

Potencial forestal en el Alto Mayo

Potencial forestal en el Alto Mayo

Jorge Elliot

© 1998, Intermediate Technology Development Group, ITDG-Perú

Potencial forestal en el Alto Mayo / Jorge Elliot.-- Lima: ITDG,
1998.
79 p.; ilustr.

DESARROLLO FORESTAL / DESARROLLO REGIONAL / DESARROLLO
SOSTENIBLE / RECURSOS FORESTALES / PE: REGIÓN SAN MARTÍN
(ALTO MAYO)

460 / E46

Código de clasificación SATIS / Descriptores OCDE

ISBN 9972 47 016 4

© 1998; **Intermediate Technology Development Group, ITDG-Perú**
Av. Jorge Chávez 275, Miraflores
Casilla postal: 18-0620
Lima 18, Perú
Teléfonos: 444-7055, 446-7324, 447-5127
Fax: 446-6621
E-mail: postmaster@itdg.org.pe
<http://www.itdg.org.pe>

Autor: Jorge Elliot
Revisión técnica: Carlos Frías y Duval Zambrano
Cuidado de edición: Soledad Hamann
Corrección de estilo: Diana Cornejo

Diagramación y artes: José Rodríguez y Víctor Mendivil
Fotografías: Jorge Elliot
Impresión: Punto y Coma editores / 467-0707 // 932-6556

Impreso en Perú, junio de 1998

Agradecimientos

A los pequeños empresarios forestales del Comité de Extractores e Industriales Forestales de Moyobamba (CEIFOM), y a la Asociación de Pequeños y Medianos Industriales de Moyobamba y Rioja por su participación en los diagnósticos efectuados.

A la ingeniera María Julia Quiroz Alvites, directora regional de Industria y Artesanía, y al ingeniero Agliberto Paredes, director de la Agencia Agraria de Moyobamba, por la valiosa información proporcionada.

A la Embajada del Reino Unido en el Perú por financiar la impresión de este libro.

Contenido

Presentación	ix
Capítulo 1. Los recursos forestales en el Alto Mayo	1
Los recursos forestales en el desarrollo de San Martín	3
Limitaciones al desarrollo forestal de la región	12
Conclusiones	16
Capítulo 2. La extracción de madera en el Alto Mayo	19
El extractor de madera	20
Zonas de extracción	22
Proceso de extracción	26
Los extractores y el medio ambiente	42
Conclusiones	43
Capítulo 3. La transformación de la madera en el Alto Mayo	45
El empresario del sector	46
Maquinarias y equipos empleados	50
Aspectos generales de la producción	55
Proceso de producción	57
Costos de producción	62
Productos	67
Conclusiones	68

Capítulo 4. Lineamientos para una estrategia de desarrollo sostenible de los recursos forestales del Alto Mayo	71
Apuesta al futuro:	
<i>La sostenibilidad de los recursos forestales</i>	71
Un reto para el desarrollo:	
<i>De la extracción al aprovechamiento</i>	74
Hacia el futuro:	
<i>La pequeña manufactura forestal</i>	76

Presentación

El Alto Mayo (que comprende las provincias de Moyobamba y Rioja), ubicado en la selva alta del norte del Perú, es una región rica en recursos naturales, de los cuales el más importante es el recurso forestal. Sin embargo, dicho recurso ha sido explotado en forma poco apropiada y desde 1975 sufre el impacto negativo de la colonización agrícola espontánea producida por la construcción de la carretera Marginal.

Los colonos, que desconocen la vocación natural de los suelos, han deforestado con fines agrícolas 140 192 hectáreas de bosques primarios, y posteriormente han abandonado aproximadamente 20 000 hectáreas que se han regenerado como bosques secundarios. Este último hecho ha sido causado por la baja productividad de la tierra y por la eliminación de las subvenciones al agro. Los bosques primarios, por su parte, que antiguamente cubrían toda la región, se encuentran en la actualidad localizados principalmente en los territorios habitados por grupos nativos aguarunas, quienes debido a la falta de conocimientos y destrezas técnicas son explotados por traficantes de madera.

A pesar de su disminución, los bosques son un recurso vital para las poblaciones urbanas y rurales del Alto Mayo, e involucran directamente a cerca de trescientas familias propietarias de micro y pequeñas empresas forestales. Además, sirven como fuente de material de construcción y leña para la mayoría de familias.

El presente documento expone en cuatro capítulos los aspectos más importantes del sector forestal en el Alto Mayo: el primer capítulo examina la importancia económica de los recursos forestales, el segundo capítulo analiza el siempre polémico tema de la extracción de madera, el tercer capítulo abarca el análisis de las empresas de transformación de la madera y en el cuarto capítulo se esbozan lineamientos para un desarrollo sostenible del sector forestal en el Alto Mayo.

Los recursos forestales en el Alto Mayo

El Alto Mayo es un territorio del departamento de San Martín, ubicado en la selva amazónica, muy rico en recursos naturales (ver mapa 1). Las actividades agrícolas y pecuarias son importantes para el desarrollo de la zona, pero su principal recurso es el forestal. Sin embargo, la explotación de los bosques se realiza de manera poco apropiada, pues no se cuenta con estrategias ni políticas que eviten su depredación, o que propicien su integración real con la industria de transformación local.

A pesar de ello, un significativo número de habitantes viene desarrollando una industria de transformación local a pequeña escala que depende exclusivamente de la conservación de este recurso. Por otro lado, sin embargo, hay una gran cantidad de pobladores, en especial de las áreas rurales, que no han sabido aprovechar su entorno forestal, perdiendo así valiosas oportunidades para contribuir con su desarrollo familiar y regional.

En esta primera parte se presenta el diagnóstico de la situación de los recursos forestales del Alto Mayo, para determinar su potencial a futuro y su influencia en la economía local. Además, se analiza su relación con las actividades de manejo, extracción y transformación de madera.

Ubicación geográfica de las comunidades nativas del Alto Mayo



COMUNIDADES NATIVAS

1. SHIMPIYACU
2. MORROYACU
3. ALTO MAYO
4. BAJO NARANJILLO
5. HUASCAYACU
6. SHAMPUYACU
7. DORADO
8. ALTO NARANJILLO
9. SAN RAFAEL
10. KASHIYACU
11. KUSU
12. YARAO
13. NUEVA JERUSALÉN

Los recursos forestales en el desarrollo de San Martín

El potencial productivo de un territorio depende mucho de la calidad de sus suelos. Éstos, por su parte, tienen distinta vocación natural para su uso. Por ejemplo, en los suelos profundos y con poca pendiente hay mayor posibilidad de practicar una agricultura intensiva, mientras que en los suelos de elevadas pendientes y de poca profundidad sucede lo contrario.

El Alto Mayo, al ser una zona de selva alta con un extenso valle interior, presenta una gran variabilidad en cuanto a pendientes y a profundidad de suelos. Además, tiene altos niveles de precipitación que, al producir deslizamientos, tienden a causar daños en las áreas de mejores suelos. Es necesario contrarrestar estos daños, buscando mantener la relación entre suelo productivo agrícola y bosque (ya sea productivo o de protección).

En el cuadro 1 y en el mapa 2, podemos apreciar la vocación existente en los suelos del Alto Mayo.

La vocación natural de los suelos del Alto Mayo es de producción forestal y de protección. Los datos estadísticos confirman que existe aproximadamente una hectárea de tierra con aptitud agrícola por cuatro hectáreas de tierra con aptitud forestal. Cualquier intervención productiva debe tomar en cuenta este dato.

Los suelos con capacidad de uso forestal representan cerca del 16% del territorio del Alto Mayo. Tienen similar o superior importancia que los suelos de departamentos que incluyen zonas de selva alta como Junín, Pasco y Huánuco.

Además, existe un alto porcentaje de tierras de protección (71,3%) que, si bien no califican como aptas para la agricultura ni para la producción de madera, sí presentan interesantes perspectivas para la explotación a pequeña escala de productos forestales diferentes a la madera

y para el turismo ecológico, actividades de gran rentabilidad si son adecuadamente administradas.

Así, la producción de madera y de otros productos forestales puede representar uno de los rubros más importantes para la economía rural de las provincias de Moyobamba y de Rioja.

cuadro 1

Capacidad de uso de suelos en el Alto Mayo (provincias de Moyobamba y Rioja)¹

Capacidad de uso	Superficie (ha)	Porcentajes (%)
Cultivos en limpio	45 254	7,10
Cultivos permanentes y pastos	38 880	6,10
Producción forestal	98 794	15,50
Protección	454 458	71,30
Total	637 386	100,00

Fuente: ONERN, 1982.

1. Suelos para cultivos en limpio son los que reúnen condiciones ecológicas que permiten la remoción del suelo para cultivos anuales, sin deterioro de la capacidad productiva del suelo.

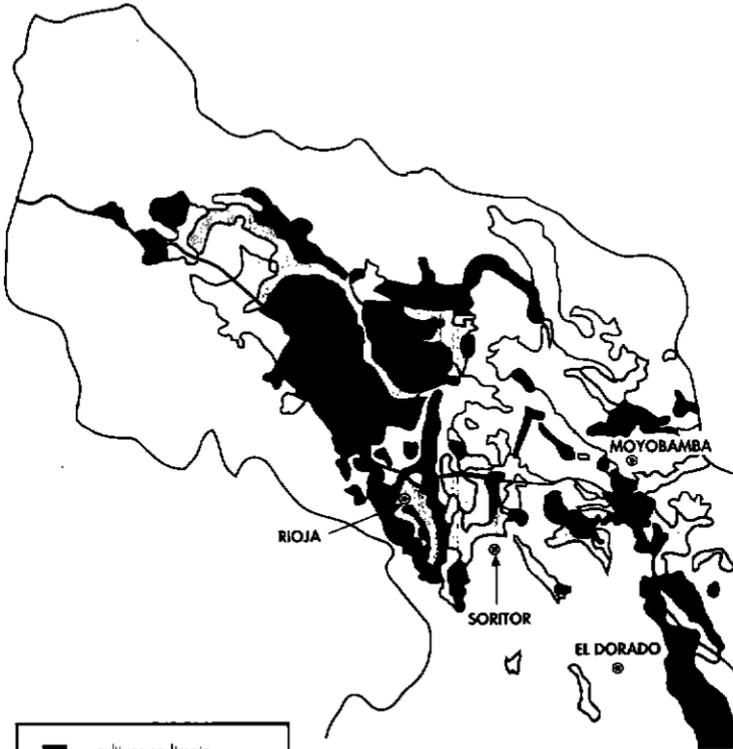
Suelos para cultivo permanente son aquellos que no permiten la remoción continuada de suelo, pero sí la implantación de cultivos perennes como café, frutales, etc.

Suelos aptos para pastos son aquellos que no sirven para ninguna de las dos categorías anteriores, pero permiten su explotación en forma rentable y sostenida para pastos destinados a la ganadería.

Tierras para producción forestal son las que no reúnen las condiciones ecológicas para la implantación de pastos, pero que permiten la producción de maderas y otros productos forestales.

Tierras de protección son aquellas que no reúnen condiciones para un uso económico de los recursos, salvo los productos forestales no maderables y el turismo.

Capacidad de uso mayor de los suelos en el Alto Mayo



Importancia del sector forestal en la economía regional

Como veremos a continuación, la existencia de estos recursos forestales es de vital importancia para un conjunto de sectores sociales y económicos en el Alto Mayo.

a) En la vida de los nativos

Para los nativos aguarunas² los bosques del Alto Mayo son el principal sustento de su economía, pues les brindan una diversidad de elementos para su sobrevivencia:

- La cacería de animales comestibles como el sajino, el majaz, el añuje, el venado, la huangana, la carachupa y distintas clases de monos.
- La pesca en sus ríos, que los provee de ricas proteínas animales.
- La recolección de especies vegetales como el ungurahui, el pijuaño, el aguaje, la chonta, la sangre de grado, la leche caspi, distintas plantas medicinales y hojas para los techos de sus viviendas.
- La recolección de materiales para artesanías como el tamshi y algunas cortezas de árboles.
- La extracción forestal de subsistencia, principalmente para vivienda y objetos de la casa: cedro, caoba, moena, pona, shuwys*, pau-min*, pegkeanum*, mautut* y wautsun*³.

-
2. Las comunidades nativas del Alto Mayo son del grupo aguaruna, que está conformado por 330 familias, que agrupan a 1472 personas. Pertenecen a la etnia jíbara de organización por clanes y hábitos de cazadores migrantes. Su presencia en el Alto Mayo data de hace menos de cien años y se organizaron en comunidades recién a partir de la década de los 70, cuando el gobierno de entonces, a través del SINAMOS, les impuso ese tipo de organización y fomentó su sedentarismo otorgándoles tierras.
 3. Sin nombre conocido en castellano. Se trata de maderas para vivienda, leña y algunos muebles de la casa.
-

Como actividad complementaria los nativos venden árboles en pie, aunque generalmente negocian en condiciones desfavorables. Debido a su desconocimiento en la cubicación de la madera, los compradores los estafan pagándoles precios ínfimos (entre S/. 0,03 y 0,25 / pt⁴. Sabiendo que un árbol puede tener entre 1000 y 3500 pies comerciales, la ganancia de los nativos fluctúa entre 30 y 875 soles por árbol).

b) En las poblaciones mestizas rurales

La población rural del Alto Mayo, en su mayoría migrante, basa su economía en un tipo de agricultura sin planificación, hecho que afecta la superficie boscosa. En este sector, los recursos forestales se usan con tres objetivos:

- Madera para la construcción de viviendas.
- Leña para combustible doméstico.
- Venta de árboles en pie.

Cuadro 2

Importancia de los recursos forestales en la construcción de viviendas en el Alto Mayo

Tipo de construcción	Número
Ladrillo	5 927
Piedra	142
Tapial	4 481
Quincha	8 940
Piedra con barro	132
Madera	7 525
Estera	93
Total viviendas	27 240

Fuente: INEI, Censo de población y vivienda 1993.

4. "pt" es la abreviatura de "pie tablar", medida de volumen muy común en la industria de la madera. Equivale a un doceavo de pie cúbico.

Se observa que el 61% de las viviendas del Alto Mayo se construye haciendo uso de los recursos forestales, sea en quincha o en madera.

La venta de árboles en pie es una actividad complementaria para estos agricultores, ya que antes de incorporar un terreno nuevo para la siembra suelen rematar los árboles al mejor postor. En el cuadro 3 se muestra la variación temporal del valor en este rubro y la estructura de ingresos económicos de los campesinos.

Cuadro 3

Estructura de ingreso bruto de los campesinos del Alto Mayo por actividades

Actividad	En miles de US\$			En %		
	1980	1985	1990	1980	1985	1990
Agricultura comercial	11 173	26 980	23 958	22,2%	35,8%	33,5%
Agricultura de subsistencia	30 632	26 729	30 936	60,7%	35,5%	43,2%
Venta de árboles en pie	3 739	1 720	1 224	7,4%	2,3%	1,7%
Cultivo de coca	0	15 674	10 500	0,0%	20,8%	14,7%
Otros	4 886	4 263	4 934	9,7%	5,7%	6,9%
Total	50 430	75 366	71 552	100,0%	100,0%	100,0%
Población agrícola	109 472	126 060	136 320			
Familias	19 904	22 920	24 785			
Ingreso bruto por familia	2 534	3 288	2 887			

Fuente: Asociación Amazónica.

Como se puede apreciar, la actividad que más se ha reducido es la venta de árboles en pie, que ha pasado del 7,4% al 1,7%. Por su parte, la de mayor crecimiento ha sido la del cultivo de coca, aunque en los últimos cinco años éste también ha disminuido.

Otro de los usos cotidianos del recurso forestal es su conversión en leña para combustible, sobre todo en las áreas rurales. Según el INEI, el 45% de las familias del Alto Mayo usan leña para cocinar. Esto significa que 60 765 personas dependen de la conservación del bosque como fuente de energía para preparar sus alimentos.

Sin embargo, el bosque no es debidamente valorado, sobre todo por la mentalidad del poblador migrante que proviene de ecosistemas distintos al del Alto Mayo, y que sacrifica los bosques para dedicar los suelos a la agricultura. Por otro lado, la combinación de altas tasas de explotación de maderas valiosas y los bajos precios que se pagan en el mercado, hace que se deprecie el resto del bosque, al cual aún se lo ve como aparentemente inagotable. Por eso, urge emprender actividades que tiendan a cambiar esta realidad, sea a partir de la educación ambiental o en el fomento de alternativas tecnológicas para el uso sostenible de estos recursos.

c) Como fuente de energía para la industria local

La leña no sólo tiene un uso cotidiano en la cocina de los pobladores, sino que es un insumo básico de energía para la fabricación de ladrillos y para la panadería.

Cuadro 4

Consumo de leña en establecimientos industriales del Alto Mayo

Rubro	Volumen unitario	Unidades productivas	Total volumen (camionadas)	Volumen (m ³)
Ladrilleras	5 camionadas /quema	23	115	460
Panaderías	8 camionadas/mes	12	96	384
Total	13	35	211	844

Fuente: Muestreo propio.

Según el cuadro 4, el volumen de leña que requieren estos establecimientos es tan elevado que los beneficios que puedan generar no se comparan con el deterioro que causan al medio ambiente. Urge encontrar fuentes de energía alternativas a la leña para abastecer las necesidades de este tipo de industrias tan importantes en el Alto Mayo.

d) Como generador de ingresos y mano de obra

El bosque y sus recursos, además, atraen otro tipo de actividades comerciales que generan ingresos y emplean mano de obra, tal como muestra el siguiente cuadro.

Cuadro 5

Mano de obra empleada en actividades relacionadas con los productos forestales, 1993

Actividades	Mano de obra empleada
Turismo	100
Extracción de maderas	339
Transformación de la madera	477
Productos forestales diferentes a la madera	No determinado
Total	916 (que representa el 1,98% de la PEA)

Fuente: Muestreo propio, Perú en números 1993 (Cuánto) Censo nacional de población 1993 (INEI).

El turismo en el Alto Mayo tiene como principal atractivo los vistosos paisajes generados por los bosques. Según la Dirección Regional de Turismo, existen 28 hoteles, 22 restaurantes y varios centros turísticos que dan trabajo a cerca de un centenar de personas.

Las actividades de extracción de recursos forestales diferentes a la madera están cobrando mucha importancia, en particular la explotación de caña brava y uña de gato. El caso de la uña de gato viene movilizándolo un número creciente de productores que, sin embargo, explotan este recurso de manera irracional, por lo que se hace necesario brindar una asesoría adecuada.

La fuente de empleo más importante se encuentra en las empresas relacionadas con la transformación de la madera, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Número de empresas y de trabajadores en empresas manufactureras (Alto Mayo, 1993)

Tipo de empresa	Cantidad de empresas	Cantidad de trabajadores	Trabajadores promedio
Alimentos y bebidas	26	92	3,54
Confecciones y cueros	18	40	2,22
Transformación de la madera	59	152	2,58
Imprentas	9	19	2,11
Minerales no metálicos	23	107	4,65
Metalmecánica	44	105	2,39
Total	179	515	2,87

Fuente: Dirección Regional I.C.T.A. San Martín.

Según el cuadro, las empresas que se dedican a la transformación de la madera son 59; sin embargo, se ha detectado a otras 185 micro y pequeñas industrias distribuidas en las ciudades más importantes del Alto Mayo -Moyobamba, Rioja, Nueva Cajamarca, Soritor y Jepelacio-, que brindan empleo a 477 personas. Esto convierte al sector de transformación de la madera en el generador de empleo más importante.

En la región hay dos zonas que concentran la mayor cantidad de establecimientos industriales: la provincia de San Martín (especialmente la ciudad de Tarapoto) y el Alto Mayo (especialmente las ciudades de Rioja, Moyobamba y Nuevo Cajamarca). Mientras que Tarapoto se especializa en la producción de alimentos, bebidas, metalmecánica y textiles, el Alto Mayo lo hace en la elaboración de productos en base a minerales no metálicos y en la transformación de la madera.

La extracción de madera brinda alrededor de 521 puestos de trabajo, según se aprecia en el cuadro 7.

Cuadro 7

Generación de empleo en extracción de madera

Tipo de productor	Número	Mano de obra (promedio)		Total
		Directo	Indirecto	
Microextracción	113	2	1	339
Pequeña extracción	26	4	3	182
Total	139	6	4	521

Fuente: Muestreo propio.

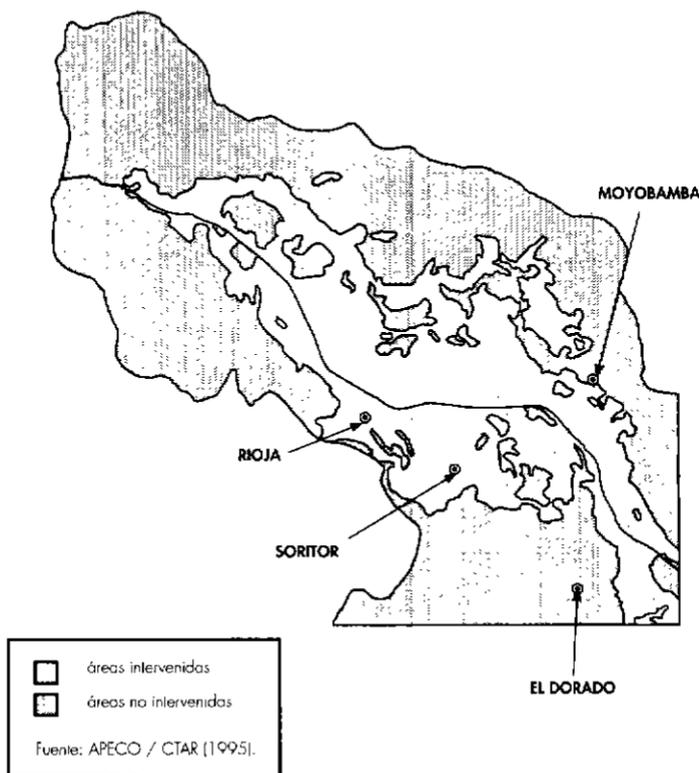
Limitaciones al desarrollo forestal de la región

A pesar de que la actividad agrícola es importante como generadora de empleo y de alimentos, es también el principal problema del desarrollo forestal, pues la paulatina disminución de cobertura boscosa se debe a su reemplazo por cultivos comerciales como el arroz y el maíz.

Uso actual de la tierra

En el cuadro 8 se muestra que en el Alto Mayo, en 1985, más de 100 000 ha se encontraban dedicadas a la agricultura (el 60% dedicadas a la agricultura comercial, según datos oficiales). Utilizando imágenes de satélite se ha calculado que otras 410 000 ha estarían ocupadas por bosques clímax, y 226 954 ha estarían intervenidas por el hombre en diversos grados (ver cuadro 9). De las áreas intervenidas (ver mapa 3), el 11%, o sea 70 453, correspondía a monte alto, y el 0,04%, o sea 206 ha, a cocalles recientes, lo cual nos deja 80 000 ha ocupadas por purmas.

Áreas intervenidas en el Alto Mayo



Uso actual del suelo en el Alto Mayo

Uso actual	Superficie	Porcentaje
Bosque clímax	410 475	64,39
B. clímax con intervención incipiente	10 927	1,70
Relictos de bosque alto	70 453	11,05
Agricultura, purma	140 192	21,99
Urbano	1 734	0,29
Shapumbal (degradados)	3 390	0,54
Apertura reciente (cocales)	206	0,04
Total	637 377	100,00

Fuente: SIG ITDG-Asociación, Amazonia.

De acuerdo con estos datos, la mayor parte del territorio del Alto Mayo está cubierto de bosque clímax, sólo que éste se halla concentrado en las zonas más alejadas de la región: en el bosque de protección del Alto Mayo (182 000 ha), en las comunidades aguarunas (135 095,5 ha), o esparcidos en las tierras colindantes (93 000 ha). De allí que si no se habilita una infraestructura de vías hacia esas zonas, o no se toman medidas para recuperar los bosques más cercanos, se calcula que los costos de transporte de madera irán incrementándose.

La presencia de purmas también es importante (80 000 ha), ya que en éstas existe una serie de especies forestales de rápido crecimiento que pueden incorporar nuevas luces a la actividad forestal.

Análisis de conformidad de uso del suelo

Con el propósito de cruzar la información obtenida en los dos acápite anteriores, hemos elaborado el cuadro de conformidad de uso del suelo, donde se pueden analizar los efectos de la actual utilización del recurso y su potencialidad a futuro.

Cuadro 9

Análisis de conformidad de uso del suelo

Uso	Cultivos anuales	Cultivos perman. y pastos	Forestal	Protección	Total
Bosque clímax	5 052	20 899	79 405	305 119	410 475
Ídem con intervención incipiente	0	251	302	10 374	10 927
Intervenido: relictos de monte alto	1 113	14 168	5 214	49 958	70 453
Intervenido: agricultura, purma y otros	41 326	50 356	15 236	33 274	140 192
Urbano	1 422	196	25	91	1 734
Shapumbal y otros degradados	38	232	0	3 120	3 390
Apertura reciente cocales	0	0	206	0	206
Total	48 951	86 102	100 388	401 936	637 377

Fuente: SIG ITDG-Asociación Amazónica.

Al comparar el cuadro de uso actual de la tierra con su uso potencial, podemos apreciar el desorden con que se han venido ocupando los terrenos. La falta de planificación ha llevado a que, por un lado, se afecte al bosque clímax de producción forestal y de protección y, por otro, no se haya intervenido en la explotación de 25 000 ha que aún están hábiles para la agricultura.

Esta falta de previsión ha llevado a que las tierras para extracción comercial de madera también hayan disminuido, tal como lo indican los registros de autorizaciones de explotación forestal.

Cuadro 10

Autorizaciones de explotación forestal por quinquenios

Año	ha
1981 - 85	79 760
1985 - 90	59 271

Fuente: Ministerio de Agricultura.

Durante la década de 1981-1990, se explotaron comercialmente alrededor de 140 000 ha, lo que significa que el promedio de explotación fue de 14 000 ha anuales. La tendencia, sin embargo, ha sido decreciente: los años punta corresponden a los de expansión de la frontera agrícola (1981-1986), y se reducen hacia el final de la década.

También encontramos que existen 114 358 ha de tierras en sobreuso, 20 752 ha de tierras forestales y 93 606 ha de tierras de protección intervenidas, además de 3390 ha degradadas (shapumbales). Todo esto nos indica varias cosas:

- En primer lugar, que los pobladores que se vienen asentando no conocen el potencial forestal del Alto Mayo, y están tratando de convertir el ecosistema local en uno más acorde con las condiciones de su lugar de origen (valles agrícolas de la sierra norte del Perú).
- En segundo lugar, que las tierras agrícolas accesibles ya están ocupadas, lo que obliga a los nuevos migrantes a ubicarse en tierras no propicias para la actividad agrícola.

Conclusiones

De acuerdo con la vocación natural de sus tierras, el Alto Mayo tiene un interesante potencial forestal, tanto en tierras de protección como en tierras de producción.

Las tierras de protección del Alto Mayo están cubiertas de un rico bosque que puede ser aprovechado en actividades de ecoturismo, de recolección y de transformación de productos diferentes a la madera.

El bosque es el medio de vida de un gran número de pobladores del Alto Mayo, ya sea como sustento directo (para los nativos), como fuente de insumos para actividades domésticas (para los agricultores), o como fuente de ingresos y de empleo (para los extractores de madera y para las pequeñas empresas de transformación).

Existe un desorden en cuanto al uso productivo de las tierras. Las de vocación forestal están siendo mal utilizadas en actividades agropecuarias, lo que implica la necesidad de incorporar la producción de madera y otros productos forestales en el sustento económico del campesino. En esta realidad, los bosques secundarios, su explotación racional por los campesinos del Alto Mayo y el cultivo de árboles de rápido crecimiento, se presentan como una alternativa productiva sostenible ante la creciente escasez de recursos forestales madereros del bosque primario y la existencia de 3390 ha de tierras degradadas por la agricultura. Esta nueva perspectiva de incorporación de los bosques secundarios como parte de una nueva estrategia para incrementar los ingresos de los agricultores pobres en el Alto Mayo se desarrolla con mayor amplitud en el capítulo final del presente texto.

La extracción de madera en el Alto Mayo

La explotación de los recursos forestales del Alto Mayo se inicia con la presencia hispana en la selva peruana. Pero no es sino hasta la apertura de la carretera Marginal (fines de la década de los 60) que se empieza a extraer madera en grandes proporciones, incluso usando la vía aérea para el transporte. En la década de los 80 se acrecienta la actividad, lo que coincide con la política de colonización de la Amazonia incentivada por el gobierno de Belaunde. En esta última etapa se lleva a cabo la tala rasa de terrenos con el fin de obtener nuevas tierras para la agricultura.

En el presente capítulo se analizan las consecuencias de dichos programas, los sistemas de explotación actuales y las perspectivas de la actividad extractiva maderera. Para esto se han recogido informaciones a través de encuestas, entrevistas y reuniones con grupos representativos de los extractores, y se ha consultado al sector formal e informal, así como a autoridades y diversas personas vinculadas con el problema forestal.

En total se ha entrevistado a catorce extractores, que han sido ubicados gracias a los datos del Ministerio de Agricultura, a la información de carpinteros y habilitadores de Moyobamba y Rioja, y a los pobladores de los distritos representativos: Japelacio, Yorongos y Soritor.

El extractor de madera

Se considera extractor a la persona que basa su sustento económico en la extracción de madera del bosque y en su transporte hasta los centros de comercialización (puertos). Los extractores pueden clasificarse de la siguiente manera:

Por su procedencia

La mitad de extractores son lugareños y la otra mitad son migrantes, pero éstos últimos cada vez adquieren mayor relevancia.

Cuadro II

Lugar de procedencia de los extractores

Departamento	No. de extractores
San Martín	8
Cajamarca	5
La Libertad	3

Fuente: Muestreo propio.

a) Extractor lugareño

Proviene, básicamente, de familias asentadas por más de una generación en las ciudades del Alto Mayo. Representa a la primera generación de extractores. Su principal área de trabajo se encuentra en las cuencas de Indoche y Tónchima, en la provincia de Moyobamba. Actualmente, ante el agoramiento de sus bosques en la zona Jepelacio Soritor, se está dedicando a la ganadería, carpintería o ladrillería.

b) Extractor extrarregional

Proviene tanto de la costa como de la sierra norte. Es un grupo relativamente nuevo, su principal área de trabajo está en la banda izquierda del Mayo, en la cuenca del río Huascayacu. Las relaciones sociales que genera este grupo son bastante complejas, ya que producen intercambios incluso entre las comunidades nativas y los comerciantes no radicados en San Martín⁵.

Estos migrantes están adquiriendo una importancia creciente, pues al asociarse con las comunidades nativas (generalmente como capitalistas intermediarios) desplazan a los naturales, que no tienen mayor presencia en dichos territorios.

Pero su influencia también implica un mayor deterioro forestal ya que, si bien ellos son mejores comerciantes y aventajan a los locales, no conocen mucho de la dinámica y de la ecología del bosque. Además, están creando conflictos sociales al imponer pagos muy bajos por la madera que les proporcionan los nativos. Por otro lado, el beneficio económico de esta extracción va generalmente hacia las grandes urbes de la costa norte.

Por su volumen de producción

Otra variable importante para clasificar a los extractores es el volumen de madera que extraen. Aunque la extracción en el Alto Mayo es de pequeña escala en comparación con los grandes mercados de madera, sí podemos hablar de una diferenciación entre la micro y la pequeña producción.

5. Si bien estos comerciantes extrarregionales de la madera no son considerados extractores, son los que a través de la inyección de capitales hacen posible el flujo comercial de madera desde el Alto Mayo hasta las ciudades de la costa norte.

a) Microextractor

Es el que extrae madera con sólo una motosierra y en forma individual. No dispone de medios de transporte propios y sus volúmenes de extracción son menores a los 8000 pt por mes (aproximadamente una camionada). Una característica particular es la informalidad de su labor. Este hecho representa una amenaza para el bosque debido a que trabajan en zonas de gran pendiente (tierras de protección), sin asesoría técnica y sin ningún tipo de control. Sin embargo, los beneficios económicos que obtiene sí repercuten localmente, ya que, generalmente, radica en la zona de extracción.

b) Pequeño extractor

Es aquel que dispone de más de una cuadrilla de motosierristas, cuenta con medios propios de transporte, y extrae más de 8000 pt por mes. Generalmente no trabaja en forma directa durante el proceso, sino que administra la logística y hace los contactos comerciales. A pesar de que trabaja en zonas legales, su sistema de abaratamiento de costos lo lleva a aumentar más de lo debido su producción, a costa del uso inapropiado del bosque y de los nativos aguarunas, que son los propietarios de estas tierras.

Zonas de extracción

Las vías de transporte más importantes en el Alto Mayo son los ríos y las carreteras. Alrededor de ellas se encuentran las denominadas “zonas de extracción”. En ellas se construyen trochas⁶ a una distancia de 20 a 25

6. Estas trochas causan un gran impacto ambiental porque permiten la colonización de migrantes, que luego ponen en práctica técnicas agrícola-pecuarias de manera anárquica y en zonas inapropiadas para ese uso.

km o su equivalente en cuatro horas de camino. Cada zona de extracción presenta características particulares en cuanto a especies, proceso de extracción, volúmenes y mercados.

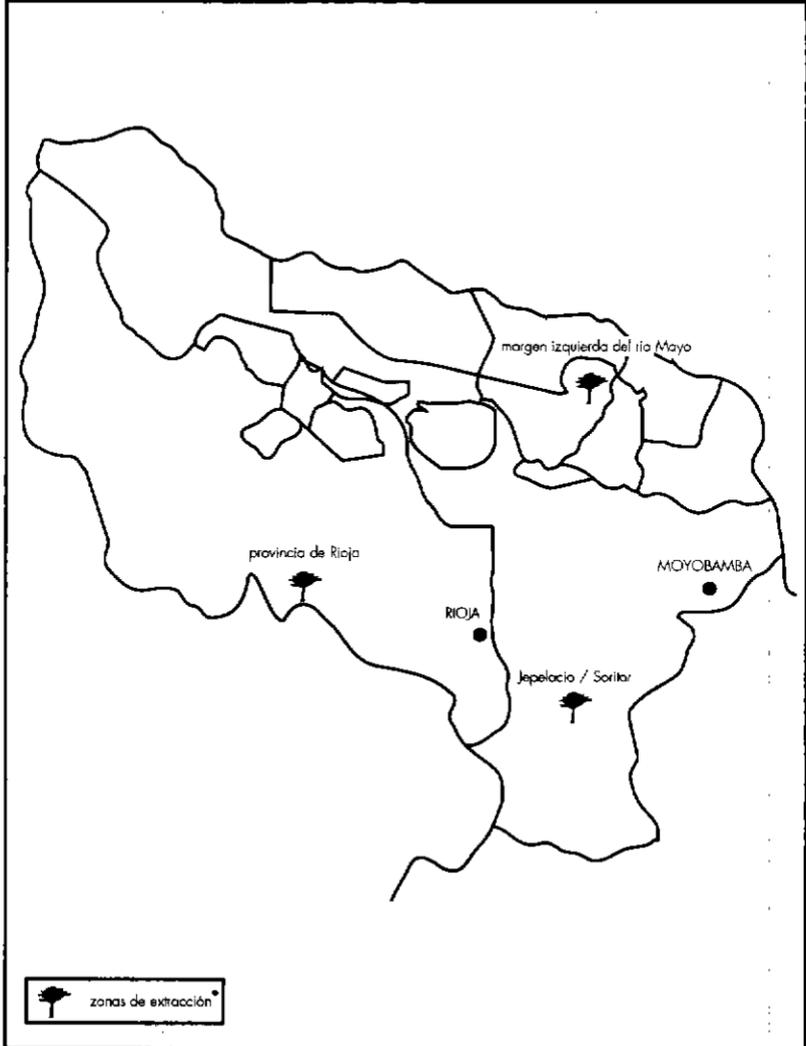
Las zonas más destacadas y que se muestran en el mapa 4 son las siguientes:

- Iepelacio-Soritor: Se encuentra a tres horas a pie de cualquiera de estas dos localidades, y comprende los caseríos de Guineal, Potrerros, Banquitos y Ochamé. Básicamente, abastece de cedro colorado tanto a las ciudades del norte como al mercado de Moyobamba. En esta zona se ha detectado una disminución de la actividad extractiva porque las tierras de vocación forestal se están agotando. Ello está creando problemas sociales debido a que se ha empezado a afectar a las tierras de protección y a favorecer el asentamiento de agricultores cocaleros en las zonas de la cuenca del Gera (altamente crítica por la presencia de infraestructura energética).
- Margen izquierda del río Mayo-comunidades nativas: Esta zona es la principal fuente de extracción en el Alto Mayo, pues abastece de madera no procesada a los grandes mercados de la costa: Piura, Chiclayo, Trujillo y Lima. La madera que más se extrae es el tornillo, en dimensiones que se aproximan a los 30 pies de largo, y para el desemboque se utiliza la vía fluvial, que llega hasta los puertos de San Francisco, Huascayacu y Tahuishco. En esta zona se deben tramitar contratos con las comunidades nativas a través del Ministerio de Agricultura, para proceder a la extracción forestal. Por su importancia, éste debiera ser el lugar donde se tendría que poner en marcha cualquier proyecto de sustentabilidad del recurso forestal.
- Provincia de Rioja: La madera de esta zona proviene de tierras de cultivo recién abiertas, ubicadas en algunos casos dentro del bos-

que de protección del Alto Mayo. La especie principal es el cedro amarillo, que se vende en la forma de tableado con motosierra. Esta madera no tiene mercado en la costa, por lo que se comercializa en la feria dominical de Nueva Cajamarca o en la ciudad de Rioja. En esta zona se utiliza la modalidad de permisos de subsistencia⁷, y los volúmenes extraídos son menores que en otros sitios. Aquí se concentran los extractores más precarios y de menores conocimientos técnicos que, junto con agricultores igualmente precarios, vienen afectando zonas sumamente vulnerables y creando condiciones para que ocurran deslizamientos y huaycos. Con una adecuada orientación técnica, estos microextractores podrían convertirse en defensores del bosque.

-
7. Existen varias modalidades de permiso para realizar la extracción de madera:
- a) Los contratos de extracción se dan a las empresas privadas en superficies de hasta 100 000 ha, en periodos renovables de diez años, previa presentación de un estudio de factibilidad técnico-económica. Esto da la posibilidad de otorgar subcontratos a favor de pequeños extractores que realicen en forma personal las labores de extracción de madera en superficies de hasta 1000 ha, en periodos que van de dos a diez años y que comprendan un plan de reforestación.
 - b) Los permisos en unidades agropecuarias son dados para facilitar la extracción en relictos de bosques que se ubican dentro de fundos agrícolas y/o ganaderos de propiedad privada.
 - c) Los permisos en unidades de aptitud agropecuaria son dados en zonas destinadas a la "colonización" y deben permitir el aprovechamiento de la madera antes de habilitar las tierras para la producción agropecuaria.
 - d) Los permisos en comunidades nativas se dan a terceros sólo bajo el consentimiento de una asamblea comunal que otorga un poder para que se pueda comercializar la madera bajo el control del Ministerio de Agricultura.
 - e) Los permisos de subsistencia se dan cuando el extractor la destina para el consumo directo de él y de su familia, pero en la práctica se ha venido utilizando para el comercio intrarregional.
-

Zonas de extracción de madera en el Alto Mayo



El análisis de las diversas zonas de extracción nos indica que quedan pocas tierras con cobertura boscosa para la producción comercial de madera. Éstas se concentran en los territorios de las comunidades nativas. Por lo tanto, en los próximos años se espera una disminución de la extracción comercial, así como la ausencia de inversiones a gran escala. De allí que deben tomarse medidas (tanto de selección de tecnologías como de ordenamiento territorial) para proteger a los microextractores y beneficiar a la población rural.

Proceso de extracción

En esta parte identificaremos las características particulares de la actividad forestal en el Alto Mayo: principales especies extraídas, operaciones previas, características del proceso de corte, operaciones de transporte, producción, tiempos, incidencia de la mano de obra, costos de producción y rentabilidad.

Principales especies extraídas

El Alto Mayo sufre el mismo proceso de descreme⁸ que se observa en casi toda la selva amazónica. Los extractores utilizan pocas especies forestales (entre 4 y 5), lo que genera desvalorización del bosque (ya que el resto de especies termina pudriéndose o quemándose para dar lugar a parcelas agrícolas), y tienden a extinguir a las especies actualmente en uso. Entre estas especies tenemos:

-
8. El descreme es la extracción altamente selectiva de pocas especies (las más valiosas) que son las que le dan su valor comercial al bosque, dejando únicamente árboles sin valor comercial actual.
-

Tornillo: comunidades nativas (Morroyacu, Yarao)

Cedro colorado: Soritor (Alto Perú)

Casho moena: Disperso

Cedro amarillo: Nueva Cajamarca (Palestina, La Florida)

Moena amarilla: Disperso

Urcu moena: Disperso

Canela moena: Disperso

Aparte de éstas, existen otras cien especies con cierta representatividad florística en los bosques del Alto Mayo. Algunas (como el latapi, la cumala, la caraña y otras⁹) son conocidas por los productores, pero no tienen mayor uso en la industria local¹⁰. Las características de estas especies (baja durabilidad, mucha dureza, difícil secado, etc.) producen el rechazo a trabajarlas en la pequeña industria local.

Operaciones previas

Antes de proceder a la extracción se realiza el mateo y la limpieza, como operaciones de identificación.

El mateo es una operación de reconocimiento empírico. Consiste en marcar los árboles para separarlos en pie hasta que el mercado los requiera. Esta labor es realizada por los mismos extractores (cuando son lugareños) o por los nativos (en el caso de extractores foráneos).

La limpieza es una operación que se realiza antes del tumbado, con el fin de permitir la caída limpia del árbol, evitando así que se enrede con lianas u otros árboles.

9. Algunas de estas maderas son usadas en construcción local.

10. Según ADEX, la cumala, debidamente trabajada, tiene mercados seguros en Norteamérica, así como la marupá (cedro blanco) y la moena rosada.

Características del proceso de corte

a) Operaciones de corte

Son las que implican la transformación del árbol en productos primarios (trozas o cuarterones) susceptibles de ser transportados hasta los centros de transformación. Estas operaciones comprenden:

- **Tumbado:** Es la caída del árbol producida por dos cortes (de dirección y de caída).
- **Despuntado:** Es el corte que se efectúa para separar la copa del árbol aprovechable.
- **Desramado:** Es la eliminación de las ramas del árbol hasta dejar el tronco limpio.
- **Trozado:** Es el corte del tronco en secciones comerciales: 30 pies, 12 pies, etc.

Lo común es realizar el aserrío o cuarteroneado dentro de la extracción debido a que no existen tractores para movilizar los troncos hasta los lugares de transformación.

b) Equipo empleado en la extracción

El equipo que se emplea puede resumirse en el siguiente cuadro:

Equipo empleado en la extracción			
	Motosierras	Sogas	Castillo
Pequeños extractores	100%	60%	100%
Micro extractores	100%	22%	40%

Fuente: Muestreo propio.

La tecnificación se reduce al uso de elementos básicos en el proceso de corte: motosierras para el corte en sí mismo, las guías para dar escua-

dría al corte y las sogas para el arrastre. Mientras tanto en transporte se adaptan los elementos de las faenas agrícolas como yuntas y mulares.

- **La motosierra:** La tecnificación en el Alto Mayo se limita, principalmente, al empleo de la motosierra. Pero este equipo, que está diseñado para tumbár árboles, también se utiliza en el aserrío, lo que produce un gran desperdicio de madera y expone al usuario al “kick back” (rebote de la motosierra que provoca serios daños).

Las motosierras más utilizadas en la zona (alrededor del 90%) son la Stihl modelo 070 y la Homelite. Según los motosierristas, ambas tienen buen peso y potencia, así como disponibilidad de repuestos en la región. La espada mide un metro porque usan la motosierra para todas las fases: tumbado, trozado y aserrío. Las fallas mecánicas que más aquejan a las máquinas se encuentran en el sistema de transmisión: piñón, zapata, o espada, lo que se puede explicar por el uso del aceite quemado (que es el material más barato) para la lubricación del sistema.

Marcas de motosierras

Marca	Cantidad
Stihl	14
Homelite	4
Husqvarna	1
Duromite	1

Fuente: Muestreo propio.

Aparte de las motosierras, el 22% de los microextractores y el 60% de los pequeños extractores utilizan sogas, en ningún caso se usan cables, winches u otras técnicas. Esto crea un espacio para la difusión y adecuación tecnológica de equipos de pequeña escala y bajo costo.

Fallas frecuentes en motosierras

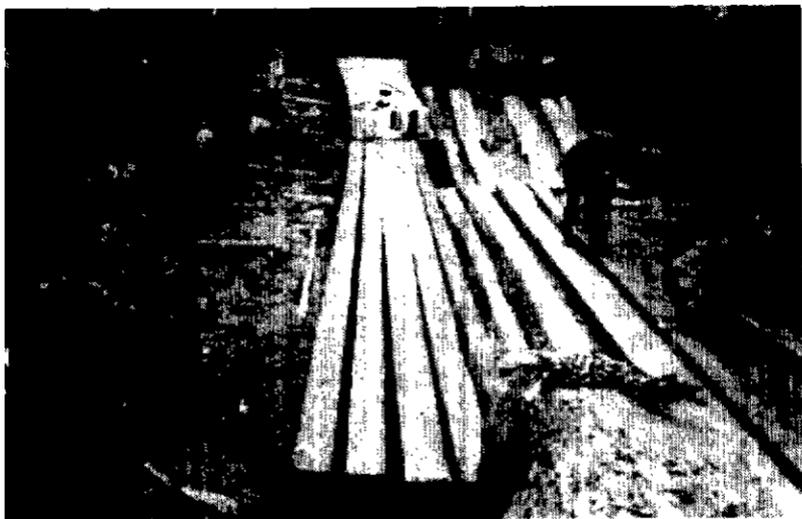
Localización	Casos
Piñón	5
Cadena	2
Espada	1
Zapata	1
Carburador	1
Sistema eléctrico	1

Fuente: Muestreo propio.

- Las guías para cortar madera: El uso de la motosierra para el aserrío es una modalidad prohibida porque causa gran desperdicio de madera y deteriora el ambiente (ver fotos 1 y 2). Como una alternativa tecnológica, ITDG propuso la utilización de guías para cortar madera. El proceso tuvo dos fases principales: la primera, de difusión de tecnologías, y la segunda, de desarrollo y adecuación de éstas.

En la fase de difusión de tecnologías se trabajó con los equipos "castillo" (conocido como *chullachaqui* y mostrado en la foto 3) y "mallar". Fue notable la disposición a colaborar por parte de los extractores, que incluso financiaron parte de las demostraciones. Una vez conocidos estos equipos, la inquietud creció en los trabajadores metalmecánicos, quienes estaban dispuestos a construir los prototipos de los nuevos implementos. Esta discusión fue de tipo participativo: los fabricantes y los extractores intercambiaron ideas sobre la viabilidad tecnológica, y aportaron recursos económicos para concretar algunos modelos como el "escarabajo" y el "mallar con sistema de tubos metálicos".

En el periodo de un año aún se encuentran en funcionamiento 58 equipos:



Fotos 1 y 2: Aserrío tradicional con motosierra.



Foto 3: El chullachaqui o castillo es usado como guía para el aserrió.

- 19 castillos de una motosierra
- 7 castillos de dos motosierras
- 12 mallares
- 17 escarabajos
- 3 mallares con sistema de tubos metálicos

Esta experiencia ha demostrado que los extractores de madera sí están dispuestos a aceptar la innovación tecnológica, siempre y cuando ésta resuelva los problemas reales.

Operaciones de transporte

En el transporte se distinguen dos etapas: el desembosque -o transporte menor-, que consiste en sacar la madera del bosque hasta una carretera principal, y el transporte propiamente dicho -o transporte mayor-, que es el traslado desde el punto anterior hasta los centros de transformación.

a) El desembosque

Sistemas de desembosque más usuales por zona de extracción

Productor	Zona de extracción	Sistema de desembosque	
		Terrestre	Acuático
1	Jepelacio-Soritor	mular	-
2	Banda del Mayo CCNN	mular, yunta	balsa
3	Yorongos (Rioja)	yunta	-
4	Florida-Palestina (Rioja)	mular	-

Fuente: Muestreo propio.

El tipo de desembosque terrestre que se da en el Alto Mayo es poco erosivo en relación al desembosque convencional con maquinaria pesada. Sin embargo, el sistema de transporte crea problemas en la calidad del producto, ya que el arrastre de la madera deteriora la superficie.

El desembosque acuático o boya es un sistema muy utilizado en la selva, en especial en las zonas donde no se encuentran carreteras, como la margen izquierda del río Mayo. Si bien este sistema es económico porque usa la fuerza del río, su principal problema es la estacionalidad del torrente, lo que ocasiona sobrecostos por capital paralizado.

Esta modalidad se usa en las zonas de Mayo, Huascayacu y Naranjos, y para esto se contrata a terceras personas que conocen bien las corrientes de los ríos.

b) El transporte mayor:

El transporte de las vías principales hasta las ciudades de Rioja y Moyobamba se realiza en camiones D300, Toyota Dyna, y en camionetas con capacidades de hasta 2000 pt. Para el transporte hacia la costa se usan camiones Volvo de 8000 pt (ver fotos 4 y 5). Sólo el 30% de los pequeños extractores cuenta con este sistema de transporte: la mayor parte de la madera se traslada a través de terceros, lo que determina que el precio final de la madera dependa mucho de estas personas.

Producción

En otras partes del Perú se extrae la madera en los meses de clima seco y se la acopia hasta que llegue la temporada de lluvias, de manera que al crecer los ríos ésta pueda ser transportada hasta los puertos. En el Alto Mayo, en cambio, se extrae madera durante todo el año, debido al trabajo en pequeña escala y a la poca extensión que manejan los extractores (máximo 1000 ha).



Fotos 4 y 5: Carga y fletado de madera con dirección a la costa.

Cuadro 16

Producción controlada de la madera en el Alto Mayo

Año	m ³
1981	78 633
1982	56 667
1983	32 583
1984	31 555
1985	36 810
1986	37 615
1987	44 332
1988	34 883
1989	26 666
1990	31 309

Fuente: Ministerio de Agricultura.

De los 30 000 m³ de madera que se extraen anualmente en el Alto Mayo, sólo llegan 3145 a los diversos talleres de la zona, lo que equivale al 10% del total.

Cuadro 17

Índice de explotación en el Alto Mayo

Área en explotación reajustada (ha)		Producción controlada m ³		Evolución de la productividad m ³ /ha	
1981-85	1986-90	1981-85	1986-90	1981-85	1986-90
39 002	28 983	236 258	174 805	6,05	6,03

El índice de explotación indica que la producción total de madera se ha reducido en 32% en comparación con el quinquenio anterior. Sólo la productividad con fines forestales se ha mantenido después de cinco años.

Fuente: Ministerio de Agricultura.
Elaboración: Asociación Amazonia-ITDG.

Tiempos

a) Tiempos de corte y aserrío

El volumen de producción tiene mucho que ver con los cambios en el clima. En la época de lluvias la producción disminuye a la mitad y los costos de operación se incrementan. Por ejemplo, un microextractor produce con lluvias 4000 pt mensuales y sin lluvias 8000 pt, que corresponden a tres semanas de corte (cada semana de cinco días), con un promedio de 250 pt diarios en época de lluvias y 500 pt diarios en época seca.

El pequeño extractor llega a tener una producción de 6000 pt mensuales por brigada (1 motosierrista y su ayudante) en época seca, y la mitad en época de lluvias.

b) Tiempo de desembosque

El tiempo de desembosque varía según el tipo de sistema que se utilice. Un mular transporta unos 70 pt diarios, en trayectos de hasta cinco horas, mientras que la yunta puede pasar de 200 pt en tiempos similares, sólo que su uso se dificulta en los terrenos de fuerte pendiente.

En el transporte por agua, la madera se envía en uniones de 20 cuarterones de diversos tamaños (entre 32 y 200 pt cada uno), y demora de dos a cuatro semanas para llegar a los puertos. Éste en el caso de las comunidades nativas de Yrao y Morroyacu.

La creación de carreteras en estas zonas no siempre es la solución del problema, ya que éstas aumentan la presión sobre el suelo del bosque y propician la deforestación.

c) Tiempo de transporte mayor

El transporte por carreteras o trochas carrozables, desde los puertos hasta las pequeñas empresas de Moyobamba y Rioja, demora entre

media y una hora. En cambio, el trayecto de los camiones que van a la costa es de alrededor de 600 km y se hace en un tiempo de dos o tres días.

El proyecto de asfaltado de estas vías disminuiría los tiempos y costos del transporte; sin embargo, esto podría acelerar el proceso de desaparición de los recursos forestales, a no ser que se tomen diversas medidas promocionales para la recuperación de los bosques.

Incidencia de la mano de obra

En la extracción de madera participan trabajadores con diversos niveles de capacitación. Los más calificados son los materos y los operadores de motosierra; luego, hay una gran cantidad de ayudantes y subcontratistas que realizan las operaciones de transporte.

- En el caso del microextractor, para producir 8000 pt mensuales necesita la participación de ocho personas, la mayoría de las cuales brinda servicios a otros extractores (un motosierrista, un ayudante, un arriero con seis mulares, un transportista camionero de un viaje semanal y cuatro estibadores).

Además, el microextractor interviene en casi todas las fases del proceso, y trabaja más horas de las recomendables (de diez a doce).

- En el caso de pequeño extractor, la producción de 16 000 pt mensuales involucra a más gente porque el producto que obtiene es de mayores dimensiones y de mejor calidad, lo que justifica su inversión (un administrador que es el mismo extractor, dos motosierristas, dos ayudantes, tres arrieros, doce balseros, diez estibadores y un camionero).

Costos de producción

Los costos varían de acuerdo a la zona de trabajo. En Japelacio y Soritor (zona A) son menores, mientras que en la margen izquierda del río Mayo (zona B) son mayores. Esto se debe a que la madera de esta margen se encuentra más lejos y, además del transporte acuático, debe usarse el desemboque convencional por animales de carga. Sin embargo, esto se compensa con la existencia de árboles y reservas más valiosas.

Costos unitarios de extracción¹¹ (S/. / pt)

Ítem	Zona A				Zona B			
	Micro		Pequeña		Micro		Pequeña	
	C.U.	%	C.U.	%	C.U.	%	C.U.	%
Depreciación	0,018	4	0,015	3	0,046	5	-	0
Combustible	0,027	5	0,027	5	0,027	3	-	0
Mano de obra	0,150	27	0,180	35	0,310	35	0,300	35
Desemboque	0,100	18	0,050	10	0,200	23	0,200	24
Transporte mayor	0,050	9	0,050	9	0,100	11	0,150	17
Madera en pie	0,200	37	0,200	38	0,200	23	0,200	24
Total	0,545	100	0,522	100	0,883	100	0,850	100

Fuente: Muestreo propio.

Comparando los costos en que incurren los micro y pequeños extractores, observamos que los segundos economizan más porque mueven mayor volumen de producción.

En cuanto al precio de la madera en planta, los microextractores venden directamente al mercado local, que exige menores precios, menor calidad y poco volumen, mientras que los pequeños extractores venden al mercado de la costa debido a los altos volúmenes que manejan.

11. Los costos están actualizados a setiembre de 1995, el diagnóstico inicial, realizado en diciembre de 1992, revelaba costos alrededor de los 0,35 soles/pie tablar. Es decir que ha habido un incremento de alrededor de 100% en tres años.

Si incorporamos el costo ambiental -que para este caso representa la reposición de lo extraído- que incluye el valor de los árboles en pie (considerando que demoraron en crecer treinta años), el mantenimiento necesario y el plan de manejo correspondiente, tendremos:

- Rotaciones:** treinta años
- Productividad:** 15 m³/ha (20% del bosque)
- Inversiones:**
- elaboración de plan de manejo US\$ 50 / ha
 - plantaciones de enriquecimiento US\$ 140 / ha (20% del bosque)
 - mantenimiento US\$ 50 cada cinco años
-

Aplicando la fórmula de actualización de costos tendremos:

$$Se = c(1+i)^t - S \{e^{[(i+i)(t-a)]}\}^{12}:$$

de donde:

$$Se = 1091,26 + 66,91 + 89,54 + 119,82 + 160,35 + 214,59$$

$$Se = \text{US\$ } 1742,47$$

Es decir, el costo ambiental es de US\$ 1742,47 por hectárea, lo que incluye el costo de reposición, el de los estudios y mantenimiento, además de los costos financieros, a una tasa pasiva del 6%. Este costo significa 0,27 dólares por pie tablar (asumiendo una productividad de 6369 pt/ha), que es el precio que deben pagar los extractores para asegurar la sostenibilidad del recurso.

12. Donde:

t = tiempo

c = costo por plantación y plan de manejo

a = año de mantenimiento

i = interés

e = gastos mantenimiento

Se = costo ambiental total

Rentabilidad

Los microextractores venden su madera en las ciudades del Alto Mayo a los siguientes precios (setiembre de 1995)¹³:

0,70 soles / pie tablar Moena

1,20 soles / pie tablar Cedro

Es decir, en promedio, 0,95 soles (US\$ 0,43) por pie tablar.

De esta manera, un microextractor que tiene costos de S/. 0,88 / pt (US\$ 0,4 / pt) y que no paga guía de transporte por ser un informal, tendrá un ingreso mensual neto de:

$$In = (P_v - C_p) * V$$

$$In = S/. (0,43 - 0,40) / pt * 6000 pt$$

$$In = US\$ 0,03 / pt * 6000 pt$$

$$In = US\$ 180$$

Los pequeños extractores comercializan la madera fuera de la región, por lo que a sus costos de producción deben agregar los rubros de fletes y permisos forestales.

Los fletes hacia la costa están en S/. 1800 / camión (US\$ 818), con capacidad de transportar 8000 pt de madera aserrada, o sea de S/. 0,23/pt (US\$ 0,104/pt). El costo de madera en puerto (Tahuishco) es de S/. 0,85/pt (US\$ 0,386/pt), la guía de transporte forestal aproximadamente S/. 0,12/pt (US\$ 0,055/pt).

Así, el costo de la madera puesta en Chiclayo es de:

$$C_p = C_m + F + G$$

$$C_p = US\$ (0,386 + 0,104 + 0,055) / pt$$

$$C_p = US\$ 0,545 / pt$$

13. El tipo de cambio en ese momento era de 2,20 soles por dólar (setiembre de 1995).

Si los precios pagados en Chiclayo por el tornillo largo y el cedro están alrededor de S/. 1,80 (US\$ 0,818) el pie tablar, entonces tendremos:

$$I_n = (P_v - C_p) * V$$

$$I_n = \text{US\$ } (0,818 - 0,545) / \text{pt} * 8000 \text{ pt}$$

$$I_n = \text{US\$ } 2184$$

Si a estos precios se agrega el costo de reposición correspondiente de US\$ 0,27/pt, comprobaremos que será necesario elevar el precio de la madera para asegurar el financiamiento de la reposición y del mantenimiento.

Los extractores y el medio ambiente

Actualmente, los extractores tienen más inquietud por recuperar los bosques y conocer sobre la propagación de especies forestales que puedan combinarse con la agricultura. Muchos de ellos mencionan que el clima ha sufrido cambios en los últimos años, que ya no existe tanta humedad como antes, y que ello se debe a la disminución de los bosques. Otro indicio para ellos es el alejamiento de las especies que los proveían de carne para la alimentación.

Generalmente, los extractores han sido considerados como depredadores del bosque y casi no han recibido atención de los programas ambientales. Sin embargo, existe una interesante experiencia que se ha venido ejecutando con ellos en San Martín. Allí no sólo han participado directamente al pagar por derechos de reforestación, sino que han invertido recursos económicos adicionales en transporte, alimentación y tiempo, para llegar a las zonas donde se puede hacer más viable la reposición forestal.

Conclusiones

Existen dos clases de extractores: los microextractores y los pequeños extractores. Los primeros se encuentran más vinculados al bosque y dependen de él para su subsistencia; los segundos manejan mayor capital, además de grandes mercados, pero su poco arraigo en la región hace que los beneficios producidos no se reinviertan localmente.

Se han reconocido cuatro zonas principales de extracción. Éstas, sin embargo, se encuentran en proceso de deterioro.

Por motivos comerciales sólo se extraen siete especies de madera de las más de cien registradas.

En el intercambio comercial de la extracción existen desigualdades que afectan a los grupos de nativos y a su entorno.

Se ha detectado una disminución progresiva de la producción de madera. Por este motivo es necesario identificar y manejar áreas para la producción permanente que abastezcan a las pequeñas empresas locales.

Los extractores deberían ser considerados como potenciales agentes de reforestación, sobre todo el microextractor, que conoce y es consciente de que su sobrevivencia está asociada al bosque.

Las tecnologías empleadas en la extracción son ineficientes, aumentan el deterioro ambiental y son peligrosas para los trabajadores.

En resumen, una estrategia para el desarrollo del sector forestal en el Alto Mayo debe considerar las necesidades de los actores más cercanos al bosque: los nativos y los microextractores. Por otro lado, hay que considerar a los pequeños extractores como potenciales inversionistas en proyectos rentables de transformación de productos del bosque, aprovechando sus conocimientos en mercados y su habilidad comercial.

La transformación de la madera en el Alto Mayo

La actividad manufacturera en el Alto Mayo ha experimentado una serie de procesos hasta su configuración actual. En "Raíces y Bosques"¹⁴ queda claro que la influencia de la carretera Marginal y la consiguiente incorporación de San Martín a la economía nacional cambió la estructura de la industria manufacturera. En este cambio destaca la aparición en gran número de micro y pequeñas empresas de transformación de madera.

Como se explicó en el capítulo sobre recursos forestales, estas empresas tienen particular importancia para la creación de empleos y generación de ingresos a partir de recursos locales, así como para delinear una estrategia de conservación del bosque como fuente de materia prima para estas empresas.

14. Maskrey, A. (1991) Intermediate Technology Development Group - ITDG, Lima (Perú) 234 p.

El empresario del sector

Con el fin de estudiar y brindar pautas para el desarrollo de los transformadores de madera, se los ha clasificado en pequeños empresarios y microempresarios. Los primeros disponen de equipos e infraestructura; los segundos, de infraestructura mínima, escasas herramientas y ningún equipo. Ello los hace dependientes del primer grupo, al que acuden en busca de servicio para habilitar su madera.

Existen cerca de 180 productores dedicados a la transformación de la madera, de los cuales 78 se encuentran en la ciudad de Moyobamba y alrededor de 80 entre Rioja y Nueva Cajamarca.

El pequeño transformador

Con ingresos promedios de US\$ 400,00 mensuales, dispone de herramientas y maquinaria que le permiten obtener productos de buena calidad y manejar un volumen mayor. Algunos de ellos han incursionado en mercados de las ciudades de la costa. Sus clientes suelen ser los sectores más pudientes del Alto Mayo y complementan sus ingresos brindando servicios de transformación (habilitación, cepillado, etc.) a los microempresarios. Los pequeños transformadores se pueden dividir en dos:

a) Los manufactureros

Su principal línea de producción la constituyen los bienes finales (muebles y enseres para viviendas y oficinas). Cuentan, además, con una pequeña línea de habilitación de madera, en un promedio de 80 pt diarios. Pueden clasificarse en:

- Contratistas en volúmenes: Es un grupo sumamente dinámico, sus principales clientes son las instituciones públicas locales (muni-

palidad, gobierno regional y proyectos especiales). Ellos están incursionando en mercados extrarregionales a través de contratistas particulares. Tienen un promedio de nueve trabajadores estables y de cinco a seis eventuales. Además, cuentan con subcontratistas (torneros, talladores, tapiceros, etc.), y es frecuente que tengan personal administrativo y negocios complementarios (venta de madera, habilitado, construcciones, transporte, etc.).

- Al menudeo: Tienen como mercado principal a la clase media urbana (empleados, profesores, etc.), por lo que su producción es pequeña y específica (muebles). Complementan su mercado con programas estatales de mobiliario (salud o educación) a través de sus organizaciones (APEMIPE, principalmente). Cuentan con tres trabajadores estables aparte del dueño, que también participa del proceso productivo. Manejan un número variable de eventuales y subcontratistas, y tienen pequeñas líneas de habilitado.

b) Los habilitadores

Es un grupo que se dedica a la venta y habilitación de madera (rease-rrió y cepillado) para microempresarios y para la construcción (en este punto compiten con los extractores, que ofrecen madera habilitada a motosierra). Pueden llegar a tener una producción de hasta 1000 pt diarios, aunque en la actualidad sólo llegan hasta 200 pt. Sus actividades se orientan a:

- Comercio: Su mercado lo constituyen los microempresarios, a quienes les venden madera y servicios de habilitado. Esto los hace muy vulnerables a las fluctuaciones del mercado local, por lo que han incursionado en la fabricación de muebles.
- Autoabastecimiento: Corresponde al grupo más flexible de empresarios de la madera, porque domina las diferentes etapas de comercialización de los productos forestales: extracción, habilitación a

motosierra y en planta, comercialización local, extrarregional y transportes. Sin embargo, esta ventaja es también su principal inconveniente, porque al abarcar mucho, no pueden hacer una debida planificación administrativa.

El microtransformador

Con ingresos promedio de US\$ 210,00 mensuales, sólo dispone de herramientas manuales y recurre a los pequeños empresarios para los servicios de transformación (habilitación, cepillado, etc.). Esta dependencia le genera sobrecostos y menor rentabilidad en sus operaciones. Muchos de ellos tienen actividades complementarias (empleos en el sector público, comercialización, etc.). La deficiente calidad de sus productos reduce su mercado a los sectores más pobres de la zona. No disponen de capital de trabajo y se ven obligados a comprar material en cantidades pequeñas y de acuerdo a las ventas de sus productos, lo que a su vez impone una rápida elaboración (la madera no se deja secar lo suficiente) para realizar la venta en el más breve plazo.

Al igual que a los pequeños transformadores, podemos dividir a los microempresarios en cuatro grandes grupos, según su tipo de trabajo:

a) Artesanos

Se caracterizan porque realizan trabajos no mecanizados y con intención artística (tallado) o tradicional (habilitado y piezado manual).

- Artísticos: Son básicamente talladores de sillas, camas, cómodas y objetos decorativos. Generalmente, emplean a un trabajador eventual, tienen un mercado irregular constituido por la población foránea asentada en Moyobamba o por visitantes.

- **Tradicionales:** Son carpinteros y ebanistas con más de treinta años de experiencia. A pesar del tiempo en que están en la profesión, no han logrado pasar a una etapa de mecanización y su mercado se encuentra reducido a vecinos y familiares.

b) Subcontratistas

Es un grupo de carpinteros con algún grado de especialización: torneeros, talladores, laqueadores. En su mayoría trabajan con máquinas y herramientas del contratista y en el local de éste, ganando un porcentaje de la obra (entre 25% y 30% del precio de venta). Normalmente cuentan con un ayudante estable que también es pagado por el contratista.

c) Ebanistas

Se caracterizan porque han adquirido alguna formación técnica, ya sea en empresas de Lima o en institutos. Conocen técnicas de acabado de muebles y tienen nociones de diseño. Su mercado está en los sectores más pudientes de la ciudad de Moyobamba. Cuentan con un promedio de dos trabajadores.

d) Carpinteros

Es un grupo que se dedica a obras sencillas: divisiones, puertas, marcos de ventanas, reparaciones de muebles. Su principal mercado lo constituyen los beneficiarios de los programas estatales de vivienda (ENACE¹⁵, Banco de Materiales). Cuentan hasta con dos trabajadores, pero esta cifra depende de la existencia de los programas de vivienda antes mencionados.

15. ENACE: Empresa Nacional de Construcciones y Edificaciones, realiza programas de construcción de vivienda con fondos del FONAVI. Los módulos que construyen incluye el financiamiento de puertas y ventanas.

Maquinarias y equipos empleados

Una de las características que nos permite establecer las diferencias entre los micro y pequeños empresarios es el tipo de máquinas¹⁶ que usa cada uno. Podemos apreciar este detalle en los siguientes cuadros:

Cuadro 19

Maquinaria disponible por los pequeños empresarios

Maquinaria	Número de máquinas				Energía	
	Importadas	Nacionales	Hechizas	Total	Eléctrica	Fósil
Disco habilitador	–	–	5	5	1	4
Cinta habilitadora	1	–	–	1	1	–
Circular de mesa	1	–	11	12	7	5
Cinta de carpintería	1	–	1	2	2	–
Cepilladora	1	2	–	3	2	1
Garlopa	1	5	2	8	5	3
Torno	–	3	2	5	4	1
Taladro	1	–	11	12	10	2
Tupí	1	–	1	2	1	1
Esmeril	6	–	–	6	6	–
Vehículos	1	–	–	1	–	1

Fuente: Encuestas realizadas.

16. En la industria de la madera distinguimos el uso de diversas máquinas con singulares características:

- Máquinas que producen corte -como las sierras- que, según su tamaño, pueden ser de aserrío, habilitado o carpintería; según su tipo de corte pueden ser radiales o despuntadoras, y según su forma pueden ser circulares o en forma de banda.
- Máquinas que gastan la madera por medio de cuchillas que se encuentran en un eje que rota sobre sí mismo. Entre éstas tenemos a las garlopas, que gastan la madera para producir superficies rectas; las cepilladoras, que se usan para dar espesores constantes al material; los tupís, que dan lugar a molduras.

Maquinaria disponible por los microempresarios

Maquinaria	Número de máquinas				Energía	
	Importadas	Nacionales	Hechizas	Total	Eléctrica	Fósil
Disco habilitador	-	-	-	-	-	-
Cinta habilitadora	-	-	-	-	-	-
Circular de mesa	-	-	7	7	4	3
Cinta de carpintería	-	-	-	-	-	-
Cepilladora	-	-	-	-	-	-
Garlopa	-	1	2	3	-	3
Torno	-	-	3	3	2	1
Taladro	-	-	7	7	4	3
Tupí	-	-	-	-	-	-
Esmeril	-	-	-	-	-	-
Vehículos	-	-	-	-	-	-

Fuente: Encuestas realizadas.

Como se puede apreciar, existe poca disponibilidad de maquinaria, en especial para procesos como el moldurado y machihembrado, o para la producción en serie (lijadoras, espigadoras, etc.).

Otro aspecto que se desprende del cuadro es la ausencia de maquinaria en microempresarios, sólo se encuentran pequeñas sierras, ya que casi todo el trabajo de habilitado y montaje lo realizan en forma manual. Debe notarse que el habilitado primario lo realizan en los reaserraderos o en las fábricas de muebles que disponen de maquinaria para la habilitación y que dan ese servicio. Asimismo, muchos de ellos disponen de tornos movidos a pedal. Veamos ahora la situación del equipo existente:

- c) Equipo auxiliar. Afiladoras que son específicas para sierras o cuchillas, camiones y generadores, ya sean petroleros o gasolineros, que producen movimiento por medio de un sistema de fajas.

a) Sierras de habilitación

En los reaserraderos del Alto Mayo podemos encontrar dos tipos de tecnología para el habilitado.

La primera, que es común tanto en fábricas de muebles como en reaserraderos, es una sierra circular de mesa, con un diámetro de 28 a 30", y con una velocidad de 2600 RPM. Además, algunos productores han realizado adaptaciones como el uso de rodillos muertos¹⁷ para facilitar su trabajo.

Otros equipos menos frecuentes son las sierras tableadoras, con cintas de hasta 32" de volante, y motor de 40 HP.

Asimismo, subsisten pequeños aserraderos que usan discos de dientes intercambiables que cortan "maderas blancas" de poco valor económico (bolaina y cedro blanco).

El equipo más frecuente en sierras de carpintería es la sierra circular de mesa para cortes longitudinales. Esta herramienta es el corazón de cualquier empresa dedicada a la transformación de madera. Hay un promedio de 1,6 de estas sierras por establecimiento. Son de ensamble local y constan de tres elementos fundamentales: en primer lugar la mesa, que está construida en madera y que sostiene al equipo. En segundo lugar el mandril, que es un eje metálico de una a dos pulgadas, al que se le fabrica una rosca, se le suelda un platillo fijo, y rota sobre dos chumaceras (generalmente de origen extranjero). Finalmente, la sierra propiamente dicha.

Un detalle importante es la adaptación de un *chuck* portabrocas que funciona a manera de taladro. Esto se ha podido encontrar en el 100% de los establecimientos que cuentan con sierras.

17 Para facilitar el transporte de madera, de considerable peso y dimensiones, se usan plataformas que cuentan con cilindros que rotan sobre sí mismos, llamados "rodillos muertos", que hacen avanzar la madera hacia el siguiente punto de trabajo.

Las sierras de cinta se encuentran en el 40% de pequeñas empresas, con motores de 2 HP, pero con adaptaciones al uso de fajas con motor estacionario.

Lo que aún no se ha implementado son las sierras de carpintería para corte radial o transversal, muy difundidas en otras partes del país.

b) Maquinas cepilladoras

Otra maquinaria común en el Alto Mayo son las cepilladoras, en particular las del tipo "garlopa", con capacidades de trabajar maderas de 16 a 40 cm de ancho. En el 80% de los casos se usan garlopas de 25 cm de ancho y con potencia de 3 HP.

La cepilladora regruesadora es una máquina que sólo tiene el 30% de las pequeñas empresas, y el 15% que se dedica a la fabricación de muebles (aunque no es recomendable para este uso porque deja la superficie irregular). Todas las cepilladoras evaluadas son de buena capacidad y permiten trabajar con maderas de hasta 60 cm de ancho y 40 cm de alto. Cuentan con motores de 7 HP.

c) Otros equipos

Existen otros equipos en la industria del procesamiento de la madera como los tomos, que se encuentran en el 57% de pequeñas empresas y en el 20% de microempresas. Las máquinas evaluadas permiten trabajar con maderas entre 0,87 m y 1,30 m de largo y 0,20 m de espesor.

También se pueden encontrar los tupís para hacer molduras: se hallan sólo en el 20% de pequeñas empresas.

d) Aspectos energéticos

Las microempresas dedicadas a la fabricación de muebles aún emplean motores estacionarios. Sólo cuando el establecimiento crece se atreven a usar energía eléctrica.

Los motores estacionarios generalmente son Briggs Stratton de 16 HP para motores gasolineros, y Chongong (chinos) de 12 HP para motores petroleros.

Mantenimiento de sierras

El afilado de las sierras se realiza en forma artesanal, lo cual disminuye la vida útil y la calidad de la sierra. A continuación podemos observar los resultados de una evaluación en ángulos de sierras.

Cuadro 21

Ángulos en sierras circulares usadas en reaserrío

Ángulo	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Ideal
a	27°	30°	30°	20 a 30°
β	44°	45°	40°	32 a 45°
s	19°	15°	20°	15 a 25°

Leyenda: a = ángulo de ataque β = ángulo de hierro s = ángulo libre

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 22

Ángulos en sierras de carpintería

Ángulo	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5
a	10 a 22°	20°	40°	30°	20°
β	50 a 55°	40°	30°	35°	55°
s	4 a 15°	30°	20°	25°	15°

Leyenda: a = ángulo de ataque β = ángulo de hierro s = ángulo libre

Fuente: Elaboración propia.

Luego de la evaluación observamos que las sierras que se emplean para el reaserrío se hallan dentro de los límites permisibles, aunque la mayoría tiene dientes rotos (que producen mal corte y destrucción del resto de la sierra) y hojas quemadas (producto de un mal mantenimiento). El problema de las sierras pequeñas de carpintería es el poco cuidado que se tiene al afilar, pues se erosionan mucho los dientes.

Estas deficiencias se traducen en una serie de defectos en el acabado de los productos, como grano arrancado (que son huecos en la superficie de la madera) y quemaduras.

Aspectos generales de la producción

Las empresas madereras del Alto Mayo presentan características que comparten entre sí como el abastecimiento de materia prima, la disposición en planta y los rendimientos. A continuación podemos apreciar los detalles respectivos:

Abastecimiento de materia prima

La materia prima que llega al 100% de establecimientos se compone de madera que ha sido aserrada en cuartones¹⁸. La mala calidad de madera que resulta de este proceso (secciones irregulares) motiva un habilitado de bajo rendimiento. Las dimensiones en que la materia prima llega a los productores varía entre 3 y 10 pies de largo y oscila entre 5 y 10 pulgadas de espesor. Por otro lado, se sabe que a estos establecimientos sólo llega alrededor del 10% de la madera producida en el Alto Mayo. En algunas zonas rurales se ha detectado el abastecimiento de madera en tablas de 1" de espesor y listones de 4" de sección denominados "barrotes".

18 Cuartones: Bloques de madera obtenidos a partir de madera redonda destinados al tableado de piezas menores.

Disposición en planta

La mayoría de empresas tiene una disposición interna poco funcional que impide una movilidad adecuada para la producción. Un 42% de establecimientos usa motores estacionarios con fajas que dificultan mucho la labor. Además, se comparte el área con espacios para la madera en secado, el armado y acabado de los muebles. El tamaño de las plantas es de 60 a 260 m² de área techada en los productores de muebles, y hasta de 1042 m² en los reaserraderos. Es menor en el caso de las microempresas y mayor en las pequeñas empresas.

El 70% de las industrias de madera, tanto para reaserraderos como para fábricas de muebles, se encuentran en las viviendas familiares, y un 40% usan la misma puerta de ingreso, lo que dificulta el acceso de materia prima y productos de mayores dimensiones.

Rendimientos

Para conocer la eficiencia de los procesos hemos tomado datos escogiendo tres mediciones. La primera es el rendimiento comercial según las características locales. La segunda es el rendimiento real de madera, considerando que los cuarterones se encuentran bastante sobredimensionados, y los productos obtenidos (tablas) no son castigados por defectos en la cubicación durante la venta. La tercera es el rendimiento hasta producto final. El resultado es el siguiente:

- Rendimiento comercial de reaserrio

Especie:	Cedro
Volumen inicial:	72 pt
Volumen final:	49 pt
Rendimiento:	68,08%

- Rendimiento real de reaserrío

Especie:	Moena
Volumen inicial:	51 pt
Volumen final:	26 pt
Rendimiento:	50,98%

- Rendimiento hasta producto final

Producto:	escritorios
Producción:	en serie
Volumen en cuartón:	60,0 pt
Volumen final:	22,04 pt
Rendimiento:	36,7%

Observamos bajos rendimientos de reaserrío, sin embargo esto se ve compensado por dos hechos importantes. Por un lado, el rendimiento comercial es de alrededor de 70%. La diferencia de 20% entre lo real y lo comercial es pagada por el bosque, ya que los extractores pagan los derechos de madera en base al volumen aserrado. Por otro lado, los carpinteros logran un mayor rendimiento en la etapa de producción de muebles, debido a que no se elimina la madera con presencia de defectos.

Proceso de producción

El proceso de producción de las empresas madereras del Alto Mayo está dirigido principalmente a la producción de muebles. Los reaserraderos y otros tipos de empresas madereras participan sólo en algunas etapas de dicho proceso.

Almacenado y tratamientos previos

Una vez en la planta, el buen almacenado de la madera es importante para evitar su desvalorización. Sin embargo, el 70% de los pequeños industriales descuidan esta etapa. Amontonan la madera junto a productos de origen agropecuario, en patios cubiertos de maleza y bajo la acción de la lluvia y de las altas temperaturas de la zona, lo que propicia la aparición de hongos e insectos que destruyen la materia prima.

A continuación presentamos un cuadro de ocurrencia de defectos en la materia prima:

Cuadro 23

Ocurrencia de defectos en la materia prima¹⁹

Defecto	%
Putrefacción	70
Mancha azul	—
Rajaduras	70
Alabeos	15
Grano entrecruzado	15
Nudos	15
Perforaciones	45
Escamaduras	—
Arista faltante	15
Colapso	—

Fuente: Elaboración propia.

19 Los defectos de la madera pueden ser causados por agentes biológicos, como hongos que producen putrefacción o cambios de color (mancha azul) o insectos que producen perforaciones en la madera. Otro causal de desvalorización de la madera son agentes ambientales generados por el manejo de la misma en el secado y procesos de transformación: alabeos, colapso, rajaduras, y por último, existen defectos inherentes a la madera, como el grano entrecruzado y la presencia de nudos,

Habilitado y dimensionamiento

El proceso de habilitado consiste en un simple aserrío a una pulgada de espesor y en un cepillado. Es común que durante el aserrío se refrigere el disco mediante un sistema que consta de un cilindro de agua con una manguera que transporta el líquido hasta el disco. Este sistema de habilitado no incluye los cantos y los extremos de la tabla, y al no usarse garlopa para igualar la superficie se pierde 1/2 o 3/4 de pulgada durante el habilitado. Como ya hemos explicado, en ciertas zonas rurales el uso de tablas y listones preparados por el extractor permite obviar esta fase.

El dimensionamiento se realiza en forma artesanal, se usan garlopas manuales (cepillos) y sierras mecánicas pequeñas. Como no se cuenta con cepilladoras regruesadoras para maderas pequeñas, las dimensiones finales son variables.

Torneados y tallados

En estos procesos encontramos que el torneado es muy común en la producción de ventanas y camas, lo que demanda gran cantidad de balaustres pequeños. Éstos, sin embargo, se fabrican "al ojo", tomando como muestra el primer balaustre que sacan.

Los tallados se realizan en locales pequeños y por operarios especializados, de procedencia cajamarquina. Los motivos más usuales son los leones y las flores para camas y frentes de cómodas. Los productores grandes usan diseños rectos y simples.

Secado y preservado de la madera

El secado puede representar el 90% del tiempo empleado en la producción. Generalmente se deja secar la madera de 15 a 30 días, pero esta

madera “seca” aún tiene un 23% de humedad (según algunas determinaciones obtenidas en laboratorio). Las modalidades de secado que se han encontrado son:

a) Secado al sol

Es el más común. Las piezas preparadas para el ensamblado son colocadas directamente al sol para producir un secado violento en las superficies y los extremos. A la larga esto perjudica al producto, porque se producen grietas y un secado irregular.

b) Caballete

Se usa para madera tableada. Se coloca a la intemperie, directamente sobre el suelo húmedo, y en algunas ocasiones con la cara dirigida hacia el sol, lo que produce alabeos, rajaduras y principios de putrefacción en la parte inferior.

c) Acelerado

Los carpinteros de más experiencia utilizan el terrado²⁰ para acelerar el secado. Colocan la madera tableada en forma horizontal, a manera de falso techo, aprovechando el microclima que crea la calamina del techo. Sin embargo, el proceso es discontinuo, ya que el metal de la calamina no mantiene el calor.

En cuanto al preservado, no se tiene costumbre de tratar la madera. Más bien se opta por las especies de alta durabilidad natural.

Fabricación de uniones y montaje

Esta etapa representa el segundo rubro que toma más tiempo en la fabricación de un mueble. Ello se debe al deficiente acabado de las uniones (espigas y mortajas²¹).

Para el montaje se emplean sistemas simples de espiga y mortaja, de traslape (en puertas y cielos rasos), o de cantos para tableros reforzados por clavos. No se usan uniones machihembradas, colas de milano, chile-tas o tarugos.

Acabados

Las empresas procesadoras de la madera en el Alto Mayo tienen un sistema de acabado sumamente precario que, en general, se podría denominar "ingenuo". Se descuida el pulido, lijado, enmasillado, teñido y demás etapas, lo que produce muebles ásperos, con marcas notorias de masilla y hasta rajaduras.

Comúnmente se usa laca a la piroxilina, que se aplica con ayuda de motas. No se ha observado el uso de sopletes o de acabados más sofisticados, como el DD o el poliester. En muchos casos se entregan productos sin acabado, en especial cuando se trata de puertas y ventanas. No se observa la costumbre de fabricar muebles tapizados, aunque un tercio de los productores declara poder hacerlo.

En conclusión, si bien el proceso de producción utilizado por las micro y pequeñas empresas del Alto Mayo parece adecuado para cubrir las expectativas de la mayor parte de consumidores locales, presenta deficiencias comparativas frente a sus similares de la costa, lo que limita su entrada a dichos lugares a pesar de las ventajas en el acceso a materia prima.

-
- 20 El terrado es la parte de la construcción formada por el espacio comprendido entre el techo inclinado y la proyección del falso techo en los tijerales.
 - 21 Para efectuar el ensamblado de muebles de madera se requiere la elaboración de uniones. El sistema básico de éstas se encuentra conformado por una pieza llamada "espiga", que encaja introduciéndose en otra pieza llamada "mortaja", que es en realidad una perforación producida en la madera por un taladro.
-

Costos de producción

Uno de los principales objetivos de una empresa es disminuir los costos de producción. En esta sección apreciaremos los rubros que tienen mayor incidencia en la estructura de costos.

Costos de producción en pequeños transformadores

En el caso de los pequeños empresarios hemos escogido dos empresas con las siguientes características:

Cuadro 24

Características generales de pequeñas empresas por parámetros económicos

Características	Empresa 1	Empresa 2
Tipo de empresa	Elab. secundaria	Elab. secundaria
Producción	En serie	En serie
Inversión en activos fijos (US \$)	15 000	12 600
K/L	2500	2400
Energía utilizada	Eléctrica/petróleo	Eléctrica/petróleo
Sistema laboral	Destajo (35% del precio de venta)	Diario
Legalidad	Formal	Formal

Fuente: Elaboración propia.

Además, hemos considerado los siguientes supuestos. En primer lugar hemos utilizado el rendimiento comercial de madera habilitada (68%) encontrado en nuestros cálculos de costo de materia prima. En segundo lugar hemos proyectado al 100% la elaboración de los productos con mayor demanda y con la actual capacidad productiva. Finalmente, hemos calculado la depreciación de activos fijos en un periodo de siete años.

Costos de producción de escritorios y puertas de pequeños empresarios

	Caso 1	Caso 2
	Producción de escritorios	Producción de puertas
Asunciones		
Precio unitario	S/. 150,00	S/. 120,00
Producción mensual	28 unidades	42 unidades
Volumen de madera	70 pt	70 pt
Precio de madera/pt	S/. 0,50/pt	S/. 0,60/pt
Costo de mano de obra	35%	
# trabajadores		5
Sueldo/trabajador		S/. 240,00
Consumo de petróleo	S/. 60,00	S/. 30,00
Consumo de electricidad	S/. 90,00	S/. 60,00
Insumos	10%	10%
Análisis de ingresos y gastos		
<u>Total ingresos</u>	<u>S/. 4200,00 (I)</u>	
<u>Ingreso bruto</u>		<u>S/. 5040,00 (I)</u>
Materia prima	S/. 980,00	S/. 1680,00
Mano de obra	S/. 1542,00	S/. 1200,00
Energía	S/. 150,00	S/. 90,00
Insumos	<u>S/. 420,00</u>	<u>S/. 504,00</u>
Costo total	S/. 3092,00 (C)	S/. 3474,00 (C)
Ingreso líquido	S/. 1108,00 (I-C)	S/. 1566,00 (I-C)

Fuente: Elaboración propia.

Estructura de costos (%)

Item	Caso 1	Caso 2
Materia prima	32%	48%
Insumos	14%	15%
Mano de obra	49%	35%
Energía	5%	2%

Fuente: Elaboración propia.

La incidencia de los costos de producción se concentra en los rubros de materia prima y mano de obra. Llama la atención el alto costo de la mano de obra, que obedece a varias razones. La primera es que la escasez de mano de obra calificada hace que los pequeños empresarios deban invertir mayores montos en este rubro. Asimismo, el tipo de materia prima utilizada implica procesos de producción que incluyen una amplia gama de actividades, que van desde el aserrío hasta los acabados. Finalmente, los sistemas inapropiados de producción traen como consecuencia una baja productividad.

La mayor incidencia en el costo de mano de obra también se da por la modalidad de trabajo a destajo, o por obra. Los pequeños empresarios prefieren este sistema porque el operario asume un mayor compromiso con la producción, y porque les da la libertad de prescindir del operario en épocas de baja producción.

Por su parte, si bien la incidencia del costo de materia prima es ligeramente superior a la del costo de mano de obra, es comparativamente inferior a la de regiones donde no se cuenta con aprovisionamiento local de madera. Sin embargo, esta situación se está revirtiendo debido a las continuas alzas en el precio de la madera, causada por el alejamiento de los bosques, por la creciente demanda extrarregional, y por las restricciones legales impuestas por el Ministerio de Agricultura.

Costos de producción de microempresarios en transformación de la madera

En el caso de los microempresarios hemos escogido cuatro empresas con las siguientes características:

Características generales de microempresas por parámetros económicos

Característica	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4
Tipo de empresa	Elaboración secundaria	Elaboración secundaria	Elaboración secundaria	Elaboración secundaria
Producción	Por pedidos	Por pedidos	Por pedidos	Por pedidos
Inversión en activos fijos (US\$)	500	800	700	2000
K/L		800	700	2000
Energía utilizada	-	-	-	Petróleo
Sistema laboral	Unipersonal	Unipersonal	Unipersonal	Familiar
Legalidad	Informal	Informal	Informal	Informal

Fuente: Elaboración propia.

Además, se han tenido en cuenta algunos supuestos, como que los rubros de mano de obra, depreciación y energía se encuentran implícitos dentro de los rubros de madera habilitada y maquinado. También que los valores de ventas mensuales son reales, provenientes de datos tomados en planta. Finalmente, en la estructura no se ha considerado el valor de la mano de obra del microempresario.

Se presenta a continuación la estructura de costos de cuatro microempresarios típicos del Alto Mayo.

Cuadro 28

Costos de producción de microempresarios

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
Asunciones				
Especie de madera	moena	moena	moena	moena
Precio por pie (S./pt)	0,90	0,90	0,90	0,80
Consumo mensual (pt)	490	530	750	400
Análisis de ingresos y gastos (S./.)				
Total ingresos	1060,00 (I)	920,00 (I)	1350,00	825,00 (I)
Madera habilitada	441,00	477,00	675,00	340,00
Maquinado	65,00	62,00	100,00	130,00
Costo total	506,00 (C)	539,00 (C)	775,00	470,00 (C)
Ingreso líquido	554,00 (I-C)	381,00 (I-C)	575,00	355,00 (I-C)

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 29

Estructura de costos (%)

Item	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
Madera habilitada	87	88	87	76
Servicios de maquinado	13	11	13	-
Combustible	-	-	-	28

Fuente: Elaboración propia.

La fuerte incidencia que tiene el rubro de madera habilitada (alrededor del 80%) se debe a los costos de operación y a la ganancia del pequeño empresario que brinda este servicio. Lo mismo sucede con los servicios de maquinado, que incide en cerca del 15%.

Los altos costos de combustible y lubricantes (casi 30%) se deben a lo obsoleto del sistema utilizado (motor estacionario gasolinero de segunda mano).

Mientras que para la pequeña empresa los mayores gastos están constituidos por la mano de obra, para la microempresa lo están por el

habilitado de madera. Esto implica que la falta de capacitación de mano de obra impide disminuir los costos y mejorar la calidad del producto.

Productos

Como se ha mencionado, la producción de las empresas madereras del Alto Mayo consta principalmente de muebles y carpintería de obra (puertas y ventanas). A continuación presentamos las características en cuanto a calidad y comercialización de la misma:

Calidad de los productos

El 87% de los productos de elaboración secundaria (muebles, puertas y ventanas) no tienen un lugar aparente para ser almacenados, lo que produce problemas de secado deficiente (rajaduras y torceduras).

Cuadro 30

Defectos en productos terminados

Defecto	Ocurrencia (%)
Putrefacción	-
Mancha azul	-
Rajaduras	60
Alabeos	15
Grano entrecruzado	15
Nudos	30
Perforaciones	60
Escamaduras	-
Arista faltante	45
Colapso	15

Fuente: Elaboración propia.

Además, se ha observado que no existe ningún sistema de control de calidad. Sólo en dos plantas se pudo apreciar algún tipo de cuidado en la elección de materia prima de buena calidad, aunque esas cualidades a veces se pierden por el mal manejo de la madera.

En cuanto a los diseños de muebles, se observa que los de Rioja son más elaborados que los de Moyobamba. Estos diseños son en su mayoría propios o tradicionales, y en menor porcentaje son copias o elaborados por el cliente.

Comercialización

Los productos fabricados abastecen generalmente el mercado local, entre Moyobamba y Rioja. También se produce para las ciudades de Chiclayo y Trujillo, aunque existen prohibiciones para comercializar madera aserrada con motosierra. Y, como ya se mencionó, el 100% de la madera del Alto Mayo es aserrada de esta manera.

Conclusiones

Las industrias de transformación de la madera en el Alto Mayo son micro o pequeñas empresas dedicadas principalmente a la habilitación de maderas y a la fabricación de muebles. Estas empresas cuentan con potencialidad para la generación de empleo e ingreso regional vía el desarrollo de nuevos mercados donde, con una apropiada capacitación y adecuación tecnológica y administrativa, pueden competir con ventajas comparativas. De aquí que, como primer elemento, sea necesaria la organización de servicios empresariales, como sistemas de información comercial actualizada de mercados extrarregionales y la adecuación de programas de crédito y servicios financieros manejados por entidades locales.

La materia prima empleada se limita a pocas especies, por lo general las más nobles para ebanistería, como el cedro. Sin embargo, el potencial de los bosques y la disminución de los stocks de las especies más utilizadas hacen necesario el estudio tecnológico y la incorporación de nuevas especies (en particular las de rápido crecimiento) así como el desarrollo de nuevas tecnologías para el tratamiento de las mismas.

Los equipos y maquinarias generalmente son de fabricación artesanal local y están limitados a ciertos tipos de procesos. El desarrollo del sector implicará mejoras a la inventiva local, como en el caso de las sierras de reaserrío con equipos mecanizados de abastecimiento y control de dimensiones; mientras que en otros, debido a factores de costos de producción y calidad de los productos, se necesitará introducir equipo de fabricación industrial como sierras diamantadas, sierras de cinta para elaborar formas curvas y sierras radiales para uniones encoladas.

Los procesos se realizan en forma similar que en otras micro y pequeñas empresas del país y necesitan desarrollo tecnológico del secado y el acabado de los productos, por lo que es necesario probar y difundir este tipo de procesos de acuerdo al crecimiento tecnológico y exigencias del mercado de las diversas unidades productivas existentes.

La mano de obra actualmente empleada tiene niveles de capacitación bastante bajos. Escasean los maestros calificados, hecho que ocasiona un aumento de los costos de producción. Por ello es importante la presencia de centros de capacitación técnica que se dediquen especialmente a preparar a la juventud, ante el reto del desarrollo del sector.

Lineamientos para una estrategia de desarrollo sostenible de los recursos forestales del Alto Mayo

De acuerdo a las conclusiones de los capítulos anteriores, hemos planteado una estrategia eslabonada cuyo objetivo es el desarrollo sostenible del sector.

Apuesta al futuro: “La sostenibilidad de los recursos forestales”

De acuerdo al análisis desarrollado en el capítulo 1, si deseamos el planteamiento de una estrategia sostenible de desarrollo forestal, es preciso tener en consideración a los habitantes de los bosques y a los sectores cuya sobrevivencia está ligada al recurso que éstos ofrecen. Desde este punto de vista, hemos formulado las siguientes líneas de trabajo:

Desarrollo de actividades productivas forestales

Los bosques del Alto Mayo contienen una impresionante biodiversidad que no ha sido convenientemente aprovechada por las poblaciones del Alto Mayo. La creación de pequeñas empresas que utilicen dichos recursos es un punto clave en la sostenibilidad de la propuesta. En este aspecto podemos verificar las siguientes dos líneas de acción:

a) Diversificación de productos a partir de maderas poco conocidas

Es particularmente importante el potencial de los bosques secundarios para la producción de productos como cajones de embalaje, escobas, madera de estiba y otros con mercado en la costa norte (Trujillo, Chiclayo, Piura). Es necesario, por lo tanto, realizar actividades demostrativas con estos recursos.

b) Aprovechamiento de productos diferentes a la madera

Las tendencias del mercado internacional posibilitan el desarrollo de productos nuevos de “etiqueta verde” (ecológicos); los habitantes de zonas rurales, en particular los nativos aguarunas, conocen las propiedades y beneficios de estas especies. La introducción al mercado de estos productos (incluido el turismo ecológico) hará posible un aprovechamiento más integral del bosque. Asimismo, al hacer uso del bosque sin necesidad de talar árboles, se podrán incorporar de manera efectiva las tierras de protección en la economía del poblador rural.

Ordenamiento territorial

El desarrollo de la producción forestal debe establecerse sobre la base de una efectiva distribución del uso de la tierra de acuerdo a su potencial. El criterio usado debe buscar evitar tanto el sobreuso de las tierras forestales y de protección, como el subuso de suelos con potencial agrícola. En este

sentido, es necesario que a través de sistemas de información geográfica (SIG)²² se llegue a modelos sencillos (mapas) que guíen el reconocimiento y delimitación del campo.

Como actividad que se desprende del reconocimiento, es necesario delimitar y reglamentar claramente las áreas protegidas (reservas forestales, bosques de protección) así como zonas de producción forestal permanente que cubran las necesidades de las pequeñas empresas locales. Las metodologías empleadas deben fomentar la intervención de la población y, en particular, de aquellos que más conocen el bosque, como es el caso de los microextractores.

Manejo de bosques

La sustentabilidad productiva de los recursos del bosque debe basarse en modelos participativos de manejo forestal a pequeña escala con fines de producción de maderas y no-maderas. Para ello proponemos dos sistemas:

- **Manejo de reserva forestal productiva:** Debe tenerse como política prioritaria el manejo forestal del bosque que asegure las necesidades de madera para el desarrollo de las pequeñas industrias locales. En este sentido es prioritaria la intervención de los pequeños extractores para darle sustentabilidad a su actividad y la de las autoridades correspondientes para normar y controlar apropiadamente este territorio.
- **Manejo forestal comunitario:** Las familias pueden dedicarse a alimentar de materia prima a microempresas rurales de transformación de productos forestales. Se espera en estos casos una fase previa de evaluación participativa de los productos y métodos más apropiados a utilizarse.

22. Al respecto ya existen propuestas por ordenar el territorio: Plan de Ordenamiento Territorial de la Región San Martín (APECO-APODESA), Mapa de Riesgos a Desastres (ITDG).

Un reto para el desarrollo: "De la extracción al aprovechamiento"

Cualquier programa que tienda a desarrollar el sector forestal debe involucrar al extractor como agente productivo interesado en la sobrevivencia del bosque. Las siguientes recomendaciones inciden en la aplicación de técnicas que beneficien la conservación del recurso y la rentabilidad del extractor.

Introducción y adecuación de innovaciones tecnológicas

Las innovaciones tecnológicas deben dirigirse a disminuir los efectos ambientales negativos y a mejorar las condiciones de trabajo en el sector forestal.

a) Equipo mejorado en operaciones de desemboque:

En terrenos con pendiente se puede incorporar un sistema de deslizaderos, que disminuya la fricción de la madera con el suelo y que esté asociado a mulares. A esto acompañarían palancas provistas de ganchos, y winches que deben facilitar la extracción en las partes más accidentadas.

Estos sistemas tienen la ventaja de ser fácilmente transportables y producidos a bajo costo. Pueden ser fabricados por los metalmecánicos de la zona a partir de los modelos desarrollados por la FAO, y que se encuentran publicados en su Forestry Paper de tecnología básica en operaciones forestales.

En terrenos planos, lo más conveniente es el trabajo con una yunta. Si además se cuenta con un sistema *sulky*, se puede transportar hasta madera redonda.

Otras técnicas y elementos sencillos son el uso de cuñas, palancas de gancho, portadores de trozas y arneses de tiro para mulares. También se pueden aprovechar las pendientes como planos inclinados para la carga de madera en los camiones.

b) Equipos alternativos para operaciones de aserrío en monte:

Es necesario mejorar las técnicas de aserrío aprovechando la difusión de tecnologías sobre instrumentos apropiados como guías de corte: el mallar o el chullachaqui. Hay que incorporar procesos de aserrío mediante el uso de discos y cintas que disminuyen notablemente el desperdicio de madera y aumentan la productividad.

Incorporar el criterio de sostenibilidad en la extracción

Es preciso potenciar las actuales organizaciones de extractores e incorporarlas en las actividades propuestas. Hay que eliminar totalmente la extracción y comercialización de madera en bruto. Los extractores detentan el conocimiento del bosque y son los potenciales agentes de reforestación, pero hay que considerar sus necesidades y sus propuestas.

- Con microextractores: Se recomienda incorporar a los microempresarios en el manejo de zonas de amortiguamiento colindantes a bosques primarios destinados a conservación. Hay que brindarles capacitación y asistencia técnica para diversificar y hacer sostenible su producción de acuerdo a los criterios indicados en el punto sobre manejo de bosques. Asimismo, hay que incorporar esta producción a criterios modernos de mercado y manejo empresarial.
- Con pequeños extractores: Se sugiere propiciar el diálogo entre los extractores y los pequeños productores finales de bienes de madera, con el fin de incentivar la inversión de los pequeños

extractores en empresas de transformación forestal. Esta inversión debe estar dirigida al manejo a largo plazo de bosques productivos, que asegure el abastecimiento de maderas para el consumo local de las empresas actuales y futuras.

Hacia el futuro: "La pequeña manufactura forestal"

Para nosotros, los principales articuladores del desarrollo forestal en el Alto Mayo deben ser la micro y pequeña empresa de transformación. Este rubro brinda empleo y aprovecha más eficientemente los recursos que la extracción de maderas. A continuación señalamos los lineamientos principales:

Introducción y adecuación de mejoras tecnológicas

Se recomienda la paulatina mecanización de los procesos productivos, así como mayor eficiencia en la calidad de los productos y seguridad industrial de los trabajadores.

a) En el caso de los microempresarios

Se recomienda equipar sus talleres con la mínima maquinaria que les permita operar de manera independiente. Se recomienda instalar:

- Sierra circular de mesa con motor de 2 HP y hoja de sierra de tungsteno vanadio de 12". Adicionalmente se podría acoplar un taladro fijo en el sistema de transmisión.
- Garlopa de 12" de capacidad con motor monofásico de 2 HP.

b) En el caso de los pequeños empresarios

Se recomienda lo siguiente:

- Para elevar la calidad de los productos manufacturados de madera (muebles, puertas y ventanas) se debe introducir sierras radiales en la zona. Esto permitiría mejorar las uniones en los muebles y disminuir tiempos en el proceso de producción.
- Difundir el uso de sierras de cinta de carpintería, que sirven para realizar cortes curvos, de manera que puedan elaborar muebles con diseños más sofisticados.
- Promover el uso de máquinas, como tupís y cepilladoras, en los establecimientos de mayor producción. Esto sirve para hacer molduras y componentes de espesor constante que, actualmente, no se consiguen en la zona.
- Reconvertir paulatinamente las carpinterías para prescindir del sistema de motor estacionario y reemplazarlo por motores eléctricos individuales.
- Rediseñar la disposición en planta de cada establecimiento que fabrica muebles, tratando de eliminar los elementos que afecten la producción. Se debe destinar locales adjuntos para afilado y mantenimiento, almacenamiento de materia prima, almacenamiento de productos terminados y acabado de muebles.
- Instalar secadores de madera de diversa capacidad -en particular los que usan energía solar y los de tipo deshumificador-, de manera que se incremente la calidad de los productos elaborados de las empresas madereras del Alto Mayo.
- Incorporar sistemas de seguridad en las diversas máquinas utilizadas en transformación de la madera, capacitación y adecuación de talleres para mejorar las condiciones de seguridad en esta actividad manufacturera.

Capacitación tecnológica

En primer lugar, hay que enfatizar la capacitación en instalación, operación y mantenimiento de máquinas y sierras. En segundo lugar, hay que brindar conocimientos sobre tecnología del secado, ebanistería (tallados, diseños, acabado) y nociones de seguridad industrial. Proponemos la capacitación en dos etapas:

- **Etapla preliminar:** Se consideran aspectos generales básicos para el manejo de tecnologías novedosas (electricidad industrial, afilado y mantenimiento de maquinarias, tecnología y secado de la madera, entre otros).
- **Etapla productiva:** Implementación de cursos prácticos en los propios talleres de los productores (uniones encoladas, control de producción, fabricación de productos adicionales, etc.), con la modalidad de asesoría técnica en taller.

Capacitación en gestión empresarial

La capacitación en gestión empresarial permite a los pequeños empresarios reducir sus riesgos y potenciar la inversión, complementando lo que han aprendido en la práctica.

La capacitación podría realizarse a través de formas colectivas que articulen experiencias y enriquezcan el trabajo en conjunto. Algunos de los temas a tratar serían: finanzas y contabilidad, mercadeo, administración de la producción, etc.

Promoción del crédito para la industria de la madera

Los pequeños productores se encuentran descapitalizados y no han podido mejorar su planta o incrementar su capital de trabajo, debido a la cri-

sis económica y a los sismos que afectaron el Alto Mayo. En este sentido, se debe considerar al crédito como un instrumento financiero que les permita obtener equipamiento.

Por tratarse de industrias, las colocaciones deben ser a mediano y largo plazo, para que los pequeños industriales generen flujos suficientes para amortizar el financiamiento.

La banca no trabaja de manera directa con la pequeña empresa, y tampoco lo hace descentralizadamente. El reto está en persuadir al sistema financiero con propuestas serias que hagan posible el crédito para los productores de madera.

Desarrollo comercial

Al respecto, se plantea desarrollar un trabajo coordinado con los APEMIPES, para impulsar acciones de mejoramiento de la actividad industrial, y en particular de la forestal. Se han identificado las siguientes líneas de acción:

- Registro de proveedores
- Bancos de subcontratación
- Bancos de información tecnológica (para la transferencia de tecnologías)

Estos servicios deben estar centralizados en una base de datos computarizada que, además, se encuentre interconectada a los principales proveedores de información comercial y ruedas de negocios vía Internet, correo electrónico...

Potencial forestal en el Alto Mayo, se terminó de imprimir en junio de 1998, en los talleres de Punto y Coma editores e impresores. RUC 34873747. Hecho el depósito legal. Tirada: 1,000 ejemplares.