



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

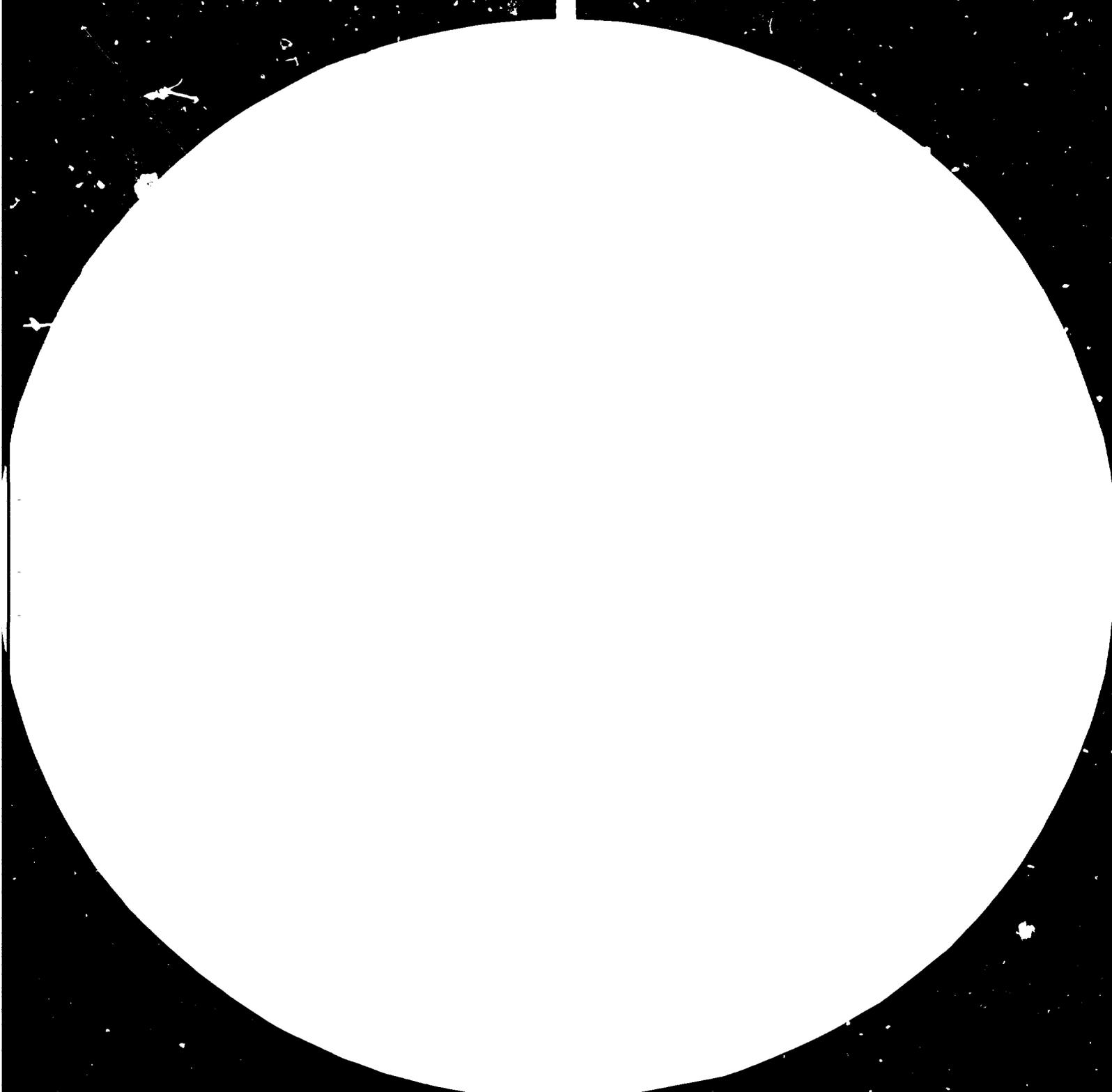
FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

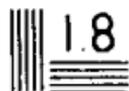
Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





2.8 2.5



W. J.

...

...

...



12105-S



Distr. LIMITADA

ID/WG.387/4

20 diciembre 1982

ESPAÑOL

Original: INGLES

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Reunión Preparatoria Global de la Primera
Consulta sobre la Industria de la Madera
y los Productos de la Madera

Viena (Austria), 24-26 enero 1983

DESARROLLO DE LA ELABORACION PRIMARIA EN LA INDUSTRIA
DE LA MADERA Y LOS PRODUCTOS DE LA MADERA DE PAISES
EN DESARROLLO*

Documento de debate

por

Gotthard P. Heilborn
Consultor de la ONUDI

* Las opiniones expresadas en este documento son las del autor y no reflejan necesariamente las de la Secretaría de la ONUDI. El presente documento es traducción de un texto que no ha pasado por los servicios de edición de la Secretaría de la ONUDI.

V.82-35111

Indice

	<u>Página</u>
1. Introducción	1
2. Situación actual de la industria de elaboración primaria de la madera de países en desarrollo	2
2.1 Aserrado	2
2.1.1 Equipo existente y medios de perfeccionarlo	2
2.1.2 Mano de obra	3
2.1.3 Tecnología	4
2.1.4 Otros problemas	5
2.2 Chapas de desenrollo y tableros contrachapados (madera terciada)	5
2.2.1 Equipo existente y medios de perfeccionarlo	5
2.2.2 Mano de obra	8
2.2.3 Tecnología	8
2.2.4 Otros problemas	9
2.3 Chapas decorativas	10
2.3.1 Equipo existente y medios de mejorarlo	10
2.3.2 Mano de obra	11
2.3.3 Tecnología	12
2.4 Otros productos primarios	14
2.4.1 Astillas de madera	14
2.4.2 Lana de madera	14
3. Perspectivas	16
3.1 Transferencia de líneas de producción a donde se hallan las fuentes de materias primas	16
3.2 Utilización y reciclaje de residuos	18
3.3 Centrales eléctricas	19
4. Limitaciones	21

1. Introducción

El presente documento de debate sobre la industria de elaboración primaria de la madera de países en desarrollo ha sido preparado por la Reunión preparatoria Global de la Primera Consulta sobre la Industria de la Madera y los productos de la Madera, que se celebrará en Viena del 24 al 26 de enero de 1983. Su objetivo es:

- resumir las conclusiones de los documentos nacionales y regionales preparados para las reuniones preparatorias regionales celebradas en 1982 en Africa, América Latina y Asia;
- servir de base para el estudio de las dificultades con que tropiezan esas actividades en países en desarrollo; y
- determinar posibles esferas de cooperación internacional para superar esas dificultades.

2. Situación actual de la industria de elaboración primaria de la madera de países en desarrollo

2.1 Aserrado

Los obstáculos con que tropieza esta actividad en prácticamente todos los países en desarrollo son los siguientes:

- Bajo índice de rendimiento, que oscila entre el 25 y el 40%, únicamente, del insumo de rollizos; y
- equipo demasiado sencillo que prácticamente permite efectuar de modo directo cortes de calidad, pero con el inconveniente de que el material aserrado requiere después una nueva clasificación y recorte.

2.1.1 Equipo existente y medios de perfeccionarlo

Como consecuencia lógica del desarrollo, pero sobre todo por ser los productos aserrados materiales necesarios en todo mercado local, el aserrado se inició muy pronto en todos los países como primera etapa de la elaboración de la madera.

Debido a ello, el aserrado está considerado en general como una operación tan sencilla que no requiere tecnología, maquinaria de calidad (frecuentemente cara), pericia o mantenimiento.

El resultado es que en la mayoría de los países en desarrollo, la capacidad de aserrado no se considera desde el punto de vista del "insumo", sino del "producto", dejándose este último a merced de la suerte, de lo que decida el operario y de la calidad de los rollizos. Muchos propietarios de aserraderos no controlan el rendimiento de sus aserraderos en términos de volumen real.

Esa actitud es un vestigio de los "buenos tiempos pasados", en que los recursos forestales eran muy abundantes y bastaba con extraerlos de los bosques.

Es importante que en todos los países los propietarios de aserraderos cambien de mentalidad y abandonen el concepto de "extracción" por el de "utilización óptima" de las materias primas valiosas. Existen, para ello, máquinas y equipo, así como tecnología apropiada. Ocurre, además, que en muchos aserraderos ni siquiera se necesita equipo y máquinas nuevos sino únicamente la adopción de otra tecnología mejor, nueva para ellos pero ya conocida por otros.

Hay que destacar el hecho de que los aserraderos europeos, pese a que trabajan con rollizos de diámetro extremadamente pequeños, están funcionando con "rendimientos de volumen real", del 60 al 70%, frente a una media del 30 al 35% de los aserraderos de países en desarrollo, que utilizan rollizos de diámetro mucho mayor.

La clave para obtener mayores rendimientos consiste en aceptar las siguientes prácticas:

- Clasificación cuidadosa de rollizos en el aguadero o patio
- Corta con arreglo a esquemas de despiece (serie ordenada de los cortes que se dan en el aserrado y diagrama que representa esa ordenación). Tales esquemas, que deben prepararse en la oficina, permitirán aprovechar de manera óptima la madera y obtener el tipo de madera de sierra necesario para atender los pedidos.

La principal ventaja de tal sistema es que la decisión sobre cómo cortar la madera habrá de ser adoptada al nivel de gestión, y no por el operario.

2.1.2 Mano de obra

En la mayoría de los aserraderos de los países en desarrollo, la mano de obra plantea un auténtico problema. Sin embargo, la adopción de los citados esquemas de despiece reduciría inmediatamente la importancia de esa mano de obra.

En determinados sectores de un aserradero, como en el de mantenimiento y reacondicionamiento de sierras, la mano de obra seguirá siendo muy importante.

El cambio en el método de corta sugerido en el apartado 2.1.1. permitiría un mayor aprovechamiento de los rollizos y una mayor economía de las operaciones.

Un equipo de mantenimiento integrado por personal competente asegurará el buen funcionamiento de las máquinas y la continuidad de la producción, lo que supondrá una mayor utilización de esas máquinas y, por tanto, una mayor economía.

La labor del reacondicionador de sierras es esencial para la buena calidad de los productos, y una empresa puede ir a la ruina, o adquirir prestigio, según sea la eficiencia del citado operario.

En los países en desarrollo, el problema general de la mano de obra es el de la capacitación. Esta puede lograrse enviando el personal al extranjero o capacitándolo en el trabajo, pero en ambos casos se requerirá capacitación teórica complementaria. Cualquiera que sea el método elegido, siempre se planteará el problema de conseguir que el personal capacitado siga trabajando en la empresa durante un largo tiempo en lugar de marcharse a la empresa más próxima por unos ingresos un poco más elevados. La mejor forma de abordar este problema consistirá en asegurarse la lealtad del operario.

2.1.3 Tecnología

Ya se ha mencionado anteriormente el aspecto tecnológico más importante: efectuar el aserrado de los rollizos de acuerdo con esquemas de despiece realizados por la dirección.

En los países en desarrollo, este aspecto no sólo prepondera sobre cualesquiera otras consideraciones tecnológicas, como la mecanización, la automatización o incluso la computadorización, sino que, en gran medida, también puede suplirlas.

En un aserradero de grandes proporciones la mecanización es a veces inevitable, pero cualquier avance hacia la automatización y/o la computadorización habrá de decidirse únicamente teniendo en cuenta la mano de obra disponibles o necesaria. La automatización y la computadorización no sólo requieren personal de mantenimiento muy calificado (con frecuencia es inevitable recurrir a expatriados de gran preparación), sino también un perfecto sistema de comunicaciones e infraestructura, pues cuanto mayor sea el grado de automatización/computadorización, menores serán las posibilidades de reparar una avería y mayor, en cambio, la necesidad de sustituir piezas esenciales.

Para determinar el origen de una avería se requiere un experto, y para reemplazar la pieza defectuosa habrá que tener en almacén piezas de repuesto, o disponer al menos de buenas comunicaciones e infraestructura para poder sin demora obtener la pieza necesaria.

De lo expuesto se deduce que, para que un aserradero pueda funcionar eficazmente en un país en desarrollo, será más importante una adecuada gestión en virtud de la cual se elija y utilice las mejores técnicas existentes que la obtención de las máquinas mejores, y más caras, o incluso que la automatización o computadorización.

En esta esfera los países desarrollados podrían ayudar eficazmente a los países en desarrollo dándoles a conocer sus métodos para la obtención de productos de calidad por procedimientos de gestión en lugar de venderles máquinas complicadas.

2.1.4 Otros problemas

Se han señalado ya (en términos muy generales) la mayoría de los problemas con que se enfrentan los aserraderos en los países en desarrollo. A esos problemas hay que agregar el referente al control de calidad.

Desde los primeros tiempos de la explotación forestal, la falta de cuidado con que ésta se realiza no sólo se refiere al aspecto de la cantidad (rendimiento y producción) sino también al de la calidad.

Han surgido empresas dedicadas a las operaciones de clasificación, secado en cámara, y empaque de la madera aserrada para su exportación, pues, normalmente, los propietarios de los aserraderos no quieren ocuparse de los problemas que entrañan tales actividades. Su interés se centra en las operaciones de aserrado y en la venta del producto, a ser posible completo, y sin tener que atender a nada más.

El control de la calidad, en unión de la introducción de esquemas de despiece permitiría al propietario del aserradero obtener los mismos productos y beneficiarse asimismo del valor añadido. Resumiendo:

- el rendimiento es más importante que el insumo,
- la gestión (interna o externa) es más importante que la automatización, y un eficiente reacondicionador de sierras resulta con frecuencia más valioso que una nueva máquina.

2.2 Chapas de desarrollo y tableros contrachapados (madera terciada)

En la industria del aserrado es la gestión la que permite conseguir las mejoras más importantes, pero en la industria de chapas y tableros contrachapados la calidad de las máquinas y la pericia de los operarios de producción y de mantenimiento tienen seguramente una mayor importancia.

2.2.1 Equipo existente y medios de perfeccionarlo

Procede considerar ahora las condiciones -muy diferentes- imperantes en distintas zonas en desarrollo.

Asia sudoriental es seguramente el mejor lugar para la producción de chapa de desenrollo o tableros contrachapados. Los rollizos que allí se obtienen son de gran diámetro. El número de especies es extremadamente reducido, por lo que el número de rollizos por hectárea (de las especies comerciales) es muy elevado. En general, la calidad de éstos es muy buena, con la única excepción de los procedentes de zonas pantanosas, que pueden tener podrido el corazón o duramen y acusar defectos ocasionados por insectos perforadores, o ambas cosas.

En Asia oriental, meridional y occidental los bosques escasean en general, y por ello, las industrias de chapas y tableros contrachapados están basadas en la utilización de rollizos importados siendo raras por lo común las que no lo hacen así.

En Africa oriental existen algunos bosques, naturales, pero lo que más dominan son las plantaciones. Los diámetros de los rollizos, de los que depende la tecnología a utilizar, son razonables en los bosques naturales, pero pequeños en los bosques de plantaciones.

Africa occidental posee un número todavía aceptable de especies maderables tropicales. Muchas de esas especies son muy útiles para la obtención de chapas de desenrollo y para la producción de tableros contrachapados. El problema de Africa occidental es que, habiendo sido durante dos decenios proveedora de rollizos para la industria europea de tableros contrachapados, la mayoría de las especies comerciales en un tiempo existentes a una distancia razonable de los puertos marítimos fueron enviadas a Europa en unión de los medios de transporte, de modo que zonas aún "vírgenes" resultan actualmente inaccesibles por falta de infraestructura.

En la zona tropical de América Latina los bosques son aún muy abundantes y densos. Sin embargo, el número de especies es sumamente elevado, las distancias que hay que cubrir para llegar a los puertos marítimos, a fin de exportar los productos, o a zonas pobladas son enormes muchas especies maderables son muy difíciles de desenrollar, y muchas de las zonas o son inaccesibles o no resultan muy cómodas para los colonos.

En la zona subtropical de América Latina los bosques son, en general, escasos, de gran densidad y están constituidos por un número de especies muy elevado. En conjunto, esas condiciones no resultan muy atractivas para una industria dedicada a la obtención de chapas de madera.

Las zonas templada y fría de América Latina albergan bosques de pequeño diámetro y sus mercados para chapas y/o tableros contrachapados de ese tipo de madera son muy reducidos.

La maquinaria y la tecnología necesarias para trabajar los rollizos varían mucho, según que éstos proceden de:

- bosques tropicales de frondosas
- bosques de frondosas de clima templado, o
- bosques de coníferas.

El desarrollo de rollizos de frondosas tropicales requiere máquinas de gran potencia que permitan desenrollar troncos de gran diámetro. La mejor tecnología es aquella que permite una óptima y plena utilización de la maquinaria, siendo para ello esencial un perfecto equilibrio de las capacidades de las distintas unidades.

Normalmente, la maquinaria moderna permite combinar varias máquinas con distintos sistemas de elaboración: por ejemplo, el desarrollo del tronco puede combinarse con el arrollado de la chapa resultante y con el secado, corte y apilado de la misma, y el encolado de las chapas antes de su unión puede combinarse con las operaciones de apilado, prensado previo, prensado en caliente, clasificación, reparación, desbaste y lijado.

La tecnología no ha variado ni se ha perfeccionado desde el establecimiento del sistema continuo de secado de chapas. Por ello, en este trabajo no pueden recomendarse mejoras, salvo en relación con el desarrollo de nuevas máquinas, sistemas o tecnologías en general.

El desarrollo de troncos de frondosas de zonas templadas raramente ofrece mucho interés, pues requiere máquinas muy potentes y caras a las que por otro lado no puede sacárseles gran partido a causa de la desigualdad de los rollizos y de sus defectos y nudos.

En Finlandia se han fabricado máquinas especiales para el desarrollo del abedul finlandés, en Italia para el del álamo italiano, y en Alemania para el haya. Pero generalmente esas máquinas no pueden transferirse a otras zonas, pues la mayoría de ellas han de modificarse para su adaptación a las condiciones del país receptor.

Más especializadas aún son las máquinas para la producción de tableros contrachapados y/o chapa de coníferas. El pequeño diámetro de los rollizos utilizados hace que, para obtener grandes rendimientos, tenga que elaborarse a gran velocidad un elevado número de rollizos por minuto.

Estas operaciones requieren automatización y computadorización, y lograr que los clientes comprendan que es difícil obtener maderas blandas exentas de nudos u otros defectos.

En general, puede decirse que la mejora de la industria de chapas y tableros contrachapados se reduce en gran parte a una utilización óptima de la maquinaria.

2.2.2 Mano de obra

En la industria de chapas y tableros contrachapados, la pericia de la mano de obra es muy importante, pues salvo en el caso de los tableros contrachapados de maderas blandas, todas las máquinas son manejadas por hombres.

Por tanto, la capacitación de esa mano de obra es de suma importancia, por lo que es preciso tratar de evitar, como ya se ha dicho, que el operario, una vez capacitado, se marche a otra empresa. La pericia de la mano de obra no sólo tiene que ver con la calidad, sino también, y muy principalmente con la cantidad. Así, para lograr el alto nivel de utilización de la maquinaria que se haya previsto, deberá contarse con operarios de producción calificados y con personal de mantenimiento que, además de pericia, tenga experiencia.

Un medio de perfeccionamiento profesional es la capacitación en el trabajo, pero tal vez sea incluso más importante la capacitación impartida en el aula. Esta última no sólo permite formar al personal técnicamente, sino también intensificar su adhesión a la empresa proporcionándole información sobre ésta y haciendo que se identifique con sus intereses.

La mano de obra de una fábrica de tableros contrachapados requiere mucha más atención que la de muchas otras fábricas pertenecientes a ramas industriales distintas.

2.2.3 Tecnología

En las secciones anteriores se ha tratado de los aspectos relativos a la maquinaria; procede tratar aquí, por su importancia, la cuestión de la tecnología propiamente dicha.

Mientras que las maderas duras y la mayoría de las maderas blandas procedentes de zonas templadas, han de ser objeto (para ablandar su fibra) de vaporizado o estufado antes del proceso de desenrollo, la madera tropical se desenrolla en su mayor parte recién extraída del bosque o aguadero o incluso del patio de curado.

En el caso de las maderas tropicales es práctica común arrollar o bobinar la chapa resultante de la operación de desenrollo, mientras que en el de las maderas blandas y maderas duras de zonas templadas, los rollizos tienen diámetros tan pequeños que habitualmente se ha de emplear un sistema transportador de bandejas que retira rápidamente las chapas, a medida que van saliendo del torno de desenrollo.

En general puede decirse que las mayores capacidades de producción corresponden a Asia sudoriental, en cuanto a maderas tropicales, y a América del Norte en cuanto a tableros contrachapados de maderas blandas.

También en el caso de la industria de chapas y tableros contrachapados las mejoras que caben introducir se reducen a la mayor utilización posible de las máquinas, pues las posibilidades de reducir mano de obra o aumentar los rendimientos (relación (en porcentaje) entre los productos finales y el volumen del rollizo) son muy limitadas.

2.2.4 Otros problemas

La labor de gestión tropieza a menudo con serias dificultades. La extracción (corta y saca) es relativamente fácil de controlar y dirigir. El aserrado requiere ya instalaciones de producción. Pero la fabricación de chapas y de tableros contrachapados exige de la gerencia una especial atención a los aspectos de logística, contratación y capacitación de mano de obra, mantenimiento, planificación de la producción, control de calidad y muchas otras cuestiones.

La gestión constituye con frecuencia un auténtico problema en los países en desarrollo, debido a la falta de gerentes calificados. Lo normal es que un empresario empiece por dedicarse a algo de poca envergadura, o que se limite a la extracción de rollizos. Más tarde, amplía sus actividades al aserrado de la madera, en la mayoría de los casos también en pequeña escala.

Pero si el empresario pasa a dedicarse a la fabricación de tableros contrachapados, o incluso procede a una integración vertical de sus actividades, será muy importante y aconsejable que contrate a un gerente calificado o que asista por lo menos a unos cursos de gestión. La gestión es algo que puede enseñarse y aprenderse, y esto último es necesario porque los gerentes "innatos" no abundan.

Así pues, en este aspecto existe la posibilidad de mejorar el funcionamiento de la fábrica no sólo mediante la capacitación en el trabajo y en el aula de los operarios de las máquinas, sino también haciendo extensiva la capacitación al gerente y al propietario o empresario.

2.3 Chapas decorativas

El mercado y la fabricación de chapas decorativas obtenidas por rebanado está en manos de grandes empresas y organizaciones, por lo que el consumidor del producto final (muebles, tabiques medianeros, etc.) dicta sus condiciones al mercado y, en consecuencia, a la producción. Por otra parte, la mayoría de esas empresas no proceden de países en desarrollo, sino de países desarrollados.

En Asia sudoriental sólo existen unas cuantas especies que pueden comercializarse en forma de chapas decorativas rebanadas, pero tales especies pueden encontrarse en el resto de Asia y principalmente en los bosques tropicales de Africa y de la cuenca del Amazonas.

2.3.1 Equipo existente y medios de mejorarlo

Como es sabido, existen cinco métodos diferentes de rebanado de las chapas:

- el de corte horizontal con desplazamiento del portacuchillas sobre el cuerpo de troza (máquinas europeas)
- el de corte horizontal con desplazamiento del cuerpo de troza sobre el portacuchilla (máquinas japonesas)
- el de corte oblicuo, también con desplazamiento del portacuchilla sobre el cuerpo de troza, pero en ángulo oblicuo (máquinas italianas)
- el de corte vertical (máquinas de los EE.UU. o europeas)
- el de corte circular, para el que se utiliza una rebanadora giratoria especial italiana o un torno giratorio provisto de dispositivos especiales.

No todos esos métodos son nuevos ni se utilizan en muchos países. Pero como el empleo del sistema de rebanado en general ha quedado prácticamente circunscrito a los países desarrollados, en lugar de haberse transferido a los países en desarrollo, la mayor parte de las mejoras técnicas introducidas han tenido por objeto ahorrar mano de obra.

Esas mejoras o adelantos han permitido enlazar la rebanadora con el secadero, evitándose con ello toda manipulación y transporte del material entre una y otro. Lamentablemente, este sistema no es aplicable a todas las especies madereras, pues algunas requieren que las chapas sean apiladas y almacenadas durante varias horas antes de proceder a su secado.

Por otra parte, aquellas operaciones de rebanado transferidas de países desarrollados a países en desarrollo lo han sido en virtud de empresas mixtas, que están dirigidas y controladas por compañías que continúan operando en los países desarrollados.

Resulta difícil indicar medios de realizar mejoras, pues por otro lado el mercado es muy sensible. Con respecto a la elaboración de la madera de roble, por ejemplo, observa en Europa una tendencia a concentrarse en el roble rojo americano y en el roble de una zona pequeña y especial de Alemania, y a prescindir de las demás especies de robles existentes en tantos países del mundo.

En consecuencia, es muy aconsejable que las empresas de los países en desarrollo que proyecten dedicarse a la producción de chapas rebanadas establezcan algún tipo de colaboración con empresas que ya tengan considerable experiencia en esta actividad.

2.3.2 Mano de obra

La mayor parte del personal dedicado a la producción de chapa rebanada deberá haber recibido considerable capacitación, y algunos de estos operarios habrán de poseer además gran experiencia. Por ejemplo, el operario que trabaja con una sierra de cinta, y que decide cómo se han de cortar los cuerpos de trozas, no sólo necesita pericia sino fundamentalmente experiencia, pues deberá examinar el rollizo y ver la forma de cortar la fibra de la manera más favorable, a fin de obtener el producto deseado por el cliente y que éste paga a un precio elevado.

Es preciso actuar con pericia y cuidado a lo largo de todo el proceso de producción, pues el valor del material es muy elevado. Por tanto, el personal no sólo deberá estar capacitado en el manejo de las máquinas, sino que también ha de tener sentido de la responsabilidad.

Como resumen de este apartado, puede decirse que toda empresa que considere la posibilidad de establecer en un país en desarrollo instalaciones de producción de chapas rebanadas deberá decidirse a ello únicamente si existen especies de madera comercializables en el "delicado" mercado de chapas. Deben introducirse en el mercado "nuevas especies de madera", tarea que no solamente puede llevar muchos años sino también fracasar. Aun cuando se disponga de "especies de madera conocidas", antes de realizar inversiones deberá procederse con cuidado a un examen del mercado.

Si tal ensayo da resultados satisfactorios, habrá que plantearse entonces el problema de encontrar un cortador de cuerpos de trozas con experiencia. El resto de la capacitación no entraña después dificultades extraordinarias.

2.3.3 Tecnología

La tecnología no es uniforme, y cada experto opina que la suya es la más apropiada para su trabajo.

Se empieza por ablandar la estructura de la fibra, para la cual se someten las trozas a cocción o vaporizado según la especie de que se trate, pues para algunas especies es preferible el primer método y para otras el segundo. Pero incluso sobre la cuestión de si todo el rollizo o el cuerpo de troza debe o no vaporizarse habrá diferencia de opiniones entre los expertos. Lo mismo ocurre con la duración del proceso de vaporizado, respecto de la cual prácticamente toda empresa tiene sus propios secretos.

En general, puede decirse que la cocción o cocido permite a la madera conservar su humedad tras los efectos de ablandamiento producidos por el calor. Pero muchas especies no reaccionan bien a la cocción y experimentan alteraciones del color, etc., a causa de las reacciones químicas.

El vaporizado se realiza en depósitos o comportamientos (bajo tierra y en el exterior) y en cámaras de vapor. Contrariamente a la creencia general, el vaporizado no humidifica la madera, sino que la seca considerablemente, pues los depósitos o cámaras de vapor no son lo suficientemente herméticos

como para que pueda producirse una presión de vapor dentro de ellos. Por otra parte, si no existe presión, el máximo equilibrio de humedad que puede lograrse sólo es del 28%, lo que significa que las maderas ceden humedad a la mezcla de vapor y aire circundante.

Y es esto exactamente lo que debe considerarse en el momento de decidir la vaporización o no, de trozas, cuerpos de trozas o rollizos. No existen normas generales, y por otro lado tampoco podrían formularse aquí. Pero en esta fase deberá consultarse al operario que vaya a trabajar con la sierra de cinta, el cual decidirá sobre la transformación de los rollizos en cuerpos de trozas.

La demás tecnología es bastante uniforme, y depende principalmente del tipo de máquina que se elija para la operación de rebanado. En términos muy generales, puede decirse que las máquinas verticales son mucho más rápidas que las horizontales, y que las máquinas de corte en bisel se encuentran en el término medio en cuanto al número de cortes por minuto.

Las máquinas verticales no están consideradas extremadamente precisas para la obtención de chapas del grosor deseado, mientras que las máquinas horizontales de movimiento lento siguen permitiendo las tolerancias más estrechas en lo tocante al espesor de la madera.

Las máquinas japonesas se utilizan sobre todo para la producción de chapas extremadamente delgadas.

El rebanado giratorio de rollizos fijados "excéntricamente" se utilizó para obtener un elevado rendimiento del rollizo, pero está concebido para la producción en masa más bien que para la obtención de productos de gran calidad.

En la producción de chapas rebanadas, el secado no requiere una tecnología muy especial, salvo en el caso de ciertas especies, cuyo contenido de ácidos provoca su descoloración durante el proceso de secado o por lo menos da lugar a que en la superficie de la chapa queden marcas de la cinta de tela metálica del secador.

Es necesario prestar especial atención al almacenamiento de las chapas, que debe efectuarse en un lugar de temperatura y humedad reguladas, y suficientemente amplio para que el comprador pueda ver fácilmente las diversas

especies y calidades que estén allí a la venta. Las chapas decorativas rebarnadas nunca se venden en grandes cantidades, sino al por menor, y el precio de las mismas está en función de esta modalidad de venta.

2.4 Otros productos primarios

La lista de otros productos primarios deberá completarse durante las deliberaciones de la reunión, pero, a título de ejemplo, se trata seguidamente de dos productos más.

2.4.1 Astillas de madera

Al establecerse fábricas de celulosa y papel en países y zonas que no disponían de suficientes materias primas, esas fábricas se vieron obligadas a importarlas. Al principio, eran rollizos lo que importaban, pero el creciente deseo de los países en desarrollo de elaborar ellos mismos los rollizos en lugar de suministrárselos a esas industrias extranjeras, condujo al establecimiento de fábricas de astillas en tales países.

En esas fábricas se limpian, descortezan y astillan grandes cantidades de rollizos. Las astillas permanecen amontonadas al aire libre hasta la llegada del próximo buque de carga. Llegado el momento, debe procederse con gran rapidez, pues el tiempo de carga resulta muy costoso para los buques, razón por la cual los propietarios de éstos tratan de reducirlo al mínimo.

Siguiendo estas pautas, en algunos países en desarrollo han surgido industrias que actualmente exporta astillas en vez de rollizos.

2.4.2 Lana de madera

Mientras que la industria de astillas, como industria primaria, ha desarrollado hasta hace poco, la producción de lana de madera data en cambio de hace muchos años, pero ha decaído en forma considerable debido a que este producto se ha utilizado mayormente como material de embalaje, aplicación en la que ha sido sustituido por toda clase de plásticos alveolares.

Para la producción de lana de madera sólo pueden utilizarse aquellas maderas que puedan ser cortadas en la dirección de la fibra, a fin de evitar problemas de rajaduras, etc.

El proceso es sencillo si se dispone de las especies de madera adecuadas. Las piezas de rollizos de pequeño diámetro o en cuadro se cortan a la longitud útil o de funcionamiento de la máquina empleada para la fabricación

de lana de madera. A continuación, un portacuchilla con movimiento de avance y retroceso, provisto de cuchillas horizontales y verticales, corta la lana de madera directamente de esos cuerpos de trozas. Normalmente, no se requiere secado. Así, pues, la lana de madera queda lista a su salida de la máquina y se vende en forma prensada.

3. Perspectivas

En esta sección se analizarán varias cuestiones delicadas, como las ventajas e inconvenientes de la transferencia de instalaciones de producción de países desarrollados a países en desarrollo que posean abundantes recursos de materias primas.

Como la industria mundial de elaboración de la madera se basa en la utilización de los rollizos procedentes de los bosques, es importante, y lo será mucho más en el futuro, aprovechar al máximo estos valiosos recursos y beneficiarse en la mayor medida posible del valor añadido. Un medio positivo a este respecto sería la utilización y el reciclaje de residuos forestales y de producción.

Lamentablemente, sin embargo, no todos los residuos de madera puedan reciclarse para obtener un nuevo producto con valor añadido. Muchos de ellos han de utilizarse de forma diferente. Y una de esas formas es, y lo seguirá siendo en el futuro, la transformación de residuos de madera en calor o energía eléctrica.

3.1 Transferencia de líneas de producción a donde se hallan las fuentes de materias primas

Hace algunos decenios, era cosa natural que los países africanos produjesen rollizos y los enviaran a Europa para su transformación en madera de sierra, tableros contrachapados y chapas. La idea de transferir esas líneas de producción de Europa a Africa no partió tanto de los Estados africanos como de los industriales europeos, que veían en ella un ahorro en los costos de transporte. Aunque en general este proceso ha terminado, aún sigue enviándose desde Africa cierta cantidad de rollizos para su utilización en líneas europeas de elaboración primaria.

En Asia, el proceso fue diferente. Al principio, el mercado estaba únicamente en América del Norte, donde se necesitaba madera aserrada y tableros contrachapados de maderas duras para la decoración interior de las casas.

Ya en una fase temprana, en el Japón y en Filipinas se inició al menos la fabricación de productos primarios tales como madera de sierra, chapas de desarrollo aserradas en circular y tableros contrachapados, y normalmente se exportaban a América del Norte productos elaborados en lugar de rollizos.

Sin embargo, en el pasado decenio se ha registrado en Asia otro proceso de cambio. Las instalaciones de producción que se habían establecido en países sin bosques, como Japón, Corea, Taiwán y Singapur hubieron de trasladarse a países con bosques, tales como Malasia e Indonesia. El ejemplo más conocido es el completo traslado de una de las mayores fábricas de tableros contrachapados desde Pusán (Corea) a la isla de Seram, en Indonesia.

Podrían citarse otros muchos ejemplos. Pero ese traslado de líneas e instalaciones de producción debe considerarse desde dos puntos de vista diferentes.

Si por un lado se pecó seguramente de miope al decidir establecer esas importantes instalaciones de producción para la elaboración de maderas duras tropicales en países sin recursos forestales, también fue muy natural por otra parte que en un momento dado esa actividad se transfiriese, por resultar más económica, a los lugares donde se encontraban las fuentes de materias primas. Es ésta una razón bastante comprensible.

Mayor dificultad entraña, en cambio, el traslado de tales instalaciones y fábricas desde países desarrollados a países en desarrollo.

Los países en desarrollo que poseen materias primas sostienen que los productos deben elaborarse donde se encuentran aquéllas. Los países desarrollados aducen, por su parte, que con el traslado de sus instalaciones de producción sus nacionales pierden puestos de trabajo.

Será difícil hallar solución a este problema, pues ambas partes reclaman su derecho. De todos modos, podría llegarse a una solución si cada una de las partes tratasen de comprender la situación de la otra.

No hay que olvidar que los países desarrollados han invertido mucho en la creación de la tecnología, pero también hay que tener en cuenta la acuciante necesidad de los países en desarrollo de proporcionar empleo a sus nacionales.

En un clima de comprensión mutua en el que los países en desarrollo estuvieran dispuestos a transformar los rollizos en productos primarios únicamente, para su posterior exportación a los países desarrollados, probablemente les resultaría más fácil a los países desarrollados mantener sus industrias en funcionamiento que, aunque no partan ya de los rollizos como materia prima, podrán transformar al menos productos primarios en productos secundarios o finales.

Esa mutua comprensión podría tener resultados satisfactorios para ambas partes. Este enfoque también podría ser una de las posibles soluciones para el diálogo Norte-Sur.

3.2 Utilización y reciclaje de residuos

En la explotación de los bosques y en todo proceso de elaboración se obtienen residuos. Los residuos de tales procesos son macizos o se presentan en forma de virutas o astillas.

A este respecto, el objetivo de toda planta de elaboración de la madera debe ser reciclar los residuos macizos a la línea de producción para transformarlos así en valor añadido.

Cabe citar, como ejemplos pertinentes y conocidos, la producción de tableros enlistonados (de alma) constituidos por chapas y por corazones procedentes de las desarrolladoras de fábricas de tableros contrachapados. Procede preguntarse ahora qué es lo que puede hacerse con otros residuos.

Como no existen en el mercado líneas de producción convencionales que permitan ese reciclaje de los residuos macizos, corresponde a cada fábrica de tableros contrachapados hallar mercados para sus residuos y métodos de reciclaje. Se sabe de un aserradero que encontró en el Japón un fabricante de juguetes interesado en adquirir millones de piezas de madera de un tamaño de 10 x 10 x 100 mm, con lo cual esta compañía vio resuelto su problema.

Muchas fábricas de tableros contrachapados, utilizan los corazones procedentes de las desarrolladoras como material de embalaje, lo que también constituye una posibilidad de aprovechamiento, si bien no es muy rentable.

Otras fábricas de ese tipo vuelven a cortar los residuos de los procesos de labra a una determinada anchura y los utilizan en forma transversal (después de obtener algunas tiras de madera) como almas para la producción de puertas lisas.

Otras combinan residuos recortados de chapa en cola de pescado con chapas de alma, con lo que reducen el volumen de residuos y aumentan al mismo tiempo su rendimiento.

Una empresa japonesa ha fabricado una máquina capaz de producir grandes espigas en las testas de los rollizos. Si se unen por encolado dos o más de esas testas, pueden obtenerse de ellas, por desenrollo, de tableros de alma.

Todos estos son medios de reciclaje de los residuos de producción. Indudablemente, con tales residuos también pueden obtenerse tableros de partículas, tableros de fibra y tableros de fibra de densidad media siempre que exista un mercado local para estos productos o que pueda crearse fácilmente.

Por último, conviene tener en cuenta, dada su importancia, los muchos otros productos que, desde perchas para colgar la ropa hasta palillos mondadientes, pueden obtenerse de los residuos, no sólo para los mercados locales sino también para la exportación.

Muy similar es la situación en lo tocante a los residuos producidos en las operaciones de tala o corta. Pero en este caso, el aspecto que principalmente hay que tener en cuenta es el de los costos de transporte desde el bosque al lugar en que hayan de elaborarse. En muchos casos, esos costos son elevados. Pero con frecuencia, y simplemente por comodidad, se dejan los residuos en el bosque en lugar de llevarlos a la fábrica, aun en los casos en que los costos de transporte son razonables.

Pero es probable que el principal problema lo constituya la falta de sentido de responsabilidad de los gerentes. Estos prefieren obtener unos ingresos fácilmente cortando los árboles y exportándolos como rollizos, por lo que es necesario que en todos los países el gobierno ejerza una fuerte presión para obligarles a producir madera de sierra y tableros contrachapados con destino a la exportación.

Es probable que también sea necesaria esa presión estatal para obligarles a un mejor aprovechamiento de tan valiosas materias primas.

3.3 Centrales eléctricas

En los países desarrollados, los residuos de producción se han vendido normalmente a las fábricas de tableros de virutas o partículas y de celulosa y papel. En éstas, lo más común era utilizar los servicios públicos de electricidad, petróleo o gas para atender a sus necesidades de energía.

Pero ¿qué han de hacer las fábricas de países en desarrollo cuando no existan fábricas de tableros de virutas o de pulpa y papel próximas que estén dispuestas a aceptar sus residuos de producción?

En esos países, es muy común utilizar por lo menos parte de los residuos como combustible para el calentamiento de calderas, a fin de producir el vapor necesario para las cámaras de secado y los secaderos y prensas de chapas. El

aumento de los costos del petróleo ha obligado a las fábricas de los países desarrollados a utilizar sus residuos para la obtención de calor e incluso de energía eléctrica. Tal es el caso, sólo que en mayor grado, en los países en desarrollo, donde a menudo el costo que supone utilizar los residuos de las operaciones de tala o corta es muy inferior a los de elevados costos de transporte del petróleo hasta la fábrica.

La técnica actual permite obtener vapor, mediante el empleo de calderas compactas, y electricidad mediante la utilización de turbinas bastante sencillas. Mucho es lo que en este aspecto puede conseguirse. La industria de elaboración de la madera debe seguir el ejemplo de otras industrias, como las fábricas de azúcar o de arroz, que desde hace tiempo utilizan sus residuos como combustible para la producción de vapor y electricidad, esta última, como se ha dicho, por medio de turbinas.

4. Limitaciones

Esta sección es un resumen del presente documento. Los puntos expuestos son, desde luego, conocidos y comprendidos, pero el problema es aplicar lo propuesto.

La solución de un problema requiere siempre su previa identificación. Esto es lo que se ha pretendido hacer en este documento. Es preciso aprovechar mejor los rollizos en los aserraderos mediante un mejoramiento de la gestión, y reciclar los residuos para la obtención de otros productos y encontrar mercados para ellos, pues existen técnicas que permiten ese reciclaje. Finalmente, los residuos que no pueden reciclarse deberán utilizarse como combustible para la producción de calor y energía eléctrica.

Pero para ello se requiere, ante todo, muy buena voluntad; y cuando ésta no exista a nivel empresarial, los gobiernos habrán de intervenir con energía.

El establecimiento de una industria primaria eficaz y rentable debería permitir a los países desarrollados mantener la fabricación de productos secundarios y finales sin una pérdida excesiva de puestos de trabajo.

En consecuencia, con cierta buena voluntad y mucha comprensión mutua, debiera ser posible mejorar los recursos comunes en pro del nivel de vida, de ingresos y empleo -en la industria de elaboración de la madera- y en beneficio de una mejor actuación y cooperación mundiales.

