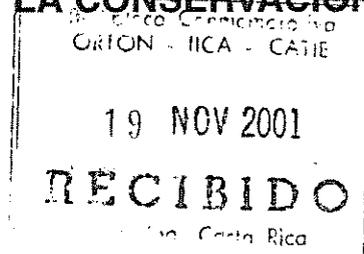


**CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA**  
**PROGRAMA DE ENSEÑANZA PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACION**

**ESCUELA DE POSTGRADO**



**FACTORES QUE FACILITAN LA ADOPCION DE LA MOTOSIERRA CON  
MARCO COMO TECNOLOGIA DE APROVECHAMIENTO FORESTAL:  
ESTUDIOS DE CASO CON PRODUCTORES QUE MANEJAN BOSQUES  
COMUNALES, ZONA NORTE DE HONDURAS**

**POR**

**ANA LUISA POSAS GUEVARA**



CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA  
(CATIE)  
PROGRAMA DE ENSEÑANZA PARA EL DESARROLLO Y LA  
CONSERVACION  
ESCUELA DE POSTGRADO

TITULO DE LA TESIS

**FACTORES QUE FACILITAN LA ADOPCION DE LA MOTOSIERRA CON  
MARCO COMO TECNOLOGIA DE APROVECHAMIENTO FORESTAL:  
Estudios de caso con productores que manejan bosques comunales.  
Zona Norte de Honduras.**

Tesis sometida a la consideración de la Escuela de Postgrado del Programa de Enseñanza para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, para optar al grado de:

*Magister Scientiae*

por

*Ana Luisa Posas Guevara*

*Turrialba, Costa Rica*

(1998)

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma, por la Dirección de la Escuela de Postgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales del CATIE y aprobada por el Comité Asesor del estudiante como requisito parcial para optar al grado de:

*MAGISTER SCIENTIAE*

FIRMANTES:

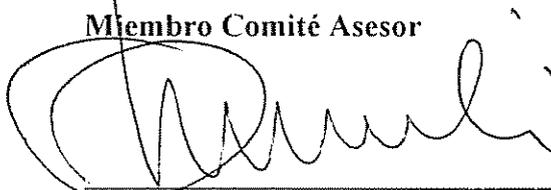


---

Juan A. Aguirre  
Profesor Consejero

---

Bas Louman  
Miembro Comité Asesor

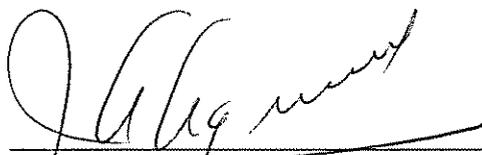


---

Sergio Sepúlveda  
Miembro Comité Asesor

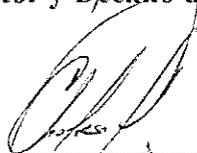
---

Miembro Comité Asesor



---

Juan A. Aguirre  
Director y Decano de la Escuela de Postgrado



---

Ana Luisa Posas Guevara  
Candidato

*A LO QUE EN SU MOMENTO TUVO VIDA  
.....Y PERMANENCIA EN EL RECUERDO*

## Agradecimientos

A mi familia...

A los productores de las comunidades Toncontín y El Recreo...

Al comité asesor...

Al personal de postgrado ...

Al equipo TRANSFORMA Costa Rica

A los pocos, pero buenos amigos que tuve en CATIE

To JJ... you know why...

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	1
I INTRODUCCION.....	2
II OBJETIVOS.....	4
GENERAL.....	4
ESPECIFICOS.....	4
III. HIPOTESIS.....	4
IV REVISION DE LITERATURA.....	5
IV.1 Introducción.....	5
IV.2 Situación Nacional.....	6
IV.2.1 Los Recursos Forestales de Honduras.....	6
IV.2.1.1 El Bosque Latifoliado.....	6
IV.2.1.2 Importancia Económica del Recurso Forestal en Honduras.....	7
IV.3 La Forestería Social.....	9
IV.3.1 Conceptos y Objetivos de la Forestería Social.....	9
IV.3.2 Importancia de la Forestería Social.....	10
IV.3.3 Obstáculos de la Forestería Social.....	10
IV.3.4 La Comercialización de los Productos Forestales.....	11
IV.3.5 El Financiamiento de las Explotaciones Forestales Comunitarias.....	11
IV.4 Adopción, Validación y Transferencia de Tecnología Apropriada.....	12
IV.4.1 Adopción.....	12
IV.4.2 Validación- Evaluación.....	13
IV.4.3 Generación de Tecnologías Apropriadas.....	15
IV.4.4 Condicionantes del Proceso de Transferencia.....	16
IV.4.5 Características de la Participación en el Proceso de Transferencia.....	18
IV.4.6 Tecnologías Apropriadas y el Trabajo Físico.....	19
IV.4.6.1 Balance Energético y Nutrición.....	20
IV.4.6.2 La Postura en el Trabajo.....	20
IV.4.6.3 Ruido y Vibración.....	22
V. MATERIALES Y METODOS.....	24
V.1. Determinación del Área Geográfica.....	24
V.2. Características Biofísicas.....	25
V.2.1 Comunidad El Recreo.....	25
V.2.2 Comunidad Toncontín.....	25
V.3 Sistemas de Explotación que se Utilizan en la Zona.....	26
V.3.1 Sistema Sierra de Viento (ver anexo 1).....	26
V.3.2 Sistema Motosierra a pulso (ver anexo 2).....	27
V.3.3 Motosierra con Marco.....	27
V.4 Carácter de los Datos.....	27
V.5 Método de Investigación Utilizados.....	28
V.5.1 Las Variables Sociales.....	29
V.5.2 Metodología usada para la Aplicación de los Métodos Utilizados.....	29
V.5.2.1 Selección de las comunidades.....	29
V.5.2.2 Selección de los productores.....	30
V.5.2.3 Entrevista Individual.....	31
V.5.2.4 Talleres Comunes.....	31
V.5.3 Las Variables Cuantitativas: Análisis Financiero de la Actividad.....	35
V.5.4 Análisis de Sensibilidad.....	36
V.5.5 Caracterización del Mercado.....	36
V.5.6 Análisis de los Datos.....	36
V.5.6.1 En el Ambito Económico - Financiero el Análisis Descriptivo se Orientó a lo Siguiente.....	38
V.5.6.2 En el Ambito Social el Análisis Descriptivo se Orientó a lo Siguiente.....	38

VI RESULTADOS .....	39
VI.1 Conocimiento de la tecnología y proceso de transferencia .....	38
VI.2 Etapas Evolutivas del Proceso de Asistencia Técnica y Transferencia Tecnológica .....	45
VI.2.1 Situación presente: Aspectos técnicos - institucionales; grupo de productores sierra de viento, motosierra con marco y motosierra a pulso .....	45
VI.2.2 Situación futura: Aprovechamiento forestal .....	46
VI.3 Utilización del Sistema: Comparación entre las ventajas y desventajas de las tecnologías por etapa de aprovechamiento .....	47
VI.3.1 Comparación entre las comunidades. Etapa de Volteo y Aserrio .....	47
VI.4 La Transferencia de Tecnologías y los Procesos Participativos: Discusión .....	52
VI.5 Caracterización del Mercado de los Productos Forestales Relacionado con los Grupos Estudiados .....	54
VI.5.1 Etapas Evolutivas del Proceso de Comercialización. Comunidad Toncontin .....	56
VI.5.1.1 Situación Pasada: productores retirados, sierra de viento .....	56
VI.5.1.2 Situación presente: productores sierra de viento y motosierra con marco. Venta, preferencia de madera y establecimiento de precios .....	57
VI.5.1.3 Intermediarios .....	57
VI.5.1.4 Apoyo institucional .....	58
VI.5.1.5 Ilegalidad .....	58
VI.5.1.6 Situación futura .....	59
VI.5.2 Etapas Evolutivas del Proceso de Comercialización. Comunidad El Recreo .....	60
VI.5.2.1 Situación Pasada: productores retirados .....	60
VI.5.2.2 Situación presente: productores retirados y motosierra a pulso. Venta, preferencia de la madera y establecimiento del precio .....	60
VI.5.2.3 Intermediarios .....	60
VI.5.2.4 Apoyo institucional .....	61
VI.5.2.5 Ilegalidad .....	61
VI.5.2.6 Situación futura .....	61
VI.5.3 La Ilegalidad y los mecanismos de regulación: discusión .....	62
VI.6 Análisis Financiero .....	64
VI.6.1 Costos de Inversión y Depreciación .....	65
VI.6.2 Costos variables .....	65
VI.6.2.1 Materiales .....	65
VI.6.2.2 Transporte .....	66
VI.6.2.3 Legalización .....	67
VI.6.3 Costos no Efectivos en Mano de Obra .....	67
VI.6.4 Ingresos .....	68
VI.6.5 Comparación de la Rentabilidad entre las 3 Tecnologías .....	69
VI.6.6 Análisis de Sensibilidad .....	74
VI.7 Impacto de la Introducción de la Tecnología en la Organización Social .....	76
VI.8 Interrelación entre los componentes analizados .....	82
VII CONCLUSIONES GENERALES .....	86
VII.1 CONCLUSIONES CONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA .....	86
VII.2 CONCLUSIONES ASPECTOS MERCADO - COMERCIALIZACION .....	87
VII.3 CONCLUSIONES ASPECTOS FINANCIEROS .....	88
VII.4 CONCLUSIONES IMPORTANCIA ECONOMICA DEL BOSQUE .....	88
VII.5 CONCLUSIONES ASPECTOS ORGANIZATIVOS .....	89
VIII RECOMENDACIONES .....	90
IX BIBLIOGRAFIA .....	92
X ANEXOS .....	96

## CUADROS

Cuadro 1. Resumen del Análisis Financiero para los Tres Tipos de Tecnologías.....	8
Cuadro 2. Características del proceso de transferencia y conformación de los grupos de productores.....	40
Cuadro 3. Resumen de los factores que influyeron en el aprendizaje del uso y manejo de la sierra de viento, grupo retirados y sierra de viento, comunidad Toncontin.....	42
Cuadro 4. Resumen de los factores que influyeron en el aprendizaje del uso y manejo de la motosierra con marco, grupo motosierra con marco, comunidad Toncontin.....	42
Cuadro 5. Resumen de los factores que influyeron en el aprendizaje del uso y manejo de la motosierra, grupo motosierra a pulso, comunidad El Recreo.....	42
Cuadro 6. Resumen de los factores que influyeron en el aprendizaje del uso y manejo de la sierra de viento, grupo retirados, comunidad El Recreo.....	42
Cuadro 7. Características de 4 compradores locales de madera.....	55
Cuadro 8. Resumen de los costos de inversión y depreciación para los tres sistemas de aprovechamiento.....	65
Cuadro 9. Resumen de los costos variables en materiales para los tres sistemas de aprovechamiento.....	65
Cuadro 10. Resumen de los costos de transporte para los tres sistemas de aprovechamiento.....	66
Cuadro 11. Resumen de los costos de legalización para los tres sistemas de aprovechamiento.....	67
Cuadro 12. Resumen de los costos de mano de obra para los tres sistemas de aprovechamiento.....	68
Cuadro 13. Resumen de los ingresos para los tres sistemas de aprovechamiento.....	65
Cuadro 14. Rentabilidad para cada sistema de aserrió, especie 1 (Redondo).....	70
Cuadro 15. Rentabilidad para cada sistema de aserrió, especie 2 (Sangro).....	71
Cuadro 16. Rentabilidad para cada sistema de aserrió, especie 1 menos costos de transporte.....	72
Cuadro 17. Resumen del análisis de sensibilidad realizado para las especies Redondo y Sangro.....	75
Cuadro 18. Resumen de los aspectos organizativos - institucionales relacionados a la introducción de la tecnología.....	77

## FIGURAS

Figura 1. Resumen metodológico del análisis de datos.....	37
Figura 2. Resumen de resultados.....	82

## ANEXOS

Anexo 1. Fotografía del sistema sierra de viento o de arco.....	96
Anexo 2. Fotografía del sistema motosierra a pulso.....	97
Anexo 3. Fotografía del sistema motosierra con marco.....	98
Anexo 4. Entrevista estudio de adopción de tecnologías.....	99
Anexo 5. Cuadros desarrollados en los talleres comunales.....	103
Anexo 6. Transferencia de tecnología.....	105
Anexo 7. Información complementaria al análisis financiero y de sensibilidad.....	107
Anexo 8. Aspectos relacionados con la venta de la madera.....	113
Anexo 9. La postura y el trabajo (figuras).....	117

## SUMMARY

The case studies made in Toncontín and El Recreo communities, North zone of Honduras, were developed with the purpose of determining which were the main factors that influenced the adoption of technologies for forest exploitation. Taking in consideration three situations: a) that the only authorized system is the rip saw or hacksaw; b) that due to the difficulties given by the rip saw, groups of producers have generalized the system of manual sawing with chain saw; c) that the Institutions have proposed more efficient exploitation technologies, validating the hacksaw system.

The investigation was made with three groups of producers: a group that uses the rip saw system and another one that uses the hacksaw system, both located in the Toncontín community. Simultaneously, work with a group of producers that uses the manual sawing with chain saw as a technology for forest exploitation, this group is located in the community of El Recreo. Surveys and communal workshops were made for the collection of the information. Also, secondary information was obtained from studies made in both communities.

In general, it was determined that market does not influence the type of technology to be used, since the price of the product is the same independently of the quality (dimensions) obtained when working with some technologies (hacksaw).

That the hacksaw system is applied, in the community of Toncontín, due to the facilities offered by the institutions that are validating this system. In the case of the adoption of the manual sawing with chain saw system, it is the result of the validation experiences with the hacksaw technology in the community of El Recreo. The adoption of the rip saw system, is the result of the little investment required and the unnecessary use of external agents to transfer the information required making use of this system in the communities.

It can be concluded that the manual sawing with chain saw system is the system that offers greater advantages to the producers that are dedicated to the exploitation of the forest, since it requires of smaller investment and minor time to obtain a production similar to the one obtained with the hacksaw. Also, it requires of greater investment than the rip saw, but this cost is compensated with the fewer time required to obtain a greater production.

## RESUMEN

Los estudios de caso realizados en las comunidades Toncontín y el Recreo, zona norte de Honduras, se desarrollaron con la finalidad de determinar cuales son los principales factores que influyen en la adopción de tecnologías de aprovechamiento forestal. Lo anterior tomando en consideración tres situaciones: a) el único sistema autorizado es el sistema sierra de viento o de arco; b) por las dificultades que ofrece la sierra de viento, los grupos de productores han generalizado el sistema motosierra a pulso c) las Instituciones han propuesto tecnologías más eficientes de aprovechamiento, validando el sistema motosierra con marco.

La investigación se realizó con tres grupos de productores: un grupo que utiliza el sistema sierra de viento y otro que utiliza el sistema motosierra con marco, ambos ubicados en la comunidad Toncontín. A la vez, se trabajo con un grupo de productores que utiliza la motosierra a pulso como tecnología de aprovechamiento forestal, este ultimo localizado en la comunidad El Recreo. Para la recolección de información se aplicaron encuestas y se realizaron talleres comunales. Asimismo, se obtuvo información secundaria de estudios realizados en ambas comunidades.

En general, se determino que el mercado no influye en el tipo de tecnología a utilizar, ya que el precio del producto es el mismo independientemente de la calidad (dimensiones) que se logra al trabajar con algunas tecnologías (motosierra con marco).

Que el sistema motosierra con marco es aplicado, en la comunidad de Toncontín, por las facilidades que han brindado las instituciones que están validando este sistema. En el caso de la adopción del sistema motosierra a pulso, es el resultado de las experiencias de validación de la tecnología motosierra con marco en la comunidad El Recreo. La adopción del sistema sierra de viento, es el resultado de la poca inversión requerida y de la no necesidad de agentes externos en las comunidades para transferir la información necesaria para hacer uso de este sistema.

Puede concluirse que el sistema motosierra a pulso es el sistema que ofrece mayores ventajas a los productores que se dedican a aprovechar el bosque, ya que requiere de menor inversión y menor tiempo para obtener una producción similar a la obtenida con la motosierra con marco. A su vez, requiere de mayor inversión que la sierra de viento, pero este costo se compensa con el menor tiempo requerido para obtener una mayor producción.

## I. INTRODUCCION

La actividad de aprovechamiento forestal en la región Atlántida de Honduras data de más de veinte años utilizando herramientas tradicionales (sierra de viento). Sin embargo, debido a las dificultades que representa la utilización de la sierra de viento, muchas de las organizaciones forestales de la región han venido remplazando la sierra de viento por el uso de la motosierra para realizar las actividades de aserrío sin contar con la aprobación legal de la AFE-COHDEFOR (Cruz, 1998).

Tomando en consideración esta realidad la AFE-COHDEFOR establece el proyecto PROINEL<sup>1</sup>. Dentro de sus lineamientos PROINEL pretende buscar alternativas a la problemática de aprovechamiento forestal de la región forestal Atlántida introduciendo tecnologías de aprovechamiento de bajo impacto al ecosistema (Cruz, 1998).

Por otro lado, el proyecto TRANSFORMA<sup>2</sup> propone la creación de un área de manejo operacional (AMO) en la comunidad Toncontin, como un área modelo para el desarrollo de actividades forestales sostenibles (Cruz, 1998).

En 1997, PROINEL junto a TRANSFORMA deciden desarrollar actividades forestales en el AMO Toncontin, tales como la capacitación de un grupo meta de productores en el uso de la motosierra con marco a nivel experimental (Cruz, 1998).

Asimismo, el proyecto PDBL<sup>3</sup> y la Región Forestal Atlántida concentran los esfuerzos en la capacitación y ejecución de actividades de manejo forestal con grupos campesinos organizados. Esto implica la realización de inventarios forestales y la formulación de planes de manejo con participación comunitaria y asistencia técnica en otras actividades relacionadas al manejo sostenible del bosque (Mendieta, 1993). En 1996 y 1997, este proyecto al igual que los anteriores ha realizado en la comunidad El Recreo una validación del sistema motosierra con marco.

---

<sup>1</sup> Proyecto utilización de Especies menos Conocidas en los Bosques bajo Manejo Forestal

<sup>2</sup> Proyecto de Transferencia de Tecnología y promoción para la Formación Profesional en manejo del Bosque Natural

<sup>3</sup> Proyecto de Desarrollo del Bosque Latifoliado

En vista de los diferentes mecanismos de transferencia tecnológica utilizados y las respuestas de los grupos de productores a las validaciones de tecnologías, el presente estudio determinó bajo las condiciones actuales de mercado y asistencia técnica cuales eran los principales factores de carácter económico, social y ambiental que influyen en la adopción de la motosierra con marco vrs otras tecnologías de aprovechamiento forestal que son usadas en la zona.

## **II. OBJETIVOS**

### **GENERAL:**

Determinar bajo las condiciones actuales de mercado y asistencia técnica, cuales son los principales factores de carácter económico, social y ambiental que influyen en la adopción de la motosierra con marco versus otras alternativas de aprovechamiento forestal que son usadas en la zona.

### **ESPECIFICOS:**

1. Caracterizar el impacto de la introducción de la tecnología en la organización social.
2. Caracterizar el proceso de asistencia técnica y la orientación de esta hacia el mejoramiento de los canales de comercialización del producto obtenido por los productores.
3. Caracterizar el mercado de productos forestales directamente relacionado con los grupos estudiados para identificar su influencia en el proceso de adopción de tecnologías.
4. Caracterizar los costos y beneficios de operación financiera de las tecnologías transferidas a los grupos de productores.

## **III. HIPOTESIS**

1. La valoración que hace el mercado de los productos resultantes de la transferencia de tecnologías, facilita la adopción de las mismas.
2. El tipo de tecnología introducida así como los mecanismos utilizados para transferirla fueron los más eficientes, esto facilitó la adopción de la motosierra con marco.

## IV. REVISION DE LITERATURA

### IV.1 Introducción

El bosque latifoliado de Honduras, es en su mayoría aprovechado por grupos de productores que han adquirido un convenio de usufructo por dominio útil a través de la institución que regula los bosques en Honduras.

La importancia económica del mismo, como soporte de la actividad de aprovechamiento forestal de estos grupos, se debilita por las actividades agrícolas, pecuarias y por la explotación irracional del bosque que realizan los mismos productores.

Por lo anterior, los proyectos que trabajan en la zona han realizado transferencia y validación de tecnologías promoviendo y/o apoyando la forestería social, con la finalidad de hacer mas eficiente el proceso de aprovechamiento forestal.

Podría decirse que en los zonas donde se maneja y aprovecha el bosque, además de la transferencia, se han realizado evaluaciones sobre la adopción de las tecnologías propuestas. Esta adopción por parte de los grupos esta sujeta a condicionantes internos y externos de la transferencia, la comercialización de los productos forestales, el financiamiento que reciban los grupos, así como por las ventajas productivas, económicas y físicas que ofrezca dicha tecnología; siendo las consecuencia ergonómicas de la actividad a largo plazo uno de los factores que influyen en el proceso de adopción de una u otra herramienta de trabajo.

A partir de lo anterior, la revisión de literatura se oriento a describir en forma general: la situación forestal del bosque latifoliado; la importancia económica del recurso forestal; la forestería social, sus objetivos, importancia y obstáculos; el proceso de adopción, validación y transferencia de tecnologías y por último, los factores de que dependen las tecnologías apropiadas y su relación con la condición física y nutricional de los productores.

## **IV.2 Situación Nacional**

### **IV.2.1 Los Recursos Forestales de Honduras**

#### **IV.2.1.1 El Bosque Latifoliado**

El bosque latifoliado de Honduras y el de la mayoría de los países tropicales, corre el riesgo de desaparecer en un relativo corto tiempo, considerando que la tasa anual de deforestación del ecosistema es de 80,000 hectáreas, lo cual equivale al 2.5% de la cobertura de bosque latifoliado restante en el país (PDBL, 1995).

El bosque latifoliado de Honduras esta situado en la zona atlántica y oriental del país. Forma una cadena de bosque que se extiende en los departamentos de Atlántida, Colón, una parte de Olancho, Gracias a Dios, Yoro y El Paraíso. Estos bosques están situados, en su mayor parte, en suelos frágiles con 30% de pendiente y en zonas de precipitación con promedios de tres mil milímetros (3,000 mm). Estas características de suelo y clima desarrollan un ecosistema muy vulnerable a las prácticas de uso tradicional del suelo (PDBL, 1995).

Las principales causas de esta destrucción, en orden de importancia son: ganadería extensiva, agricultura de corta y quema, y la explotación irracional del bosque. El problema de la migración se ha venido acentuando en los últimos 10 años en la costa norte de Honduras, debido a la multitud de personas que han llegado del sur y occidente del país en búsqueda de tierras no intervenidas para poder llevar a cabo sus actividades de agricultura de subsistencia (PDBL, 1995).

Esta es un área de alta presión demográfica con una tasa de crecimiento poblacional de 3.2%. Desde hace 20 años muchos de los pobladores tienen ganado en el área, en parte inducido por proyectos pagados por el gobierno. La presión en los bosques ha incrementado significativamente en los años recientes debido a un incremento en la pobreza y escasez de tierra, así como por migraciones de Nicaragua, El Salvador y Guatemala (Richards, 1993).

#### **IV.2.1.2 Importancia Económica del Recurso Forestal en Honduras**

Aún cuando la madera es un recurso abundante en Honduras, la industria maderera no está bien desarrollada, principalmente debido a la limitación del número de especies utilizadas, el bajo precio pagado por la madera en rollo y aserrada y los problemas derivados de la cadena de comercialización (diversos y numerosos intermediarios). También existen problemas por altos impuestos para maquinaria y otros insumos para el procesamiento (Mendieta, 1993).

A pesar de la alta tasa de extracción del bosque húmedo, su aportación a la producción forestal nacional es mínima: sólo 5% de la producción legal de madera proviene de bosques latifoliados. Esto se debe al sistema de aprovechamiento que es altamente selectivo en estos bosques: se aprovechan básicamente 3 ó 4 especies comerciales utilizando sólo los árboles sanos y de mejor forma, desvalorizando de esta manera el bosque sin aprovechar los diferentes productos y servicios que podría brindar (Mendieta, 1993). El aporte que hace en la generación de empleo en actividades silvícolas y extractivas, en la industrialización del aserrío, en la transformación de la madera, en la extracción de resinas, en la recolección de semillas, en el corte y comercialización de leña y en los servicios ligados a cada actividad, que absorbe alrededor del 5% de la población económicamente activa, no es contabilizado dentro de los aportes del sector; su aporte ha estado esencialmente vinculado a la extracción e industrialización primaria, constituida principalmente por aserraderos (ESA Consultores, 1996).

El promedio anual de metros cúbicos (m<sup>3</sup>) cortados legalmente y repartidos en los dos millones de hectáreas de bosque latifoliado es de alrededor de 40,000 m<sup>3</sup> de madera en toza, de los cuales 25,000 m<sup>3</sup> son cosechados por cortadores legales, pero COHDEFOR estima que esto puede ser solamente la mitad de la cosecha real.

A continuación, se exponen los resultados financieros obtenidos por dos grupos de productores que llevan a cabo el aprovechamiento forestal en las comunidades consideradas en el presente estudio. El desglose del precio de venta final, los costos estimados y los ingresos netos de los cortadores del grupo Toncontin y El Recreo se detallan en el cuadro 1 (Cruz, 1998; Dubón, 1996).

**Cuadro 1. Resumen del Análisis Financiero para los Tres Tipos de Tecnologías.**

RUBRO	El Recreo				Toncontín	
	Sierra de viento		Motosierra con marco		Motosierra con marco	
Inversión	2,594.20		11,979.50		58,988.96	
Costos variables						
Lima plana	224 00	1 51%	26 00	0 14%	49 52	0 12%
Lápiz	4 00	0 02%	2 00	0 01%		
Batería	332 00	2 23%				
Cadena			550 00	3 01%		
Limatón			72 00	0 39%	80 00	0 19%
Gasolina			680 05	3 73%	1,474 50	3 64%
Aceite 2T			171 18	0 94%	118 88	0 29%
Aceite SAE40			974 41	5 35%	1,833 65	4 52%
Transporte por:						
Personas	3,237 71	21 82%	4671 23	25 63%	1,820 20	4 49%
Mulas	0 00	0%	0 00	0 00%	13,651 50	33 71%
Carga camión	0 00	0%	0 00	0 00%	455 05	1 12%
Camión	1,156 33	7 79%	1,668 30	9 15%	2,275 25	5 61%
Mano de obra	7,680 00	51 76%	4,770 00	26 17%	9,200 00	22 71%
Facturación	1,541 77	10 39%	2,224 00	12 20%	6,654 60	16 43%
Impuestos	138 76	0 93%	200 20	1 09%	639 24	1 57%
Costos fijos						
Depreciación	523 00	3 52%	2212 25	12 14%	2242 61	5 53%
Costos totales	14,837 57	100%	18,221 62	100	40,495 00	100
Ingreso						
Pies tablares	4,625 30		6,761 70		9,101 00	
Precio/pt	4 55		4 55		4 55	
Total	21,045 11		30,765 73		41,409 55	
Ingreso neto	6,207 54		12,544 11		914 55	
Rentabilidad	Positiva		Positiva		Positiva	

Fuente: Dubón, 1996; Cruz, 1998

Dubón 1996, realizó el análisis financiero de la actividad de aprovechamiento forestal de la comunidad El Recreo considerando: dos parejas de aserrío durante 64 días para el aserrío con la sierra de viento y un equipo de 3 personas durante 53 días para el aserrío con la motosierra y el marco; el costo por día por persona fue de Lps. 30.00. En esta comunidad, el transporte de madera, del bosque al patio de secado, se lleva a cabo únicamente al hombro de personas; por este trayecto se pagó Lps. 0.70/pt. El patio de secado al comprador se traslada en camión, por lo cual se pagó Lps. 0.25/pt.

Los costos de legalización incluyen los pagos de impuestos por corta y extracción. Fueron equivalentes a Lps. 0.36/pt para la especie sangro rojo.

La producción obtenida con la tecnología sierra de viento fue de 4,625.30 pt y de 6,761.70 pt con la tecnología motosierra con marco. El precio de la madera era de Lps. 4.55.

Cruz 1998, plantea en el análisis financiero de la actividad de aprovechamiento para la comunidad Toncontín, considerando dos equipos de aserrio compuestos por cuatro aserradores cada uno. Estas personas produjeron 9101 pt en 23 días. El precio de la madera era de Lps. 4.55.

En esta comunidad, el transporte de madera se lleva a cabo en tres etapas. Inicialmente el lomeo (traslado al hombro) desde el lugar de aprovechamiento hasta la bacadía o patio de secado. Por este trayecto se pagó Lps. 0.20/pt. El segundo costo de transporte corresponde al traslado en mulas desde la bacadía hasta el patio de secado, por lo cual se pagó Lps. 1.50/pt y por último el transporte en camión desde el patio de secado hasta el comprador por lo que se pagó Lps. 0.25/pt y Lps. 0.05 a los cargadores del camión.

Los costos de legalización equivalen a Lps. 0.85/pt y Lps. 0.63/pt para las especies Huesito - María y Varillo respectivamente.

### **IV.3 La Forestería Social**

#### **IV.3.1 Conceptos y Objetivos de la Forestería Social**

La forestería social es una estrategia de manejo del bosque que considera aspectos de participación local y a menudo una distribución equitativa de los recursos forestales. En este sentido dos son los objetivos que se plantean; en primer lugar ver el manejo forestal como una investigación de las necesidades básicas de la población local. En segundo lugar, involucrar a la población rural en el mejoramiento o resultados de las practicas de manejo forestal (Louman, 1990).

La forestería social se encaja dentro del proceso de desarrollo cuando la población local ha sido formalmente involucrada en las iniciativas de los proyectos. En este sentido, la forestería social es exitosa cuando la participación forma una parte integral del desarrollo a medida transcurre el tiempo; buscando de esta forma una continuidad independiente de las actividades por parte de la población local (Louman, 1990).

### **IV.3.2 Importancia de la Forestería Social**

En algunas ocasiones, la forestería social puede enfocarse como una actividad que no resuelve los problemas principales de la mayoría de los países en desarrollo, como por ejemplo, la seguridad alimentaria, deficiencias energéticas y desempleo. Sin embargo, la forestería social es importante porque (Gregersen, Droper y Elz, 1989):

- Puede reducir la escasez de alimentos al frenar la disminución de la productividad agrícola asociada con el uso de suelos pobres, deforestación, erosión y disminución de la oferta de agua
- Puede resolver la crisis energética de la zona rural, problema causado por una disminución en la disponibilidad de leña
- Finalmente, puede provocar un incremento significativo en las oportunidades de empleo e ingreso

### **IV.3.3 Obstáculos de la Forestería Social**

Algunos de los factores que entorpecen el éxito de la forestería social son (Sarre, 1994):

- Las poblaciones a menudo no son dueñas del bosque, no tienen control del mismo
- Si tienen derechos sobre el bosque, las distintas fracciones dentro de las comunidades pueden provocar la explotación de unos y otros, o la comunidad en su totalidad puede ser explotada por extraños
- La comunidad puede estar mal definida o ser heterogénea, o aumentar de tamaño debido a la inmigración o a las altas tasas de natalidad
- El deterioro de los bosques con frecuencia se debe a actividades agrícolas o de explotación del pasado
- La comunidad puede no estar interesada en el manejo del bosque y preferir su tala para la agricultura o para hacer dinero
- Las comunidades probablemente no tengan capacidad técnica necesaria para manejar los bosques existentes o plantar nuevos bosques
- Las comunidades posiblemente no tengan suficiente capital para establecer infraestructura viable de elaboración/procesado de maderas
- Los organismos externos que promueven la forestería social pueden estar actuando con un objetivo en particular, el cual no siempre será compatible con las necesidades y deseos de la comunidad en cuestión

- El concepto de forestería social puede ser aceptable para algunos grupos poderosos cuando se trate de zonas degradadas o intervenidas, pero es probable que no tenga el mismo nivel de atracción en el caso de los bosques primarios

#### **IV.3.4 La Comercialización de los Productos Forestales**

A continuación se presentarán algunas de las dificultades más frecuentemente experimentadas por las comunidades y pequeños productores con relación a la comercialización de sus productos (de Camino, 1995).

- En general, los proyectos forestales sociales tienen un volumen de producción reducido y demoran en alcanzar la sostenibilidad. Es común que los pequeños productores forestales tengan costos de producción y de transporte más altos que los productores llamados comerciales (Warner y Coutinho, 1994, citado por de Camino, 1995)
- Los mercados para los productos del bosque, muchas veces no están suficientemente desarrollados, a escala local ni nacional, y generalmente se carece de una organización que acopie producción para eliminar la limitante del volumen de producción (Current y Juárez, 1992, citado por de Camino, 1995). Son muchos los proyectos que terminan con una producción que nadie quiere o puede comprar. Por otro lado, no se conocen los mercados consumidores y existe gran dependencia de intermediarios, que pagan generalmente a precios bajos (de Camino, 1995)
- Los pequeños propietarios y las comunidades difícilmente pueden generar reservas, ya sea de productos o financieras. Consecuentemente, si se ha elegido como estrategia productiva un solo producto y hay malas cosechas o los precios están bajos, se pone en riesgo recursos construidos laboriosamente por muchos años. Por otro lado, la planificación se dificulta por la falta de conocimientos para saber si la operación es verdaderamente rentable, ya que se desconocen los mecanismos para valorar todos los costos e ingresos (de Camino, 1995)
- El tipo de mercado y demanda observada, así como la calidad de producto obtenida.

#### **IV.3.5 El Financiamiento de las Explotaciones Forestales Comunitarias**

La forestería social, con contadas excepciones, carece de sistemas estables de financiamiento de actividades de establecimiento, manejo, cosecha, industrialización y comercialización de productos. En general, el financiamiento se ha manifestado en proyectos de apoyo a una comunidad específica y por tiempo limitado, y no en sistemas generalizados de libre acceso y aún menos en manejo de bosques naturales (de Camino, 1995).

Además, existe gran carencia de tecnologías de procesamiento y comercialización para estandarizar los productos, aplicar métodos para conservarlos y empacarlos, y promocionar el producto, entre otros. En general, la utilización integral de los productos de desecho es un aspecto que no ha recibido la importancia que merece (de Camino, 1995).

La mayoría de las economías de mercado tiene un número enorme de regulaciones públicas (Gregersen, 1992, citado por de Camino, 1995), de las cuales varias afectan de manera desigual a los pequeños propietarios: encarecen los costos, dificultan el acceso a los incentivos y a los mercados, y regulan en forma discriminatoria los créditos, entre otros. Hay situaciones en que no existe libertad de cosecha de algunos productos forestales y hay que solicitar permisos que cuestan dinero y tiempo (de Camino, 1995).

#### **IV.4 Adopción, Validación y Transferencia de Tecnología Apropriada**

##### **IV.4.1 Adopción**

Adopción es el proceso mediante el cual los productores toman, implementan o incorporan al bagaje de conocimientos una técnica, práctica o sistema durante un tiempo indefinido. Así una tecnología, práctica o sistema puede considerarse adoptado cuando transcurrido un tiempo el productor demuestra un continuo interés en manejarla, aplica la practica o tecnología a otras instancias de su sistema productivo y cuando existe difusión de conocimientos de productor a productor (Radulovich, 1993).

La adopción de alguna innovación tecnológica depende en última instancia del beneficio, tal como este es percibido por el usuario final, y no por la instancia que lo introduce y recomienda (Karremans, 1994). Como indica Trips (1985), los bajos niveles de adopción reflejan a menudo no la falta de comprensión ni una tendencia de evitar riesgos por parte de los agricultores, sino una incompatibilidad de la tecnología nueva no sólo con el ambiente biofísico, sino también con su contexto cultural y socioeconómico.

Algunos aspectos críticos que determinan el grado de adopción de una tecnología y, por ende, la difusión de la misma son (Radulovich, 1993):

**OPINION:** Opinión de las personas que manejan la innovación, sobre los aspectos negativos y positivos: Por qué se sigue usando o, en caso contrario, se descartó o pretende dejar de usar la tecnología.

**USO Y MANEJO:** Uso y manejo que se le da a la innovación, tanto durante la fase en que se presta asistencia técnica, como después.

**ADAPTACIONES:** Adaptaciones que decide efectuar el productor de la innovación. Esta información es de importancia para la difusión de la tecnología a mayor escala, tanto para indicar cuáles adaptaciones se pueden hacer, como para indicar el tipo de productor a los que servirán las adaptaciones.

**DIFUSION ESPONTANEA:** La difusión espontánea indica el grado en que la adopción requerirá de insumos externos en todo caso, o se difundirá por sí sola en menor o mayor grado por lo atractivo de la innovación. La difusión espontánea indica el grado de adoptabilidad inicial. La posibilidad de difusión espontánea depende del grado en que los productores mismos han entendido la innovación para poder explicar bien a los otros productores y enseñar la forma de manejo.

#### **IV.4.2 Validación- Evaluación**

La validación es un estudio, en un momento dado, de los impactos cuantitativos y cualitativos en el sistema productivo de un grupo de productores procurando constatar si la práctica propuesta mejora la calidad de vida de los agricultores en forma sustentable. La validación está basada en cuatro criterios: la factibilidad técnica; sustentabilidad ecológica; viabilidad económica y financiera; y aceptabilidad y pertinencia social (Tybirk, 1995).

Según Radulovich (1992) y Jones (1986) (citado en Radulovich, 1992), la fase de validación de tecnologías se lleva a cabo en la última etapa del proceso de investigación participativa en sistemas de producción; las tecnologías aprobadas en periodos anteriores se llevan al campo para ser observadas y medidas en condiciones semejantes a la producción normal en los sistemas productivos. Es decir, la medición de aspectos biofísicos y socioeconómicos de las tecnologías en condiciones reales de producción.

La validación forma parte de la metodología de investigación en sistemas de producción (Radulovich, 1993). Según Collinson (1982) (citado en Navarro, 1979) Los criterios de validación deben incluir medidas de compatibilidad de esas tecnologías con los factores tanto endógenos como exógenos, humanos y técnicos del sistema productivo, como también con aspectos de ingresos, retribución a los factores limitantes, productividad, y aceptabilidad por los productores. Los criterios de aceptabilidad incluyen

consideraciones de congruencia con la estructura y manejo de la finca, complejidad, divisibilidad, comunicabilidad y atractivo para los productores. Este criterio debe incluir aquellos establecidos por los objetivos impuestos a la investigación (Navarro, 1979). Los objetivos de la validación de tecnologías son (Radulovich, 1993):

- Producir información en un contexto real sobre los efectos que una tecnología puede tener en los sistemas objeto. Esto definirá la conveniencia de transferir una tecnología, en función tanto de las ventajas productivas, socio/económicas y ambientales que ofrece, como del tipo de productores que se pueden beneficiar de ella.
- Producir información sobre el esfuerzo de extensión que se necesitará para posteriormente transferir la tecnología a productores, una vez validada. En este sentido, la validación es también una investigación sobre transferencia.

La validación, por tanto, pretende sistematizar información de un proyecto de tal manera que se explique por qué es exitoso; por qué y como ha logrado sus metas de participación, autogestión, productividad, conservación, entre otras, según distintas condiciones sociales económicas y de medio ambiente (Kenny-Jordan y Andrade, 1994).

De la validación de las tecnologías de aprovechamiento forestal se pueden esperar los siguientes resultados (modificado de Tybirk, 1995):

TECNICOS: Productividad del componente forestal  
Manejo de los componentes e interacción entre los mismos

ECOLOGICOS: Conservación de recursos: agua, suelos, biodiversidad  
Riesgos ecológicos

ECONOMICO-FINANCIEROS: Análisis financiero  
Análisis de sensibilidad  
Caracterización de mercado

SOCIALES: Impactos sobre la calidad de vida rural  
Influencia en la organización del trabajo  
Nivel de aceptación y de replicabilidad  
Correspondencia entre objetivos y resultados  
Relación con otros proyectos de la zona

La evaluación de una metodología se hace generalmente para determinar el nivel de eficacia de una actividad. Supuestos unos determinados objetivos, resultados, actividades, insumos, estrategias y ámbito de acción, se trata de establecer una relación con los resultados reales y los beneficios obtenidos. Es decir, se trata de saber si la metodología, en base a los componentes con que se ha aplicado, ha operado bien, y que tipo y nivel de impacto ha producido en un determinado ámbito de acción, independientemente de los costos que ello implique (Kenny-Jordan y Andrade, 1994).

Al evaluar o validar una tecnología es necesario tomar en cuenta (Bunch, 1995, Current, 1992):

- Si la tecnología satisface una necesidad sentida
- Si resulta económicamente ventajosa: los productores se interesan en una innovación solo en la medida en que esta le ofrece un incremento significativo y relativamente seguro
- Si la tecnología trae resultados exitosos inmediatos
- Si se adapta la tecnología a los patrones productivos locales
- Utiliza la tecnología los recursos de que dispone la gente
- Es la tecnología relativamente libre de riesgos
- Esta orientada la tecnología a mercados adecuados: son los precios de mercado tanto adecuados como confiables, el grado de competencia en mercados regulados también afecta el valor del mercado para los pequeños productores
- Será la tecnología ampliamente aplicable

#### **IV.4.3 Generación de Tecnologías Apropriadas**

Las tecnologías en general son herramientas para aprovechar los recursos de la producción en forma racional, conforme a su disponibilidad y al medio físico, económico y social en el cual se va a aplicar. Debemos tener en cuenta que cuando se han de desarrollar tecnologías apropiadas es condición previa definir:

**Para qué:** nos plantea la determinación concreta de la necesidad o el requerimiento específico que queremos atender con la solución buscada (Ayala, 1985).

Para el caso del pequeño productor, el mayor esfuerzo en la generación de tecnologías debe concentrarse en alternativas tecnológicas que aseguren incrementos de productividad, modificando mínimamente su perfil de costos de producción y niveles de riesgo (Sepúlveda, 1991).

**Para quiénes:** nos indica que es indispensable conocer la comunidad a la cual estará dirigida esa tecnología. Está muy ligado con el primer interrogante. Ojalá que la comunidad tenga, desde un principio, una participación activa en la identificación y determinación de sus propios requerimientos, con el objeto de no llegar con soluciones impuestas que entren como cuerpos extraños y causen luego fenómenos de rechazo o simplemente no se encuentre en ellas ningún interés por su adopción (Ayala, 1985).

**Dónde:** implica una ubicación geográfica que de hecho plantea factores condicionantes a las soluciones buscadas. No es lo mismo una solución para una población marginal de las grandes ciudades, que para pequeños conglomerados en zonas rurales relativamente aisladas (Ayala, 1985).

**Cómo:** nos enfrenta con la búsqueda de alternativas tecnológicas, al lado de los recursos disponibles en el medio físico, económico, social y ecológico al cual habrá de dirigirse el desarrollo propuesto. Y paralelamente con tal búsqueda, debe hacerse la respectiva evaluación de las diferentes alternativas propuestas, para llegar a la escogencia de la solución que más convenga, conforme a la triada –necesidad medio recursos, que de hecho nos impondrá factores y parámetros de evaluación (Ayala, 1985).

**Cuándo:** conlleva una ubicación en el tiempo histórico - social, que debe tenerse en cuenta. Pero, además, cabe aquí el planteamiento de que las tecnologías apropiadas no pueden contemplarse como un hecho estático; mas bien, deben verse en un momento, dentro de un proceso, que necesariamente requerirá desarrollo, cambio y mejoramiento. Y para ello, se requiere también un apoyo continuado, no únicamente en su desarrollo o implantación inicial (Ayala, 1985).

En resumen, el concepto de tecnología apropiada corresponde a una recomendación tecnológica condicionada a las posibilidades y necesidades inmediatas del usuario, en contraposición con la tecnología que tiene características deseadas pero que obliga al productor a adecuar su sistema productivo para poder hacer uso de ella.

#### **IV.4.4 Condicionantes del Proceso de Transferencia**

Un proceso de transferencia exitoso puede definirse como aquél que logre la adopción, por parte de una proporción significativa de los agricultores definidos como beneficiarios del proceso, de opciones tecnológicas apropiadas para ellos, o sea de alternativas que promuevan mejoras en sus condiciones de vida (Palmieri, 1991).

Feder et al. (1982) enfatiza que la adopción y difusión es un proceso dinámico que puede cambiar sobre el tiempo y puede ser influenciado por un amplio rango de factores como el tamaño de las fincas, tenencia de la tierra, y acceso a información, insumos, crédito y la oferta de mano de obra, estos factores a menudo pueden ser interdependientes.

Consecuentemente, esto corresponde a una amplia diversidad de respuestas bajo diferentes ambientes geográficos, socio - culturales, económicos e institucionales. Nuevas tecnologías o componentes pueden ser adoptados por algunos productores; en parte adoptan y/o modifican. La intensidad de la adopción, la cual es ocasionalmente medida, provee una abundante información sobre las necesidades de los productores y las limitaciones de la tecnología propuesta.

Existen ciertos factores considerados como externos al proceso de generación y transferencia de tecnología que pueden condicionar su éxito. Los principales son: crédito, mercado, precios relativos de los insumos y productos y el riesgo proveniente de condiciones adversas de clima y precios. Estos factores no son manejables por los encargados del proceso. Por eso se les denomina externos (Palmieri, 1991).

Condiciones adecuadas de crédito, precios y mercado facilitan enormemente tanto la búsqueda de opciones apropiadas como la adopción de las mismas. Existen ejemplos de alternativas tecnológicas desarrolladas para sistemas con estas condiciones favorables, cuya adopción ha sido prácticamente "espontánea", o sea que no requirió de mayores esfuerzos de transferencia. Aunque estos factores no dependen de, ni son manejables por, investigadores o extensionistas, su consideración es necesaria durante el proceso de generación y transferencia. Son muchos los ejemplos de tecnología desarrollada sin considerar el costo que implica su adopción y cuyo fracaso se aduce a la adaptabilidad tanto a las variables macroeconómicas como a las condiciones socioeconómicas de los productores y a las características agroecológicas de sus unidades productivas (Palmieri, 1991).

Por otro lado, los factores internos al proceso que pueden condicionar sus probabilidades de éxito son (Palmieri, 1991):

- a La existencia de tecnología apropiada debidamente probada antes de empezar su difusión (lo cual implica un profundo conocimiento de las características y limitantes físico - biológicas y socioeconómicas de las fincas);
- b El conocimiento de esta tecnología por parte de los encargados de la transferencia (que implica a su vez la existencia de vínculos funcionales con los investigadores);
- c Una metodología de trabajo adaptada a las peculiaridades de los productores;

- d La presencia de personal a cargo de la transferencia capacitando tanto en aspectos tecnológicos como socioeconómicos y de comunicación; y
- e Una estructura institucional descentralizada y flexible que apoye a los transferencistas en aspectos administrativos y técnicos.

La determinación de la adopción de una tecnología ocurre en función del tiempo; se inicia desde el momento en que el productor la implementa y continua utilizándola por tiempo indefinido, de manera tal que la incorpora o la rechaza de su bagaje tecnológico (Jones, 1986). Se podría considerar que la tecnología ha sido adoptada cuando a) al transcurrir el tiempo, el productor demuestra interés en continuar manejándola; b) el productor aplica la tecnología en otras instancias; y c) ocurre difusión espontánea (Radulovich y Karremans, 1992).

La determinación del comportamiento de la tecnología debe realizarse en varios niveles para determinar los beneficios e interacciones de la tecnología en relación con: a) el productor y su familia; b) el subsistema en el cual se aplica la tecnología; c) los otros subsistemas de la finca; d) el sistema de producción de forma integral (incluyendo hogar); e) los recursos naturales y la sostenibilidad; y f) el nivel regional (Radulovich y Karremans, 1992).

#### **IV.4.5 Características de la Participación en el Proceso de Transferencia**

La participación consiste en un proceso de diálogo, o sea de comunicación en dos sentidos; no sólo implica que ambas partes puedan expresar sus puntos de vista, sino que la otra parte debe poder escuchar y responder (Palabras y acciones) (Palmieri, 1991).

En transferencia de tecnología, al hablar de participación de los agricultores, el proceso de comunicación que interesa es entre los técnicos encargados de transferir tecnología y los agricultores (Palmieri, 1991).

Se puede definir, entonces, que la condición mínima para que un proceso de transferencia tecnológica se considere como participativo es la posibilidad de que los agricultores puedan hacer llegar a las instancias encargadas del desarrollo y transferencia de tecnología, sus necesidades y opiniones (acerca de qué transferir y cómo transferirlo) y que éstas sean tomadas en cuenta al desarrollar y transferir tecnología. A partir de este mínimo, el nivel de participación será mayor en la medida en que los agricultores sean involucrados en una forma más activa, mediante trabajos desarrollados en forma

conjunta, compartiendo el poder de decisión sobre las diferentes etapas del proceso de transferencia o convirtiéndose en responsables de la ejecución de algunas tareas o del proceso en conjunto (Palmieri, 1991).

Dada la existencia de tecnología realmente apropiada, la adopción dependerá del modo de difusión. Permitir a los agricultores la decisión de cuáles métodos les serán más provechosos para conocer y capacitarse en el uso de cada alternativa tecnológica también puede permitir un uso más adecuado de los recursos de transferencia. Obviamente, la colaboración directa de los agricultores como difusores de tecnología en un proceso participativo, al ampliar la cobertura, aumentará la eficiencia de la transferencia. En definitiva, la participación de los agricultores en un proceso de transferencia tecnológica se justifica en la medida en que permite hacer un uso más eficiente de los recursos, tanto al definir la tecnología apropiada como al difundirla (Palmieri, 1991).

#### **IV.4.6 Tecnologías Apropriadas y el Trabajo Físico.**

En general, la forestería puede ser caracterizada por condiciones de trabajo desfavorables, como un trabajo físicamente pesado, malas posturas de trabajo, así como peligroso debido a los altos riesgos de accidentes (Staudt, 1993). Mientras se buscan herramientas adecuadas uno no debe olvidar los aspectos de seguridad durante el trabajo o el transporte (protector de hojas afiladas). Otro aspecto de seguridad se refiere al mantenimiento. Herramientas bien afiladas no solo aumentan la productividad, sino también la seguridad (Staudt, 1989).

Para ejecutar tareas específicas adecuadamente, es necesario cumplir con una serie de condiciones: i) conocimiento y experiencia en el proceso; ii) recursos adecuados; iii) métodos de trabajo adecuados y organización; iv) posturas, movimientos y fuerzas correctas al ejecutar el trabajo; v) carga de trabajo energéticamente óptima (Staudt, 1989).

Por otro lado, muchas de las actividades forestales en los trópicos se caracterizan por una baja productividad, causada por inadecuados métodos, técnicas o herramientas de trabajo. Asimismo, se usan principalmente técnicas manuales, y las condiciones socio-económicas son desfavorables. La ergonomía es el estudio de las leyes y reglas que controlan el trabajo humano. En otras palabras es el diseño o mejoramiento de las situaciones de trabajo, con métodos, herramientas y ambientes particulares, como una forma de optimizar la eficiencia, seguridad, salud y bienestar (Staudt, 1993).

En este sentido, la tecnología apropiada debería ayudar en resolver los siguientes problemas principales de la forestería de los trópicos (Staudt, 1990 citado en Staudt, 1993):

- La pobre capacidad de los aserradores, debido a mala salud o al mal estado nutricional;
- Trabajo físico pesado, a menudo en combinación con
- Una serie de preocupaciones
- Ausencia de programas de entrenamiento, unido a
- Una alta tasa de accidentes

Para situaciones donde se usan técnicas moderadamente mecanizadas, y las condiciones socio - económicas son más favorables, se puede adicionar a la lista mencionada anteriormente un número de complementos físicos, como por ejemplo:

- sordera
- "enfermedad del dedo blanco"
- dolor de espalda causado por el nervio ciático o lumbago

#### **IV.4.6.1 Balance Energético y Nutrición.**

Uno de los límites para la realización sostenible de un trabajo está basado en la cantidad de energía que el cuerpo humano puede consumir basado en tres comidas al día y la disponibilidad de presupuesto (Staudt, 1993).

Si la necesidad diaria de energía no es compensada por la entrada de alimentos, por lo menos en cierto período de tiempo, puede resultar en una situación de desbalance. Esto puede traer consecuencias en la producción, la salud de los trabajadores y el riesgo de accidentes y enfermedades, resultando en una alta tasa de ausencias y frecuentes cambios en los turnos de trabajo. El trabajo de la forestería es demandante de energía, por lo que debe ponerse atención al balance energético de los productores (Staudt, 1993).

#### **IV.4.6.2 La Postura en el Trabajo**

Malas posturas (no naturales) y movimientos, especialmente en combinación con otras condiciones negativas, como trabajos físicos pesados (cargar objetos), trabajos estáticos, o exposición a tensiones y vibraciones, tienen un impacto en las partes anatómicas del cuerpo (esqueleto, músculos, articulaciones, sistema nervioso). Esto puede llegar a reducir la capacidad de trabajo, provocando dolores, desordenes, enfermedades y en casos severos la incapacidad para el trabajo (Staudt, 1993).

La espina dorsal es particularmente sensitiva. Frecuentemente, levantar cargas pesadas, especialmente en posturas torcidas o encorvadas, puede gradualmente desgastar los discos de la espina dorsal, particularmente los de la parte baja de la espalda (Staudt,1993).

Los trabajadores forestales, en general, sufren mas de problemas de espalda que otras categorías de empleados. La seriedad del problema depende del grado de mecanización, el sistema de cuidado de la salud o el tipo de empleador. En Chile, 60% de un grupo de 165 productores forestales (entrevistados) se quejaron de dolor de espalda en la región lumbar (Apud, 1989 citado en Staudt, 1993). En Holanda, entre un grupo de aserradores de motosierra, de 35 a 78% dependiendo del tipo de categoría de empleador, sufren de dolor en la espalda y cuello (Sluysmans et al. 1990, citado en Staudt, 1993).

Algunos ejemplos de malas posturas de trabajo en forestería son (ver figuras, anexo 9):

- levantamiento manual de trozas de madera en forma inadecuada
- cargar trozas en el mismo hombro
- tala de árboles con métodos manuales

Los resultados pueden ser:

- Deformación de los discos entre las vértebras de la espina; presionando contra los nervios (lumbago), o
- Serias deformaciones de los discos, cuando el núcleo del disco se expanden hacia fuera y presiona los nervios del cordón espinal, causa dolores más severos descendiendo de la cadera hacia las piernas (ciática).

Algunas medidas para disminuir el efecto de la mala postura en combinación con el trabajo físico y estático son:

- Tratar de evitar la realización de esfuerzos con la espalda
- Mantener la espalda derecha
- Usar preferiblemente los músculos más grandes y las piernas
- Evitar el trabajo estático
- Cambiar regularmente la postura

#### **IV.4.6.3 Ruido y Vibración**

En ergonomía, el ruido puede ser definido como todo sonido que resulta en un deterioro al oído, es nocivo para la salud o peligroso (Staudt, 1993).

Después de muchos años de exposición a altos niveles de sonidos, daños permanentes pueden ser desarrollados. La seriedad depende del nivel de ruido y la duración a la exposición (Staudt, 1993).

Otros efectos en los productores, es la autonomía del sistema nervioso, la cual puede causar efectos como alta presión en la sangre, incrementos en los problemas del corazón, estreches de los vasos capilares. Generalmente se siente indisposición, fatiga y molestias. Los efectos pueden aumentar cuando el ruido es intermitente, inesperado o cuando el origen es desconocido (Staudt, 1993).

Algunas medidas para disminuir el efecto del ruido producido por la motosierra son (Tanner, 1996):

- No operar la motosierra sin silenciador o con un silenciador defectuoso
- Usar siempre cascos con protectores de oídos, especialmente cuando se trabaja durante tiempo prolongado
- Para que los protectores funcionen apropiadamente, las almohadillas deben ser suaves y estar libres de defectos
- Lavar con frecuencia las partes de espuma plástica que se insertan en el protector. Esta espuma absorbe el sudor el cual, aparte de crear olores desagradables, puede causar infecciones en los oídos
- Cambiar las almohadillas de los protectores de los oídos. Después de usarlas por algún tiempo, si se ponen duras reemplácelas ya que no proporcionarán un ajuste satisfactorio alrededor de los oídos
- Si no tiene protectores de oídos, usar momentáneamente filtros de cigarrillos, algodón u hojas suaves de una planta

Con el transcurso del tiempo las vibraciones pueden causar problemas circulatorios en los vasos sanguíneos más delicados. Los dedos se ponen blancos y pierden su sensibilidad al tacto. Los síntomas son iguales a los de espasmos vasculares (Tanner, 1996). Para disminuir las vibraciones de la motosierra es importante contemplar las siguientes reglas:

- La motosierra debe estar amortiguada contra vibraciones entre el motor y los mangos
- Usar guantes de cuero secos
- El piñón y la espada deber estar en buenas condiciones y la cadena correctamente afilada
- Evitar la operación prolongada de la motosierra y descansar periódicamente, especialmente si sus manos o brazos comienzan a perder la sensación, se hinchan o tiene dificultad para moverlos.

## V. MATERIALES Y METODOS

### V.1. Determinación del Área Geográfica

Ubicado entre los 13 y 16 grados de latitud norte, Honduras es uno de los siete países que conforman el Istmo centroamericano. El país tiene una extensión territorial de 112, 492 Km<sup>2</sup> ocupando el segundo lugar en tamaño entre los países del área. El perímetro es de 2,391 Km, su mayor longitud es de 675 Km y su mayor anchura de 360 Km. El 75% de los suelos presenta de pendientes mayores a 30% (ESA Consultores, 1996).

El estudio realizado se incluye dentro de las investigaciones no experimentales, ya que las muestras utilizadas no fueron probabilísticas al no responder a un patrón de selección aleatoria.

La selección de los grupos se realizó considerando características específicas en dos grupos de productores que hacen aprovechamiento forestal, ubicados en diferentes comunidades de la región forestal Atlántida, Honduras. Las características consideradas fueron la solidez de la organización, intervención institucional en la asociación de productores, nivel de intervención a nivel del bosque, el tipo de tecnología que estuvieran utilizando, el proceso de transferencia y cambio de tecnologías que se hubieran realizado.

Los grupos estudiados tienen las siguientes características:

#### ⇒ GRUPO 1            El Recreo

- La tenencia de la tierra es nacional con convenio de usufructo aprobado
- El estado del bosque se cataloga como muy intervenido
- Como técnica de aserrío utilizaban el sistema combinado, es decir motosierra y sierra de viento. Actualmente utilizan la motosierra a pulso
- Hay poca organización de grupo
- La membresía corresponde a menos de 10 individuos
- En la comunidad se cuenta con la presencia de dos Instituciones involucradas en el manejo de los recursos naturales
- Se hizo la transferencia de motosierra con marco, la aplicaron mientras estuvieron los proyectos
- Esta comunidad ha recibido mucha intervención Institucional, lo que ha afectado la transferencia normal de tecnología

⇒ **GRUPO 2**            **Toncontín.**

- La tenencia de la tierra es nacional con convenio de usufructo aprobado
- El estado del bosque se cataloga como ligeramente intervenido
- Como técnica de aserrió utilizan la sierra de viento
- El grupo esta medianamente organizado
- La membresía se dio a más de 30 socios
- En la comunidad, anteriormente se contaba con la presencia de una sola Institución involucrada en el manejo de los recursos naturales. Actualmente tienen más presencia institucional
- En la actualidad, este grupo esta en proceso de cambio de tecnología, de sierra de viento a motosierra con marco

**V.2. Características Biofísicas**

**V.2.1 Comunidad El Recreo**

La comunidad El Recreo se encuentra en el área de manejo integrado (AMI) Río Cuero, dentro de la unidad de gestión La Ceiba, en la región forestal Atlántida. La superficie correspondiente al bosque comunal es de 621.08 ha (Dubón, 1996).

La topografía del área es accidentada, con pendiente promedio de 62% aumentando en las orillas de quebradas hasta un 100%.

La temperatura promedio del lugar es de 26°C, con una precipitación anual de 3198 milímetros (mm), con un periodo de menor precipitación de cinco meses, siendo mas marcado en abril y mayo con 140 y 125 mm de precipitación respectivamente (Dubón, 1996).

**V.2.2 Comunidad Toncontín**

El bosque comunal del grupo agroforestal Toncontín esta ubicado en la cordillera Nombre de Dios en el departamento de Atlántida en la jurisdicción del Municipio de La Ceiba. Comprende un área total de 2327 ha. de las cuales 1061.09 ha. son de bosque productivo, 516 ha. para agricultura y con 749.27 ha. como bosque de protección.

La topografía del área en su mayoría es accidentada, con pendientes mayores de 50% con promedios de 50% a 75% y con extremos de 100%.

La temperatura oscila entre 22°C y 26°C, siendo los meses de mayo hasta agosto los más calientes y diciembre a febrero los más frescos. Recibe una precipitación media de 2200 mm. Siendo abril y mayo los meses más secos con precipitación media mensual de 81 y 63 mm (AFE-COHDEFOR, 1995).

### **V.3 Sistemas de Explotación que se Utilizan en la Zona**

#### **V.3.1 Sistema Sierra de Viento (ver anexo 1)**

Todas las operaciones del sistema sierra de viento son manuales. Típicamente una pareja de aserradores puede necesitar de 3 a 4 días para aprovechar la madera. Esto involucra la limpieza del sitio y la construcción de una terraza y un banco de aserrado. El arrastre de las trozas a estos bancos con sogas y palancas puede tomar semanas en lugar de días (Richards, 1993).

Normalmente un par de aserradores puede tumbar y aserrar de 4 a 5 árboles en seis meses si el clima permite la cosecha en el lugar. Tablones y bloques de diez pies, que pesan arriba de 150 libras son transportados por mulas, o en los hombros de las personas jóvenes pertenecientes a los grupos de productores, que operan en la región, hacia los depósitos en algunos casos a distancias mayores a los 8 Km (Richards, 1993). Al hombro se transporta hasta 20 pt/viaje, en mula generalmente 40 pt. El costo de transporte varía según la distancia: en El Recreo y Yaruca 0.90 lempiras/pt; en la comunidad El Recreo los jaladores de madera tienen que caminar entre 0.5 - 1 hora. En Toncontín se paga 1.50 lempira/pt; los jaladores tienen que caminar entre 1 - 1.5 hora.

Con la tecnología sierra de viento se tiene como resultado muchos desperdicios: un promedio de sólo 180 pies de madera por m<sup>3</sup> (42 por ciento de eficiencia de conversión) de madera redonda o troza para especies suaves como redondo (*magnolia*) y caoba (*mahogany*). El aserrío de madera es hecho sobre bancos. Las ramas y los bordes de los troncos se desechan (Richards, 1993). En la pérdida de madera (desperdicios) no sólo influye la eficiencia de la tecnología, también influye el tipo de trozas que califican para aserrar.

La productividad del sistema de aserrío con sierra de viento es muy baja. Aunque pueden aserrar maderas suaves (como el Redondo, *Magnolia* sp) con una producción de 90 a 100 pt/día, la construcción del banco tarda entre 2 y 5 días. Es decir, el aprovechamiento de una troza de madera, puede durar hasta dos semanas (Louman, 1997).

En la actualidad, pocos aserradores usan el sistema de aserrijo totalmente manual oficializado por COHDEFOR, en gran parte por los esfuerzos físicos y porque el aserrijo casi se limita a la producción de cuarterones (bloques de madera), a partir de trozas partidas en dos. Estos cuarterones son aproximadamente dimensionados a las medidas 6x6x8 pies.

### **V.3.2 Sistema Motosierra a Pulso (ver anexo 2)**

Esta técnica precisa solamente de bancos rudimentarios de aserrijo para alzar las trozas, una vez partidas en dos, y evitar el contacto de la motosierra con el suelo. La calidad de los bloques producidos es muy baja, su dimensionamiento es aproximado, lo que resulta en descuentos por parte de los compradores y consecuentemente, en el transporte de un porcentaje de madera sin valor. La práctica de partir las trozas en dos reduce muchas veces el valor de la madera, cuando la mejor calidad se encuentra en la parte central de la troza (Larose, 1997).

Aparentemente, la producción de madera en bloques por pareja por día puede llegar hasta 600 pt, usando motosierra a pulso. Esta producción es muy similar a la producción obtenida con motosierra con marco en Guatemala, y mucho mejor que la producción obtenida con sierra de viento (Louman, 1997).

### **V.3.3 Motosierra con Marco (ver anexo 3)**

Aunque el producto de la motosierra es ilegal y el valor de la misma es relativamente caro, hay muchos productores que la usan por su alta productividad con menor esfuerzo que la sierra de viento. Poco es el empleo del marco, probablemente debido a la dificultad de conseguir uno localmente, el costo extra (más de 300 US\$), los materiales que fácilmente se quiebran, además de la falta de experiencia en el uso para poder mejorar la producción en calidad y cantidad (Louman, 1997). La producción con motosierra con marco puede alcanzar los 600 a 800 pt/día.

## **V.4 Carácter de los Datos**

Los datos recolectados fueron variables cuantitativas y cualitativas. Los datos cuantitativos se relacionaron al aspecto financiero y de mercado de la actividad del grupo Toncontín y El Recreo, basados en información secundaria (estudios previos) e información primaria (directamente de los grupos) para completar o verificar los

resultados recolectados anteriormente, con el propósito de determinar la sostenibilidad y eficiencia del aprovechamiento en términos monetarios. Con base en estos datos se realizó un análisis de sensibilidad comparando los grupos o productores que forman parte de la misma comunidad y que no estén trabajando directamente con el grupo que recibió transferencia tecnológica, con los que si lo están. Los rubros que se tomaron en cuenta para hacer el análisis de sensibilidad fueron los costos y los ingresos.

La información relacionada al mercado se oriento a determinar el precio que pagarían los compradores actuales de la madera por un mejor producto (madera proveniente del aprovechamiento con motosierra con marco), la importancia que tiene para las empresas la compra de madera ilegal y que requisitos, en cuanto a la calidad de la madera, necesitan que se cumplan para comprar madera legal y no ilegal

El análisis cualitativo se fundamento y oriento con el fin de relacionar los factores de organización, formas en como se llevo a cabo la transferencia de tecnología por las instituciones que trabajan con los grupos, el origen del conocimiento (empírico o inducido) para la utilización de una determinada tecnología, las ventajas y desventajas que ofrece la actividad y la forma en como se lleva a cabo, los beneficios y la participación comunitaria en las actividades realizadas por el grupo analizado y la importancia del bosque para los individuos que lo aprovechan.

## **V.5 Método de Investigación Utilizados**

Cuando la investigación se hace a profundidad, pero con sólo uno o unos casos, se habla de *estudios de caso*: “el estudio detallado de un pequeño número de unidades para obtener un entendimiento profundo de las relaciones complicadas, mas que para hacer proyecciones sobre una población entera” (Mettrick, 1993; citado por Karremans, 1994).

Por lo anterior, no se puede aplicar análisis estadísticos, en primer lugar porque en algunos grupos se trabajo con la población por lo que no es necesario hacer inferencias. En otros casos, las muestras fueron muy pequeños; los grupos no fueron heterogéneos y muchas de las respuestas están en función de la importancia del criterio evaluado, es decir, los datos no pueden evaluarse usando una misma escala de valores.

### **V.5.1 Las Variables Sociales**

Para obtener la información de carácter social se utilizó el método de evaluación abierta, ya que es aplicada como herramienta exploratoria cuando no se conocen bien los criterios del productor. El análisis del contenido proporciona una especie de fotografía de las características de la tecnología que eligen los productores en sus comentarios (Ashby, 1991).

La evaluación abierta es útil cuando se necesitan puntos de vista cualitativos, explicaciones e ideas acerca de los razonamientos de los productores y de la manera en que ellos toman decisiones. La evaluación abierta es una técnica para estimular y registrar la espontánea y libre expresión de opiniones por parte de los productores, sin usar preguntas directas (Proyecto IPRA y CIAT, 1992).

El proceso informativo se desarrolla a través de la dinámica lluvia de ideas, ya que se puede obtener información pertinente, en forma rápida, trabajando con el grupo directamente involucrado con la problemática estudiada (grupo enfocado). Además es una dinámica que se aplica cuando se necesita investigar por primera vez un aspecto de la vida de la comunidad (Geilfus, 1997).

### **V.5.2 Metodología usada para la Aplicación de los Métodos Utilizados**

#### **V.5.2.1 Selección de las Comunidades**

El estudio de caso no permite generalizar sobre una situación general. Sin embargo, permite entender las relaciones e interrelaciones que se llevan a cabo en una comunidad o grupo de productores.

En este caso la comunidad Toncontín se selecciona como una de las comunidades de estudio porque cumple con las características requeridas para realizar el mismo. En este caso las características de mayor importancia son: el nivel de organización dentro de la asociación de productores es bueno, institucionalmente el grupo de productores no ha sido muy intervenido. Se aprovechaba el bosque con sierra de viento y se valido en la comunidad la tecnología motosierra con marco, lo que permitió que actualmente un subgrupo de productores la este utilizando para hacer el aprovechamiento.

La comunidad El Recreo se selecciono como segunda comunidad de estudio porque presenta características opuestas a la comunidad Toncontín. Es decir, el grupo de productores tiene problemas organizativos, ha recibido mucha intervención institucional. Inicialmente se aprovechaba el bosque con la sierra de viento, se valido la tecnología motosierra con marco y actualmente aprovechan el bosque con motosierra a pulso.

Estas diferencias entre comunidades permitió confrontar dentro de la misma comunidad y entre comunidades aspectos propios de la tecnología (ventajas y desventajas), del aprovechamiento (como se puede mejorar) y aspectos financieros (costos e ingresos por tecnología).

#### **V.5.2.2 Selección de los Productores**

El derecho de aprovechar el bosque lo tienen todos los productores que pertenecen a las asociaciones que tienen convenio de usufructo. En la comunidad Toncontín, la asociación era conformada por 100 productores. Actualmente solo hay 40 productores activos.

En el caso de la comunidad El Recreo, la asociación era constituida por 10 productores. Actualmente solo hay 7 productores activos.

En El Recreo y en vista del número de productores que hacen aprovechamiento forestal, se entrevisto a todos los miembros activos de la asociación (7 miembros) y quienes aplican el sistema de motosierra a pulso. Además, se entrevisto a los productores retirados de la agrupación (3 productores), completando de esta forma el número total de productores que iniciaron con la actividad forestal como asociación legalmente conformada (10 productores). En el caso de los talleres comunales, solamente se trabajo con los miembros activos (en ese momento 6 productores).

La comunidad de Toncontín cuenta con 40 miembros activos. Del total de productores, 32 trabajan con el sistema de sierra de viento y 8 forman parte del subgrupo de productores que aplican la tecnología motosierra con marco. En vista de la cantidad de productores, se entrevisto a 7 productores que trabajan con la sierra de viento y al subgrupo completo que utiliza la motosierra con el marco. En el caso de los talleres comunales se trabajo con 19. 8 productores que trabajan con la motosierra y el marco y 11 productores que trabajan con la sierra de viento.

### **V.5.2.3 Entrevista Individual**

La entrevista aplicada requiere de una hora y media a tres horas para su aplicación. La duración de este proceso dependía de la disposición del productor para conversar o ser entrevistado y de las desviaciones del tema central que se tuviera mientras se realizaba la entrevista y que a su vez brindaban información de interés para la investigación.

La estructura de la entrevista comprende de datos generales, aspectos cognoscitivos y de transferencia tecnológica, organización de las actividades dentro del grupo, aspectos económicos de la actividad, de la tecnología, comercialización y aspectos regulatorios (ver anexo 4).

### **V.5.2.4 Talleres Comunales**

- **Ventajas y desventajas que tiene el grupo al trabajar con un tipo de sierra** (ver cuadros 28 y 29, anexo 6)

Este cuadro fue desarrollado con todos los productores que asistieron al taller. La resolución del mismo implicó hacer una votación individual y secreta sobre las ventajas o desventajas que tenía la tecnología (sierra de viento; motosierra a pulso o motosierra con marco) en cada etapa de aprovechamiento.

La escala de votación abarcaba los valores de 1 a 3. En este caso el valor 1 se asignaba a la tecnología que ofrecía menos ventajas para el criterio analizado en ese momento. El valor 2 era una condición media y el valor 3 era la tecnología más ventajosa para el criterio evaluado.

El valor total es la suma de todas las votaciones que realizaron los productores. Entre mayor era el valor más ventajas reunía el sistema en general. Sin embargo, independientemente de la suma total, pueden observarse diferencias entre los valores individuales para los diferentes criterios evaluados.

- **Cómo y qué se tendría que cambiar para mejorar el aprovechamiento del bosque** (ver cuadros 26 y 27, anexo 6)

Para la realización de este cuadro el grupo en general fue dividido en parejas, constituyendo 10 en la comunidad de Toncontin y 3 en la comunidad El Recreo; a cada pareja se le dio una copia del cuadro original. Una vez finalizada la discusión interna entre cada subgrupo, se recopiló los resultados de cada pareja en el cuadro original.

Al recopilar toda la información del grupo, se discutieron los resultados para verificar la información y a la vez tener los argumentos por los cuales los productores creían necesario cada actividad. Las necesidades de cada pareja de productores fueron marcadas con cruces, por lo que la sumatoria de las mismas multiplicadas por dos da como resultado el total de productores que creen necesario mejorar las actividades del aprovechamiento para cada aspecto propuesto.

- **Cómo y quién decide como aprovechar** (ver cuadro 19, anexo 5)
- **Cuáles árboles son más importantes para el grupo** (ver cuadros 51 y 54, anexo 8)
- **Precios y preferencia de la madera** (ver cuadro 53, anexo 8)

Estos tres cuadros fueron desarrollados de manera simultánea. Para la formación de los grupos, en el caso de la comunidad Toncontín, se contó de 1 a 3 de manera repetitiva. Al llegar al último productor se concentraron los participantes en los subgrupos 1, 2 y 3, asignando un cuadro por subgrupo. En el caso de la comunidad El Recreo, y por la cantidad reducida de productores (6 miembros), la distribución del trabajo se hizo en parejas.

Al finalizar los trabajos asignados, la discusión de los mismos se hizo de manera grupal. De esta forma se verificó y completó la información ofrecida por cada subgrupo.

- **Mano de obra utilizada mientras se aprovecha el bosque** (ver cuadro 21, anexo 5)

Para la realización de este cuadro el grupo en general fue dividido en parejas, constituyendo 10 en la comunidad de Toncontín y 3 en la comunidad El Recreo; a las cuales se les dio una copia del cuadro original. Una vez finalizada la discusión interna entre cada subgrupo, se recopiló los resultados de cada pareja en el cuadro original.

Al recopilar toda la información del grupo, se discutieron los resultados para verificar la información sobre los roles que tienen los integrantes en las actividades propias del grupo y la participación de algunos miembros de la comunidad en las mismas. Las opiniones de cada pareja de productores fueron marcadas con cruces, por lo que la sumatoria de las mismas multiplicadas por dos da como resultado el total de productores que opinan sobre la asignación de actividades y de las cuales se puede deducir los beneficios que tiene la comunidad al participar o no en las actividades de aprovechamiento forestal que realiza el grupo.

- **Facilidad con que adquieren los materiales que necesitan para hacer el aprovechamiento** (ver cuadro 22, anexo 5)

- **Distribución de las actividades en el año** (ver cuadro 23, anexo 5)

En el caso de la comunidad Toncontín, se subdividió el grupo en tres partes. 2 grupos lo conformaron el grupo motosierra con marco y parte del grupo de sierra de viento, quienes se encargaron de trabajar con el cuadro 22 para cada sistema de aprovechamiento. El resto del grupo de sierra de viento se encargo de realizar el cuadro 23.

En la comunidad El Recreo, se subdividió el grupo en dos partes. El primer grupo se encargo de trabajar con el cuadro 22. El resto del grupo se encargo de realizar el cuadro 23.

Una vez terminado el trabajo de cada subgrupo, se discutieron los cuadros de manera grupal.

- **Distribución de actividades en un día normal de trabajo** (Ver cuadro 24, anexo 5)

Este cuadro se realizó de manera individual con el objetivo de establecer la disponibilidad de tiempo que tiene cada productor para otras actividades

- **Cómo se podría mejorar la comercialización** (Ver cuadro 25, anexo 5)

El grupo de productores se dividió en 3 partes. A cada subgrupo se le asigno una cadena dentro del proceso de comercialización. En este caso el grupo 1 trabajo con lo que los proyectos tendrían que hacer para mejorar la comercialización; el grupo 2 trabajo con lo que el grupo tendría que hacer para mejorar el proceso de compra y venta de madera y el grupo 3 con lo que los compradores tendrían que llevar a cabo para que se mejore la comercialización

Una vez finalizado el trabajo de los subgrupos se discutieron los resultados en forma grupal.

- **Dibujos**

En el caso de la comunidad Toncontín, el grupo se subdividió en 4 partes. 2 subgrupos, parte del grupo de motosierra con marco y sierra de viento, trabajaron en el dibujo del bosque que se esta aprovechando actualmente. El tercer y cuarto subgrupo elaboraron el dibujo del proceso de aprovechamiento y la presencia institucional en la comunidad respectivamente.

En el caso de la comunidad El Recreo, el grupo se dividió en tres partes. El primer subgrupo trabajo en el dibujo del bosque que se esta aprovechando actualmente. El segundo y tercer subgrupo elaboraron el dibujo del proceso de aprovechamiento y la presencia institucional respectivamente.

Una vez finalizado el trabajo, se discutieron los dibujos en forma grupal.

- **Análisis financiero** (cuadros 14, 15 y 16)

En el caso de la comunidad Toncontin, el grupo se dividió en las parejas de aserrío. En el caso del grupo motosierra con marco, solamente hizo el análisis el grupo que estaba trabajando en ese momento (4 productores). Si la pareja de aserrío no se encontraba dentro del taller, se trabajo con otro productor que no tuviera compañero de trabajo. En el caso de la comunidad El Recreo, el grupo se dividió en las parejas de aserrío.

Una vez finalizado el trabajo, se discutieron los resultados de los diferentes análisis financieros en forma grupal.

Para poder comparar la rentabilidad entre las tecnologías, se realizo el análisis financiero estandarizando el volumen producido, en este caso 3000 pt. A continuación se detallan algunos rubros contemplados en el análisis así como la forma en la cual fueron calculados.

- **Costos de inversión y depreciación**

La sistematización de la información financiera consiste en identificar y ordenar todos los ítems de inversiones, costos e ingresos (Sapag y Sapag, 1996).

La inversión de este análisis financiero corresponde al valor del equipamiento. Los costos se distribuyen en costos variables (materiales, transporte, mano de obra y legalización) y en costos fijos (depreciación).

Los costos de inversión, en este caso costos fijos en efectivos, representan el valor del equipo y las herramientas utilizadas que no varían según la producción. En el caso del grupo motosierra con marco, estos costos fueron asumidos por el proyecto TRANSFORMA. Con respecto al grupo motosierra a pulso, una de las motosierras fue donada por el proyecto PDBL, el resto del equipo lo ha comprado el grupo. En el caso del grupo sierra de viento, los costos fueron y son asumidos por los productores.

Los costos fijos no en efectivo corresponden a la depreciación de los materiales y equipo utilizados. Para calcularla se utilizó el sistema de línea recta considerando la vida útil registrada en los estudios financieros realizados en ambas comunidades (Cruz, 1998; Dubón, 1996). En este caso, los costos de depreciación se calcularon para el período de tiempo en que los grupos de productores producen 3000 pt.

- **Costos variables**

Estos costos son los que varían con la producción. A este rubro corresponden los gastos realizados por transporte, compra de materiales e insumos y los pagos de impuestos a COHDEFOR y La Municipalidad.

- **Materiales**

Los costos en materiales corresponden al valor de los insumos que se requieren para producir 3000 pt. Los datos fueron tomados de los estudios realizados en las comunidades Toncontín y El Recreo (Cruz, 1998; Dubón, 1996).

El cálculo de los costos variables materiales se realizó con los datos contemplados en los análisis financieros que hizo cada grupo de productores en los talleres comunales (MCM n<sup>1</sup>=1; MAP n= 2; SV n= 5). En vista de que las producciones por equipo de aserrío eran diferentes se estandarizaron a la producción a 3000 pt.

**V.5.3 Las Variables Cuantitativas:**

**Análisis Financiero de la Actividad**

La información cuantitativa del estudio se clasifico en

- a Los costos
- b Los ingresos del grupo
- c Cantidad de madera (eficiencia productiva del sistema)
- d Precios

Toda la información anterior sirvió para realizar un análisis financiero de la inversión a través de los indicadores de eficiencia de la inversión: ingreso neto, retorno de la inversión, punto y precio de equilibrio. Los datos fueron recolectados en su mayoría de fuentes secundarias, y la información primaria, obtenida de los talleres comunales y de cotizaciones realizadas en la zona, fue la necesaria para completar la información planteada dentro de la estructura propuesta.

---

<sup>1</sup> n = número de grupos que realizaron el análisis financiero según la tecnología que utilizan

#### **V.5.4 Análisis de Sensibilidad** (ver cuadros 49, anexo 7)

Basados en el análisis financiero para las comunidades Toncontin y El Recreo, se realizó un análisis de sensibilidad enfocado en una variación de los siguientes puntos:

- Los ingresos
- Los costos de transporte

#### **V.5.5 Caracterización del Mercado** (ver cuadro 7, sección VI.6.1)

Una vez que los grupos identificaron a quienes venden la madera, se trato de entrevistar a estas personas o instituciones para obtener la siguiente información:

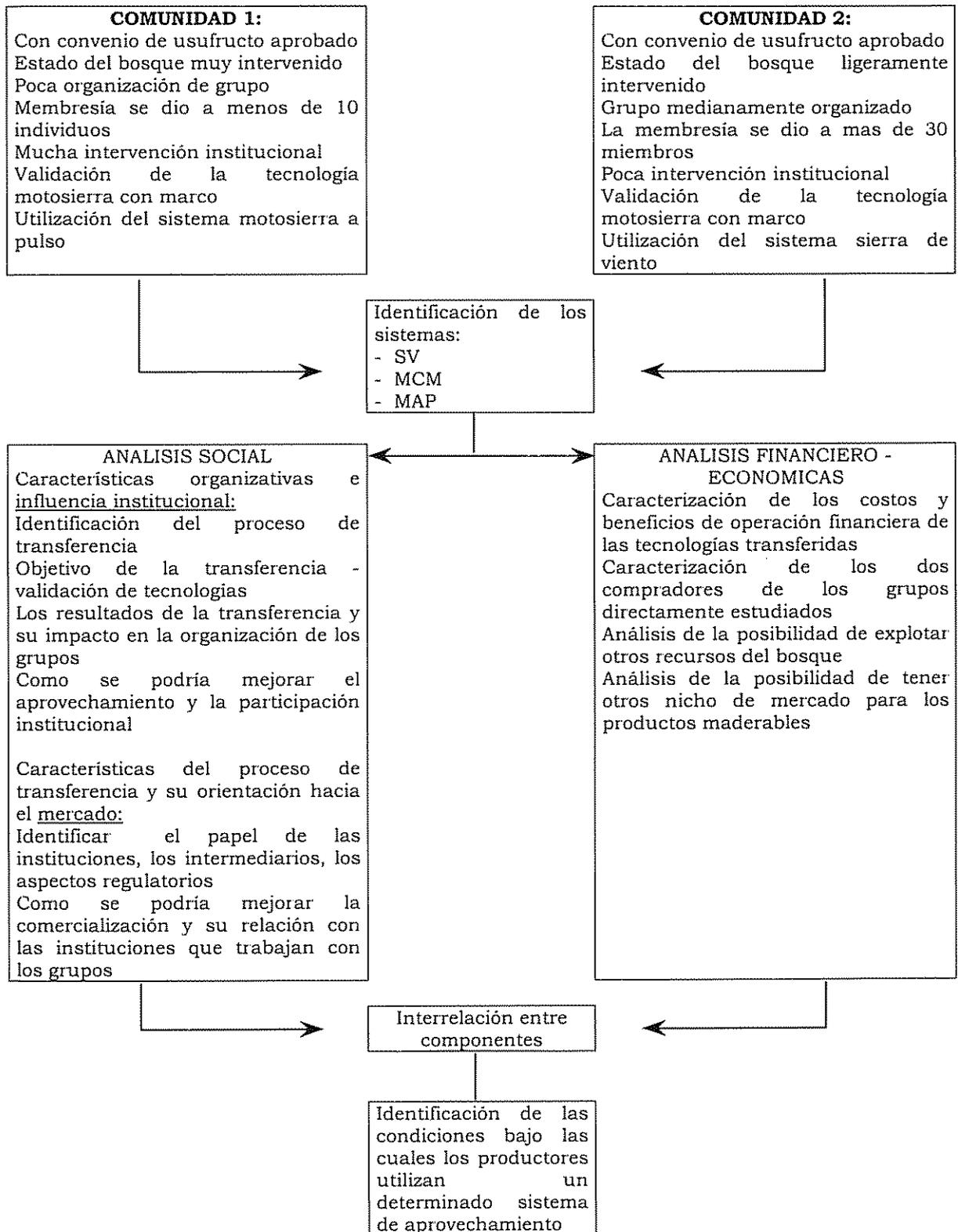
- ❖ Que hacen con la madera que compran a los productores:
  - La vuelven a vender
  - La transforman y venden
- ❖ Si la vuelven a vender, cuál es el nuevo precio
- ❖ Si mejorará la calidad de la madera que venden los productores de tal forma que ya no tendrían que reaserrar la madera: cuánto estarían dispuestos a pagar por la nueva calidad de producto.
- ❖ Qué tipo de producto exigen para poder mejorar el precio de la madera que proviene de los grupos de productores.
- ❖ Que importancia le dan las empresas a la compra de madera legal e ilegal

#### **V.5.6. Análisis de los Datos**

El estudio comprendió: el análisis del proceso de transferencia de tecnologías del cual habían sido participes los grupos estudiados; una caracterización del mercado directamente relacionado con los grupos; un análisis financiero de cada sistema productivo y el papel de las instituciones en cuanto a la introducción de tecnologías y el papel de la organización social de los grupos.

Una vez analizados los componentes se trato de identificar la interrelación que existe entre los mismos y las razones por las cuales los productores adoptan una determinada tecnología. La metodología utilizada para analizar los datos se resume en la figura 1.

**Figura 1. Resumen metodológico del análisis de datos**



#### **V.5.6.1 En el Ambito Económico - Financiero el Análisis Descriptivo se Orientó a lo Siguiente**

Cuál es el tipo de tecnología usada; para que tipo de actividades de aprovechamiento forestal utiliza esa tecnología; como o quién financia el equipo; cuáles son las actividades que realizan dentro de las actividades de volteo, aserrado, mantenimiento de equipo, prácticas silviculturales, transporte; que materiales necesitan para el manejo del bosque, a quién venden la madera, quien pone el precio, que hacen con los desperdicios de la madera, cuántos productores dependen de la actividad, cuántos productores realizan otras actividades que permiten más ingreso al hogar, cuáles son las actividades económicas principales de la comunidad, cuáles son los beneficios del grupo al aprovechar el bosque, cuál es la importancia del bosque para el grupo; facilidades para comercializar los productos; ubicación de los mercados; facilidad para adquirir insumos; necesidades de crédito; dependencia de la fluctuación de precios (en caso de que exista); necesidad de intermediarios para la comercialización.

#### **V.5.6.2 En el Ambito Social el Análisis Descriptivo se Orientó a lo Siguiente:**

Cómo es el acceso al bosque; qué problemas han tenido con la tecnología; que ventajas le han encontrado; cómo afecta a la organización la tecnología que se esta utilizando; que conocen de otras tecnologías; cuál es la participación y los beneficios de la comunidad con relación a la actividad que realiza el grupo; cuáles son los aspectos culturales que están relacionados a la utilización del bosque; que utilizaron las Instituciones para hacer la transferencia tecnológica; cuál es el acceso a conocimiento de la actividad que están realizando; período de tiempo en que realizan las actividades agrícolas, periodo de tiempo que le dedican a las actividades forestales; el nivel de conocimiento en los integrantes del grupo para utilizar la tecnología; tiempo requerido para aprovechar el recurso; equidad en la distribución de los beneficios y actividades.

La organización de los datos se llevó a cabo a través de tablas descriptivas de las relaciones entre las variables y los análisis descritos anteriormente.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSION

### VI.1 Conocimiento de la tecnología y proceso de transferencia

A continuación se caracterizará el proceso de asistencia técnica y los mecanismos utilizados para transferir las tecnologías propuestas, con la finalidad de determinar su influencia en el proceso de adopción de las mismas por parte de los productores.

A su vez podrá observarse la influencia directa de los proyectos sobre el conocimiento y manejo de tecnologías no tradicionales de aprovechamiento forestal. Asimismo, puede notarse que en este caso en particular, la continua difusión de la tecnología sierra de viento es respuesta a la no necesidad de agentes externos para adquirir el equipo y conocimientos sobre la operatividad de este sistema.

Se plantea como puede mejorarse el aprovechamiento y las razones por las cuales es necesario reforzar las actividades de transporte, censo, marcación de los árboles, así como actividades específicas previas al aprovechamiento. También, se realiza una comparación entre las ventajas y desventajas de las tecnologías en la etapa de tala o volteo y aserrío.

Finalmente se discute la relación que existe entre la transferencia de tecnologías y los procesos participativos, tomando como base las experiencias de los grupos de productores estudiados con respecto a la transferencia tecnológica y su participación en este proceso.

Para desarrollar lo anteriormente expuesto, se iniciara describiendo las características del proceso de transferencia y conformación de los grupos (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Características del proceso de transferencia y conformación de los grupos de productores.**

Criterio	Sierra de viento	Motosierra con marco	Motosierra pulso
Tiempo de uso de la tecnología	Entre 7 y 40 años	Aproximadamente un año	Desde aproximadamente 2 años
Razones para el uso y manejo de la sierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultado de la experiencia empírica de los productores</li> <li>• La continuidad de este sistema se ve influenciada por:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poco acceso de los productores al conocimiento de otras tecnologías</li> <li>- Poca capacidad adquisitiva para comprar otra tecnología</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación teórica - práctica en:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso y manejo de la motosierra</li> <li>- Tala dirigida</li> <li>- Sistema motosierra con marco</li> <li>- Sección de producción</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validación de la tecnología motosierra con marco:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Tipos de marco</li> <li>- Usos de otras herramientas (limas de afilar, volteadores)</li> </ul> </li> </ul>
Encargados de la transferencia	Familiares y compañeros de trabajo	Proyecto TRANSFORMA <sup>1</sup>	Proyecto PDBL <sup>2</sup> y CATIE <sup>3</sup>
Objetivo del proyecto que realizó la transferencia		Transferencia de conocimientos e implementación de sistemas de manejo sostenible de bosques naturales.	Validación de tecnologías
Productores beneficiarios de la transferencia tecnológica	Familiares y compañeros de trabajo	8 de 40 productores que conforman la organización	7 de 10 que conformaban la organización
Criterios seleccionados para la selección de los productores	Pertenecer al grupo familiar y de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decisión de la junta directiva</li> <li>• Nivel de organización del grupo</li> <li>• Cercanía y estado de intervención del bosque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo organizado</li> <li>• Cercanía a la carretera</li> </ul>
Resultados de la transferencia	Adopción del sistema	Adopción de la tecnología durante ha permanecido el proyecto en la comunidad <sup>4</sup>	Adaptación del sistema motosierra con marco hasta adoptar el sistema motosierra a pulso
Situación actual de los grupos	Sin intervención institucional en capacitación sobre otras tecnologías de aserrado o mejoramiento del sistema en uso	Todavía se encuentra en proceso de validación de la tecnología	Sin intervención institucional en capacitación sobre otras tecnologías de aserrado o mejoramiento del sistema en uso

<sup>1</sup> TRANSFORMA. Proyecto Transferencia de Tecnología y Promoción de la Formación Profesional en Manejo de Bosques Naturales

<sup>2</sup> PDBL. Proyecto de Desarrollo del Bosque Latifoliado

<sup>3</sup> CATIE. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

<sup>4</sup> En esta comunidad no se ha terminado el proceso de validación - transferencia

La transmisión y/o difusión de conocimientos (Cuadro 2), en el caso de la sierra de viento, es el resultado de la interacción entre los miembros de la comunidad. Lo contrario ocurre en los sistemas motosierra con marco (MCM) y motosierra a pulso (MAP). En estos casos, la información proviene directamente de agentes externos a los grupos; considerando a los proyectos (en el caso de la MCM) y productores de comunidades vecinas (en el caso de la MAP).

A continuación (cuadros 3 - 6) se resumen los factores que influyeron en el aprendizaje del uso y manejo de las tecnologías, según los grupos de productores y comunidades. Los porcentajes, obtenidos en la última fila del cuadro, indican el número de productores que aprendieron a manejar la tecnología al utilizar cada uno de los criterios contemplados y a su vez los productores que tenían o no conocimiento previo, antes de la capacitación.

Puede observarse que los mecanismos utilizados para transferir las tecnologías influyen directamente en los niveles de adopción. Para ejemplificar lo anterior se puede decir que si se analizan los mecanismos utilizados para transferir la motosierra con marco (cuadro 4), se puede notar que las facilidades ofrecidas a los productores y la eficiencia productiva demostrada de la tecnología, motiva e incentiva a los productores a utilizar la misma. La adopción de la motosierra con marco, a pesar de la tendencia a aceptar dicha tecnología, se podrá medir bajo las condiciones estudiadas hasta que la institución encargada de transferirla se retire de la zona. De esta forma se pone en práctica los conocimientos adquiridos durante la transferencia buscando la adaptabilidad de la tecnología a las condiciones requeridas por los productores.

**Cuadro 3. Resumen de los factores que influyeron en el aprendizaje del uso y manejo de la sierra de viento, grupo retirados y sierra de viento, comunidad Toncontin**

Aprendieron por:				Medios empleados para el aprendizaje:			Existencia de Conocimiento Previo	
Auto - capacitación	Por los compañeros o familiares	Cursos	Cursos y compañeros	Cursos teórico - práctico	Curso práctico	Prestamos de la sierra e instrucción por compañeros	SI	NO
<b>PRODUCTORES RETIRADOS</b>								
0	3	0	0	0	0	3	1	2
<b>PRODUCTORES SIERRA DE VIENTO ACTIVOS</b>								
1	6	0	0	0	0	7	4	3
<b>TOTAL DE PRODUCTORES ENTREVISTADOS</b>								
1	9	0	0	0	0	10	5	5
<b>% SOBRE EL TOTAL DE PRODUCTORES ENTREVISTADOS (10)</b>								
10	90	0	0	0	0	100	50	50

**Cuadro 4. Resumen de los factores que influyeron en el aprendizaje del uso y manejo de la motosierra con marco, grupo motosierra con marco, comunida Toncontin**

Aprendieron por:			Medios empleados para el aprendizaje:			Existencia de Conocimiento Previo	
Auto - capacitación	Por los compañeros	Cursos	Cursos teórico - práctico	Curso práctico	Prestamos de la sierra e instrucción por compañeros	SI	NO
0	0	8	8	0	0	4	4
<b>% SOBRE EL TOTAL DE PRODUCTORES ENTREVISTADOS (8)</b>							
0	0	100	100	0	0	50	50

**Cuadro 5. Resumen de los factores que influyeron en el aprendizaje del uso y manejo de la motosierra, grupo motosierra a pulso, comunidad El Recreo**

Aprendieron por:				Medios empleados para el aprendizaje:			Existencia de Conocimiento Previo	
Auto - capacitación	Por los compañeros	Cursos	Cursos y compañeros	Cursos teórico - práctico	Curso práctico	Prestamos de la sierra e instrucción por compañeros	SI	NO
3	2	2	1	2	2	4	4	4
<b>% SOBRE EL TOTAL DE PRODUCTORES ENTREVISTADOS (8)</b>								
37.5	25	25	12.50	25	25	50	50	50

**Cuadro 6. Resumen de los factores que influyeron en el aprendizaje del uso y manejo de la sierra de viento, grupo retirados, comunidad El Recreo**

Aprendieron por:				Medios empleados para el aprendizaje:			Existencia de Conocimiento Previo	
Auto - capacitación	Por los compañeros o familiares	Cursos	Cursos y compañeros	Cursos teórico - práctico	Curso práctico	Prestamos de la sierra e instrucción por compañeros	SI	NO
1	1	1	0	0	0	3	1	2
<b>% SOBRE EL TOTAL DE PRODUCTORES ENTREVISTADOS (3)</b>								
33 33	33 33	33 33	0	0	0	100	33 33	66 67

Según Ayala (1985), los productores deben tener desde un inicio participación activa en la identificación y determinación de sus propios requerimientos. En este sentido, la experiencia desarrollada por los proyectos en la comunidad El Recreo no parte de esta afirmación. En primer lugar, porque los productores no fueron consultados sobre el tipo de tecnología que iba a ser validada (MCM), dando como resultado que el tamaño del marco fuera inadecuado, que se aumentara el tiempo y esfuerzo de la actividad cuando el objetivo de validar la MCM era de introducir tecnologías mas eficientes. Este proceso, y como lo afirma Ayala (1985), dio como resultado el rechazo de esta tecnología o por lo menos ningún interés en su adopción. Sin embargo, este proceso inadecuado de transferencia tecnológica, además de la utilización del sistema motosierra a pulso (MAP) en las comunidades vecinas, permitió que los productores compararan el sistema que empleaban (sierra de viento (SV)) con lo validado (MCM) y lo utilizado por otros productores (MAP). Es así como inicia una nueva etapa dentro proceso de validación, en este caso implementado por los productores, ya que comienzan a trabajar en un sistema combinado de aprovechamiento (SV y MAP), hasta adaptar y adoptar el sistema de MAP (Radulovich y Karremans, 1992).

Como lo plantea Palmieri (1991) los factores internos al proceso de transferencia pueden condicionar sus probabilidades de éxito. El éxito de la experiencia de los productores MAP, no se vio alcanzado por las siguientes razones:

- La tecnología no era apropiada y aún así se inició el proceso de validación, además, el conocimiento de las características y limitantes físico - biológicas y socio - económicas del grupo no fueron considerados por el proyecto.

- La metodología de trabajo no se adaptó a las peculiaridades de los productores, lo que trajo como consecuencia la asignación de mas tiempo y esfuerzo a la actividad de aserrió con la tecnología propuesta.

En el caso de la experiencia que se desarrollo en la comunidad Toncontín, la adopción actual de la tecnología, es el resultado del empleo de adecuadas metodologías de capacitación e incentivos a los productores (ingreso fijo, giras de campo, "ventajas físicas y productivas al cambiar de tecnología"). Sin embargo, todavía no puede evaluarse un proceso de adopción, ya que la transferencia todavía no ha finalizado y posiblemente esto ha limitado, en caso de que fuera necesario, la posibilidad de adaptar la tecnología a las necesidades de los productores.

Al asociar las condiciones para desarrollar tecnologías apropiadas (Ayala, 1985) a la experiencia desarrollada con el grupo MCM podemos decir que hasta el momento, el éxito alcanzado por el proyecto se debe a:

- La definición previa de la necesidad, en este caso, mejorar la calidad del producto y la eficiencia productiva del sistema de aprovechamiento del grupo objetivo.
- Se incremento la productividad, sin embargo, el perfil de costos y niveles de riesgo se modificaron
- Se conoció las características de la comunidad, o por lo menos del grupo productivo, a la cual se dirigió la tecnología

Como puede observarse (cuadro 2), la adopción del sistema sierra de viento es el resultado de la falta de conocimiento y acceso a nuevas tecnologías. De que la transmisión de conocimientos depende únicamente de los miembros de la familia o vecinos y no de los proyectos que llegan a la zonas y además, porque el valor de la sierra esta relacionado a la capacidad adquisitiva de los productores.

En general la metodología, los medios y el objetivo de los proyectos (transferencia mas validación vrs validación) influyen directamente en el tipo de resultados a obtener (Cuadro 2). Para el caso, el interés demostrado hasta el momento en los productores de sierra de viento y motosierra con marco de la comunidad de Toncontín, es consecuencia de los mecanismos utilizados para transferir la tecnología, buscando demostrar la eficiencia del mismo.

Asimismo, el desinterés demostrado por los productores de motosierra a pulso en la comunidad El Recreo es el resultado de un inadecuado proceso de validación, donde las condiciones biológicas y productivas del grupo no fueron consideradas previo desarrollo de la actividad, teniendo como resultado final la no adopción del sistema motosierra con marco y la adopción del sistema motosierra a pulso.

## **VI.2 Etapas Evolutivas del Proceso de Asistencia Técnica y Transferencia Tecnológica**

### **VI.2.1 Situación presente: Aspectos técnicos - institucionales; grupo de productores sierra de viento, motosierra con marco y motosierra a pulso**

En la comunidad de Toncontin la influencia institucional esta dirigida a aspectos técnicos relacionados a la extracción de madera y de conocimiento en cuanto al manejo de nuevas tecnologías o de aspectos que facilitan el aprovechamiento, por ejemplo capacitaciones en tala dirigida o la implementación del sistema motosierra con marco.

La asistencia hacia los productores de sierra de viento y motosierra con marco esta enfocada al control del aprovechamiento a través de la elaboración de planes de manejo y apoyo técnico a cargo de COHDEFOR<sup>5</sup> y de proyectos que participan de las actividades comunales. Los proyectos con mayor presencia institucional son: PROINEL, encargado de la comercialización de la madera; PDBL, apoyando en el mejoramiento de caminos, la construcción del centro de capacitación y vivienda para los productores que permanecen en el campamento y TRANSFORMA, ya que la comunidad de Toncontin es el área de manejo operacional de este proyecto y de la Red de Manejo del Bosque Latifoliado (REMBLA).

En el caso de los productores de motosierra a pulso, comunidad El Recreo, la asistencia técnica esta enfocada al control de aprovechamiento con la elaboración de los planes de manejo y apoyo técnico por parte de COHDEFOR.

---

<sup>5</sup> COHDEFOR. Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal

## **VI.2.2 Situación futura: Aprovechamiento forestal**

En general, las actividades de aprovechamiento forestal pueden mejorarse dependiendo de las facilidades tecnológicas y de asistencia técnica que se brinden a los grupos que realizan esta actividad.

En este sentido y basados en las opiniones de los productores de sierra de viento (SV) y motosierra con marco (MCM), el aprovechamiento del bosque en la comunidad Toncontín, puede mejorarse si (cuadro 26 y 27):

Se brinda capacitación en censo de árboles y tala; si se mejora la tecnología de transporte de madera desde el lugar donde es aserrada hasta la bacadía o patio de acopio y si se mejora el control en lo que corresponde al censo de árboles y marcación de los árboles.

El aprovechamiento de los productores de motosierra a pulso (MAP), en la comunidad El Recreo, puede mejorarse al brindar asistencia técnica en el censo de árboles y capacitación en la preparación del aserrió.

Los tres tipos de productores demandan asistencia técnica y/o capacitación en las actividades de censo de árboles. Esto puede deberse a las siguientes razones:

- Los técnicos de COHDEFOR son los encargados de apoyar a los grupos en la elaboración de planes de manejo. Para esto es necesario la realización de un censo o inventario de los árboles. Para realizar esta actividad, los productores son requeridos para guiar a los técnicos dentro del bosque y algunos para identificar las especies. Posiblemente la efectividad de la actividad se incremente al impartir más conocimientos sobre el tipo de especies que pueden existir o existen en el bosque.
- Las especies comercializadas dependen de las condiciones de mercado. Sin embargo, el inventario puede ayudar a identificar otras especies que son potencialmente de importancia económica.

Los productores de SV y MCM de la comunidad Toncontín, demandan de una mejora tecnológica en el transporte de madera hasta la bacadía, esto puede deberse a que el traslado de la madera, en este trayecto, se lleva a cabo por personas de la comunidad lo cual requiere de esfuerzo e incurre en problemas ergonómicos por cargar objetos pesados (madera aserrada) en una misma posición (mismo hombro) (Staudt, 1993).

Asimismo, estos productores opinan que el aprovechamiento puede mejorarse al tener mayor control en la marcación de los árboles. Esto implica cambiar el sistema de pintura a placas de metal, ya que en ocasiones la pintura se deteriora y surgen problemas con la identificación de los árboles, haciendo que los productores aprovechen otros árboles cercanos al inicialmente marcado para el aprovechamiento.

Los productores de MAP opinaron que el aprovechamiento puede mejorarse al recibir, además de asistencia técnica en el censo de los árboles, al capacitarse en actividades previas al aserrío. Esto se debe a que este grupo no ha recibido asistencia técnica en el uso de la motosierra, por esta razón demandan capacitación en afilado y mecánica de la motosierra así como en tala dirigida, aspectos que influyen en el posterior aserrío de la madera y a su vez en disminuir el riesgo de accidentes (Staudt, 1989).

### **VI.3 Utilización del Sistema: Comparación entre las ventajas y desventajas de las tecnologías por etapa de aprovechamiento**

En los cuadros 28 y 29 (anexo 6) se presentan las ventajas y desventajas por tecnología y etapa de aprovechamiento. Los números que aparecen en los cuadros son el resultado de las votaciones que cada productor hizo en los talleres comunales, basados en una escala de 1 a 3 dependiendo si ofrecía menos o mas ventajas en las actividades de volteo y aserrío respectivamente.

#### **VI.3.1 Comparación entre las comunidades. Etapa de Volteo y Aserrío**

En la etapa de volteo únicamente se utilizan la sierra de viento (SV) y motosierra a pulso (MAP). En general, los productores de sierra de viento (SV), motosierra con marco (MCM) y motosierra a pulso (MAP) (cuadros 28 y 29) opinaron que la motosierra ofrece mayores ventajas que la SV al hacer el volteo de los árboles.

Los productores de SV y MCM opinaron que no hay diferencias muy marcadas entre el precio de las SV y MAP y la adaptación de las mismas a la forma en como esta organizado el grupo; así como en la calidad del producto (árbol volteado) obtenida con ambas tecnologías (cuadro 28).

Sin embargo, hay diferencias entre el esfuerzo requerido, tiempo ocupado, cantidad de desperdicios, daños ocasionados al bosque, riesgo de accidentes y calidad del producto. Las razones de preferir la MAP vrs SV responde a que el esfuerzo de esta actividad esta ligado al impacto que recibe el productor de SV al golpear el árbol con el hacha

(herramienta utilizada en el sistema SV para el volteo) y a los riesgos de rebote, vibración y soporte del peso de la motosierra que realizan los productores MAP (cuadro 28).

A pesar de que los esfuerzos que realizan los productores y las consecuencias ergonómicas de la actividad, se prefiere la MAP porque la cantidad de desperdicios se disminuyen al cortar a distancias mas cercanas al suelo, disminuyendo el número de árboles a aprovechar para obtener un volumen de madera. De esta manera se concreta la idea de los productores de disminuir los daños al bosque.

La opinión de los productores MAP es muy similar a la de los productores SV y MCM con respecto a la opinión del esfuerzo a realizar, precio de la sierra, tiempo requerido, cantidad de desperdicios y riesgo de accidentes. Criterios en los cuales, los tres tipos de productores opinaron que, la MAP ofrece mas ventajas que la SV en la etapa de volteo (cuadro 29).

Los productores de MAP tienen una opinión diferente con respecto a las ventajas que ofrece la SV o MAP en cuanto a los daños ocasionados al bosque y la adaptación de la tecnología al grupo. Estos productores a diferencia de los productores de SV y MCM, opinan que la MAP ofrece mas ventajas en estos aspectos.

En la etapa de aserrío se puede utilizar sierra de viento, motosierra a pulso y motosierra con marco. En general, los productores de SV, MCM y MAP opinaron que la MCM y MAP tienen mayores ventajas que la SV.

Los productores de SV y MCM opinaron que no hay diferencias entre el precio que existe entre la SV y MAP. La diferencia se manifiesta al comparar estos precios con el asignado al sistema MCM. En este sentido, la SV y MAP ofrecen mas ventajas que la MCM (cuadro 28). Los productores de MAP, opinaron que no hay diferencias entre el precio que hay que pagar entre la SV y MCM. Sin embargo, el costo del sistema MCM se compensa con la calidad del producto obtenido con esta tecnología, ofreciendo mas ventajas que la SV (cuadro 29).

Los productores de SV y MCM, opinaron que la MAP y MCM ofrecen mas ventajas que la SV en cuanto al tiempo necesario para aserrar la madera. Los productores de MAP opinaron que la MAP requiere de menos tiempo y por lo tanto es mas ventajosa que la SV y MCM. Además la MAP requiere de menor tiempo porque no necesita de la instalación

del marco y el movimiento de la motosierra, como unidad independiente del marco, es mas ágil.

Los productores de SV y MCM, opinaron que no hay diferencias entre las ventajas que ofrece la SV y MAP al adaptarse a la organización del grupo. Sin embargo, para estos productores se adapta de mejor forma la MCM. Los productores de MAP opinaron que la SV y MCM no se adecuan a la organización del grupo. Para estos productores la MAP ofrece mas ventajas.

Los productores de MCM y SV opinaron que no hay muchas diferencias entre la SV y MAP con respecto al riesgo de accidentes, sin embargo, es mas segura la MCM ofreciendo mas ventajas. Los productores de MAP, opinaron que MAP y MCM no tienen diferencias en cuanto al riesgo de accidentes, sin embargo, son mas ventajosas que la SV.

Los productores de MCM y SV opinaron que la SV y MAP no tienen diferencias en cuanto al producto obtenido después del aserrío. La calidad al utilizar estas tecnologías, depende de la experiencia de los productores. Por lo anterior, la MCM es mas ventajosa que la SV y MAP porque se produce madera con iguales dimensiones (escuadrada). Los productores de MAP, opinaron que no hay diferencias entre los productos obtenidos con las tres tecnologías. Sin embargo, reconocen que con la MCM se puede obtener producto de mejor calidad pero que el mercado comercialmente no lo reconoce por lo que no es ventaja comparativa con respecto a las otras dos tecnologías.

Mientras no se manifieste en los productores los problemas ergonómicos de la actividad, los sistemas MAP y MCM ofrecen en general las mismas ventajas. Sin embargo, el uso prolongado de la MAP incurre a largo plazo en mayores problemas ergonómicos en vista de que el peso de la motosierra es mantenido y soportado únicamente por el productor. En el caso de la MCM, el peso de la motosierra lo soporta el árbol. En este sentido, la MCM ofrece mas ventajas que la MAP.

A pesar de lo anterior y mientras las condiciones de mercado se mantengan, el sistema MAP ofrece mas ventajas ya que permite aprovechar mas partes del árbol, el aserrío requiere de menor tiempo y el costo de la sierra se compensa con los volúmenes producidos.

A continuación se explican las características de cada categoría y las diferencias que se presentan entre ellas mismas:

**RIESGO DE ACCIDENTES:** Para voltear los arboles en el sistema sierra de viento, se utiliza el hacha. En este caso los riesgos de accidentes se refieren a los golpes con esta herramienta mientras se esta haciendo el corte o con el árbol al momento de la caída. En el sistema motosierra a pulso, los riesgos de accidentes se refieren a las cortaduras por el rebote de la sierra al entrar en contacto con la superficie del árbol.

**CALIDAD DEL PRODUCTO:** En la etapa de volteo se refiere a la calidad del corte y a la posición de la troza después de la tala, ya que esto puede facilitar o no el posterior aserrío. En cuanto al aserrío se refiere a que la calidad de la madera es mejor al aserrar con la MCM, ya que las dimensiones son las mismas. El dimensionamiento con SV o MAP depende de la experiencia del aserrador.

**DAÑOS AL BOSQUE:** Orientado a la distancia que se deja, desde el suelo hacia arriba, para cortar la troza. En este criterio, los productores de ambas comunidades opinaron que el sistema motosierra es mas ventajoso que la sierra de viento porque permite cortar a distancias mas cercanas al suelo. En la etapa de aserrío se refiere a la cantidad de desperdicios (redimensionamiento/reaserrío de la madera, partes del árbol no aprovechadas) que se generan con el aprovechamiento.

**PRECIO DE LA SIERRA:** En la etapa de volteo solo puede utilizarse el sistema sierra de viento o motosierra. En este sentido, la motosierra a pulso (US\$ 832.00) es mas costosa que la sierra de viento (US\$ 70). En la etapa de aserrío se utiliza, además de las anteriores, la motosierra con marco la cual tiene un costo de US\$ 1,415.

**ESFUERZO PARA TRABAJAR:** En general, los productores consideraron que era menor el esfuerzo al voltear los árboles con la motosierra. Sin embargo, los productores de mayor edad opinaron que voltear los árboles con la motosierra requiere, en sus casos particulares, mayor esfuerzo porque tienen que sostener el peso de la misma. Lo anterior esta relacionado a lo mencionado por Staudt (1993) en cuanto a las condiciones físicas y nutricionales que requiere operar con esta tecnología y a la vez al deterioro que se produce en el organismo al trabajar de manera frecuente y prolongada con la motosierra.

En la etapa de aserrío se orienta a que en el sistema SV se requiere de mas esfuerzo, ya que gran parte de la actividad requiere del esfuerzo directo del aserrador. Esta orientado a la construcción del banco y al movimiento de las trozas al banco y de los tablonces de madera aserrada fuera del mismo.

En el caso de la motosierra, el esfuerzo esta sujeto al peso de la sierra y a la vibración y ruido al momento de operar con la motosierra (Ver Staudt, 1993).

**TIEMPO PARA APROVECHAR:** El aprovechamiento con el sistema sierra de viento puede durar de 1 a 2 semanas para aprovechar aproximadamente de 500 - 600 pt. El aprovechamiento con la motosierra requiere de un día para aserrar 600 pt. La motosierra con marco ocupa un día para aserrar de 600 a 800 pt.

En el caso de la sierra de viento, la mayor cantidad de tiempo es asignado a la construcción del banco de aserrío y una vez iniciada la actividad al afilado de la sierra. Específicamente para los productores de motosierra a pulso de la comunidad El Recreo, trabajar con la motosierra con marco requería de mucho tiempo, porque las trozas a aserrar tenían que ser cortadas al tamaño del marco que se estaba utilizando, lo cual demandaba mucho tiempo.

**CANTIDAD DE DESPERDICIOS:** Los productores opinaron que se desperdicia menos madera con la motosierra con marco. Esto se debe a que el marco puede regularse para obtener madera aserrada con medidas previamente definidas, lo que además de facilitar el aserrío disminuye el desperdicio de madera porque no se tiene que reaserrar. Con la MAP se desperdicia menos porque se pueden aprovechar otras partes del árbol que no se aprovechan con la SV.

Con la SV se desperdicia madera en la construcción del banco, ya que difícilmente se utiliza para reconstruir otro banco y según las distancias se puede aprovechar o no como leña.

**ADAPTACION DE LA TECNOLOGIA A LA ORGANIZACIÓN:** En el caso de los productores de sierra de viento, consiste en la actitud de no utilizar la motosierra por considerarla ilegal. Esta sierra se adapta a la situación organizacional del grupo porque forma parte del sistema productivo tradicional de los productores. Es decir, el uso y manejo de la sierra no requiere del apoyo de otros agentes externos a la misma familia y/o grupo productivo. Además, los productores conocen los implementos necesarios para poner en funcionamiento este sistema. Dentro de la organización se tiene definido las parejas de aserrío y dentro de estas parejas la sierra que van a utilizar.

En el caso de los productores de MCM, la adaptación de esta tecnología al grupo depende en primer lugar de la cantidad de motosierras y marcos, así como de las habilidades de cada productor después de haber recibido capacitación.

En cuanto a los productores de motosierra a pulso, los miembros del grupo se han organizado de manera que las personas capacitadas operan la motosierra a pulso y las personas mayores de edad se encargan de ser ayudantes de los aserradores.

#### **VI.4 La transferencia de tecnologías y los procesos participativos: discusión**

El resultado de un proceso participativo es la capacidad y voluntad que tienen las instituciones de asistir a las comunidades unida a la confrontación de intereses y necesidades de los productores que están propuestos como población meta. Con la afirmación anterior podemos decir que en el caso de El Recreo el proceso de participación se llevo a cabo no porque los productores decidieran que hacer, sino porque se involucraron dentro del proceso de validación de las instituciones interesadas en identificar como se comportan las tecnologías y no de los propios intereses de los productores o de las condiciones productivas de los mismos. Por ejemplo:

En esta comunidad se utilizó un marco de tamaño menor al diámetro de corta considerado por el grupo, lo que ha creado una opinión negativa de los productores con respecto al sistema. De igual forma, se evaluó la obtención de carbón con un sistema que no era del agrado de los productores inicialmente porque había que trasladar la tecnología a la zona, lo que implicaba mucho esfuerzo físico, y además porque resulto un carbón de mala calidad (no encendía) y en cantidades insuficientes. Recientemente, se volvió a evaluar la obtención de carbón con los desperdicios del aprovechamiento, la negativa por parte de los productores a este proyecto todavía se mantiene ya que el volumen sigue siendo reducido y desconocen el mercado, a pesar de que se noto una relativa mejoría en la calidad del carbón.

Otro ejemplo, de tecnología introducida antes que validación adecuada, fue la donación de mulas sin el diagnóstico previo de si los productores tenían o no lugar donde ubicar y como alimentar estos animales, actualmente no se encuentra ninguna mula en la comunidad.

Con lo anterior pueden observarse ejemplos claros de cómo se puede conseguir el desincentivo de los productores a participar en conjunto con las instituciones, no porque no lo necesiten, sino por estar muchas veces desinteresados en ser sujetos de experimentación sin resultados aplicables a la zona y principalmente a sus necesidades y de cómo la validación y transferencia de tecnologías inició sin tomar en cuenta la opinión de los productores sobre la factibilidad de las propuestas.

Durante el proceso de transferencia realizado en la comunidad Toncontín, se utilizaron, a diferencia de El Recreo, métodos adecuados de capacitación. Esto facilitó y agilizó el aprendizaje y aplicación de este sistema por parte de los productores.

Sin embargo, en la comunidad de Toncontín, se puede decir que hubo mayor participación de los miembros del equipo de técnicos en la selección de los productores beneficiarios de la transferencia. Durante el proceso algunas actividades y/o reuniones fueron planteadas por visualización del técnico y no por la apreciación propia de los productores sobre la necesidad de hacer tal actividad. En este momento y debido a que el proceso de transferencia - validación es reciente, no se puede evaluar el efecto de este sobre la adaptación de la tecnología.

En general y tomando en cuenta las observaciones de los productores, la transferencia de tecnologías debe orientarse a transferir conocimientos sobre como mejorar actividades previo volteo de los árboles para facilitar el posterior aserrío de las trozas (tala dirigida).

A su vez, se debe apoyar a los grupos en la identificación de especies con valor comercial o ampliar el número de especies que posiblemente se pueden aprovechar (previo estudio de mercado) a través de las actividades de censo e inventario.

Asimismo, los proyectos deben enfocar la transferencia de tecnologías a la utilización de herramientas que permitan aprovechar más partes del árbol (menos altura del tocón) reduciendo los daños y los desperdicios en el bosque o usar tecnologías que en caso de ser más costosas agilicen el tiempo de aserrío. Así como tecnologías, placas de metal, que garanticen un buen control de los árboles marcados para un posterior aserrío.

## **VI.5 Caracterización del Mercado de los Productos Forestales Relacionado con los Grupos Estudiados**

Uno de los objetivos específicos de la investigación es caracterizar el mercado de productos forestales directamente relacionado con los grupos estudiados, e identificar cual ha sido la participación institucional en pro de mejorar el proceso de comercialización. Lo anterior con la finalidad de evaluar si la valoración que se hace de los productos resultantes de la transferencia de tecnologías facilita la adopción de las mismas.

El desarrollo de lo anteriormente planteado, inicia con un cuadro resumen de las características de los dos compradores de interés y de otros dos compradores que se ubican en la zona. Los grupos estudiados solo comercializan o con la cooperativa que compra madera para la venta y reventa, o con un comprador particular dedicado a la compra y transformación de la misma. Por esta razón, los otros compradores requieren comprar madera a la cooperativa.

Otros puntos considerados en esta sección son: una breve descripción de las etapas evolutivas del proceso de comercialización en ambas comunidades y grupos estudiados. El papel de los intermediarios; Apoyo institucional y por último, una breve discusión de la ilegalidad y los mecanismos de regulación.

A continuación (cuadro 7), se presenta el resumen de la actitud manifestada por los compradores de la zona ante la disponibilidad de subir el precio o cuales son los requisitos exigidos para incrementarlo. A pesar de las pocas observaciones, es de importancia observar las características que presentan los compradores 1 y 3, principales acopiadores de madera en la zona y compradores directos de los grupos estudiados.

**Cuadro 7. Características de 4 compradores locales de madera**

Comprador	COMPRA A:				Compra madera ilegal		Destino de la madera		Disponibilidad de subir el precio		Requisitos para mejorar el precio
	G.	COATLAHL	COHDEFOR	SI	NO	V.	T.	SI	NO		
1	X				X		X	X			Sin rajaduras Sin pudriciones Sin hoyos Dimensionada Sin picaduras Sin arcos (abarquillada)
2	X	X			X	X	X	X			
3	X				X	X	X		X*		
4		X	X		X***		X		X**		

G.= grupo

V.= venta

T.= transformación

1= Comprador grupo El Recreo

3= Comprador grupo Toncontin

\* Por incapacidad financiera

\*\* Porque sube el precio de los muebles y reduciría el mercado

\*\*\* Sin embargo llega oferta de madera ilegal al taller

La caracterización del mercado (cuadro 7) no demuestra claramente la disponibilidad que tienen los compradores de aumentar el precio de la madera en vista de que, de los 4 entrevistados, solo 2 compradores respondieron que no podían incrementar dicho valor.

Además, pueden observarse 2 aspectos importantes: en primer lugar, uno de los compradores, el número 3, no tiene capacidad financiera para comprar madera que tenga mayor precio. Sin embargo, este comprador es el que recibe la madera de los grupos de sierra de viento y motosierra con marco.

Esta incapacidad financiera no beneficia la situación productiva de estos grupos, ya que basados en el análisis financiero realizado para la especie 1, el precio a pagar sería de por lo menos Lps. 5.42 correspondiente al punto de equilibrio para la madera aserrada con motosierra con marco y de Lps. 10.41 para la madera aserrada con sierra de viento (cuadro 14).

Sin embargo, el valor correspondiente al precio de equilibrio solo permitiría cubrir los costos de estos grupos productivos. Al considerar el análisis de sensibilidad, se observa que con incrementos superiores al 10% el sistema motosierra con marco se vuelve rentable, lo que supera el valor establecido por la cooperativa para madera de primera calidad de la especie 1 (Lps. 5.78 vrs Lps. 5.45), en este caso Redondo (ver cuadro 49, anexo 8).

En segundo lugar, en el cuadro 7 se puede observar que uno de los requisitos para mejorar el precio es la dimensión de la madera. Sin embargo, el grupo motosierra con marco produce madera escuadrada pero el mercado no lo valora. De seguir con esta

situación, los beneficios persistirían para los compradores de madera ya que los costos de reaserrío se disminuyen, pero los grupos seguirían operando con rentabilidad negativa.

Sin embargo, en la situación actual, el grupo MCM se ve favorecido porque el comprador paga el valor del transporte e impuesto (cuadro 48, anexo 7). Por lo que aún sin incrementar el precio de la madera en el mercado, este grupo tiene, bajo estas condiciones, rentabilidad positiva.

La situación que ofrece el mercado al grupo motosierra a pulso no perjudica la comercialización de la madera obtenida con este sistema productivo. Sin embargo el comprador de este grupo estaría dispuesto a incrementar el precio si la calidad de la madera mejorara. En esta situación si podría considerarse el uso de motosierra con marco, ya que considerando el análisis financiero para la especie 2 (cuadro 16) y considerando los costos de transporte e impuestos con que operan estos productores mas un incremento en el precio de la madera, el sistema motosierra con marco lograría operar con rentabilidad positiva.

Otra posibilidad, de solucionar el problema de comercialización, es mejorar la capacidad administrativa - financiera y la estrategia de comercialización de la cooperativa (COATLAHL). Para lo anterior es necesario que el producto que proviene de los grupos tenga un demandante con capacidad de compra como para disminuir los periodos de pago post - venta, haciendo mas fluida la cadena de comercialización, y a su vez incentivar y/o beneficiar a los grupos que forman parte de COATLAHL.

## **VI.5.1 Etapas Evolutivas del Proceso de Comercialización. Comunidad Toncontín**

### **VI.5.1.1 Situación Pasada: productores retirados, sierra de viento**

Al considerar los aspectos económicos y de comercialización puede notarse que la transacción de la madera era inadecuada. En primer lugar porque el pago era recibido con mucho tiempo de desfase y en segundo lugar porque los precios se basaban en una tabla de precios que establecía la cooperativa en conjunto con la junta directiva. Además, era necesario el endeudamiento para la compra materiales.

### **VI.5.1.2 Situación presente: productores sierra de viento y motosierra con marco. Venta, preferencia de madera y establecimiento de precios**

El negocio del aprovechamiento forestal para los productores de la comunidad se basa en el movimiento de madera y no en el precio de la misma, ya que en el caso de no vender hay pérdida de madera por pudrición. Lógicamente, es preferible vender aunque a un precio no muy favorable, a perder madera que tiene ya un costo de extracción que no es cargado a los tablonés que están en mejores condiciones.

Los productores prefieren vender a compradores individuales ya que ofrecen una posibilidad de negociación con respecto al precio. El grupo vende a COATLAHL. Cuando la cooperativa no tiene capacidad para pagar autoriza al grupo para que venda a particulares. Cuando la venta se realiza con COATLAHL, los precios corresponden a los ya establecidos en la cooperativa, En este caso, un precio promedio entre la primera y tercera calidad (Lps. 5.25 por pie tablar para madera de Redondo)(ver cuadro 50, anexo 8).

Dentro de las especies aprovechadas existen algunas que, para el criterio del productor, tienen mayor importancia ya sea porque son menos duras (fácil de trabajar); por las exigencias del mercado o porque son especies por las cuales se obtiene un mejor precio. Los precios se establecen de acuerdo a la calidad de la madera, orientado a la cantidad de rajaduras, nudos o pudriciones.

Hasta el momento, la responsabilidad de establecer el precio de la madera esta en manos de la junta directiva. Los miembros de esta, tienen como cualidad saber leer y escribir, esto es básico para que el resto de los socios los considere capaces de orientar las actividades del grupo y establecer un precio adecuado a la madera .

### **VI.5.1.3 Intermediarios**

Uno de los problemas que tiene el grupo es que, a pesar de que la comercialización con COATLAHL no es permanente ni suficiente, la extracción de madera es continua. Esta situación hace que la cantidad de madera acumulada vaya en ascenso. Es así como la necesidad de intermediarios surge como una alternativa de vender madera y principalmente de recibir el dinero, que corresponde a la venta, de una forma rápida. Además de ser una oportunidad de buscarle mercado a las maderas que tienen menores precios.

Para los productores, los intermediarios son personas que conocen el mercado de la madera, tienen la capacidad de negociación que no tiene el grupo y son necesarios cuando el grupo no tiene dinero; por lo que la venta de madera a estas personas permite disponer de efectivo de manera casi inmediata. A pesar de todas estas ventajas, la comercialización con intermediarios ofrece problemas; en este caso, los precios a los que compran son más bajos y en ocasiones se llevan la madera para reclasificarla en los talleres, situación que no permite que la madera, que es considerada de mala calidad, retorne a la comunidad (anexo 8, ver cuadro 52).

#### **VI.5.1.4 Apoyo institucional**

El papel de las instituciones en la comercialización se ha basado en la búsqueda de mercado y establecimiento de contratos entre las empresas y los productores. Sin embargo, a criterio de estos últimos el proceso de comercialización no ha mejorado porque todavía no se ha logrado un incremento en los precios, hay maderas que tienen problemas de aceptación dentro del mercado, el movimiento de madera en general es lento, hay problemas con la comercialización ilegal de madera y el grupo no tiene la liquidez suficiente como para poder comprar los materiales necesarios para el aprovechamiento sin necesidad de pedir préstamos.

#### **VI.5.1.5 Ilegalidad**

Dentro de la comunidad existe aprovechamiento ilegal. Sin embargo, a criterio de los productores esta madera extraída está destinada al uso local (construcción de casas, corrales, descombro para sembrar). Para la mayoría de los productores, el problema de la ilegalidad se ha disminuido por la participación de COHDEFOR y el control que se realiza en las postas policiales de la madera que es trasladada de las comunidades a los lugares donde es comprada.

A pesar de lo anterior, la ilegalidad sigue siendo un problema. Por esta situación, ha sido necesaria la participación de los productores en el control que se realiza en las postas policiales. Sin embargo, para ellos es necesario aclarar por qué el traslado de madera ilegal disminuye mientras ellos permanecen en las postas e incrementa en su ausencia. Otro punto, que para los productores es de importancia, es el hecho de que COHDEFOR autorice la compra de guamiles que trae como resultado la quema y aprovechamiento autorizado del bosque.

Anteriormente, los problemas de comercialización con COATLAHL, y específicamente la tardanza de los pagos, provocó que los productores se retiraran del grupo e hicieran el aprovechamiento de forma ilegal. Actualmente, los productores creen que la ilegalidad existe por incumplimiento de las leyes del país (las autoridades se venden); porque hay personas que no les gusta trabajar organizadas (les gusta el desorden); no soportan las crisis en el grupo, especialmente cuando no hay mercado de la madera; falta de apoyo externo a las organizaciones comunales; por falta de capacitación de los habitantes de la comunidad y porque el único patrimonio económico en la comunidad es el bosque.

Asimismo, creen que la ilegalidad puede controlarse capacitando a las autoridades; capacitando a los ilegales en la siembra de café, cacao y otras actividades económicas e instalando talleres y pequeñas empresas que permitan aprovechar los desperdicios del aprovechamiento y otros recursos de la comunidad.

#### **VI.5.1.6 Situación futura**

El problema de la comercialización, y sus posibles soluciones, fue planteado en tres perspectivas. Algunas soluciones propuestas, por los productores, son las siguientes:

De los compradores, los productores esperarían que efectúen la compra de madera únicamente a grupos que están manejando los bosques. Que ayuden a eliminar la existencia de los intermediarios a través de la compra directa a las organizaciones comunales. Asimismo, esperarían una mejora en los precios y la entrega de anticipos previa venta de madera.

En cuanto a los proyectos, los productores opinan que las instituciones podrían apoyar en la comercialización al promocionar la madera dentro y fuera del país, para lo cual creen necesario la contratación de personal que se encargue específicamente de la publicidad del manejo forestal y las especies maderables que se aprovechan en la comunidad. Asimismo, deberían brindar más apoyo en el control de la ilegalidad, supervisando y obligando a los talleres a comprar madera sólo de bosques manejados, buscando un incremento en el precio.

Directamente, el grupo cree que su contraparte sería una mejora en la calidad de la madera y la búsqueda de un mercado que permita el movimiento continuo de la madera para reducir las pérdidas por pudrición.

## **VI.5.2 Etapas Evolutivas del Proceso de Comercialización. Comunidad El Recreo**

### **VI.5.2.1 Situación Pasada: productores retirados**

Hace 20 años, el precio de la madera, que establecían los productores retirados, dependía de si el comprador llegaba o no a la comunidad. Situación que aminoraba o incrementaba el precio de la madera. El precio de la madera vendida en carretera era de Lps. 0.18/pt y de Lps. 0.10/pt en la comunidad. Estos productores no disponían de préstamos para la compra de materiales, ni de patios de secado para guardar la madera.

### **VI.5.2.2 Situación presente: productores retirados y motosierra a pulso. Venta, preferencia de la madera y establecimiento del precio**

Los productores venden madera a los compradores individuales que llegan a la comunidad. El precio es establecido a través de la negociación entre productores y compradores. Hasta el momento no han hecho contratos con empresas grandes ya que prefieren maderas duras. Dentro del bosque existen varias especies forestales, las cuales tienen características que las hacen preferibles a nivel de productores, principalmente por la facilidad al momento de aserrarlas o por el precio que tienen en el mercado (anexo 8, ver cuadro 54).

Si el grupo fuera el responsable de establecer el precio, lo harían sumando los costos, investigando los precios al cual venden los talleres mayoristas, clasificando la madera y estableciendo un precio según la calidad y tipo de madera. De igual forma, creen que El Estado podría regular el precio. Si los productores retirados fueran los responsables de establecer el precio, lo harían sumando los costos.

### **VI.5.2.3 Intermediarios**

Los productores creen que los intermediarios son necesarios porque conocen el manejo de la comercialización, con ellos se puede negociar mejor el precio y los intermediarios tienen contacto con las empresas, situación que ellos no han podido lograr. A pesar de lo anterior, creen que los intermediarios no son necesarios porque bajan los precios e introducen madera de contrabando. Además, los productores creen que el grupo tiene capacidad para negociar y en estos momentos han establecido un contacto para vender la madera.

#### **VI.5.2.4 Apoyo institucional**

Los productores creen que las instituciones han apoyado más al grupo en lo que se refiere a capacitación. A nivel de comercialización no se ha apoyado mucho, a pesar de que se han hecho contactos con los aserraderos. Los productores opinan que la única forma de ayudarlos es estar presentes al momento de hacer la venta.

Para comprar los materiales, los productores utilizan los ingresos que se obtienen de la venta de madera o por préstamos que solicitan a la cooperativa a la que están afiliados (este grupo no está afiliado a COATLAHL, sino a otra cooperativa de la región). En una oportunidad, compraron una motosierra con un anticipo que les dio uno de los compradores. Actualmente, disponen de un patio de secado para guardar la madera.

#### **VI.5.2.5 Ilegalidad**

La extracción ilegal de madera es un problema actual de la comunidad. Se lleva a cabo con fines de comercialización, construcción de casas y el descombro para la preparación de la tierra para siembra. Las actividades ilegales se llevan a cabo en el borde de la comunidad por personas locales y vecinas. Los productores piensan que se debe a que no hay otra actividad económica de importancia en la comunidad, los trámites que se tienen que realizar para vender la madera y porque hay personas interesadas en comprar este tipo de madera.

La influencia de los ilegales es negativa porque provocan una baja en los precios, extraen madera en forma desordenada e insostenible, generan problemas personales y porque los grupos asociados establecen mucho requisitos para el ingreso de nuevos productores al grupo.

Los productores creen que hay ilegales porque son personas que no quieren asociarse al grupo y porque es más rentable la actividad maderera al no pagar impuestos. Creen que la ilegalidad puede controlarse si COHDEFOR se preocupa por mantener el orden en las postas de control, controlando que los talleres tengan las facturas de compra y si COHDEFOR pone un representante de esa Institución en las postas de control.

#### **VI.5.2.6 Situación futura**

Los productores opinan que la comercialización se mejoraría si los compradores pagan mejores precios o respetarán los precios establecidos por el grupo, pagando al momento de la entrega y llevando, cada comprador, sus propios cargadores a la comunidad (de esa forma el grupo no incurriría en costos de cargadores).

En cuanto a los proyectos, tendrían que apoyar a los grupos en la obtención de mercado fuera del país con negociaciones directas entre los proyectos, productores y empresas. Asimismo, podrían apoyar con yardas de acopio para secar y rajar la madera, clasificarla y exportarla. Además, de la formación de talleres de ebanistería para aprovechar al máximo al bosque.

Al grupo correspondería mejorar la calidad de producto, en cuanto al cuadrado de la madera, picaduras y rajaduras.

### **VI.5.3 La ilegalidad y los mecanismos de regulación: discusión**

Podría asumirse que parte de la persistencia de la ilegalidad en la extracción y venta de madera se debe a la poca participación de las autoridades superiores y regionales en la creación de eficientes mecanismos de regulación y control.

Al analizar los mecanismos de regulación propuestos por COHDEFOR rescatamos los siguiente:

Una de las partes más importantes dentro de la cadena reguladora son las postas policiales de control que se ubican en los trayectos principales de donde la madera es extraída hasta donde es comercializada. Las personas que permanecen en estas postas son las encargadas de revisar cada camión cargado de madera; en caso de ser legal se revisan las facturas y se permite el traslado de la madera y en caso de no serlo se decomisa la misma. Sin embargo, no todas las postas cumplen su función ya que muchas veces el pago de comisiones permite el paso de madera ilegal. Asimismo, los productores que trasladan madera legal pagan las mismas comisiones en cuotas inferiores a pesar de contar con los papeles que confirman el pago previo de los impuestos que acreditan la procedencia de la madera. Este procedimiento tiene como efecto que los productores piensen que la actividad de extracción ilegal de la madera es una actividad rentable, ya que ellos además de pagar los impuestos tienen que pagar las comisiones solicitadas por estas entidades de control. A esta situación, las autoridades han propuesto la capacitación de agentes policiales en los tipos y calidades de madera, como un mecanismo para ejercer un mejor control. Sin embargo, el control no se ejerce por la calidad o tipo de madera que se extrae de los bosques sino por la posesión de una factura que garantice la legalidad de la madera. Por lo anterior, podría decirse que el problema persiste, no por desconocimiento de los tipos y calidades de madera, sino por una aplicación inadecuada del mecanismo de control.

Otro problema es el hecho de que compradores que llegan a la comunidad o compran madera en La Ceiba disfrazan volúmenes de madera ilegal con facturaciones previas de cierto volumen de madera legal. En este sentido, es necesario el diseño de mecanismos de identificación de madera que no dependan únicamente de la factura, sino de la apreciación de características asignadas previamente a la madera legal y que sean únicamente del conocimiento de los grupos organizados y las autoridades regionales.

Otros problemas que motivan a la búsqueda de opciones económicas que faciliten la obtención rápida de ingresos, considerando a la venta ilegal de madera como uno de estos mecanismos, es la tardanza de los pagos de la madera legal, así como la falta de un control sistemático en el campo y en la oficina de los registros de los volúmenes de extracción actuales comparados con los estimados en los planes de extracción e inventarios.

Otra indicación de que existe ilegalidad en la zona es el poco éxito de las subastas programadas por COHDEFOR, donde se supone que los compradores pueden adquirir madera a mejores precios. A pesar de esta condición favorable, el movimiento de madera decomisada y subastada por COHDEFOR es casi nulo. Esto no se debe a que COATLAHL, uno de los dos receptores y compradores más grandes de la región, este saturando el mercado. Por lo anterior, es evidente que los controles propuestos no son eficientes y que la ilegalidad ofrece mejores precios y en general es una mejor opción para las personas que están participando del negocio de la madera.

Además de la adecuada aplicación del mecanismo de control, es necesario crear un procedimiento no arbitrario para el cálculo de la cantidad de impuestos a pagar por parte de los productores, así como de establecer mecanismos más eficientes y menos burocráticos de cobrar los mismos.

Una forma de incentivar a los productores a realizar el pago de impuestos puede darse al crear una especie de retorno de este pago a través de capacitación en técnicas propias del aprovechamiento y en actividades que son de beneficio no solo para los productores dedicados al aprovechamiento forestal, sino para la comunidad en general. En este sentido, pueden desarrollarse capacitaciones sobre educación de adultos, mejoramiento de las condiciones de vivienda, nutrición y condiciones sanitarias básicas.

## **VI.6 Análisis financiero**

Los sistemas productivos evaluados varían en costos y productividad. La producción del sistema sierra de viento es de aproximadamente 600 pt/semana de aserrío, sin embargo, requiere además de aproximadamente una semana mas para las actividades de volteo y preparación del aserrío (construcción del banco). Con el sistema motosierra a pulso se obtienen aproximadamente 600 pt/día. Con el sistema motosierra con marco se pueden obtener de 600 a 800 pt/día.

Uno de los objetivos de esta investigación es caracterizar los costos y beneficios de operación financiera de las tecnologías transferidas a los grupos de productores. Por lo anterior, esta sección comprende una descripción de los costos e ingresos de los grupos estudiados. Los costos de la actividad de aprovechamiento son: La inversión y depreciación; Los costos variables: materiales, transporte, legalización, mano de obra y por último los ingresos obtenidos por estos grupos.

En vista de que la producción obtenida y el tiempo requerido varían según la tecnología, se estandarizó la producción a un volumen determinado, en este caso 3,000 pt. Para el cálculo de los costos se tomo en cuenta los valores considerados por los productores en cada uno de los análisis financieros realizados por las parejas o equipos de aserrío en los talleres comunales. Esta información se reforzó con información secundaria recopilada de los dos estudios realizados en la zona.

Los costos considerados por los productores, Dubón (1996) y Cruz (1998) eran menores o mayores a los considerados en el análisis financiero a desarrollar a continuación. Por esta razón y para efectos del estudio, se estandarizaron los costos de mano de obra, impuestos, transporte y el precio de la especie tomando como base el volumen de madera propuesto (3,000 pt). Lo anterior con el objetivo de evaluar la rentabilidad de las tecnologías en condiciones similares y sin los beneficios otorgados por las instituciones que apoyan a los grupos forestales.

Una vez realizado el análisis financiero, se llevo a cabo un análisis de sensibilidad para el esquema en el cual los productores tenían mayores costos.

Para iniciar con el desarrollo de lo anteriormente expuesto, se describen a continuación los costos e ingresos de los grupos estudiados.

## VI.6.1 Costos de inversión y depreciación

A continuación se describe el resumen de los costos de fijos en efectivos, inversión y los no efectivos, depreciación. La descripción total de los mismos puede verse en los cuadros 30-32, anexo 7. Para calcular la rentabilidad no se tomo en cuenta la inversión, ya que después del periodo necesario para producir 3000pt (pies tablares) el equipo tiene todavía vida útil. En este caso solo se considero la depreciación correspondiente al periodo requerido para alcanzar dicha producción (cuadro 8). Como puede apreciarse, la inversión total en el sistema sierra de viento es menor, sin embargo, el valor de depreciación es mayor al presentado para las otras tecnologías. Esto se debe a que se requiere utilizar el equipo por un tiempo mayor, lo que se refleja en un mayor valor de depreciación calculado.

**Cuadro 8. Resumen de los costos de inversión y depreciación para los tres sistemas de aprovechamiento**

Sistema de aprovechamiento	Inversión	Depreciación
Motosierra con marco	31,055.88	147.34
Motosierra a pulso	11,183.05	49.14
Sierra de viento	2,649.05	213.40

La diferencia entre las inversiones que requieren los sistemas esta orientada a que en el sistema motosierra con marco MCM, se consideraron dos motosierra una Stihl 051 para realizar el volteo de los arboles y una Stihl 070 para llevar a cabo el aserrio de la madera, estas dos herramientas cubren 85% de los costos totales en inversión para el sistema MCM (Cuadro 30, anexo 7). En cambio el grupo de productores MAP utiliza solamente una Stihl 051 para la tala y aserrio, disminuyendo los costos de inversión en este sistema.

## VI.6.2 Costos variables

### VI.6.2.1 Materiales

A continuación se describe el resumen de los costos variables en materiales. La descripción total de los mismos puede verse en los cuadros 33 - 35, anexo 7.

**Cuadro 9. Resumen de los costos variables en materiales para los tres sistemas de aprovechamiento**

Sistema de aprovechamiento	Costos en materiales
Motosierra con marco	1,195.50
Motosierra a pulso	727.50
Sierra de viento	144.33

La mayor diferencia entre los sistemas motosierra con marco MCM y motosierra a pulso MAP, en cuanto a los rubros contemplados en los costos variables (Cuadros 33 y 34), es el gasto de aceite, siendo mayor en el sistema MCM, esto posiblemente se deba a que la motosierra se encuentra en mal estado y requiere de mas aceite para operar o que parte de la cantidad total de aceite se esta derivando a otras actividades.

### VI.6.2.2 Transporte

La madera que producen los grupos que practican el aserrío con la motosierra con marco (MCM) y sierra de viento (SV) en la comunidad de Toncontin se transporta al hombro de personas o en mulas. La madera que se produce en la comunidad El Recreo con el sistema motosierra a pulso (MAP), se transporta únicamente al hombro de las personas.

En la comunidad de Toncontín el transporte de la madera se realiza en dos etapas. Inicialmente, desde los lugares donde se hace el aserrío hasta las bacadías o patios de acopio (lugares donde se reúne la madera); por este trayecto se paga Lps. 0.20/pt. Posteriormente, se transporta desde la bacadía hasta el patio de secado; por este trayecto se paga Lps. 1.50/pt. Una vez que la madera esta lista para la comercialización, la madera se transporta en camión por lo cual se paga Lps. 0.25/pt y a los cargadores se les paga Lps. 0.05.

En la comunidad El Recreo el transporte se realiza directamente desde el bosque hasta el patio de secado en el hombro de las personas. Por este trayecto se paga Lps. 0.90/pt. Una vez que la madera esta lista para comercializar se transporta en camión hasta el comprador, por este trayecto se paga Lps. 0.40/pt. La diferencia de precios se debe a que el primer trayecto requiere de mas esfuerzo y esta sujeto al valor que piden los jaladores por trasladar la madera. Siendo los hombros de las personas el único medio de transporte de la misma.

A continuación se describe el resumen de los costos de transporte. La descripción total de los mismos puede verse en los cuadros 36 - 38, anexo 7.

**Cuadro 10. Resumen de los costos de transporte para los tres sistemas de aprovechamiento**

Sistema de aprovechamiento	Producción	Costos de Transporte
Motosierra con marco	3,000	6,000.00
Motosierra a pulso	3,000	3,900.00
Sierra de viento	3,000	6,000.00

La diferencia entre los valores no esta relacionado con el tipo de tecnología utilizada sino a las características del sitio. Para el caso, el bosque de la comunidad El Recreo se encuentra a 30 minutos de caminata. El bosque de la comunidad Toncontin se encuentra de 1 y 30 horas a 2 horas de caminata.

### **VI.6.2.3 Legalización**

Incluyen los pagos que se realizan a COHDEFOR, correspondientes a impuestos por corta y extracción de madera y la corporación municipal de La Ceiba, en el caso del grupo Toncontin, y de La Masica en el caso del grupo El Recreo.

La cooperativa a la cual están afiliados los productores de sierra de viento y motosierra con marco de la comunidad de Toncontin pagan Lps. 2.67 y Lps. 0.02 a COHDEFOR y La Municipalidad respectivamente, por cada pie tablar de Redondo que se aproveche. Los productores de la comunidad El Recreo pagan Lps. 0.78 y Lps. 0.04 a COHDEFOR y La Municipalidad respectivamente por cada pie tablar de Sangro Rojo que se aproveche.

A continuación se describe el resumen de los costos de legalización. La descripción total de los mismos puede verse en los cuadros 39 - 41, anexo 7.

### **Cuadro 11. Resumen de los costos de legalización para los tres sistemas de aprovechamiento**

Sistema de aprovechamiento	Producción	Costos de Legalización
Motosierra con marco	3,000	8,070.00
Motosierra a pulso	3,000	2,460.00
Sierra de viento	3,000	8,070.00

### **VI.6.3 Costos no efectivos en mano de obra**

El costo de mano de obra se calculo tomando en cuenta lo que los productores ganarían si estuvieran realizando otra actividad. Los costos son denominados costos no en efectivo porque los productores no reciben un pago efectivo por la jornada realizada.

Para los productores de sierra de viento la cantidad correspondiente al pago establecido entre los productores y el proyecto TRANSFORMA por la permanencia en un día de capacitación o si se les contrata para hacer trabajos dentro del bosque (Lps. 60.00). En el caso de los productores de motosierra con marco, lo establecido entre los productores y el proyecto TRANSFORMA como pago por día independientemente de la producción obtenida (Lps. 100.00).

Para los productores de motosierra a pulso, el pago de un jornal en la comunidad El Recreo, en este caso Lps. 35 00. Valor que a su vez corresponde a lo cotizado por un día de trabajo en la región.

A continuación se describe el resumen de los costos de mano de obra. La descripción total de los mismos puede verse en los cuadros 42 - 44, anexo 7.

**Cuadro 12. Resumen de los costos de mano de obra para los tres sistemas de aprovechamiento**

Sistema de aprovechamiento	Días trabajados	Número de personas	Costos mano de obra
Motosierra con marco	6	4	2,400.00
Motosierra a pulso	6	2	420.00
Sierra de viento	48	10	28,800.00

#### **VI.6.4 Ingresos**

Se refiere a los ingresos en efectivos generados por la venta de madera. Los ingresos fueron calculados multiplicando el precio por pie tablar por la cantidad de madera aserrada, asumiendo que toda la madera producida es vendida.

Los productores de sierra de viento y motosierra con marco venden la madera a la Cooperativa Agroforestal Atlántida Colón Limitada (COATLAHL), el precio de venta es Lps. 5.25/pt de Redondo. Los productores de motosierra a pulso venden principalmente a vendedores particulares, el precio de venta es Lps. 4.20/pt de Sangro Rojo.

A continuación se describe el resumen de los ingresos. La descripción total de los mismos puede verse en los cuadros 45 - 47, anexo 7.

**Cuadro 13. Resumen de los ingresos para los tres sistemas de aprovechamiento**

Sistema de aprovechamiento	Ingresos totales
Motosierra con marco	15,750.00
Motosierra a pulso	12600
Sierra de viento	15,750.00

### **VI.6.5 Comparación de la Rentabilidad entre las 3 tecnologías**

La actividad entre los grupos difiere financieramente entre ellas por las siguientes razones:

La presencia institucional hacia los grupos sierra de viento (SV) y motosierra con marco (MCM) esta orientada al pago de los impuestos y los costos de carga y transporte de madera en camión, por parte de COATLAHL<sup>1</sup>. Asimismo, Entre estos productores y los proyectos, se ha llegado al acuerdo de cobrar y pagar un valor por costo de mano de obra mayor a lo pagado en la región por un día de trabajo.

Las condiciones financieras en la que tienen que trabajar generalmente los grupos que hacen aprovechamiento forestal implica el pago de impuestos por parte de los grupos y en caso de cobrar el día de trabajo, se hace tomando en consideración lo cobrado en la región Lps. 35.00. Estas condiciones son las que corresponden al grupo motosierra a pulso (MAP)

La finalidad de comparar la rentabilidad de las tecnologías es demostrar cual es el comportamiento de las mismas en iguales condiciones y según los costos que se tienen que pagar como productores independientes del apoyo institucional. Por lo anterior se utilizaron los costos variables según la tecnología, una producción similar, el pago de impuestos según la especie explotada; en este caso se analizo el comportamiento de las tecnologías en caso de que los grupos explotaran la misma especie, lo que a su vez influye en el precio de la madera considerado en el análisis (Lps 5.25 para Redondo y Lps. 4.20 para sangro rojo). El costo de la mano de obra es el equivalente a lo pagado en la región ( Lps. 35.00 por día de trabajo). Asimismo, se utilizaron los costos de transporte dependiendo de la comunidad donde se realiza el aprovechamiento.

En los cuadros 14, 15 y 16 se presenta el calculo de la rentabilidad por tecnología, según las condiciones descritas anteriormente. La comparación entre las tecnologías consiste en visualizar los cambios en los ingresos netos, precio y punto de equilibrio, así como en la rentabilidad del sistema en situaciones específicas. En este caso con costos e ingresos similares, y con aumentos y disminuciones en los costos de transporte y legalización

---

<sup>1</sup> COATLAHL. Cooperativa Agroforestal Atlántida Colón Ltda

**Cuadro 14. Rentabilidad para cada sistema de aserrío, especie 1**

Sierra de Viento				Motosierra con Marco				Motosierra a Pulso			
Inversión		2,649.05		31,055.88		11,183.05					
Costo Variables		%		%		%					
Limas	144.33	0.46	Limas	30.00	0.18	Cadena	160.00	1.05			
			Limatón	30.00	0.18	Lima	0.00	0.00			
			Gasolina	405.00	2.49	Limatón	23.50	0.15			
			aceite SAE40	682.50	4.20	Gasolina	330.00	2.16			
			aceite 2T	48.00	0.30	aceite SAE40	124.00	0.81			
						aceite 2T	90.00	0.59			
Transporte persona	600.00	1.92		600.00	3.69		600.00	3.93			
Transporte mula	4,500.00	14.41		4,500.00	27.69		4,500.00	29.48			
Carga camión	150.00	0.48		150.00	0.92		150.00	0.98			
Transporte camión	750.00	2.40		750.00	4.61		750.00	4.91			
Mano de obra	16,800.00	53.80		840.00	5.17		420.00	2.75			
Facturación	8,010.00	25.65		8,010.00	49.28		8010	52.47			
Impuestos municipales	60.00	0.19		60.00	0.37		60.00	0.39			
<b>Costos Fijos</b>											
Depreciación	213.40	0.68		147.34	0.91		49.15	0.32			
<b>Costo Total</b>	<b>31,227.73</b>	<b>100.00</b>		<b>16,252.84</b>	<b>100.00</b>		<b>15,266.65</b>	<b>100.00</b>			
<b>Ingreso</b>											
pies tablares	3,000.00			3,000.00			3,000.00				
Precio/pt	5.25			5.25			5.25				
<b>Total</b>	<b>15,750.00</b>			<b>15,750.00</b>			<b>15,750.00</b>				
<b>Ingreso Neto</b>	<b>-15,477.73</b>			<b>-502.84</b>			<b>483.36</b>				
<b>Punto de Equilibrio</b>	<b>5,948.14</b>			<b>3,095.78</b>			<b>2,907.93</b>				
<b>Precio de Equilibrio</b>	<b>10.41</b>			<b>5.42</b>			<b>5.09</b>				
<b>Rentabilidad</b>	<b>-584.27</b>			<b>-1.62</b>			<b>4.32</b>				
	Negativa			Negativa			Positiva				

**Cuadro 15. Rentabilidad para cada sistema de aserrió, especie 2**

Sierra de Viento				Motosierra con Marco				Motosierra a Pulso			
<b>Inversión</b>		2,649.05		31,055.88		11,183.05					
<b>Costo Variables</b>		%		%		%					
Limas	144.33	0.56		Limas	30.00	0.28		Cadena	160.00	1.66	
				Limatón	30.00	0.28		Lima	0.00	0.00	
				Gasolina	405.00	3.81		Limatón	23.50	0.24	
				aceite SAE40	682.50	6.41		Gasolina	330.00	3.42	
				aceite 2T	48.00	0.45		aceite SAE40	124.00	1.28	
								aceite 2T	90.00	0.93	
Transporte persona	600.00	2.34			600.00	5.64			600.00	6.21	
Transporte mula	4,500.00	17.57			4,500.00	42.28			4,500.00	46.60	
Carga camión	150.00	0.59			150.00	1.41			150.00	1.55	
Transporte camión	750.00	2.93			750.00	7.05			750.00	7.77	
Mano de obra	16,800.00	65.58			840.00	7.89			420.00	4.35	
Facturación	2,340.00	9.13			2,340.00	21.99			2,340.00	24.23	
Impuestos municipales	120.00	0.47			120.00	1.13			120.00	1.24	
<b>Costos Fijos</b>											
Depreciación	213.40	0.83			147.34	1.38			49.14	0.65	
<b>Costo Total</b>		25,617.73 100.00		10,642.84 100.00		9,656.65 100.00					
<b>Ingreso</b>											
pies tablares	3,000.00				3,000.00				3,000.00		
Precio/pt	4.20				4.20				4.20		
Total	12,600.00				12,600.00				12,600.00		
<b>Ingreso Neto</b>		-13,017.73		1,957.16		2,943.36					
<b>Punto de Equilibrio</b>		6,099.46		2,534.01		2,299.20					
<b>Precio de Equilibrio</b>		8.54		3.55		3.22					
<b>Rentabilidad</b>		-491.41		6.30		26.32					
		Negativa		Positiva		Positiva					

**Cuadro 16. Rentabilidad para cada sistema de aserrío, especie 1, menos costos de transporte**

Sierra de Viento				Motosierra con Marco				Motosierra a Pulso			
<b>Inversión</b>		2,649.05		31,055.88		11,183.05					
<b>Costo Variables</b>		%		%		%					
Limas	144.33	0.50		Limas	30.00	0.21		Cadena	160.00	1.22	
				Limatón	30.00	0.21		Lima	0.00	0.00	
				Gasolina	405.00	2.86		Limatón	23.50	0.18	
				Aceite SAE40	682.50	4.82		Gasolina	330.00	2.51	
				Aceite 2T	48.00	0.34		aceite SAE40	124.00	0.94	
								aceite 2T	90.00	0.68	
Transporte persona	2,700.00	9.27			2,700.00	19.08			2,700.00	20.51	
Transporte mula	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
Carga camión	1,200.00	4.12			1,200.00	8.48			1,200.00	9.11	
Transporte camión	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
Mano de obra	16,800.00	57.68			840.00	5.94			420.00	3.19	
Facturación	8,010.00	27.50			8,010.00	56.60			8,010.00	60.84	
Impuestos municipales	60.00	0.21			60.00	0.42			60.00	0.46	
<b>Costos Fijos</b>											
Depreciación	213.40	0.73			147.34	1.04			49.14	0.37	
<b>Costo Total</b>		29,127.73 100.00		14,152.84 100.00		13,166.65 100.00					
<b>Ingreso</b>											
pies tablares	3,000.00				3,000.00				3,000.00		
Precio/pt	5.25				5.25				5.25		
Total	15,750.00				15,750.00				15,750.00		
<b>Ingreso Neto</b>		-13,377.73		1,597.16		2,583.36					
<b>Punto de Equilibrio</b>		5,548.14		2,695.78		2,507.93					
<b>Precio de Equilibrio</b>		9.71		4.72		4.39					
<b>Rentabilidad</b>		-505.00		5.14		23.10					
Negativa				Positiva				Positiva			

En general puede observarse que el sistema motosierra a pulso es el único sistema que tiene rentabilidad positiva cuando se analiza el comportamiento de la tecnologías al vender la madera a Lps. 5.25 (cuadro 14). Cuando la madera se vende a Lps. 4.20, el sistema motosierra con marco también se vuelve positivo (Cuadro 15). Cuando disminuyen los costos de transporte (Cuadro 16) el sistema MCM se vuelve rentable.

El sistema menos rentable es el de sierra de viento (SV), básicamente porque los costos variables se incrementan 1.92 veces con respecto a la motosierra con marco (MCM) y 2.37 veces en comparación a la motosierra a pulso (MAP) cuando el precio de la madera es mayor. En caso contrario (menor precio de la madera), los costos variables se incrementan en 2.40 veces con respecto al sistema MCM y 3.39 veces en comparación al sistema MAP. Sin embargo, la inversión es 11 veces menor con respecto a la motosierra con marco y 4.2 veces menor que la motosierra a pulso.

La no rentabilidad del sistema SV se fundamenta en la cantidad de tiempo (8 semanas) y mano de obra (5 parejas de aserrío) que requiere el sistema para obtener una producción similar a los sistemas MAP y MCM. En estos casos, la diferencia entre los costos de mano de obra en los sistemas MAP y MCM se debe a que estas tecnologías requieren de una semana de trabajo (6 días) para producir 3000 pt, pero el sistema motosierra con marco opera con 4 aserradores y la motosierra a pulso requiere de 2 productores.

En los tres sistemas el costo de transporte del bosque al patio de secado (En mula, caso de SV y MCM; al hombro, caso MAP) y la facturación a COHDEFOR son los otros costos mas relevantes. Sin embargo, se observa que en el cuadro 15 que a pesar de que el precio de la madera es menor, la rentabilidad del sistema MCM se vuelve positiva. Esto sucede porque los impuestos que pagan los productores, SV y MCM, por esta especie también son menores, lo que disminuye los costos del sistema MCM volviéndolo rentable.

Para que los productores del sistema sierra de viento puedan cubrir sus costos necesitarían producir o vender 5,948.14 pt a un precio de venta de Lps. 10.41 para la especie Redondo y 6,099.46 pt a un precio de venta de 8.54 para la especie Sangro Rojo. En el caso de los productores de motosierra con marco necesitarían producir o vender 3,095.78 pt a un precio de venta de Lps. 5.42 para la especie Redondo (cuadros 14 y 15).

Las disminuciones en los costos, para favorecer la rentabilidad de los sistemas productivos, puede darse al reducir el pago de los impuestos y de transporte.

La disminución de los impuestos es un mecanismo que puede controlar el Estado, sin embargo, la dificultad de su realización consiste en que es un medio por el cual El Estado recolecta ingresos. Las disminuciones en los costos de transporte puede llevarse a cabo al mejorar la tecnología.

El incremento en los ingresos está orientado a la valoración de la madera hasta un precio superior al precio de equilibrio (Cuadro 14). Esto implica pagar más de lo considerado en estos momentos por la cooperativa.

Actualmente COATLAHL no puede comprar madera proveniente de los grupos MAP, en vista de que es una producción ilegal. Sin embargo, favorece el precio del producto obtenido de los grupos SV y MCM al pagar los costos de transporte al comprador e impuestos (cuadro 48, anexo 7)

#### **VI.6.6 Análisis de sensibilidad**

El resultado de una evaluación se mide a través de distintos criterios, que más que optativos, son complementarios entre sí. La improbabilidad de tener certeza de la ocurrencia de los acontecimientos considerados en la preparación del proyecto hace necesario considerar el riesgo de invertir en él. Se ha desarrollado muchos métodos para incluir el riesgo e incertidumbre de la ocurrencia de los beneficios que se esperaban en el proyecto. Algunos incorporan directamente el efecto del riesgo en los datos del proyecto, mientras que otros determinan la variabilidad máxima que podrían experimentar algunas de las variables para que el proyecto siga siendo rentable. Este último criterio corresponde al análisis de sensibilidad (Sapag y Sapag, 1996).

El análisis de sensibilidad se llevó a cabo tomando en consideración 4 escenarios: en primer lugar una disminución porcentual de los costos, iniciando con un 10% hasta un 70%. El otro escenario fue un aumento porcentual de los costos de un 10%. Posteriormente se evaluaron aumentos porcentuales en los ingresos desde un 10% hasta un 100% y disminución de los ingresos de un 10%. Estos cuatro escenarios se plantearon para determinar hasta qué porcentaje de aumento o disminución de costos hace rentable y no rentable a los sistemas.

Vale la pena recalcar que en la realidad no es posible trabajar con los supuestos de disminuciones o aumentos en los costos e ingresos planteados para determinar cuales eran las condiciones requeridas para que las tres tecnologías evaluadas llegaran a ser financieramente rentables o no rentables.

**Cuadro 17. Resumen del análisis de sensibilidad realizado para las especies Redondo y Sangro**

Sistema de aserrio	Especie Redondo (especie 1, mayor valor comercial)
Sierra de viento	Requiere de: Disminuciones de 70% en los costos para operar con rentabilidad positiva  Aumentos de 100% en los ingresos para operar con rentabilidad positiva
Motosierra con marco	Requiere de: Disminuciones de 10% en los costos para operar con rentabilidad positiva  Incrementos del 10% en los ingresos para operar con rentabilidad positiva
Motosierra a pulso	Requiere de: Aumentos de 10% en los costos para operar con rentabilidad negativa  Disminuciones de un 10% en los ingresos para operar con rentabilidad negativa

El análisis de sensibilidad (cuadros 16, 49) indica que todos los sistema son financieramente mas inestables al aprovechar la especie Redondo, básicamente porque los costos por pago de impuestos son aproximadamente la mitad del precio por pie tablar de esa especie en el mercado (Lps. 2.67/pt vrs Lps. 5.25).

Si en el análisis financiero para la especie 1 (cuadro 16) se reemplazaran los costos de transporte de los productores SV y MCM por los costos de transporte de los productores MAP, el sistema MCM se vuelve rentable positivo (Lps. 1597.16). En caso contrario, si se incrementan los costos de transporte de los productores de MAP al valor de los costos de transporte de los productores SV y MCM, el sistema MAP sigue siendo rentable (Lps. 483.36) (cuadros 14).

Al plantear un incremento en los ingresos, análisis financiero especie 1 (cuadro 14), tiene que considerarse un valor superior al 10%, es decir mayor al precio de equilibrio, para que los productores MCM operaran con rentabilidad positiva.

Este incremento en el precio podría justificarse por la mejora en la calidad de madera y la reducción en los costos que tienen los compradores al evitar el reaserrio.

## **VI.7. Impacto de la Introducción de la Tecnología y la Presencia Institucional en la Organización Social**

Como objetivo de la investigación se contemplo caracterizar el impacto de la introducción de la tecnología en la organización social; así como la caracterización del proceso de asistencia técnica hacia el mercado y su influencia en la adopción de tecnologías.

Por lo anterior, esta sección resume los aspectos organizativos e institucionales relacionados a la introducción de la tecnología. Una descripción de las características organizativas de los grupos estudiados y el impacto de la introducción de tecnologías en la organización.

Se detallan los criterios a considerar para la validación de tecnologías y la compatibilidad de estos criterios con las experiencias desarrolladas con los grupos estudiados. Se analiza la posibilidad de no hacer mas transferencia de tecnologías mientras no se mejoren las condiciones de mercado y la posibilidad de hacer mas eficientes las tecnologías que ya son utilizadas en la zona. Por ultimo, se propone el enfoque que debe seguir la participación institucional en la zona.

**Cuadro 18. Resumen de los aspectos organizativos - institucionales relacionados a la introducción de la tecnología.**

Critero	Grupo Sierra de Viento	Grupo Motosierra con Marco	Grupo Motosierra a Pulso
Objetivo de la introducción de la tecnología	Que el mayor número de personas participe en el aprovechamiento forestal Por lo cual COHDEFOR <sup>1</sup> sólo da permiso de explotación a grupos de productores organizados	Transferencia de conocimientos sobre un sistema más eficiente de aprovechamiento del bosque	Validación de la tecnología motosierra con marco  Transferencia indirecta de conocimientos
Resultados	<p>Aplicación de un sistema :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- productivamente poco eficiente</li> <li>- bajo precio</li> <li>- Al aserrar la madera con esta sierra se producen tablonces sin las mismas dimensiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicio del proceso de Validación</li> <li>- Terminó del proceso de transferencia al subgrupo seleccionado inicialmente</li> <li>- Aplicación de un sistema más eficiente de aserrio por parte del grupo capacitado</li> <li>- La tecnología tiene mayor precio que la sierra de viento y la motosierra a pulso</li> <li>- La producción es mayor a la sierra de viento y similar a mayor que la motosierra a pulso</li> <li>- Posible difusión de conocimiento al resto del grupo y otros productores de la región</li> <li>- La madera aserrada tiene igual dimensión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación del sistema motosierra a pulso</li> <li>- Este sistema es más productivo que la sierra de viento y más barato que la motosierra con marco</li> </ul>
Como podría mejorarse el aprovechamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilitando conocimiento sobre el uso y manejo de otra tecnología que sea más eficiente que la utilizada actualmente</li> <li>- Brindando facilidades económicas para la compra de otra tecnología</li> <li>- Mejorando las condiciones de mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorando las condiciones de mercado</li> <li>- Creando disponibilidad del equipo en la región (motosierra Stihl 070, marco)</li> </ul>	<p>A pesar de que el uso de la motosierra es restringido, el uso de la misma es generalizado en la región.</p> <p>La actividad de este grupo se mejoraría si recibieran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacitación en actividades propias del aprovechamiento: tala dirigida, afilado de la sierra, mecánica de la motosierra</li> <li>- Reforzamiento de las actividades organizativas dentro del grupo</li> </ul>
Como podría mejorar la participación institucional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizando una estrategia de comercialización de madera dentro y fuera del país, aprovechando las facilidades que podría brindar el puerto de La Ceiba</li> <li>• No promover actividades relacionadas con la transformación o aprovechamiento de otros productos del bosque (Carbón), sin antes conocer la aceptación o factibilidad de este producto en el mercado</li> <li>• Capacitar a los grupos en aspectos básicos de administración y finanzas</li> <li>• Capacitar o actualizar a los técnicos en la elaboración de planes de manejo integrando elementos de ecología de las especies y aspectos de sostenibilidad económica del bosque en cuanto a la cantidad de madera extraída</li> <li>• Capacitar de manera práctica a los técnicos sobre la aplicación de los conceptos de investigación y transferencia participativa.</li> </ul>		

<sup>1</sup> COHDEFOR. Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal

En su sentido general, el concepto de validación tiene el significado de comprobar si lo que se propone es cierto, cumple con las funciones que le han sido asignadas y es repetible bajo condiciones idénticas o similares (Escobar, 1992).

Si consideramos el concepto de validación que propone Escobar (1992), podría decirse que la experiencia que realizó el proyecto TRANSFORMA en la comunidad de Toncontín es difícilmente repetible en toda su magnitud, básicamente porque el nivel de organización que se encuentra dentro del grupo y la motivación que presentan los productores ante actividades propuestas sin estar seguros de los resultados, no se encuentran o se replican en otras comunidades o grupos productivos, ya que muchas veces la intervención institucional mal orientada de las instituciones en las otras comunidades ha creado una actitud de renuencia a la participación siempre y cuando no se aseguren beneficios o resultados positivos al grupo.

El grupo de productores de la comunidad de Toncontín, conformado por 32 personas que utilizan el sistema SV y un subgrupo de 8 personas que aplican el sistema MCM, tiene las siguientes características:

El nivel organizativo del grupo es muy fuerte. Posiblemente es respuesta a pertenecer a la única agrupación dentro de la comunidad que tiene autorización de explotar el bosque. Actividad que a su vez tiene la mayor importancia económica.

Hasta hace aproximadamente dos años, pocas instituciones habían trabajado con esta agrupación de productores. Esta característica además del nivel organizativo del grupo, la tecnología que se utilizaba (SV) y el grado de utilización del bosque (bajo) sirvió para que el proyecto TRANSFORMA considerara a esta asociación como la adecuada para recibir un paquete de transferencia tecnológica, específicamente la validación - transferencia del sistema MCM.

La metodología de transferencia ha impactado positivamente al grupo, en primer lugar motivando a los productores a sentir la necesidad de estar organizados como punto de partida para ser foco de atención de las instituciones que trabajan en la zona y posteriormente a la creación de expectativas de capacitación.

En este caso, gran parte del éxito que ha tenido el proyecto TRANSFORMA se debe a la solidez organizativa de la asociación de productores como al procedimiento utilizado para transferir la tecnología.

Los resultados obtenidos en esta comunidad han motivado a otras instituciones a participar del proceso de desarrollo de la comunidad Toncontin, particularizando en el "bienestar" de este grupo de productores.

Sin embargo, es necesario redefinir el apoyo institucional, tratando de no ser completamente asistencialistas, sino mas bien considerar las necesidades reales de los productores y de la comunidad en general. De esta forma se buscaria la creación de polos de actividad económica en donde no sólo participen los productores que ya están siendo beneficiados por otras instituciones, sino de los otros miembros de la comunidad que a su vez tienen derecho y oportunidad de explotar otros recursos del bosque en forma controlada y dirigida por las mismas instituciones.

Por el contrario, los productores que utilizan la MAP en la comunidad El Recreo, han sido participes de la intervención institucional mas por las facilidades de acceso al bosque y la comunidad que por el tipo de organización que presentan los productores.

Este grupo fue participe de un proceso de validación de tecnologías en el cual no fueron considerados los factores productivos en que se desenvolvía la actividad de aprovechamiento forestal, lo que trajo como consecuencia condiciones adversas a un proceso normal y bien orientado de validación y en este caso de transferencia indirecta de conocimientos sobre la tecnología propuesta (MCM).

La repetición de este tipo de experiencias, ha consolidado una organización de productores renuentes y con debilidades organizativas, además de imagen negativa ante los proyectos que participan en la zona y que a su vez fueron participes de estas experiencias sin resultados positivos, producto de la intervención institucional mal orientada.

Por otro lado se rescata, que los criterios que se deben tomar en cuenta para validar las nuevas tecnologías deben incluir: medidas de compatibilidad de las tecnologías con los factores tanto endógenos como exógenos, humanos y técnicos del sistema productivo, como también con aquellos aspectos de ingreso, factores limitantes, productividad, seguridad tanto en ingreso como en productividad y aceptabilidad por los productores. Los criterios de aceptabilidad incluyen consideraciones de congruencia con la estructura y manejo de la actividad productiva, complejidad, divisibilidad, comunicabilidad y atractivo para los productores (Radulovich y Karremans, 1992).

Basados en lo mencionado por Radulovich y Karremans (1992), se observa que en el caso de la experiencia de validación que se llevo a cabo en la comunidad El Recreo, no hubo una compatibilidad de la tecnología con los elementos que estos productores contemplaban y contemplan en su actividad, ya que la tecnología validada, en este caso motosierra con marco (MCM), no se adecuaba al tamaño de los árboles que eran y son aprovechados por los productores; al tiempo y esfuerzo que se realizaba, así como al nivel de productividad y por ende de ingresos obtenidos.

En este sentido, estos productores, una vez retirado el proyecto, adaptan las herramientas y conocimientos a un sistema económica y productivamente más eficiente que el que ellos ya utilizaban y el que se les dio a conocer por el proyecto.

El proceso de adaptación de la tecnología motosierra con marco a motosierra a pulso que realizaron los productores de la comunidad El Recreo, se encuentra contemplado dentro de las secuencias de pasos del proceso de validación, ya que tras haber implementado la tecnología, se procede a evaluar la adopción y el manejo de la misma por los productores, incluyendo adaptaciones que puedan realizar y problemas que puedan presentarse (Radulovich y Karremans, 1992).

Determinar la adopción de una tecnología ocurre en función del tiempo y se inicia desde el momento en que los productores la implementan y/o la rechazan inmediatamente, o continúa utilizándola incluso por un tiempo indefinido (Radulovich y Karremans, 1992).

Por lo anterior, podría decirse que los productores han adoptado el sistema de motosierra a pulso, ya que inicialmente realizaban el aprovechamiento con sierra de viento, posteriormente participaron la validación de motosierra con marco y por último, los productores rechazan la tecnología motosierra con marco para trabajar en un sistema combinado de sierra de viento y motosierra pulso hasta apropiarse y/o adoptar la motosierra a pulso como el único sistema de aprovechamiento que practica el grupo.

En el caso de la comunidad de Toncontín, no se puede evaluar un proceso de adopción de nuevas tecnologías de aprovechamiento forestal, principalmente porque el proceso de validación - transferencia no ha terminado y en segundo lugar, los productores no han podido realizar adaptaciones propias al sistema productivo porque todavía se tiene participación institucional directa.

En el cuadro 18 se puede observar que la participación institucional se ha orientado a la validación - transferencia de tecnologías. Sin embargo, esta demostrado en el análisis financiero así como en el análisis de sensibilidad, que es necesario adecuar la transferencia de tecnologías a las condiciones de mercado.

En este sentido y mientras los costos de la tecnología y la no valorización del producto en el mercado permanezcan como en la actualidad, las instituciones deben orientarse a la no transferencia de tecnologías "mas eficientes", sino en volver mas eficientes las ya existentes en la zona, como es el caso de la motosierra a pulso.

Lo anterior implica impartir conocimientos de tala dirigida, afilado de la sierra, mecánica de la motosierra y principalmente mejorar las condiciones organizativas de los grupos en general. Así como en aspectos básicos de administración y finanzas. Considerando a su vez los aspectos ergonómicos de la actividad.

Para lo anterior, la participación institucional debe enfocarse a:

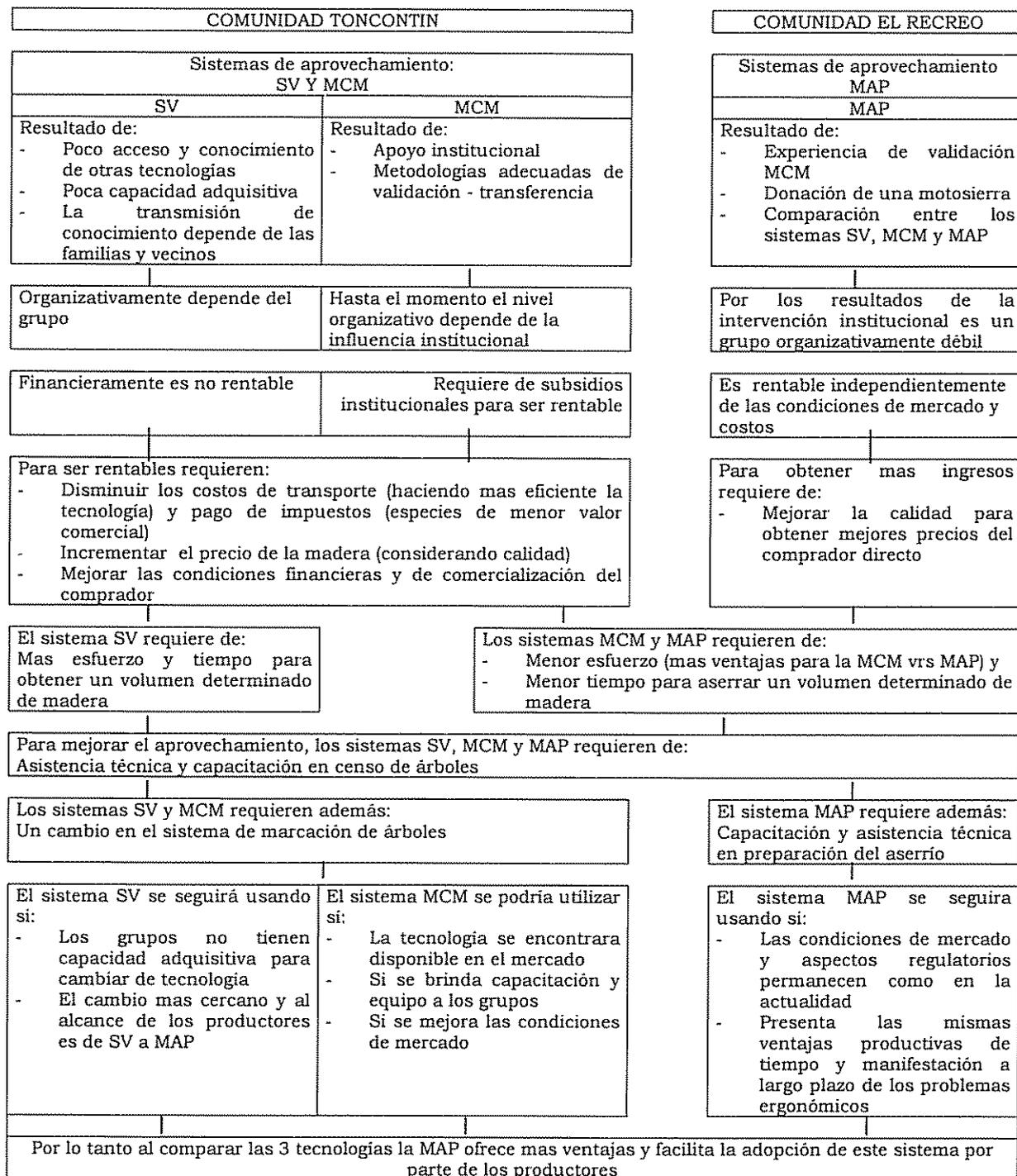
- Contratar o capacitar a personal en mercadeo de productos maderables y no maderables del bosque
- Identificar cuales son los volúmenes requeridos en el mercado internacional y nacional
- La identificación de los mejores precios basados en el producto ofertado
- La posibilidad de comercializar y/o explotar otros productos del bosque

En caso de que la eficiencia y la calidad de la madera se mejoren, considerando el uso de la motosierra con marco, es imprescindible mejorar las condiciones de mercado. En este sentido, podrían aprovecharse las facilidades que ofrecen las ciudades puerto, como es el caso de La Ceiba, para comercializar la madera de mejor calidad fuera del país. Posiblemente de esta forma se tendría un mejor precio de mercado y a su vez la comercialización de otras especies forestales que en el ámbito regional no son de valor comercial.

En caso de que se amplíe el mercado y el número especies comercializadas, es necesario capacitar a los técnicos en la elaboración de planes de manejo y extracción considerando elementos de ecología de las especies y aspectos de sostenibilidad económica del bosque, considerando que la cantidad de madera extraída debe ser suficiente para cubrir el mercado local, externo y asegurar la permanencia futura de estas especies en el bosque.

## VI.8. Interrelación Entre los Componentes Analizados

Figura 2. Resumen de resultados



El sistema sierra de viento (SV) es la tecnología tradicional de aprovechamiento forestal. El sistema motosierra a pulso (MAP) es la tecnología que actualmente se ha generalizado. El sistema motosierra con marco (MCM), es una tecnología nueva, dada a conocer a través de los proyectos.

En la actualidad y en la región, el sistema SV y MAP no necesita de agentes externos para que los productores empiecen a manejar el sistema. Los productores parten de la autocalificación y desarrollo de experiencia empírica. La motosierra con marco necesita de agentes externos y proyectos, para aprender la operación del sistema, quienes a su vez encargan de prestar el equipo necesario para realizar la validación - transferencia de tecnologías.

La SV es mas barata que la MAP y MCM, requiere de mucho tiempo y de productores para hacer el aprovechamiento, se obtiene poca producción y el costo mas relevante es el pago de mano de obra. La tecnología MAP es mas barata que la MCM pero mas costosa que la SV. La tecnología MCM es mas costosa que la MAP y SV. Las tecnologías MAP y MCM requieren de menos tiempo y mano de obra para obtener un determinado nivel de producción en comparación a la SV. En cuanto al volumen obtenido, no hay grandes diferencias en la productividad (pt/unidad de tiempo) entre MAP y MCM. La producción obtenida es mayor que la obtenida con la sierra de viento. En el análisis financiero (Cuadro 14, 15 y 16) puede observarse que las principales diferencias entre los costos de los sistemas MAP y MCM son: la inversión y el gasto de aceite, este último ligado al estado de las motosierras.

Las tres tecnologías tienen como costos relevantes el pago de impuestos a COHDEFOR y el costo de trasladar la madera del bosque al patio de secado. Por lo anterior, surge la preocupación de los grupos sobre como mejorar el sistema de transporte de la madera.

En general, El sistema SV no es un sistema rentable y financieramente es poco estable. El sistema MAP es rentable en las condiciones estudiadas y financieramente estable. El sistema MCM requiere de incrementos en los ingresos o disminuciones en los costos para ser rentable en las condiciones estudiadas; financieramente es poco estable.

Puede observarse que al incrementar los costos de transporte de los productores de MAP, al nivel de costos de los productores SV y MCM, el sistema sigue siendo rentable. Sin embargo, el sistema MCM, requiere trabajar con costos de transporte de los productores

de MAP o explotar una especie de menor valor comercial para disminuir el pago de impuestos y poder así alcanzar una rentabilidad positiva.

La disminución en los costos puede darse al reducir los costos de transporte y una reducción en el valor de los impuestos a pagar. Sin embargo, este procedimiento se dificulta por ser un mecanismo de recaudación de fondos del Estado. Asimismo, podría considerarse reducir la cantidad de mano de obra y el tiempo para aprovechar el árbol, utilizando una tecnología muy eficiente.

Las condiciones de mercado necesarias para apoyar la situación financiera de los grupos se orientan a lograr un incremento en los precios y/o ampliando el número de especies comercializadas como "especies de alto valor comercial". Por esta razón es importante apoyar a los productores en las actividades de censo - inventario. En primer lugar, para proyectar de mejor forma el aprovechamiento y manejo de los bosques y en segundo lugar, para identificar especies que predominan en el bosque y poseen buenas características para comercializar en el mercado y a su vez para ser aprovechadas por los grupos con las tecnologías disponibles (fáciles de aserrar).

La transferencia de tecnologías que tengan como finalidad mejorar la calidad de la madera a través del escuadrado de la misma, depende esencialmente de la valoración que haga el mercado de este producto, tomando en cuenta que la inversión es mayor y que al utilizar este tipo de herramientas se evita el costo de reaserrío.

Actualmente la calidad de madera producida con SV y MAP es de menor calidad que la producida con MCM, sin embargo, el valor establecido por el mercado no toma como punto de partida el escuadrado de la madera, principal ventaja del sistema MCM, sino la cantidad de hoyos, rajaduras y curvaturas de la madera. Esto trae como consecuencia menos ventajas al sistema MCM.

Por lo anterior y de seguir las condiciones de mercado como en la actualidad, la transferencia de tecnologías debe enfocarse a volver mas eficiente el uso de las tecnologías ya existentes en la zona y que no requieren de la utilización de muchos insumos externos, como es el caso del sistema MAP. Asimismo y posiblemente antes de iniciar cualquier innovación tecnológica es necesario mejorar las condiciones organizativas de los grupos y las actividades propias del aprovechamiento forestal, enfocando principalmente a las actividades de censo - inventario, marcación de los árboles, el transporte de la madera y reforzar las actividades previas al aserrío, específicamente conocimientos de tala dirigida.

Asimismo, es necesario considerar los problemas ergonómicos que conlleva la actividad de los productores independientemente de la tecnología. En este sentido, los proyectos deben dar a conocer los riesgos a corto y largo plazo en que incurren al operar con uno u otro sistema de aprovechamiento.

En general, los productores van a adoptar una tecnología de aprovechamiento forestal que:

- Genere ganancias independientemente de las condiciones de mercado y los costos en que se incurra. Lo anterior se fundamenta en los resultados de los análisis financieros (cuadros 14, 15 y 16) así como en los cambios en los ingresos netos que resultaron de incrementos o disminuciones en costos e ingresos.
- Que disminuya el tiempo del aprovechamiento. Dando oportunidad de trabajar en otras actividades económicas (agricultura) y posiblemente evitar el pago de jornales para realizar trabajos en las parcelas de agricultura.
- Que no requiera, necesariamente, de agentes externos para aprender los mecanismos de funcionamiento del sistema, así como del uso de insumos externos.
- Que sea una tecnología disponible en el mercado, accesible a las posibilidades de inversión y expectativas de recibir ingresos. Considerando como ingresos a la producción de madera aserrada en corto tiempo.
- Que facilite el aprovechamiento del tronco y ramas, dando la posibilidad de obtener más madera aserrada en menor cantidad de árboles, aumentando la eficiencia del aprovechamiento.

Al analizar las ventajas y desventajas por tipo de tecnologías y los aspectos que influyen en la adopción de las mismas, la tecnología que ofrece mayores ventajas es el sistema Motosierra a pulso.

## **VII. CONCLUSIONES GENERALES**

1. Basados en las observaciones hechas por los productores, los principales factores que limitan la adopción de la tecnología motosierra con marco son: la falta de disponibilidad del equipo en el país, el costo de la tecnología, la falta de conocimiento sobre su funcionamiento y posiblemente el poco incentivo que han recibido los productores, hasta ahora, en cuanto a la similitud de precios entre los productos obtenidos con otras tecnologías vrs la calidad que se logra con el sistema motosierra con marco.
2. La falta de un mercado que valore la calidad de los productos no dificulta la adopción de tecnologías. Lo que dificulta este proceso es la rentabilidad del sistema independientemente de las condiciones de mercado y costos, la posibilidad de autocapacitación, disponibilidad y accesibilidad de la tecnología en el mercado y la cantidad de desperdicios que produce cada sistema.
3. Los mecanismos utilizados para transferir la tecnología al grupo motosierra con marco de la comunidad Toncontín ha favorecido el aprendizaje, manejo y aplicación del sistema por lo menos en el período de tiempo en que ha permanecido el proyecto en la comunidad.
4. En la comunidad El Recreo, los mecanismos utilizados para validar la tecnología motosierra con marco (MCM) e indirectamente transferir conocimiento sobre la misma, facilitó la adaptación del sistema MCM a las condiciones que requerían estos productores para utilizarla. En este sentido, la adopción del sistema motosierra a pulso es el resultado de una adaptación del sistema motosierra con marco a las necesidades de los productores.

### **VII.1. CONCLUSIONES CONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA**

1. La transferencia de conocimientos en el sistema de sierra de viento depende únicamente de los productores.
2. El conocimiento previo a la implementación de tecnologías esta relacionado a: la participación institucional en la zona y las tecnologías que utilizan otros productores en comunidades cercanas.

3. La selección de los participantes beneficiarios de la transferencia y validación de la tecnología en ambas comunidades, no respondió a la aplicación de metodologías participativas, mas bien, respondió a facilidades institucionales en cuanto al acceso a las comunidades y comunicación entre los productores.
4. Basados en la opinión de los productores de sierra de viento (SV) y motosierra (MAP), las actividades de aprovechamiento de estos grupos puede mejorarse si se brinda capacitación en censo de árboles y tala dirigida, si se mejora la tecnología de transporte de madera desde el lugar donde es aserrada hasta los lugares donde se acopia y el control en lo que respecta a la marcación de los árboles.
5. Basados en la opinión de los productores de motosierra a pulso, las actividades de aprovechamiento de estos grupos puede mejorarse si se brinda asistencia técnica en censo de árboles y capacitación en la preparación del aserrío.
6. No existe información sobre: crecimiento de la especie; regeneración de las mismas, tiempo requerido para alcanzar el diámetro óptimo de corta y tasas de extracción, que garantice la sostenibilidad del bosque ante la actividad económica.

## **VII.2. CONCLUSIONES ASPECTOS MERCADO - COMERCIALIZACION**

1. El mercado actual de la madera no incentiva transferir, implementar o adoptar tecnologías cuyo objetivo sea mejorar la calidad del producto.
2. Mientras no se mejoren las condiciones de mercado tales como: precio de la madera, control de la comercialización ilegal, el valor de los impuestos a pagar, los plazos para realizar los pagos post – venta, el papel de los intermediario, el número de especies de importancia económica y la calidad de la madera; la actividad forestal no será una actividad productiva económicamente atractiva para los grupos que manejan bosques comunales.
3. La comercialización de la madera podría mejorar colocando el producto en el mercado internacional. Sin embargo y previo a fomentar la expansión del mercado, es necesario considerar que los volúmenes solicitados son mayores y requieren de mejor calidad; situación que los grupos, en estos momentos, no brindan.

4. Mientras las condiciones de mercado y mecanismos de control permanezcan como hasta el momento, la tecnología que genere más beneficios financieros será motosierra pulso.

### **VII.3. CONCLUSIONES ASPECTOS FINANCIEROS**

1. En condiciones similares de transporte, impuestos, valor de la mano de obra, precio y cantidad de madera vendida y/o producida, el sistema MAP es el único sistema que alcanza rentabilidad positiva.
2. En condiciones similares de transporte, impuestos, valor de la mano de obra, precio y cantidad de madera vendida y/o producida, el sistema SV es el único sistema que no alcanzo rentabilidad positiva.
3. En los tres tipos de tecnologías, los rubros de mayor importancia son, en cuanto al porcentaje sobre el total de costos, el transporte y los impuestos pagados a COHDEFOR.
4. El sistema sierra de viento, además del transporte y los impuestos, tiene como rubro de importancia el costo por mano de obra (53.8% , cuadro 14; 65.58%, cuadro 15; 57.68%, cuadro 16).
6. El sistema que tiene mayor estabilidad financiera, considerando las respuestas obtenidas a aumentos o disminuciones en los ingresos y costos, es el sistema motosierra a pulso.

### **VII.4. CONCLUSIONES IMPORTANCIA ECONOMICA DEL BOSQUE**

1. El beneficio económico que se puede obtener del bosque no solo depende de la madera. Por lo anterior, es importante explotar y manejar racionalmente otros recursos que ofrece el bosque y que potencialmente son de importancia económica.
2. El bosque lo utiliza la comunidad, sin embargo, las actividades de manejo y protección del mismo se realizan solo con el grupo directamente influenciado por las instituciones.

3. Es necesario crear fuentes alternativas de ingreso en la comunidad considerando que: el bosque es un predio público y parte de la protección va a depender de la disminución en la presión del aprovechamiento.
4. La actividad de manejo forestal por parte de las comunidades es, principalmente, producto de la falta de oportunidades económicas, mas que una actividad económicamente rentable.
- 5.

#### **VII.5. CONCLUSIONES ASPECTOS ORGANIZATIVOS**

1. Parte del éxito que hasta ahora se ha obtenido en la comunidad de Toncontín depende del nivel organizativo que tiene el grupo de productores.
2. Las experiencias internas y externas que ha tenido el grupo de la comunidad El Recreo, han creado una asociación organizativamente débil.
3. Hasta el momento los grupos de productores no se han formado para ser pequeñas empresas forestales independientes, ya que las decisiones grupales sobre las actividades a desarrollar dependen del apoyo u opinión de las instituciones.

## VIII. RECOMENDACIONES

1. En vista de que los conocimientos de cómo mejorar el aprovechamiento son independientes a la tecnología utilizada, las instituciones deben incentivar a los grupos que aprovechan el bosque capacitándolos en aspectos tales como: tala dirigida, secado de la madera, administración, aspectos financieros básicos, así como en orientaciones de mercadeo de la madera y alfabetización de adultos.
2. Para motivar a los productores a realizar el pago de impuestos, las instituciones pueden crear mecanismos de retorno de pago a través de capacitaciones que involucren aspectos de interés para la comunidad en general (mejoramiento de las condiciones de vivienda, condiciones sanitarias básicas)
3. Los técnicos que trabajan con grupos de productores deberían tener entrenamiento práctico y experiencia de trabajo en cuanto a métodos participativos y de trabajo en conjunto, tratando de lograr una acción horizontal entre los participantes externos e internos del proceso.
4. La capacitación de los técnicos no solo debe contemplar una metodología adecuada de transferencia. A su vez es de suma importancia el considerar la calidad del contenido sobre "investigación participativa" a transferir, así como dar a conocer los instrumentos necesarios para realizar un trabajo verdaderamente participativo.
5. Las escuelas forestales deberían cambiar el enfoque netamente productivo y extractivo de los productos del bosque, a orientaciones más sociales y ecológicas del bosque considerando que es utilizado por y para beneficio de las personas que están cercanas al recurso forestal.
6. Deben plantearse planes de manejo que tomen en cuenta los intereses del mercado, de los productores, la diversidad de actividades productivas que pueden plantearse con el recurso bosque en toda su magnitud y la ecología de las especies ante la explotación forestal (evitando reducir la población de árboles de interés comercial).

7. Antes de transferir o validar una tecnología deben considerarse: las características físicas, económicas y sociales de la región, pero principalmente visualizar que las respuestas durante y después del proceso son de interés o están en función del interés de los productores.
8. Antes de difundir y legalizar la operación del sistema de motosierra con marco como el mas positivo, debe crearse una estructura que favorezca la comercialización de la producción generada; considerando que el producto tiene mejor calidad que el resto. De no darse esta situación, las instituciones deben plantearse la posibilidad de mejorar los sistemas ya existentes y que son generalizados en muchas zonas forestales del país, por su relativo fácil acceso por parte de los productores, como en el caso de la motosierra a pulso.
9. Las instituciones deben implementar la regulación de las actividades forestales con la elaboración de planes de manejo y aprovechamiento, así como con el control en el campo, durante el transporte de la madera y en el patio de secado.
10. En vista de que uno de los mayores problemas en el proceso de transferencia es la comercialización, sumado a la ya incapacidad financiera que existe en los compradores, la participación institucional debería enfocarse a: contratar o capacitar a personal en mercadeo de productos maderables y no maderables del bosque; Identificar cuales son los volúmenes requeridos en el mercado internacional y nacional; identificación de los mejores precios basados en el producto ofertado y por ultimo, analizar la posibilidad de comercializar y/o explotar otros productos del bosque.

## IX. BIBLIOGRAFIA

- ASHBY, J. A. 1991. Manual para la Evaluación de Tecnología con Productores. Proyecto de Investigación Participativa en Agricultura (IPRA), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 102 p.
- APE-COHDEFOR. 1995. Propuesta de Proyecto: Utilización Industrial de Especies Forestales Menos Conocidas en los Bosques Bajo Manejo Forestal Sostenible (Rev. 2). Tegucigalpa, Honduras.
- AYALA R., J. 1985. Un Enfoque Realista de Tecnología Apropriada. Primer Directorio Andino de Centros de Tecnología Apropriada. Proyecto Inventario Científico Andino (INCA) Editor Henry Yesid Bernal. Editora Guadalupe Ltda. 15-21pp.
- BUNCH, R. 1995. Dos Mazorcas de Maíz. Una Guía Para el Mejoramiento Agrícola Orientado Hacia la Gente. Vecinos Mundiales. 267 pp.
- de CAMINO, R. 1995. Comercialización de Productos Forestales: Algunas Consideraciones Desde la Perspectiva de la Forestería Social. Revista Forestal Centroamericana No 12(4): 6-10.
- CRUZ, M. 1998. Validación Financiera , Técnica Ecológica y Social del Sistema de Aserrió con Motosierra con Marco. La Ceiba, Atlántida. Honduras. pp. 62.
- CURRENT, D; JUAREZ, M. 1992. The Present and Future Status of Production Consumption of Fuelwood in The Salvador. 120 pp.
- CURRENT, D.; LUTZ, E. 1992. A Preliminary Economic and Institucional Evaluation os Selected Agroforestry Projects in Central America. The World Bank . Enviroment Department Divisional Working Paper. No. 1992 - 38.
- DUBON B., P. 1996. Evaluación Comparativa entre el Sistema de Aserrió Manual Tradicional con Sierra de Viento y el Aserrió con Motosierra con Marco en la Costa Norte de Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 123 p.

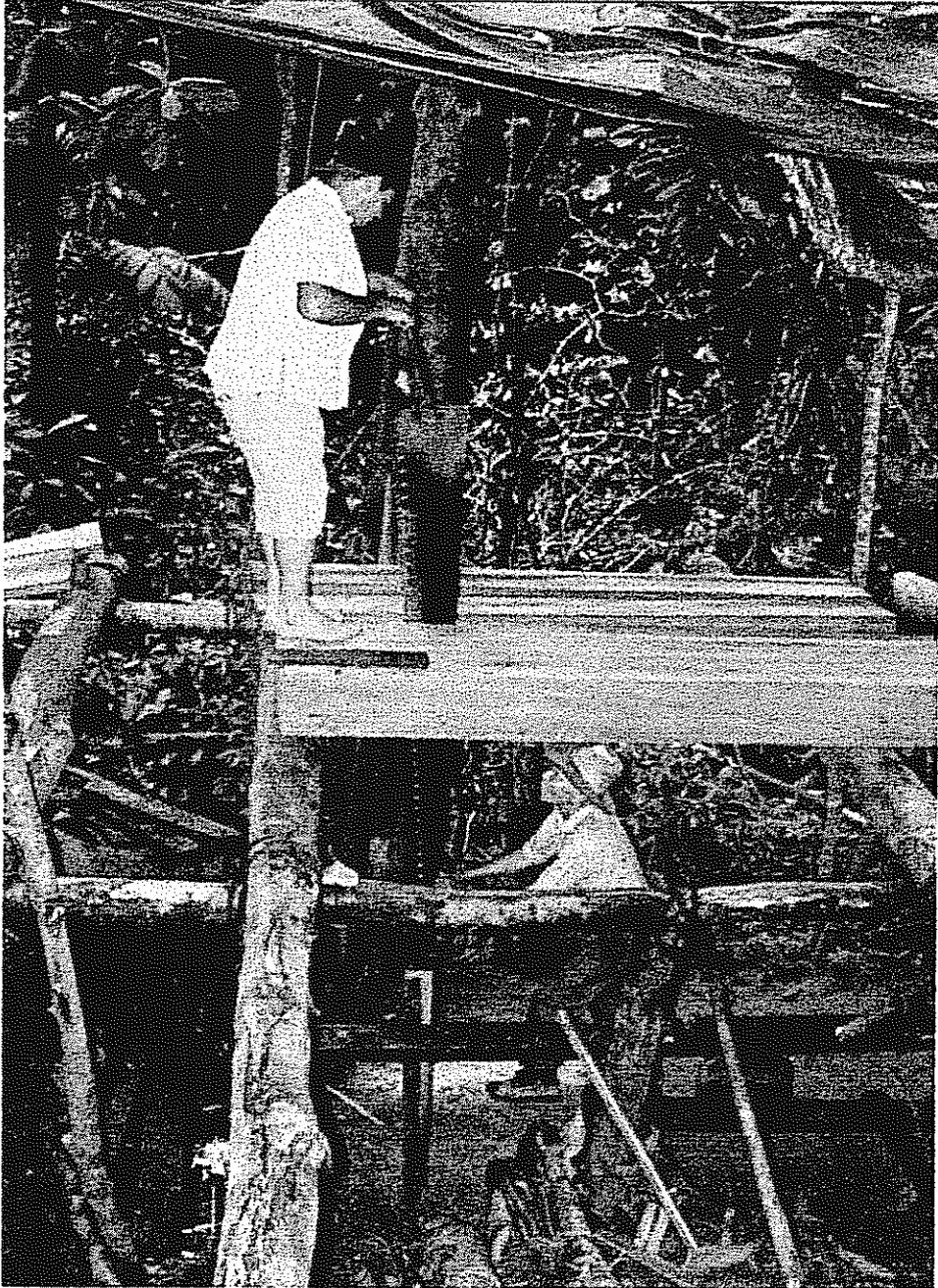
- ESA CONSULTORES. 1996. Revisando Cuentas en el Sector Forestal de Honduras. Centro Internacional en Políticas Económicas para el Desarrollo Sostenible. 47 pp.
- ESCOBAR, G. 1992. La fase de Validación Dentro del Proceso de Generación de Tecnologías. Reunión Interna de Discusión Sobre Validación/Transferencia en la Metodología de Desarrollo de Tecnología Apropiada. Serie Técnica. Informe Técnico No. 78. CATIE. pp. 31-44.
- FEDER, G.; JUST, R.E.; ZILBERMAN, D. 1982. Adoption of Agricultural Innovations in Developing Countries: a survey. *In: ISNAR 1988 NARS Linkages in Technology Generation and Techonology Transfer. Working Paper No. 11.* 31p.
- GEILFUS, F. 1997. 80 Herramientas para el Desarrollo Participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación. Prochamate-IICA, San Salvador, El Salvador. 208 pp.
- GREGERSEN, H.; DRAPER, S.; ELZ, D. 1989. People and Trees. The Role of Social Forestry in Sustainable Development. Economic Development Institute of The World Bank. pp. 273.
- GREGERSEN, H.; OARM, P. SPEARS, J. (ED) 1992. Priorities for Forestry and Agroforestry Policy Research: Report. 95 pp.
- KARREMANS, J.A. 1994. Análisis De Género: Conceptos Y Métodos. 30 pp.
- KENNY-JORDAN, C.B.; ANDRADE, M. 1994. Validación de Metodologías de Extensión Forestal Participativa de los Andes. La Extensión Forestal: Avances y Perspectivas en América Central. I Seminario Regional de Extensión Forestal. Memoria. pp. 21-32.
- LAROSE, L. 1997. Desarrollo de un Modelo de Aprovechamiento Forestal Mejorado. Proyecto de Desarrollo del Bosque Latifoliado Fase II. pp. 45.
- LOUMAN, B. 1990 Social Forestry in Eastern Bolivia; Can it be succesful in the Case of Management of Natural Forest for Production and Conservation Purposes?. BOS NiEuWSLETTER no. 21, vol 9 (2), Dec.

- LOUMAN, B. 1997. Informe de Viaje a Honduras. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. UMBN/TRANSF-213. pp. 10.
- MENDIETA, M. 1993. Manejo Sustentable del Bosque Húmedo Tropical en Honduras : Experiencias de la Región Forestal Atlántida. Revista Forestal Centroamericana No. 6(2): 28-37.
- NAVARRO, L. 1979. Generación, Evaluación, Validación y Difusión de Tecnologías Agrícolas Mejoradas y Apropriadas para Pequeños Agricultores. CATIE. Programa de Cultivos Anuales. 31 pp.
- PALMIERI R., V. 1991. Lineamientos para Medir la Participación en el Proceso de Transferencia de Tecnología Apropiada. Trabajo Presentado en el Taller sobre Transferencia de Tecnología Apropiada para Pequeños Productores con Métodos Participativos, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 15 y 16 de abril de 1991, San José, Costa Rica: 271-324.
- PDBL. 1995. Broadleaf Forest Development Project PDBL. Final Report 1988-1995. La Ceiba, Atlántida. Honduras: 40pp.
- Proyecto IPRA (Investigación Participativa en Agricultura) y CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1992. Evaluación de Tecnología con Productores: Metodología para la Evaluación Abierta. Una Unidad de Instrucción No. 1. Quirós, C.A.; Gracia, T.; y Ashby, J. A. Cali, Colombia. 96 p.
- RADULOVICH, R.; KARREMANS, J. 1992. Validación de Tecnologías: Puente Entre Generación y Transferencia. Turrialba. Vol. 42, No. 1, 1992. pp. 63-72.
- RADULOVICH, R.; KARREMANS, J.A. 1993. Validación de Tecnologías en Sistemas Agrícolas. Serie Técnica No. 212. CATIE. 95 pp.
- RICHARDS, E.M. 1993. Lessons for Participatory Natural Forest Management in Latin America: Case Studies from Honduras, Mexico and Peru. Journal of World Forest Resource Management. Vol. 7: 1-25
- SAPAG, N; SAPAG, R. 1996. Preparación y Evaluación de Proyectos. Editorial McGRAW-HILL. 3 ed. pp. 403.

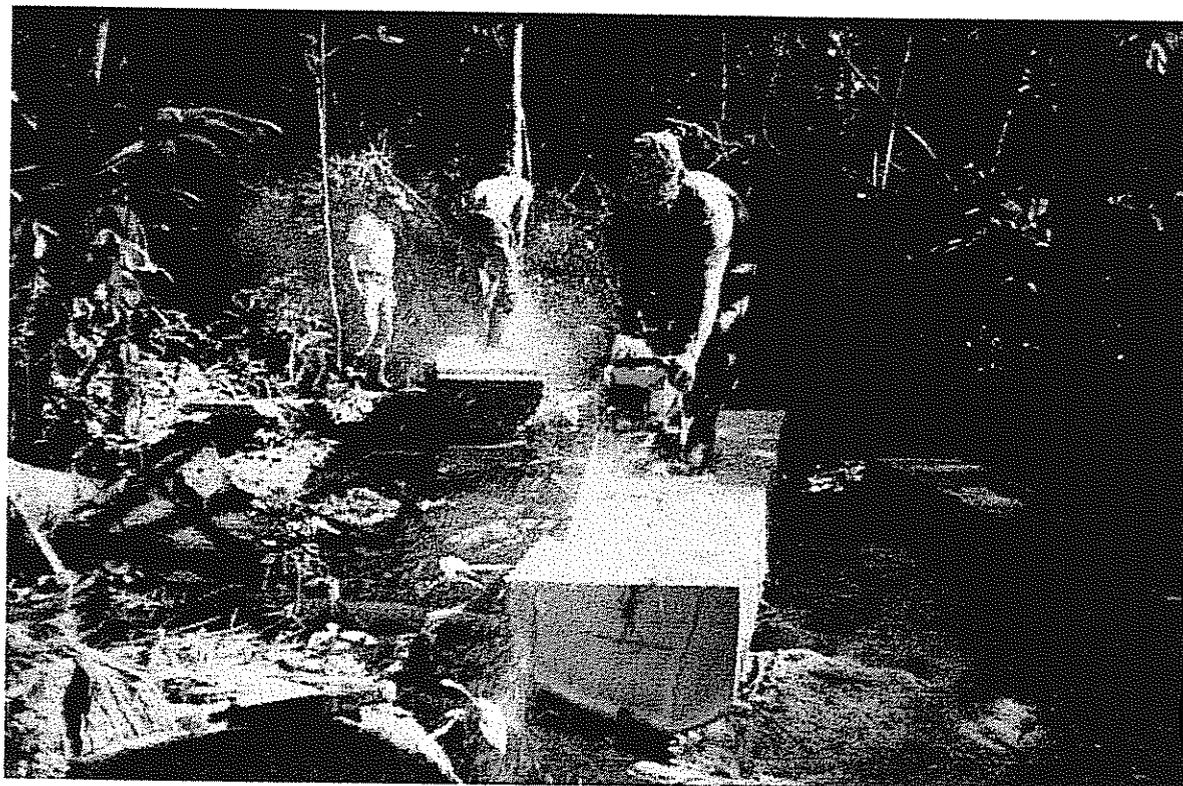
- SARRE, A. 1994. Enfoque comunitario en el manejo de bosques naturales. *Actualidad Forestal Tropical* No. 2(4): 2
- SEPULVEDA, S. 1991. Tecnología Apropriada como Instrumento para el Desarrollo Rural Sostenido. Trabajo Presentado en el Taller sobre Transferencia de Tecnología Apropriada para Pequeños Productores con Métodos Participativos, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 15 y 16 de abril de 1991, San José, Costa Rica. pp. 39-72.
- STAUDT, F.J. 1989. La ergonomía y sus posibles aplicaciones en sistemas agroforestales. P. 77-89. *In* Beer, J.W.; Fassbender, H.W.; Heuveldop, J. Avances en la Investigación Agroforestal. Memoria del seminario. 1 al 11 de septiembre de 1985. Turrialba, Costa Rica.
- STAUDT, F.J. 1993. Ergonomics/Labours. Chapter 24: 1485-1544. *In* Pancel, L. (ed) *Tropical Forestry Handbook*. Volumen 2. 1738 pp.
- TANNER, H. 1996. Tala dirigida con motosierra en bosques tropicales. Manual ilustrado. Serie técnica No. 23. 165 pp.
- TYBIRK, K. 1995. Metodología de Validación de Prácticas Agroforestales. Chapter 1. Serie Validaciones. Metodología y Estudios de Caso. Proyecto FAO - HOLANDA "DESARROLLO FORESTAL PARTICIPATIVO EN LOS ANDES". Pp. 5 - 29.

## X. ANEXOS

### Anexo 1. Fotografía del sistema sierra de viento o de arco



**Anexo 2.      Fotografía del sistema motosierra a pulso**



**Anexo 3. Fotografía del sistema motosierra con marco**



**Anexo 4. Entrevista estudio de adopción de tecnologías**

NOMBRE: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ COMUNIDAD: \_\_\_\_\_

1. **TRABAJA EN PAREJA O EN GRUPO:**                      **SI**                      **NO**  
**Si es SI, QUIENES SON:**

2. **¿ CON QUÉ TIPO DE SIERRA TRABAJA EL BOSQUE?**

TIPO DE SIERRA	ACTIVIDAD		PROPIEDAD			
	VOLTEO	ASERRIO	PROPIA	GRUPO	ALQUILADA	PRESTADA
De viento						
Motosierra						
Sistema combinado						
Motosierra con marco						

**CUÁNTO TIEMPO TIENE DE ESTAR USANDO ESA SIERRA.**

**Si las sierras que utilizan son alquiladas o prestadas**

4. **¿ QUIÉNES SON LOS DUEÑOS DE LAS SIERRAS?**

**Si usa motosierra con marco**

5. **¿ La sierra que utiliza para el volteo es la misma que utiliza para el aserrío?**

**SÍ                      NO**

Explique:

6. **¿ QUIÉN LE ENSEÑO A TRABAJAR CON LA SIERRA QUE USTED ESTA UTILIZANDO PARA HACER EL APROVECHAMIENTO DEL BOSQUE?**

- a. EL MISMO
- b. OTRO COMPAÑERO
- c. INSTITUCIONES
- d. FAMILIARES
- e. OTROS

Explique

7. **¿ CÓMO APRENDIÓ A UTILIZAR ESA SIERRA?**

- a. Usted tenia una sierra de esas y empezó a probar como funcionaba
- b. Otro compañero de la comunidad le presto la sierra y le dijo como funcionaba
- c. Por charlas que le dieron las Instituciones que trabajaban en la zona
- d. Charlas y a la vez se practico lo que se decia en las charlas.
- e. Otros

Explique

**Si fueron las instituciones que visitaban la zona quienes le capacitaron:**

8. **USTED CONOCÍA ALGO DE ESA SIERRA ANTES DE QUE LE ENSEÑARAN**

**SI                      NO**

9. **¿ POR QUÉ ESTA TRABAJANDO CON ESTE TIPO DE SIERRA?**

- a. Porque es lo único que tiene
- b. Porque es lo que dio el proyecto para trabajar
- c. Porque esta cómodo con este tipo de sierra
- d. Otros

Explique

10. **¿ QUÉ CONOCE DE OTRAS TECNOLOGÍAS DE ASERRADO?**

**En caso de no trabajar con motosierra con marco.**

**11. POR QUE NO LO HACE:**

- a. Porque le parece mejor la sierra que usa actualmente
  - b. Porque no sabe manejar la sierra con marco
  - c. Por que no puede comprar la motosierra con marco
  - d. Porque no puede comprar el marco
  - e. Porque es muy cara y no pagan un mejor precio por la madera que se saca con esa sierra
  - f. Porque no va ser mas rentable que la sierra que esta utilizando actualmente
  - g. Otros
- Explique

**12. ¿ Qué piensa de la sierra que están utilizando?**

**Si las sierras que usa el grupo SON colectivas**

**13. Como se organizan para utilizarlas**

**Si NO SON colectivas**

**14. Todos los miembros del grupo tienen acceso a la sierra.**

**SÍ                      NO**

**Si la respuesta a la pregunta 14 es sí.**

**15. Como se organizan para utilizarlas**

**Si es un productor que esta aprovechando el bosque con una tecnología diferente a la que esta usando el grupo directamente estudiado (grupo organizado) y se encuentra en la misma comunidad de interés**

**16. ¿ Qué piensa usted de la tecnología que esta utilizando el grupo que esta organizado?**

- a. Es igual
- b. Es mejor
- c. Es peor

Explique

**Si es un productor que NO forma parte del grupo organizado**

**17. ¿ Por qué no forma parte de la organización?**

- a. Cree que es mejor trabajar solo
- b. Ya no había cupo dentro de la organización cuando usted se decidió a trabajar con ellos
- c. El grupo no permite la entrada a otros miembros de la comunidad
- d. No tiene buenas relaciones con las personas que integran el grupo
- e. Otros

Explique

**Si es un productor que FORMO parte de la organización**

**18. ¿ Por qué ya no trabaja con el grupo?**

- a. Tuvo problemas con el grupo
- b. Cree que las ganancias se reparten entre mucha gente y eso no le conviene
- c. Consiguió otro trabajo mejor
- d. Otros

Explique

**Si es un productor que FORMA parte del grupo**

**19. Qué beneficios recibe al trabajar con el grupo**

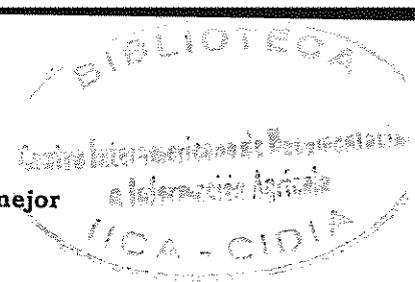
**20. Qué requisitos tendría que cumplir una persona de la comunidad para poder entrar al grupo.?**

**21. ¿ Cómo se distribuyen el trabajo para hacer el aprovechamiento del bosque?**

**22. ¿ Usted realiza otras actividades económicas además del aprovechamiento forestal?**

**SI                      NO**

**23. ¿CUÁLES?**



24. **Creen que la repartición de actividades dentro del grupo es la mejor**  
SÍ NO  
Porqué:
25. **Creen que la repartición de ganancias dentro del grupo es la mejor**  
SÍ NO  
Porqué:
26. **El dinero que recibe cada integrante depende del tipo de trabajo que realiza cada uno**  
SI NO  
Explique:
27. **La comunidad tiene algún beneficio con la actividad que esta haciendo el grupo**  
SI NO  
Explique
28. **¿ Por qué cree que es importante manejar el bosque?**  
a. Porque no tiene otra fuente de ingreso  
b. Porque además de madera obtienen otros productos  
c. Porque ayuda a conservar las fuentes de agua de la comunidad  
d. Porque es la única alternativa legal de aprovechar el bosque  
e. Otros  
Explique:
29. **¿ Qué obtiene USTED Y SU FAMILIA del bosque?**  
a. Madera  
b. Plantas medicinales  
c. Alimentos  
d. Lugar para practicar la cacería  
e. Otros  
Explique:
30. **¿El bosque tiene alguna importancia para usted?**
31. **¿Qué hacen con los desperdicios del aserrío.?**
32. **¿Cómo afecta la actividad del grupo al bosque?**
33. **¿ Cómo se trasladan hasta el bosque que están aprovechando?**  
a. Caminan  
b. Tienen mulas  
c. Otros  
Explique:
34. **¿ Cómo transportan la madera hasta el lugar donde es vendida?**  
a. Al hombro  
b. Con mulas  
c. Al hombro y con mulas  
d. Caballos  
e. Llegan camiones a traerla  
f. Otros  
Explique:
35. **¿Cuál es la disponibilidad y el tipo de transporte que hay en la comunidad para moverse al bosque o transportar la madera?**

36. ¿ Hay otras personas de la comunidad que estén aprovechando el bosque?  
SI NO  
Si es si, usted conoce como lo hacen:

37. Hay actividades ilegales en el bosque?  
SI NO  
Cuales:

38. Cómo influyen los ilegales en la actividad del grupo.?

39. ¿ A quién le venden la madera?

- a. A la cooperativa
  - b. A personas de la comunidad
  - c. Otros
- Explique:

Cuando venden la madera

40. ¿ Quién pone el precio?

Si usted fuera el responsable de poner el precio a la madera

41. ¿ Cómo lo haría?

42. ¿ Necesita de intermediarios para comercializar la madera?

SÍ NO

Porque:

43. Las instituciones que los han capacitado en manejar y aprovechar el bosque, los han apoyado en la comercialización.?

SI NO

Como:

44. ¿ Cómo financian las sierras y los otros materiales que necesitan para hacer el aprovechamiento?

- a. Los compran en grupo
  - b. Los prestan los proyectos
  - c. Piden prestamos para poder comprar lo que necesitan
  - d. Otros
- Explique:

45. ¿ Tienen locales para guardar la madera después del aprovechamiento

46. ¿Que piensan del control que tiene COHDEFOR sobre la actividad de los grupos y el tipo de sierra que tienen que utilizar?

COMENTARIOS:

---

**Anexo 5. Cuadros desarrollados en los talleres comunales**

**CUADRO 19.**  
¿Cómo y quién decide como aprovechar?

ACTIVIDAD	QUIEN DECIDE	COMO LO HACE
Inventario de la zona		
Volumen a cortar		
Area de aprovechamiento anual		
Cuales son los arboles con valor comercial a cortar		
Cuales son los arboles semilleros que dejan en el área		

**CUADRO 20.**  
Precio y preferencias de la madera

ESPECIE APROVECHADA	PRECIO DE VENTA	ORDEN DE PREFERENCIA DE LOS COMPRADORES

**CUADRO 21.**  
¿Cuánta mano de obra utilizan mientras están aprovechando el bosque?

ACTIVIDADES	MIEMBROS DEL GRUPO	ASIGNACION DE ACTIVIDADES							
		PERSONAS DE LA COMUNIDAD QUE SON CONTRATADAS							
		HOMBRES		MUJERES		NIÑOS		NIÑAS	
		F	NF	F	NF	F	NF	F	NF
Censo de los arboles									
Marcación de arboles									
Plan de aprovechamiento									
Volteo o tumba									
Limpiar y trocear									
Preparación del aserrío									
Aserrío									
Transporte hacia el patio									
Transporte hacia la carretera									
Transporte hacia el comprador									
Venta									

F= FAMILIAR  
NF= NO FAMILIAR

**CUADRO 22.**  
¿Consiguen con facilidad los materiales que necesitan para hacer el aprovechamiento?

LISTA DE MATERIALES	FACILIDAD PARA ADQUIRIRLOS

**CUADRO 23.**  
Distribución de actividades en el año

Actividades	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre

**CUADRO 24.**  
¿ Cómo se distribuyen el trabajo y el tiempo para hacer otras actividades (siembra de cultivos) además del aprovechamiento del bosque?

**DISTRIBUCION DE ACTIVIDADES EN UN DIA NORMAL DE TRABAJO**

DISTRIBUCION EN EL TIEMPO	ACTIVIDAD
5:00 - 6:00 am	
6:00 - 7:00 am	
7:00 - 8:00 am	
8:00 - 9:00 am	
9:00 - 10:00 am	
10:00 - 11:00 am	
11:00 - 12:00 am	
12:00 - 1:00 pm	
1:00 - 2:00 pm	
2:00 - 3:00 pm	
3:00 - 4:00 pm	
4:00 - 5:00 pm	
5:00 - 6:00 pm	
6:00 - 7:00 pm	
7:00 - 8:00 pm	

**CUADRO 25.**  
Qué cree que se tendría que hacer para mejorar la comercialización de la madera

LOS PROYECTOS TENDRIAN QUE:	EL GRUPO TENDRIA QUE:	LOS COMPRADORES TENDRIAN QUE:

## Anexo 6. Transferencia de tecnología

**Cuadro 26. Como se podría mejorar el aprovechamiento. Sierra de viento, motosierra con marco**

Aspectos mejorar	COMO LO HARIA							
	Asistencia técnica	Capacitación	Organización del trabajo	Mejorar tecnología	Mejorar la presentación	Mayor información	Mejorar los ingresos	Mejorar el control
Censo de árboles	XX = 4 22% <sup>a</sup>	XXX = 6 33%		X = 2 11%		X = 2 11%		XXX = 6 33%
Marcación de árboles		X = 2 11%		X = 2 11%		X = 2 11%		XXXX = 8 44%
Plan de aprovechamiento	XX = 4 22%	X = 2 11%					X = 2 11%	
Tala	X = 2 11%	XXX = 6 33%		XX = 4 22%		X = 2 11%		
Limpiar y trocear				XX = 4 22%				
Preparación del aserrio	X = 2 11%	XX = 4 22%		XX = 4 22%	X = 2 11%	X = 2 11%		
Aserrio		X = 2 11%		X = 2 11%	XX = 4 22%		X = 2 11%	
Transporte hacia la bacadía	X = 2 11%			XXXX = 8 44%				
Transporte hacia la carretera				X = 2 11%				
Transporte hacia el comprador			X = 2 11%	X = 2 11%				
Venta	X = 2 11%	X = 2 11%			X = 2 11%	X = 2 11%	X = 2 11%	X = 2 11%

x = parejas de aserrio

**Cuadro 27. Como se podría mejorar el aprovechamiento. Grupo motosierra a pulso.**

Aspectos mejorar	COMO LO HARIA							
	Asistencia técnica	Capacitación	Organización del trabajo	Mejorar tecnología	Mejorar la presentación	Mayor información	Mejorar los ingresos	Mejorar el control
Censo de árboles	XXX = 6 100%	X = 2 33%						
Marcación de árboles	XX = 4 66%							
Plan de aprovechamiento	XX = 4 66%					X = 2 33%		
Tala		XX = 4 66%						
Limpiar y trocear			XX = 4 66%					X = 2 33%
Preparación del aserrio		XXX = 6 100%	X = 2 33%					
Aserrio		X = 2 33%	X = 2 33%	X = 2 33%				
Transporte hacia el patio			X = 2 33%	XX = 4 66%			X = 2 33%	
Transporte hacia el comprador			XX = 4 66%	X = 2 33%				
Fumigación						X = 2 33%		
Venta					X = 2 33%		X = 2 33%	

x = número de parejas de aserrio

<sup>a</sup> corresponde al porcentaje de productores que opinaron que la actividad evaluada podría mejorarse con el criterio propuesto

**Cuadro 28. Ventajas que tienen los productores al trabajar con las diferentes tecnologías encontradas en la comunidad según la etapa de aprovechamiento. Comunidad Toncontín**

Tipo de tecnología	CRITERIOS DE SELECCIÓN								
	Esfuerzo para trabajar con esa sierra	Precio de la sierra	Tiempo ocupado para aprovechar el bosque	Cantidad de desperdicios	Daños al bosques	Adaptación a la organización del grupo	Riesgos de accidentes	Calidad del producto	Total
<b>VOLTEO</b>									
Sierra de viento	18 P= 1 05	21 P= 1 23	19 P= 1 11	20 P= 1 17	18 P= 1 05	37 P= 2 17	20 P= 1 11	37 P= 2 17	185 P= 1.38
Motosierra	51 P= 3	26 P= 1 52	51 P= 3	45 P= 2 81	51 P= 3	51 P= 3	38 P= 2 23	50 P= 2 94	363 P= 2.68
<b>ASERRIO</b>									
Sierra de viento	19 P= 1 17	29 P= 1 93	14 P= 1	23 P= 1 35	21 P= 1 23	34 P= 2	22 P= 1 29	35 P= 1 94	195 P= 1.48
Motosierra	35 P= 2 05	32 P= 2	51 P= 2 83	22 P= 1 29	43 P= 2 52	41 P= 2 41	32 P= 1 88	28 P= 1 75	284 P= 2.09
Motosierra con marco	51 P= 3	23 P= 1 35	49 P= 2 88	51 P= 3	40 P= 2 85	51 P= 3	47 P= 2 76	51 P= 3	363 P= 2.73

Escala: 1. Menos ventajas 2. Regular 3. Más ventajas

**Cuadro 29. Ventajas que tienen los productores al trabajar con las diferentes tecnologías encontradas en la comunidad según la etapa de aprovechamiento. Comunidad El Recreo**

Tipo de tecnología	CRITERIOS DE SELECCIÓN								
	Esfuerzo para trabajar con esa sierra	Precio de la sierra	Tiempo ocupado para aprovechar el bosque	Cantidad de desperdicios	Daños al bosques	Adaptación a la organización del grupo	Riesgos de accidentes	Calidad del producto	Total
<b>VOLTEO</b>									
Sierra de viento	6 P= 1	16 P= 2 66	6 P= 1	6 P= 1	8 P= 1 33	7 P= 1 16	11 P= 1 83	7 P= 1 16	67 P= 1.39
Motosierra	17 P= 2 83	12 P= 2	16 P= 2 66	14 P= 2 33	8 P= 1 33	18 P= 3	14 P= 2 33	17 P= 2 83	116 P= 2.41
<b>ASERRIO</b>									
Sierra de viento	6 P= 1	14 P= 2 33	6 P= 1	6 P= 1	7 P= 1 16	6 P= 1	6 P= 1	12 P= 2	63 P= 1.3
Motosierra	18 P= 3	9 P= 1 5	18 P= 3	17 P= 2 83	17 P= 2 83	18 P= 3	16 P= 2 66	15 P= 2 5	128 P= 2.66
Motosierra con marco	18 P= 3	15 P= 2 5	6 P= 1	17 P= 2 83	12 P= 2	11 P= 1 83	12 P= 2	16 P= 2 66	109 P= 2.22

Escala: 1. Menos ventajas 2. Regular 3. Más ventajas

P = promedio de las votaciones

**Anexo 7. Información complementaria al análisis financiero y de sensibilidad**

**Cuadro 30. Costos de inversión y fijos para la tecnología motosierra con marco**

Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Costo total	Valor de rescate	Vida útil	Dep/año	Dep/mes
Motosierra Stihl 051	1	c/u	10,981.00	10,981.00	0.00	5.00	2,196.20	183.02
Motosierra Stihl 070	1	c/u	15,393.88	15,393.88	0.00	5.00	3,078.78	256.56
Marco Zeacan Mill	1	c/u	3,250.00	3,250.00	0.00	4.00	812.50	67.71
Codal	1	c/u	100.00	100.00	0.00	1.00	100.00	8.33
Escuadra	1	c/u	80.00	80.00	0.00	5.00	16.00	1.33
Cepillo alambre	1	c/u	16.40	16.40	0.00	1.00	16.40	1.37
Brochas	1	c/u	6.85	6.85	0.00	1.00	6.85	0.57
Cascos	4	c/u	49.25	197.00	0.00	5.00	39.40	3.28
Protector de oídos	4	c/u	85.00	340.00	0.00	2.00	170.00	14.17
Protector de ojos	4	c/u	19.35	77.40	0.00	1.00	77.40	6.45
Guantes	4	c/u	59.95	239.80	0.00	1.00	239.80	19.98
Pana	1	c/u	15.00	15.00	0.00	1.00	15.00	1.25
Metros	1	c/u	32.10	32.10	0.00	1.00	32.10	2.68
Machetes	1	c/u	32.95	32.95	0.00	1.00	32.95	2.75
Ropos	2	c/u	65.00	130.00	0.00	1.00	130.00	10.83
Lazos	3	c/u	19.50	58.50	0.00	1.00	58.50	4.88
Recipientes para combustible	2	c/u	18 50	37 00	0 00	1 00	37 00	3 06
Llaves mecánicas	2	c/u	34.00	68.00	0.00	5.00	13.60	1.13
<b>TOTAL</b>				<b>31,055.88</b>			<b>7,072.48</b>	<b>589.37</b>

**Cuadro 31. Costos de inversión y fijos para la tecnología motosierra a pulso**

Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Costo total	Valor de rescate	Vida útil	Dep/año	Dep/mes
Motosierra Stihl 051	1	c/u	10,981.00	10,981.00	0.00	5.00	2,196.20	183.02
Metros	1	c/u	32.10	32.10	0.00	1.00	32.10	2.68
Machetes	1	c/u	32.95	32.95	0.00	0.60	54.92	4.58
Lazos de 10 pies	2	c/u	19.50	39.00	0.00	1.00	39.00	3.25
Caña	2	c/u	1.50	3.00	0.00	1.00	3.00	0.25
Plomada	1	c/u	42.50	42.50	0.00	5.00	8.50	0.71
Recipiente de combustibles	1	c/u	18 50	18 50	0 00	1 00	18 50	1 54
Llaves mecánicas	1	c/u	34.00	34.00	0.00	5.00	6.80	0.57
<b>TOTAL</b>				<b>11,183.05</b>			<b>2,359.02</b>	<b>196.58</b>

**Cuadro 32. Costos de inversión y fijos para la tecnología sierra de viento**

Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Costo total	Valor de rescate	Vida útil	Dep/año	Dep/mes
Hacha de cuatro libras	1	c/u	107.00	107.00	0	5	21.40	1.78
Cortador	1	c/u	500.00	500.00	0	4	125.00	10.42
Sierra de viento	2	c/u	800.00	1,600.00	0	2	800.00	66.67
Machetes	2	c/u	37.50	75.00	0	0.6	125.00	10.42
Ropos de 50 pies	1	c/u	150.00	150.00	0	3	50.00	4.17
Lazos de 10 pies	4	c/u	25.00	100.00	0	1	100.00	8.33
Cambiador	1	c/u	30.00	30.00	0	5	6.00	0.50
Recipientes de un galón	2	c/u	9 05	18 10	0	1	18 10	1 51
Cintas métricas de 3 metros	1	c/u	21 5	21 95	0	1	21 95	1 83
Caña	3	c/u	1.50	4.50	0	1	4.50	0.38
Plomada	1	c/u	42.50	42.50	0	5	8.50	0.71
<b>TOTAL</b>				<b>2,649.05</b>			<b>1,280.45</b>	<b>106.70</b>

**Cuadro 33. Costos variables en materiales para la tecnología motosierra con marco**

Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Costo total
Limas planas	1.82	c/u	16.50	30.00
Limatón	1.20	c/u	25.09	30.00
Gasolina	17.02	Galones	23.80	405.00
Aceite SAE 40	7.97	Galones	85.60	682.50
Aceite dos tiempos (2T)	1.88	cuartos	25.50	48.00
<b>TOTAL</b>				<b>1,195.50</b>

**Cuadro 34. Costos variables en materiales para la tecnología motosierra a pulso**

Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Costo total
Cadenas	0.39	c/u	401.25	160.00
Limas planas		c/u	16.50	0.00
Limatón	0.93	c/u	25.09	23.50
Gasolina	13.86	Galones	23.80	330.00
Aceite SAE 40	1.44	Galones	85.60	124.00
Aceite dos tiempos (2T)	3.52	Cuartos	25.50	90.00
<b>TOTAL</b>				<b>727.50</b>

**Cuadro 35. Costos variables en materiales para la tecnología sierra de viento**

Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Costo total
Limas planas	8.74	c/u	16.50	144.33
Limatón		c/u	25.09	
<b>TOTAL</b>				<b>144.33</b>

**Cuadro 36. Costos de transporte para la tecnología motosierra con marco**

Descripción	Cantidad	Costo / pt	Costo total
Transporte por personas	3,000	0.20	600.00
Transporte por mulas	3,000	1.50	4,500.00
Carga camión	3,000	0.05	150.00
Transporte en camión	3,000	0.25	750.00
<b>TOTAL</b>			<b>6,000.00</b>

**Cuadro 37. Costos de transporte para la tecnología motosierra a pulso**

Descripción	Cantidad	Costo / pt	Costo total
Transporte por personas	3,000	0.90	2,700.00
Transporte por mulas			
Carga camión	3,000	0.40	1,200.00
Transporte en camión			
<b>TOTAL</b>			<b>3,900.00</b>

**Cuadro 38. Costos de transporte para la tecnología sierra de viento**

Descripción	Cantidad	Costo / pt	Costo total
Transporte por personas	3,000	0.20	600.00
Transporte por mulas	3,000	1.50	4,500.00
Carga camión	3,000	0.05	150.00
Transporte en camión	3,000	0.25	750.00
<b>TOTAL</b>			<b>6,000.00</b>

**Cuadro 39. Costos variables en legalización para la tecnología motosierra con marco**

Descripción	Cantidad	Costo / pt	Costo total
Facturación	3,000	2.67	8,010.00
Impuesto Municipal (pt)	3,000	0.02	60.00
<b>TOTAL</b>			<b>8,070.00</b>

**Cuadro 40. Costos variables en legalización para la tecnología motosierra a pulso**

Descripción	Cantidad	Costo / pt	Costo total
Facturación	3,000	0.78	2,340.00
Impuesto Municipal (pt)	3,000	0.04	120.00
<b>TOTAL</b>			<b>2,460.00</b>

**Cuadro 41. Costos variables en legalización para la tecnología sierra de viento**

Descripción	Cantidad	Costo / pt	Costo total
Facturación	3,000	2.67	8,010.00
Impuesto Municipal (pt)	3,000	0.02	60.00
<b>TOTAL</b>			<b>8,070.00</b>

**Cuadro 42. Costos variables no en efectivo de mano de obra para la tecnología motosierra con marco**

Número de aserradores	Días trabajados	Costo	Costo total
4	6	100	2,400.00
<b>TOTAL</b>			<b>2,400.00</b>

**Cuadro 43. Costos variables no en efectivo de mano de obra para la tecnología motosierra a pulso**

Número de aserradores	Días trabajados	Costo	Costo total
2	6	35	420.00
<b>TOTAL</b>			<b>420.00</b>

**Cuadro 44. Costos variables no en efectivo de mano de obra para la tecnología sierra de viento**

Número de aserradores	Días trabajados	Costo	Costo total
10	48	60	28,800.00
<b>TOTAL</b>			<b>28,800.00</b>

**Cuadro 45. Ingresos totales para la tecnología motosierra con marco**

Descripción	Cantidad pt	Precio / pt	Ingreso total
Producción	3,000	5.25	15,750.00
<b>TOTAL</b>			<b>15,750.00</b>

**Cuadro 46. Ingresos totales para la tecnología motosierra a pulso**

Descripción	Cantidad pt	Precio / pt	Ingreso total
Producción	3,000	4.20	12,600.00
<b>TOTAL</b>			<b>12,600.00</b>

**Cuadro 47. Ingresos totales para la tecnología sierra de viento**

Descripción	Cantidad pt	Precio / pt	Ingreso total
Producción	3,000	5.25	15,750.00
<b>TOTAL</b>			<b>15,750.00</b>

**Cuadro 48. Rentabilidad para cada sistema de aserrío, situación actual de los grupos**

Sierra de Viento				Motosierra con Marco				Motosierra a Pulso			
<b>Inversión</b>		2,649.05		31,055.88		11,183.05					
<b>Costo Variables</b>		%		%		%					
Limas	144.33	0.65	Limas	30.00	0.41	Cadena	160.00	2.12			
			Limatón	30.00	0.41	Lima	0.00	0.00			
			Gasolina	405.00	5.56	Limatón	23.50	0.31			
			aceite SAE40	682.50	9.37	Gasolina	330.00	4.37			
			aceite 2T	48.00	0.66	aceite SAE40	124.00	1.64			
						aceite 2T	90.00	1.19			
Transporte persona	600.00	2.70		600.00	8.24		2,700.00	35.73			
Transporte mula	4,500.00	20.22		4,500.00	61.79		0.00	0.00			
Carga camión	150.00	0.00		150.00	0.00		1,200.00	15.88			
Transporte camión	750.00	0.00		750.00	0.00		0.00	0.00			
Mano de obra	16,800.00	75.48		840.00	11.53		420.00	5.56			
Facturación	0.00	0.00		0.00	0.00		2,340.00	30.97			
Impuestos municipales	0.00	0.00		0.00	0.00		120.00	1.59			
<b>Costos Fijos</b>											
Depreciación	213.40	0.96		147.34	2.02		49.15	0.65			
<b>Costo Total</b>	<b>22,257.73</b>	<b>100.00</b>		<b>7,282.84</b>	<b>100.00</b>		<b>7,556.65</b>	<b>100.00</b>			
<b>Ingreso</b>											
pies tablares	3,000.00			3,000.00			3,000.00				
Precio/pt	5.25			5.25			4.20				
Total	15,750.00			15,750.00			12,600.00				
<b>Ingreso Neto</b>	<b>-6,507.73</b>			<b>8,467.16</b>			<b>5,043.36</b>				
<b>Punto de Equilibrio</b>	<b>4,239.57</b>			<b>1,387.21</b>			<b>1,799.20</b>				
<b>Precio de Equilibrio</b>	<b>7.42</b>			<b>2.43</b>			<b>2.52</b>				
<b>Rentabilidad</b>	<b>-245.66</b>			<b>27.26</b>			<b>45.10</b>				
	negativa			positiva			positiva				

**Cuadro 48 Resumen de las respuestas en el ingreso neto a los cambios porcentuales en ingresos y costos.**

Análisis de sensibilidad	Disminución en los costos (%)				
	10%	20%	50%	70%	
Sierra de viento	-13,183.30	-10,888.86	-4,005.57	583.30	
Motosierra con marco	300 71	1,104 26	3,514 91	5,122 01	
Motosierra a pulso	1,198.11	1,912.86	4,057.11	5,486.61	
Análisis de sensibilidad	Aumento en costos (%)				
	10%				
Sierra de viento	-17,772.16				
Motosierra con marco	-1,306 39				
Motosierra a pulso	-231.40				
Análisis de sensibilidad	Aumento en ingresos (%)				
	10%	30%	50%	70%	100%
Sierra de viento	-13,902.73	10,752.73	-7,602.73	-4,452.73	272.27
Motosierra con marco	1,072 16	4,222 16	7,372 16	10,522 16	15,247 16
Motosierra a pulso	2,058.36	5,208.36	8,358.36	11,508.36	16,233.36
Análisis de sensibilidad	Disminución en los ingresos (%)				
	10%				
Sierra de viento	-17,052.73				
Motosierra con marco	-2,077 84				
Motosierra a pulso	-1,091.65				

**Anexo 8. Aspectos relacionados la venta de la madera**

**Cuadro 50. Precios de compra y venta manejados por COATLAHL.**

MADERA COMPRADA A LOS GRUPOS	PRECIOS Y CALIDAD DE LA MADERA								
	COMPRA PRIMERA	REVENTA		COMPRA SEGUNDA	REVENTA		COMPRA TERCERA	REVENTA	
		PRIMERA			SEGUNDA			TERCERA	
		1 y 2"	> 3"		1 y 2"	> 3"		1 y 2"	> 3"
Caoba	5.90	20.16	19.60	5.45	19.60	19.04	5.10	18.48	17.92
Cedro	5.90	14.56	14.00	5.45	14.00	13.44	5.10	12.88	12.32
Granadillo	5.90	20.16	19.60	5.45	19.60	19.04	5.10	18.48	17.92
Redondo	5.45	12.88	12.32	5.25	12.32	11.76	5.00	11.20	10.64
Grupo #1									
Marapolan	5.00	10.36	9.80	4.80	10.19	9.63	4.45	9.91	9.35
Rosita	5.00	9.80	9.24	4.80	9.63	9.07	4.45	9.35	8.79
Sta. Maria	5.00	8.68	8.12	4.80	8.51	7.95	4.45	8.17	7.61
Barba de jolote	5.00	10.36	9.80	4.80	10.19	9.63	4.45	9.91	9.35
Huesito	<b>5.00</b>	<b>8.68</b>	<b>8.12</b>	<b>4.80</b>	<b>8.51</b>	<b>7.95</b>	<b>4.45</b>	<b>8.17</b>	<b>7.61</b>
Cumbillo	5.00	8.68	8.12	4.80	8.51	7.95	4.45	8.17	7.61
Varillo	5.00	8.68	8.12	4.80	8.51	7.95	4.45	8.17	7.61
Grupo # 2 <sup>1</sup>									
Laurel	4.90	8.96	8.40	4.75	8.79	8.23	4.40	8.62	8.06
Jigua	<b>4.90</b>	<b>8.68</b>	<b>8.12</b>	<b>4.75</b>	<b>8.51</b>	<b>7.15</b>	<b>4.40</b>	<b>8.17</b>	<b>7.61</b>
San Juan Rojo	4.90	7.84	7.28	4.75	7.67	7.11	4.40	7.16	6.60
San Juan Peludo	4.90	7.84	7.28	4.75	7.67	7.11	4.40	7.16	6.60
San Juan Areno	<b>4.90</b>	<b>8.68</b>	<b>8.12</b>	<b>4.75</b>	<b>8.51</b>	<b>7.15</b>	<b>4.40</b>	<b>8.17</b>	<b>7.61</b>
Piojo Caobina	4.90	7.84	7.28	4.75	7.67	7.11	4.40	7.16	6.60
Pepenance	4.90	7.84	7.28	4.75	7.67	7.11	4.40	7.16	6.60
Cedrillo	4.90	7.84	7.28	4.75	7.67	7.11	4.40	7.16	6.60
Otras especies	4.36	7.84	7.28	4.22	7.67	7.11	3.90	7.16	6.60

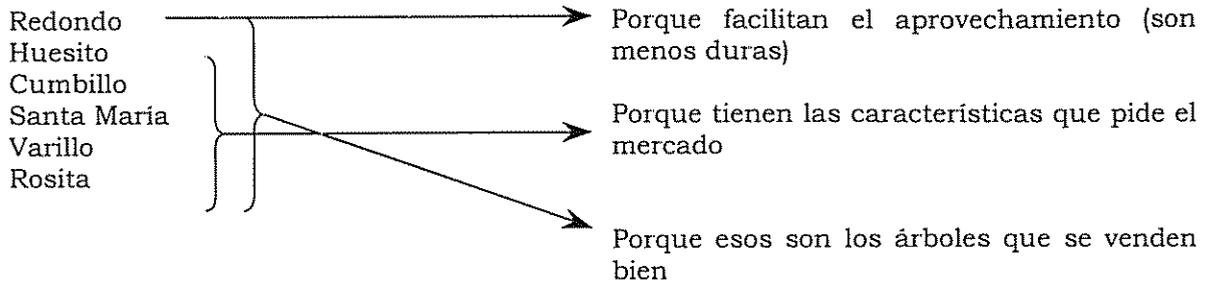
<sup>1</sup> El precio de reventa incluye el 12%; incluye el costo de reaserrío para dimensionar la madera.

<sup>1</sup> Volúmenes casi inexistentes

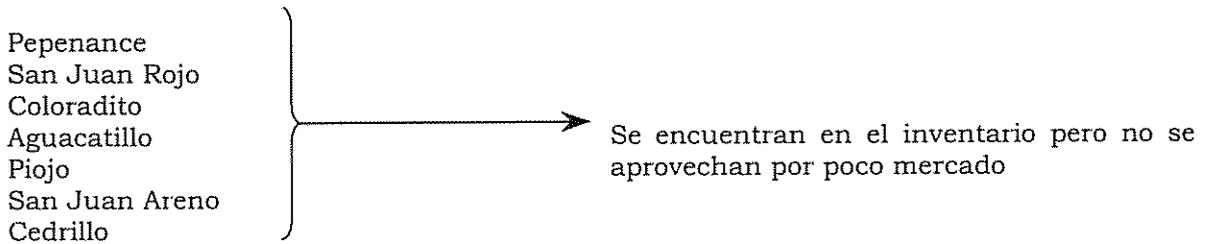
**Cuadro 51. Árboles de mayor importancia para los productores, comunidad Toncontín**

ARBOLES DE LA COMUNIDAD DE TONCONTIN

PORQUE SE PREFIEREN ESOS ARBOLES



Otras especies en la comunidad:



**Cuadro 52. Criterios relacionados con la existencia de intermediarios, grupos de productores comunidad Toncontín**

CRITERIOS	PRODUCTORES RETIRADOS	PRODUCTORES QUE APLICAN LA SIERRA DE VIENTO	PRODUCTORES QUE APLICAN LA MOTOSIERRA CON MARCO
COMERCIALIZACION	<p>Creen que la necesidad de intermediarios surge de la forma en como COATLAHL realizaba la comercialización de la madera, considerando que en ocasiones pasaban 22 días sin recibir dinero por la venta de la madera. Además, los intermediarios conocen a más personas que necesitan comprar madera</p>	<p>Los intermediarios son necesarios por:                      No es suficiente la venta de madera con COATLAHL y hay mucha madera acumulada                      Hay incapacidad para vender y conducir la madera al taller                      Podrían utilizarse para comercializar maderas que no tienen mercado fijo                      COATLAHL no paga toda la madera                      Los intermediarios saben más y tienen más facilidades para vender</p> <p>Creen que los intermediarios no son necesarios por:                      Cuando se comercializa con ellos, lo que llega a manos del socio es muy poco                      Hay muchos problemas en la comercialización por lo que preferirían comercializar directamente                      Ponen muchas excusas para poder comprar a precios más baratos                      Hacen su propia clasificación en los talleres donde venden y la madera que tiene fallas no se lleva a la comunidad</p>	<p>Los intermediarios son necesarios por:                      Los encargados de venta no se movilizan mucho                      Los productores necesitan dinero y generalmente los intermediarios y particulares pagan en el momento. COATLAHL se tarda de 3 semanas a 1 mes y Robert Chen paga el 70% al entregar la madera y 30% cuando se chequea                      El grupo no tiene la capacidad de negociación que tienen los intermediarios                      Ayudan a conseguir otros mercados que no tiene el grupo                      Son necesarios cuando el grupo no tiene dinero</p>

**Cuadro 53. Precios y preferencias de la madera, comunidad El Recreo**

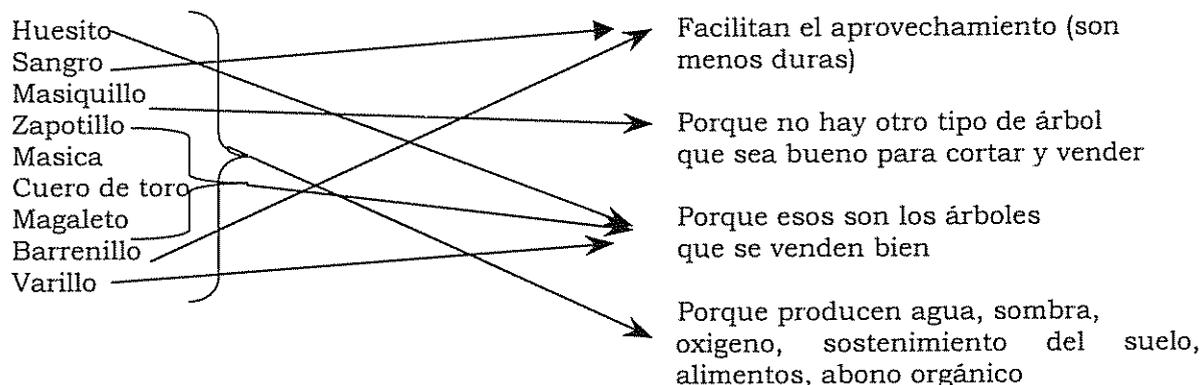
ESPECIES APROVECHADAS	PRECIO DE VENTA (Lps)	ORDEN DE PREFERENCIA DE LOS COMPRADORES
Huesito	5.65	Son vendidas únicamente a Robert Chen, el las prefiere por igual.  En el caso del grupo prefieren inicialmente estas especies porque tienen un mejor precio de venta
Masiquilla		
Zapotillo*		
Masica*		
Magaleta*		
Varillo		
Marapolan		
Rosita		
Jagua	4.20	Se venden a compradores individuales, no se venden muy bien porque son maderas blandas.
Sangro Rojo		
Vaca		

Solamente se encuentran los árboles semilleros; actualmente solo se vende sangro rojo.

**Cuadro 54. Árboles de mayor importancia para los productores de la comunidad El Recreo**

ARBOLES DE LA COMUNIDAD EL RECREO

PORQUE SE PREFIEREN ESOS ARBOLES



Anexo 9. La postura y el trabajo (figuras)

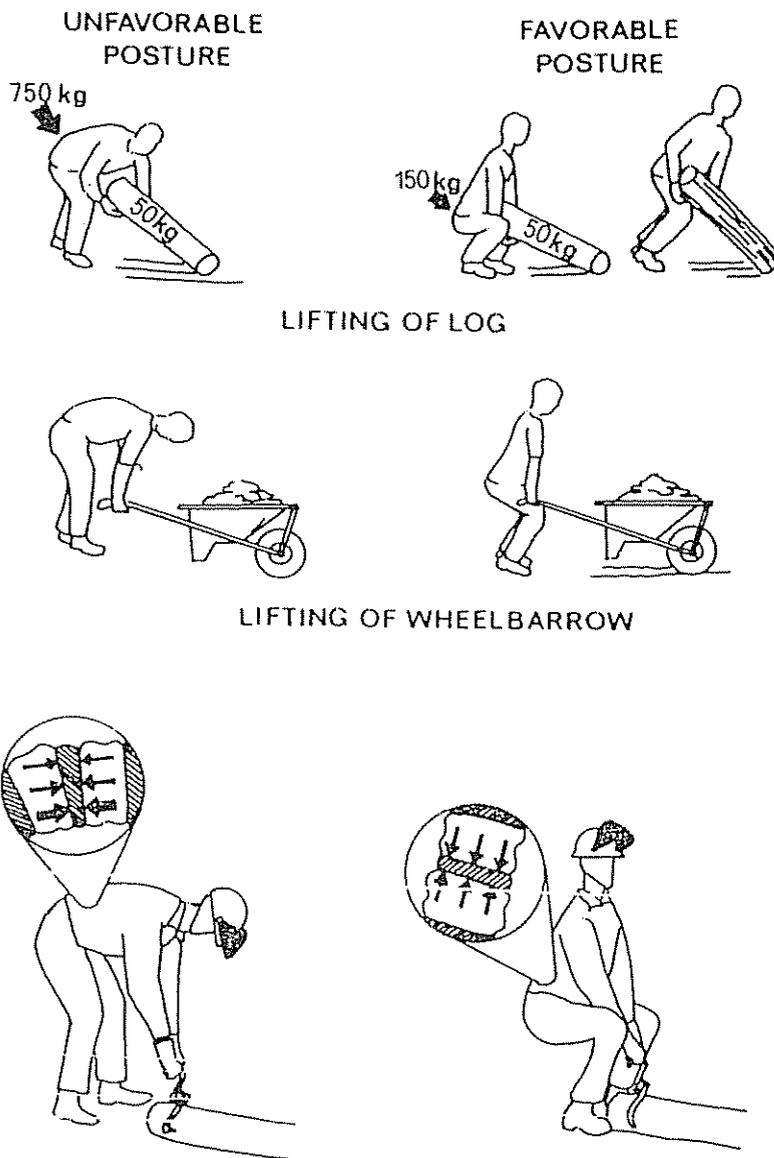


Fig. 5. Unfavourable and favourable working postures. (ILO 1992)