

Competitividad y Acceso a Mercados de Empresas Forestales Comunitarias en México

junio de 2013



Agradecimiento

Este trabajo fue financiado por el Programa sobre los Bosques (PROFOR), un fondo cooperativo gestionado por un equipo en el Banco Mundial. PROFOR se creó en el año 1997 para apoyar análisis y prácticas que desarrollan enfoques innovadores en el ordenamiento de los bosques, así como para fomentar el diálogo y el intercambio de conocimiento. Entre los donantes de PROFOR en 2012 figuran Alemania, el Banco Mundial, Finlandia, Italia, Japón, los Países Bajos, Reino Unido, Suiza y la Unión Europea. Más información sobre PROFOR: <http://www.profor.info>. Un especial agradecimiento a la fundación FORD y en especial a David Kaimowitz por proporcionar los fondos necesarios en la preparación de la propuesta. Igualmente, gracias a Alexandra Ortiz por el apoyo general al proyecto y a Diana Gabriela Jimenez Cruz y Diana Rebolledo por su apoyo con la logística y las actividades administrativas. Un especial agradecimiento a CONAFOR quien facilitó el personal para la toma de datos, organizó y financió los talleres y capacitaciones, y proporcionó la logística general y la coordinación de las actividades en campo con la participación de las comunidades. Adicionalmente se agradece a Edward Bresnyan (Especialista Principal en Desarrollo Rural, Banco Mundial), Juan Martinez (Especialista Social Principal, Banco Mundial) y Hans Thiel (Oficial Forestal Principal, FAO), por la revisión del documento y el aporte de sus valiosos comentarios.

Nota Aclaratoria

Cualquier omisión o error en este documento es la responsabilidad de los autores. Las opiniones expresadas en el documento no representan necesariamente las de las instituciones involucradas, ni tampoco representan necesariamente las políticas oficiales del PROFOR o el Banco Mundial.

Autores

Frederick Cabbage

Profesor, North Carolina State University

Robert Davis, Diana Rodríguez Paredes y Gregory Frey

El Banco Mundial, División de América Latina y el Caribe

Ramón Mollenhauer y Yoanna Kraus Elsin

Consultores, El Banco Mundial, México

Ignacio Antonio González Hernández, Humberto Albarrán Hurtado, Ana Mercedes Salazar Cruz, y Diana Nacibe Chemor Salas

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), México

Lista de acrónimos

CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
EFC	Empresa Forestal Comunitaria
FSC	Forest Stewardship Council
IMA	Incremento Medio Anual
MPT	Millar de Pies Tabla
PFSM	Productos Forestales No Maderables
PROCYMAF	Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales en México
PSA	Pagos por Servicios Ambientales
RSI	Retorno Sobre la Inversión
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
TIR	Tasa Interna de Retorno
VAN	Valor Actual Neto
VEA	Valor Equivalente Anual
VES	Valor Esperado del Suelo

Índice

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
OBJETIVOS	4
EMPRESAS FORESTALES COMUNITARIAS EN MÉXICO	5
MÉTODOS	7
RESULTADOS	8
1. GENERALIDADES	8
2. GRUPOS DE INTERÉS	9
3. SOSTENIBILIDAD FORESTAL	12
4. SILVICULTURA Y MANEJO FORESTAL	14
5. APROVECHAMIENTO DE MADERA	25
6. ASERRADERO DE MADERA	35
7. ANÁLISIS A TRAVÉS DE LA CADENA DE VALOR	44
8. ANÁLISIS COMPARATIVO (BENCHMARKING)	46
CONCLUSIONES	56
1. RESULTADOS	56
2. MANEJO DEL BOSQUE Y SUSTENTABILIDAD	56
3. APROVECHAMIENTO	57
4. ASERRADERO	58
5. MEJORES CASOS	59
6. CONCLUSIONES GENERALES	60
RECOMENDACIONES	62
REFERENCIAS	64
ANEXO I: TABLAS DE RESULTADOS	67
ANEXO II: MÉTODOS	91
ANEXO III: CUESTIONARIO	104
ANEXO IV: MAPA DE LOS ESTADOS INCLUIDOS EN EL ESTUDIO	125

Tablas y Figuras

Tablas

Tabla 1. Costos de manejo del bosque por actividades	19
Tabla 2. Ingreso por tipo de producto y ganancia neta.....	20
Tabla 3. Costos, ganancias, ventas y precio de la madera a los 30 años	22
Tabla 4. Resumen manejo del bosque	23
Tabla 5. Volumen aprovechado y volumen vendido.....	25
Tabla 6. Resumen de costos de aprovechamiento de madera en 2011	27
Tabla 7. Costos, ingresos y ganancias de aprovechamiento en 2011	29
Tabla 8. Cálculos financieras del aprovechamiento por característica de interés.....	30
Tabla 9. Comparación de costos de aprovechamiento, volumen aprovechado y área	32
Tabla 10. Resumen costos de transporte	34
Tabla 11. Resumen de datos de proceso de aserrío.....	36
Tabla 12. Costos de aserradero en el 2011	38
Tabla 13. Costos, ingresos y ganancias de aserraderos	39
Tabla 14. Estimaciones financieras del aserradero por subgrupos.....	42
Tabla 15. Resumen de costos por unidad de volumen para aserraderos.....	52
Tabla 16. Selección de precios de madera - Random Lengths, Octubre 2012	53
Tabla 17. Resumen de ganancias y retornos de los aserraderos	55
Tabla 18. Resumen de actividades de las 30 EFCs estudiadas	59

Tablas anexos

Tabla 1. Generalidades para cada una de las EFC	67
Tabla 2. Existencias reales, Volumen aprovechado e IMA para cada una de las EFC	68
Tabla 3. Estimaciones financieras del manejo y silvicultura.....	69
Tabla 4. Costos de manejo del área bajo producción por actividades.....	70
Tabla 5. Tabla de pago a las comunidades	72
Tabla 6. Ingresos (totales, madera, PFNM y PSA) y ganancia neta	73
Tabla 7. Costos de la madera a futuro	74
Tabla 8. Volumen aprovechado y volumen vendido.....	75
Tabla 9. Detalle de costos de aprovechamiento de madera en el 2011	76
Tabla 10. Costos, ingresos y ganancias de aprovechamiento en 2011.....	77
Tabla 11. Cálculos financieros del aprovechamiento por característica de interés.....	78
Tabla 12. Costos de transporte brecha — aserradero.....	79
Tabla 13. Datos de proceso de aserrío en el 2011	80
Tabla 14. Detalle volumen vendido vs volumen aserrado.....	81

Tabla 15. Detalle costos el aserradero en el 2011	82
Tabla 16. Detalle ingresos por producto de los aserraderos en el 2011	83
Tabla 17. Costos, ingresos y ganancias de los aserraderos en el 2011	84
Tabla 18. Costos, ingresos y ganancias a través de la cadena, 2011	85
Tabla 19. Costos de producción de madera de las EFC de México y algunos países del mundo.	87
Tabla 20. Costos de aprovechamiento de madera	88
Tabla 21. Costos de producción de madera de los aserraderos	89
Tabla 22. Resumen de ganancias y retornos de los aserraderos	90
Tabla 23. Componentes de la Encuesta	91

Figuras

Figura 1. Área promedio de las EFC bajo diferentes categorías de manejo.	9
Figura 2. Porcentaje de EFC (de la muestra) de acuerdo a los diferentes grupos de interés	11
Figura 3. Promedio del tamaño del bosque bajo producción y conservación en hectáreas por grupo de interés.....	12
Figura 4. Sostenibilidad promedio del bosque: volumen promedio aprovechado e IMA promedio	13
Figura 5. Porcentaje promedio de las diferentes especies cosechadas por las EFC	14
Figura 6. Valor Actual Neto MX\$/ha promedio para cada grupo de interés	16
Figura 7. Área bajo manejo para producción (ha) vs volumen aprovechado 2011 (m3) para cada EFC....	17
Figura 8. Promedio de área bajo manejo para producción y el volumen aprovechado de acuerdo a las categorías de zonas	17
Figura 9. Porcentaje de costos por actividades de manejo (MX\$/m3).....	19
Figura 10. Porcentaje del ingreso de productos forestales, forestales no maderables y pagos por servicios ambientales.....	21
Figura 11. Volumen aprovechado vs. volumen vendido (m3/año) en el 2011	26
Figura 12. Porcentaje de contribución al costo total de aprovechamiento MX\$/m3	27
Figura 13. Frecuencia de costos totales de aprovechamiento (MX\$/m3) en 2011	28
Figura 14. Frecuencia de la Ganancia neta en brecha (MX\$/m3) en 2011	30
Figura 15. Ingresos, costos y ganancias por grupos de interés (MX\$/m3)	32
Figura 16. Volumen vendido (de la cosecha) y aserrado (m3/año) por grupo de interés	37
Figura 17. Contribución al total de costos del aserradero (MX\$/m3).....	38
Figura 18. Contribución por producto a los ingresos de los aserraderos en el 2011 (MX\$/m3).	40
Figura 19. Frecuencia de ganancia neta aserraderos en el 2011 (MX\$/m3).....	41
Figura 20 Costos, ingresos y ganancias del aserradero por grupo de interés (MX\$/m3)	43
Figura 21. Costos, ingresos y ganancias a través de la cadena, 2011.....	45
Figura 22. RSI a través de la cadena, 2011	46

Figura 23. Comparación costos de manejo del bosque para madera de 30 EFC vs algunos países del mundo.....	47
Figura 24. Comparación costos de madera a futuro y precios ponderados para las EFC en México y algunos países del mundo	48
Figura 25. Costos Totales de Aprovechamiento (USD\$/m3).....	50
Figura 26. Retorno sobre la inversión (RSI)- hasta brecha (%).....	51
Figura 27. Retorno sobre la inversión (RSI)- hasta brecha	52
Figura 28. Retorno sobre la inversión para aserraderos (RSI)	54

Resumen

Las empresas forestales comunitarias (EFC) han sido reconocidas por su importancia para el desarrollo en Latino América, y en particular para México. El Banco Mundial y el mismo país han invertido en el desarrollo de estas empresas. Para evaluar estas inversiones, es primordial llevar a cabo análisis financieros, de sostenibilidad, y de competitividad. Este documento presenta los resultados de un análisis de este tipo, basado en información de primera mano proporcionada por las EFCs y que de igual forma permitió realizar análisis estadísticos básicos. Este es el primer intento en esta dirección del que tenemos conocimiento.

El presente estudio recolectó y procesó con este objetivo datos sobre el manejo del bosque, las actividades de aprovechamiento y los aserraderos, de 30 EFCs distribuidas en 12 estados de México. Los cálculos incluyen además preguntas sobre pagos a las comunidades, e ingresos por Productos Forestales No Maderables (PFNM) y Pagos por Servicios Ambientales (PSA).

Los datos recolectados y calculados mostraron tener una gran variabilidad, atribuible a la diversidad en tamaño y región (entre otras características) de las EFCs en México. A pesar de la gran variabilidad, los datos fueron lo suficientemente consistentes para estimar los costos y las ganancias de las empresas en cada etapa para determinar la viabilidad financiera, sostenibilidad y competitividad de las mismas.

Los resultados indican, pese a su variabilidad, que las EFCs son una oportunidad atractiva de inversión, presentando en cada etapa retornos en promedio positivos. La etapa más fuerte de la cadena parece ser el manejo y la más débil el aprovechamiento comparando ganancias por volumen. Sin embargo, aunque la mayoría de las EFCs realizan extracciones de madera de una forma sostenible, varias deben reducir sus volúmenes de cosecha a lo largo del tiempo para garantizar la sostenibilidad del recurso a futuro.

El análisis de competitividad muestra que las EFCs de México presentan costos de producción relativamente altos en todas las etapas de la cadena. Esto puede ser causado por sus terrenos montañosos y extensos y/o por la baja mecanización en los procesos. Sin embargo, en general, los precios cubren los costos a lo largo de la cadena, por lo que la demanda en el país parece ser suficiente para asegurar la rentabilidad de las EFCs, al menos en el corto plazo. De esta manera las EFCs son una oportunidad interesante de inversión y el desarrollo rural sostenible.

Es clara la necesidad de hacer estudios de seguimiento más enfocados, que permitan profundizar el entendimiento de los EFCs y enfocar el apoyo a las EFCs para mejorar su desempeño financiero y su sostenibilidad forestal.

Introducción

Gran parte de los bosques naturales en México esta bajo propiedad de comunidades que tienen derecho sobre el uso y explotación de sus recursos naturales. Dada la actual conciencia sobre la importancia de los bosques naturales para mantener servicios ecosistémicos, para la erradicación de la pobreza y para combatir el cambio climático, la atención mundial se ha volcado a evaluar formas sostenibles de uso de los recursos naturales que respondan a estas preocupaciones globales. En este sentido México es un ejemplo apropiado donde es importante evaluar el uso de los recursos naturales por parte de las comunidades usuarias del bosque con el fin fomentar un uso sostenible de los recursos que al mismo tiempo tenga beneficios económicos para las comunidades.

Aproximadamente un tercio (33%) de los 195 millones de hectáreas de superficie terrestre de México tiene cobertura boscosa. De esta área total de bosques, que corresponden a 65 millones de hectáreas, el 95% son bosques naturales (53% primarios y 42% secundarios) y 5% son bosques plantados (FAO 2010). México también es considerado como uno de los doce países "megadiversos" y sus ecosistemas de bosque son un importante contribuyente a la diversidad global. A pesar de la riqueza biológica y el potencial de sus bosques, el 55% de las aproximadamente 12 millones de personas que viven en estas zonas, se encuentran en extrema pobreza. Menos del 15% de los bosques en México son manejados y la contribución del sector al PIB es pequeña, con un promedio de sólo 1.5% durante el período comprendido entre 2000 y 2009.

El caso Mexicano ha sido de gran interés para el estudio del manejo de los recursos forestales por comunidades ya que gradualmente ha presentado en el país una descentralización de los recursos forestales donde los ejidos/comunidades¹ propietarias de los bosques se encargan del manejo de los mismos. Esto es especialmente relevante si se tiene en cuenta que aproximadamente el 51% de los bosques en México están bajo propiedad de los ejidos/comunidades. La ley forestal de 1986 legitimó el llamado de la comunidad para explotar y comercializar sus propios recursos forestales, pero ya desde 1982 las comunidades habían comenzado a formar unidades o sociedades que tienen el estatus legal de Empresas Forestales Comunitarias (EFC) para aprovechar su propia madera (Antinori, 2005).

De acuerdo al nivel de integración vertical que tengan las EFC, El Banco Mundial en el proyecto de conservación y manejo sustentable de recursos forestales en México (PROCYMAF)² clasifica las EFC en 4 tipologías:

- Tipología I: son dueños del bosque con potencial para aprovechar sus recursos maderables pero que no lo hacen debido a que no tienen planes de manejo autorizados.

¹ El ejido/comunidades es un sistema de tenencia que se creó en México como resultado de la Revolución Mexicana para garantizar que la población rural más necesitada tuviera acceso a tierra para cultivar y para vivienda. La principal diferencia entre estos dos términos, radica en la relación histórica de cada uno con la tierra. Las comunidades se refiere, generalmente, a una comunidad indígena que tiene derecho a reclamar la tierra como tierra ancestral que fue usurpada en el pasado. Los ejidos surgieron para darle a los campesinos sin tierra el derecho a pedir la expropiación de tierras a los estados privados de cierto tamaño (Baton & Merino, 2005).

² Tomado del documento PAD del proyecto de conservación y manejo sustentable de recursos forestales en México (PROCYMAF) publicado el 25 de Octubre, 2003.

- Tipología II (rentistas): son dueños del bosque donde la actividad de aprovechamiento es realizada por un contratista externo sin que el dueño participe de las actividades.
- Tipología III: son dueños del bosque que tienen autorización para el aprovechamiento de madera y que directamente participan en ella.
- Tipología IV: son productores de materia prima que tienen infraestructura para su transformación y comercialización.

Actualmente se estima que existen 992 EFCs en México, pertenecientes a diferentes tipologías, que además de madera, algunas producen también Productos Forestales No Maderables (PFNM) y generan ingresos por la conservación de los servicios ambientales mediante el esquema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA). Este último punto está especialmente asociado con la importancia de los bosques en la mitigación y adaptación al cambio climático donde algunas empresas reciben PSA por captura de carbono (mitigación) y/o la conservación del agua o biodiversidad (adaptación).

La importancia del sector forestal es evidente en el país. La FAO en el 2008 (ITAM-CEC, 2009), estima que la demanda de varios productos maderables como la pulpa, tableros y madera aserrada es, en muchos de los casos, el doble de la producción nacional por lo que el país se ve obligado a importar madera para responder a la demanda interna. Este valor de los bosques ha sido reconocido por el gobierno Mexicano, que mediante algunos incentivos ha estimulado el desarrollo de las EFC.

En general, en los últimos 15 años se ha podido detectar un relativo progreso en el sector de las comunidades forestales. Incluso las comunidades más avanzadas y exitosas son excesivamente dependientes de recursos internos y subsidios de gobierno; el acceso al capital de inversión es mínimo en especial para las comunidades menos avanzadas. Con bajos rendimientos económicos y una pobreza rural tan persistente y generalizada, varias empresas cierran o se mantienen latentes solo en el mediano plazo. Es así como hay un número importante de EFCs, que aun teniendo la infraestructura para la industrialización de la materia prima obtenida del bosque, fracasan por no tener la organización que les permita entrar al mercado y obtener beneficios necesarios.

Dado la gran importancia y potencial que tienen los bosques naturales Mexicanos en términos socio-económicos y ambientales para ayudar a erradicar la pobreza, combatir el cambio climático y mantener importantes servicios ecosistémicos, es necesaria una mayor atención a los mismos a través de la política y de la inversión pública. Como parte de este esfuerzo, las EFCs requieren un análisis financiero y de sostenibilidad que permita identificar las debilidades y fortalezas de las empresas en sus diferentes niveles de integración vertical que resulten en acciones que permitan una mejor rentabilidad y desarrollo de las EFC asegurando un manejo sostenible de los bosques naturales. Este estudio es de gran importancia pues representa un primer esfuerzo por llenar la falta de información con relación al desempeño financiero de las EFC en México y con información de primera mano proporcionada directamente por EFCs en México. La falta de información acerca de los ejidos y las EFC y sus prácticas forestales limita el acceso a programas y a financiamiento por parte de donantes externos, quienes requieren de una mejor evaluación de la actividad forestal de México para sus inversiones y fondos.

Objetivos

El propósito del presente estudio es evaluar la competitividad financiera de las empresas forestales comunitarias mexicanas a través de diferentes etapas de integración vertical con el fin de entender el manejo de los recursos forestales y poder identificar fortalezas y debilidades que permitan desarrollar acciones encaminadas al mejor rendimiento y manejo sostenible de los recursos forestales de México.

Por medio de encuestas directas a las EFC en el campo que permiten tener información de primera mano, el presente estudio específicamente pretende:

- Describir varias características de las EFC que podrían ayudar a entender la competitividad de las empresas, tales como: la certificación forestal, la tipología de la empresa, el tamaño del área de producción entre otros.
- Evaluar la sostenibilidad de la extracción de madera del bosque, su relación con el rendimiento de las EFC y la importancia de asegurar la sostenibilidad de los recursos para el éxito de la empresa.
- Estimar variables financieras de las EFC en los diferentes pasos de integración vertical: manejo del bosque, aprovechamiento y aserradero.
- Identificar variables que determinan los costos y ganancias de las EFC en especial para las actividades de aprovechamiento y aserradero.
- Comparar el desempeño de las EFC con el de otras empresas forestales en el mundo con el fin de tener un punto de referencia.

Empresas Forestales Comunitarias en México

En México, como resultado de la revolución y la reforma agraria, se promovió entre 1917 y 1984 que los bosques y las áreas silvestres se entregaran a ejidos y comunidades para que los poseyeran y usufructuaran de manera colectiva. A continuación se mencionan algunas de las características de las EFC en México según Madrid et al. (2009).

El 51.4% del total del territorio nacional se encuentra bajo un esquema de propiedad social de ejidos o comunidades. En promedio los estados tienen 51% de representación social, donde los mayores porcentajes están en: Baja California 82.8%; Nayarit 79.2%; Guerrero 79.1%; entre otros. El sector social está formado por 4.1 millones de sujetos agrarios que están repartidos entre 28,662 ejidos y 2,393 comunidades. El sistema de tenencia en el ejido incluye tierra parcelada, tierra de uso común y solares urbanos. Aproximadamente 66% están en bosques con potencial comercial; 45% son indígenas; 20% - 25% tienen planes de manejo forestal y 27% son EFC.

Las fuerzas del mercado y una serie de políticas públicas han ido empujando a los campesinos al cambio de uso de suelo y en otros casos al abandono de sus tierras. Existe una gran cantidad de ejidos y comunidades que se han esforzado por preservar sus recursos naturales y al mismo tiempo integrarse a la economía local, nacional e internacional a través de la producción sustentable de productos forestales maderables y no maderables. En los estados con mayor actividad forestal, como Durango, Guerrero, Chihuahua, Michoacán, Oaxaca, entre otros, los ejidos y comunidades han creado EFCs para cumplir dicho propósito. De esta forma, actualmente se estima existen un total de 992 EFC en todo el país. Las comunidades más avanzadas tienen inversiones forestales diversificadas e integradas verticalmente (tipologías I-IV mencionadas en la introducción), y contribuyen al financiamiento de bienes sociales en sus comunidades con las ganancias de la producción de productos forestales.

Los ejidos en México han mostrado considerables avances en términos de conservación y manejo forestal sostenible. La organización internacional Forest Stewardship Council (FSC) ha otorgado la certificación de buen manejo forestal a más de 600,000 hectáreas sobre tierras de ejidos y comunidades que manejan directamente sus recursos forestales (CONAFOR, 2010). Más de 4,000 comunidades y ejidos en todo el país en los últimos 6 años han puesto en marcha sus propios programas de conservación forestal en el marco de programa de PSA sobre una superficie de más de un millón de hectáreas de bosques. Alrededor de 2,300 han integrado su propio plan de manejo forestal para el aprovechamiento maderable el cual incluye una planeación de la producción y lineamientos para la aplicación de buenas prácticas forestales. Se han identificado 179 Áreas de Conservación Voluntaria propiedad de ejidos y comunidades.

Relación EFCs y los Ejidos

Las EFC son parte de las comunidades o ejidos y, al igual que estos últimos, son administradas por los miembros del comisariado ejidal los cuales son elegidos mediante asambleas por un período de tres años. Esta directiva de la asamblea o comisariado esta formada por el Presidente, un Secretario y un Tesorero Comisarial. La EFC posee parcelas forestales, con

autorización de extracción. Para obtener dicha autorización la EFC debe contratar los servicios de un prestador de servicios forestales quien ejecuta un Plan de Manejo del bosque del ejido y, este debe ser presentado ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) quien finalmente autoriza los Planes de Manejo en México. Es importante aclarar que en un sistema ejidal el bosque siempre es comunitario, es decir pertenece a todo el ejido y nunca tendrán dominio pleno sobre el mismo, al menos con la constitución actual.

Administración y toma de decisiones

La asamblea del ejido deposita su confianza en la directiva que ha elegido, conformada por las personas mencionadas anteriormente (Presidente, Secretario y Tesorero) y estos son los encargados de administrar todas las operaciones de la EFC desde el manejo del bosque, aprovechamiento, aserrío y comercialización de la madera. En la mayoría de los casos, el Presidente comisarial actúa como el Gerente de la EFC, tanto en el bosque como en el aserradero y lo asisten el secretario y tesorero. Esta directiva es la encargada de administrar los recursos económicos de la EFC y de repartir los ingresos entre los socios del ejido. Pocas EFCs contratan profesionales expertos o externos para cualquiera de las etapas de la cadena de producción.

La toma de decisiones, cualquiera que esta sea, depende del acuerdo de la asamblea. Cualquier proyecto de asesoría que se realice a la EFC debe primero ser aprobado por la asamblea ejidal y, esta decisión constar en las actas de la asamblea, de lo contrario no tiene validez. En otras palabras, la directiva del comisariado no tiene la facultad de tomar decisiones por sí misma, depende de los acuerdos de la asamblea del ejido. Dada la fuerte dependencia que existe entre la administración de la EFC y la directiva del ejido, en muchos casos los avances que se realizan en términos de proyectos y administración no tienen continuidad por el corto período que dura esta directiva que es de tres años.

Socios y repartición de beneficios

La asamblea ejidal esta formada por un número determinado de socios, número que varía dependiendo del tamaño del ejido. Así, puede haber ejidos con 20 socios hasta 300 o más socios. Los beneficios de las actividades productivas del ejido se reparten entre los socios del ejido. Casi en la totalidad de los ejidos estos beneficios obtenidos no se reinvierten porque la directiva ejidal no quiere que se confunda esa reinversión con desvío de recursos, lo cual ha sucedido en varios casos.

Métodos

Por la naturaleza innovadora del proyecto fue necesario realizar talleres de trabajo *in situ* para entender el contexto y desarrollar el cuestionario adecuadamente. El detalle de la metodología esta en el anexo II pero a continuación se hace una breve descripción.

Se realizaron 2 talleres participativos con actores pertenecientes a diferentes sectores¹ y pruebas piloto en 4 EFC en diferentes estados². El resultado de estas actividades fue una encuesta de 205 preguntas divididas en 9 módulos donde se registró la información sobre las actividades forestales de las empresas necesaria para realizar un análisis financiero de las mismas (anexo III). Por razones de confidencialidad, este reporte no incluye los nombres de las empresas y en su lugar se le asignó a cada una un número de identificación.

La encuesta se entregó en el 2012 aleatoriamente a 30 ECF (tipología III y IV solamente)³ en 12 estados⁴ (ver mapa en anexo IV), quienes tuvieron una semana para compilar la información correspondiente de varias fuentes, revisarla y complementarla con la guía y aporte de un técnico forestal *in situ*. De esta forma, la información utilizada para el análisis financiero corresponde a valores del 2011 solamente. En algunos casos, la información fue complementada con los planes de manejo forestal que se pudieron obtener.

Los cálculos financieros se basaron en la metodología de Cubbage *et al.* (2007, 2010) con algunas modificaciones para aplicarlos de acuerdo al manejo de bosques naturales en México. El análisis se divide en 6 componentes: (1) datos generales y grupos de interés, (2) sostenibilidad forestal, (3) análisis financiero del manejo del bosque⁵, (4) análisis financiero del aprovechamiento, aserradero y cadena de producción, (5) identificación de variables que pueden afectar el rendimiento financiero y (6) análisis comparativo con datos en otros países del mundo. Las variables financieras incluyen: el Valor Actual neto (VAN), el valor esperado del suelo (VES), valor futuro (solo manejo), y costos, ingresos y ganancia (utilidad) para toda la cadena de valor. El detalle de los cálculos esta en el Anexo II.

Los grupos de interés se analizaron en cada etapa de la cadena en busca de información adicional interesante. Los grupos son los siguientes: (1) con/sin certificación forestal, (2) tipología (III o IV), (3) con/sin equipos computarizados, (4) con/sin mecanismo de monitoreo de actividades administrativas, (5) tamaño (grande, mediana, pequeña)⁶ y (6) región geográfica (norte, centro-sur y península)⁷.

¹ Los participantes de los talleres incluyeron: Universidad Autónoma de Chapingo, el ITAM, la Secretaría de Economía de México, Alianza para Bosques, Cámara Nacional de la Industria Forestal, Financiera Rural, CONAFOR, USAID, y el Banco Mundial.

² Las pruebas piloto se realizaron en los estados de: Durango, Estado de México, Puebla y Oaxaca.

³ La descripción de las tipologías de las EFCs se encuentra en la sección de introducción del presente documento.

⁴ Los 12 estados donde se distribuyeron las encuestas son: Campeche, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo y Veracruz

⁵ El periodo de rotación se estableció como 30 años. Para más detalle de los métodos vea anexo II.

⁶ Se crearon 3 categorías de tamaño: pequeñas eran aquellas empresas con un área de producción menor a 1,000 ha, mediana con un área de producción entre 1,000 ha y 10,000, y grandes con áreas mayores a 10,000 ha.

⁷ Se crearon 3 categorías de región de acuerdo a la similitud de las empresas en términos de composición de especies y características ambientales: la región Norte esta compuesta por los estados de Chihuahua y Durango, la

Resultados

1. Generalidades

En total, son alrededor de 3,000 los ejidos forestales en México y alrededor de 992 de ellos tienen Empresas Forestales Comunitarias. De estos 992, 291 pertenecen a las tipologías III y IV (Base de datos PROCYMAF, CONAFOR 2010). Como se ha indicado, se obtuvieron 30 encuestas completas de EFCs, que representan una muestra de alrededor de 10%, y constituyen una base de datos extensa y compleja. Las 30 EFCs es una de las mayores muestras de comunidades forestales estudiadas a fondo en la literatura forestal y competitividad. La mayoría de los análisis de la producción de otros bosques naturales han sido individuales o de grupos reducidos en número.

Los datos recolectados y calculados mostraron tener una gran variabilidad atribuible a la diversidad en tamaño y región (entre otras características) de las EFCs en México, así como a los procesos de mantenimiento de datos por parte de las empresas y al mismo proceso de recolección. Esta variabilidad hace que las generalizaciones acerca de "promedios" o estimaciones estadísticas sean difíciles. No obstante, una muestra variada es más representativa de la realidad de México que una muestra estrecha o reducida y tiene la ventaja de que permite hacer observaciones acerca de EFC en condiciones muy diferentes. En general, las pruebas estadísticas de comparación de medias y correlaciones entre variables realizadas en el estudio, no fueron significativas. Sin embargo los resultados son un primer acercamiento para entender el comportamiento financiero de las EFC en México.

La figura 1, muestra el promedio de área de bosque de las 30 EFCs donde el área mínima fue de 151 ha y la máxima de 62,493 ha. Con excepción de una empresa, todas tienen un porcentaje de bosque destinado a la conservación. **En promedio, las EFC clasificaron el 72% de su bosque como bosques bajo manejo para producción, y conservan en promedio el 28% del mismo.** Este número presenta una variabilidad considerable, donde la EFC que más área bajo conservación tiene, protege el 88% de su bosque. Solo 6 EFC tienen menos del 50% de sus bosques destinados a la producción de madera. Se utilizaron los datos del total de área bajo manejo para producción de cada EFC para calcular el promedio de volumen de la madera por hectárea y la cosecha, de tal manera que se pueden hacer comparaciones consistentes entre los volúmenes, el crecimiento, y las cosechas entre las EFCs.

región Centro-Sur contiene los estados de Chiapas, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla y Veracruz, y la región Península esta compuesta por los estados de Campeche y Quintana Roo.

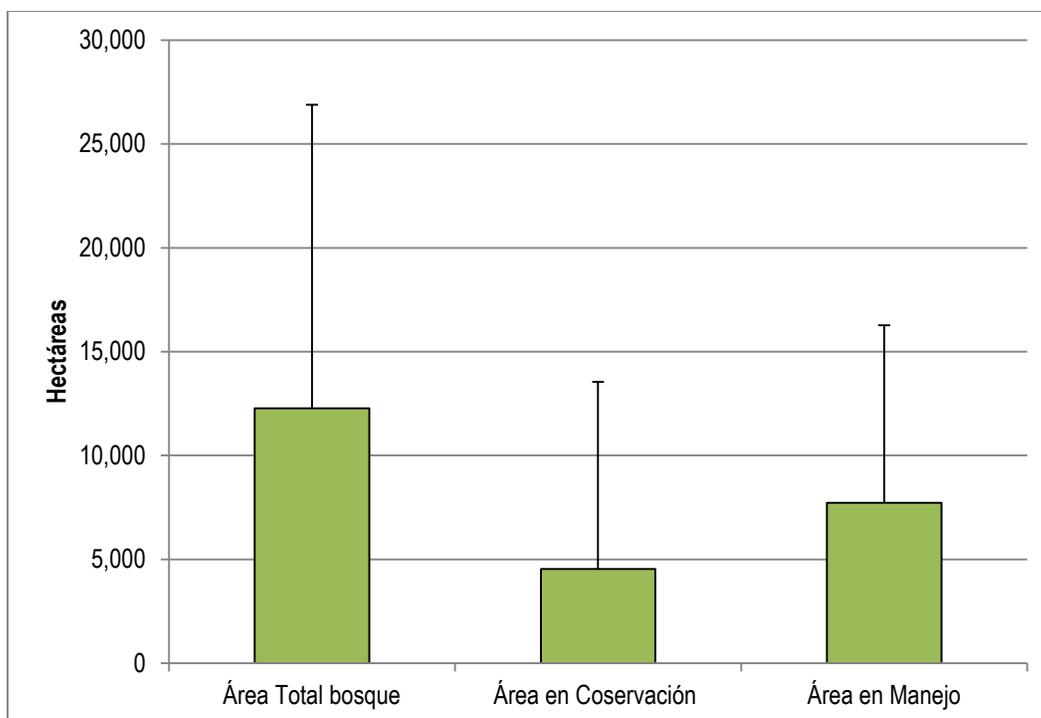


Figura 1. Área promedio de las EFC bajo diferentes categorías de manejo.
Las barras son la desviación estándar

2. Grupos de interés

La figura 2 muestra los grupos de interés que fueron analizados y que pueden ayudar a entender el desempeño de las EFC; el anexo I, tabla 1 presenta una matriz cruzada donde se muestra la proporción de EFC para cada combinación de grupo de interés. De esta forma, 9 EFC quedaron categorizadas como pequeñas (ha en producción < 1,000 ha), 13 como medianas (entre 1,000 ha y 10,000 ha) y 8 como grandes (ha en producción mayor a 10,000 ha). En cuanto a la categoría de región, se obtuvo que 3 de las empresas analizadas en el presente estudio están ubicadas en la península, 20 en la región centro-sur y 7 en la región norte. La región refleja, dentro de otras cosas, similitudes en la composición de especies dentro de las categorías, en este sentido solo las especies ubicadas en la península trabajan con especies tropicales. Según la clasificación de Castilleja 1996 (citada en Bray et al. 2005), los bosques en esta área del país están categorizados como bosque húmedo tropical subperenifolio de donde se comercializan maderas preciosas como la caoba (*Swietenia spp.*) y otras tropicales corrientes. El resto de las empresas comercializan básicamente pino (*Pinus spp.*) y oyamel (*Abies spp.*), y aprovechan Encino (*Quercus spp.*). La industria del aserrío con mayor capacidad instalada se encuentra en los estados de Durango y Chihuahua en el norte del país y Michoacán en el centro-sur (Baton & Merino, 2005).

De la figura 2, los elementos que podrían conferir una ventaja en cuanto al desempeño y rentabilidad de las EFC son la adopción de algún tipo de certificación forestal, la existencia de equipos computarizados o mecanismos de monitoreo. **En el caso de la certificación, solo**

33% de las empresas reportaron tener certificación. A pesar de los esfuerzos de México por incentivar la compra de madera certificada (por medio de subsidios a través de la CONAFOR), y premiar de esta forma las buenas prácticas silviculturales, la certificación no ha resultado ser una ventaja financiera ya que las ventas de madera certificada son muy bajas e inclusive en algunos casos nulas (Gerez-Fernandez & Alatore-Guzman, 2005). Esto es especialmente importante para las empresas pequeñas para quienes la certificación puede significar costos elevados sin ningún beneficio en términos económicos. “En términos prácticos, solo los bosques bendecidos con buenos recursos y manejados por entidades con algún grado de tecnología y nivel organizacional, pueden obtener una certificación FSC” (Bray-Merino & Pérez Barry, 2005). **El interés de los importadores Europeos de maderas tropicales preciosas por obtener productos certificados, puede ser una oportunidad para las EFC de incursionar en el mercado internacional.** En el presente estudio, ninguna de las empresas que trabaja con bosques tropicales tiene algún tipo de certificación forestal (anexo I tabla 1)

La mayoría de EFC tienen equipos computarizados (77%) y tienen también mecanismos de monitoreo (57%). Este hecho es un buen punto de partida que muestra el grado de interés de las empresas en su desarrollo y que permitiría invertir en sistemas que ayuden a complementar estos elementos ya existentes. Adicionalmente, el que las empresas muestren algún grado de inversión de capital es un incentivo a las empresas externas que quieran hacer algún tipo de concesión o transacción con las EFC.

Otro elemento importante dentro del análisis de competitividad de las EFC es su nivel de integración vertical, donde se espera que la empresas tipo IV, que tienen productos procesados de mayor valor que la madera en rollo, deberían tener una ventaja frente a las empresas tipo III quienes venden la madera en rollo en brecha o al aserradero. Adicionalmente, según Antorini (2005), las comunidades con un mayor nivel de integración vertical tienen un rango mas amplio de experiencia en labores mecánicas. Como se mencionó en la introducción, la muestra del presente estudio solo incluyó las tipologías III y IV (figura 2), con un total de 7 empresas analizadas tipo III y 23 tipo IV. Es importante mencionar que debido a la diferencia en el tamaño de la muestra entre las tipologías analizadas y al bajo número de empresas tipo III, llegar a conclusiones robustas de las comparaciones entre tipologías es difícil. Sin embargo los datos permiten tener una idea de las diferencias entre estos tipos de empresas.

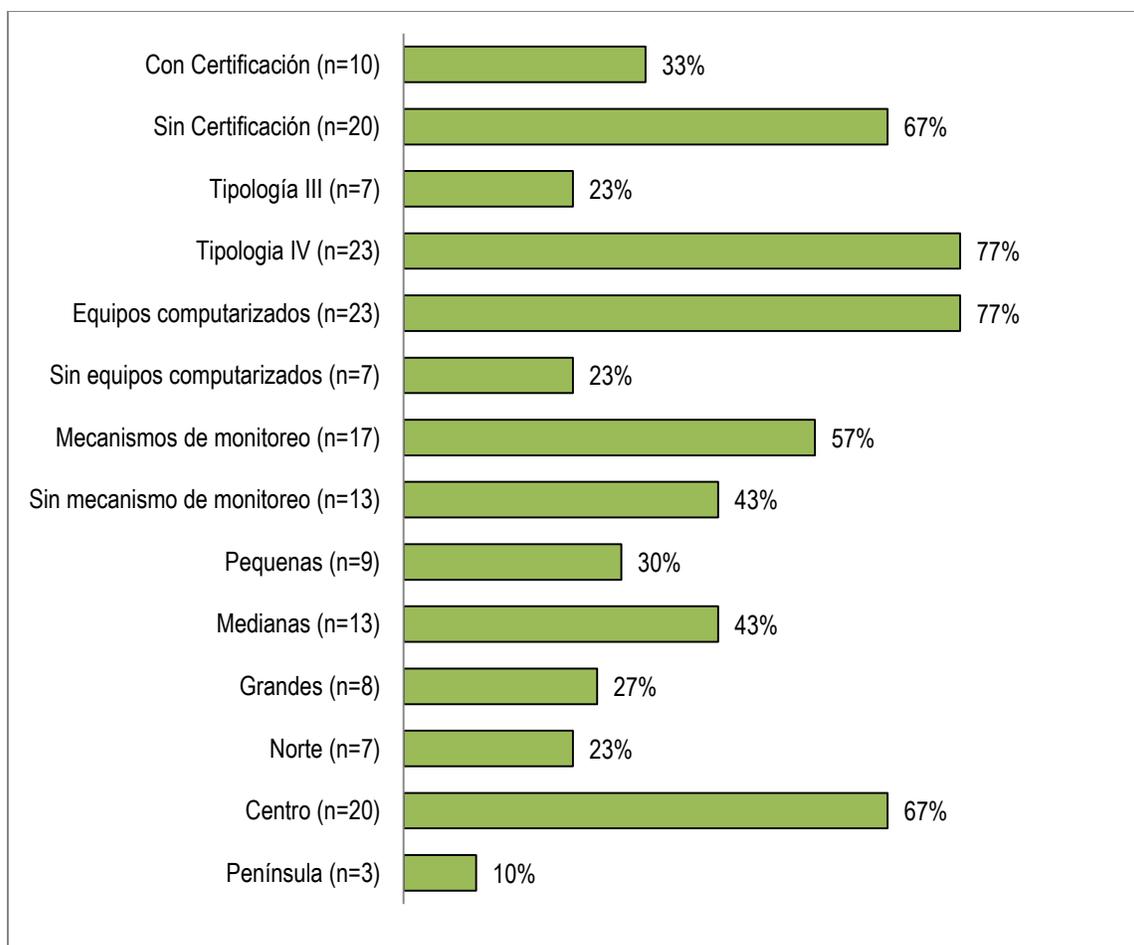


Figura 2. Porcentaje de EFC (de la muestra) de acuerdo a los diferentes grupos de interés
 En paréntesis, el tamaño de la muestra.

Las EFC ubicadas en la península y que manejan bosques tropicales naturales, son las que tienen un área más grande en producción en comparación con las empresas del centro-sur y norte del país que manejan bosque naturales templados (figura 3). Las empresas que tienen equipos computarizados y que tienen certificación, tienen en promedio un área de producción más grande que aquellas empresas sin equipos computarizados y sin certificación. Así mismo, las empresas tipo IV son en promedio más grandes que las empresas tipo III. **Según esto, se podría decir que las empresas con áreas de producción más grandes, tienen un mayor interés en invertir en elementos que puedan ayudarlas a tener un mejor desempeño económico.** Para las pequeñas empresas el invertir en elementos que les ayuden a ser más competitivas, puede ser demasiado costoso.

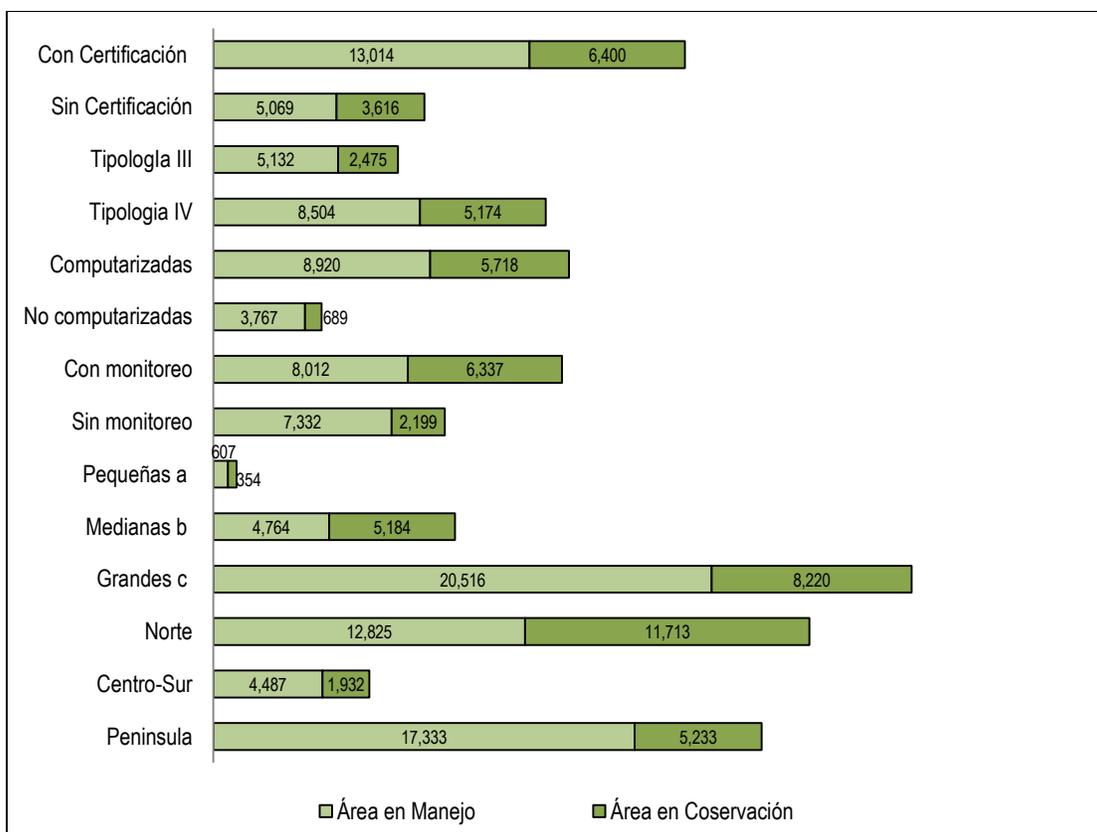


Figura 3. Promedio del tamaño del bosque bajo producción y conservación en hectáreas por grupo de interés
a= área de producción <1,000 ha, b= área de producción entre 1,000 y 10,000 ha, c= área de producción > 10,000 ha.

3. Sostenibilidad Forestal

Se determina la sostenibilidad del nivel de aprovechamiento forestal mediante la comparación del crecimiento neto anual por hectárea con la cosecha anual por hectárea bajo manejo¹. La explotación sostenible de la madera se dará con crecimientos mayores a la cosecha, o cuando el crecimiento en el largo plazo supera la cosecha. El volumen aprovechado por hectárea se calculó utilizando el total de hectáreas bajo manejo para producción de tal manera que se pueden hacer comparaciones consistentes entre el volumen cosechado por año por hectárea, con el Incremento Medio Anual (IMA) y así poder calcular la sustentabilidad del recurso forestal.

Los niveles de cosecha sostenibles se pueden determinar entonces con la diferencia entre el IMA y el aprovechamiento, que debe ser positiva; o la división (proporciones) entre el crecimiento y la cosecha debe ser superior a 1. Las existencias reales promedio de las especies aprovechadas en los bosques es de 178 m³/ha para el 2011, con un rango de 21 m³/ha a 450 m³/ha. El aprovechamiento promedio para el 2011 es de 4 m³/ha (+/- 5.4). Este último es mayor que el promedio del incremento anual medio del 2.8 m³/ha/año (+/- 2) (figura 4). Sin embargo, el volumen del promedio de cosecha se vio afectado de manera

¹ El área total bajo manejo es el total de hectáreas de bosque donde se practican las actividades de manejo.

desproporcionada por las empresas #16 y #30 que cosecharon 21.3 m³/ha y 22.1 m³/ha respectivamente (Anexo I tabla 2).

Usando dicho criterio, catorce de las 30 EFCs mostraron aprovechamientos aparentemente no sostenibles a largo plazo con proporciones de crecimiento medio (ha) sobre aprovechamiento (ha), menores a 1. Esta proporción es en promedio para las 30 empresas bastante alta (2.52), sin embargo este valor se eleva considerablemente gracias a la empresa #1 que tiene una proporción muy alta (28.79 m³/ha) (Anexo I tabla 2).

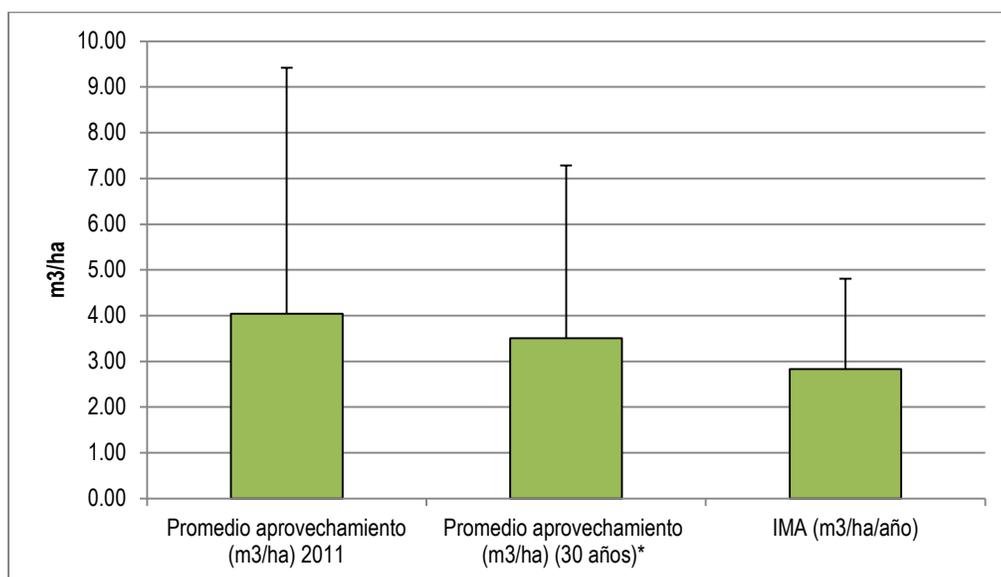


Figura 4. Sostenibilidad promedio del bosque: volumen promedio aprovechado e IMA promedio

Las barras representan la desviación estándar. * Promedio de las 30 EFC del promedio de aprovechamiento de cada EFC para 30 años

Aunque estos niveles de aprovechamiento no serían sostenibles en el largo plazo, en algunos casos la cantidad de corta excesiva es todavía muy pequeña, lo que permite corregir el manejo fácilmente para hacer las actividades sostenibles en poco tiempo. Seis empresas cosechan solo un poco más de su crecimiento anual, lo que les da entre 100 y 700 años en agotar sus recursos forestales aprovechables. Diez y seis de las empresas son sostenibles pues anualmente cosechan menos de su crecimiento anual. Los casos #2, #16 y #30 son las empresas que más existencias reales tienen (429, 450 y 360 m³/ha/año respectivamente, anexo I tabla 2) en el 2011, también son las que más volumen cosechan y son algunas de las que menor área de producción tienen. Con excepción del caso #2 que tiene un IMA excepcionalmente alto (8.8 m³/ha/año) las otras dos empresas (#16 y #30) se espera que aprovechen todo su bosque en menos de 30 años. El IMA de las empresas que cosechan especies tropicales (ubicadas en la península), es muy bajo (0.84 m³/ha/año) en comparación con las empresas que cosechan especies de bosques templados (centro-sur: 3.4 m³/ha/año y Norte 2 m³/ha/año) (anexo I, tabla 2), lo que hace aún más importante su adecuado manejo.

4. Silvicultura y Manejo Forestal

El pino (*Pinus spp.*) domina la mayoría de las cosechas en las empresas ubicadas en bosques templados, con un promedio de 76% de todas las especies comerciales (figura 5). De estos bosques, el oyamel (*Abies spp.*) también se comercializa pero en menor medida que las especies de pino, de hecho, en el presente estudio solo 5 EFC comercializan oyamel y solo tres de éstas tuvieron una cosecha de oyamel del 50% o más. El encino (*Quercus spp.*) se encuentra acompañando al pino y oyamel en el bosque, y también es cosechado por las EFC, sin embargo, en las EFC del presente estudio, el encino es destinado al uso interno de la comunidad y no es vendido, aun cuando se reportan precios en pie¹. En los bosques de zonas tropicales, lo que más se aprovecha son un grupo de especies tropicales corrientes. La Caoba (*Swietenia spp.*), considerada como una especie tropical preciosa de gran valor comercial y cotizada internacionalmente, tuvo un menor volumen de cosecha (promedio 2%) que las tropicales corrientes (promedio 8%). Entre las empresas ubicadas en la Península, los porcentajes promedio de aprovechamiento de las especies son 85% de tropicales corrientes y 15% de caoba.

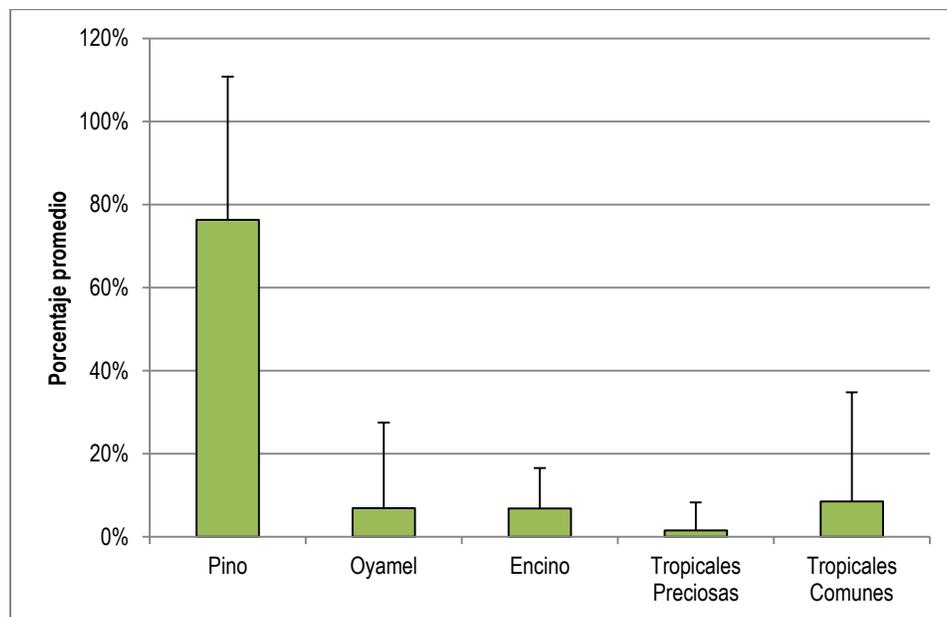


Figura 5. Porcentaje promedio de las diferentes especies cosechadas por las EFC

Valor Actual Neto

En general, los valores del Valor Presente Neto (VAN) y el Valor Esperado del Suelo (VES), y los flujos de caja netos son bastante atractivos, con un promedio de VAN de 26,576 MX\$/ha o 2,050 USD/ha². El mayor VAN es 160,309 MX\$/ha, o alrededor de 12,000

¹ Algunas EFC en México están comercializando el encino como carbón y/o leña.

² La tasa de cambio usada en el presente reporte fue de 13 MX\$ por USD.

USD/ha, lo cual es muy grande a nivel global. El valor mínimo es de -11 MX\$/ha o -0.8 USD/ha. Los valores equivalentes anuales (VEA) presentan un promedio de 2,361 MX\$/ha, ó 182 USD\$/ha, lo cual es un beneficio muy bueno en términos generales para este tipo de empresa. Solo una de las EFCs entrevistadas presentó flujos de caja negativos para la duración del ciclo de cosecha, lo que resultó en un VAN negativo (anexo I tabla 3). Sin embargo, esta EFCs presenta un flujo “casi” positivo a una tasa de descuento del 8%, lo que indica que tiene una tasa de retorno ligeramente por debajo del 8%.

Diferencias por grupo de interés

Los valores más bajos de VAN se encuentran en las EFC de la península donde la extracción de madera se hace sobre bosques naturales tropicales (figura 6). En estos bosques la principal especie comercializada es la caoba que se categoriza como una especie tropical preciosa y cuyo valor por m³ en pie va desde 1,800 pesos a 2,800 pesos. En estos bosques también se comercializan otras tropicales corrientes sin embargo su precio es mucho menor que la caoba (500 – 600 pesos por m³ en pie). A diferencia de las EFC de la península, las EFC de bosques templados (pino, encino y oyamel) ubicadas en las regiones centro-sur y norte del país, tienen un VAN más alto y tienen un precio de venta de madera en pie (m³) más bajo que el de la caoba. Para el pino, el rango de precios va desde 400 pesos a 960 pesos, el oyamel de 630 pesos a 800 pesos y el encino de 70 pesos a 600 pesos. Estos valores altos de VAN en estas empresas pueden estar parcialmente explicados porque las empresas que trabajan en bosques con especies de zonas templadas tienen en promedio un mayor volumen aprovechado por hectárea de bosque bajo manejo (región norte: 2.21 m³/ha¹; región centro-sur: 5.22 m³/ha y región península: 0.49 m³/ha).

¹ Recordar que estos valores son el volumen promedio por hectárea bajo manejo. Se calcularon de esta forma, para poder compararlos con el IMA y para poder utilizarlos en los cálculos del VAN donde los costos de manejo (y ganancias) aplican a todo el área bajo manejo.

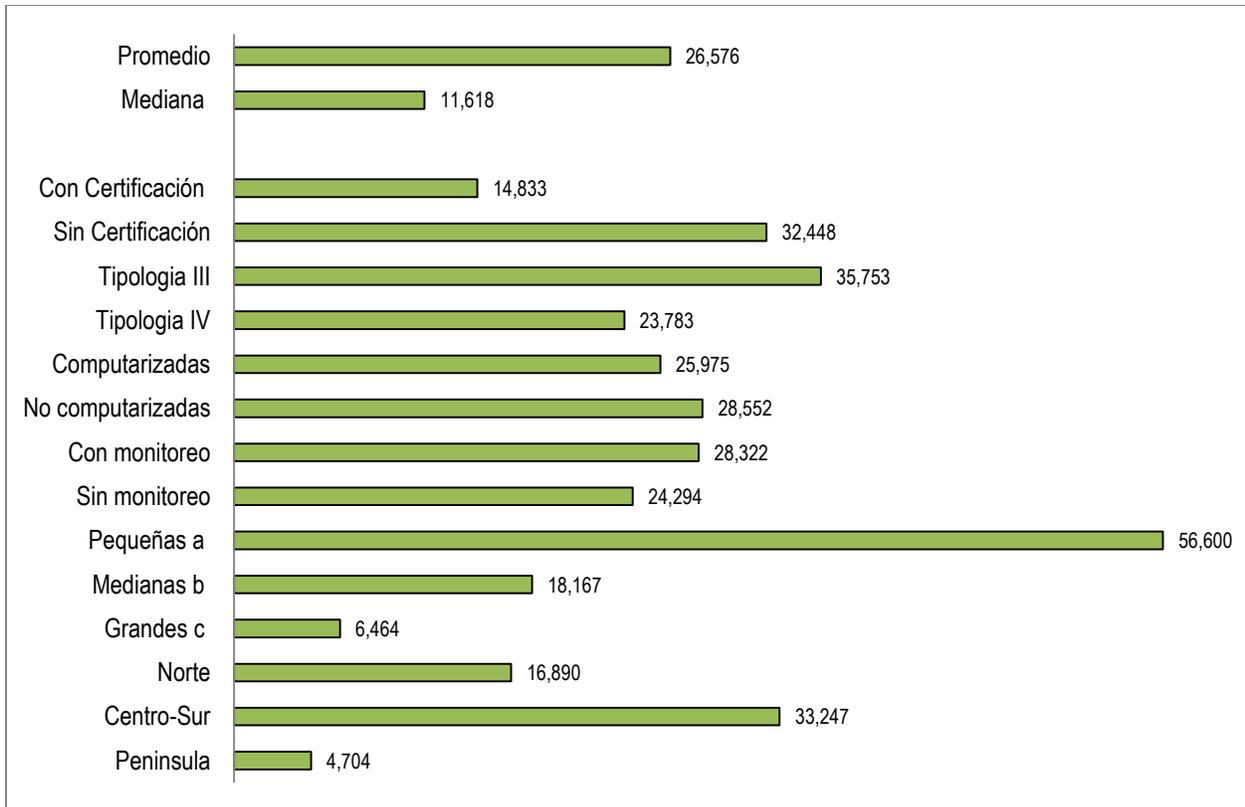


Figura 6. Valor Actual Neto MX\$/ha promedio para cada grupo de interés

En general, la relación entre el tamaño (área de manejo bajo producción) y el volumen aprovechado es baja ($r=0.5$) (figura 7). Un ejemplo que explica la baja relación entre estas variables son las empresas ubicadas en la península. Aun cuando el área de producción de las empresas ubicadas en la península es en promedio más grandes que las otras zonas, el volumen aprovechado es poco en comparación a las empresas del centro-sur y norte del país (figura 8). Una de las razones que explica el poco volumen aprovechado de la caoba en bosques tropicales naturales es su baja densidad. En centro américa el promedio de densidad de caoba de tamaño comercial es de 1 árbol por hectárea (Unasyva, 2003). Adicionalmente, crear las condiciones apropiadas de luz que garanticen la supervivencia de la caoba es un reto pues tratamientos como el aprovechamiento selectivo parecen no ser suficiente para la apropiada regeneración y crecimiento de la especie (Unasyva, 2003). Un apropiado manejo silvicultural que garantice la sostenibilidad de la caoba incluye el enriquecimiento en bosque entre otras actividades que pueden ser costosas.

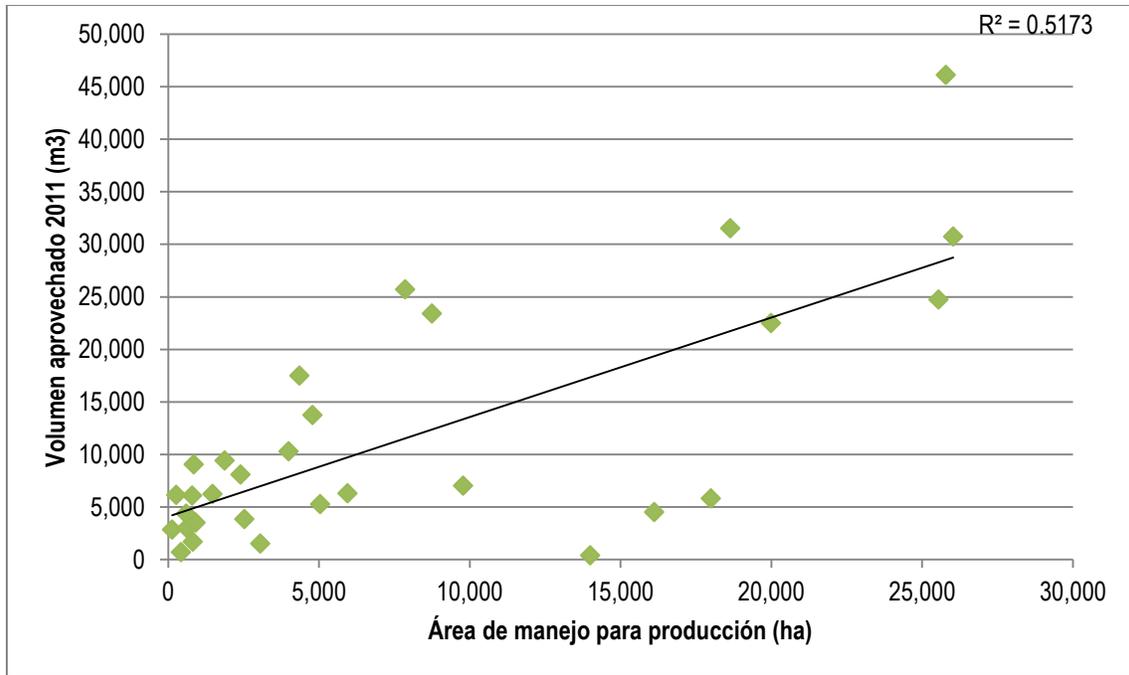


Figura 7. Área bajo manejo para producción (ha) vs volumen aprovechado 2011 (m3) para cada EFC

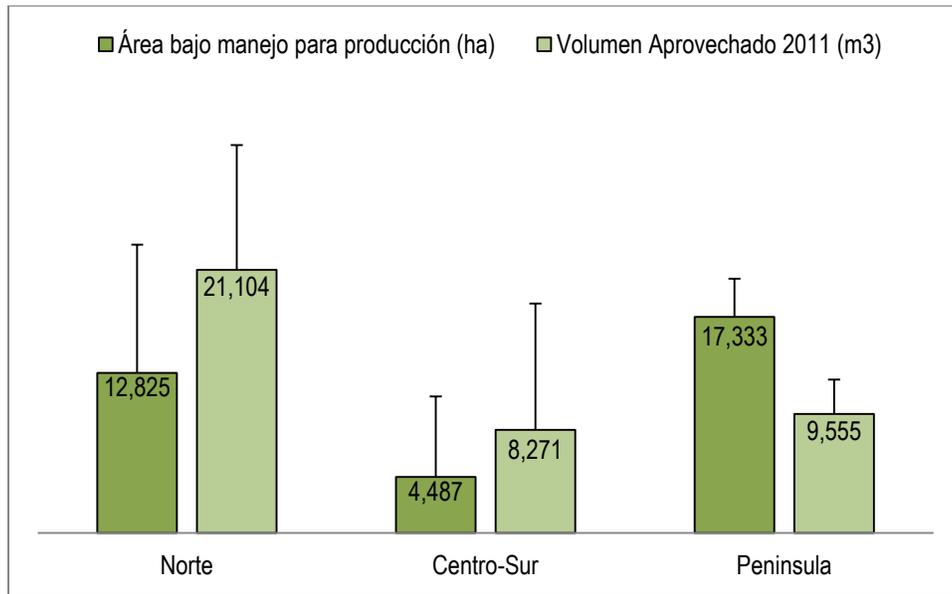


Figura 8. Promedio de área bajo manejo para producción y el volumen aprovechado de acuerdo a las categorías de zonas

En cuanto al tipo de empresa, las empresas tipo III tienen en promedio un mayor VAN de sus bosques que las empresas tipo IV (figura 6). Esto puede estar relacionado con el hecho de que las empresas tipo III no tienen aserradero, por lo que el bosque se convierte en la única fuente de ingreso para estas empresa. Las empresas tipo IV, al tener aserradero, pueden comprar

madera tanto de su propio bosque como de otros bosques, lo que puede que le reste importancia al manejo de sus propios bosques.

La diferencia en VAN de las empresas que tienen equipos computarizados y mecanismos de monitoreo, con las que no tienen estos elementos, es muy pequeña. Sin embargo, las empresas sin certificación tienen un VAN que dobla el VAN de las empresas que tienen certificación. **Al revisar los costos y los ingresos por hectárea, las empresas que tienen certificación tienen valores más bajos, lo que explica el bajo VAN que tienen.** Sin embargo, hay que tener en cuenta que las empresas con certificación son en promedio el doble de grandes (13,014 has) que las empresas sin certificación (promedio 5,069 has), por lo que los valores por ha disminuyen. La cosecha total de las empresas con certificación (promedio = 21,218 m³) triplica la cosecha total de las empresas sin certificación (promedio = 6,481 m³). **De hecho, al revisar los valores por metro cúbico aprovechado (MX\$/m³), las empresas con certificación tienen una ganancia neta por la venta madera¹ de 461 MX\$/m³ y las no certificadas de 293 MX\$/m³.**

Costos

El promedio de costos totales del área bajo producción por hectárea es de 765 MX\$/ha con una variación que va desde un valor mínimo de 27 MX\$/ha a 6,830 MX/ha. Ya que los costos por hectárea están sujetos al tamaño del bosque, es interesante mencionar los valores por m³ pues dan una mejor idea de los costos por unidad de producción. De esta forma se obtuvo que el promedio de costos por m³ es de 311 MX/m³ (+/- 605) con un valor mínimo de 24 MX\$/m³ y máximo de 3,417 MX\$/m³. La variación se debe en gran medida al ejido #1 que tiene un aprovechamiento muy bajo sobre un área grande. La tabla 1 (anexo I tabla 4 con detalle por EFC) muestra un resumen de los estadísticos básicos de los costos de manejo por actividad tanto por hectárea como por metro cúbico.

Los costos de manejo del área de producción se dividieron en 7 grandes actividades: (1) preparación del sitio, (2) reforestación, (3) cuidado del bosque², (4) cuidado de caminos, (5) control de incendios, (6) apoyo técnico³ y (7) pago a las comunidades. Al revisar los costos promedio para diferentes actividades (figura 9), se obtiene que la actividad que más costos implica es el apoyo técnico (figura 9). Mientras que los costos de preparación del sitio son los más bajos. De hecho, solamente 8 de las 30 EFC tienen costos de preparación de sitio. Dentro de las regiones (norte, centro-sur y península) se presenta el mismo patrón, donde las actividades relacionadas con el apoyo técnico las más costosas. En las empresas de la península, estos costos significan el 55% de los costos totales.

¹ La ganancia neta por maderables, solo en este caso, es el ingreso por metro cúbico de madera aprovechada menos los costos totales de mantenimiento del bosque. No se incluyó el ingreso por PFM y PSA.

² El cuidado del bosque incluye lo siguiente: aplicación de abono, pesticida, herbicida, quema prescrita, poda, aclareo/raleo sin fines comerciales y prevención y control de enfermedades y plagas.

³ El apoyo técnico incluye: servicios técnicos, otros consultores, administración y otros.

Tabla 1. Costos de manejo del bosque por actividades

	Costo preparación del sitio	Costos de reforestación	Costo de cuidado del bosque	Costo de cuidado de caminos	Costo de control de incendios	Costo de apoyo técnico	Costo de pago a las comunidades	Costos totales
	MX\$/ha	MX\$/ha	MX\$/ha	MX\$/ha	MX\$/ha	MX\$/ha	MX\$/ha	MX\$/ha
Promedio	27	162	90	87	54	248	98	765
Des. Est.	39	821	155	132	81	376	200	1,300
Máximo	150	4,503	751	563	375	1,701	843	6,830
Mínimo	0	0	0	0	0	1	0	27
Mediana	6	0	41	30	21	97	18	324
	MX\$/m3	MX\$/m3	MX\$/m3	MX\$/m3	MX\$/m3	MX\$/m3	MX\$/m3	MX\$/m3
Promedio	15	10	27	51	32	132	45	311
Des. Est.	41	38	38	142	62	325	92	605
Máximo	225	211	193	792	320	1,814	407	3,417
Mínimo	0	0	0	0	0	1	0	24
Mediana	4	0	16	19	11	50	7	169

Des. Est.: Desviación Estándar

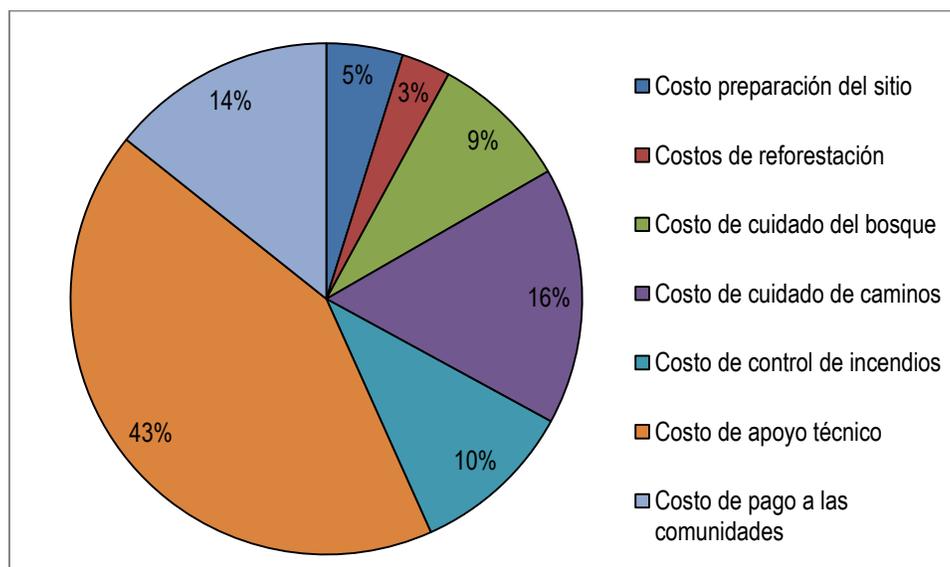


Figura 9. Porcentaje de costos por actividades de manejo (MX\$/m3).

Según estos resultados, una inversión en la capacitación de miembros de los ejidos y/o trabajadores de las empresas en tareas técnicas podría reducir estos costos en un futuro. De hecho, un estudio hecho por el Banco Mundial (1995) identifica la capacitación a los ejidatarios y miembros de las comunidades en actividades de manejo, administración y uso de nueva tecnología como elementos que ayudarían al mejor desempeño de las EFC. Contar con personal local capacitado, podría disminuir los costos de manejo así como concientizar a los propietarios de manera que se comprometan con el buen manejo sus bosques.

El pago a las comunidades corresponden al 14% de los costos totales de manejo, pero estos varían entre las EFC (anexo I tabla 5). Siete de los casos examinados no informaron de

los pagos directos a las EFC como parte de sus costos. Otros informaron de pagos sustanciales – algunas EFC reportan niveles de hasta un tercio del total de sus costos de manejo. Estos pagos a las comunidades podrían ser los responsables de costos elevados de la madera para ciertas empresas, sin embargo, estos costos también se pueden considerar equivalentes a los pagos que otras empresas deben hacer a los propietarios de tierras que usufructúan (renta).

Ingresos (madera, PFNM y PSA) y ganancia neta 2011

Las EFC consideradas en el presente estudio son de tipología III y IV, por lo que no venden madera en pie, sin embargo, es interesante analizar el ingreso potencial que podrían tener estas empresas tanto por la venta de madera, como por la venta de PFNM y los PSA; estos resultados se presentan a continuación.

Adicionalmente al ingreso por la venta de madera, algunas empresas también reciben dinero por la venta de PFNM y por servicios ambientales. En cuanto al ingreso total (madera en pie¹, PFNM y PSA), el promedio de ingreso por hectárea bajo manejo² fue de 3,111 MX\$/ha (+/- 4,367) con un mínimo de 90 MX\$/ha y un máximo de 18,751 MX\$/ha. **De esta forma, los ingresos por hectárea promedio de todas las EFC son alrededor de 4 veces sus costos promedios.** Al evaluar los valores por metro cúbico se tiene que en promedio las empresas siguen siendo rentables, pero la diferencia entre los costos e ingresos disminuye. El promedio por m³ es 780 MX\$/m³ (+/-354) con un mínimo de 403 MX\$/m³ y un máximo de 3,241 MX\$/m³. En este caso se tiene que los ingresos son 2.8 veces más grandes que los costos.

La tabla 2 (detalle por empresa en el anexo I tabla 6), muestra la distribución de los ingresos según producto en el 2011. De acuerdo a los valores por hectárea bajo manejo², la madera³ es la principal fuente de ingreso para las EFC con un promedio de ingreso de 2,796 MX\$/ha (+/- 4,009). El ingreso promedio por PFNM y PSA es mucho menor que el de la madera, con un valor de 206 MX\$/ha (+/-633) para el primero y de 108 MX\$/ha (+/-361) para el segundo.

Tabla 2. Ingreso por tipo de producto y ganancia neta

	Total Ingresos		Ingresos por Cosecha		Ingresos por No-Maderables	Ingresos Servicios Ambientales	Ganancia neta 2011
	MX\$/m ³	MX\$/ha	MX\$/m ³	MX\$/ha	MX\$/ha	MX\$/ha	MX\$/ha
Promedio	880	3,111	661	2,796	206	108	2,345
Desviación Estándar	565	4,367	138	4,009	633	361	3,324
Máximo	3,241	18,751	1,037	17,083	3,331	1,904	15,963
Mínimo	403	90	369	18	0	0	-5
Mediana	730	1,794	679	1,198	1	0	929

¹ Para el cálculo del ingreso por la venta de madera en pie, se utilizó el total de volumen aprovechado en el 2011 (valor tomado directamente de la encuesta que incluye celulósicos productos secundarios y especies secundarias como el encino), multiplicado por el precio de la madera en pie por metro cúbico (tomado directamente de la encuesta).

² Recordar que el ingreso por hectárea se calculó utilizando el total de hectáreas bajo manejo para poder ser comparado con los costos que se aplican sobre toda el área bajo manejo.

³ Madera se refiere solo a la madera aserrada. La leña para el consumo del hogar está incluida dentro de los PFNM.

Una fuente prometedora de ingresos para los propietarios de bosques en todo el mundo son los productos forestales no maderables y los pagos por servicios ambientales. **En las respuestas de la encuesta, 16 EFC reportaron algún tipo de ingreso relacionado con productos forestales no maderables en el 2011 y 8 recibieron PSA. La contribución de los productos forestales no maderables a los ingresos totales fue de 7% y la de los servicios ambientales fue del 3%, lo que contrasta con un 90% del total de ingresos que proviene de la venta de madera** (figura 11). Es importante mencionar que los ingresos de madera están sobre-estimados, ya que dentro de este valor se incluye la madera aprovechada en el 2011 que se clasificó como productos primarios, secundarios y celulósicos y el encino, pero de estas categorías, solo los productos primarios se venden. De esta forma, se tiene que el ingreso por manejo es un estimado del potencial de ingreso en el caso que se vendiera la madera en pie.

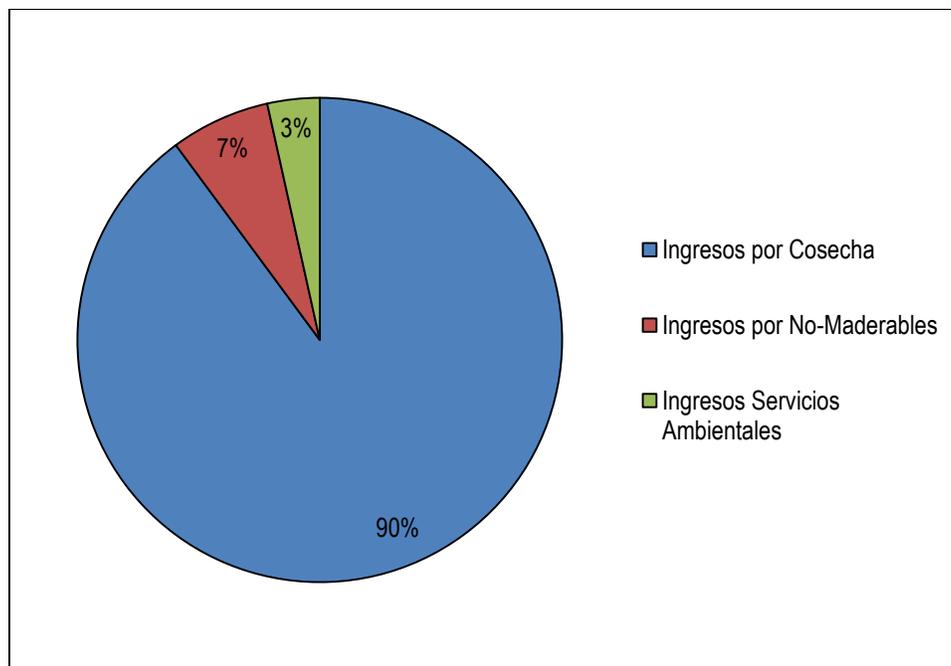


Figura 10. Porcentaje del ingreso de productos forestales, forestales no maderables y pagos por servicios ambientales

El rango del porcentaje de ingreso por PFMN de las 16 empresas que reportaron ventas fue de 1% a 48%, con un promedio de 10%. En el caso de los servicios ambientales, el rango de las 8 empresas que reciben pago fue de 0.4% a 65% con un promedio de 20%. Los productos no maderables que fueron reportados por al menos una de las empresas fueron: leña, resina, látex, medicinales, recreación y empleos¹. De estos productos no maderables, la leña fue la que obtuvo mas reportes de beneficios por las empresas con 27 empresas reportando beneficio, sin embargo, de estas 27 solamente 10 tienen ingresos por la venta de la misma. Esto indica que el bosque puede ser importante para la economía del hogar al ser fuente de leña para actividades como la cocina, construcción, entre otros.

¹ Estos son empleos originados por actividades que no están relacionadas con la comercialización de madera

Los servicios ecosistémicos que reportaron beneficios económicos para alguna de las empresas fueron: Prevención de erosión, agua, prevención de pérdida de hábitat y biodiversidad. De estos servicios, el ingreso por el agua fue el más frecuente para las empresas con solo 6 empresas recibiendo ingresos económicos por este servicio.

Costo, ingreso y ganancia a futuro (30 años)

El promedio de madera aprovechada para el total de 30 años entre las 30 EFC fue de 109 m³/ha, con un rango de valores que va desde 1 m³/ha¹ hasta 470m³/ha (tabla 3, anexo I tabla 7). **El precio promedio pagado por la madera en pie es de 661 pesos/m³, lo que equivale a 50 dólares estadounidenses por m³.** El costo promedio de manejo del bosque para madera al final del periodo fue de 1,187 MX\$/m³ o 91 USD/m³, lo que es mayor que el precio de la madera, sin embargo, el valor de ingreso promedio a futuro (2,706 MX\$/m³) es mayor que el costo. De esta manera, el aprovechamiento de la madera es rentable en promedio (a través del tiempo) aunque esto varía por EFC. Mas adelante en el reporte se hará una comparación de estos valores con valores de otras empresas en varios países del continente Americano.

Tabla 3. Costos, ganancias, ventas y precio de la madera a los 30 años

	Costo de Madera (futuro)		Ingreso de Madera (futuro)		Ingreso de madera (suma 30 años)	Volumen aprovechado Total (suma 30 años)	Precio Ponderado 2011	
	MX\$/m ³	USD/m ³	MX\$/m ³	USD/m ³	MX\$/ha	m ³ /ha	MX\$/m ³	USD/m ³
Promedio*	1,187	91	2,706	208	74,490	109	661	51
Desviación Estándar*	1,945	150	631	49	87,284	117	138	11
Máximo*	10,971	844	4,126	317	375,831	470	1,037	80
Mínimo*	95	7	1,465	113	694	1	369	28
Mediana*	629	48	2,827	217	43,819	76	679	52
Con Certificación	633	49	2,457	189	41,813	65	618	48
Sin Certificación	1,464	113	2,831	218	90,828	130	682	52
Tipología III	1,054	81	2,820	217	86,593	130	675	52
Tipología IV	1,228	94	2,672	206	70,806	102	656	50
Equipos computarizados	1,324	102	2,704	208	74,720	111	661	51
Sin equipos computarizados	737	57	2,715	209	73,732	102	660	51
Mecanismos de monitoreo	1,022	79	2,654	204	80,304	121	642	49
Sin mecanismo de monitoreo	1,403	108	2,775	213	66,887	93	685	53
Pequeñas ^a	1,045	80	3,053	235	159,109	221	717	55
Medianas ^b	812	62	2,491	192	50,188	80	616	47
Grandes ^c	1,956	150	2,666	205	18,782	29	670	52
Norte	387	30	2,540	195	49,066	77	637	49
Centro-Sur	1,006	77	2,688	207	92,743	134	647	50
Península	4,261	328	3,218	248	12,125	15	806	62

¹ Este valor corresponde a la empresa #1 (ver detalle en el anexo I tabla 7) que aprovecha muy poco volumen y tiene gran área bajo manejo. Sin este valor, el siguiente mínimo sería de 9m³/ha correspondiente a la empresa #13. Igualmente tener en cuenta que estos valores de volumen se calcularon usando el total de hectáreas bajo manejo.

Área bajo producción forestal: ^a pequeña (<1000 ha); ^b mediana (1000< y <10000 ha); ^c grande (>10000 ha). *Estos estadísticos corresponden al total de las 30 EFCs y se muestran en esta tabla como referencia.

No se observan grandes diferencias en los costos de producción de madera a los 30 años, el ingreso por la madera, la cosecha total o el precio ponderado entre los diferentes grupos de interés. **Sin embargo, los costos de producir madera (MX\$/m3) y la intensidad de aprovechamiento de madera total (m3/ha) son menores para las EFC con certificación forestal. Al comparar las empresas con equipos computarizados y sin equipos computarizados, se encontró que los costos por m3 de las primeras son aproximadamente el doble del costo por m3 de las segundas.**

En las empresas que trabajan con especies tropicales (aquellas ubicadas en la península), el promedio de costos (4,261 MX\$/m3) es mayor al promedio del ingreso (3,218 MX\$/m3). Las pocas EFCs tropicales de la muestra exhiben costos mucho mayores a las demás, y aun más grandes si se tiene en cuenta su proporción costo/beneficio. En cuanto al tamaño de las empresas, la diferencia de costos por m3 no fue grande. Las empresas medianas fueron las que menores costos tuvieron, seguidas por las pequeñas y por último las grandes fueron las que mayores costos presentaron. Los ingresos por la venta de madera por m3 de las pequeñas y mediana empresas son 3 veces mas grandes que los costos por m3, mientras que para las empresas grandes los ingresos son aproximadamente 1.3 veces mas grandes que los costos.

Manejo de Bosques de Resumen

La tabla 4 resume algunos de los datos relevantes acerca del manejo forestal y la sostenibilidad, y permite una síntesis de los resultados de las EFC a través de varias características importantes.

Las empresas con un área de producción más grande, presentaron en promedio los mayores volúmenes de aprovechamiento y también tienden a tener tasas de crecimiento que superan las tasas de aprovechamiento. Sin embargo, sus ingresos por ha tienden a ser menores que los registrados por las empresas medianas y pequeñas, lo que dio lugar a valores menores presentes (VAN) por hectárea. Por el contrario, las pequeñas empresas tienden a cosechar más por hectárea, como se señaló anteriormente, lo que lleva a mayores ingresos por hectárea y VANs más altos.

Tabla 4. Resumen manejo del bosque

	Área en Producción	Volumen Aprovechado 2011	Crecimiento / Cosecha, 2011	Costos totales		Ingresos totales		Valor Actual Neto
				MX\$/m3	USD/m3	MX\$/m3	USD/m3	
	ha	m3						
Promedio*	7,717	11,393	2.52	311	24	880	68	26,576
Desviación Estándar*	8,551	11,264	5.32	605	47	565	43	34,222
Máximo*	26,032	389	28.79	24	2	403	31	-11
Mínimo*	133	46,095	0.09	3,417	263	3,241	249	160,309
Mediana*	4,182	6,265	1.03	169	13	730	56	11,618
Con Certificación	13,014	21,218	2.04	156	12	696	54	14,833
Sin Certificación	5,069	6,481	2.76	389	30	972	75	32,448
Tipología III	5,132	7,642	0.95	263	20	838	64	35,753

Tipología IV	8,504	12,535	3.00	326	25	893	69	23,783
Equipos computarizados	8,920	13,157	2.73	353	27	878	68	25,975
Sin equipos computarizados	3,767	5,600	1.85	176	14	887	68	28,552
Mecanismos de monitoreo	8,012	13,108	1.66	243	19	782	60	28,322
Sin mecanismo de monitoreo	7,332	9,151	3.65	400	31	1,008	78	24,294
Pequeñas ^a	607	4,147	0.79	223	17	901	69	56,600
Medianas ^b	4,764	10,637	1.53	209	16	758	58	18,167
Grandes ^c	20,516	20,774	6.08	577	44	1,055	81	6,464
Norte	12,825	21,104	1.06	104	8	643	49	16,890
Centro-Sur	4,487	8,271	1.79	237	18	822	63	33,247
Península	17,333	9,555	10.85	1,290	99	1,819	140	4,704

Área bajo producción forestal: ^a pequeña (<1,000 ha); ^b mediana (1,000< y <10,000 ha); ^c grande (>10,000 ha).

*Estos estadísticos corresponden al total de las 30 EFCs y se muestran en esta tabla como referencia.

En general, la Tabla 4 indica que, con pocas excepciones, las 30 EFCs en la muestra son razonablemente rentables y sostenibles, basado en sus cosechas y rendimientos de manejo de los bosques para madera. Las EFCs manejan el bosque natural de acuerdo con un plan de manejo y frecuentemente cosecharon en el 2011, según valores de la encuesta, menos de lo presente en el plan de manejo.

El ingreso total de cada EFC es bueno, con un promedio de aproximadamente 8 millones de pesos por año, o \$USD 600,000¹. Ocho ejidos muestran un ingreso de más de 12 millones de pesos por ventas de madera en 2011, o más de \$ 1 millón de dólares. Los costos promedios fueron mucho menores, alrededor de 1,5 millones de pesos, por lo que hubo una gran cantidad de ganancias netas que potencialmente retornan a las familias ejidales, miembros de la comunidad o EFC, o trabajadores.

El VAN a una tasa de descuento del 8% para las inversiones durante el período de tiempo de 30 años fue alto para la mayoría de las EFC, con sólo unas pocas excepciones. Sin embargo, incluso para aquellas excepciones, los VANs fueron positivos, lo que indica que las EFCs presentan una tasa real de rendimiento del 8% o más, lo cual es bastante bueno comparado con otros rendimientos de activos en la actualidad. **Los VANs y VESs fueron en promedio de 26,000 MX\$/ha, o \$ 2,000 USD/ha** (anexo I tabla 3). Esta valoración representa el valor de la tierra teniendo en cuenta la rotación a 30 años de los flujos de caja a perpetuidad. **Esto se tradujo en un valor anual equivalente promedio para las 30 empresas de 2,361 MX\$/ha, o \$ 182 USD/ha por año.** Esto es de nuevo un retorno atractivo para los bosques.

Como se mencionó anteriormente, las EFC más pequeñas tienden a aprovechar más madera por hectárea, tienen mayores ingresos por hectárea, y tienen mayores VANs. Una explicación potencial es porque estos ejidos, al tener menos bosque, deben aprovechar más por hectárea para lograr ingresos suficientes, mientras que los ejidos/EFCs más grandes no tienen que poner tanta presión sobre sus inventarios por tener mayores áreas de bosque.

¹ Este ingreso incluye la venta de la madera en pie, los PFNM y los PSA. Tener en cuenta que estos ingresos en la etapa de manejo es un caso hipotético ya que las empresas consideradas en el presente estudio no venden la madera en pie.

Sin embargo, el principio de precaución sugiere que por lo menos algunos ejidos necesitarían cuidado frente al riesgo de sobrexplotación de sus reservas de madera. Aunque sus rendimientos financieros son atractivos, esto se puede estar logrando mediante la sobrexplotación de la madera natural, lo que podría conducir a un agotamiento de los recursos y la eventual pérdida de oportunidades de ingresos, si los niveles de cosecha altos continúan sin ajustarse. **De hecho, el promedio de volumen aprovechado de madera por ha en el 2011 de las empresas pequeñas (9 m³/ha) es mucho mayor al promedio de su IMA (4 m³/ha). Esto no ocurre con las empresas grandes y medianas que en general son sustentables pues su cosecha promedio/ha (anexo I, tabla 2) es menor al promedio de sus IMAs en cada uno de estas categorías.**

También se recolectó información sobre los pagos a las comunidades y de los PFNM y PSA. Productos forestales no maderables y los pagos por servicios ambientales son generalmente pequeñas, pero agregaron algunos ingresos para los bosques. Los pagos a las comunidades son potencialmente grandes (anexo I, tabla 5), y llevan a la reducción de las ganancias netas a nivel de manejo de los bosques y de aprovechamiento.

5. Aprovechamiento de Madera

En primer lugar, volviendo a los volúmenes de cosecha de madera, las EFCs presentan en promedio una cosecha de 10,721 m³/año (2011) (tabla 5 y detalle por ejido en el anexo I tabla 8), con un amplio rango entre 389 m³/año y 46,095 m³/año. Sin embargo, la mayoría de las EFCs tienen cosechas de menos de 15,000 m³/año con algunos pocos ejidos mostrando valores mucho más altos. La mediana de volumen cosechado es de 6,182 m³/año. El volumen vendido es en promedio de 8,259 m³/año y su mediana es 5,254 m³/año, por lo que representa el 77%-79% de la cosecha total m³/año, y se desperdicia en promedio entre el 20-25% del volumen.

Tabla 5. Volumen aprovechado y volumen vendido

	Corta Total	Volumen Vendido	Porcentaje Venta/Corta
	m ³ /año	m ³ /año	%
Promedio	10,721	8,259	77%
Desviación Estándar	11,181	8,946	12%
Máximo	46,095	39,181	98%
Mínimo	389	195	50%
Mediana	6,182	5,254	79%

La figura 12 compara el volumen aprovechado con el volumen vendido de los diferentes grupos de interés. La mayoría de los grupos de interés cosechan un porcentaje significativo mayor a lo que venden a excepción de la región de la Península y las EFCs que no están certificadas. Este volumen es atribuible a especies como el encino (que no está presente en las cosechas de la península) y a productos celulósicos que no son comercializados.

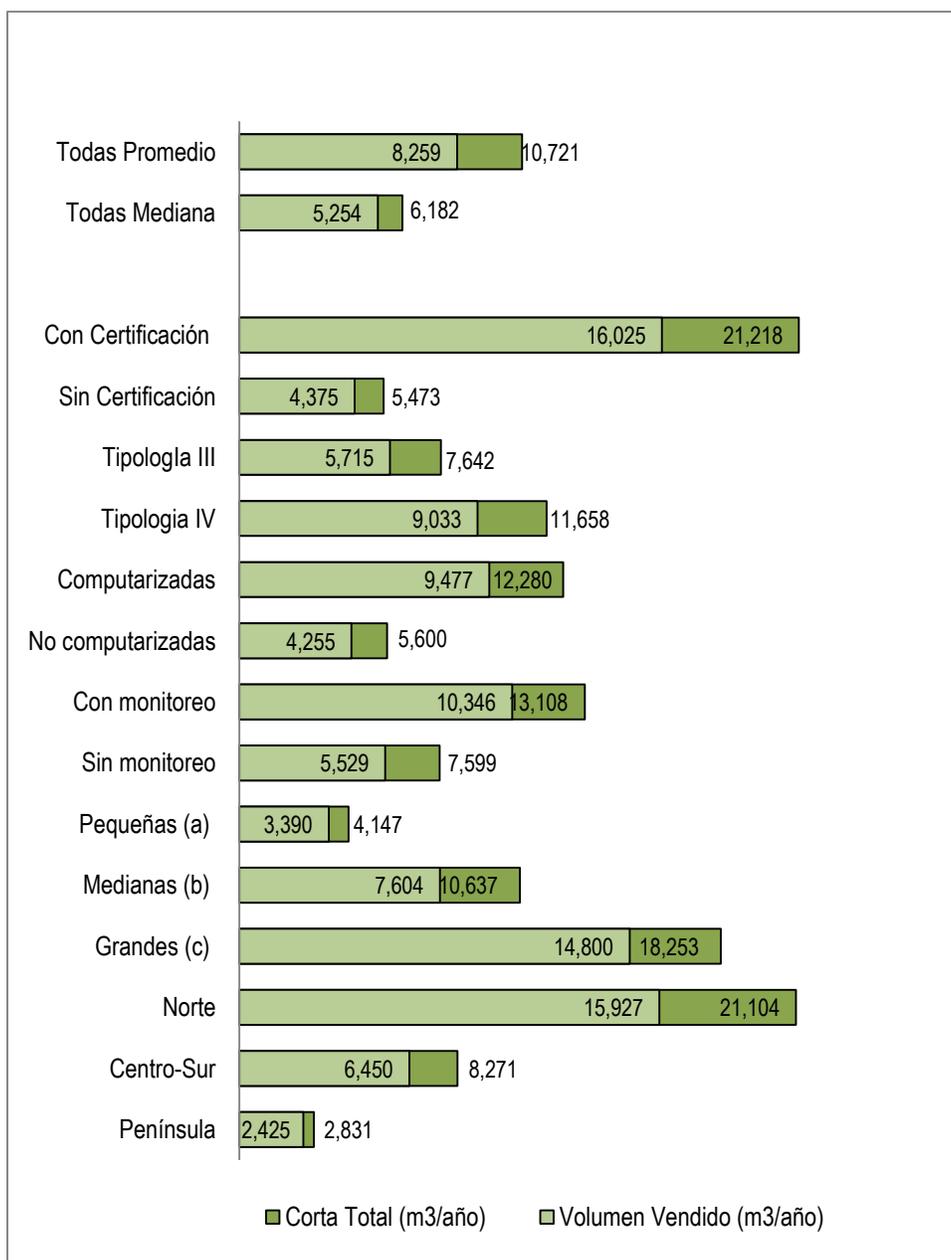


Figura 11. Volumen aprovechado vs. volumen vendido (m3/año) en el 2011

Área bajo producción forestal: ^a pequeña (<1000 ha); ^b mediana (1000< y <10000 ha); ^c grande (>10000 ha).

Costos de Cosecha de la Madera

Dadas las salvedades mencionadas en la sección de cálculos - los datos recolectados son contundentes, para un gran número de EFCs. **Basados en los costos totales por unidad de**

volumen vendido¹, la figura 13 muestra que aproximadamente el 27% de los costos totales de cosecha corresponden a gastos de capital (depreciación 13% y mantenimiento 14%), el 35% corresponde a costos de operación (mano de obra de los operarios de las maquinas), y el 38% de otros costos laborales. Se trata de una distribución relativamente uniforme. Sin embargo, considerando que la mayor parte de los costos operativos son operarios de las maquinas, es claro que el mayor costo que tienen los ejidos en la etapa de aprovechamiento corresponde a costos laborales.

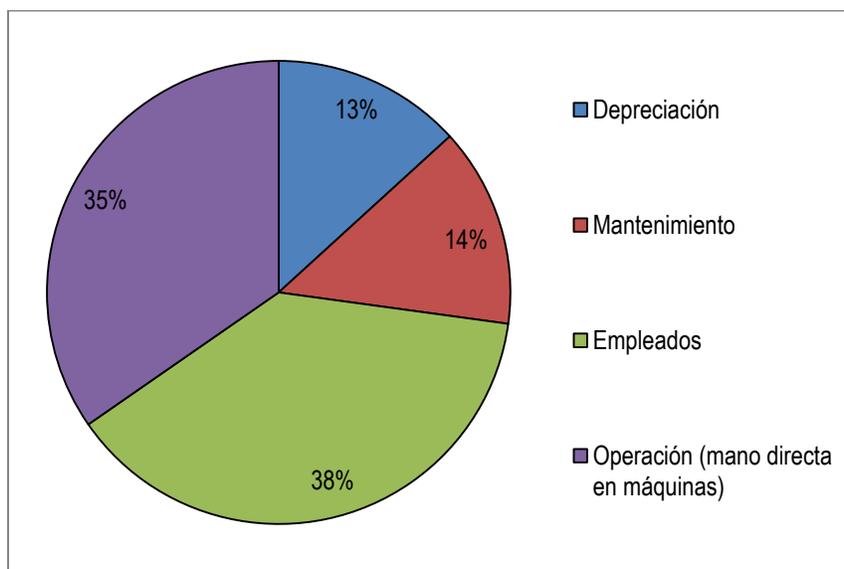


Figura 12. Porcentaje de contribución al costo total de aprovechamiento MX\$/m3

El promedio de los costos de capital (depreciación y mantenimiento) relacionados con el aprovechamiento (tabla 6) es de 138 MX\$/m3, 193 MX\$/m3 para los costos laborales, y 176 MX\$/m3 para los costos de operación de las máquinas (el detalle por ejido está en el anexo I, tabla 9). La gran variabilidad probablemente se debe a variaciones grandes en los niveles de cosecha, los costos de los factores, la eficiencia en cada EFC, a dificultades naturales en la obtención de datos completa durante el proceso de recolección, así como a la deficiencia en el mantenimiento de datos actualizados sobre costos por parte de las empresas entrevistadas.

Tabla 6. Resumen de costos de aprovechamiento de madera en 2011

	Capital: Mantenimiento + Depreciación		Costos Laborales		Costo de Operación de Maquinas		Costos Totales de Aprovechamiento		
	MX\$/año	MX\$/m3	MX\$/año	MX\$/m3	MX\$/año	MX\$/m3	MX\$/año	MX\$/m3	USD\$/m3
Promedio	961,783	138	889,755	193	1,141,107	176	2,992,645	506	39
Desviación Estándar	1,293,379	126	1,108,285	243	1,438,140	171	2,892,770	363	28

¹ Los costos por metro cúbico en el aprovechamiento están divididos por el volumen de madera vendida, a diferencia de los costos en la parte de manejo donde los costos se dividieron por el volumen de madera aprovechada.

Máximo	4,897,940	519	5,172,160	1,189	6,568,972	740	12,674,374	1,550	119
Mínimo	10,400	5	36,000	9	2,400	1	206,200	114	9
Mediana	440,279	109	558,750	99	591,320	132	2,304,408	397	31

Los costos totales promedio de aprovechamiento son 506 MX\$/m³ o 39 USD\$/m³. Este promedio es un poco alto comparado con otros países (ver sección de comparaciones con parámetros internacionales), pero razonable debido a los niveles de cosecha y a la baja tecnología de los equipos utilizados por las EFCs - sólo motosierras y tractores en la mayoría de los casos, y yuntas¹ en un par de casos. La variación, sin embargo, indica que los costos (y registros) varían substancialmente entre ejidos. Las más eficientes de las EFCs presentan costos de menos de 200 MX\$/m³ (15 USD\$/m³), (ver figura 14 para la frecuencia de EFCs por nivel de costos). Por otra parte, varias empresas presentan costos totales de aprovechamiento muy altos, de más de 700 MX\$/m³ (55 USD\$/m³). Estos costos son razonables, pero de ser correctos, significa que las EFCs producen a un alto costo la madera comparado con otros países (ver sección de parámetros de comparación con otros países). Sin embargo cabe notar que parte de los costos laborales incluidos en estos cálculos se pagan a través de ganancias distribuidas entre los ejidatarios que realizan el aprovechamiento, lo que significa que estos trabajan sin sueldos (ver anexo II métodos).

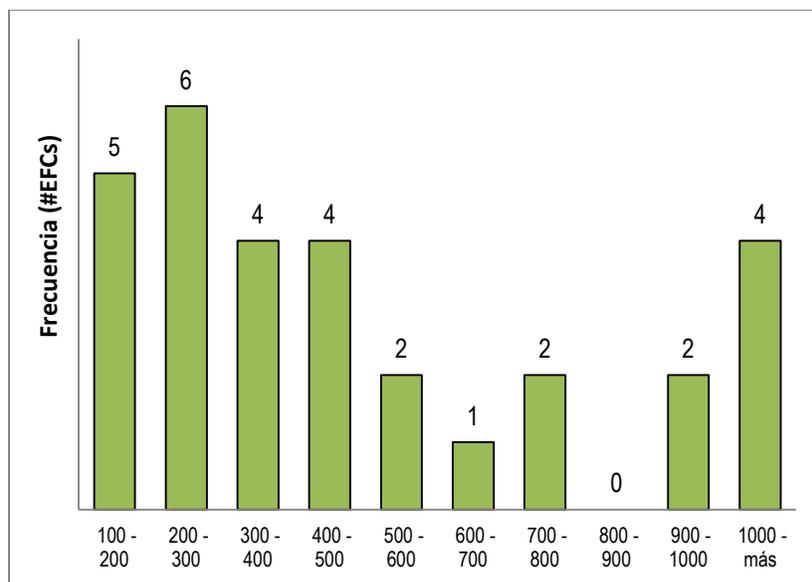


Figura 13. Frecuencia de costos totales de aprovechamiento (MX\$/m³) en 2011

La precisión de los costos de cualquier EFC también podría verse afectada no sólo por sus costos reportados, sino también por sus niveles reportados de cosecha de madera. Por ejemplo si una empresa, en el 2011, reporta un nivel de cosecha particularmente alto o bajo, esto afectará entonces sus costos de cosecha promedio por volumen de manera inversa.

Ganancias Netas del Aprovechamiento

¹ Una yunta son dos bueyes que ayudan en las labores del campo.

El resumen de los cálculos de la rentabilidad de la extracción de madera se presenta en la Tabla 7 (para el detalle por ejido vea anexo I, tabla 10). Las ganancias, al igual que los costos, presentan un rango amplio que va desde -7,195 MX\$/m³ a 1,430 MX\$/m³. El promedio negativo de -75 MX\$/m³ se debe en gran medida a un caso extremadamente negativo¹, sin embargo la mediana es positiva 243 MX\$/m³. El promedio de las ganancias por hectáreas, a diferencia de los resultados por volumen, es positivo indicando que posiblemente los costos son altos para ejidos con áreas de producción grandes.

Tabla 7. Costos, ingresos y ganancias de aprovechamiento en 2011

	Costos Aprovechamiento		Precio Ponderado en Brecha	Costos aprovechamiento mas manejo		Ganancia Neta en Brecha		
	MX\$/año	MX\$/m ³	MX\$/m ³	MX\$/ha	MX\$/m ³	MX\$/ha	MX\$/m ³	USD\$/m ³
Promedio	2,992,645	506	922	1,870	997	1,156	-75	-6
Desviación Estándar	2,892,770	363	279	2,932	1,383	2,350	1,430	110
Máximo	12,674,374	1,550	1,794	15,753	7,895	10,094	960	74
Mínimo	206,200	114	524	57	187	-1,051	-7,195	-553
Mediana	2,304,408	397	866	1,102	645	344	243	19

Estos costos son los costos divididos entre el volumen vendido.

Ocho de las 30 EFCs tuvieron una pérdida de dinero teniendo en cuenta sus actividades hasta la venta en brecha (aprovechamiento y manejo) (figura 15), lo que indica que sus costos son superiores a sus ingresos (en el caso de vender su madera en brecha). La mayor parte de estos casos presenta pérdidas de más de 250 MX\$/m³ (USD \$ 15/m³). Por otra parte, 22 de las empresas tienen ganancias por sus actividades de manejo y aprovechamiento de la madera. Para estos casos, las ganancias son considerables, con una media de 404 MX\$/m³ (31 USD\$/m³). Estas son ganancias netas atractivas, indicando que los precios de la madera en brecha, y finalmente, en los aserraderos, deben ser relativamente altos en México, para cubrir los respectivos costos de aprovechamiento. En general, la rentabilidad de las operaciones de aprovechamiento varía considerablemente, pero teniendo en cuenta los precios en brecha relativamente altos, parece haber buena oportunidad de ganancias para las funciones de manejo y aprovechamiento de la madera en la mayoría de las EFCs.

¹ EFC #1=-7,195 MX\$/m³

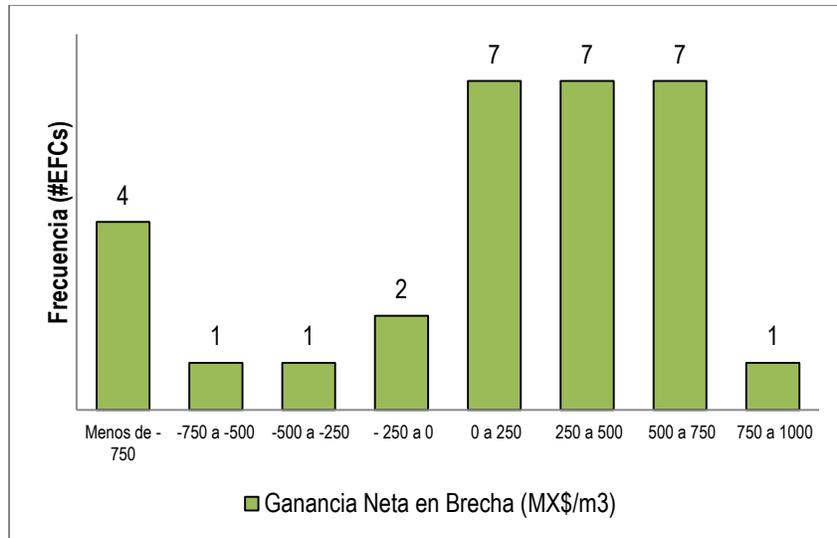


Figura 14. Frecuencia de la Ganancia neta en brecha (MX\$/m3) en 2011

Diferencias entre EFCs por grupos de interés

Existen diferencias moderadas en los costos de aprovechamiento, costos de manejo y las ganancias según los grupos de interés (figura 16 y la tabla 8). Solamente los costos entre las diferentes regiones mostraron diferencias significativas¹, donde las EFC de la península tienen costos por metro cúbico más elevados que las otras regiones y las empresas ubicadas en el Norte, los costos más bajos. El resto de las variables no presentaron diferencias significativas².

Aunque no son estadísticamente diferentes, las diferencias entre los promedios para las diferentes características de interés son grandes, y la amplia variación puede haber impedido diferencias estadísticamente significativas. Así que, las diferencias notables al menos ameritan ser mencionadas, aunque no se deposite confianza excesiva en sus implicaciones estadísticas.

Tabla 8. Cálculos financieros del aprovechamiento por característica de interés

	Costo Aprovechamiento	Costo Aprovechamiento más Manejo	Ingreso en Brecha	Ganancia Neta en Brecha	Retornos sobre la Inversión (RSI)
	MX\$/m3	MX\$/m3	MX\$/m3	MX\$/m3	%
Promedio*	506	997	922	-75	64%
Desviación Estándar*	363	1,383	279	1,430	107%
Máximo*	1,550	7,895**	1,794	960	382%
Mínimo*	114	187	524	-7,195	-91%
Mediana*	397	645	866	243	37%

¹ Valor p= 0.045 con un nivel de significancia de 10%

² Se calcularon las diferencias entre medias, y una estimación de las diferencias estadísticas entre pares desiguales (con o sin una característica) utilizando la prueba-t no pareada de Satterthwaite, o una prueba de diferencia de 3 vías utilizando la prueba de Welch Anova

Con Certificación	393	591	773	182	80%
Sin Certificación	563	1,200	996	-204	57%
Tipología III	470	817	896	78	42%
Tipología IV	518	1,052	930	-122	71%
Computarizadas.	480	1,046	916	-130	57%
No Computarizadas	592	836	940	104	87%
Con Monitoreo	462	759	892	133	61%
Sin Monitoreo	565	1,309	961	-348	68%
Pequeñas ^a	453	734	950	217	95%
Medianas ^b	507	780	860	80	37%
Grandes ^c	566	1,647	991	-656	75%
Norte	303	437	770	333	92%
Centro-Sur	527	835	905	70	61%
Península	847	3,387	1,387	-2,000	20%

Área bajo producción forestal: ^a pequeña (<1000 ha); ^b mediana (1000< y <10000 ha); ^c grande (>10000 ha). *Estos estadísticos corresponden al total de las 30 EFCs y se muestran en esta tabla como referencia. **Estos valores se debe a la empresa #1 (anexo 1 tabla 11) que vende muy poca madera.

Los costos promedio de aprovechamiento por metro cúbico y costos promedio de manejo por metro cúbico son menores para las empresas certificadas mientras que las ganancias son mayores para estas mismas. Las diferencias entre las EFC Tipo III y Tipo IV son modestas, y cada grupo presenta costos y ganancias muy similares por metro cúbico. **Tener equipos computarizados representa un incremento en los costos de aprovechamiento más manejo y una reducción en las ganancias por metro cúbico. Tener mecanismos de monitoreo implica un ahorro en los costos de aprovechamiento más manejo forestal, mejorando las ganancias por unidad de volumen.** Los bosques tropicales (península) son mucho más costosos y poco rentables en general. Las EFCs con área de producción pequeña por lo general presentan un menor costo por volumen que las empresas con áreas de producción medianas y grandes, estas presentan los mayores costos por unidad.

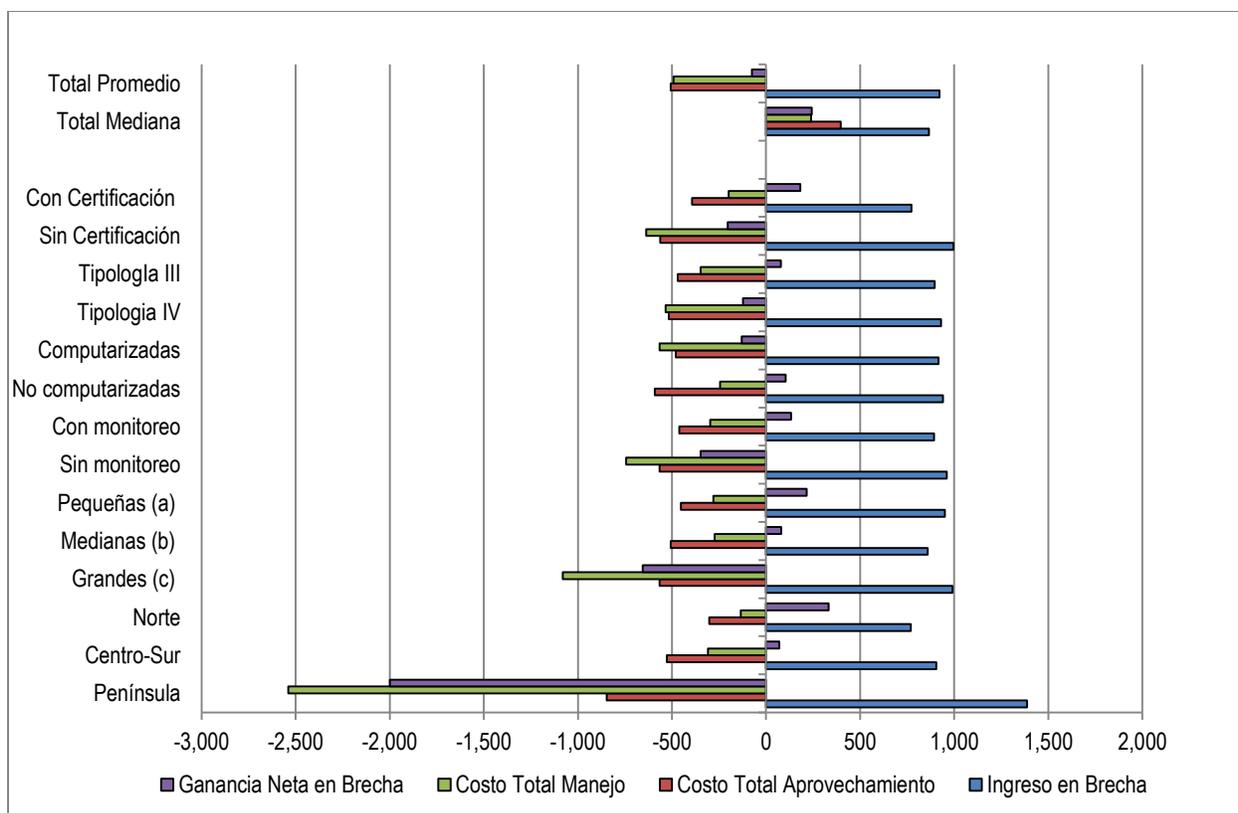


Figura 15. Ingresos, costos y ganancias por grupos de interés (MX\$/m3)

Área bajo producción forestal: ^a pequeña (<1000 ha); ^b mediana (1000< y <10000 ha); ^c grande (>10000 ha). *costo de manejo son los costos de manejo dividido el volumen vendido.

También se calculó el Retorno Sobre la Inversión (RSI)¹ (tabla 8), hasta la venta en brecha. El promedio de RSI es de 65%, que es un valor alto comparado con las posibilidades de inversión en otros activos. Se observa que las empresas certificadas tienen un RSI más alto que sus contrapartes, así como las de Tipología IV, aunque éstas no terminan sus operaciones en este punto de la cadena. Las del Norte tienen un RSI mayor que las del Centro-Sur que a su vez es mayor que las de la península.

En la tabla 9 se puede observar que aunque las empresas certificadas tienen en promedio áreas y producciones mayores, producen menos por hectárea lo que puede explicar sus costos más altos por unidad de volumen.

Tabla 9. Comparación de costos de aprovechamiento, volumen aprovechado y área

	Corta Total	Costo Aprovechamiento	Volumen Vendido	Área en Producción	Volumen Aprovechado	Costo Total de Aprovechamiento
	m3/año	MX\$/m3	m3/año	ha	m3/ha	MX\$/año
Promedio*	10,721	506	8,259	7,717	4	2,992,645

¹ RSI= (ganancia neta/costos totales)*100

Desviación Estándar*	11,181	363	8,946	8,551	5	2,892,770
Mínimo*	389	114	195	133	0	206,200
Máximo*	46,095	1,550	39,181	26,032	22	12,674,374
Mediana*	6,182	397	5,254	4,182	2	2,304,408
Con Certificación	21,218	393	16,025	13,014	1.99	5,104,036
Sin Certificación	5,473	563	4,375	5,069	5.02	1,936,950
Tipología III	7,642	470	5,715	5,132	5.35	2,654,922
Tipología IV	11,658	518	9,033	8,504	3.60	3,095,431
Computarizadas	12,280	480	9,477	8,920	4.11	3,329,822
No Computarizadas	5,600	592	4,255	3,767	3.70	1,884,778
Con Monitoreo	13,108	462	10,346	8,012	4.79	3,534,361
Sin Monitoreo	7,599	565	5,529	7,332	2.99	2,284,248
Pequeñas ^a	4,147	453	3,390	607	9.02	916,225
Medianas ^b	10,637	507	7,604	4,764	2.52	3,570,301
Grandes ^c	18,253	566	14,800	20,516	0.80	4,389,928
Norte	21,104	303	15,927	12,825	2	4,470,509
Centro-Sur	8,271	527	6,450	4,487	5	2,581,366
Península	2,831	847	2,425	17,333	0	2,286,157

Área bajo producción forestal: ^a pequeña (<1000 ha); ^b mediana (1000< y <10000 ha); ^c grande (>10000 ha). *Estos estadísticos corresponden al total de las 30 EFCs y se muestran en esta tabla como referencia.

Funciones Estadísticas de Costo y Ganancias Netas

Se estimaron funciones estadísticas por medio de regresión para los costos y las ganancias del aprovechamiento en términos de las características de interés, así como de otras variables que potencialmente podrían influir en los mismos. Se evaluaron varias formas funcionales además de varias combinaciones de variables explicativas y a continuación se discuten los resultados de la mejor función estimada para cada caso.¹

Para los costos por metro cúbico, las variables explicativas de la mejor función estadística estimada son el área de producción y el volumen vendido². **La estimación indica que los costos promedio disminuyen con el aumento del volumen vendido, e incrementan con el incremento del área de producción de bosque.** Por lo tanto, en promedio, un mayor volumen de ventas contribuye a reducir los costos de aprovechamiento de la EFC, pero un área mas grande de producción aumenta los costos de aprovechamiento. Este resultado está de acuerdo con los hallazgos anteriores por grupos de interés, en los que los bosques más pequeños

¹ Se utilizó un mecanismo de selección por pasos para el modelo dejando solamente las variables significativas (con p-valores<0.05), y teniendo en cuenta que la correlación entre variables explicativas fuera baja. Los mejores modelos son los que obtuvieron R² más altos.

² Mejor Función Estimada para Costo Promedio por Volumen en el Aprovechamiento:

Log (Costo Promedio/m³) = 7.92104 - 0.40910 log (Volumen Vendido/ha) + 0.18802 log (Área en Producción)

Errores Estandart: (0.88510) (0.10506) (0.08155)

R²: 0.3704

presentan un menor costo que los grandes. Esto es probablemente debido a que son capaces de minimizar los costos, en particular de equipo, y tiempo movilizado de los operarios.

La mejor función estimada para la ganancia neta por metro cúbico está dada en términos de las mismas dos variables explicativas: área de producción y volumen vendido¹. **Las estimaciones nos indican que al aumentar el volumen de ventas de las EFCs se incrementan en promedio sus ganancias, y que en cambio al aumentar el área de producción se disminuyen las ganancias por volumen.** Estos efectos son complementarios a los observados en la función de costos, correspondiendo con la teoría económica.

Los resultados anteriores sugieren que el volumen de ventas es la característica que afecta en mayor grado tanto los costos, como las ganancias por unidad de volumen. En segundo lugar indican que el área de producción también es una característica importante, pero que las dos características tienen efectos opuestos. Esto no quiere decir simplemente que los bosques pequeños son más eficientes, sino tal vez indica la presencia de deseconomías de escala cuando los ejidos tienen que manejar áreas más grandes de producción.

Costos de Transporte

Se estimaron también los costos ponderados de transporte entre la “brecha” y el aserradero². La Tabla 10 resume los costos de transporte por metro cúbico de madera en rollo y por metro cúbico de madera en rollo por km por grupo de interés (para el detalle por ejido se puede ver la tabla 12 en el anexo I). Los gastos de transporte promedio son de 235 MX\$/m³, o 14 MX\$/m³/km. Al igual que todos los datos, la variación es substancial, y los valores van desde 80 MX\$/m³ hasta 600 MX\$/m³ y por kilometro son desde 1,62 a 79,95 MX\$/m³/km. En los resultados por subgrupo se observa que los aserraderos de la Península son los que presentan más altos costos de transporte totales promedio y los del norte los más bajos.

Tabla 10. Resumen costos de transporte

	Costo Transporte Promedio	Costo Transporte Promedio
	MX\$/m ³	MX\$/m ³ /km
Promedio*	235	14.45
Desviación Estándar*	126	19.25
Máximo*	600	79.95
Mínimo*	80	1.62
Mediana*	204	8.99

¹ Mejor Función Estimada para Ganancia Promedio por Volumen en el Aprovechamiento:
 Ganancias Netas/m³ = -4,632.90 + 975.975 log (Volumen Vendido/ha) - 458.073 log (Área en Producción)
 Errores Estandart: (1,439.60) (170.874) (132.646)
 R²: 0.5601

² La encuesta proporcionó la información necesaria - precios en brecha y en aserradero por calidad y especie – para calcular un costo de transporte ponderado (utilizando los diferentes volúmenes transportados por especie y calidad). Además se preguntó la distancia de acarreo de madera, para así poder calcular los costos ponderados de transporte también por kilómetro.

Con Certificación	176.43	11.64
Sin Certificación	264.47	15.35
Tipología III	262.54	8.89
Tipología IV	226.78	15.70
Computarizadas	243.52	9.84
No Computarizadas	207.52	28.15
Con Monitoreo	214.57	9.15
Sin Monitoreo	262.00	20.60
Pequeñas ^a	241.16	20.13
Medianas ^b	234.76	10.51
Grandes ^c	228.92	13.18
Norte	170.29	15.16
Centro-Sur	240.99	13.28
Península	347.29	17.17

Area bajo producción forestal: ^a pequeña (<1000 ha); ^b mediana (1000< y <10000 ha); ^c grande (>10000 ha). *Estos estadísticos corresponden al total de las 30 EFCs y se muestran en esta tabla como referencia

6. Aserradero de madera

Los datos y el análisis se presentan a continuación para las 23 EFCs de tipo IV que son las que tienen aserraderos. Dentro de las EFC que participaron en la encuesta, los productos que se procesan en el aserradero básicamente son de dos tipos, las maderas de largas y las de cortas dimensiones. A partir de las de largas dimensiones se obtienen las diferentes escuadrías y clases de tablas, estas comienzan con largos de 8' y pueden llegar hasta 12', incluso mayores, pero sólo como pedidos especiales. Con las maderas de cortas dimensiones se hacen las tarimas y tabletas, donde principalmente los tamaños más comunes son de 4' y 6'. Los aserraderos, en la mayoría de estas EFC, utilizan las costeras (producto que se obtiene del primer asierre del costado de la troza para fabricar cuadrados para palos de escoba y tabletas), y para combustible, de hecho, en dos EFC se observó que estos desechos de costera se pasan por una maquina "chipeadora" y se comercializan como combustible para calderas o composta.

A continuación se presentan datos generales del proceso de aserrío tabla 11, para ver el detalle por ejido ver anexo I tabla 13. **Se observa que hay considerable variación en la producción anual de las empresas con un rango desde 10 m³/año hasta 27,187 m³/año, con un promedio de 8,556 m³/año.** Sin embargo, cabe notar que el mínimo corresponde a una empresa que tiene un aserradero en prueba que trabajó solo 3 semanas en el 2011 (caso #1). Esta empresa adicionalmente procesó solo 1 m³ por turno. Las demás empresas en general trabajan 6 días a la semana y un turno por día, pero el número de semanas de proceso varía considerablemente con un rango desde 3 hasta 52 semanas al año. La producción por turno también varía bastante, y muestra un promedio de 47 m³/turno y una mediana de 38 m³/turno. **En general, los aserraderos que procesan más turnos por año también procesan más volumen por turno.** Las empresas de la península tienen menores volúmenes procesados que los de Norte, y al mismo tiempo trabajan menos semanas al año y procesan menos madera por turno. Sin embargo este resultado puede estar afectado por la empresa que tiene el aserradero en prueba y produjo un volumen muy reducido para el año 2011.

Tabla 11. Resumen de datos de proceso de aserrió

	Semanas por año	Días por semana	Turnos por año	Volumen Procesado			
				m3/turno	m3/año	pies tabla/turno	pies tabla/año
Promedio*	29	6	166	47	8,556	9,832	1,819,903
Desviación Estándar*	13	1	74	36	7,590	7,305	1,550,695
Máximo*	52	6	288	142	27,187	30,000	5,760,000
Mínimo*	3	3	8	1	10	301	2,259
Mediana*	31	6	168	38	7,200	8,500	1,452,000
Con Certificación	34	6	195	62	12,791	12,845	2,614,514
Sin Certificación	27	6	150	38	6,297	8,225	1,396,111
Computarizadas	31	6	174	52	9,800	11,127	2,123,787
No Computarizadas	25	6	141	32	5,030	6,163	958,900
Con Monitoreo	34	6	191	61	11,685	12,712	2,429,086
Sin Monitoreo	23	6	133	27	4,487	6,088	1,027,966
Pequeñas ^a	26	6	148	28	4,452	6,051	964,200
Medianas ^b	29	6	166	59	10,116	12,444	2,147,778
Grandes ^c	33	5	182	49	10,653	10,255	2,254,053
Norte	34	6	204	88	17,960	19,077	3,866,022
Centro-Sur	28	6	160	40	6,634	7,924	1,310,893
Península	25	5	129	11	2,490	3,967	954,753

Área bajo producción forestal: ^a pequeña (<1000 ha); ^b mediana (1000< y <10000 ha); ^c grande (>10000 ha). *Estos estadísticos corresponden al total de las 30 EFCs y se muestran en esta tabla como referencia.

La figura 17 muestra una comparación de volúmenes vendidos en brecha resultado del aprovechamiento y aserrados (en su aserradero) al año por grupo de interés. **Los volúmenes vendidos y aserrados son muy similares, mostrando que la mayoría de las empresas con aserradero se autoabastecen.** Las empresas con certificación tienden a cosechar un poco más de lo que procesan y las que no cuentan con certificación muestran el comportamiento contrario. Una tabla con el detalle por ejido de estos números se encuentra en el anexo I tabla 14. Cabe notar que es posible tanto que el ejido venda su madera aprovechada a otros aserraderos, como que el aserradero compre a otros sus cosechas. Sin embargo, estos últimos volúmenes de compra-venta cruzada son bajos.

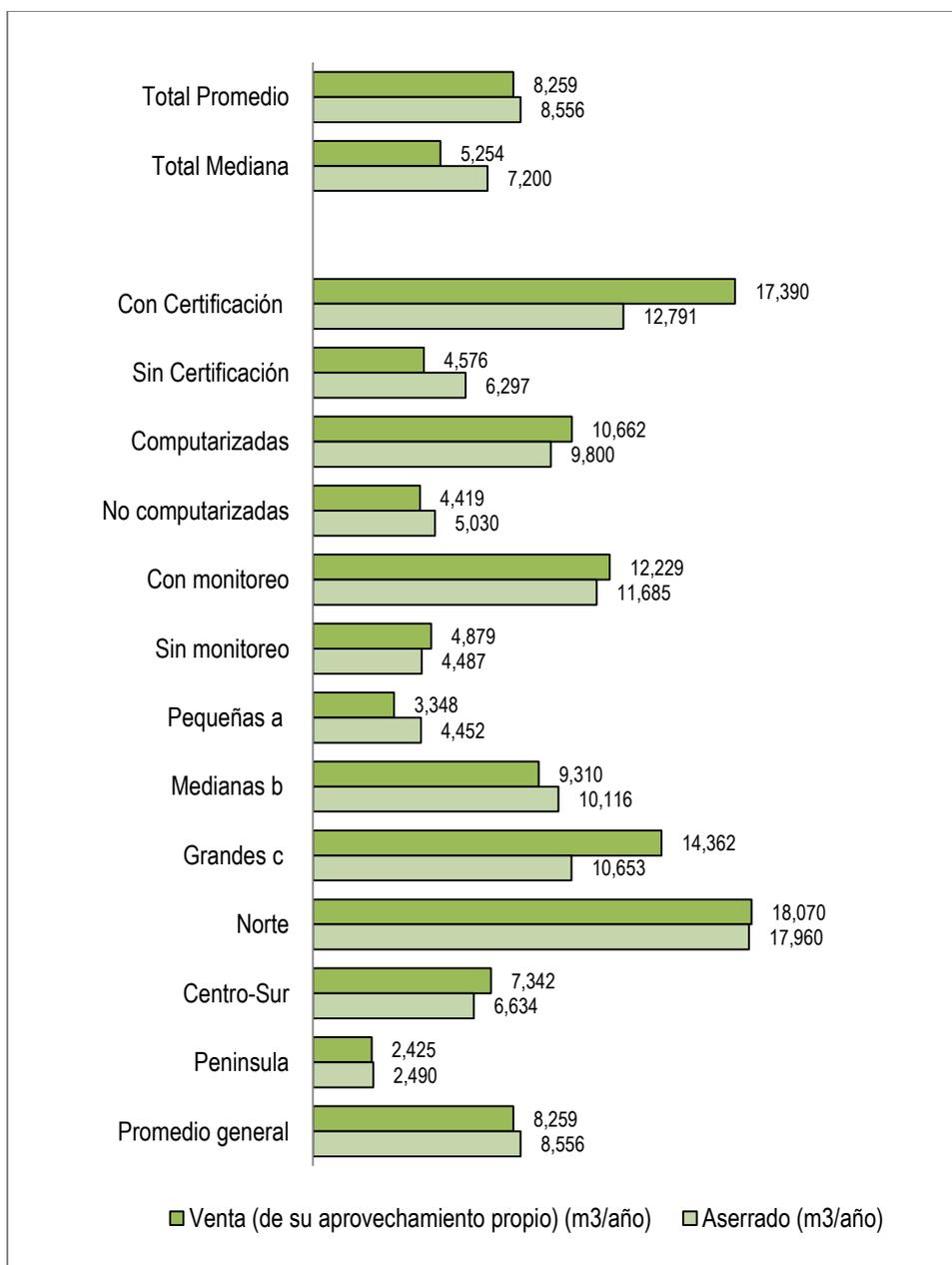


Figura 16. Volumen vendido (de la cosecha) y aserrado (m3/año) por grupo de interés
 Área bajo producción forestal: ^a pequeña (<1000 ha); ^b mediana (1000< y <10000 ha); ^c grande (>10000 ha).

Costos de Producción del Aserradero

La figura 18 indica que el 52% de los costos totales de producción de los aserraderos corresponden a la compra de madera para procesar, el 12% es para la operación y mantenimiento del equipo, el 27% corresponde a la depreciación; y el 9% es de mano de obra indirecta y energía, utilizando el promedio de los costos por unidad de volumen. Claramente los

costos de compra de la madera son parte extremadamente importante de los costos totales del aserradero.

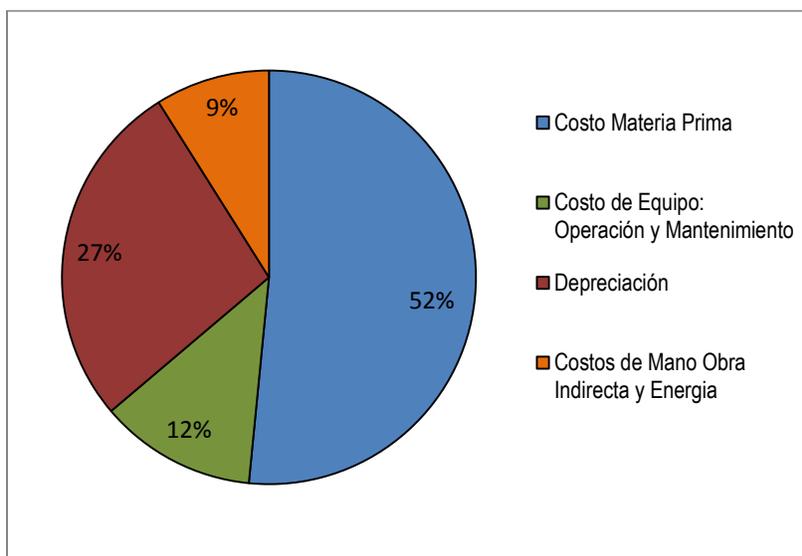


Figura 17. Contribución al total de costos del aserradero (MX\$/m3)

Según la tabla 12, que resume los cálculos sobre los costos de los aserraderos, el promedio de los costos totales de los aserrados es de 2,340 MX\$/m3, o 180 USD\$/m3. Este se compone de, 1,207 MX\$/m3 de la compra de madera; 287 MX\$/m3 de costos de mantenimiento y operación; 638 MX\$/m3 de depreciación, y 209 MX\$/m3 correspondiente a costos indirectos de mano obra y energía. Para ver el detalle por ejido ver anexo I tabla 15.

Tabla 12. Costos de aserradero en el 2011

	Costo Compra Madera	Costo de Equipo: Operación y Mantenimiento	Depreciación	Costos de Mano Obra Indirecta y Energía	Costos Totales Aserradero	
	MX\$/año	MX\$/año	MX\$/año	MX\$/año	MX\$/año	USD\$/año
Promedio	9,147,155	1,221,347	658,071	1,278,425	12,350,147	950,011
Desviación Estándar	6,873,672	986,103	488,629	1,492,331	8,854,229	681,095
Máximo	24,436,416	2,926,106	1,466,543	7,031,902	30,242,979	2,326,383
Mínimo	13,346	25,000	14,000	6,000	174,346	13,411
Mediana	8,038,742	981,135	581,500	985,016	9,921,971	763,229
	MX\$/m3	MX\$/m3	MX\$/m3	MX\$/m3	MX\$/m3	USD\$/m3
Promedio	1,207	287	638	209	2,340	180
Desviación Estándar	463	530	2,620	225	3,268	251
Máximo	2,865	2,433	12,652	1,082	16,968	1,305
Mínimo	695	18	14	29	941	72
Mediana	1,035	101	82	175	1,503	116

La variabilidad indica una vez más que los costos (y datos capturados) varían substancialmente. La más económica de las EFCs muestra costos de 941 MX\$/m3 (72 USD\$/m3). Sólo unas pocas EFC realmente presentan costos superiores al (promedio), que fue

distorsionado por un ejido muy caro¹. Sin el primer caso, los costos medios totales aserraderos serían de 1,676 MX\$/m³, o 52 USD\$/m³. Este último parece ser un valor alto, pero está dentro de los parámetros normales.

Al igual que en el análisis del aprovechamiento, la precisión de los costos de cualquier EFC puede verse afectada no sólo por sus costos calculados, sino también por el volumen de producción de madera informado. Es posible que en el 2011, una EFC haya tenido un nivel de producción del aserradero particularmente bajo (o alto). De nuevo, esto afectaría a sus costos medios de producción por volumen en sentido inverso. La empresa #1 que muestra costos extremadamente altos por unidad de volumen, en particular, parece ser un ejemplo de este caso, donde sus costos por unidad de volumen son muy altos debido a que la madera procesada fue solamente de alrededor de 10 m³. Este valor fue explicado, ya que el aserradero es nuevo y esta aun en prueba.

Ingresos de los Aserraderos

Se utilizaron precios unitarios y volúmenes/cantidades por producto producido para calcular los ingresos totales (según se explica en la metodología, anexo II). Un resumen de los ingresos anuales se puede ver en la tabla 13 y su contribución al ingreso total se presenta en la figura 19 (para el detalle por ejido ver tabla 16 anexo I). El ingreso promedio fue de 3,025 MX\$/m³ con un valor mínimo de 1,090 MX\$/m³ y un máximo de 11,344 MX/m³. **El MillRun² es claramente la clase que mas contribuye a los ingresos de aserradero con 34% del total de la producción.** El resto de los productos significan menos del 15% del total de productos.

Tabla 13. Costos, ingresos y ganancias de aserraderos

	Costo	Costos	Total	Ganancia Neta	
	Materia	Totales		Aserradero	
	Prima	Aserradero	Ingresos	Aserradero	
	MX\$/año	MX\$/año	MX\$/año	MX\$/año	USD\$/año
Promedio	9,147,155	12,350,147	20,245,459	7,895,312	607,332
Desviación Estándar	6,873,672	8,854,229	18,428,504	12,529,976	963,844
Máximo	24,436,416	30,242,979	73,736,000	45,315,181	3,485,783
Mínimo	13,346	174,346	33,878	-1,087,637	-83,664
Mediana	8,038,742	9,921,971	13,824,000	3,189,853	245,373
	MX\$/m ³	MX\$/m ³	MX\$/m ³	MX\$/m ³	USD\$/m ³
Promedio	1,207	2,340	3,025	684	53
Desviación Estándar	463	3,268	2,525	3,738	288
Máximo	2,865	16,968	11,344	6,972	536
Mínimo	695	941	1,090	-13,671	-1,052
Mediana	1,035	1,503	1,996	483	37

¹ Los costos por metro cúbico de la empresa #1 fue de 16,968 MX\$/m³.

² Los productos millrun, es madera aserrada que no ha sido medida, terminada o clasificada de acuerdo a su calidad.

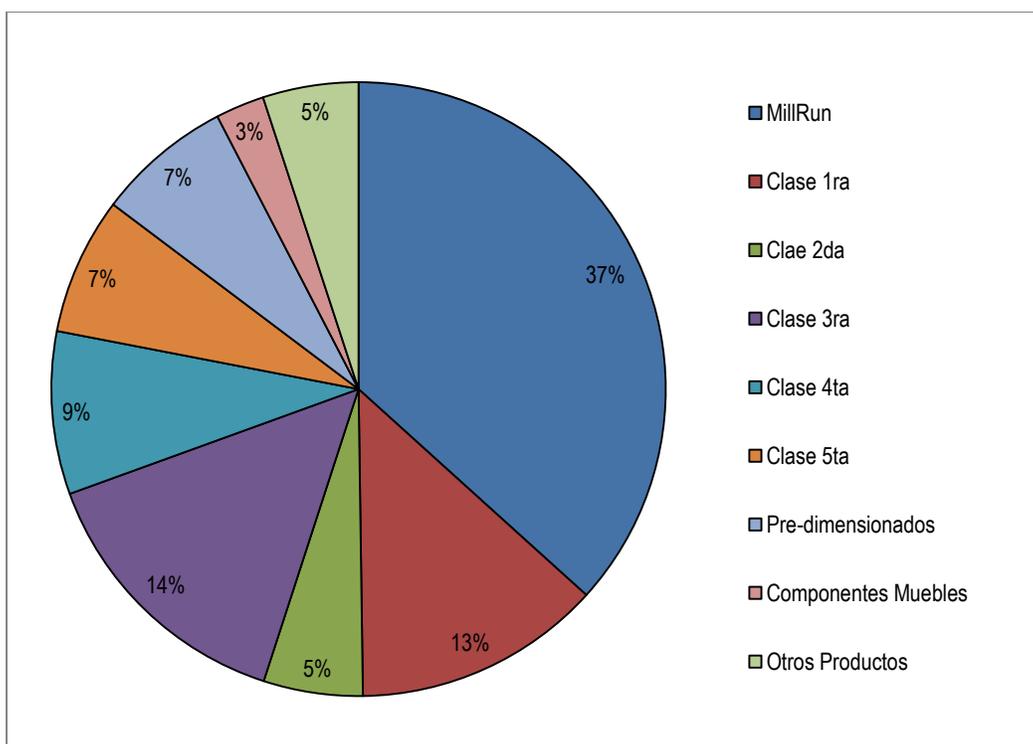


Figura 18. Contribución por producto a los ingresos de los aserraderos en el 2011 (MX\$/m3).

Millrun: madera aserrada que no ha sido medida, terminada o clasificada de acuerdo a su calidad. Clase 1ra: tabla áspera con una textura limpia y sin defectos. Clase 2da: tabla áspera con una textura limpia con mínimos defectos . Clase 3ra: tabla áspera con defectos o nudos vivos de 2 a 4 cms. de diámetro. Clase 4ta: tabla áspera con defectos o nudos vivos y muertos de más de 4 cms. de diámetro. Clase 5ta: vigas polines, construcción. Pre-dimensionadas: tarimas, durmientes, cajas para empaque,etc.

Ganancias Netas de los Aserraderos

El resumen de los cálculos de la rentabilidad del proceso de aserrío de la madera se presenta en la Tabla 13, para ver el detalle por ejido véase la tabla 17 en el anexo I. **Las ganancias netas¹ promedio son altas, con una media de 684 MX\$/m3 (53 USD\$/m3) para los 23 casos y una mediana de 483 MX\$/m3 (37 USD\$/m3).** Según la figura 20, cinco de las 23 EFCs presentan pérdidas de dinero, lo que indica que sus costos de aserrar la madera más los costos de compra de madera superaron sus ingresos por ventas totales. En contraste, la mayoría de las empresas (18) mostraron ganancias y algunas con ganancias por volumen muy altas.

¹ Las ganancias netas totales para cada aserradero son el ingreso total de ventas menos el costo de producción de madera. Estos costos y ganancias fueron divididos por los volúmenes procesados para calcular los valores por unidad (m3).

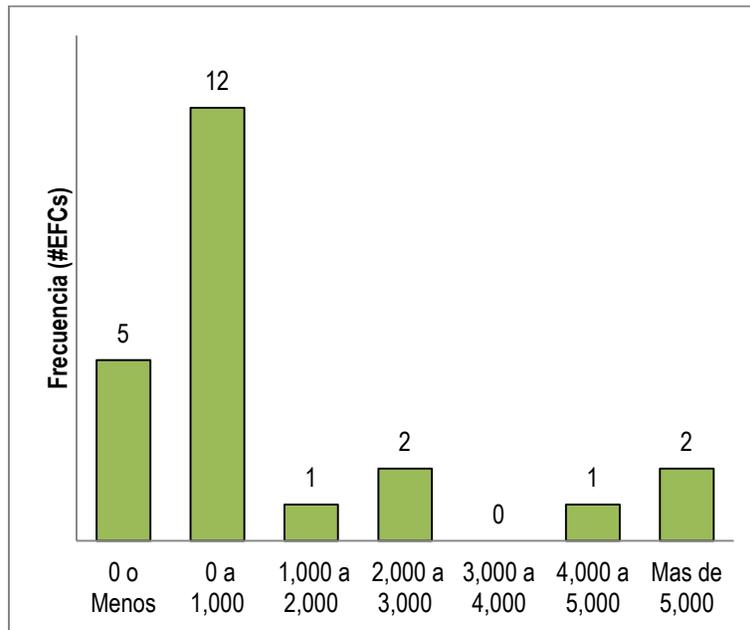


Figura 19. Frecuencia de ganancia neta aserraderos en el 2011 (MX\$/m3)

Estas excelentes ganancias netas reflejan los altos precios de los productos de madera existentes en México. Aunque la rentabilidad de las operaciones de los aserraderos varía considerablemente, existen claramente oportunidades de lograr rentabilidades altas en las operaciones de aserradero, que se extienden de vuelta a través de toda la cadena de suministro de madera.

Diferencias entre las Características de Interés de las EFCs

Existen diferencias moderadas en los costos y las ganancias de los aserraderos por característica de interés para las 23 EFCs (tabla 14 y figura 21). Aunque las diferencias no son estadísticamente¹ significativas, es interesante notar algunas diferencias entre los grupos de interés que parecen considerables. Los costos promedio de aserradero son menores para los ejidos que están certificados comparados con los demás, y sus ingresos totales, así como los las ganancias por metro cúbico son mayores.

¹ Se calcularon las diferencias entre medias, y una estimación de las diferencias estadísticas entre pares desiguales (con o sin una característica) utilizando la prueba-t no pareada de Satterthwaite, o una prueba de diferencia de 3 vías utilizando la prueba de Welch Anova.***

Tabla 14. Estimaciones financieras del aserradero por subgrupos

	Costos Totales Aserradero		Total Ingresos	Ganancias Netas Totales Aserradero		Retorno sobre la Inversión (RSI)
	MX\$/m3	MX\$/año	MX\$/año	MX\$/m3	MX\$/año	%
Promedio*	2340	12,350,147	20,245,459	684	7,895,312	65%
Desviación Estándar*	3268	8,854,229	18,428,504	3,738	12,529,976	106%
Máximo*	16968	30,242,979	73,736,000	6,972	45,315,181	445%
Mínimo*	941	174,346	33,878	-13,671	-1,087,637	-81%
Mediana*	1503	9,921,971	13,824,000	483	3,189,853	32%
Con Certificación	1381	16,547,649	24,190,091	1,285	7,642,442	93%
Sin Certificación	2852	10,111,478	18,141,655	364	8,030,177	13%
Computarizadas	2680	14,465,431	24,045,719	705	9,580,288	26%
No Computarizadas	1378	6,356,841	9,478,054	627	3,121,213	45%
Con Monitoreo	1737	16,829,329	27,676,271	1,635	10,846,941	94%
Sin Monitoreo	3125	6,527,209	10,585,404	-551	4,058,195	-18%
Pequeñas ^a	1809	7,982,408	17,406,089	2,003	9,423,681	111%
Medianas ^b	1440	13,151,568	19,058,420	536	5,906,852	37%
Grandes ^c	4029	15,687,486	24,611,021	-443	8,923,535	-11%
Norte	1288	20,976,364	27,507,861	488	6,531,497	38%
Centro-Sur	1592	9,899,892	16,668,958	1,179	6,769,066	74%
Península	7835	10,224,388	26,023,959	-1,461	15,799,571	-19%

Área bajo producción forestal: ^a pequeña (<1000 ha); ^b mediana (1000< y <10000 ha); ^c grande (>10000 ha). *Estos estadísticos corresponden al total de las 30 EFCs y se muestran en esta tabla como referencia.

Las EFCs con sistemas informáticos, tienen tanto costos como ganancias más altas que sus contrapartes. Las empresas con mecanismos de monitoreo de sus actividades de administración presentan menores costos, mayores ventas y mayores ganancias. Con relación a la categoría de tamaño, las empresas que menos costos por metro cúbico tienen son las medianas, seguido por las pequeñas y por último las grandes. Para el ingreso, las pequeñas fueron la que presentaron los valores más altos, seguidas por las medianas y las grandes. Los costos de proceso de madera por volumen son menores en el Norte, y las ganancias por volumen son mayores en la región Central.

Para esta etapa de la cadena también se calcularon los RSI (tabla 14). El promedio del RSI es de 65%, muy parecido al del aprovechamiento, y al igual que este, muestra una variabilidad considerable, con valores negativos desde -81% hasta altamente positivos 445%. Por grupos de interés se puede observar que de nuevo las EFC certificadas tienen unos valores más altos, así como las pequeñas y las que tienen mecanismos de monitoreo, comparados con sus contrapartes.

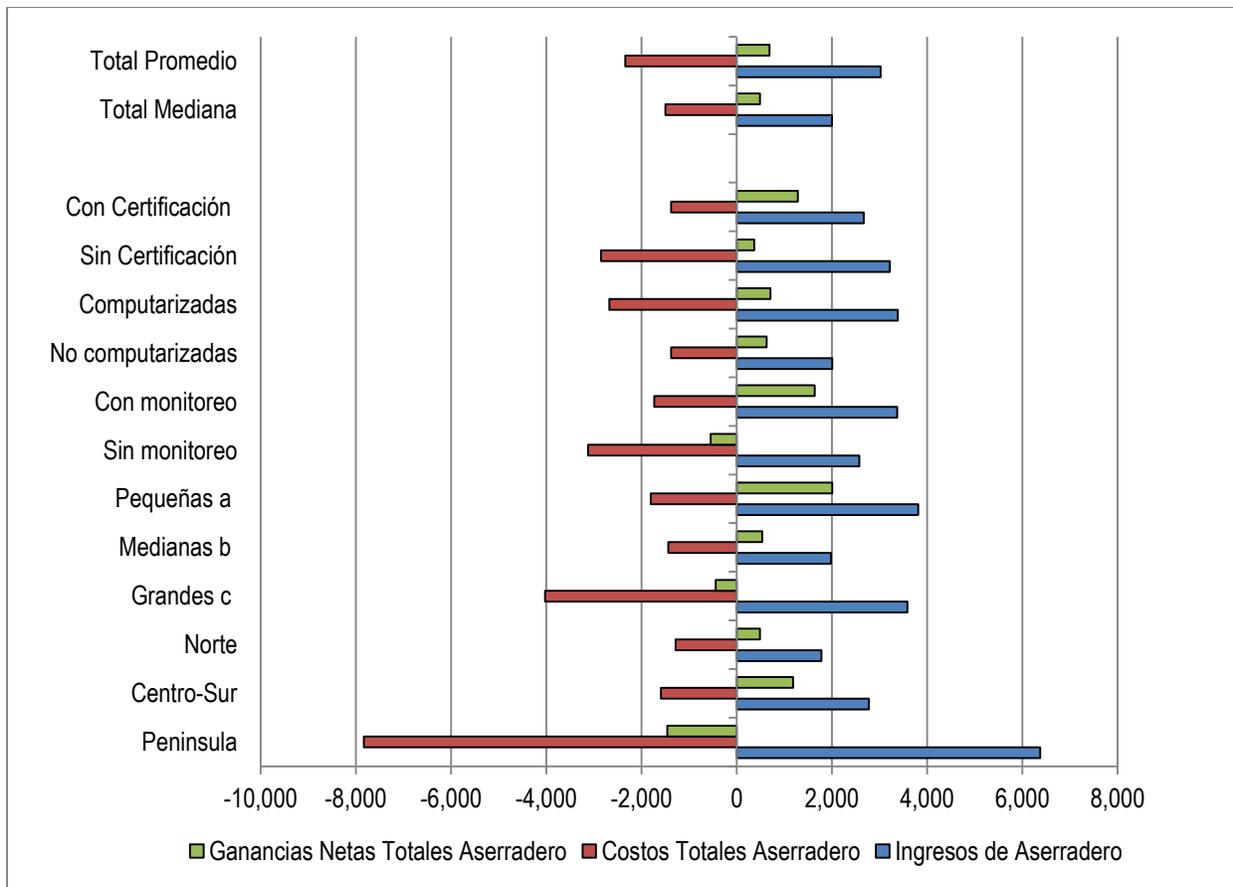


Figura 20 Costos, ingresos y ganancias del aserradero por grupo de interés (MX\$/m3)

Área bajo producción forestal: ^a pequeña (<1000 ha); ^b mediana (1000< y <10000 ha); ^c grande (>10000 ha).

Funciones Estadísticas de Costo y Ganancias Neta del Aserradero

Al igual que para el aprovechamiento, se estimaron funciones estadísticas para los costos y ganancias por volumen de los aserraderos, siguiendo el mismo procedimiento descrito para el aserradero, buscando identificar características de interés y variables que influyen en ellos.

La mejor estimación de costos por volumen fue en términos del volumen procesado únicamente¹. **La función estimada indica que los costos promedio por metro cúbico disminuyen cuando aumenta el volumen producido.** Un resultado similar al obtenido en el aprovechamiento.

¹ Mejor Función Estimada de Costos por Volumen para los Aserraderos:
 $\text{Log}(\text{Costo Promedio}/\text{m}^3) = 9.9322 - 0.2926 \log(\text{Volumen Procesado}/\text{m}^3)$
 Errores Estandart: (0.4068) (0.04734)
 R2: 0.645

Al igual que los costos, las ganancias del aserradero por unidad de volumen están básicamente en función del volumen procesado¹. **Los resultados de la regresión indican que las ganancias por metro cúbico aumentan con el volumen producido de los aserraderos.**

Los resultados de las funciones estadísticas sugieren que el volumen de producción de madera es de nuevo la característica más importante que afecta tanto los costos como las ganancias por volumen, y que, las características individuales de cada ejido o EFC para el caso de los aserraderos también pueden afectarlos.

7. Análisis a Través de la Cadena de Valor

En la figura 22 se muestran los costos, ingresos y ganancias totales promedio por metro cúbico a través de la cadena para el 2011. Se puede observar que la etapa débil de la cadena es el aprovechamiento que muestra en promedio una ganancia negativa pequeña de (-75 MX\$/m³). Por el contrario, el manejo del bosque y el aserradero tienen buenas ganancias con valores de 349 MX\$/m³ y 684 MX\$/m³ respectivamente. Para mayor detalle ver el Anexo I tabla 18. Cabe notar que los ingresos en la etapa de manejo se basa en precios de la madera en pie y además incluye especies no comerciales como el encino y/o madera que puede ser clasificada como productos secundarios o celulósicos que no se venden por lo que el valor puede estar un poco sobre-estimado. Como se mencionó anteriormente, aun cuando estos productos no se vendan, si pueden ser usados por las comunidades para otras actividades por lo que pueden ser de gran importancia para la economía del hogar.

¹ Mejor Función Estimada de Ganancias para los Aserraderos:
Ganancia Promedio /m³ = -11040.5 + -1389.09 log (Volumen Procesado/ m³)
Errores Estandart: (3357.4) (390.692)
R²: 0.3758

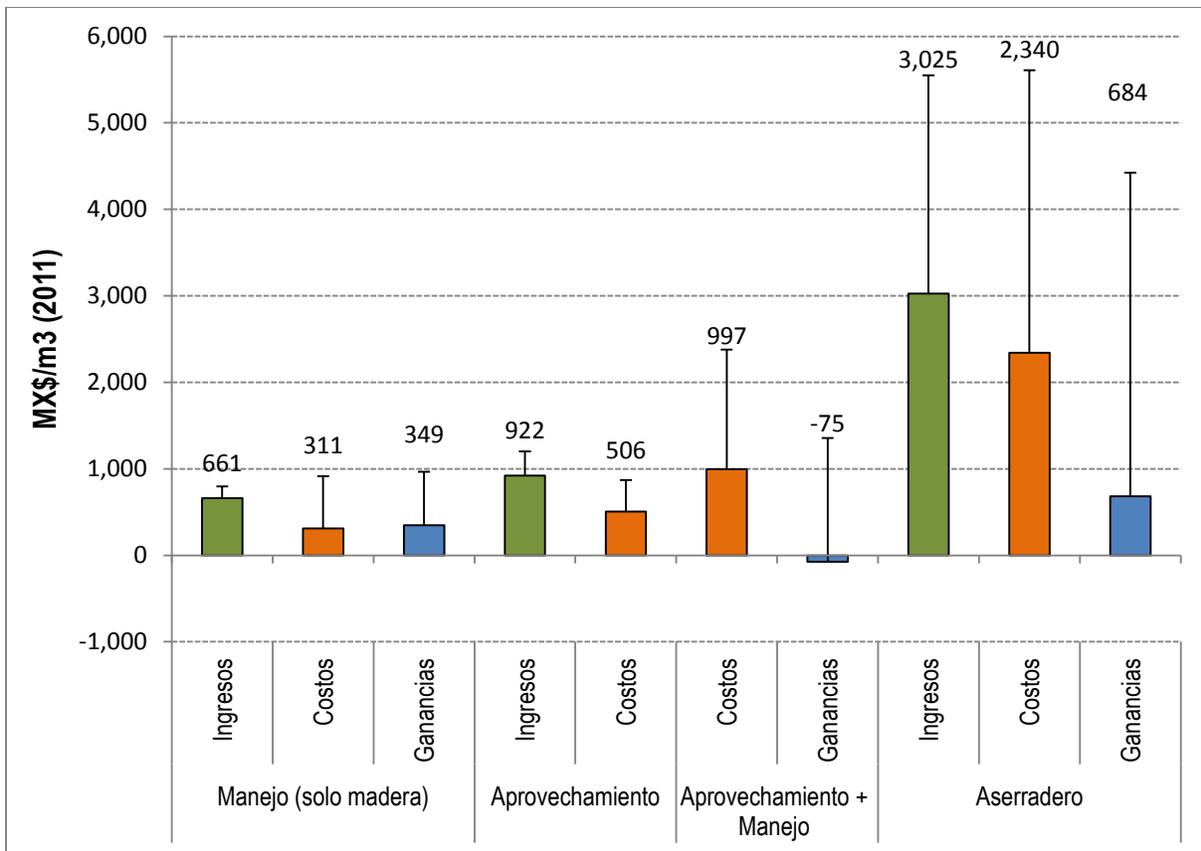


Figura 21. Costos, ingresos y ganancias a través de la cadena, 2011

Los valores por metro cúbico de la parte de manejo están calculados con el volumen aprovechado, mientras que los valores por metro cúbico del aprovechamiento (y aprovechamiento mas manejo), están calculados con el volumen vendido.

La figura 23 muestra el promedio de los RSI por etapa de la cadena. El manejo en este caso se muestra mucho mas fuerte en términos de RSI que las otras dos etapas, que tienen RSI promedio de alrededor de 60%. Para ver el detalle por ejido puede referir a la tabla 18 en el anexo I.

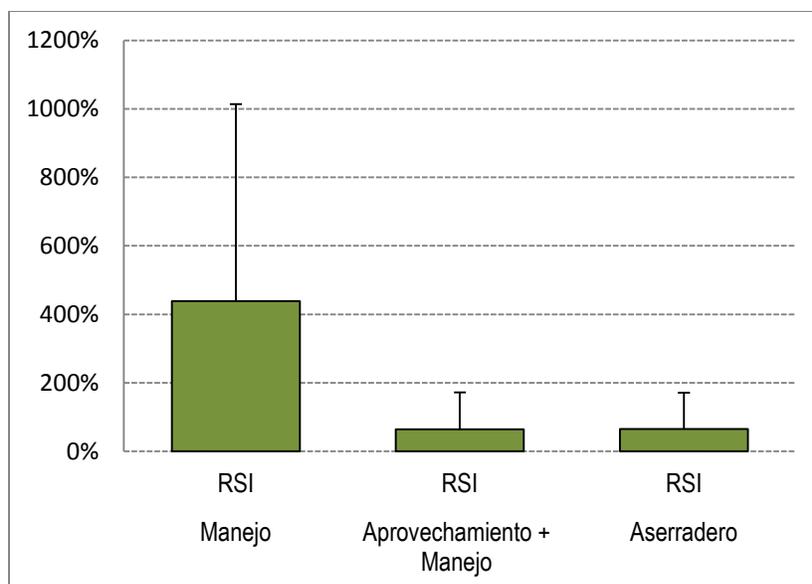


Figura 22. RSI a través de la cadena, 2011

8. Análisis Comparativo (Benchmarking)

Este reporte representa un gran esfuerzo entre los miembros del equipo y las organizaciones involucradas a lo largo de varios años donde se ha logrado recopilar y analizar información contenida en este documento. El presente documento cumple con el propósito inicial de examinar la competitividad de las EFC, el cual es complementado, a continuación, con un análisis comparativo con empresas forestales en el mundo para entender mejor el desempeño de las EFC en México a nivel global. Esta sección hace una comparación preliminar de los costos y retornos del manejo del bosque, el aprovechamiento de la madera y aserradero basado en literatura que actualmente está disponible. Una evaluación comparativa detallada se puede desarrollar en el futuro en base a los resultados del presente documento.

Manejo

El anexo I tabla 19 presenta los resultados de los costos de producción de madera de las EFC de México y algunos países del mundo¹. Se hicieron estimaciones de valor futuro neto de los costos basándose en los cálculos desarrollados por Cubbage et al. (2010) con una tasa de descuento del 8%. Aunque hubo 3 años de diferencia en cuanto al periodo que los costos fueron estimados (los datos de Cubbage et al. fueron en 2008; los datos del presente estudio fueron del 2011), no se ajustaron por inflación debido a la gran variación en los costos en México y a la baja inflación.

¹ Cubbage et al. (2010) calcularon el costo de manejo total para varias especies de pino en varios países del mundo. Esta información se usó en este estudio para estimar un costo de producción de madera por metro cúbico comparable con un periodo de rotación típico de una plantación sin los costos de descuento incluidos

En comparación con algunos países, los costos de producción en México son muy altos en promedio (figura 24). Los costos de manejo del bosque, sin tener en cuenta el pago a las comunidades, es en promedio, para las 30 empresas en México, 20 USD/m³ que es alrededor de 10 veces el promedio global para los países considerados (2.8 USD/m³). Este valor, en otros países del mundo incluye impuestos y administración o lo que sería el equivalente a los pagos a las comunidades por empresas privadas en otros países, pero probablemente el valor no incluye los costos administrativos y algunos gastos generales. Al incluir el pago a las comunidades los costos suben alrededor de un 15% del promedio, con lo que se obtiene un costo promedio de 23 USD/m³.

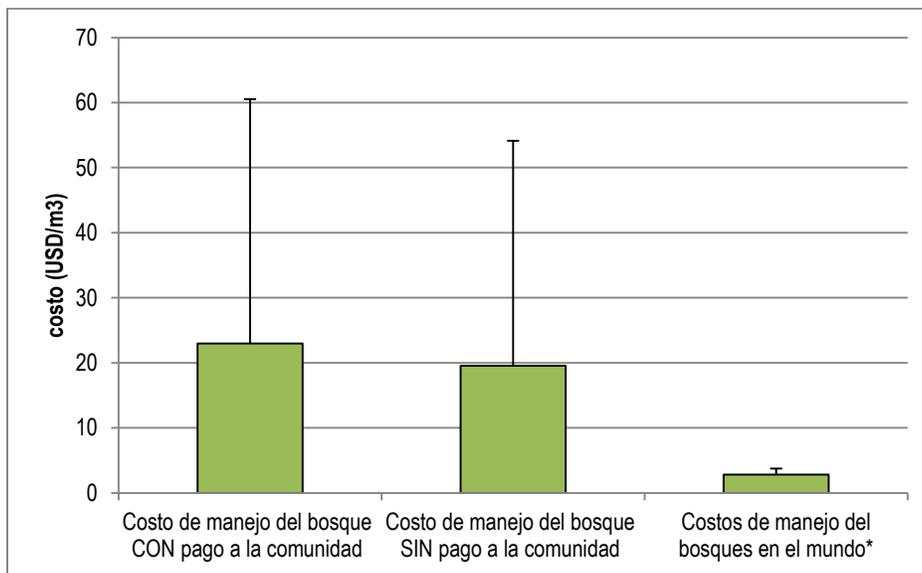


Figura 23. Comparación costos de manejo del bosque para madera de 30 EFC vs algunos países del mundo.

Los costos son basados en la suma del total de costos en los 30 años sin descontar o componer los valores dividido el total de metro cubico en los 30 años. *Los países incluidos son: USA, Chile, Brasil, Argentina, Uruguay, Nueva Zelanda, Suráfrica, Colombia, Venezuela y Paraguay

La desviación estándar para los otros países del mundo para la producción de madera en rollo sin descontar, fue muy poca (0.96 USD/m³) en comparación con la gran variación presentada por las EFC en México que presentaron desviaciones estándar en los costos con y sin pago a las comunidades de 38 y 35 USD/m³ respectivamente. Sin embargo hay que tener en cuenta que los valores utilizados para las comparaciones con otros países, son costos de manejo de plantaciones y no de bosques nativos. El manejo de los bosques nativos (especialmente el de bosques tropicales) es más complejo que el manejo de las plantaciones forestales y se podría esperar que los costos sean más altos que para plantaciones. **Solo 10 de las 30 EFC estudiadas invierten en reforestación. El resto de las empresas muy probablemente confía en la regeneración natural junto con actividades silviculturales.** Pero aun cuando estas empresas no tienen estos gastos, sus costos de manejo del bosque siguen siendo altos ya que como se mencionó anteriormente, los costos de preparación del sitio y de reforestación solo son en promedio el 5% y el 3% respectivamente del total de costos.

En cuanto a los costos futuros de madera en rollo, los valores de los países utilizados como comparación son en promedio 28 USD/m³ mientras que las EFC del presente estudio tienen un promedio de 91 USD/m³ (Figura 25, Anexo I tabla 19). De nuevo, cabe mencionar que los costos de los otros países del mundo probablemente no incluyen costos administrativos ni gastos generales. También hay que tener en cuenta que puede que los costos se estén calculando a futuro, para los otros países del mundo, por periodos diferentes a los 30 años utilizados en este estudio. En todo caso las grandes diferencias son indicativas de los grandes costos de producción en México, particularmente al ser calculados con una tasa de descuento del 8% como la utilizada en el presente estudio. La tasa de descuento usada típicamente en México es de 12% que de haber sido usada, hubiera aumentado la desventaja en los costos de producción de madera en rollo.

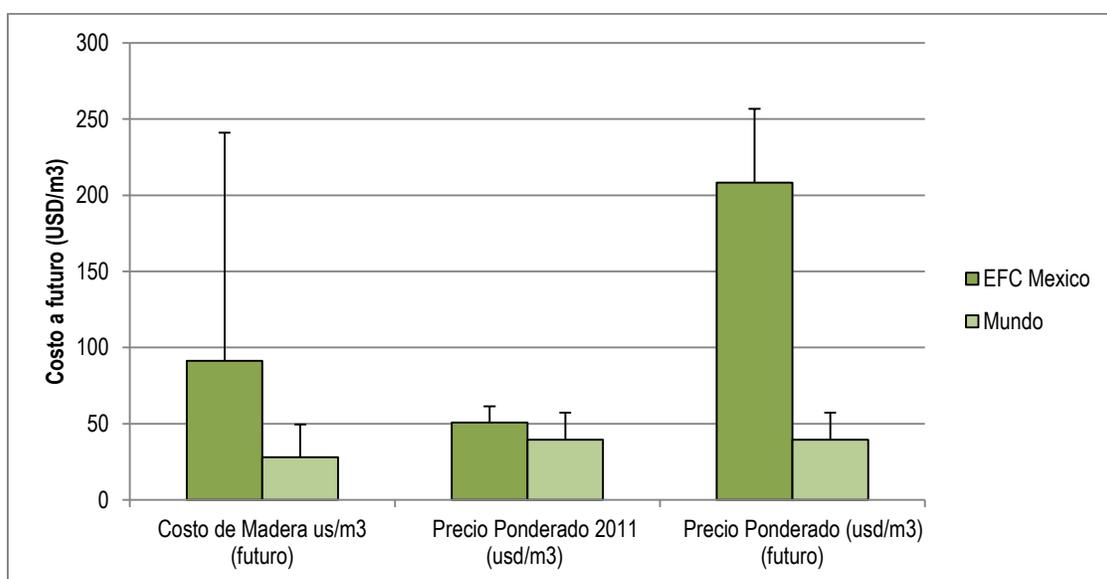


Figura 24. Comparación costos de madera a futuro y precios ponderados para las EFC en México y algunos países del mundo

El precio de la madera en pie en México es mayor que en el resto de los países de la comparación. Estos precios fueron relativamente uniformes en México, con un promedio en el 2011 de 51 USD/m³ o de 208 USD/m³ en el futuro y una desviación estándar de 11 USD/m³. El precio promedio global de madera en pie es menor que el valor mexicano con un precio de 39 USD/m³ y una desviación estándar de 17.78 USD/m³. **Estas diferencias indican que mientras México tuvo mayores costos de producción de madera en rollo, también tuvieron mayores precios de madera en pie.** Esto permitió a la EFC generar una ganancia del manejo del bosque y el aprovechamiento en la mayoría de los casos. Sin embargo, esto podría evitar que las EFC mexicanas compitan en los mercados de exportación pues sus costos de producción serían muy altos en comparación a otros países, especialmente si se quiere competir contra productores de bajo costo como Chile, Brasil o inclusive pequeños propietarios en Estados Unidos de Sur y el Pacífico Noroccidental.

Aprovechamiento

Para la cosecha de la madera, se compararon los costos calculados para los ejidos y EFCs con unos pocos parámetros en los EE.UU. Aunque los parámetros de comparación son un conjunto limitado de valores, proporcionan un cotejo con un estándar global. **Es de esperar que los costos en el Sur de los Estados Unidos sean menores que los mexicanos, porque son en general operaciones sofisticadas, de altos volúmenes de producción, y con equipos de cosecha de alta mecanización. Sin embargo, los costos de la cosecha de las montañas de los EE.UU. deben ser comparaciones más representativas para las empresas Mexicanas.**

La figura 26 resume los parámetros de comparación que se encontraron en la literatura versus los números obtenidos para la muestra de México (para el detalle por ejido ver anexo I tabla 20). El estudio en el Sur de EE.UU. (Timber Mart-Sur 2011), muestra que los costos de la cosecha desde la madera en pie hasta la carga del camión en la carretera son de USD\$12,17 por tonelada (que es aproximadamente el mismo volumen que un metro cúbico). Esto es mucho menos que el costo promedio de las EFC del presente estudio, que es de USD\$39 por m³. Sin embargo, este mismo costo presentado en un estudio anterior en Montana (1995), para sistemas en las montañas, fue mucho más alto, y va desde USD\$87 por mil metros tabla a USD\$ 122 por mil metros tabla (KMT) (Keegan et al. 1995). Con una tasa de conversión de 1 KMT = 2,36 m³, esto se traduciría en alrededor de USD \$ 37 a USD \$ 52 por m³. Estos costos, 16 años atrás, eran mayores que los costos de cosecha mexicana promedio. Cabe notar que los parámetros de comparación de Estados Unidos incluyen la carga del camión, sin embargo este no suele ser un costo importante (variando entre USD\$2 - USD\$3 por metro cúbico).

En países de América de Sur como Argentina, Brazil y Uruguay, los costos de aprovechamiento en plantaciones varia desde USD \$7.41 a USD \$ 14.82 por tonelada (Patricio MacDonagh, comunicación personal 2013), lo que nuevamente, es menor que los costos de aprovechamiento calculados en el presente estudio.

En relación al transporte, hay falta de información sobre parámetros comparativos. Un estudio hecho por Han (2011) en EE.UU., estimó precios de alrededor de USD \$0.15 por tonelada por milla, mientras que el presente estudio estimó costos de transporte, desde la brecha hasta el aserradero, por USD \$1.72 por metro cúbico por milla (14 MX\$/m³/km o 235 MX\$/m³).

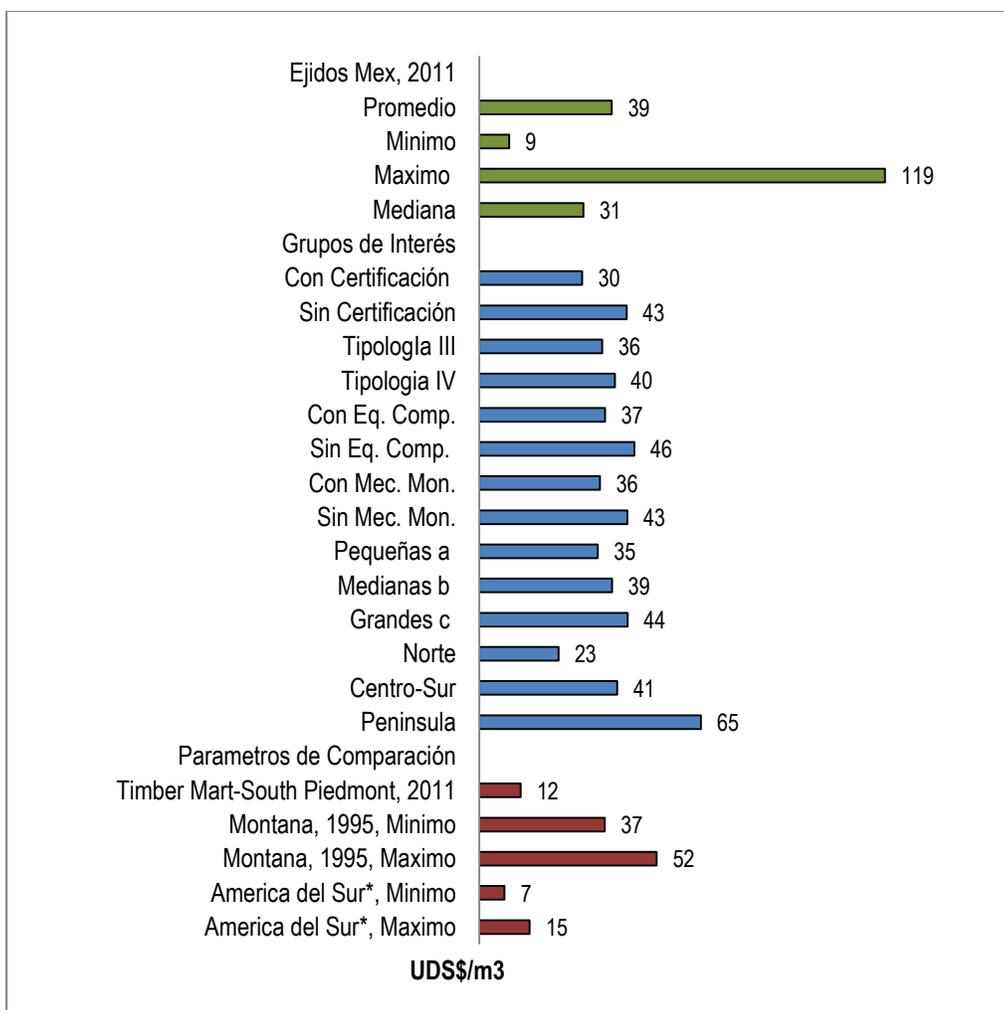


Figura 25. Costos Totales de Aprovechamiento (USD\$/m3)

Área bajo producción forestal: a pequeña (<1000 ha); b mediana (1000< y <10000 ha); c grande (>10000 ha). *comunicación personal, 2013

Si bien este es un conjunto muy pequeño de parámetros de referencia, representan una cantidad relativamente alta de volumen de madera - casi 15% - 20% de la producción mundial de madera en rollo. **Los costos en México variaron entre 9 USD\$/m3 y 119 USD\$/m3. El promedio de las operaciones de aprovechamiento en México fue de alrededor de USD \$39 por m3, y la mediana de USD \$ 31 por m3.** Los costos son en general razonables y corresponden a las condiciones montañosas que presentan la mayoría de los ejidos en México, aunque algunas empresas presentan valores un poco altos. Sin embargo, para hacer comparaciones más robustas, sería necesario hacer una revisión bibliográfica para encontrar valores correspondientes a países en vías de desarrollo.

En la figura 27 se presenta el RSI, para la cadena completa desde el manejo forestal hasta la venta en brecha para las empresas, de forma similar a lo presentado en Humphries et al. (2012).

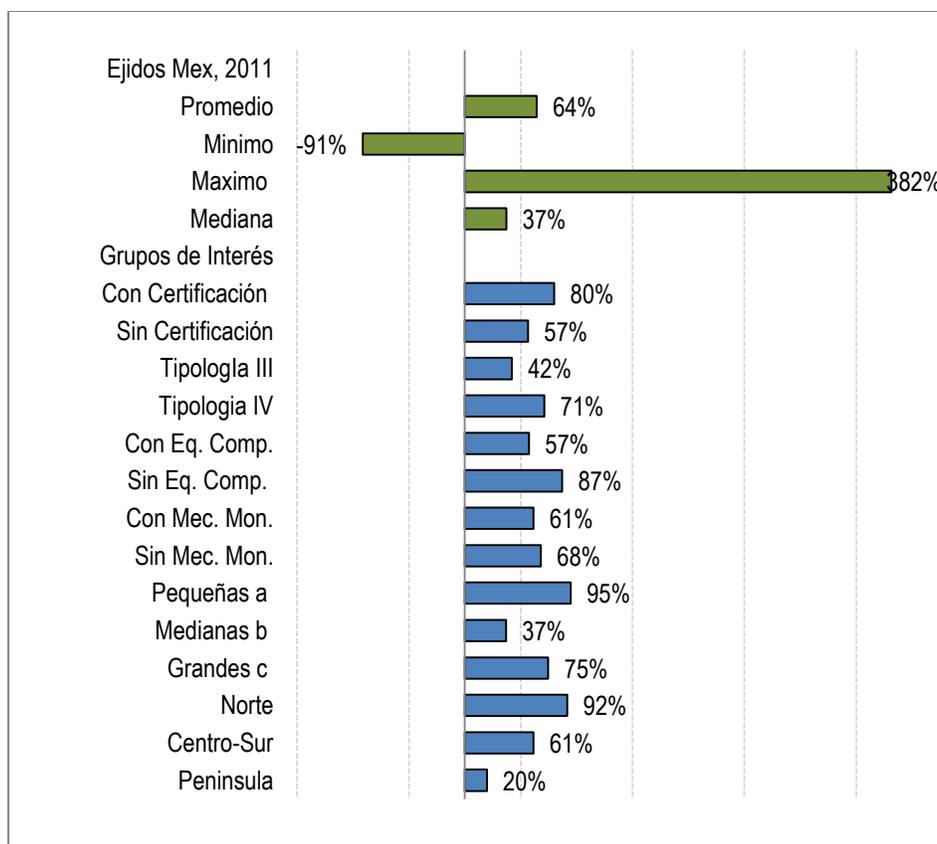


Figura 26. Retorno sobre la inversión (RSI)- hasta brecha (%)

Área bajo producción forestal: ^a pequeña (<1000 ha); ^b mediana (1000< y <10000 ha); ^c grande (>10000 ha).

Humphries et al. (2012) presenta el RSI calculado para tres casos en el Amazonas de Brasil para la cadena de producción - desde la madera en pie - hasta el aserradero - hasta la producción de madera terminada: 12%, 2% y -48%. El RSI de la muestra en México por subgrupos, desde la madera en pie hasta la cosecha en brecha, incluyendo manejo y aprovechamiento, se muestra en la figura 27 (para el detalle por ejido ver tabla 20 en el anexo I). Para las siete empresas sin aserraderos, sus ganancias y el RSI solo se pueden calcular hasta la brecha. Dos de esos casos tuvieron pérdidas en términos de RSI negativo, de -25% y -45%, correspondientes a sus operaciones de manejo y aprovechamiento. Cuatro de estos ejidos tipo III sin embargo presentan grandes retornos medidos por RSI, que van del 20% al 154%, por lo que el promedio de RSI en los ejidos tipo III es de 42% (figura 27). **La media de todos las EFCs fue un RSI de 64%, y una mediana de 37%. Estos son retornos muy atractivos al compararlos con tasas de retornos de otros activos, incluso a nivel internacional.**

En la figura 28 se muestra la frecuencia de los valores de RSI y se puede observar que la mayoría de las empresas tiene retornos positivos y entre 0% y 50%, sin embargo, como la mayoría de los cálculos presentados, tiene un amplio rango y hay empresas con RSI negativos y ejidos con RSI extremadamente altos.

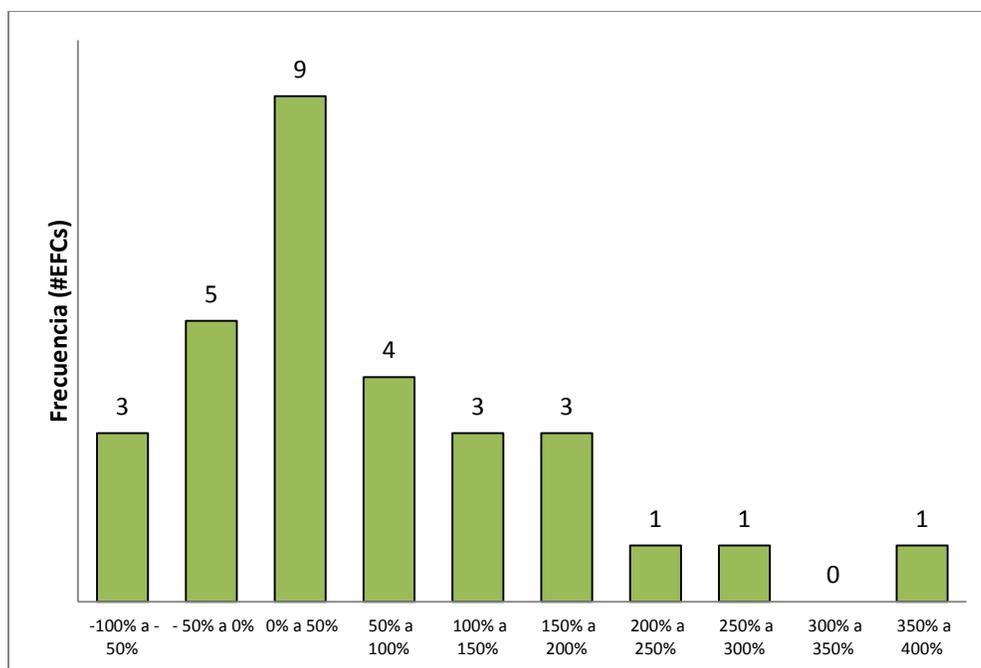


Figura 27. Retorno sobre la inversión (RSI)- hasta brecha

Aserradero

Veintitrés de las EFC entrevistados tienen aserraderos, siendo así dueños de la cadena completa de valor de los bosques. **Como se muestra en la Tabla 15 (detalle en el anexo I tabla 21), el costo promedio de producción de madera para las EFCs fue 10.75 MX\$/pie tabla o de 827 USD\$ por millar de pies tabla (MPT), con una desviación estándar grande de 1,130 USD\$. La EFC que presenta el costo más bajo produce madera a costo ponderado de 340 USD\$ por MPT, los costos más altos de producción fueron 5,938 USD\$ por MPT, y la mediana es 564 USD\$ por MPT.**

Tabla 15. Resumen de costos por unidad de volumen para aserraderos

	Costos por Unidad de Volumen				
	MX\$/m3	MX\$/pie tabla	USD\$/m3	USD\$/pie tabla	USD\$/1000pie tabla
Promedio*	2,340	10.75	180	0.83	827
Desviación Estándar*	3,268	14.70	251	1.13	1,130
Mínimo*	941	4.43	72	0.34	340
Máximo*	16,968	77.19**	1305	5.94	5,938
Mediana*	1,503	7.33	116	0.56	564
Con Certificación	1,381	6.70	106.26	0.52	515
Sin Certificación	2,852	12.91	219.38	0.99	993
Computarizadas	2,680	12.00	206.17	0.92	923
No Computarizadas	1,378	7.20	105.99	0.55	554
Con Monitoreo	1,737	7.41	133.64	0.57	570
Sin Monitoreo	3,125	15.08	240.35	1.16	1160
Pequeñas ^a	1,809	7.96	139.13	0.61	613
Medianas ^b	1,440	7.09	110.80	0.55	545
Grandes ^c	4,029	18.24	309.95	1.40	1403
Norte	1,288	5.77	99.09	0.44	444

Centro-Sur	1,592	7.67	122.48	0.59	590
Península	7,835	34.45	602.69	2.65	2650

Área bajo producción forestal: ^a pequeña (<1000 ha); ^b mediana (1000< y <10000 ha); ^c grande (>10000 ha). *Estos estadísticos corresponden al total de las 30 EFCs y se muestran en esta tabla como referencia.

**Este dato corresponde al ejido #1 que tenía en el 2011 un aserradero de prueba, por lo que procesó poca madera (ver anexo I tabla 21 para el detalle de cada EFC)

Random Lengths (2011) reporta precios de la madera en el mercado de los Estados Unidos, y proporciona puntos de referencia útiles para comparar los costos mexicanos. Se reportan en esta fuente los precios de venta, y se espera que los precios cubran los costos de producción en Estados Unidos, pero no deben ser mucho más altos que los costos, asumiendo un mercado de buen funcionamiento, como lo es el de madera aserrada en los Estados Unidos. Los márgenes de madera procesada en EE.UU. han sido reportados como muy estrechos, y de hecho muchos aserraderos están incurriendo en pérdidas ya que venden la madera inclusive por debajo de sus costos de producción. Así, los parámetros de referencia de Random Lengths son aplicables, teniendo en cuenta la variabilidad de los datos recolectados en este estudio.

El promedio ponderado para el precio marco-compuesto de la madera calculado por Random Lengths a 07 de octubre 2011 es de 263 USD\$ por MPT, y fue de 248 USD\$ en octubre de 2010 (Random Lengths, 2011). Random Lengths informa de los precios (en el aserradero) de una amplia variedad de productos y regiones en los EE.UU. Unos parámetros de comparación seleccionados se presentan en la Tabla 16.

Tabla 16. Selección de precios de madera - Random Lengths, Octubre 2012

Producto/Especie	Southern Pine Central	Douglas Fir	Western Spruce-Pine-Fir
	USD \$/MPT	USD \$/MPT	USD \$/MPT
Kiln Dried Dimension 2x4 #2&better	263	285	308
Structural Light Framing RL 10/20'	286	340	370
Kiln Dried Framing 2x8 12'	275	270 (green)	290
Selects & Commons #2&better; 1x8	365	335 (green, 1x6)	445
Selects & Commons D; 1x8	720		930

La Tabla 16 muestra una selección de los precios en EE.UU. - van de 263 USD\$/MPT a 930 USD/MPT según especies y grados. Los costos promedio de los aserraderos mexicanos tienden a ser un poco más altos, su costo promedio, de 827 USD\$/MPT, que se encuentra en el extremo superior de las calidades de las maderas reportadas en Random Lengths (2011), cercano al precio de la madera de mayor grado en los Estados Unidos. Los precios del mercado interno en México, sin embargo, deben ser lo suficientemente altos para que las EFCs puedan seguir vendiendo sus productos dentro del país. Sin embargo, las empresas probablemente enfrentan presión por parte de productores globales, quienes

producen madera a precios bajos y también tienen inventarios acumulados desde la recesión de 2008.

También se calculó el RSI para la cadena de valor desde la madera en pie hasta la madera aserrada, similar a la calculada por Humphries et al. (2012) y esto proporciona un segundo parámetro de comparación. Los RSI para los aserraderos mexicanos son en general positivos para la cadena de valor (figura 29), basados al parecer en los precios relativamente altos de la madera en el mercado mexicano, donde la demanda debe ser bastante alta. **Solo cinco de las 23 EFCs presentan RSIs negativos, que van desde un -81% a un -2%. Los RSIs positivos variaron desde 3% a 445%.** Al igual que los otros datos en las EFC analizados en el presente estudio, este rango es amplio, lo que indica las prácticas de silvicultura, el aprovechamiento y aserrío en México son hechas bajo condiciones extremas y/o la calidad de los datos mantenidos y recolectados es baja. Como mínimo, sin embargo, los resultados de RSI indican que los altos precios de la madera en México han permitido al menos que las EFCs más eficientes hagan ganancias razonables o inclusive atractivas en términos de inversiones globales.

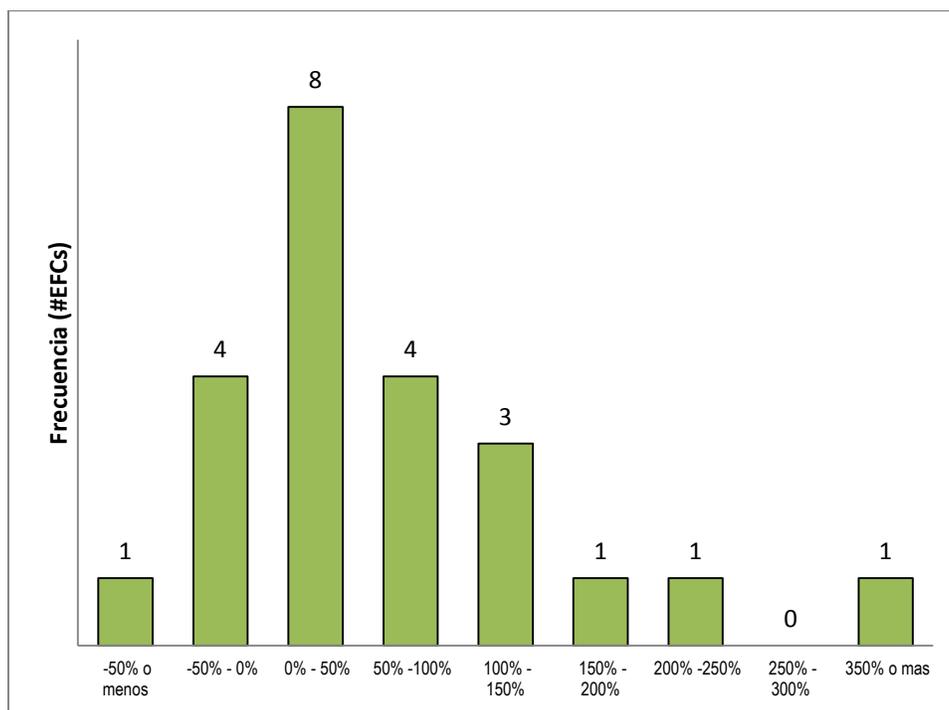


Figura 28. Retorno sobre la inversión para aserraderos (RSI)

Humphries et al (2012) calcula RSIs para tres casos en la Amazonia brasileña para la cadena de producción desde la madera en pie hasta aserradero y son de 12%, 2% y% -48. Ellos también presentan una revisión de la literatura y resultados de rentabilidad para el manejo forestal, cosecha y aserrío en zonas tropicales. Incluyen 8 estudios en su revisión y crítica, y dos de ellos en México. Uno de esos 8 estudios (en Brasil) presenta un RSI negativo de -54%. Todos los otros, sin embargo, presentan tasas positivas de rendimiento que van desde un mínimo de 20% a 30%, hasta un máximo de 81%.

Uno de los casos examinados por Humphries et al. (2012) en México fue publicado por Torres-Rojo et al. (2005), para madera aserrada y seca en el estado de Guerrero, México. Ese estudio encontró tasas de retorno de 20% a 30%, aunque Humphries et al. (2012) explica que no incluye el repago de la deuda, la depreciación, o impuestos. El segundo estudio mexicano revisado es publicado por Antinori (2005). **El estudio examina ventas en pie de bosques naturales templados (39% RSI), venta de madera en rollo bosques naturales templados (48% RSI); tablas de bosques naturales templados (48% RSI), y productos terminados bosques templados (32% RSI).** La crítica que Humphries et al. (2012) señala es que este estudio tuvo métodos contables que difieren entre las comunidades. Según la tabla 17 (para ver el detalle por ejido ver el anexo I tabla 22), se puede observar que estos parámetros de referencia indican que nuestro estudio y análisis es a la vez más variable y más optimista en el retorno sobre inversión y las ganancias, a pesar de los costos relativamente altos, con un promedio de 64% para el RSI y una mediana de 32%.

Tabla 17. Resumen de ganancias y retornos de los aserraderos

	Volumen Procesado		Costos Totales de Aserradero	Total Ingresos	Ganancia Neta	Retorno sobre la Inversión
	m3/año	pies tabla/año	MX\$/año	MX\$/año	MX\$/año	%
Promedio	8,556	1,819,903	12,350,147	20,245,459	7,895,312	65%
Desviación Estándar	7,590	1,550,695	8,854,229	18,428,504	12,529,976	106%
Mínimo	10	2,259	174,346	33,878	-1,087,637	-81%
Máximo	27,187	5,760,000	30,242,979	73,736,000	45,315,181	445%
Mediana	7,200	1,452,000	9,921,971	13,824,000	3,189,853	32%

Conclusiones

La intención de este proyecto fue examinar la competitividad económica y la sostenibilidad de las empresas forestales comunitarias (EFC) en México. Los ejidos son dueños de más del 50% de los bosques en México. Torres-Rojo et al. (2005) sugiere que las EFC son un modelo de silvicultura sostenible, con calificaciones modestas.

1. Resultados

La tabla 18 del anexo I, muestra un resumen de las empresas y los diferentes pasos de integración vertical. Como se describió anteriormente en el reporte, las grandes diferencias en tamaño del área bajo manejo (donde el rango fue de 133 ha a 26,000 ha), y volúmenes aprovechados (con un rango de 389 m³ a 46,000 m³) entre las 30 empresas analizadas, explican la gran variación de los resultados de las variables financieras analizadas. Al analizar el conjunto completo de ejidos, algunos resultaron tener valores extremos pero se decidió dejarlos dentro del análisis después de validar las respuestas de la encuestas.

Los resultados en general fueron muy variables, lo cual demuestra los diferentes tipos de bosques, condiciones de manejo, equipamiento de aprovechamiento y aserradero, escala de las operaciones y la historia de los ejidos. A pesar de la gran variabilidad, los datos fueron lo suficientemente consistentes para estimar los costos y las ganancias de las empresas, así como realizar unas regresiones de funciones de costos y ganancias de la muestra total. A continuación se presenta una síntesis de los resultados.

2. Manejo del bosque y sustentabilidad

De acuerdo a los parámetros financieros VAN y VES, con excepción de una sola empresa (#1), todas las empresas tuvieron un balance positivo con promedios de 26,576 MX\$/ha (2,044 USD\$/ha) y 29,509 MX\$/ha (2,269 USD\$/ha) respectivamente. Lo que en general brinda un panorama positivo sobre el rendimiento de las empresas.

El rango de costos de manejo incluyendo pago a las comunidades va desde 27 a 6,830 MX\$/ha con un promedio de 765 MX\$/ha (59 USD/ha) y una mediana de 324 MX\$/ha (25 USD/ha). Donde las actividades de apoyo técnico son las más costosas pues corresponde al 43% del total de costos. El buen desempeño financiero de las empresas se puede deber a que: (1) las EFC fueron extremadamente eficientes, minimizando los costos en el manejo de sus bosques; (2) las EFC no invirtieron lo suficiente para manejar sus bosques y mantener un buen crecimiento de los mismos en el futuro; (3) Las EFC no le estaban pagando mucho a las comunidades; (4) la encuesta no recopiló todos los costos de manejo que en la realidad ocurren o; (5) varias de las anteriores juntas. Un análisis de estas posibilidades valdría la pena para entender mejor los resultados contenidos en este documento.

El ingreso por hectárea de la venta de madera (promedio=2,796 MX\$/ha), PFNM (promedio=206 MX\$/ha) y servicios ecosistémicos (promedio=108 MX\$/ha), fue en general mucho mas grande que los costos de manejo, con un valor promedio de 3,111

MX\$/ha. De hecho, con excepción de la empresa #1, cada ejido vendió más de lo que gasto en costos de manejo. Así, en general, las EFC hicieron ganancias substanciales en su componente de manejo. Esto es positivo y alentador siempre que los resultados no impliquen una sobre explotación de los bosques que no es sostenible.

Alrededor de la mitad (16) de las EFC del presente estudio hacen un aprovechamiento sostenible de sus recursos forestales al cosechar menos volumen por hectárea que su IMA (si a futuro tienen la misma intensidad de corta que la del 2011). Catorce de las 30 EFC aprovechan más volumen que el IMA, de ser esto severo y continuo, no sería sustentable a largo plazo a menos que ajusten su modelo de aprovechamiento para utilizar diámetros más pequeños. El aprovechamiento en cuatro casos fue solo un poco mayor del IMA con lo cual el bosque se podría recuperar fácilmente si se mejora la planeación del aprovechamiento reduciendo un poco la cosecha. Aunque la mayoría de los casos restantes de sobre-explotación fueron altos, las cosechas actuales todavía les permite tener varios años de aprovechamiento antes de que se agoten los árboles aprovechables. Esto es una preocupación ya que los altos ingresos y ganancias no se podrían sostener en el tiempo puesto que el volumen aprovechable puede escasear.

Es difícil hacer grandes ganancias con los bosques naturales en el mercado global con tasas de crecimiento tan bajas y que sigan siendo sostenibles. Los valores de IMA promedio encontrados en este estudio (2-3 m³/ha/año) son aproximadamente una décima parte de la de los pinos exóticos que se cultivan en América del Sur. De esta forma, siempre que las EFC estén aisladas de los mercados globales y competencia y vendan a precios altos en los mercados locales, estas podrían seguir existiendo y prosperando. Pero si la madera barata de América del Sur o inclusive de EE.UU. llegara a ser transportada a bajo costo, las ganancias de las EFC en México estaría en peligro debido a la baja competitividad con los precios de producción mundiales.

3. Aprovechamiento

Los resultados de los análisis de aprovechamiento de madera y su rentabilidad indican que los costos son moderadamente altos. La media de 506 MX\$/m³ (39 USD\$/m³) o la mediana de 397 MX\$/m³ (31 USD\$) son más altos que algunos otros países, teniendo en cuenta que es sólo el costo de cortar y transportar la madera en pie hasta orilla del camino (brecha). Sin embargo, varias EFCs son considerablemente eficientes, con costos inferiores a 250 MX\$/m³ (19 USD\$/m³). **Estos costos de cosecha, sin embargo, requieren altos costos de transporte hasta los aserraderos de 235 MX\$/m³ (18 USD\$/m³).** Aunque algunos ejidos no son rentables en esta etapa de la cadena, la mayoría es rentable en sus operaciones de manejo más aprovechamiento, recibiendo precios superiores a los costos calculados.

También se estimó una función Cobb-Douglas con los costos de aprovechamiento de la madera en función del área en producción de la EFC y la cantidad de madera vendida anualmente, siendo las dos variables independientes significativas. **La regresión indica que los costos se reducen cuando el volumen de la cosecha aumenta y aumentan cuanto es**

mayor el área de producción, sin embargo este último es un factor secundario. Potencialmente, la ecuación obtenida se puede utilizar para proyectar los costos por volumen de una EFC basados en su área de producción y ventas. **Adicionalmente se estimó una función de ganancias netas similar, donde las ganancias aumentan con un aumento en el volumen aprovechado y disminuyen con el aumento del área bajo producción.**

La comparación de costos del aprovechamiento de las empresas en el presente estudio encontró que los costos de las EFC estudiada en este estudio son comparables con los costos de una empresa forestales en EE.UU. ubicada en zonas montañosas, pero son más altos que los de la empresa de pino ubicada en terreno plano de fácil acceso. Esto sugiere que, *Ceteris paribus*, los costos de aprovechamiento en México, donde se utilizan equipos de muy pequeña escala como sierras, tractores y bueyes, aunque son altos, dado sus circunstancias ambientales, pueden ser potencialmente uno de los componentes más eficaces de la cadena de valor de la EFC (por lo menos en comparación con los puntos de referencia encontrados hasta la fecha). Sin embargo, con competidores de alta tecnología en varios países, los costos de aprovechamiento y transporte tienden a ser mayores que los de EE.UU. y los de los países del Cono Sur de América, lo que impacta el potencial de entrada a mercados internacionales.

4. Aserradero

Para la etapa del aserradero, el promedio para el costo de producción de madera a través de los diferentes grados de madera fue de 2,340 MX\$/m³ y la mediana de 1503 MX\$/m³, o 117 USD\$ por m³. La mezcla promedio de productos terminados, sin incluir las piezas separadas, es aproximadamente: (43%) Mill Run, 1ra Clase (9%), 2da Clase (6%), 3ra Clase (16%), 4ta Clase (15%), y 5ta Clase (11%). Entre más productos de alta calidad produzca un aserradero, mayor justificación tiene para incurrir en altos costos, ya que los productos de primer nivel presentan precios mucho más altos de venta.

Los aserraderos Mexicanos fueron en general rentables, con una media de ingreso de 483 MX\$/m³ (37 USD\$/m³). Esto representa aproximadamente un margen de beneficio del 30%, que es atractivo para cualquier negocio.

Los costos de producción estimados en el presente estudio representan la suma total de crecimiento de la madera, la extracción de madera, transporte de madera, y los costos de producción de madera aserrada para la cadena de valor. **La conversión de estos costos a un precio por cada MPT sugiere que los costos finales de aserraderos son quizás dos veces más que los costos similares para la producción de madera de EE.UU., dependiendo de la mezcla de productos. Los aserraderos Mexicanos tienen madera de alta calidad, madera grande, y producen placas grandes, aunque no tan largas. Así que sus costos pueden ser altos, más en línea con los competidores de la madera de alto grado. En general, los costos totales de producción de madera en toda la cadena de valor parecen rentables dentro del mercado mexicano, pero los competidores extranjeros pueden ser una amenaza, de poder transportar la madera a costos razonables.**

5. Mejores casos

Comparativamente dentro de las 30 EFCs estudiadas, no se encontró ninguna con un desempeño ejemplar en las diferentes actividades de producción a lo largo de la integración vertical (manejo, sustentabilidad, valores presentes de descuento, aprovechamiento y aserradero). Algunos casos tuvieron buenos VES, como por ejemplo las empresas 2, 3, 15, 16, 19, 26, 27 y 30 (tabla 18), sin embargo, estas empresas están aprovechando más volumen al año del que el bosque produce. En estos casos es importante revisar las actividades de extracción para garantizar la disponibilidad del volumen aprovechable en el bosque.

Los mejores casos en la mayoría de las actividades fueron las empresas 7, 9, 14 y 25, que presentaron bajos costos de manejo, aprovechamiento y aserrado, y al mismo tiempo, tuvieron buenas ganancias y realizaron una extracción sustentable de madera del bosque. Un factor importante para el éxito de las empresas del presente estudio, fue lograr minimizar los costos en manejo, aprovechamiento y aserradero. El éxito no parece estar muy relacionado con el tamaño del bosque, que presenta una gran variación.

Tabla 18. Resumen de actividades de las 30 EFCs estudiadas

ID	Tipología	Area Produccion	Volumen Vendido	Manejo 2011			Sustentabilidad 2011	Aprovechamiento 2011		Aserradero 2011	
				Costos	Ingresos	VES	Crecimiento-Cosecha	Costos	Precio ponderado en brecha	Costos	Ingresos
		ha	m3/año	peso/ha	\$/ha	peso/ha	m3/ha-año	peso/m3	peso/m3	peso/m3	peso/m3
1	IV	14,000	195	6,835	90	-12	0.77	1,060	700	16,968	3,297
2	IV	858	8,137	179	6,614	66,815	-1.71	129	870	2,546	3,051
3	IV	4,363	9,792	119	2,966	27,054	-2.61	355	822	1,560	1,372
4	III	2,532	3,273	154	928	13,087	0.00	363	815		
5	III	25,545	17,863	125	769	9,539	0.53	517	894		
6	IV	26,032	23,339	116	662	7,547	-0.08	123	736	1,136	1,090
7	IV	7,866	18,089	82	2,382	49,874	0.20	228	813	1,627	3,747
8	IV	4,797	11,413	213	1,252	12,443	-0.28	266	649	968	1,282
9	IV	18,642	27,717	134	1,062	11,735	1.04	265	661	1,150	1,388
10	III	3,058	1,200	836	718	5,826	0.41	1,079	1,044		
11	IV	5,954	5,355	300	635	4,984	1.27	420	856	1,674	1,727
12	IV	820	1,564	581	1,573	4,080	2.53	360	730	1,500	8,180
13	IV	16,120	3,027	560	112	214	2.22	932	524	941	1,700
14	IV	4,000	7,004	182	2,196	25,544	0.27	554	829	1,262	1,920
15	III	1,477	4,134	367	3,831	33,962	-2.81	133	978		
16	IV	133	2,418	376	17,083	115,230	-19.35	492	1,094	2,096	6,860
17	III	625	1,949	392	3,051	24,891	-2.08	256	775		

18	IV	915	2,380	185	2,933	33,364	3.17	769	1,059	2,219	2,183
19	IV	596	3,918	74	5,843	74,945	-2.30	114	903	1,239	2,063
20	IV	436	450	323	3,408	48,959	-0.86	1,550	1,089	1,347	2,770
21	III	2,405	6,460	406	2,015	12,586	0.67	737	862		
22	IV	9,789	5,398	280	486	4,555	4.28	662	757	1,360	1,594
23	IV	5,046	5,153	155	729	7,973	-0.15	458	909	1,503	1,987
24	IV	25,793	39,181	92	1,073	12,713	3.71	153	953	1,474	1,802
25	IV	8,757	14,036	303	2,286	24,508	1.63	903	550	1,245	2,160
26	IV	1,883	7,546	152	3,390	39,842	-2.50	430	1,290	1,764	1,996
27	IV	799	4,569	265	5,185	19,327	-5.62	201	1,130	1,714	1,577
28	IV	18,000	5,469	453	478	4,586	0.68	1,106	1,794	4,372	11,344
29	IV	20,000	1,610	332	820	11,095	-0.39	375	1,667	2,165	4,481
30	III	277	5,124	151	18,751	177,998	-19.12	205	902		
Promedio		7,717	8259	491	3111	29,509	-1	506	922	2340	3025
Des. Esta		8,551	8946	1211	4367	37,998	5	363	279	3268	2525
Mínimo		133	195	74	90	-12	-19	114	524	941	1090
Máximo		26,032	39181	6835	18751	177,998	4	1550	1794	16968	11344
Mediana		4,182	5254	239	1794	12,900	0	397	866	1503	1996

6. Conclusiones Generales

Este ha sido un estudio extenso de la cadena de valor para una muestra de los ejidos y las empresas forestales comunitarias en México. Hay aproximadamente alrededor de 992 ejidos/comunidades en los que se organizan empresas forestales comunitarias, con un amplio rango de tamaños y de capacidad de procesamiento. El tamaño de la muestra de las empresas utilizada mostró una variabilidad considerable, por lo que las generalizaciones hechas en este informe tendrán necesariamente excepciones. Sin embargo, algunas conclusiones generales se pueden mencionar.

La mayoría de las EFCs que fueron encuestadas cultivaban y cosechaban especies de pinos en la parte central y montañosa del país. Hay unas cuantas operaciones de alto costo, que tienden a estar en los bosques tropicales, que presentan menores volúmenes de producción. Algunas empresas pequeñas en realidad presentan costos altos de manejo por hectárea, indicando que el tamaño del área de producción no siempre da lugar a economías de escala. Sin embargo, el volumen cosechado o procesado siempre está relacionado negativamente con los costos de cosecha y aserradero indicando que existen economías a escala en estos procesos.

Los otros factores que potencialmente afectan los costos, tales como la certificación, el monitoreo y el equipo computarizado, mostraron diferencias en los costos promedio de producción, pero son tan ampliamente variables los resultados que por lo general no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de comparación. A veces, incluso estos resultados fueron contra-intuitivos, mostrando altos costos para empresas con monitoreo y computación. Esto puede indicar sin embargo, que los sistemas de baja tecnología todavía pueden ser competitivos en México.

La competitividad internacional de las EFCs mexicanas es un reto. Al menos, dos tercios de ellos presentan costos de silvicultura, aprovechamiento y aserradero, que son mayores que los costos reportados en otros países productores de pino. El lento crecimiento de los bosques nativos hace que los costos de producción de madera sean altos comparados con casi cualquier especie y país (Cubbage et al. 2007, 2010), y México no puede escapar a este adagio. **La extracción de madera en terreno con pendientes pronunciadas es costosa, pero a los sistemas de pequeña escala en México puede irles bastante bien en este sentido, y sin duda son sistemas intensivos en mano de obra y que pueden ser buenos generadores de empleo. Los aserraderos parecen tener alta capacidad instalada, pero tienen niveles de producción bajo para los equipos que poseen. Esto unido a los costos de madera alto, llevan a costos promedio de aserrado que casi duplican los costos en países vecinos.**

La gran demanda nacional de productos forestales y productos de madera maciza han llevado a las EFC a tener ganancias netas positivas. Esto apoya la sostenibilidad financiera en México en este momento. Otros países pueden producir madera más barata sin embargo necesitan buscar mercados viéndose enfrentados a los mercados deprimidos en los EE.UU. y Europa. Así, la sostenibilidad financiera de los ejidos requeriría entonces de intervenciones de política - incentivos, tarifas, subsidios u otros - en el largo plazo, y/o hay que mejorar la competitividad de los ejidos frente a los mercados internacionales.

Este estudio ha proporcionado una de las más amplias investigaciones sobre la competitividad de las EFCs en México, el más amplio hecho sobre bosques comunitarios. La variación en los resultados sugiere que un trabajo útil de seguimiento es el desarrollo de talleres para explicar los métodos; instruir a las EFCs en análisis financieros y el uso de hojas de cálculo que se han desarrollado, y hacer ejercicios para determinar los componentes que conducen a costos bajos o altos de ejidos/comunidades individuales y EFCs. Esto podría contribuir a un proceso de mejora continua para que las comunidades puedan alcanzar mejor sostenibilidad.

Recomendaciones

Grandes Áreas – Altos Costos. - Las EFCs con áreas grandes de bosque en producción parecen tener altos costos de manejo y aprovechamiento por metro cúbico. Esto está relacionado seguramente con las dificultades de transporte de empleados, maquinaria y materiales. Se menciona en algunos casos que las áreas autorizadas para la extracción en los planes de manejo son totalmente inaccesibles. La inversión en caminos e infraestructura de transporte puede potencialmente disminuir los costos en los ejidos con áreas más grandes cuya competitividad se está viendo afectada, sin embargo la reorganización de las áreas aprovechables en los planes de manejo también puede potencialmente disminuir estos costos.

Desperdicios de Cosecha. - Las EFCs en general venden menos de lo que cosechan. Las ventas se limitan generalmente a la especie principal (Pino) y se deja como desperdicio material celulósico y de especies menos comerciales como el encino que no se venden. Es recomendable buscar alternativas comerciales para estos materiales para así sacarle más provecho al bosque y disminuir los desperdicios. En este punto algunas EFC en México ya están comercializando el encino como carbón y/o leña, lo que indica la existencia de demanda por estos productos. Sería útil realizar un estudio financiero teniendo en cuenta la venta de productos secundarios, celulósicos y otras especies con potencial comercial. Por ejemplo, la empresa NORAM de México (exportador de roble), ha empezado a comprar productos secundarios generando un nuevo mercado para estos productos que de otra forma serían desperdiciados (Gerez-Fernández & Alatorre-Guzmán, 2005).

Administración y Mantenimiento de Información. - Según los resultados de este estudio las EFCs tienen costos altos de empleados, sobre todo en la parte de aprovechamiento, y presentan deficiencias en su administración. Aunque la mecanización no es necesariamente la mejor alternativa, si es necesario mejorar la administración de las EFCs dando capacitación a los administrativos, quienes muchas veces simplemente son los mismos directivos de los ejidos y carecen de formación técnica o administrativa. Se puede incentivar el mantenimiento de datos de contaduría para así poder entender mejor las fuentes de costos e ingresos. El buen mantenimiento de libros financieros también puede ayudar en términos de facilitar el análisis de rentabilidad, capacidad de administración y prevenir casos de corrupción.

Empleados y Reinversión. - Los costos altos de empleados pueden deberse a que los directivos de las EFCs (o de los ejidos) consideran a las EFC como una fuente de empleo para el ejido y de reparto de ganancias, más que como una empresa que debe manejarse según principios de rentabilidad financiera. Muchas EFCs entonces establecen altos salarios y destinan todas las ganancias al reparto o a inversiones de tipo social, en lugar de reinvertir en la empresa (Bray y Merino, 2004). Sería recomendable que las EFCs reinviertan una porción de sus ganancias para mantener la maquinaria y los activos de la empresa, que en muchos casos es precaria o está en una situación de grave desgaste.

Integración Vertical. - De acuerdo a los resultados comparativos de la cadena, las EFCs deberían vender en pie o intentar ser dueñas de toda la cadena incluyendo el aserradero. La actividad que más costos representa comparado con sus ganancias, es el aprovechamiento,

así que las empresas que venden en brecha o a aserraderos externos son los más susceptibles a incurrir en pérdidas. Los ejidos que venden en pie, al menos según los precios ponderados incluidos en este estudio, tienen potenciales muy altos de ganancia, ya que sus costos de inversión son muy bajos.

Oportunidades frente a las Amenazas Externas. - Las EFCs en México venden a mercados nacionales y locales en los que la demanda es alta así como los precios y los productos se venden en casi su totalidad. Los competidores internacionales sin embargo representan una amenaza para la sostenibilidad financiera las EFCs, ya que producen a costos más bajos que las EFCs mexicanas, que deben prepararse para una posible competencia internacional. Los ejidos pueden estar protegidos de la competencia internacional por medio de políticas públicas, sin embargo sería recomendable que busquen mercados de nichos especializados (Bray y Merino, 2004) y optimicen sus costos. Adicionalmente sería recomendable un estudio de seguimiento enfocado en identificar los componentes de los costos con potencial de optimización así como las oportunidades en nichos especializados.

Cosecha y Sustentabilidad. – El estudio mostró que el potencial de ingreso de madera en la etapa de manejo corresponde a 90% de los ingresos. Adicionalmente, los ejidatarios usan madera del bosque para consumo propio que podría ser importante para la economía del hogar. Dada la importancia de la madera para la economía de los ejidos, es importante asegurar su sustentabilidad en especial en aquellos casos en que el aprovechamiento de madera supera el IMA. En este sentido se recomienda tener una mejor planificación de los volúmenes de corta, así como desarrollar actividades silviculturales que estimulen la buena salud y el crecimiento del bosque. El objetivo es una sustentabilidad del recurso forestal y financiera a largo plazo.

PFNM y PSA - El creciente interés global por la conservación de los recursos naturales y la importancia que van ganando los bosques naturales como elementos importantes para la mitigación y adaptación al cambio climático, ha abierto la posibilidad de nuevos mercados que pueden ser una fuente de ingreso adicional para los ejidos, como por ejemplo los bonos de carbono que pagan por el carbono acumulado en el bosque y/o pagos por la conservación del agua, a través de la protección de los bosques. Los PFNM como las resinas o los hongos, también pueden llegar a generar ingresos adicionales significativos para los ejidos. De acuerdo a esto, es recomendable analizar el potencial que tienen estos elementos para mejorar el rendimiento de las empresas forestales en México.

Referencias

- Antinori, C. 2005. Vertical integration in the community forestry enterprises of Oaxaca. En: Bray, David Barton, Leticia Merino-Pérez, and Deborah Barry, eds. 2005. The Community Forests of México: Managing for Sustainable Landscapes. University of Texas Press. Austin. 241 p.
- Bray, D., Merino-Pérez, M., Barry, D. 2005. Community managed in the strong sense of the phrase: the community forest enterprises of México. En: Bray, David Barton, Leticia Merino-Pérez, and Deborah Barry, eds. 2005. The Community Forests of México: Managing for Sustainable Landscapes. University of Texas Press. Austin. 4p.
- Bray, D. B., & Merino Pérez, L. (2004). La experiencia de las comunidades forestales en México. Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT).
- Bray, David Barton, Leticia Merino-Pérez, Patricia Negreros-Castillo, Gerardo Segura-Warnholtz, Juan Manuel Torres-Rojo, and Henricus F.M. Vester. 2003. México's community-managed forest as a global model for sustainable landscapes. *Conservation Biology* 17(3):672-677.
- Bray, David Barton, Leticia Merino-Pérez, and Deborah Bray, eds. 2005. The Community Forests of México: Managing for Sustainable Landscapes. University of Texas Press. Austin. 390 p.
- Brundtland, Gro H. 1987. Our Common Future: the Report of the World Commission on Environment and Development. Oxford University Press. New York.
- Carter, Douglas R., Frederick W. Cubbage, Bryce J. Stokes, and Pamela J. Jakes. 1994. Southern pulpwood harvesting productivity and cost changes between 1979 and 1987. Research Paper. North Central Forest Experiment Station. St. Paul. NC-318. 33 p.
- CONAFOR. 2010. Productos Maderables Certificados, Catálogo 2010, México FSC
- Cubbage, Frederick, Patricio Mac Donagh, José Sawinski Júnior, Rafael Rubilar, Pablo Donoso, Arnaldo Ferreira, Vitor Hoeflich, Virginia Morales Olmos, Gustavo Ferreira, Gustavo Balmelli, Jacek Siry, Mirta Noemi Báez, and José Alvarez. 2007. Timber investment returns for selected plantation and native forests in South America and the Southern United States. *New Forests* 33(3):237-255.
- Cubbage, Frederick, Sadharga Koesbanda, Patricio MacDonagh, Gustavo Balmelli, Virginia Morales Olmos, Rafael Rubilar, Rafael de la Torre, Vitor Hoeflich, Mauro Murraro, Heynz Kotze, Ronalds Gonzalez, Omar Carrero, Gregory Frey, James Turner, Roger Lord, Jin Huang, Charles MacIntyre, Kathleen McGinley,

- Robert Abt, and Richard Phillips. 2010. Global timber investments, wood costs, regulation, and risk. *Biomass and Bioenergy* 34(2010):1667-1678.
- Cubbage, Frederick W., Robert R. Davis, and Gregory E. Frey. 2011. *Guía para la Evaluación Económica y Financiera de Proyectos Forestales Comunitarios en México*. Documento de Trabajo, Forestal Latinoamericano, No. 2. Banco Mundial Región de Latinoamérica y el Caribe. Washington, D.C. 43 p. Accessed at: <http://www.profor.info/profor/knowledge/community-forestry-enterprise-competitiveness-and-access-markets-México>. 18 January 2012.
- Cubbage, Frederick, Robert Davis, Gregroy Frey, Diji Chandrasekharan Behr. 2013. *Financial and Economic Evaluation Guidelines for Community Forestry Projects in Latin America*. World Bank, Latin America and the Caribbean. In press.
- FAO. 2010. *Global Forest Resource Assessment 2010*. Food and Agriculture Organization. FAO Forestry Paper 163. 340 p.
- FAO. 2011. *State of the world's forests, 2011*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. 164 p. 10.1007/s10457-012-9480-1
- Gerez-Fernandez & Alatore-Guzman. 2005. Challenges for certification and community forestry in México. En: Bray, David Barton, Leticia Merino-Pérez, and Deborah Barry, eds. 2005. *The Community Forests of México: Managing for Sustainable Landscapes*. University of Texas Press. Austin. 71 p.
- Han, S.K. (2011). *Managing woody biomass transportation for improved biomass economics*. PhD, Oregon State University, UMI Dissertation Publishing. ProQuest database. (3452552)
- Humphries, Shoana, Thomas P. Holmes, Karen Kainer, Carlos Gabriel Gonçalves Koury, Edson Cruz, and Rosana de Miranda Rocha. 2011. Are community-based forest enterprises in the tropics financially viable? Case studies from the Brazilian Amazon. *Ecological Economics* 77(2012):62-73. Humphreys, David. *Logjam: Deforestation and the Crisis of Global Governance*. 2006. Earthscan. ISBN 978-1-84407-611-6, London.
- ITAM-CEC. 2009. *Estudio sobre la productividad y costos del sector forestal en México*. Secretaría de Economía. México.
- Klemperer, David N. 2003. *Forest Resource Economics and Finance*. Published by David Klemperer. Blacksburg, VA. 551 p.
- Madrid, L., Núñez, J. M., Quiroz, G., & Rodríguez, Y. 2009. La propiedad social forestal en México. *Investigación Ambiental*, 1(2), 179–196.
- Random Lengths. 2012. *The weekly report on North American forest products markets*. Accessed at: www.randomlengths.com. 12 February 2012. Stuart,

William B., Laura A. Grace, Robert K. Grala. 2010. Returns to scale in the Eastern United States logging industry. *Forest Policy and Economics* 12(2010):4451-456.

Anexo I: Tablas de Resultados

Tabla 1. Generalidades para cada una de las EFC

	Total grupo*	Porcentaje**	Con Certificación	Sin Certificación	Tipología III	Tipología IV	Equipos computarizados	Sin equipos computarizados	Mecanismos de monitoreo	Sin mecanismo de monitoreo	Pequeñas ^a	Medianas ^b	Grandes ^c	Norte	Centro	Península
Con Certificación	10	33%		0%	20%	80%	90%	10%	70%	30%	10%	50%	40%	60%	40%	0%
Sin Certificación	20	67%	0%		25%	75%	70%	30%	50%	50%	40%	40%	20%	5%	80%	15%
Tipología III	7	23%	29%	71%		0%	86%	14%	57%	43%	29%	57%	14%	29%	71%	0%
Tipología IV	23	77%	35%	65%	0%		74%	26%	57%	43%	30%	39%	30%	22%	65%	13%
Equipos computarizados	23	77%	39%	61%	26%	74%		0%	74%	26%	26%	43%	30%	26%	61%	13%
Sin equipos computarizados	7	23%	14%	86%	14%	86%	0%		0%	100%	43%	43%	14%	14%	86%	0%
Mecanismos de monitoreo	17	57%	41%	59%	24%	76%	100%	0%		0%	24%	53%	24%	24%	71%	6%
Sin mecanismo de monitoreo	13	43%	23%	77%	23%	77%	46%	54%	0%		38%	31%	31%	23%	62%	15%
Pequeñas ^a	9	30%	11%	89%	22%	78%	67%	33%	44%	56%		0%	0%	0%	100%	0%
Medianas ^b	13	43%	38%	62%	31%	69%	77%	23%	69%	31%	0%		0%	31%	69%	0%
Grandes ^c	8	27%	50%	50%	13%	88%	88%	13%	50%	50%	0%	0%		38%	25%	38%
Norte	7	23%	86%	14%	29%	71%	86%	14%	57%	43%	0%	57%	43%		0%	0%
Centro	20	67%	20%	80%	25%	75%	70%	30%	60%	40%	45%	45%	10%	0%		0%
Península	3	10%	0%	100%	0%	100%	100%	0%	33%	67%	0%	0%	100%	0%	0%	

Porcentaje de EFC dentro del grupo de interés de la fila que es adicionalmente del grupo de interés de la columna. Eso quiere decir que dentro de las EFC con certificación (fila), 20% son de tipología III y 80% de tipología IV. *número total de EFC en cada grupo de interés, ** porcentaje por grupo de interés. Área bajo producción forestal: ^a pequeña (<1000 ha); ^b mediana (1000 < y <10000 ha); ^c grande (>10000 ha).

Tabla 2. Existencias reales, Volumen aprovechado e IMA para cada una de las EFC

EFC	Existencias reales	IMA	Volumen aprovechado 2011		Crecimiento/ha-Cosecha/ha, 2011	Crecimiento / Cosecha, 2011	Crecimiento / Cosecha Promedio
	m3rta/ha/año		m3/ha/año	m3	m3/ha		
1	21	0.80	389	0.03	0.77	28.79	23.23
2	429	8.82	9,041	10.53	-1.71	0.84	0.83
3	89	1.40	17,502	4.01	-2.61	0.35	0.47
4	75	1.52	3,851	1.52	0.00	1.00	0.81
5	55	1.50	24,724	0.97	0.53	1.55	1.51
6	78	1.10	30,709	1.18	-0.08	0.93	0.93
7	152	3.47	25,694	3.27	0.20	1.06	0.65
8	205	2.59	13,750	2.87	-0.28	0.90	0.79
9	119	2.73	31,497	1.69	1.04	1.62	1.62
10	200	0.90	1,500	0.49	0.41	1.84	1.66
11	150	2.33	6,300	1.06	1.27	2.20	2.20
12	135	4.60	1,700	2.07	2.53	2.22	2.46
13	108	2.50	4,504	0.28	2.22	8.95	8.26
14	106	2.84	10,300	2.58	0.27	1.10	1.10
15	134	1.41	6,230	4.22	-2.81	0.33	0.38
16	450	2.00	2,845	21.35	-19.35	0.09	0.13
17	112	2.68	2,978	4.76	-2.08	0.56	0.56
18	180	7.00	3,500	3.83	3.17	1.83	1.83
19	300	5.00	4,353	7.30	-2.30	0.68	0.67
20	161	0.70	680	1.56	-0.86	0.45	0.30
21	155	4.03	8,075	3.36	0.67	1.20	1.20
22	220	5.00	7,010	0.72	4.28	6.98	6.92
23	89	0.89	5,258	1.04	-0.15	0.85	0.84
24	300	5.50	46,095	1.79	3.71	3.08	3.08
25	280	4.30	23,394	2.67	1.63	1.61	1.61
26	80	2.50	9,421	5.00	-2.50	0.50	0.56
27	250	2.00	6,092	7.62	-5.62	0.26	0.49
28	184	1.00	5,800	0.32	0.68	3.10	3.14
29	164	0.73	22,476	1.12	-0.39	0.65	0.65
30	361	3.00	6,134	22.12	-19.12	0.14	0.21
Promedio	178.07	2.83	11,393	4.04	-1.22	2.52	2.30
Desviación estándar	106.46	1.98	11,264	5.38	5.33	5.32	4.35
Máximo	450.00	8.82	46,095	22.12	4.28	28.79	23.23
Mínimo	21.00	0.70	389	0.03	-19.35	0.09	0.13
Mediana	153.25	2.50	6264.85	2.32	0.10	1.03	0.88
Con Certificación	150	3.11	21218	1.99	1.12	2.04	2.01
Sin Certificación	192	2.69	6481	5.07	-2.39	2.76	2.45
Tipología III	156	2.15	7642	5.35	-3.20	0.95	0.91
Tipología IV	185	3.03	12535	3.65	-0.61	3.00	2.73
Computarizadas	185	2.95	13157	4.15	-1.20	2.73	2.47
No computarizadas	154	2.44	5600	3.70	-1.26	1.85	1.74
Monitoreo	211	3.04	13108	4.79	-1.76	1.66	1.67
Sin monitoreo	136	2.56	9151	3.06	-0.51	3.65	3.13
Pequeñas ^a	264	3.98	4147	9.02	-5.04	0.79	0.83
Medianas ^b	149	2.55	10637	2.52	0.03	1.53	1.48
Grandes ^c	129	1.98	20774	0.92	1.06	6.08	5.30
Norte	111	2.05	21104	2.21	-0.17	1.06	0.97
Centro-Sur	210	3.40	8271	5.22	-1.82	1.79	1.76
Península	123	0.84	9555	0.49	0.35	10.85	9.00

Tabla 3. Estimaciones financieras del manejo y silvicultura

EFC	Valor Actual Neto - VAN	Valor Esperado del Suelo - VES	Ingreso Anual Equivalente - IAE	Relación Beneficio:Costo	Flujo Net de caja 2011
	MX\$/ha	MX\$/ha	MX\$/ha		MX\$/ha
1	-11	-12	-1	1.0	-5
2	60,175	66,815	5,345	3.9	4,912
3	24,365	27,054	2,164	8.5	2,699
4	11,786	13,087	1,047	5.8	729
5	8,591	9,539	763	9.0	682
6	6,797	7,547	604	6.3	558
7	44,918	49,874	3,990	20.3	2,192
8	11,206	12,443	995	2.8	744
9	10,569	11,735	939	5.3	863
10	5,247	5,826	466	2.3	390
11	4,489	4,984	399	2.4	365
12	3,675	4,080	326	1.3	465
13	193	214	17	1.1	7
14	23,005	25,544	2,043	6.9	1,877
15	30,587	33,962	2,717	3.4	2,804
16	103,779	115,230	9,218	2.2	10,253
17	22,418	24,891	1,991	2.5	1,829
18	30,048	33,364	2,669	6.1	2,451
19	67,498	74,945	5,996	12.4	5,358
20	44,093	48,959	3,917	11.8	3,074
21	11,335	12,586	1,007	1.8	925
22	4,102	4,555	364	3.2	332
23	7,181	7,973	638	4.7	572
24	11,450	12,713	1,017	7.7	934
25	22,072	24,508	1,961	4.7	1,801
26	35,883	39,842	3,187	5.8	2,779
27	17,406	19,327	1,546	1.9	3,670
28	4,130	4,586	367	3.4	341
29	9,992	11,095	888	31.5	794
30	160,309	177,998	14,240	5.7	15,963
Promedio	26,576	29,509	2,361	6.2	2,345
Desviación Estándar	34,222	37,998	3,040	6.3	3,324
Máximo	160,309	177,998	14,240	31.5	15,963
Mínimo	-11	-12	-1	1.0	-5
Mediana	11,618	12,900	1,032	4.7	929
Con Certificación	14,833	16,469	1,318	7.2	1,125
Sin Certificación	32,448	36,028	2,882	5.7	2,955
Tipología III	35,753	39,698	3,176	4.4	3,331
Tipología IV	23,783	26,408	2,113	6.7	2,045
Equipos computarizados	25,975	28,841	2,307	6.1	2,298
Sin equipos computarizados	28,552	31,703	2,536	6.5	2,499
Mecanismos de monitoreo	28,322	31,447	2,516	4.1	2,642
Sin mecanismo de monitoreo	24,294	26,974	2,158	8.9	1,957
Pequeñas ^a	56,600	62,846	5,028	5.3	5,331
Medianas ^b	18,167	20,172	1,614	5.6	1,401
Grandes ^c	6,464	7,177	574	8.2	522
Norte	16,890	18,754	1,500	8.3	1,210
Centro-Sur	33,247	36,916	2,953	4.6	3,038
Península	4,704	5,223	418	12.0	376

Tabla 4. Costos de manejo del área bajo producción por actividades

EFC	Costo preparación del sitio		Costos de reforestación		Costo de cuidado del bosque		Costo de cuidado de caminos		Costo de control de incendios		Costo de apoyo técnico		Costo de pago a las comunidades		Costos totales	
	MX\$/ha	MX\$/m3	MX\$/ha	MX\$/m3	MX\$/ha	MX\$/m3	MX\$/ha	MX\$/m3	MX\$/ha	MX\$/m3	MX\$/ha	MX\$/m3	MX\$/ha	MX\$/m3	MX\$/ha	MX\$/m3
1	6	225	0	0	0	0	22	792	9	320	50	1,814	7	267	95	3,417
2	89	8	112	11	138	13	5	0	94	9	1,240	118	23	2	1,702	162
3	0	0	0	0	43	11	2	1	12	3	192	48	17	4	267	66
4	0	0	0	0	95	62	10	6	18	12	77	51	0	0	199	131
5	0	0	0	0	16	16	12	12	0	0	60	62	0	0	88	90
6	0	0	0	0	10	8	25	21	31	26	14	12	25	21	104	88
7	0	0	0	0	38	12	25	8	9	3	93	29	24	7	190	58
8	0	0	0	0	52	18	250	87	131	46	55	19	19	7	507	177
9	0	0	0	0	10	6	32	19	8	5	102	61	46	27	199	118
10	0	0	0	0	95	193	26	53	28	57	119	242	60	123	328	669
11	48	46	0	0	21	20	55	52	144	137	1	1	0	0	270	255
12	29	14	0	0	59	28	39	19	37	18	101	49	843	407	1,108	534
13	3	12	0	0	19	68	5	17	7	27	68	243	2	9	105	376
14	0	0	0	0	19	7	63	24	53	20	180	70	6	2	319	124
15	31	7	0	0	74	17	68	16	195	46	612	145	48	11	1,027	244
16	150	7	4,503	211	300	14	563	26	375	18	563	26	375	18	6,830	320
17	64	13	0	0	123	26	104	22	52	11	575	121	305	64	1,222	257
18	0	0	0	0	110	29	55	14	164	43	153	40	0	0	482	126
19	99	14	0	0	0	0	17	2	17	2	302	41	50	7	485	66
20	78	50	23	15	78	50	0	0	69	44	86	55	0	0	334	214
21	21	6	17	5	52	15	249	74	0	0	127	38	624	186	1,090	325
22	0	0	10	14	21	29	28	39	7	10	74	103	14	20	155	216
23	0	0	0	0	29	28	69	67	10	10	49	47	1	1	158	152
24	7	4	0	0	10	5	22	12	7	4	38	21	55	31	139	78
25	48	18	0	0	29	11	48	18	0	0	53	20	308	115	485	182
26	32	6	0	0	64	13	127	25	96	19	292	58	0	0	611	122
27	13	2	25	3	751	98	375	49	0	0	350	46	0	0	1,514	199
28	5	15	7	23	0	0	9	29	24	74	92	286	0	0	138	427
29	1	1	0	0	0	0	0	0	3	3	22	19	0	0	27	24
30	76	3	151	7	433	20	308	14	32	1	1,701	77	85	4	2,788	126

Tabla 4. Continuación

EFC	Costo preparación del sitio		Costos de reforestación		Costo de cuidado del bosque		Costo de cuidado de caminos		Costo de control de incendios		Costo de apoyo técnico		Costo de pago a las comunidades		Costos totales	
	MX\$/ha	MX\$/m3	MX\$/ha	MX\$/m3	MX\$/ha	MX\$/m3	MX\$/ha	MX\$/m3	MX\$/ha	MX\$/m3	MX\$/ha	MX\$/m3	MX\$/ha	MX\$/m3	MX\$/ha	MX\$/m3
Promedio	27	15	162	10	90	27	87	51	54	32	248	132	98	45	765	311
Des. Est.	39	41	821	38	155	38	132	142	81	62	376	325	200	92	1,300	605
Maximo	150	225	4,503	211	751	193	563	792	375	320	1,701	1,814	843	407	6,830	3,417
Minimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	27	24
Mediana	6	4	0	0	41	16	30	19	21	11	97	50	18	7	324	169
Con Certificación	8	4	1	1	33	19	24	16	13	8	80	45	133	63	293	156
Sin Certificación	36	21	242	14	118	32	119	68	75	44	332	175	80	35	1,002	389
Tipología III	27	4	24	2	127	50	111	28	46	18	467	105	160	56	963	263
Tipología IV	26	18	204	12	78	20	80	57	57	37	181	140	79	41	705	326
Equipos computarizados	25	16	209	12	72	23	88	61	60	37	265	148	125	57	843	353
Sin equipos computarizados	32	12	7	3	146	43	85	18	37	18	194	81	8	3	510	176
Mecanismos de monitoreo	30	8	282	16	81	26	106	32	67	27	302	77	150	58	1,017	243
Sin mecanismo de monitoreo	23	25	4	1	101	29	63	75	38	39	178	204	30	27	436	400
Pequeñas a	66	12	535	27	221	31	163	16	93	16	563	64	187	56	1,829	223
Medianas b	14	6	2	1	48	34	79	36	54	28	148	67	86	37	431	209
Grandes c	3	32	1	3	8	13	16	113	11	57	56	315	17	45	112	577
Norte	0	0	0	0	38	19	51	22	30	13	85	40	19	10	222	104
Centro-Sur	39	11	242	13	121	34	111	27	69	24	334	78	140	50	1,058	237
Peninsula	4	80	3	8	0	0	10	273	12	133	55	706	3	89	86	1,290

Tabla 5. Tabla de pago a las comunidades

EFC	Área Producción	Volumen Aprovechado 2011	Costo de Manejo sin Pagos a las Comunidades		Pago a las Comunidades		Pago a Comunidades / Costo Total de Manejo
			MX\$/año	MX\$/ha	MX\$/año	MX\$/ha	
1	14,000	389	1,225,567	88	104,000	7.4	0.08
2	858	9,041	1,440,521	1,679	20,000	23.3	0.01
3	4,363	17,502	1,091,436	250	72,045	16.5	0.06
4	2,532	3,851	504,442	199	0	0.0	0.00
5	25,545	24,724	2,224,000	87	12,000	0.5	0.01
6	26,032	30,709	2,050,000	79	660,000	25.4	0.24
7	7,866	25,694	1,304,544	166	187,353	23.8	0.13
8	4,797	13,751	2,342,657	488	91,499	19.1	0.04
9	18,642	31,497	2,844,840	153	858,576	46.1	0.23
10	3,058	1,500	818,600	268	185,000	60.5	0.18
11	5,954	6,300	1,607,301	270	0	0.0	0.00
12	820	1,700	216,743	264	691,559	843.4	0.76
13	16,120	4,504	1,653,620	103	40,000	2.5	0.02
14	4,000	10,300	1,254,300	314	23,000	5.8	0.02
15	1,477	6,230	1,446,385	979	71,000	48.1	0.05
16	133	2,845	860,000	6,455	50,000	375.3	0.05
17	625	2,978	573,684	917	190,500	304.6	0.25
18	915	3,500	441,000	482	0	0.0	0.00
19	596	4,353	259,000	435	30,000	50.3	0.10
20	436	680	145,423	334	0	0.0	0.00
21	2,405	8,075	1,121,000	466	1,500,000	623.7	0.57
22	9,789	7,010	1,372,899	140	140,000	14.3	0.09
23	5,046	5,258	792,500	157	4,400	0.9	0.01
24	25,793	46,095	2,164,587	84	1,429,500	55.4	0.40
25	8,757	23,394	1,547,139	177	2,699,000	308.2	0.64
26	1,883	9,421	1,150,015	611	0	0.0	0.00
27	799	6,092	1,210,000	1,514	0	0.0	0.00
28	18,000	5,803	2,477,177	138	2,000	0.1	0.00
29	20,000	2,300	535,104	27	0	0.0	0.00
30	277	6,134	749,368	2,702	23,700	85.5	0.03
Promedio	7,717	10,721	1,247,462	667	302,838	98	0.13
Desviación Estándar	8,551	11,181	705,664	1,238	605,693	200	0.20
Máximo	26,032	389	145,423	27	0	0	0.00
Mínimo	133	46,095	2,844,840	6,455	2,699,000	843	0.76
Mediana	4,182	6,182	1,217,784	266	45,000	18	0.04
Con Certificación	13,014	21,218	1,247,870	160	675,003	133	0.26
Sin Certificación	5,069	5,473	882,818	921	116,755	80	0.07
Tipología III	5,132	7,642	838,547	803	283,171	160	0.16
Tipología IV	8,504	11,658	1,055,010	626	308,823	79	0.13
Computarizadas	8,920	12,280	1,112,219	718	390,962	125	0.17
No computarizadas	3,767	5,600	650,575	501	13,286	8	0.02
Monitoreo	8,012	13,108	1,191,577	868	499,899	150	0.20
Sin monitoreo	7,332	7,599	759,865	406	45,143	30	0.05
Pequeñas ^a	607	4,147	419,276	1,642	111,751	187	0.13
Medianas ^b	4,764	10,637	1,011,148	345	382,561	86	0.14
Grandes ^c	20,516	18,253	1,652,082	95	388,260	17	0.12
Norte	12,825	21,104	1,511,212	203	268,782	19	0.10
Centro-Sur	4,487	8,271	783,075	917	354,883	140	0.16
Península	17,333	2,831	1,298,360	84	35,333	3	0.03

Tabla 6. Ingresos (totales, madera, PFM y PSA) y ganancia neta

EFC	Total Ingresos	Ingresos por Cosecha		Ingresos por No-Maderables	Ingresos Servicios Ambientales	Ganancia neta 2011
	MX\$/ha	MX\$/m3	MX\$/ha	MX\$/ha	MX\$/ha	MX\$/ha
1	90	650	18	13	59	-5
2	6,614	615	6,479	135	0	4,912
3	2,966	716	2,874	92	0	2,699
4	928	610	928	0	0	729
5	769	795	769	0	0	682
6	662	561	662	0	0	558
7	2,382	729	2,381	1	0	2,192
8	1,252	437	1,252	0	0	744
9	1,062	614	1,038	23	0	863
10	718	750	368	13	337	390
11	635	600	635	0	0	365
12	1,573	750	1,555	18	0	465
13	112	369	103	0	9	7
14	2,196	748	1,926	270	0	1,877
15	3,831	638	2,689	542	600	2,804
16	17,083	800	17,083	0	0	10,253
17	3,051	639	3,043	8	0	1,829
18	2,933	744	2,846	87	0	2,451
19	5,843	800	5,843	0	0	5,358
20	3,408	733	1,144	360	1,904	3,074
21	2,015	600	2,015	0	0	925
22	486	400	286	195	5	332
23	729	700	729	0	0	572
24	1,073	600	1,072	1	0	934
25	2,286	400	1,069	1,103	114	1,801
26	3,390	678	3,390	0	0	2,779
27	5,185	680	5,185	0	0	3,670
28	478	1,037	334	0	144	341
29	820	730	820	0	0	794
30	18,751	694	15,343	3,331	77	15,963
Promedio	3,111	661	2,796	206	108	2,345
Desviación Estándar	4,367	138	4,009	633	361	3,324
Máximo	18,751	1,037	17,083	3,331	1,904	15,963
Mínimo	90	369	18	0	0	-5
Mediana	1,794	679	1,198	1	0	929
Con Certificación	1,419	618	1,263	143	12	1,125
Sin Certificación	3,957	682	3,562	238	157	2,955
Tipología III	4,295	675	3,593	556	145	3,331
Tipología IV	2,750	656	2,553	100	97	2,045
Equipos computarizados	3,142	661	2,842	242	58	2,298
Sin equipos computarizados	3,009	660	2,645	90	273	2,499
Mecanismos de monitoreo	3,660	642	3,264	321	75	2,642
Sin mecanismo de monitoreo	2,393	685	2,184	57	152	1,957
Pequeñas ^a	7,160	717	6,502	438	220	5,331
Medianas ^b	1,832	616	1,580	170	81	1,401
Grandes ^c	633	670	602	5	27	522
Norte	1,431	637	1,415	17	0	1,210
Centro-Sur	4,096	647	3,640	303	152	3,038
Península	463	806	391	4	68	376

Tabla 7. Costos de la madera a futuro

EFC	Costo de Madera (futuro)		Ingreso de Madera (futuro)		Ingreso de madera (suma 30 años)	Volumen aprovechado Total (suma 30 años)	Precio Ponderado 2011	
	MX\$/m3	USD/m3	MX\$/m3	USD/m3	MX\$/ha	m3/ha	MX\$/m3	USD/m3
1	10,971	844	2,547	196	694	1.1	650.0	50.0
2	638	49	2,429	187	202,270	329	615	47
3	355	27	2,876	221	66,433	93	716	55
4	423	33	2,466	190	35,420	58	610	47
5	351	27	3,162	243	24,452	31	795	61
6	350	27	2,217	171	20,561	37	561	43
7	142	11	2,881	222	120,280	165	729	56
8	619	48	1,734	133	44,151	101	437	34
9	468	36	2,444	188	32,165	52	614	47
10	2,408	185	2,981	229	12,607	17	750	58
11	1,015	78	2,392	184	19,681	33	600	46
12	2,356	181	2,955	227	43,486	58	750	58
13	1,381	106	1,465	113	3,465	9	369	28
14	493	38	2,976	229	59,709	80	748	58
15	1,099	85	2,548	196	73,483	115	638	49
16	1,793	138	4,016	309	375,831	470	800	62
17	1,021	79	2,543	196	94,326	148	639	49
18	501	39	2,960	228	88,223	119	744	57
19	257	20	3,174	244	186,293	233	800	62
20	576	44	2,881	222	52,297	71	733	56
21	1,291	99	2,387	184	62,451	104	600	46
22	851	65	1,592	122	8,965	22	400	31
23	592	46	2,786	214	23,050	33	700	54
24	310	24	2,387	184	33,241	55	600	46
25	722	56	1,592	122	33,126	83	400	31
26	548	42	3,176	244	93,093	137	678	52
27	1,480	114	2,867	221	85,845	126	680	52
28	1,719	132	4,126	317	10,250	10	1,037	80
29	95	7	2,981	229	25,431	35	730	56
30	786	60	3,653	281	303,410	437	694	53
Promedio	1,187	91	2,706	208	74,490	109	661	51
Desviación Estándar	1,945	150	631	49	87,284	117	138	11
Máximo	10,971	844	4,126	317	375,831	470	1,037	80
Mínimo	95	7	1,465	113	694	1	369	28
Mediana	629	48	2,827	217	43,819	76	679	52
Con Certificación	633	49	2,457	189	41,813	65	618	48
Sin Certificación	1,464	113	2,831	218	90,828	130	682	52
Tipología III	1,054	81	2,820	217	86,593	130	675	52
Tipología IV	1,228	94	2,672	206	70,806	102	656	50
Equipos computarizados	1,324	102	2,704	208	74,720	111	661	51
Sin equipos computarizados	737	57	2,715	209	73,732	102	660	51
Mecanismos de monitoreo	1,022	79	2,654	204	80,304	121	642	49
Sin mecanismos de monitoreo	1,403	108	2,775	213	66,887	93	685	53
Pequeñas ^a	1,045	80	3,053	235	159,109	221	717	55
Medianas ^b	812	62	2,491	192	50,188	80	616	47
Grandes ^c	1,956	150	2,666	205	18,782	29	670	52
Norte	387	30	2,540	195	49,066	77	637	49
Centro-Sur	1,006	77	2,688	207	92,743	134	647	50
Península	4,261	328	3,218	248	12,125	15	806	62

Tabla 8. Volumen aprovechado y volumen vendido

EFC	Corta Total	Volumen Vendido	Venta/Corta
	m3/año	m3/año	%
1	389	195	50%
2	9,041	8,137	90%
3	17,502	9,792	56%
4	3,851	3,273	85%
5	24,724	17,863	72%
6	30,709	23,339	76%
7	25,694	18,089	70%
8	13,751	11,413	83%
9	31,497	27,717	88%
10	1,500	1,200	80%
11	6,300	5,355	85%
12	1,700	1,564	92%
13	4,504	3,027	67%
14	10,300	7,004	68%
15	6,230	4,134	66%
16	2,845	2,418	85%
17	2,978	1,949	65%
18	3,500	2,380	68%
19	4,353	3,918	90%
20	680	450	66%
21	8,075	6,460	80%
22	7,010	5,398	77%
23	5,258	5,153	98%
24	46,095	39,181	85%
25	23,394	14,036	60%
26	9,421	7,546	80%
27	6,092	4,569	75%
28	5,803	5,469	94%
29	2,300	1,610	70%
30	6,134	5,124	84%
Promedio	10,721	8,259	77%
Desviación Estándar	11,181	8,946	12%
Máximo	46,095	39,181	98%
Mínimo	389	195	50%
Mediana	6,182	5,254	79%

Tabla 9. Detalle de costos de aprovechamiento de madera en el 2011

EFC	Corta Total	Volumen Vendido	Capital: Mantenimiento + Depreciación		Costos Laborales		Costo de Operación de Maquinas		Costos Totales de Aprovechamiento		
			m3/año	m3/año	MX\$/año	MX\$/m3	MX\$/año	MX\$/m3	MX\$/año	MX\$/m3	MX\$/año
1	389	195	26,200	135	36,000	185	144,000	740	206,200	1,060	82
2	9,041	8,137	326,000	40	349,440	43	376,320	46	1,051,760	129	10
3	17,502	9,792	737,061	75	577,500	59	2,165,480	221	3,480,041	355	27
4	3,851	3,273	207,400	63	691,200	211	289,500	88	1,188,100	363	28
5	24,724	17,863	4,212,000	236	645,120	36	4,381,680	245	9,238,800	517	40
6	30,709	23,339	905,080	39	1,310,975	56	662,560	28	2,878,615	123	9
7	25,694	18,089	417,258	23	1,311,312	72	2,394,848	132	4,123,419	228	18
8	13,751	11,413	809,835	71	105,600	9	2,122,224	186	3,037,659	266	20
9	31,497	27,717	432,359	16	345,600	12	6,568,972	237	7,346,931	265	20
10	1,500	1,200	285,475	238	600,000	500	408,800	341	1,294,275	1,079	83
11	6,300	5,355	1,016,815	190	523,200	98	707,000	132	2,247,015	420	32
12	1,700	1,564	229,750	147	230,400	147	102,891	66	563,041	360	28
13	4,504	3,027	554,600	183	614,400	203	1,651,200	546	2,820,200	932	72
14	10,300	7,004	2,051,000	293	384,000	55	1,446,000	206	3,881,000	554	43
15	6,230	4,134	95,000	23	216,000	52	240,000	58	551,000	133	10
16	2,845	2,418	334,400	138	648,000	268	206,400	85	1,188,800	492	38
17	2,978	1,949	10,400	5	486,000	249	2,400	1	498,800	256	20
18	3,500	2,380	643,800	271	76,800	32	1,110,000	466	1,830,600	769	59
19	4,353	3,918	19,500	5	396,000	101	30,000	8	445,500	114	9
20	680	450	20,900	46	535,680	1,189	141,566	314	698,146	1,550	119
21	8,075	6,460	3,353,000	519	540,000	84	870,000	135	4,763,000	737	57
22	7,010	5,398	1,435,958	266	884,000	164	1,250,668	232	3,570,626	662	51
23	5,258	5,153	698,800	136	1,350,000	262	313,000	61	2,361,800	458	35
24	46,095	39,181	3,253,852	83	1,044,000	27	1,678,560	43	5,976,412	153	12
25	23,394	14,036	4,897,940	349	5,172,160	368	2,604,274	186	12,674,374	903	69
26	9,421	7,546	142,000	19	2,700,000	358	399,600	53	3,241,600	430	33
27	6,092	4,569	113,400	25	787,500	172	18,000	4	918,900	201	15
28	5,803	5,469	1,077,110	197	3,640,000	666	1,331,200	243	6,048,310	1,106	85
29	2,300	1,610	448,200	278	59,760	37	96,000	60	603,960	375	29
30	6,134	5,124	98,400	19	432,000	84	520,080	102	1,050,480	205	16
Promedio	10,721	8,259	961,783	138	889,755	193	1,141,107	176	2,992,645	506	39
Desviación Estándar	11,181	8,946	1,293,379	126	1,108,285	243	1,438,140	171	2,892,770	363	28
Máximo	46,095	39,181	4,897,940	519	5,172,160	1,189	6,568,972	740	12,674,374	1,550	119
Mínimo	389	195	10,400	5	36,000	9	2,400	1	206,200	114	9
Mediana	6,182	5,254	440,279	109	558,750	99	591,320	132	2,304,408	397	31

Tabla 10. Costos, ingresos y ganancias de aprovechamiento en 2011

EFC	Volumen Vendido	Costos Totales aprovechamiento		Precio Ponderado en Brecha	Costos aprovechamiento mas manejo		Ganancia Neta en Brecha		
		MX\$/año	MX\$/m3	MX\$/m3	MX\$/ha	MX\$/m3	MX\$/ha	MX\$/m3	USD\$/m3
1	195	206,200	1,060	700	110	7,895	-100	-7,195	-553
2	8,137	1,051,760	129	870	2,927	309	5,321	561	43
3	9,792	3,480,041	355	822	1,064	474	782	348	27
4	3,273	1,188,100	363	815	668	517	386	298	23
5	17,863	9,238,800	517	894	449	642	176	252	19
6	23,339	2,878,615	123	736	215	239	445	497	38
7	18,089	4,123,419	228	813	714	310	1,156	503	39
8	11,413	3,037,659	266	649	1,141	479	403	169	13
9	27,717	7,346,931	265	661	593	399	390	262	20
10	1,200	1,294,275	1,079	1,044	751	1,915	-342	-871	-67
11	5,355	2,247,015	420	856	647	720	122	136	10
12	1,564	563,041	360	730	1,794	941	-401	-210	-16
13	3,027	2,820,200	932	524	280	1,491	-182	-968	-74
14	7,004	3,881,000	554	829	1,290	736	163	93	7
15	4,134	551,000	133	978	1,400	500	1,336	477	37
16	2,418	1,188,800	492	1,094	15,753	868	4,106	226	17
17	1,949	498,800	256	775	2,019	648	395	127	10
18	2,380	1,830,600	769	1,059	2,483	954	271	104	8
19	3,918	445,500	114	903	1,232	187	4,702	715	55
20	450	698,146	1,550	1,089	1,935	1,873	-810	-784	-60
21	6,460	4,763,000	737	862	3,070	1,143	-755	-281	-22
22	5,398	3,570,626	662	757	519	942	-102	-185	-14
23	5,153	2,361,800	458	909	626	613	302	296	23
24	39,181	5,976,412	153	953	371	244	1,077	709	55
25	14,036	12,674,374	903	550	1,932	1,205	-1,051	-655	-50
26	7,546	3,241,600	430	1,290	2,332	582	2,837	708	54
27	4,569	918,900	201	1,130	2,664	466	3,797	664	51
28	5,469	6,048,310	1,106	1,794	474	1,559	71	235	18
29	1,610	603,960	375	1,667	57	707	77	960	74
30	5,124	1,050,480	205	902	6,576	356	10,094	546	42
Promedio	8,259	2,992,645	506	922	1,870	997	1,156	-75	-6
Des. Est.	8,946	2,892,770	363	279	2,932	1,383	2,350	1,430	110
Máximo	39,181	12,674,374	1,550	1,794	15,753	7,895	10,094	960	74
Mínimo	195	206,200	114	524	57	187	-1,051	-7,195	-553
Mediana	5,254	2,304,408	397	866	1,102	645	344	243	19

Des. Est.: Desviación Estándar

Tabla 11. Cálculos financieros del aprovechamiento por característica de interés

EFC	Costo Total Aprovechamiento	Costo Total Aprovechamiento mas Manejo	Ingreso en Brecha	Ganancia Neta en Brecha	Retornos sobre la Inversion (RSI)
	MX\$/m3	MX\$/m3	MX\$/m3	MX\$/m3	%
1	1,060	7,895	700	-7,195	-91%
2	129	309	870	561	182%
3	355	474	822	348	73%
4	363	517	815	298	58%
5	517	642	894	252	39%
6	123	239	736	497	207%
7	228	310	813	503	162%
8	266	479	649	169	35%
9	265	399	661	262	66%
10	1079	1915	1044	-871	-45%
11	420	720	856	136	19%
12	360	941	730	-210	-22%
13	932	1491	524	-968	-65%
14	554	736	829	93	13%
15	133	500	978	477	95%
16	492	868	1,094	226	26%
17	256	648	775	127	20%
18	769	954	1,059	104	11%
19	114	187	903	715	382%
20	1,550	1,873	1,089	-784	-42%
21	737	1,143	862	-281	-25%
22	662	942	757	-185	-20%
23	458	613	909	296	48%
24	153	244	953	709	290%
25	903	1,205	550	-655	-54%
26	430	582	1,290	708	122%
27	201	466	1,130	664	143%
28	1,106	1,559	1,794	235	15%
29	375	707	1,667	960	136%
30	205	356	902	546	154%
Promedio	506	997	922	-75	64%
Desviación Estándar	363	1,383	279	1,430	107%
Máximo	1,550	7,895	1,794	960	382%
Mínimo	114	187	524	-7,195	-91%
Mediana	397	645	866	243	37%
Con Certificación	393	591	773	182	80%
Sin Certificación	563	1,200	996	-204	57%
Tipología III	470	817	896	78	42%
Tipología IV	518	1,052	930	-122	71%
Con Eq. Comp.	480	1,046	916	-130	57%
Sin Eq. Comp.	592	836	940	104	87%
Con Mec. de Mon.	462	759	892	133	61%
Sin Mec. Mon.	565	1,309	961	-348	68%
Pequeñas ^a	453	734	950	217	95%
Medianas ^b	507	780	860	80	37%
Grandes ^c	566	1,647	991	-656	75%
Norte	303	437	770	333	92%
Centro-Sur	527	835	905	70	61%
Península	847	3,387	1,387	-2,000	20%

Los costos por metro cúbico se calcularon al dividir los costos por el volumen *vendido*

Tabla 12. Costos de transporte brecha — aserradero

EFC	Costo Transporte Promedio	
	peso/m3r	peso/m3r/km
1	600	33.33
2	167	27.83
3	135	19.27
4	317	31.67
5	180	9.00
6	87	3.11
7	90	8.98
8	127	12.70
9	257	21.39
10	300	2.07
11	300	3.30
12	100	2.70
13	150	8.82
14	200	20.00
15	300	8.57
16	300	16.67
17	300	4.29
18	576	4.80
19	186	26.59
20	320	79.95
21	300	1.62
22	184	3.67
23	300	3.16
24	116	11.58
25	300	5.00
26	200	16.67
27	80	13.33
28	235	7.82
29	207	10.36
30	141	5.04
Promedio	235	14.11
Desviación Estándar	125	15.43
Máximo	600	79.95
Mínimo	80	1.62
Mediana	204	8.99

Tabla 13. Datos de proceso de aserrío en el 2011

EFC	Semanas por año	Días por semana	Turnos por año	Volumen Procesado			
				m3/turno	m3/año	pies tabla/turno	pies tabla/año
1	3	3	8	1	10	301	2,259
2	28	6	168	14	2,379	6,000	1,008,000
3	28	6	154	38	5,790	8,000	1,232,000
6	44	6	264	80	21,120	13,000	3,432,000
7	36	6	216	44	9,400	16,000	3,456,000
8	32	6	192	142	27,187	30,000	5,760,000
9	32	6	192	137	26,304	28,386	5,450,112
11	16	6	96	80	7,680	15,000	1,440,000
12	16	6	96	25	2,400	5,375	516,000
13	32	6	192	40	7,680	8,500	1,632,000
14	40	6	240	30	7,200	5,000	1,200,000
16	48	6	288	30	8,640	6,000	1,728,000
18	24	6	144	30	4,320	6,500	936,000
19	36	5	180	50	9,000	9,500	1,710,000
20	7	6	42	14	588	2,900	121,800
22	31	5	155	58	8,990	10,000	1,550,000
23	24	6	132	50	6,600	11,000	1,452,000
24	48	5	240	50	12,000	10,000	2,400,000
25	40	6	240	68	16,320	12,000	2,880,000
26	12	6	72	26	1,872	5,000	360,000
27	24	5	120	32	3,840	6,080	729,600
28	52	5	260	25	6,500	10,500	2,730,000
29	20	6	120	8	960	1,100	132,000
Promedio	29	6	166	47	8,556	9,832	1,819,903
Desviación Estándar	13	1	74	36	7,590	7,305	1,550,695
Máximo	52	6	288	142	27,187	30,000	5,760,000
Mínimo	3	3	8	1	10	301	2,259
Mediana	31	6	168	38	7,200	8,500	1,452,000

Tabla 14. Detalle volumen vendido vs volumen aserrado

EFC	Vendido	Aserrado	Aserrado/ Vendido	Aserrado/ Cosechado
	m3/año	m3/año	%	%
1	195	10	5%	3%
2	8,137	2,379	29%	26%
3	9,792	5,790	59%	33%
6	23,339	21,120	90%	69%
7	18,089	9,400	52%	37%
8	11,413	27,187	238%	198%
9	27,717	26,304	95%	84%
11	5,355	7,680	143%	122%
12	1,564	2,400	153%	141%
13	3,027	7,680	254%	171%
14	7,004	7,200	103%	70%
16	2,418	8,640	357%	304%
18	2,380	4,320	182%	123%
19	3,918	9,000	230%	207%
20	450	588	131%	86%
22	5,398	8,990	167%	128%
23	5,153	6,600	128%	126%
24	39,181	12,000	31%	26%
25	14,036	16,320	116%	70%
26	7,546	1,872	25%	20%
27	4,569	3,840	84%	63%
28	5,469	6,500	119%	112%
29	1,610	960	60%	42%
Promedio	8,259	8,556	124%	98%
Des. Est.	8,946	7,590	86%	72%
Máximo	39,181	27,187	357%	304%
Mínimo	195	10	5%	3%
Mediana	5,254	7,200	116%	84%
Con Certificación	17,390	12,791	95%	73%
Sin Certificación	4,576	6,297	139%	111%
Computarizadas	10,662	9,800	119%	97%
No Computarizadas	4,419	5,030	138%	103%
Con Monitoreo	12,229	11,685	133%	111%
Sin Monitoreo	4,879	4,487	112%	82%
Pequeñas ^a	3,348	4,452	167%	136%
Medianas ^b	9,310	10,116	115%	89%
Grandes ^c	14,362	10,653	93%	72%
Norte	18,070	17,960	107%	84%
Centro-Sur	7,342	6,634	142%	112%
Península	2,425	2,490	61%	52%

Tabla 15. Detalle costos el aserradero en el 2011

EFC	Volumen Procesado m3/año	Costo Materia Prima		Costo de Equipo: Operación y Mantenimiento		Depreciación		Costos de Mano Obra Indirecta y Energía		Costos Totales Aserradero	
		MX\$/año	MX\$/m3	MX\$/año	MX\$/m3	MX\$/año	MX\$/m3	MX\$/año	MX\$/m3	MX\$/año	MX\$/m3
1	10*	13,346	1,299	25,000	2,433	130,000	12,652	6,000	584	174,346	16,968
2	2,379	2,676,240	1,125	2,926,106	1,230	340,000	143	115,300	48	6,057,646	2,546
3	5,790	5,772,058	997	2,364,566	408	581,500	100	315,913	55	9,034,037	1,560
6	21,120	19,789,440	937	1,442,664	68	1,140,000	54	1,610,046	76	23,982,150	1,136
7	9,400	9,682,330	1,030	2,776,616	295	945,600	101	1,888,804	201	15,293,350	1,627
8	27,187	21,097,267	776	2,310,005	85	1,438,640	53	1,483,393	55	26,329,305	968
9	26,304	24,436,416	929	2,537,649	96	1,336,272	51	1,932,642	73	30,242,979	1,150
11	7,680	9,329,130	1,215	183,696	24	941,000	123	2,400,134	313	12,853,960	1,674
12	2,400	2,081,372	867	569,621	237	529,000	220	419,858	175	3,599,851	1,500
13	7,680	5,339,186	695	746,440	97	437,000	57	706,080	92	7,228,706	941
14	7,200	7,360,000	1,022	1,411,500	196	105,000	15	209,633	29	9,086,133	1,262
16	8,640	12,703,666	1,470	2,066,800	239	1,457,669	169	1,881,600	218	18,109,734	2,096
18	4,320	7,189,300	1,664	436,101	101	797,750	185	1,162,200	269	9,585,351	2,219
19	9,000	9,312,697	1,035	818,690	91	123,920	14	895,632	100	11,150,939	1,239
20	588	550,110	936	46,064	78	83,040	141	112,772	192	791,986	1,347
22	8,990	8,459,590	941	981,135	109	1,466,543	163	1,317,102	147	12,224,371	1,360
23	6,600	8,038,742	1,218	607,980	92	506,000	77	769,249	117	9,921,971	1,503
24	12,000	14,520,000	1,210	1,051,002	88	984,000	82	1,130,400	94	17,685,402	1,474
25	16,320	13,872,000	850	2,197,019	135	842,200	52	3,407,836	209	20,319,055	1,245
26	1,872	2,808,000	1,500	34,500	18	94,130	50	365,300	195	3,301,930	1,764
27	3,840	4,915,200	1,280	387,750	101	204,000	53	1,074,400	280	6,581,350	1,714
28	6,500	18,624,076	2,865	2,126,481	327	638,360	98	7,031,902	1,082	28,420,819	4,372
29	960	1,814,400	1,890	43,600	45	14,000	15	206,000	215	2,078,000	2,165
Promedio	8,556	9,147,155	1,207	1,221,347	287	658,071	638	1,323,574	209	12,350,147	2,340
Desviación Estándar	7,590	6,873,672	463	986,103	530	488,629	2,620	1,509,018	225	8,854,229	3,268
Máximo	27,187	24,436,416	2,865	2,926,106	2,433	1,466,543	12,652	7,031,902	1,082	30,242,979	16,968
Mínimo	10	13,346	695	25,000	18	14,000	14	6,000	29	174,346	941
Mediana	7,200	8,038,742	1,035	981,135	101	581,500	82	1,074,400	175	9,921,971	1,503

* Este ejido reportó tener el aserradero aun en prueba, por lo cual su producción es mínima.

Tabla 16. Detalle ingresos por producto de los aserraderos en el 2011

EFC	Millrun (incluyendo larga y corta)	Clase 1ra	Clase 2da	Clase 3ra	Clase 4ta	Clase 5ta	Pre- dimensionados	Componentes Muebles	Otros Productos	Todos los productos	Todos los productos
	MX\$/año	MX\$/año	MX\$/año	MX\$/año	MX\$/año	MX\$/año	MX\$/año	MX\$/año	MX\$/año	MX\$/año	MX\$/m3
1	33,878	0	0	0	0	0	0	0	0	33,878	3,297
2	7,257,600	0	0	0	0	0	0	0	0	7,257,600	3,051
3	7,946,400	0	0	0	0	0	0	0	0	7,946,400	1,372
6	0	1,537,536	0	3,706,560	3,363,360	14,414,400	0	0	0	23,021,856	1,090
7	3,516,091	1,949,400	0	2,478,600	3,090,204	6,062,364	76,507	0	18,046,470	35,219,636	3,747
8	29,664,000	0	0	0	0	0	5,184,000	0	0	34,848,000	1,282
9	966,778	4,245,637	5,605,440	4,623,058	16,620,117	4,442,386	0	0	0	36,503,415	1,388
11	0	3,780,000	5,832,000	2,304,000	1,209,600	0	119,000	22,000	0	13,266,600	1,727
12	0	1,186,800	0	1,715,700	1,548,000	206,400	14,976,000	0	0	19,632,900	8,180
13	13,056,000	0	0	0	0	0	0	0	0	13,056,000	1,700
14	9,600,000	0	0	0	0	0	4,224,000	0	0	13,824,000	1,920
16	0	7,257,600	4,492,800	9,504,000	0	14,400,000	9,216,000	14,400,000	0	59,270,400	6,860
18	0	1,216,800	0	8,213,400	0	0	0	0	0	9,430,200	2,183
19	4,050,000	2,574,000	3,071,250	3,071,250	760,500	0	5,040,000	0	0	18,567,000	2,063
20	1,157,100	0	0	0	0	31,248	440,496	0	0	1,628,844	2,770
22	0	4,364,800	0	6,696,000	2,976,000	271,250	18,600	0	0	14,326,650	1,594
23	0	3,705,504	0	5,517,600	3,258,288	313,632	316,800	0	0	13,111,824	1,987
24	0	4,915,200	1,699,200	8,832,000	5,140,800	556,800	480,000	0	0	21,624,000	1,802
25	18,720,000	9,849,600	2,520,000	3,884,112	272,160	0	0	0	0	35,245,872	2,160
26	2,779,200	957,600	0	0	0	0	0	0	0	3,736,800	1,996
27	4,158,720	0	0	0	0	0	0	0	1,896,960	6,055,680	1,577
28	56,992,000	10,296,000	0	3,952,000	0	0	0	0	2,496,000	73,736,000	11,344
29	3,780,000	450,000	72,000	0	0	0	0	0	0	4,302,000	4,481
Promedio	7,116,425	2,534,195	1,012,726	2,804,273	1,662,566	1,403,396	1,382,462	497,310	975,627	20,245,459	3,025
Desviación Estándar	13,077,502	3,119,143	1,915,306	3,161,154	3,592,464	3,850,007	3,404,058	2,673,870	3,775,586	18,428,504	2,525
Máximo	56,992,000	10,296,000	5,832,000	9,504,000	16,620,117	14,414,400	14,976,000	14,400,000	18,046,470	73,736,000	11,344
Mínimo	33,878	450,000	72,000	1,715,700	272,160	31,248	18,600	22,000	1,896,960	33,878	1,090
Mediana	2,779,200	1,216,800	0	2,304,000	0	0	0	0	0	13,824,000	1,996

Tabla 17. Costos, ingresos y ganancias de los aserraderos en el 2011

EFC	Volumen Procesado		Costo Materia Prima		Costos Totales Aserradero		Total Ingresos		Ganancia Neta Aserradero	
	m3/año	pie tabla/año	MX\$/año	MX\$/m3	MX\$/año	MX\$/m3	MX\$/año	MX\$/m3	MX\$/año	MX\$/m3
1	10	2,259	13,346	1,299	174,346	16,968	33,878	3,297	-140,468	-13,671
2	2,379	1,008,000	2,676,240	1,125	6,057,646	2,546	7,257,600	3,051	1,199,954	504
3	5,790	1,232,000	5,772,058	997	9,034,037	1,560	7,946,400	1,372	-1,087,637	-188
6	21,120	3,432,000	19,789,440	937	23,982,150	1,136	23,021,856	1,090	-960,294	-45
7	9,400	3,456,000	9,682,330	1,030	15,293,350	1,627	35,219,636	3,747	19,926,286	2,120
8	27,187	5,760,000	21,097,267	776	26,329,305	968	34,848,000	1,282	8,518,695	313
9	26,304	5,450,112	24,436,416	929	30,242,979	1,150	36,503,415	1,388	6,260,436	238
11	7,680	1,440,000	9,329,130	1,215	12,853,960	1,674	13,266,600	1,727	412,640	54
12	2,400	516,000	2,081,372	867	3,599,851	1,500	19,632,900	8,180	16,033,049	6,680
13	7,680	1,632,000	5,339,186	695	7,228,706	941	13,056,000	1,700	5,827,294	759
14	7,200	1,200,000	7,360,000	1,022	9,086,133	1,262	13,824,000	1,920	4,737,867	658
16	8,640	1,728,000	12,703,666	1,470	18,109,734	2,096	59,270,400	6,860	41,160,666	4,764
18	4,320	936,000	7,189,300	1,664	9,585,351	2,219	9,430,200	2,183	-155,151	-36
19	9,000	1,710,000	9,312,697	1,035	11,150,939	1,239	18,567,000	2,063	7,416,061	824
20	588	121,800	550,110	936	791,986	1,347	1,628,844	2,770	836,858	1,423
22	8,990	1,550,000	8,459,590	941	12,224,371	1,360	14,326,650	1,594	2,102,279	234
23	6,600	1,452,000	8,038,742	1,218	9,921,971	1,503	13,111,824	1,987	3,189,853	483
24	12,000	2,400,000	14,520,000	1,210	17,685,402	1,474	21,624,000	1,802	3,938,598	328
25	16,320	2,880,000	13,872,000	850	20,319,055	1,245	35,245,872	2,160	14,926,817	915
26	1,872	360,000	2,808,000	1,500	3,301,930	1,764	3,736,800	1,996	434,870	232
27	3,840	729,600	4,915,200	1,280	6,581,350	1,714	6,055,680	1,577	-525,670	-137
28	6,500	2,730,000	18,624,076	2,865	28,420,819	4,372	73,736,000	11,344	45,315,181	6,972
29	960	132,000	1,814,400	1,890	2,078,000	2,165	4,302,000	4,481	2,224,000	2,317
Promedio	8,556	1,819,903	9,147,155	1,207	12,350,147	2,340	20,245,459	3,025	7,895,312	684
Desviación Estándar	7,590	1,550,695	6,873,672	463	8,854,229	3,268	18,428,504	2,525	12,529,976	3,738
Máximo	27,187	5,760,000	24,436,416	2,865	30,242,979	16,968	73,736,000	11,344	45,315,181	6,972
Mínimo	10	2,259	13,346	695	174,346	941	33,878	1,090	-1,087,637	-13,671
Mediana	7,200	1,452,000	8,038,742	1,035	9,921,971	1,503	13,824,000	1,996	3,189,853	483

Tabla 18. Costos, ingresos y ganancias a través de la cadena, 2011

EFC	Manejo (solo madera)			Aprovechamiento		Aprovechamiento + Manejo		Aserradero			Manejo	Aprovechamiento + Manejo	Aserradero	
	MX\$/m3	Ingresos	Costos	Ganancias	Ingresos	Costos	Costos	Ganancias	Ingresos	Costos	Ganancias	RSI	RSI	RSI
1		650	3,417	-2,767	700	1,060	7,895	-7,195	3,297	16,968	-13,671	-81%	-91%	-81%
2		615	162	453	870	129	309	561	3,051	2,546	504	281%	182%	20%
3		716	66	650	822	355	474	348	1,372	1,560	-188	978%	73%	-12%
4		610	131	479	815	363	517	298				366%	58%	
5		795	90	705	894	517	642	252				779%	39%	
6		561	88	473	736	123	239	497	1,090	1,136	-45	536%	207%	-4%
7		729	58	671	813	228	310	503	3,747	1,627	2,120	1156%	162%	130%
8		437	177	260	649	266	479	169	1,282	968	313	147%	35%	32%
9		614	118	497	661	265	399	262	1,388	1,150	238	423%	66%	21%
10		750	669	81	1,044	1,079	1,915	-871				12%	-45%	
11		600	255	345	856	420	720	136	1,727	1,674	54	135%	19%	3%
12		750	534	216	730	360	941	-210	8,180	1,500	6,680	40%	-22%	445%
13		369	376	-7	524	932	1,491	-968	1,700	941	759	-2%	-65%	81%
14		748	124	624	829	554	736	93	1,920	1,262	658	503%	13%	52%
15		638	244	394	978	133	500	477				162%	95%	
16		800	320	480	1,094	492	868	226	6,860	2,096	4,764	150%	26%	227%
17		639	257	382	775	256	648	127				149%	20%	
18		744	126	618	1,059	769	954	104	2,183	2,219	-36	490%	11%	-2%
19		800	66	734	903	114	187	715	2,063	1,239	824	1105%	382%	67%
20		733	214	519	1,089	1,550	1,873	-784	2,770	1,347	1,423	243%	-42%	106%
21		600	325	275	862	737	1,143	-281				85%	-25%	
22		400	216	184	757	662	942	-185	1,594	1,360	234	85%	-20%	17%
23		700	152	548	909	458	613	296	1,987	1,503	483	362%	48%	32%
24		600	78	522	953	153	244	709	1,802	1,474	328	670%	290%	22%
25		400	182	218	550	903	1,205	-655	2,160	1,245	915	120%	-54%	73%
26		678	122	555	1,290	430	582	708	1,996	1,764	232	455%	122%	13%
27		680	199	481	1,130	201	466	664	1,577	1,714	-137	242%	143%	-8%
28		1,037	427	610	1,794	1,106	1,559	235	11,344	4,372	6,972	143%	15%	159%
29		730	24	706	1,667	375	707	960	4,481	2,165	2,317	2966%	136%	107%
30		694	126	568	902	205	356	546				450%	154%	

Tabla 18. Continuación

EFC	Manejo (solo madera)			Aprovechamiento		Aprovechamiento + Manejo		Aserradero			Manejo	Aprovechamiento + Manejo	Aserradero
	Ingresos	Costos	Ganancias	Ingresos	Costos	Costos	Ganancias	Ingresos	Costos	Ganancias	RSI	RSI	RSI
Promedio	661	311	349	922	506	997	-75	3,025	2,340	684	438%	64%	65%
Desviación Est.	138	605	618	279	363	1,383	1,430	2,525	3,268	3,738	575%	107%	106%
Mínimo	369	24	-2,767	524	114	187	-7,195	1,090	941	-13,671	-81%	-91%	-81%
Máximo	1,037	3,417	734	1,794	1,550	7,895	960	11,344	16,968	6,972	2966%	382%	445%
Mediana	679	169	481	866	397	645	243	1,996	1,503	483	262%	37%	32%
Con Certificación	618	156	461	773	393	591	182	2667	1381	1285	515%	80%	87%
Sin Certificación	682	389	293	996	563	1200	-204	3216	2852	364	400%	57%	54%
Tipología III	675	263	412	896	470	817	78				286%	42%	
Tipología IV	656	326	330	930	518	1052	-122	3025	2340	684	485%	71%	65%
Computarizadas	661	353	308	916	480	1046	-130	3385	2680	705	445%	57%	70%
No computarizadas	660	176	484	940	592	836	104	2004	1378	627	416%	87%	52%
Con Monitoreo	642	243	398	892	462	759	133	3372	1737	1635	281%	61%	80%
Sin Monitoreo	685	400	285	961	565	1309	-348	2573	3125	-551	644%	68%	47%
Pequeñas ^(a)	717	223	495	950	453	734	217	3,812	1,809	2,003	350%	95%	122%
Medianas ^(b)	616	209	407	860	507	780	80	1,976	1,440	536	351%	37%	38%
Grandes ^(c)	670	577	92	991	566	1,647	-656	3,586	4,029	-443	679%	75%	44%
Norte	637	104	533	770	303	437	333	1776	1288	488	626%	92%	33%
Centro-Sur	647	237	410	905	527	835	70	2771	1592	1179	287%	61%	77%
Península	806	1290	-484	1387	847	3387	-2000	6374	7835	-1461	1009%	20%	62%

Tabla 19. Costos de producción de madera de las EFC de México y algunos países del mundo.

EFC	Volumen aprovechado Total (m3)/ (suma 30 años)	costo total SIN comunidad	Costo total CON comunidad	Costo de Madera (futuro)	Precio Ponderado 2011
	m3	USD/m3	USD/m3	USD/m3	USD/m3
1	14,949	196	212	844	50
2	282,262	12	12	49	47
3	404,628	6	7	27	55
4	147,023	8	8	33	47
5	785,685	7	7	27	61
6	954,051	5	7	27	43
7	1,297,826	2	3	11	56
8	484,967	12	12	48	34
9	975,920	7	9	36	47
10	51,412	38	47	185	58
11	195,300	20	20	78	46
12	47,545	11	46	181	58
13	151,269	26	27	106	28
14	319,300	9	10	38	58
15	170,248	20	21	85	49
16	62,590	33	35	138	62
17	92,318	15	20	79	49
18	108,500	10	10	39	57
19	138,788	4	5	20	62
20	31,115	11	11	44	56
21	250,325	11	25	99	46
22	219,406	15	16	65	31
23	166,142	11	11	46	54
24	1,428,945	4	6	24	46
25	725,214	5	14	56	31
26	258,722	11	11	42	52
27	100,868	29	29	114	52
28	177,868	33	33	132	80
29	696,742	2	2	7	56
30	121,312	15	15	60	53
Promedio	362,041	20	23	91	51
Desviación Estándar	384,571	35	38	150	11
Mínimo	14,949	2	2	7	28
Máximo	1,428,945	196	212	844	80
Mediana	186,584	11	12	48	52
USA P taeda medio			4.94	30.48	24.98
USA P taeda alta			3.23	31.05	34.16
USA Doug fir medio			3.32	87.08	48.74
USA Doug fir alta			2.01	52.98	52.13
Chile P radiata pulpa			2.38	7.10	13.88
Chile P radiata aserrio			1.64	10.91	30.91
Brasil P taeda			2.77	8.90	34.21
Brasil P eliottii			2.60	13.67	42.86
Argentina P taeda			2.06	4.43	20.18
Uruguay P taeda			2.03	12.85	25.02
New Zealand P radiata			3.85	36.87	33.20
S África P patula			2.51	60.36	92.44
Colombia P tecunumanii			2.45	20.81	51.41
Colombia P maximoi			2.69	23.10	51.59
Colombia P patula			3.73	30.61	45.29
Venezuela P caribaea			4.14	22.40	40.00
Paraguay P taeda			1.27	22.45	31.87
Promedio			2.80	28.00	39.58
Desviación Estándar			0.96	21.63	17.78
Mínimo			1.27	4.43	13.88
Máximo			4.94	87.08	92.44
Mediana			2.60	22.45	34.21

Los valores de otros países se tomaron de Cubbage et al. (2010)

Tabla 20. Costos de aprovechamiento de madera

EFC	Volumen Vendido	Tipo de Empresa	Costos Totales de Aprovechamiento, 2011		Costos Totales de Aprovechamiento + Manejo, 2011	Ganancia en Brecha, 2011	Retorno sobre la Inversión - hasta Brecha
			MX\$/m3	USD\$/m3			
	m3/año						
1	194.525	IV	1060	82	7895	-7195	-91%
2	8137	IV	129	10	309	561	182%
3	9792	IV	355	27	474	348	73%
4	3273	III	363	28	517	298	58%
5	17863	III	517	40	642	252	39%
6	23339	IV	123	9	239	497	207%
7	18089	IV	228	18	310	503	162%
8	11413	IV	266	20	479	169	35%
9	27717	IV	265	20	399	262	66%
10	1200	III	1079	83	1915	-871	-45%
11	5355	IV	420	32	720	136	19%
12	1564	IV	360	28	941	-210	-22%
13	3027	IV	932	72	1491	-968	-65%
14	7004	IV	554	43	736	93	13%
15	4134	III	133	10	500	477	95%
16	2418	IV	492	38	868	226	26%
17	1949	III	256	20	648	127	20%
18	2380	IV	769	59	954	104	11%
19	3918	IV	114	9	187	715	382%
20	450	IV	1550	119	1873	-784	-42%
21	6460	III	737	57	1143	-281	-25%
22	5398	IV	662	51	942	-185	-20%
23	5153	IV	458	35	613	296	48%
24	39181	IV	153	12	244	709	290%
25	14036	IV	903	69	1205	-655	-54%
26	7546	IV	430	33	582	708	122%
27	4569	IV	201	15	466	664	143%
28	5469	IV	1106	85	1559	235	15%
29	1610	IV	375	29	707	960	136%
30	5124	III	205	16	356	546	154%
Promedio	8259		506	39	997	-75	64%
Desviación Estandar	8946		363	28	1383	1430	107%
Mínimo	195		114	9	187	-7195	-91%
Máximo	39181		1550	119	7895	960	382%
Mediana	5254		397	31	645	243	37%
Timber Mart-South Piedmont, 2011 (\$/ton)				12.17			
Montana, 1995, Mínimo (\$/m3)				36.86			
Montana, 1995, Máximo (\$/m3)				52.12			
América del sur (Patricio MacDonagh com.per., 2013), Mínimo (\$/ton)				7.41			
América del sur (Patricio MacDonagh com. Per., 2013), Máximo (\$/ton)				14.81			

Tabla 21. Costos de producción de madera de los aserraderos

EFC	Costos por Unidad de Volumen				
	MX\$/m3	MX\$/pie tabla	USD\$/m3	USD\$/pie tabla	USD\$/1000pie tabla
1	16,968	77.19	1305	5.94	5,938
2	2,546	6.01	196	0.46	462
3	1,560	7.33	120	0.56	564
6	1,136	6.99	87	0.54	538
7	1,627	4.43	125	0.34	340
8	968	4.57	74	0.35	352
9	1,150	5.55	88	0.43	427
11	1,674	8.93	129	0.69	687
12	1,500	6.98	115	0.54	537
13	941	4.43	72	0.34	341
14	1,262	7.57	97	0.58	582
16	2,096	10.48	161	0.81	806
18	2,219	10.24	171	0.79	788
19	1,239	6.52	95	0.50	502
20	1,347	6.50	104	0.50	500
22	1,360	7.89	105	0.61	607
23	1,503	6.83	116	0.53	526
24	1,474	7.37	113	0.57	567
25	1,245	7.06	96	0.54	543
26	1,764	9.17	136	0.71	706
27	1,714	9.02	132	0.69	694
28	4,372	10.41	336	0.80	801
29	2,165	15.74	167	1.21	1,211
Promedio	2340	10.75	180	0.83	827
Desviación Estándar	3268	14.70	251	1.13	1130
Mínimo	941	4.43	72	0.34	340
Máximo	16968	77.19	1305	5.94	5938
Mediana	1503	7.33	116	0.56	564

Tabla 22. Resumen de ganancias y retornos de los aserraderos

EFC	Volumen Procesado		Costos Totales de Aserradero	Total Ingresos	Ganancia Neta	Retorno sobre la Inversión
	m3/año	pies tabla/año				
1	10	2,259	174,346	33,878	-140,468	-81%
2	2,379	1,008,000	6,057,646	7,257,600	1,199,954	20%
3	5,790	1,232,000	9,034,037	7,946,400	-1,087,637	-12%
6	21,120	3,432,000	23,982,150	23,021,856	-960,294	-4%
7	9,400	3,456,000	15,293,350	35,219,636	19,926,286	130%
8	27,187	5,760,000	26,329,305	34,848,000	8,518,695	32%
9	26,304	5,450,112	30,242,979	36,503,415	6,260,436	21%
11	7,680	1,440,000	12,853,960	13,266,600	412,640	3%
12	2,400	516,000	3,599,851	19,632,900	16,033,049	445%
13	7,680	1,632,000	7,228,706	13,056,000	5,827,294	81%
14	7,200	1,200,000	9,086,133	13,824,000	4,737,867	52%
16	8,640	1,728,000	18,109,734	59,270,400	41,160,666	227%
18	4,320	936,000	9,585,351	9,430,200	-155,151	-2%
19	9,000	1,710,000	11,150,939	18,567,000	7,416,061	67%
20	588	121,800	791,986	1,628,844	836,858	106%
22	8,990	1,550,000	12,224,371	14,326,650	2,102,279	17%
23	6,600	1,452,000	9,921,971	13,111,824	3,189,853	32%
24	12,000	2,400,000	17,685,402	21,624,000	3,938,598	22%
25	16,320	2,880,000	20,319,055	35,245,872	14,926,817	73%
26	1,872	360,000	3,301,930	3,736,800	434,870	13%
27	3,840	729,600	6,581,350	6,055,680	-525,670	-8%
28	6,500	2,730,000	28,420,819	73,736,000	45,315,181	159%
29	960	132,000	2,078,000	4,302,000	2,224,000	107%
Promedio	8,556	1,819,903	12,350,147	20,245,459	7,895,312	65%
Desviación Estándar	7,590	1,550,695	8,854,229	18,428,504	12,529,976	106%
Mínimo	10	2,259	174,346	33,878	-1,087,637	-81%
Máximo	27,187	5,760,000	30,242,979	73,736,000	45,315,181	445%
Mediana	7,200	1,452,000	9,921,971	13,824,000	3,189,853	32%

Anexo II: Métodos

Taller Inicial sobre el Alcance (4 y 5 nov. 2010). - Contó con la presencia 21 participantes representando a la Universidad de Chapingo, el ITAM, la Secretaría de Economía de México, Alianza para Bosques, el Banco Mundial y la CONAFOR. Con la información de este taller se armó un primer cuestionario que fue revisado por el personal de la CONAFOR. La encuesta se diseñó inicialmente con el objetivo de utilizar una plantilla de hoja de cálculo financiero tomada de Cabbage et al. 2007, 2010, sobre las inversiones mundiales de madera. Esta plantilla base fue modificada y ampliada a las condiciones específicas de manejo de los bosques naturales de México de manera que los cálculos proporcionaran un análisis más adecuado de los rendimientos de las EFC en México.

Taller de Desarrollo de la Encuesta e Instrumentos de Recolección de Datos (12 y 13 jul. 2011). - Contó con la participación de 34 personas, pertenecientes al Banco Mundial, la Cámara Nacional de la Industria Forestal, Universidad Autónoma Chapingo, ITAM, México USAID, Financiera Rural, un ejido, CONAFOR, y un facilitador. Basado en los resultados de este segundo taller, el equipo de estudio desarrolló el cuestionario "final" a ser utilizado en las pruebas piloto.

Pruebas Piloto

Con el objetivo de probar y ajustar el cuestionario, se hicieron 4 encuestas piloto en 4 estados diferentes: Durango, Estado de México, Puebla y Oaxaca. Estos pilotos permitieron en primera instancia determinar cual era la mejor forma de acercamiento a los ejidos. Se decidió utilizar como aplicadores de la encuesta a los *Enlaces* de la CONAFOR, lo que fue importante por dos razones: (1) la mayoría son profesionales del área forestal o personas con experiencia en el sector y (2) estas personas tienen contacto directo con las EFC y sus directivas de tal suerte que el acercamiento fue más fluido y exitoso para la aplicación la encuesta.

Se determinó adicionalmente, que era fundamental entregar la encuesta al ejido con mínimo una semana de anticipación dada la complejidad y la extensión de la misma. Esto permitió la reducción del tiempo de aplicación de la encuesta, que en varios casos ya había sido respondida previamente y el trabajo en la entrevista se convirtió más en revisión de los datos ya diligenciados.

Cuestionario Final

La encuesta final que se administró incluye un formulario de consentimiento, instrucciones generales, hoja de resumen de datos, y ocho módulos de preguntas. Una copia de la encuesta final en formato Word se adjunta como Anexo III. Los ocho módulos siguen los temas presentados en la Tabla 23.

Tabla 23. Componentes de la Encuesta

Sección	Título/ Contenido	Número de Preguntas
Cubierta	Formato de Autorización	Na
Instrucciones	[Solo para el entrevistador]	Na
Resumen	Comunidad, área, volúmenes, ventas,	6

	empleados	
Módulo I	Datos de Control	9
Módulo II	Factores Generales: Planes y Comunidad	36
Módulo III	Silvicultura y Manejo Forestal de Bosque Nativo	40
Módulo IV	Aprovechamiento de Madera en Bosque Nativo	28
Módulo V	Aserradero	43
Módulo VI	Otros factores de Decisión	18
Módulo VII	Créditos y Subsidios	7
Módulo VIII	Costos Administrativos e Indirectos	18
Total	Preguntas	205

Es importante notar que se recolectaron los datos basados en la producción y costos del 2011, como punto específico en el tiempo, y no en datos de promedios anuales. Esto se decidió con el objetivo de obtener información más precisa y reciente. Adicionalmente al cuestionario se obtuvieron, donde fue posible, copias del plan de manejo forestal para cada ejido o EFC, proporcionando un nivel de comparación para los niveles de cosecha en 2011 así como información útil para proyectar los volúmenes de aprovechamiento.

Adicionalmente, se desarrolló un detallado "Manual de Aplicación de la Encuesta Sobre Competitividad de las Empresas Forestales Comunitarias (EFC)" dirigido a los miembros del equipo que llevarían a cabo la encuesta y su posterior revisión, para utilizar como soporte a la encuesta.

Trabajo de Campo

Debido a la sensibilidad de la información una clausula de confidencialidad fue incluida en el cuestionario. Por esta razón, la información en este reporte no incluye los nombres de las empresas.

El estudio se centra en 12 estados mexicanos donde se concentran la mayoría de las EFCs y permisos de manejo forestal del país. Estos son: Campeche, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo y Veracruz. Para mayor información sobre la cobertura geográfica del estudio ver mapa en Anexo II.

Selección de la Muestra

Sobre una base de datos previamente determinada y que esta en poder de la CONAFOR, con un universo de 291 EFC, se obtuvieron 32 EFC distribuidas al azar, teniendo como limitante que fueran EFC que estuvieran dentro de la tipología III o IV de PROCYMAF, esto es, como se explico anteriormente, que ya sea se dedicaran al aprovechamiento de madera (Tipo III) y/o procesamiento de la misma en un aserradero. (Tipo IV). Esta selección aleatoria se uniría, posteriormente con las 4 encuestas piloto para efectos del procesamiento de la información y el análisis. La muestra tiene ejidos de todo el país y se considera representativa de diferentes tamaños y diferentes tipos de comunidades. Sin embargo, fue necesario eliminar, por tener

demasiada información faltante, 6 de los ejidos de la muestra, por lo que los resultados aquí mostrados corresponden a 30 encuestas.

Capacitación al Personal de Campo

Se dictó el curso a 11 profesionales, denominados *Enlaces* de la Gerencia de Cadenas productivas, que es la entidad responsable en México de supervisar el presente estudio y, algunos de la Gerencia de Silvicultura Comunitaria. La capacitación se hizo (1) a nivel teórico, familiarizando a los enlaces con la encuesta, su objetivo y la importancia de obtener información de calidad y (2) a nivel práctico, aplicando una encuesta en campo (Ejido Piedra Ancha, en el Municipio de Chignahuapan, Estado de Puebla).

Recolección de Datos y Verificación

El proceso de recolección de datos tomó 6 meses con comunicación continua entre los miembros del equipo con el Banco Mundial en los EE.UU. y los equipos de campo de la CONAFOR en México. La recolección directa de datos fue realizada, como se menciona anteriormente, por el personal capacitado de la CONAFOR.

Los datos fueron capturados en el lugar correspondiente en el cuestionario, y luego enviados de vuelta al líder del equipo del grupo de trabajo de campo en Guadalajara. La encuesta para cada EFC o ejido se revisó para comprobar que estuviera completa y los datos fueran exactos. Las omisiones y/o los errores fueron corregidos por medio de seguimiento a través de llamadas, correos electrónicos, o de ser necesario, nuevas visitas. También, se llevaron a cabo visitas de supervisión en campo, por parte del consultor del Banco Mundial para corroborar la calidad de la información levantada. Posteriormente cada encuesta fue validada con una encuesta tipo para su posterior captura y análisis.

En general la respuesta por parte de las EFC fue muy satisfactoria y con una excelente predisposición a la entrega de la información. En algunos casos no se pudo recabar la totalidad de la información, no por razón de falta de colaboración por parte de la EFC, sino que porque definitivamente, por motivos de una mala organización, no se tenía la información necesaria. Sin embargo alguna de la información necesaria para el cálculo se pudo obtener de los planes de manejo. En general, las EFC presentan una gran deficiencia en cuanto a la administración de sus empresas, sin un manejo de datos organizado. Muchas entregaron la información de memoria.

Desarrollo de las hojas de Cálculo

Al mismo tiempo que los datos eran recolectados, se comenzaron a capturar en las hojas de cálculo de análisis financieros (plantillas financieras). La entrada simultánea de datos en la hoja de cálculo financiero y la recolección de los datos en campo, permitió verificar si los datos eran los necesarios para completar los flujos de caja y las hojas de cálculo de costos estaban completas. Adicionalmente, este proceso ayudó a identificar omisiones en los datos.

Del mismo modo, al diligenciar las plantillas financieras con los datos de la encuesta se identificaron ajustes necesarios en las mismas, incluyendo temas de su aplicación a bosques

nativos, así como oportunidades de cálculos financieros adicionales posibles dados los datos recolectados. Así, la plantilla financiera presentada en Cubbage et al. (2007, 2010), fue ajustada nuevamente para acomodar los datos de los ejidos/EFs en México, según fueron recolectados en la encuesta. Algunos ajustes que merecen mención se listan a continuación.

- El horizonte de proyección para los cálculos financieros de manejo se simplificó a 30 años para los ejidos y la proyección se basa en los datos de los planes de manejo.
- Se añadió una "verificación de la sostenibilidad", que permite comprobar si la cosecha anual de madera reportada para la superficie forestal total en 2011 fue menor que el crecimiento anual para ese año y para los años futuros según lo proyectado por la ECF en su plan de manejo forestal.
- Se incluyó una sección para los ingresos por servicios ambientales y productos no maderables.
- Se añadió el costo de transporte entre la "brecha" y el aserradero como diferencia entre los precios ponderados en los dos lugares.
- Se incluyeron cálculos de depreciación para el aprovechamiento y el aserradero (a falta de datos de inversión inicial)
- Se añadieron cálculos de ingresos y ganancias netas para el aprovechamiento y los aserraderos.

A pesar de la amplitud de los cuestionarios, los datos recogidos sólo permitieron calcular los flujos financieros (no los económicos). Para hacer análisis económicos, incluyendo valor de los beneficios ambientales por ejemplo, se tendrían que utilizar técnicas como transferencia de beneficios (Benefit Transfer), pero éstos no se realizan en el presente informe. Sin embargo dentro de los cálculos financieros se incluyó el ingreso por PFNM y PSA reportados por las empresas.

Análisis de Datos

El procesamiento y análisis de datos, basado en las 30 plantillas financieras diligenciadas, se divide en 6 componentes. En primer lugar se utilizan algunos datos generales recolectados sobre factores que potencialmente afectan los costos y estimaciones financieras para definir subgrupos de interés que son utilizados a través de todas las etapas del análisis. Segundo, se analiza la sostenibilidad forestal. En tercer lugar se hacen análisis de rendimiento financiero para la etapa de manejo forestal. Cuarto se presentan cálculos de costos, ingresos y ganancias netas (retornos) anuales para los componentes de aprovechamiento y aserradero. En quinto lugar se hacer análisis de regresión y correlación para determinar factores o variables importantes que pueden afectar los costos y las ganancias n todos los componentes de la cadena. Sexto, se hacen comparaciones entre los resultados obtenidos en el estudio con parámetros de referencia encontrados en la literatura para otros países. A continuación se describe la metodología para cada uno de estos pasos en detalle.

Grupos de Interés

Para el reporte de resultados se utilizaron varias categorías que representan elementos que ayudan a entender y analizar mejor el desempeño y rendimiento de las EFC. Estos grupos se describen a continuación:

1. Con/Sin certificación: Si las empresas cuentan con algún tipo de certificación forestal en alguna de sus etapas.
2. Tipología: El presente estudio solo considero empresas tipo III y IV. Las empresas tipo III manejan y aprovechan el bosque y venden la madera en rollo en brecha o en aserradero, mientras que las empresas tipo IV además de manejar y aprovechar la madera, la procesan en sus propios aserraderos.
3. Con/sin equipos computarizados: si la empresa tiene algún tipo computarizado que le ayude en sus funciones administrativas y sobre todo a nivel de los aserraderos.
4. Con/sin mecanismos de monitoreo: si las empresas tienen algún sistema de monitoreo de sus actividades sobre todo administrativas y a nivel de los aserraderos.
5. Tamaño: Se crearon 3 categorías de tamaño: pequeñas eran aquellas empresas con un área de producción menor a 1000 ha, mediana con un área de producción entre 1000 ha y 10.000, y grandes con áreas mayores a 10.000 ha.
6. Región geográfica: Se crearon 3 categorías de región acuerdo a la similitud de las empresas en términos de composición de especies y características ambientales: la región Norte esta compuesta por los estados de Chihuahua y Durango, la región Centro-Sur contiene los estados de Chiapas, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla y Veracruz, y la región Península esta compuesta por los estados de Campeche y Quintana Roo.

En este punto es importante notar que por el tamaño de la muestra los subgrupos de interés no tienen representatividad estadística y se deben utilizar con cautela. En algunos casos se hicieron comparaciones estadísticas entre subgrupos utilizando la prueba-t no pareada de Satterthwaite o una prueba de diferencia de 3 vías - prueba de Welch Anova. La mayoría de estas comparaciones dan sin embargo estadísticamente no significativas, debido posiblemente la alta variabilidad de los datos así como a los tamaños pequeños de cada subgrupo.

Sostenibilidad Forestal

El Incremento Medio Anual (IMA) se obtuvo de las estimaciones de la encuesta, así como la cosecha anual total, y el área total de bosques bajo manejo. Con base en los planes de manejo forestal que la mayoría de las EFC proporcionó, se proyectaron los niveles de aprovechamiento en el futuro. Si los niveles de aprovechamiento recolectados en la encuesta para el 2011 no coincidían con los niveles reportados en el plan para el año 2011, se utilizaba la información del plan de manejo para calcular los niveles de cosecha en el futuro.

Los datos recogidos permitieron examinar entonces la sostenibilidad del manejo de la madera y las prácticas de aprovechamiento. El cálculo de sostenibilidad es relativamente sencillo para un año, simplemente comparando si la cosecha anual por hectárea es mayor o menor que el crecimiento anual por ha. La cosecha anual se dividió por el área total bajo manejo (el área

donde se aplican las actividades de manejo forestal) para obtener un valor de cosecha anual por hectárea comparable al IMA.

Si el incremento medio anual por hectárea fue inferior a la cosecha media por hectárea, las cosechas de madera actuales en el bosque no son sostenibles a largo plazo, de continuar a ese ritmo de aprovechamiento. Si el crecimiento neto fue mayor, entonces las cosechas serán sostenibles, por lo menos a los niveles registrados en 2011. Sin embargo, para aplicar el concepto de sostenibilidad a mediano y largo plazo fueron necesarios varios ajustes.

Primero, se utilizaron las cosechas presentadas en el plan de manejo forestal para proyectar los niveles de cosecha en el mediano plazo (5 o 10 años). Esto proporciona variabilidad en las cosechas, lo que lleva a la variación en los rendimientos de flujo de efectivo durante el período de 30 años. Dado que el plan de manejo se hace para máximo 15 años, se utiliza el promedio de ahí en adelante. En algunos casos sin embargo, no hubo acceso al plan de manejo, por lo que la mejor proyección es el mismo dato contestado en la encuesta para el 2011.

Segundo, la mayoría de los ejidos cosecha una especie principal de pino para madera industrial y otra especie secundaria, como encino, utilizada para leña u otros productos. De esta manera se hizo la revisión de la sostenibilidad enfocado en las principales especies aprovechadas o que los ejidos reportan como cosechadas (no las demás especies inventariadas en plan de manejo).

Tercero, las existencias (volumen en pie) iniciales (en el año 2011) para los caculos de sostenibilidad se ajustaron para reflejar las especies que los ejidos dicen aprovechar, según el plan de manejo en la mayoría de los casos, y basados en los porcentajes de volumen promedio en pie por especie que fueron reportados en los casos en los que no fue posible conseguir el plan de manejo.

Cuarto, si dados los niveles de cosecha e IMA reportados los ejidos acaban con sus existencias por hectárea dentro del periodo de proyección de los cálculos financieros, el bosque se deja regenerar hasta que tenga suficiente madera para una cosecha según el promedio de las cosechas en el plan de manejo. Entre tanto los bosques no producen ingresos.

Análisis de Rendimientos de Capital en Silvicultura y Manejo Forestal

Se utilizaron procedimientos típicos de valoración de presupuesto de capital para evaluar los rendimientos del componente de manejo forestal las EFC. Las medidas de valoración de capital representan el valor en el tiempo del dinero invertido. Un análisis forestal estándar de valoración de capital para rotación de madera utilizará criterios de flujos de caja descontados: valor actual neto (VAN), el valor esperado del suelo (VES), y la tasa interna de retorno (TIR) (Klemperer 2003, Wagner 2012). Sin embargo, los ejidos y EFC manejan sus bosques como bosques naturales, aprovechándolos/cosechándolos periódicamente, y no como plantaciones tradicionales de edad homogénea y rotaciones fijas. Aún más, los datos que fue posible recolectar se centran sólo en la cantidad de madera cosechada por año, y el crecimiento anual por año. Afortunadamente, fue posible obtener los planes de manejo forestal para la mayoría

de los ejidos y EFC, lo cuales proporcionan la variación planeada en la extracción de madera por un corto período de 5 a 10 años.

Estos datos no proporcionan un buen medio para calcular la rentabilidad (TIR) de una plantación con rotación como lo harían en un análisis de una plantación tradicional (no hay costos de inversión). Por tanto, sólo fue posible calcular el valor actual neto (VAN) de las actividades de manejo durante un período determinado, el cual se fijó en 30 y se utilizó una tasa de descuento fija del 8%. Sin embargo, con los datos recolectados, si es posible calcular una tasa beneficio: costo (B:C tasa). Adicionalmente se puede también calcular pseudo-valor esperado de tierra, lo cual representa el valor actual de una misma serie de idénticos flujos de efectivo a perpetuidad (aun cuando esto no es lo mismo que una estimación basada en la rotación de la madera tradicional). Por último basado en el VAN también es posible calcular el Valor Futuro de la Madera. De esta forma, se calcularon estos cuatro indicadores financieros de acuerdo con la formulación siguiente:

Valor Actual Neto (VAN), Valor Esperado del Suelo (VES), Valor Anual Equivalente (VAE), y la Tasa Relación Beneficios Costo (Relación B:C)

$$VAN = \sum_{n=0}^N B_n / (1+i)^n - \sum_{n=0}^N C_n / (1+i)^n \quad (1)$$

$$VES = VAN + \left(\sum_{n=0}^N B_n / (1+i)^n - \sum_{n=0}^N C_n / (1+i)^n \right) / ((1+i)^N - 1) \quad (2)$$

$$VES = VAN + VAN / ((1+i)^N - 1) \quad (3)$$

Valor Anual Equivalente (VAE)

$$VAE = VES * i \quad (4)$$

$$Tasa B:C = \sum_{n=0}^N B_n / (1+i)^n / \sum_{n=0}^N C_n / (1+i)^n \quad (5)$$

Valor Futuro (VF)

$$VF = VAN (1+i)^N \quad (6)$$

En donde:

B_n = beneficio en el año n; C_n = Costo en el año n; i = tasa de descuento anual, n = año, N = duración del proyecto o de la rotación (30 años).

En el análisis se utilizó una tasa de descuento del 8%, la cual ha sido utilizada en otros estudios de comparación (benchmarking) sobre inversión forestal y competitividad (Cubbage et al. 2007, 2010). En varios análisis de silvicultura se utilizan tasas más bajas; sin embargo, la mayoría de los préstamos requieren tasas de descuento mayores. Por lo anterior, se utiliza 8%

como una tasa promedio, pues se considera que ésta será útil para comparar los rendimientos de las inversiones del aprovechamiento con otros casos citados en la literatura actual.

Cálculos de Costos, Ingresos y Ganancias Netas

Para calcular los costos totales y promedio por unidad de volumen de manejo, aprovechamiento, aserradero, y los costos de transporte se utilizaron los datos de la encuesta.

Los volúmenes de producción se obtuvieron de las respuestas a la encuesta. Los costos promedio de producción por metro cúbico o pie de tabla fueron calculados como los costos totales por año y dividiendo esos costos totales por el total de la producción para el mismo período. Matemáticamente, el costo total (CT) de muchos componentes (X_i) y sus precios individuales (P_i) para un año se representa por la ecuación 7:

$$CT = \sum_{i=1}^n P_i * X_i \quad (7)$$

El costo total por año para los equipos, que corresponde a la suma de los gastos fijos y de operación, se obtiene de las encuestas y está dado por las ecuaciones 8 y 9.

$$\text{Costos totales (CT)} = \sum P_i * X_i \text{ \{costos fijos\}} + \sum P_i * X_i \text{ \{costos variables\}} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} &= \{\text{depreciación} + \text{interés, seguro, impuestos}\} \\ &+ \{\text{combustible, aceite, mantenimiento, and maño de obra}\} \\ &= CF + CV \end{aligned} \quad (9)$$

Sin embargo, es posible agrupar los componentes de los costos de maneras alternativas, por ejemplo costos de capital, costos laborales, costos directos, costos indirectos, entre otras, manteniendo los costos totales como la suma se los componentes.

El costo total (CT) por año es dividido entonces por la producción (Y) para determinar el costo promedio (CP) por unidad de producto:

$$CP = CT / Y \quad (10)$$

Para determinar ingresos múltiples de un proyecto, provenientes de diferentes productos, se utiliza el mismo enfoque: el ingreso total (IT) por año es igual a la suma (o promedio ponderado) del precio de cada producto multiplicado por la cantidad de ese producto por año.

$$IT = \sum_{i=1}^n P_i * Y_i \quad (11)$$

El ingreso total (IT) se divide por la producción (Y) anual para determinar el ingreso promedio (IP) por unidad de producto:

$$IP = \sum IT / Y \quad (12)$$

El beneficio anual o ganancia neta de cada operación es igual a $IT - CT$.

Ganancia (o Rendimientos Netos): $\Pi = IT - CT$ (13)

La encuesta incluyó preguntas detalladas acerca del manejo, aprovechamiento y aserrío de la madera con el fin de estimar los costos, ingresos y ganancias relacionados con esta actividad para cada EFC como se describió anteriormente. Los cálculos correspondientes en algunos casos debieron ser ajustados según los detalles de la información obtenida en las encuestas y estos cálculos se describen a continuación.

- *Manejo*

Costos. – Para el manejo los costos se dividieron por actividades y cada actividad incluye todos los costos relacionados con la misma, como puede ser materiales, combustibles y en particular mano de obra. De esta manera, para manejo no hay un subtotal para mano de obra, sino que esta está incluida en cada actividad.

Dentro de los costos de manejo cabe notar que se incluyeron los pagos que las EFC realizan a las comunidades. Estos pagos son una especie de inversión social, en infraestructura y caminos por ejemplo, sin embargo también se puede interpretar como una forma de pago por el arrendamiento de la tierra por parte de la EFC al ejido, que lo hace comparable con los costos de manejo calculados en otros países del mundo.

Ingresos. – Los ingresos de la etapa de manejo se calculan sobre la venta de madera en pie, haciendo un precio ponderado en pie por volumen de especies aprovechadas. Adicionalmente se incluyen en los ingresos de los ejidos los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) y los Ingresos por Productos Forestales no Maderables (PFNM). Aunque estos últimos pueden ser más atribuibles al área de conservación, el área de conservación hace parte del plan de manejo y de las actividades de manejo del bosque por lo que depende en cierto grado de las actividades de manejo del bosque.

- *Aprovechamiento*

Costos. - Se calcularon los costos totales por EFC, como la suma de los gastos de capital (mantenimiento y depreciación), los costos laborales (costo de empleados), y los costos de operación (sueldos de los operarios de las máquinas, en su mayor parte). Las respuestas recolectadas no siempre fueron claras con respecto a la depreciación (o costo de las máquinas) y/o el costo laboral, por lo que fue necesario, en varias ocasiones, revisar las respuestas, así como visitar a los entrevistados para confirmar los datos.

Algunas EFC declararon que no "compran" equipo en sí, que sólo tienen equipos viejos, y que gastan dinero en mantenimiento. Los costos de capital para estos casos corresponden sólo a los costos de mantenimiento. Otros ejidos dieron un precio "estimado" para su maquinaria (ya

sea un estimado del precio de compra o el correspondiente a lo que podrían ganar por vender sus equipos en el presente). En estos casos este precio se utiliza para calcular la depreciación, con período de vida útil de cinco años y utilizando el método de línea recta. Los costos de capital son entonces la suma de la depreciación más los costos de mantenimiento. Inicialmente se calcularon los costos de capital con y sin depreciación para ver que resultaba más razonable. Finalmente, los análisis de regresión de datos preliminares indicaron que los cálculos, incluyendo la depreciación como parte de los costos de capital, proporcionan resultados ligeramente mejores, por lo que, en los resúmenes aquí presentados, se incluye la depreciación siempre como costo de capital.

Para los costos laborales también se necesita un detalle adicional dada la información recolectada. Parte significativa, y en algunos casos el total, de los costos operativos consiste en costos de trabajo de los operarios de las máquinas. Sin embargo, también se hizo una pregunta separada para los gastos de mano de obra para todo el aprovechamiento. Dados estos dos valores, finalmente, se utiliza la mano de obra como un elemento de costos separado pero adicional al costo de operación de las máquinas.

Adicionalmente es importante notar que en muchos casos los operarios, que además son ejidatarios o miembros de la comunidad, trabajan tanto en manejo como en aprovechamiento sin sueldos: En varias ocasiones inclusive llevan sus propias sierras. La razón de esto es que al ser miembros de la comunidad su remuneración está en la repartición de las ganancias en cada periodo. Sin embargo para los cálculos acá presentados se utilizó un sueldo promedio y el número de días y de trabajadores para poder estimar el costo relacionado con estos empleos.

Ganancias Netas. - Para el cálculo de las ganancias o retornos, se estima primero el precio promedio ponderado de venta de madera "en brecha", con base en las respuestas de las encuestas. Los datos recolectados incluyen precios y volúmenes por especie y calidad de producto, el precio promedio ponderado (ingreso por volumen) se calculó utilizando estos datos. La ganancia neta por volumen para cada EFC hasta la venta en brecha corresponde entonces al precio ponderado en brecha menos los costos de aprovechamiento y manejo por unidad de volumen.

Cabe notar que se calcula el costo total de la cosecha por metro cúbico basado únicamente en volúmenes vendidos (no los aprovechados), ya que no hay ingresos por el material no comercial (encino y celulósicos). Así, los costos obtenidos por unidad de volumen pueden ser un poco altos comparados con los reportados para otros lugares (que pueden estar divididos por la cosecha total). Utilizar el volumen que se vende es más conveniente y conceptualmente más claro teniendo en cuenta que este mismo volumen se utiliza para el cálculo de los ingresos por unidad de volumen vendido (precio ponderado), así como las ganancias por unidad de volumen.

- *Aserradero*

Los cálculos de los costos totales, los ingresos totales, el costo por unidad y el ingreso por unidad son similares para los aserraderos que los efectuados para el aprovechamiento de la madera. Sin embargo, se utilizaron diferentes agregados en el reporte debido a la forma en la que se recolectaron los datos y se explican a continuación.

Costos. - El capital consiste sólo en los costos de depreciación, estos últimos son más fáciles de estimar que para la cosecha ya que los aserraderos tienen equipos más grandes y con mejores datos de precio de compra. Se utiliza para este cálculo de nuevo una vida útil de 5 años y el método de línea recta. Los costos de equipo incluyen los costos de operación y mantenimiento de las maquinas. También se calculó costo de comprar la madera o costo de materia prima (precio por volumen), en lugar de acumular los costos de las otras etapas de la cadena. Por último, se calculó un costo de mano de obra indirecta y energía, que es variable en teoría, pero se informó como un costo fijo por año por los aserraderos. El costo total por año se divide por el volumen procesado anualmente para el cálculo de un costo total medio por unidad (ya sea metros cúbicos o pies tabla). También se calculó un costo promedio por unidad para cada uno de los cuatro componentes del costo.

Ingresos y Ganancias Netas. - Las estimaciones de los ingresos totales de los aserraderos se utilizan más productos que para el caso del aprovechamiento. La estructura de productos y precios de la madera procesada es compleja y consta de precios por pie tabla para los siguientes productos: (1) la madera Mill Run, (2) primera o segunda clasificación de madera, dependiendo de la clasificación del aserradero particular; (3) madera de segunda, o (4) madera de tercera; (5) madera de cuarta, etc. Adicionalmente, si el aserradero tiene producción de piezas específicas, también se recolectó información sobre sus cantidades y precios. Así, el ingreso total se calcula sumando la multiplicación del volumen/cantidad por el precio unitario de cada producto producido. La ganancia neta es simplemente el ingreso menos el costo (ya sea total o por unidad de volumen).

Funciones Estadísticas de Costos y Producción

Por último, se analizan las relaciones estadísticas entre la producción, el costo, las ganancias y las características de interés de las EFCs y sus bosques. Esto es difícil de hacer con éxito, debido a la muestra relativamente pequeña de 30 encuestados, y no todos tienen aserraderos. Por otra parte, la variabilidad entre las EFCs, sus bosques, sus comunidades y sus administraciones, a través de un gran país como México es considerable, lo que limita aún más la inferencia estadística.

Los datos fueron analizados con Statistix 9, un paquete estadístico general para determinar si las ecuaciones de regresión significativas se podrían encontrar para describir las relaciones generales la producción, el costo, las ganancias y las características de interés de las EFCs. Se hicieron análisis de correlación para la etapa de manejo y regresiones estadísticas para las etapas de aprovechamiento y aserradero.

Correlaciones. – Se hizo un análisis utilizando los índices de correlación de Pearson para los resultados principales de la etapa de manejo con el objetivo de determinar que variables estaban estadísticamente relacionadas y el sentido de esta correlación.

Regresiones. - El análisis de regresión utilizado para estimar las funciones de costo se hizo siguiendo el enfoque de (Carter et al. 1994, Stuart et al. 2010), que estiman los costos de producción en términos de la producción por año, el capital, los costos de operación y los costos de mano de obra, sin embargo este método no fue muy informativo ya que estos componentes hacen parte directa del cálculo de la variable a explicar.

Sin embargo fue posible investigar utilizando las mismas formas funcionales (lineal simple, Cobb-Douglas y semi-log) las variables y factores que potencialmente explican los de costos y ganancias por volumen para el aprovechamiento y el aserradero. Las ecuaciones investigadas incluyen:

Ecuación Lineal Simple:

$$\Pi \text{ o } C = \beta_0 + \sum_i \beta_i X_i + \sum_i \beta_i I_i \quad (15)$$

Log / Log (Formula de Costo Cobb-Douglas)

$$\Pi \text{ o } \ln C = \beta_0 + \sum_i \beta_i \ln X_i + \sum_i \beta_i I_i \quad (16)$$

Donde:

C: Costos por unidad de volumen

Π : Ganancias por unidad de volumen

X_i : Variables que pueden afectar los costos o las ganancias (área de producción, volumen procesado, etc.)

I_i : Variables tipo indicador “dummy” de 0/1 que representa si el ejido esta o no dentro de un grupo de interés

Comparación (Benchmarking) de Costos y Competitividad

Se desarrollaron diversos parámetros para comparar costos de producción para cada actividad (manejo, aprovechamiento y aserradero) con los precios y mercados de otros países. Esto permitió examinar la competitividad de las empresas forestales mexicanas con otros proveedores globales de madera.

Para la producción de madera se calculó el costo promedio de producir madera en rollo por metro cúbico basados en los costos a futuro de los 30 años, a una tasa de descuento del 8%, lo que es igual al costo de capital. Esto representa el valor futuro de los todos los costos de explotar el bosque hasta por 30 años, dividido por el aprovechamiento total de los 30 años (AT):

$$\text{Costo promedio de producir madera en rollo a futuro (MX\$/m3)} = \sum C_n * (1+i)^n / \text{AT (m3)} \quad (17)$$

Estos costos promedio de producción de madera en rollo por metro cúbico podrían ser comparado con los costos obtenidos por Cabbage et al. (2010) para plantaciones forestales en varios países del continente Americano.

El cálculo presentado en la ecuación 17 se puede hacer también para los ingresos a futuro (B_n) obteniendo un precio promedio ponderado futuro que se puede comparar con los costos de la ecuación 17.

$$\text{Precio promedio de madera en rollo (m3)} = \sum B_n * (1+i)^n / AT \text{ (m3)} \quad (18)$$

En cuanto a los costos de aprovechamiento y aserrío, se calculo el Retorno sobre la Inversión (RSI) para poder comparar con fuentes de la literatura (Humphries et al. 2012). El cálculo es el siguiente:

$$\text{Retorno Sobre la Inversión (RSI) (\%)} = \frac{\square}{(CT)} * 100 \quad (19)$$

Donde:

CT = Costos Totales

\square = Ganancias Totales

Adicionalmente para el aserradero se utilizaron los precios reportados en Random Lengths (2012) en Estados Unidos como punto de comparación para los costos, basados en el supuesto que los precios es estados undos están cercanos a los costos por la estructura eficiente del mercado.

Anexo III: Cuestionario

Consentimiento de Permiso para el Estudio

Le pedimos a usted que participe en un estudio de investigación sobre Empresas Forestales Comunitarias en México. El propósito de este estudio es evaluar los beneficios y costos financieros y económicos de las empresas forestales. El estudio se llevará a cabo por CONAFOR, la Comisión Nacional Forestal del Gobierno Federal Mexicano, con el apoyo técnico y financiero del Banco Mundial y PROFOR, el Programa sobre los Bosques.

Si usted está de acuerdo en participar en este estudio, le pediremos que conteste algunas preguntas sobre las características de su negocio, rentas y costos, uso y manejo del bosque. También, si usted está de acuerdo, le pediremos nos entregue información sobre las operaciones forestales. El proceso completo se realizará en aproximadamente 4 horas.

La información proporcionada se guardará de manera confidencial. Todos sus datos se utilizarán en forma anónima, y no habrá ninguna referencia en informes orales o escritos que se pueda utilizar para vincularlos al estudio. Esperamos obtener resultados del estudio para su propio beneficio.

Si usted tiene preguntas en cualquier momento sobre el estudio o los procedimientos, usted puede entrar en contacto con _____, en el teléfono _____. Si usted siente que no ha sido tratado apropiadamente durante el curso de este proyecto, puede entrar en contacto con _____, en el teléfono _____.

Su participación en este estudio es voluntaria; usted puede renunciar a su participación en cualquier momento. Si usted se retira del estudio antes de que la recopilación de datos haya concluido, se le regresará cualquier información que usted haya proporcionado o se destruirá si Ud. así lo requiere. La información será confidencial, y solo se analizará de forma agregada con la totalidad de información del estudio.

“Yo, el participante, he leído el presente Consentimiento de Permiso para la Investigación. Yo _____ confirmo que soy mayor de edad y, al firmar el presente documento otorgo mi consentimiento para participar en el estudio que se plantea en el presente documento.”

Número identificador: _____

Nombre y apellido del sujeto: _____ ¿Mayor de edad? Sí No

Comunidad: _____ Municipalidad: _____ Estado: _____

Número de teléfono: _____ Dirección electrónica: _____

Nombre del entrevistador: _____

Participante:

Testigo o Entrevistador:

Firma

Fecha

Firma

Fecha

**LA EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA
DE PRODUCTORES Y EMPRESAS FORESTALES
EN MÉXICO**

CUESTIONARIO DE ENCUESTA

VERSIÓN 24 - FINAL

Encuesta-PROFOR-Evaluacion Forestales en México V24 Revision Vinculado al Entrada de Datos

20 Abril 2012

Instrucciones Generales

Se recomienda antes de aplicar el cuestionario, identificar los distintos actores que proveerán la información solicitada, los cuales pueden ser, dependiendo del tipo de información que se pregunte, mas de una sola persona, si es que esta, por si sola no dispone de la totalidad de la información.

Se recomienda que se acuda a los representantes agrarios y/o dueños del predio, asesores técnicos y directivos de la empresa forestal.

Instrucciones al Entrevistador

- *No leer las frases/palabras en cursivo/bastardilla.*
- *Solo usar las secciones relevantes al entrevistado*
- *Algunas notas de aclaración aparecen en el pie de página. Estas notas se pueden leer al entrevistado si tiene alguna duda.*
- *Palabras entre corchete ([]) o dos palabras separadas por una barra oblicua (/) significan varias opciones de la pregunta. El entrevistador debe elegir la opción más apropiada.*
- *Un espacio en blanco (_____) dentro de una pregunta significa que debe utilizar la palabra apropiada que viene en la lista que sigue la pregunta. Un espacio en blanco después de la pregunta es para completar la respuesta.*
- *Poner un círculo alrededor de respuesta correcta, o completar otra información apropiada.*
- *Algunas respuestas tienen opciones de diferentes unidades. Elegir la opción apropiada dependiendo de la respuesta del entrevistado.*
- *Utilice sólo los módulos que sean necesarios.*
- *Para entrar datos en la plantilla después su entrevista, use un "1" para Sí; un "0" para No.*

Resumen

1. a. Comunidad/Lugar _____
2. Área Bosque: _____
Especies presentes en bosque
_____ %
_____ %
a. Producción _____ ha _____ %
_____ %
b. Conservación _____ ha
c. Total (a+b) _____ ha
3. Aprovechamiento de Madera:
a. Volumen en 2011 _____ m³
b. Área en 2011 _____ ha
4. Ventas de madera total por año rollo y pie tabla en el aserrado
a. Volumen en 2011 _____ pies tabla
b. Volumen en 2011 _____ m³
5. Duración temporada de trabajo
a. semanas _____
b. días/semana _____
c. turnos totales _____
6. Número de empleos en la comunidad Total: _____

a. Manejo bosques _____ b. Aprovechamiento _____
c. Transporte a la industria _____ d. Aserrado _____
e. Caminos _____ f. Administración _____
g. Otros _____

Modulo I. Control y Observaciones

A ser completado por el entrevistador:

1. Número identificador: _____
2. Entrevistador: _____
3. Fecha de la entrevista: _____
4. Coordenadas UTM de la industria: Latitud _____ Longitud _____
5. ¿Cuál es el grado de organización en torno al manejo del bosque?
 - a. Poseedores del bosque con permiso de aprovechamiento sin intervenir en la extracción y transformación
 - b. Poseedores del bosque organizados en una Empresa forestal comunitaria (EFC)
 - c. Poseedores del bosque con todas las anteriores y que además poseen infraestructura de transformación en la que participan miembros de la comunidad/ejido
6. Nombre de la empresa forestal: _____
7. Es un ejido _____ o comunidad: _____
8. Nombre y cargo de la(s) persona(s) entrevistada(s):
 - a. _____
 - b. _____
 - c. _____
9. Tipología de la empresa (tipología PROCYMAF), si aplicable (I-V): _____
Tipo I. Productores potenciales
Tipo II. Productores que venden en pie
Tipo III. Productores de materias primas forestales
Tipo IV. Productores con capacidad de transformación y comercialización

Modulo II. Factores Generales

Sobre la empresa

Leer lo siguiente:

Voy a hacerle algunas preguntas sobre la empresa forestal.

A. ¿Cuáles son las actividades productivas de la empresa?

- | | | |
|---|----|----|
| 1. La silvicultura y manejo forestal en bosques naturales | Si | No |
| 2. El aprovechamiento forestal (Bosques naturales o plantaciones) | Si | No |
| 3. El aserrío † | Sí | No |
| 4. ¿Cuál es el número total de empleados de tiempo completo o equivalente a tiempo completo ¹ en la empresa? _____ | | |
| 5. ¿Cuántos socios tiene esta empresa? _____ | | |
| 6. ¿Existe en la empresa un departamento responsable de control y Administración de la información? † | Sí | No |

B. ¿Utilizan los siguientes instrumentos de planeación y administración?

- | | | |
|--|----|----|
| 7. Políticas y normas de proveedurías / abastecimiento | Sí | No |
| 8. Plan de manejo forestal de los proveedores de materias primas † | Sí | No |
| 9. Plan Anual de las actividades de la organización (plan de adquisiciones, volúmenes, u otros aspectos generales) | Sí | No |
| 10. Las materias primas que utiliza la empresa están certificadas por algún sistema como por ejemplo ATP, Norma Mexicana, FSC, u otro. † si es Sí ¿Cuál? _____ | Sí | No |
| 11. Instalaciones operativas (oficinas) cuentan con equipos computarizados. † | Sí | No |
| 12. Utiliza algún mecanismo para monitorear calidad, costos, y rendimientos de sus producción, si es Sí ¿Cuál? _____ | Sí | No |
| 13. Otros instrumentos de planeación y administración: _____ | Sí | No |

¿El ejido o la comunidad cuenta con?:

¹ Equivalente a tiempo completo (FTE, en inglés) es un término empleado en la preparación y la elaboración de presupuestos, mediante el cual la cantidad de horas programadas se divide por la cantidad de horas de una semana laboral completa. Las horas de trabajo de varios agentes de jornada parcial pueden sumarse para formar un equivalente FTE. Por ejemplo, si una semana laboral tiene 40 horas, y la empresa emplea dos personas que trabajan 20 horas cada una, ha empleado UN (1) trabajador equivalente a tiempo completo.

- | | | | |
|-----|--|----|----|
| 14. | Título de propiedad individual (dominio pleno) | Sí | No |
| 15. | Contrato individual de arrendamiento | Sí | No |
| 16. | Decreto de dotación | Sí | No |

Sobre la comunidad, ejido o pueblo

Leer:

Voy a hacerle algunas preguntas sobre la comunidad, ejido o pueblo donde se encuentra la empresa o la tierra forestal.

C. Preguntas sobre lugar y área:

17. ¿En qué Municipio está ubicada? _____

18. ¿En qué área o región? _____

19. ¿En qué Estado? _____

20. ¿Cuál es la superficie total que tiene el ejido o comunidad? _____ ha

21. Además de la actividad forestal ¿Cuáles son las principales actividades económicas dentro de la comunidad? _____

D. *Si es ejido o comunidad, ¿Cuáles son las superficies por régimen de propiedad de la tierra en hectáreas?*

22. Parcelada/dominio pleno _____

23. Uso común _____

24. Otros _____

E. ¿Cuáles son las superficies por uso de la tierra en la comunidad o ejido en hectáreas?

25. (¿Está contemplado en un OTC? Si _____ No_____)

26. Agrícola _____

27. Ganadera _____

28. Forestal _____

29. Urbanización _____

30. Otros _____

F. De la superficie forestal mencionada, ¿Cuáles son las superficies por tipo de manejo, en hectáreas?

31. Bosques naturales bajo manejo _____

32. Bosques naturales restringidos _____

33. Plantaciones _____

34. Otros _____

35. En la comunidad o ejido, ¿Cuál es el salario promedio para mano de obra no especializada?
_____(\$/día)

36. ¿Tiene alguna observación o comentario adicional sobre la comunidad, ejido, pueblo o barrio donde se encuentra la empresa forestal?

Otras observaciones de parte del entrevistador

Modulo III. La Silvicultura y Manejo Forestal en Bosques Naturales

Leer:

Las siguientes preguntas se refieren a todas las tareas de silvicultura y manejo forestal en bosques naturales (o plantaciones) que su empresa realiza. No incluye el aprovechamiento o cosecha para fines comerciales.

A. ¿Qué tipos de vegetación se encuentran en sus bosques naturales?

1 Bosque de Pino _____%

2 Bosque de Pino – Encino _____%

- 3 Bosque de Oyamel _____%
- 4 Bosque de Encino _____%
- 5 Selva alta _____%
- 6 Selva mediana _____%
- 7 Selva baja _____%
- 8 Otros: _____%

Actividades y Costos

¿Cuales actividades y costos de administración y mantenimiento se realizan en la silvicultura y manejo forestal en bosques naturales?

Actividad	\$/año	ha/año
9 Preparación del sitio para regeneración		
10 Planta de semillero para regeneración		
11 Herbicida o limpieza		
12 Pesticida		
13 Abono/fertilizante		
14 Quema prescrita		
15 Poda		
16. Aclareo/ raleo sin fines comerciales		
17 Servicios técnicos		
18 Servicios de otros consultores		
19 Prevención y control de enfermedades y plagas		
20 Caminos		
21 Control de incendios		
22 Administración		
23 Otros		

Producción de Bosques

24 ¿Cuánto es el crecimiento promedio (IMA, incremento medio anual) de la principal especie comercial en los bosques que manejan, en m³/ha/año?

< 1 _____

1 a 2 _____

> 2 _____

25 ¿Cuáles son las existencias reales promedio por ha (m³rta)?: _____

26 ¿Cuál es la duración del turno (años)? _____

27 ¿cuántas hectáreas fueron cosechadas el año pasado? _____

28 ¿En un turno típico, en cuantos años se realizan aclareos o cosechas finales comerciales y, cuanto se aprovechó por hectárea?

Actividad	Aclareo 1	Aclareo 2	Aclareo 3	Cosecha Final
Edad de rodal típico	a.	c.	e.	g.
Cosecha (m ³ r /ha)	b.	d.	f.	h.

29 ¿Cuántos empleados tiene? _____

30 ¿Cuál es el costo de estos empleos por año?

(sin seguros) \$ _____ (con seguros) \$ _____

¿Cuál es el precio por metro cubico en pie (m³r), según la especie? (*Derecho de Monte*)

31. Pino _____

32. Oyamel _____

33. Encino _____

34. Tropicales Preciosas _____

35. Tropicales Corrientes _____

¿Cuál es el precio, pagado al propietario de las tierras forestales? Especifique, en la medida de lo posible, el precio para:

Producto	Productos Primarios (\$/m3)		Productos Secundarios (\$/m3)		Celulósicos (\$/m3)	
	Brecha	LAB Aserradero	Brecha	LAB Aserradero	Brecha	LAB Aserradero
36. Pino						
37. Oyamel						
38. Encino						
39. Tropicales Preciosas						
40. Tropicales Corrientes						

41 ¿Tiene alguna observación o comentario adicional sobre la producción forestal en bosques naturales? (por ejemplo degradado, calidad, condición de bosques, etc.)

Otras observaciones de parte del entrevistador

Modulo IV. El Aprovechamiento Forestal de Bosques Naturales

Leer:

Las siguientes preguntas se refieren a las tareas del aprovechamiento forestal que su empresa realiza en bosques naturales.

1. Distancia aproximada en Km. al o los aserraderos que abastece:

Brecha _____ Pavimento _____ Total _____

2. ¿Cuántas semanas se corta la madera por año? _____

Producción

B. Para un rodal representativo y que fue cosechado en los últimos años, ¿Cuál fue su corta comercial?

Producto	Productos Primarios (m³r) % (Diám. en punta fina > 30)	Productos Secundarios (m³r) % (Diám. en punta fina >15)	Celulósicos y desperdicios (m³r) % (Diám. en punta fina = 12)
3. Pino			
4. Oyamel			
5. Encino			
6. Tropicales Preciosas			
7. Tropicales Corrientes			

C. Las siguientes preguntas se refieren al equipo y maquinaria de la empresa:

¿Qué tipo de equipos y maquinaria pesada tiene la empresa?

Equipo	Modelo y tamaño	Cantidad	Costo del equipo	Costo de mantenimiento (anual)	Costos de operación (anual)
8. Motosierras tipo 1					
9. Motosierras tipo 2					
10. Grúa tipo 1					
11. Grúa tipo 1					
12. Tractor tipo 1					
13. Tractor tipo 2					
14. Camión tipo 1					
15. Camión tipo 2					
16. Buldócer/ Topadora					
17. Motoconformadora, Retroexcavadora, etc.					
18. Mochila pulverizadora					
19. Montacargas					
20. Contratistas/ equipos para cortar					
21. Otra:					

22. ¿Cuáles son sus ventas de madera: a su propio aserradero y, a compradores externos a la comunidad?

	A su propio Aserradero	A compradores externos
¿A qué precio promedio (\$/m ³ r)?		
¿Cuántos m ³ r por año?		

23 ¿Su comunidad tiene contratos externos para transportar madera al aserradero?

_____ Si _____ No

Si lo tiene,

24 ¿A qué precio promedio? \$ _____ pesos/m³r

- 25 ¿Cuántos m³r por año? _____
- 26 ¿Cuántos empleados tiene? _____
- 27 ¿Cuál es el costo de estos empleos por año? (incluyendo seguros) \$_____
- 28 ¿Tiene alguna observación o comentario adicional sobre la producción forestal en bosques naturales? (por ejemplo degradado, calidad, condición de bosques, etc.)

Otras observaciones de parte del entrevistador:

Modulo V. El Aserrío

Leer:

A. Las siguientes preguntas se refieren a todas las tareas de aserrío que su empresa realiza.

1. ¿El aserradero funciona todo el año? Sí No
2. Llenar información clave sobre producción:
 - a. ¿Cuántas semanas funciona durante cada año? _____
 - b. ¿En qué meses del año funciona? _____
 - c. ¿Cuántos turnos por día? 1. _____ 2. _____ 3. _____
 - d. ¿Cuántos días por semana? _____
3. ¿Cuántos metros cúbicos de madera en rollo procesa? _____ m³r/turno
4. ¿Cuántos pies tabla produce? _____ pies tabla / turno

Costos

B1. ¿Qué tipos de instalaciones físicas tiene la empresa?

Equipo o Instalaciones	Modelo y tamaño	Cantidad	Costo del equipo	Costo de mantenimiento (anual)	Costos de operación (anual)
5. Manejo en patio de las trozas (clasificación)					
6. Descortezadora					
7. Aserrío					
8. Cabeceadora					
9. Reaserreadora					
10. Afilado					
11. Saneamiento/dimensionado					
12. Clasificación					
13. Secado al aire					
14. Estufado					
15. Bodega					
16. Manejo en patio (mad.aserrada)					
17. Sierras					
18. otro					

B2. Fabrica de productos secundarios

19. Secundario 1					
20. Secundario 2					
21. Secundario 3					

C. Costos directos e indirectos del aserradero, incluido el centro de estufado (**por año**)

Descripción	Cantidad	Unidad	Precio	Total
22. Energía (___KVA) ___ kwh/día (aserr. trabajando)		kwh		
23. Energía, uso de equipo, (aserr. sin trabajar)		Kwh		
24. Combustible vehículos (aserradero)		Lts		
25. Asesoría técnica (aserrío, estufa, otros)		Mes		
26. Mano de Obra		Mes		
27. Encargado de compras (Gte. Compras)		Mes		
28. Gerente Aserradero		Mes		
29. Jefe Aserradero (jefe de patio)		Mes		
30. Costos Totales de Seguro por año		Unidad		
31. Administrativo A		Mes		
32. Administrativo B		Mes		
33. Administrativo C		Mes		

34. ¿Cuánta madera le compra a su comunidad, en sus bosques y cuanto externamente?

	En bosques propios	Productores externos
¿Cuántos m ³ r por año?		
¿A qué precio promedio (\$/m ³ r)?		

Producción

Producción/turno

Producto:	% de la producción	Unidad	Cantidad por turno	Precio por unidad
34.				
35. Madera aserrada mill run			Pies/tabla	
Madera aserrada clasificada: calidades				
36. Clase (o 1ª o 2ª y mejor)			Pies/tabla	
37. 2ª			Pies/tabla	
38. 3ª			Pies/tabla	
39. 4ª			Pies/tabla	
40. Piezas pre-dimensionadas (tarimas, durmientes, cajas para empaque, cuadrados para mango, etc.				
41. Componentes (partes y pieza de muebles)				
42. 5ª (vigas, polines, construcción)				
Subtotal secundarios				
		Total fábrica		

43. ¿Tiene alguna observación o comentario adicional sobre la producción del aserrío?

Otras observaciones de parte del entrevistador (Importante: Tenga en cuenta que si los costos de la Parte B de cada equipo son diferentes a los de la parte C. Puede ser más fácil de llenar simplemente una y otra, pero no ambos.)

Modulo VI. Otros Factores de Decisión

Leer:

Las siguientes preguntas se refieren a todas los otros factores en la toma de decisión que podrían tener implicaciones en el manejo forestal. Esto incluye factores que no son financieros.

- A. ¿Cuáles son los impactos positivos o negativos que *gente de la comunidad* recibe por la existencia de áreas forestales?

Producto	¿Tiene algún beneficio? (Si / No)	¿Recibieron ingresos? (Si / No)	Monto recibido anual
1. Leña			
2. Resinas			
3. Ceras			
4. Ixtles			
5. Látex			
6. Otros Especificar _____			
7. Recreación / Ecoturismo			
8. Caza/vida silvestre			
9. Prevención de erosión y deslizamiento			
10. Agua			
11. Empleo			
12. Otros Especificar _____			
13. Contaminación			
14. Pérdida de hábitat			
15. Biodiversidad			
16. Diversidad Genética			
17. Otros Especificar _____ _____			

18. ¿Tiene alguna observación o comentario adicional sobre los otros factores en el manejo forestal?

Otras observaciones de parte del entrevistador

Modulo VII. Subsidios y Créditos

1. ¿Presentó una solicitud para recibir subsidios? Sí _____ No _____

Describe los subsidios recibidos:

Año de solicitud	Descripción	Año de recepción	Monto		Destino del recurso	Dependencia que lo otorgó
			Por ha	Total		
1ª						
2ª						
3ª						

2. ¿Presentó una solicitud para recibir crédito? † Sí _____ No _____

Describe los créditos obtenidos:

Año de solicitud	Descripción	Año de recepción	Monto		Tasa de interés anual	Entidad Financiera que lo otorgó
			Por ha	Total		
1ª						
2ª						
3ª						

3. ¿Tiene alguna observación o comentario adicional sobre los subsidios y créditos?

Otras observaciones de parte del entrevistador

Anexo IV: Mapa de los Estados Incluidos en el Estudio

