (Ministerio de la Producción) El MINAE solo condiciona al sector con más regulaciones (J. Mendez - CODEFORSA).
- El porcentaje de madera que proviene del bosque es de 25% y podría ser mayor (G. Obando - FUNDECOR).
- Si se impulsa las Plantaciones Forestales (PF) y se deja el bosque rezagado, no se le da una alternativa al dueño del bosque, y es probable que se dé un cambio de uso de la tierra y se continúe con la tala ilegal (A. Barrantes – ONF).
- No sólo la AFE tiene la culpa de los problemas; la academia, ONG y privados tienen responsabilidad (N. Gamboa – ITCR).
- La dificultad de acceso a madera de bosque ha favorecido a la Plantaciones forestales, pero no son la solución. No hay un motor económico que impulse las PF, ya que sin incentivos, el área decae (G. Obando - FUNDECOR).
- Existe desinformación pública acerca de manejo forestal (sinónimo de deforestación). No se ha encontrado evidencia científica de que el MFS afecta la biodiversidad (G. Obando - FUNDECOR).
- Como factores que han contribuido a que el MFS de bosques naturales haya perdido terreno en los últimos 10 años mencionó que las áreas de bosque son pequeñas y no cuentan con un historial de manejo, la Administración Forestal del Estado (AFE) ha sido deficiente en el establecimiento de las reglas claras, y en el control y verificación de las mismas, las regulaciones al MFS de bosques naturales son excesivas, una débil cultura forestal y la percepción por parte de los propietarios de bosque de que la actividad no es rentable (J. J. Jiménez - SINAC)
- El regente no ha cumplido bien sus funciones. Falta de control AFE-regencia-CIA sobre mercado de guías y placas promueve lavado de madera (G. Obando - FUNDECOR).
- La sociedad tiene obligación de darle alternativa de uso del suelo a los propietarios de bosque. La sociedad tomó la decisión por el propietario: no cambiar el uso de bosque (A. Barrantes - ONF).
- Ausencia de registro histórico y espacial del manejo forestal. Se necesita catastro nacional para garantizar el aprovechamiento racional y sostenible, evitar otorgamiento de permisos de corta en parques nacionales (G. Obando - FUNDECOR).

- El bosque tiene que ser rentable por sí mismo sin que tener que agregarle valores. ¿Cómo lograr reactivar el manejo de BN? Antes que pagar PSA para el manejo del bosque, lo que se necesita es que no se eleven los costos, se deben simplificar los procedimientos (J. Mendez - CODEFORSA)
- Fortalecimiento de las políticas institucionales (G. Canet - SINAC)
- Mejoramiento de guías metodológicas (G. Obando - FUNDECOR)
- Desde el 98 que se implementaron los PCI, tienen que ver mucho en que haya disminuido el manejo de bosque natural. La implementación de los PCI es complicada, da espacio para la discrecionalidad, se deben revisar a fondo estos estándares de MFS porque no se aplican en función de la certificación, y en la mayoría de los casos son bosques muy pequeños. Igualmente, el manejo del bosque secundario debe considerarse en los PCI y debe estar listo para hacer frente al déficit que se viene (A. Barrantes - ONF).
- Con las nuevas regulaciones de MFS (PCI) nadie quiere hacer manejo, los PCI son una prohibición de hecho y no de derecho, las pruebas son evidentes que se está haciendo lo contrario para detener la deforestación se quitó el PSA, las cosas están mal por la sobre regulación (G. Obando - FUNDECOR)
- Nos impusimos mayores reglamentos con los PCI de los que ya había. (J. J. Campos)
- El primer paso es quitar los desincentivos, la sobre regulación para mejorar el manejo del bosque y este se vuelve rentable por sí solo (E. Marín - SINAC).
- No es lo mismo la rentabilidad en bosques grandes que en bosques pequeños como lo es el caso de Costa Rica, debería existir una simplificación de normas pues la sobre regulación encarecen y frustran a los forestales y a los dueños o manejadores de bosque no está manejando la realidad del país o la que existe en el campo (E. Chaves - ACICAFOC)
- Tomar las lecciones aprendidas como base para el desarrollo de nuevas propuestas, aprovechar las experiencias de la formulación de políticas de los ambientalistas, y ser más críticos (G. Obando - FUNDECOR).
- Esta veda (administrativa) afecta a los que aprueban los planes de manejo, la administración puede reunirse para tomar medidas para contrarrestar la veda administrativa. Se debe mejorar la forma en que se dan permisos. Adecuar los estándares de MFS (J. J. Jiménez – SINAC).
- Hay una demanda de darle la respuesta a los asociados (CODEFORSA) dueños de bosque de la posibilidad de una segunda cosecha. Tenemos una necesidad de revisar los PCI, y necesitamos agilizar los procesos de certificación (7,000 ha en proceso de segundas cosechas aproximadamente) (J. Mendez – CODEFORSA).
- Se necesita de mecanismos muy puntuales como apoyo técnico, financiero para el MFS de bosque natural (E. Chavez).
- Un objetivo común es desregular el manejo de bosque, que se vuelva instituir el PSA, y tener una agenda de investigación (G. Obando – FUNDECOR).
- Se requiere de una simplificación de la tramitología, para el manejo de bosques naturales (R. Bolaños – CCT).
- Estratégicamente, debemos saber ¿cuántas hectáreas de bosque quedan que pueden ser sometidas al manejo?, y ¿cuál es el volumen que pueden abastecer? Se requiere de una base de datos para la toma de decisión a nivel de política forestal (N. Zamora – INBIO/OET).
- En el tema de las regencias forestales, revisar el esquema de regencias para garantizar que se haga el trabajo como corresponde, para ir saneando desde abajo, no solo quitar

requisitos, si no hacer mejoras reales en el funcionamiento del sistema de control forestal (A. Barrantes – ONF).

- El proyecto GRUAS propondrá información muy útil para el reordenamiento forestal del país que servirá de guía para las acciones que se deben tomar para asegurar la conservación de la biodiversidad (N. Zamora – INBIO/OET y M. Salazar – SINAC).

Resultados del taller: temas de coordinación, productos esperados, actividades necesarias y responsables en coordinarlas para el impulso de mecanismos de política económica para la reducción de la tala ilegal y mejorar la competitividad del bosque como uso de la tierra.

| Gran tema de coordinación | Producto esperado | Actividades necesarias | Mes / año | Responsable quien coordina |
|--|---|---|-----------|---------------------------------|
| Agenda de corto plazo | | | | |
| Fortalecimiento de las políticas institucionales | Apoyo del Estado a iniciativas de la Comisión Nacional de Sostenibilidad Forestal (CNSF) y Comisión de Manejo Policíclico de Bosques (CMPB) | Hacer lobby para posicionar mejor la agenda de las comisiones ante autoridades del MINAE | | CNSF |
| | Comunicación más continua y evolución positiva del sector | CMPB y ONF apoyan y asesoran a CNS | | CMPB |
| | | Habilitar subcomisiones si es necesario | | CNSF |
| | | Debe mejorarse composición de comisiones Realizar un organigrama para la coordinación | | CNSF |
| Mejoramiento de guías metodológicas | Simplificación de trámites | SINAC elabora estrategia para demostrar que no se está aplicando veda administrativa | | J.J. Jiménez / German Rodríguez |
| | | Revisión de deficiencias en trámites actuales | | J.J. Jiménez |
| | Propietarios de terrenos forestales motivados hacia el manejo | Desarrollo de estrategia de motivación a propietarios forestales | | J.J. Jiménez |
| Revisión de estándares de los Principios, Criterios e Indicadores del MFS | Nuevos estándares más favorables al MFS | Comisión de Manejo Policíclico debe presentar Metodología para establecer cosecha permisible a CNSF | | CNSF / CMPB |
| | | Validación de metodología para establecer cosecha | | |
| Agenda de largo plazo | | | | |
| Posicionamiento de Costa Rica como país líder en el MFS de bosques | Estrategia de posicionamiento del país en el ámbito forestal internacional | Ponencias en congresos y eventos de valor estratégico | | |
| | | Evento internacional a realizarse en el país | 10/08 | |
| Clarificación de sus posibilidades al propietario | Cadenas productivas más eficientes y de menor costo | Identificar y hacer disponible Información sobre mercados y potenciales productivos | | |
| Mejoramiento guías metodológicas | | Validación mediante tesis de postgrado | | |
| | | Definición áreas críticas para validación | | |
| Fortalecimiento de las políticas institucionales | Estrategia de mediano y largo plazo de la actividad forestal en el país | Análisis de investigaciones de instituciones académicas | | |
| | | Revisión de información actualizada de existencias, tendencias, posibilidades | | |
| | | Revisión de manejo bosques secundarios: datos productivos y posibilidades industriales | | |
| | | Revisión de esquema de regencias en beneficio de la imagen del MFS | | |
| | | Revisar Plan Nacional de Desarrollo Forestal | | |
| | | Revisión ordenamiento territorial considerando procesos como GRUAS II | | |

9.6. Términos de referencia

Consultor Nacional especialista en Economía Forestal.

1. Objetivos de la consultoría:

- 1.1. Acompañar al experto internacional en economía forestal y en sistemas de recaudación y control del impuesto forestal en la evaluación del actual sistema de cobro de impuesto forestal, de tal manera que pueda orientar la propuesta de mecanismos de fomento y de recaudación en línea con las sugerencias del documento elaborado por este experto.
- 1.2. Desarrollar un análisis a nivel microeconómico que le permita al SINAC, la ECTI, y a otros aliados estratégicos, mejorar su conocimiento sobre la economía de la ilegalidad en la actividad forestal y entender las limitaciones económicas que hacen que los actores del sector abandonen las opciones legales de la actividad forestal.
- 1.3. Proporcionar al SINAC y a la ECTI elementos para la adecuada toma de decisiones en cuanto al diseño e implementación de los instrumentos de política económica que fomenten la legalidad en la actividad forestal y / o desincentiven la tala ilegal y el cambio de uso de la tierra con bosques naturales.

2. Productos Esperados:

Parte 1:

Objetivo 1.1: Acompañar al experto internacional en economía forestal y sistemas de recaudación y control del impuesto forestal:

1. Como inicio de la consultoría acompañar al experto internacional en algunas reuniones de su misión y coordinar el trabajo en línea con las propuestas correctivas a fin de mejorar la eficiencia y eficacia del impuesto forestal como mecanismo de fomento de la actividad forestal (16-26 Agosto, 2005).

Objetivo 1.2: Documento de análisis económico donde se analicen los siguientes asuntos:

2. Elaborar estructuras de ingreso-costos de las diferentes restricciones y limitaciones para el manejo y aprovechamiento forestal legal de los diferentes tipos de permisos forestales (planes de manejo de bosque natural, permisos de árboles en potrero- inventario forestal y permisos pequeños-) y compararlos con la vía ilegal de uso del recurso forestal. Además desde el punto de vista económico, se analiza el rol (funciones, porción de riqueza que acumulan) de cada uno de los actores de la ilegalidad identificados (relación entre la diferencia de precio y la sanción).
3. Análisis de inversiones de los principales modelos de producción forestal (bosques naturales y potreros arbolados), y comparando la rentabilidad del proceso de conversión de tierras por medio de la tala ilegal a usos alternativos de la tierra como la ganadería extensiva y la agricultura (piña, banano, y otros) (incluir impacto de la eliminación del PSA para el manejo de bosque en el modelo de rentabilidad).
4. Como producto de los análisis anteriores, conceptualizar las causas y efectos de la economía del uso legal e ilegal del recurso forestal en el país, que expliquen la problemática de las inversiones forestales y el cambio de uso de la tierra, (y sean la base para justificar un paquete de políticas tendientes a fomentar la legalidad en la actividad forestal y / o desincentiven la tala ilegal y el cambio de uso de la tierra [ver punto 4])

Parte 2

Objetivo 1.3: Un documento de consulta que contenga la siguiente información y propuesta:

5. Explicar el funcionamiento de la economía de la tala ilegal y sus posibles soluciones en el plano económico, para que sean incorporadas en la normativa que regula la actividad forestal
6. Revisión bibliográfica y consulta a expertos sobre estudios similares que se hayan realizado en otros países y las soluciones propuestas para los casos estudiados.
7. Propuesta de mecanismos y sistemas de compensación novedosos, que incentiven y promuevan la legalidad en la actividad forestal y favorezca el manejo sostenible, así como proponer instrumentos de recaudación forestal (impuestos u otros instrumentos financieros) para financiar el manejo sostenible y control forestal y otras acciones que desincentiven las prácticas de la tala ilegal y reduzcan la impunidad en los delitos forestales.
8. Una ayuda memoria con los resultados más relevantes del taller de consulta de expertos y con la validación las propuestas de solución planteadas.

Parte 3

Objetivo 1.3: Un documento final que compile los siguientes procesos:

9. Elaborar un documento final que compile todo el proceso de la consultoría que llevó a la validación de instrumentos y mecanismos novedosos a ser implementados, conjuntamente con las principales conclusiones y recomendaciones de la consultoría.

Calificaciones: Economista Forestal con experiencia en el análisis económico de inversiones forestales, sistemas de financiamiento forestal, sistemas de recaudación de impuestos forestales

Duración: Cuatro meses consultor. Esta consultoría se desarrollará a lo largo del proyecto y se programarán sus actividades inicialmente de agosto 2005 a _____.

Funciones y actividades: Bajo la supervisión administrativa de la Representación FAO - Costa Rica, la supervisión técnica de LEGN, en colaboración con FONP, en relación estrecha con el Director Nacional de Proyecto, el Consultor Nacional Principal, los otros consultores y en función del Plan de Trabajo del Proyecto, el consultor nacional en economía forestal deberá cumplir lo siguiente:

1. Actividades de apoyo al Director Nacional del proyecto.

- 1.1. En la medida de lo posible participar en las sesiones de trabajo del CAT.
- 1.2. En la medida de lo posible participar en las misiones FAO y de los expertos.
- 1.3. Organizar el Taller de Consulta y Validación de los resultados de la consultoría.
- 1.4. Participar en la evaluación de medio periodo del proyecto.
- 1.5. Apoyar al Director Nacional en la elaboración y revisión del informe final del proyecto.

2. Actividades de coordinación con los demás consultores.

- 2.1. Participar en las sesiones de trabajo del equipo de consultores del proyecto que sean convocadas por el CNP.
- 2.2. Coordinar con los demás consultores, cuando así se requiera, la realización de sesiones de trabajo para analizar los avances del proyecto y conciliar los resultados que se vayan obteniendo.

3. Otros.

- 3.1. Presentar al Comité Técnico Asesor del proyecto una propuesta técnica y un plan de trabajo para el cumplimiento de los términos de referencia.
- 3.2. Presentar 3 informes de avance de consultoría, documento de análisis económico (parte 1), documento de consulta y ayuda memoria del taller (parte 2) al Director Nacional del Proyecto.
- 3.3. Elaborar un informe final (parte 3) al término de la consultoría, en que se establezcan los resultados, las conclusiones y las recomendaciones en versión impresa y digital.