

CARACTERIZACION Y NECESIDADES DE LA INDUSTRIA CHILENA DE PANELES DE MADERA. Sergio Francisco Vidaurre Echeverría, Ingeniero Forestal, U. de Chile, Master of Forestry, University of Washington. Concepción - Chile

INTRODUCCION

La industria de tableros en base a madera tiene actualmente una importancia marginal en la industria nacional de los productos forestales, muy por debajo de lo que ocurre en los países desarrollados. Esto resulta bastante lamentable, sobre todo si se considera que Chile presenta un serio problema de escasez habitacional, del orden de un millón de viviendas.

Es importante que la situación anterior vaya cambiando lo más pronto posible. Considerando la relevancia que este sector industrial debería tener, resulta evidente la necesidad de planificar con el fin de identificar los problemas y necesidades más urgentes que se requiere abordar con respecto a esta industria y de sugerir líneas globales de acción para los próximos años. Con esa base, se supone que a futuro se podrán ir concretando proyectos más específicos en cada una de dichas líneas.

En el presente artículo se describen problemas y necesidades, y se entregan sugerencias ligadas tanto con los productos como con los procesos de producción de estas industrias, abarcando desde la materia prima hasta el producto final. Además, este trabajo intenta orientar en parte la investigación en este campo, y en general, discute temas que se consideran relevantes para ir mejorando el desarrollo de la industria de los paneles de madera en Chile.

ANTECEDENTES GENERALES DE LA INDUSTRIA DE TABLEROS EN CHILE

Estructura general

En esta parte se efectúa una descripción cuantitativa de la industria de paneles a base de madera en Chile. Principalmente se considera el número y tecnología general de las plantas, sus localizaciones, producciones, capacidades y especies empleadas como materia prima. En esta descripción se incluyen los paneles tradicionales: tableros de fibra o "madera prensada", los tableros de partícula o "madera aglomerada" y los tableros contrachapados y chapas.

La industria nacional de tableros y chapas está representada por una planta de tableros de fibra, cuatro de tableros de partícula y seis de contrachapados y chapas (Tabla 1). Los subsectores de esta industria presentan en general diversos niveles tecnológicos según se analiza más adelante.

La producción de paneles y chapas, representa actualmente dentro de la industria nacional de productos forestales, una baja proporción del valor de la producción total y del consumo de madera. Este rubro origina cerca de un 7% del valor de la producción total y del consumo de madera.

Como materia prima fibrosa, en Chile se emplea sólo el *Pinus Radiata* D. Don. (Pino Radiata) para producir los tableros de fibra y los de partícula (para estos últimos, la única excepción la constituye la planta de FOCURA que usa especies nativas). Los tableros contrachapados y las chapas se fabrican en el presente exclusivamente a base de maderas nativas; sin embargo, cabe señalar que como parte del proceso de fabricación de cajones, en algunas plantas se está produciendo contrachapado a base de Pino Radiata.

TABLA 1
DIRECTORIO Y LOCALIZACION DE PLANTAS DE TABLEROS Y CHAPAS

Plantas	Localización
Tableros de fibra 1) Maderas Prensadas Cholguán S.A.	VIII Región de, Yungay
Tablero de partícula 1) Empresa Maderas y Sintéticos S.A. (MASISA) 1.1) Plantas Maderas y Paneles (MAPAL) 1.2) Planta MASISA Chiguayante 1.3) Planta MASISA Chumpullo 2) Industrias Forestales Curacautín (FOCURA)	VIII Región, Concepción VIII Región, Concepción XI Región, Valdivia IX Región, Curacautín
Tableros contrachapados y chapas 1) Industria Foliadora de Maderas S.A. 2) EMASIL - Industria de Terciados S.A. 3) Laminadora S.A. 4) Forestal Don Santiago 5) Industrias Forestales Curacautín (FOCURA) 6) Sociedad Agrícola y Forestal Colcura	X Región, Valdivia (INFODEMA) X Región, Valdivia X Región, Valdivia X Región, Futrono IX Región, Curacautín VIII Región, Lota

Capacidades instaladas y producciones

Las capacidades instaladas y las respectivas producciones de las industrias de paneles y chapas, se resumen en los Cuadros 1 y 2.



CUADRO 1
CAPACIDAD INSTALADA ANUAL Y PRODUCCION ANUAL DE LA INDUSTRIA
NACIONAL DE PANELES EN BASE A MADERA

Concepto	Tableros de Fibra (ton)	Tableros de Partícula (ton)	Tableros Contrachapados (ton)	Chapas (m ²)	Total Tableros y Chapas (ton)
Capacidad instalada Anual, a 3 turnos, 1986 (1)	40.000	110.000	31.500 (48.462 m ³)	19.040.000 (11.900 ton)	192.100
Producciones 1981 - 1986					
- 1981	42.100	46.700	11.400 (17.500 m ³)	8.283.000 (5.200 ton)	105.400
- 1982	43.700	36.600	6.600 (10.100 m ³)	9.605.000 (6.000 ton)	92.900
- 1983	41.600	46.800	9.800 (15.000 m ³)	10.698.000 (6.700 ton)	104.900
- 1984	39.900	74.300	13.300 (20.400 m ³)	11.244.500 (7.000 ton)	134.500
- 1985	42.800	88.600	13.700 (21.000 m ³)	13.430.000 (8.400 ton)	153.500
- 1986	43.800	95.000	16.300 (25.100 m ³)	15.720.000 (9.800 ton)	164.900

NOTAS: Equivalencia de unidades

- Tableros de fibra : 1 m³ = 1 ton = 297,29 m²
- Tableros de partícula : 1 m³ = 0,65 ton = 120,63 m²
- Tableros contrachapados : 1 m³ = 0,65 ton = 160 m²
- Chapas : 1 m² = 0,75 ton = 1.200 m³

- No se incluye la nueva ampliación de INFODEMA, de capacidad aproximada de 18.000 m³/año en 2 turnos (4).

FUENTES: CORMA, 1986 (1); INFOR, 1985 (7); INFOR, 1986 (8) e INFOR, 1987 (9)

CUADRO 2
CAPACIDAD INSTALADA ANUAL DE TABLEROS POR EMPRESA

Empresa	Tableros de Fibra (ton)	Tableros de Partícula (ton)	Tableros Contrachapados (m ³)	Chapas (m ²)
1) Cholguán S.A	40.000			
2) Maderas y Sintéticos S.A.		50.000		
2.1) Planta MAPAL				
2.2) Planta MASISA Chiguayante		40.000		
2.3) Planta MASISA Chumpullo		20.000		
3) FOCURA		5.000	12.000 (5,*) 7.200 (2)	
4) INFODEMA (**)			8.500 (5) 6.200 (*)	8.000.000 (*)
5) EMASIL			10.000 (5,7) 8.400 (*)	
6) Laminadora			8.100 (*)	3.000.000 (*)
7) Forestal Don Santiago			10.000 (5,7)	
8) Sociedad Agrícola y Forestal Colcura			9.000 (*)	4.500.000 (*)
TOTAL	40.000	115.000	Máximo 48.600 Mínimo 38.700	Máximo 19.040.000 (Cuadro 1) Mínimo 15.500.000

NOTA: No se incluye la nueva planta de terciados con capacidad aproximada de 18.000 m³/año (1.500 m³/mes) en dos turnos (4).

FUENTES: Chile Forestal, 1986 (2); Chile Forestal, 1986 (4); Fundación Chile y U. de Chile (5); INFOR, 1985 (7) y Entrevistas en las plantas (*).

En cuanto a valores totales, CORMA (1) define la capacidad global de las industrias de tableros y chapas en 192.100 ton.

El volumen de producción aumentó en un 56% entre 1981 y 1986, lo cual se debe a los incrementos aproximados de 48.000 ton de tableros de partícula, 5.000 ton de contrachapados y 7.500.000 m² de chapas que pueden explicarse en parte por algunas modernizaciones en las fábricas y, por la incorporación de nuevas empresas al rubro.

La única fábrica de tableros de fibra que opera en el país, funciona normalmente a plena capacidad instalada e incluso sobre ésta. En 1986 se produjeron 43.800 ton, siendo la capacidad instalada de alrededor de 40.000 ton.

La capacidad instalada de la industria de tableros de partícula es de alrededor de 115.000 ton/año, desglosado de la siguiente manera:

- MAPAL (50.000 ton/año)
- MASISA Chiguayante (40.000 ton/año) y
- MASISA Chumpullo (20.000 ton/año).

Por otra parte, FOCURA produce tableros de partícula por el proceso de extrusión, con una capacidad cercana a solo 5.000 ton/año (5); Chile Forestal (2) cita una capacidad equivalente de 7.776 m³/año, llegando actualmente la producción a sólo un tercio de ésta: 2.592 m³/año.

En 1986, la producción nacional de tableros de partícula llegó a 95.000 ton, subiendo alrededor del doble o más, si se la compara con el producto de 1981 a 1983 (9).

De acuerdo a las fuentes consultadas (1,2,4,5,6) y según las encuestas realizadas a las industrias por INFOR, a menudo se advierten cifras discordantes con respecto a la capacidad instalada de la industria de tableros contrachapados y chapas. De acuerdo a CORMA (1), dicha capacidad para los tableros contrachapados es de 31.500 ton/año (o 48.462 m³/año), y la de chapas y tulipas, de 11.900 ton/año (o 19.040.000 m³/año). Por otro lado, otra fuente cita una capacidad de 27.000 m³/año (17.550 ton/año) para los contrachapados, pero no considera la planta de FOCURA (7). Por último, según se advierte en el cuadro 2, se concluye que la capacidad total de la industria deducida de la suma de los datos de diversas fuentes, variaría entre 38.700 y 48.600 m³/año para contrachapados (sin considerar la nueva ampliación de INFODEMA con capacidad aproximada a 18.000 m³/año en 2 turnos) y entre 15.500.000 y 19.040.000 m³ para chapas, observándose además, importantes variaciones de las capacidades de algunas empresas según distintas fuentes.

En 1986, la producción de contrachapados y chapas fue de 25.100 m³ (o 16.300 ton) y de 15.720.000 m³ (o 9.800 ton) respectivamente. (9). En el cuadro 1, se aprecia que la capacidad instalada de los contrachapados se encuentra aún bastante subutilizada, ocupándose en el presente alrededor del 50% de dicha capacidad.

PROCESOS DE PRODUCCION, CALIDAD Y USO DE LOS TABLEROS EN CHILE

La caracterización y análisis de las necesidades y recomendaciones relativas a la calidad y uso de los tableros en base a madera, y de los respectivos procesos de producción, se enfocan en torno a los siguientes aspectos:

- Materia prima fibrosa.
- Procesos de producción y maquinarias.
- Rendimiento del proceso.
- Productos y calidad.
- Otros tableros potenciales.
- Problemas en el uso de los tableros.
- Necesidad e importancia de normalizar el producto en Chile

Industria de tableros de fibra

Materia prima fibrosa

El Pino Radiata es la única especie usada para fabricar los tableros de fibra en Chile, según se indicó anteriormente. Generalmente se emplean rollizos en un alto porcentaje, el resto corresponde a rechazos o residuos de aserraderos. No se realiza descortezado, observándose que la presencia de la corteza en cantidades normales en los tableros, no afecta significativamente las principales propiedades mecánicas y físicas de éstos. El diámetro óptimo de las trozas para el astillador de la planta se estima en 25 cm., utilizándose diámetros aproximados entre 10 y 35 cm.

APUNTES

Proceso de producción y maquinarias

Algunas características técnicas importantes del proceso productivo de la única fábrica de tableros de fibra del país, se refiere a que tanto el formado de la lámina como su prensado se efectúan en húmedo (proceso húmedo); no se emplean resinas sintéticas o adhesivos de alto costo; se cuenta con una prensa hidráulica de 27 platos con capacidad levemente superior a 40.000 ton/año, la cual normalmente opera a una presión de 50 Kg/cm², a una temperatura hasta 200°C por un lapso de 7 minutos; además se realiza un desfibrado termomecánico Asplund.

En general, los equipos y maquinarias empleados en Maderas Prensadas Cholguán, están operando técnicamente bien. Esto, aún cuando los años de servicio de la maquinaria varían desde alrededor de 5 años hasta 28 años, pero comúnmente las más antiguas con modificaciones para permitir su adecuado funcionamiento. Los equipos proceden de diversos países, siendo la mayoría provenientes de Suecia, por ejemplo, los desfibradores y refinadores, la prensa, etc. La mayoría de los equipos o etapas del proceso están bien programadas para operar a 6 ton/hora, logrando utilizar muy bien la capacidad potencial de la planta, sin mayores cuellos de botella, excepto tal vez en la prensa. El manejo de materiales es principalmente automatizado. Por otro lado, se dispone de dos líneas de lacado que operan a 3 ton/hora. No existen problemas de operación y se puede afirmar que esta planta está bien administrada, posee tecnología actualizada y fabrica productos de calidad exportable.

Rendimiento del proceso

Según información proporcionada en la planta y de acuerdo a INFOR (8,9), para producir una tonelada de tablero de fibra de densidad 1 ton/m³, se estima que se requieren cerca de 2,05 m³ s.s.c.

Productos de calidad

En términos generales, el producto de Cholguán corresponde a tableros de fibra denominados duros, con densidad cercana a 1 ton/m³. Los principales tipos de tableros son: planchas duras lisas, planchas duras estampadas (en este caso los platos de la prensa tienen un cierto dibujo de tal modo que la superficie recibe una apariencia característica imitando algún material como la veta de la madera, cuero, teja, etc.) y planchas durolac (en este caso la superficie lisa de los tableros duros se pinta generalmente con una pintura de alto brillo esmaltada al horno, pudiendo obtener diversos colores y figuras de atractiva presentación, cuya superficie es de características relativamente impermeables). Normalmente las dimensiones de estos tableros son de 1,52 x 2,44 m y/o de 1,52 x 4,88 m, con espesores de 3,3 mm, 4,8 y 6 mm. El principal uso de este producto, es en revestimiento de superficies.

Los tableros resultan en general de buena calidad y cumplen con las normas y las exigencias del mercado interno y del externo, siendo la mayor parte de la producción exportada (alrededor de 300.000 ton/año).

Otros tableros potenciales

Cabe señalar que actualmente no existe en el país una planta que fabrique tableros de fibra de densidad media (MDF o medium density fiberboard). Sin embargo, empresarios

chilenos y neozelandeses acordaron invertir alrededor de US\$ 25.000.000 para construir una planta de tableros MDF, al lado de la fábrica de Cholguán, cuya puesta en marcha se espera sea durante 1988. Esta fábrica tendrá una capacidad cercana a los 100.000 m³/año, con una generación de empleo cercana a las 300 personas (3). El tablero MDF es un producto de creciente aceptación a nivel mundial en mueblería, tabiquería, molduras y decoraciones; en varios países el MDF se ha introducido bastante en el campo de los muebles, desplazando o compitiendo fuertemente con los dos tableros de partícula y la madera elaborada.

Industria de tableros de partícula

Materia prima fibrosa

En las fábricas nacionales de tableros de partícula, se usan trozas pulpables o provenientes de raleo de bosques de Pino Radiata, astillas y residuos de aserraderos, sin corteza. Normalmente se consumen rollizos con diámetros aproximados entre 10 y 30 cm. FOCURA es la única planta que emplea maderas nativas provenientes de renovales, en el proceso de producción.

Procesos de producción y maquinarias

Las plantas de MAPAL, MASISA Chiguayante y MASISA Chumpullo, responsables de más del 95% de la capacidad instalada de esta industria, manufacturan tableros de partícula por el proceso de prensado plano. FOCURA tiene la particularidad de emplear el sistema de prensado por extrusión, el cual es también un método mucho menos utilizado a nivel mundial.

En las dos fábricas de MASISA, la formación de la lámina o manto antes del prensado, se realiza mediante un equipo alemán Wurtex, obteniéndose tres capas diferenciadas en partículas finas en la superficie y gruesas en el centro. Se cuenta con tres máquinas dosificadoras en línea para formar estas tres capas: la primera y la tercera depositan las partículas más finas en las caras y la segunda, ubica las partículas más gruesas al centro.

Por su parte, la planta MAPAL de MASISA, posee una línea de producción de origen alemán, marca Bison. En esta planta la formación de la lámina se efectúa sobre una banda transportadora de acero sin fin, empleándose corrientes de aire para clasificar y distribuir las partículas, con lo que se logra una excelente distribución de ellas, incrementándose el tamaño de las partículas gradualmente desde las caras hacia el interior del panel.

El prensado en caliente que se emplea para llegar a paneles de 2 cm. de espesor, significa aplicar una presión promedio del orden de 30 Kg/cm², a una temperatura de 170°C por un lapso de 4 minutos. En las plantas de Chiguayante y Chumpullo la prensa caliente es multiplatos, marca Hermal, de origen alemán; en MAPAL ésta es monopiso, empleándose habitualmente una temperatura aproximada a 200°C. (7).

Todas las plantas nacionales de tableros de partícula utilizan como adhesivo la urea formaldehído en el rango de 8% en relación al peso seco de la madera. MAPAL, además emplea melamina formaldehído. El consumo de resinas sintéticas es una de las diferencias importantes de este proceso de producción, en relación a la fabricación de los tableros de fibra. El valor del adhesivo es un problema para esta industria, ya que significa del orden del 40% del costo de producción.

En cuanto al estado de las maquinarias e instalaciones, en MAPAL éstas se encuentran en buenas condiciones por ser muy nuevas, de reciente puesta en marcha (cerca de 5 años), lo cual implica que su tecnología es de primer orden. La organización productiva es buena, pudiendo

producir a plena capacidad si el mercado se presenta adecuado. Por otra parte, las máquinas y equipos de MASISA Chiguayante son también en general bastante nuevas (por ampliación cerca de 5 años atrás), pero no así las de MASISA Chumpullo y de FOCURA, cuya antigüedad es cercana a los 20 años.

El manejo de materiales y el proceso en las plantas es automatizado (especialmente en MAPAL y Chiguayante), a diferencia de FOCURA, donde éste es más bien manual. Finalmente, el origen de las maquinarias y equipos utilizados en la industria nacional de tableros de partícula es de procedencia alemana, prácticamente en su totalidad.

Rendimiento del proceso

En relación a la eficiencia del proceso de producción, en promedio para las plantas del país se estima que se necesitan 3,07 m³ s.s.c de madera por tonelada de tableros de partícula (considerando una densidad promedio de tablero de 0,65 ton/m³) (8,9). Desde el punto de vista específico, según entrevistas en las plantas, se comprobó que MAPAL tiene el mejor rendimiento: 2,45 m³ s.s.c. por tonelada de tablero (a una densidad de tablero de 0,65 ton/m³); luego, en MASISA Chiguayante se necesitan 3,03 m³ s.s.c./ton. de tablero y en MASISA Chumpullo se consumen 3,12 m³ s.s.c./ton. de tablero (a una densidad promedio de tableros de 0,6 ton/m³); finalmente FOCURA tiene el más bajo rendimiento ya que emplea 4,14 m³ s.s.c./ton de tablero (a una densidad de tablero de 0,65 ton/m³), tal vez debido a problemas derivados de la antigüedad de la maquinaria. Se aprecia que los rendimientos expuestos se relacionan bastante con la edad de las maquinarias y equipos.

Producto y calidad

Las plantas de tableros de partícula producen una gama de productos de variadas características, dimensiones y espesores. Algunos de éstos productos son: Placa y Panel MASISA-MAPAL, Faciplac - Ecoplac, H.R. MASISA y tableros de partícula enchapados y melaminizados. Las dimensiones comúnmente comercializadas son de 1,52 x 2,42 m y de 1,52 x 4,84 m, con espesores de 6,8,10,12,16,19,24,32 y 45 mm. En general, el uso más típico de estos tableros es en muebles, tabiques y revestimientos. En FOCURA se producen tres tipos de aglomerados: el Mossoplac (revestido de una placa de Coigüe), el Placaliptus (enchapado en eucalipto) y el Mossopanel, el cual se fabrica especialmente para divisiones interiores de viviendas (2).

La calidad general de este tipo de tableros fabricados en el país es buena, aunque por definición su resistencia mecánica es normalmente inferior que la de otros paneles. Sin embargo, no resulta fácil exportar estos tableros porque, entre otras cosas, la ventaja comparativa chilena es baja por el alto costo del adhesivo.

Otros tableros potenciales

Es de interés mencionar que en Chile no se producen tableros de partícula no tradicionales o de hojuelas, comúnmente conocidos como flakeboards, waferboards y oriente strandboards (OSB), los cuales son relativamente nuevos en el mercado mundial. Estos tableros compiten principalmente con los contrachapados estructurales de conífera, más que con los tableros de partícula tradicionales. Se estima que los flakeboards, waferboards y OSB debieran tener a mediano plazo buenas posibilidades de penetrar el mercado chileno y fabricarse localmente,

debido a que son en general comparables en calidad son los contrachapados estructurales, pero sus costos de producción son bastante inferiores.

Industria de tableros contrachapados y chapas

Materia prima fibrosa

En el país, la industria de contrachapados y chapas emplea sólo especies nativas tales como *Nothofagus dombeyi* (Mirb.), *Blume* (coigüe), *Laurelia philippiana* (Phil.), *Losser* (tepa), *Eucryphia cordifolia* Cav. (ulmo), etc; hasta la fecha (fines de 1987) en esta industria no existen instalaciones que ocupen *Pino Radiata*, salvo para producir tableros que se emplean en la producción de cajones. La madera empleada como materia prima es generalmente de baja calidad por provenir frecuentemente de bosques sin manejo y sobremaduros: es común observar trozas con extensa pudrición central, marcadas rajaduras, manchas y otros defectos. Dados los altos requisitos de calidad deseables en los troncos para esta industria, se considera que actualmente existe en general escasez de madera apropiada. Las materias primas habitualmente explican entre el 60 y 70% del costo total de producción; dentro de éstos, la madera es el ítem más alto por los requisitos de calidad que se requieren y por las grandes distancias de abastecimiento.

Procesos de producción y maquinarias

El diámetro mínimo actual del trozo bobinado (alrededor de 45 cm (5) debería ser reducido en muchas fábricas en forma importante, por ejemplo, hasta 10 cm, utilizando para ello debobinadores de tecnología bastante más moderna que las empleadas en la mayoría de las fábricas nacionales. Esto haría posible sacarle un mayor provecho a la madera, aumentando el rendimiento y la eficiencia.

Los adhesivos usados en la fabricación de los contrachapados son la ureaformaldehído y el fenolformaldehído; el primero es materia prima en todas las plantas del país.

En muchas fábricas, uno de los principales "cuellos de botella" se presenta en el secado de las chapas. Generalmente existe una gran pérdida de materia prima en el corte de clasificación en verde que es explicado por la baja capacidad de secado, (10).

Las condiciones del prensado en caliente en general son levemente diferentes entre plantas. La presión oscila entre 8 y 12 Kg/cm², la temperatura entre 90 y 120°C, y el tiempo de prensado fluctúa en rangos variables del orden de 6 a 30 minutos, según el espesor del tablero.

El flujo del proceso de producción es similar para todas las plantas, abundando además las maquinarias y el transporte mecanizado y manual (5).

Existen plantas que cuentan con mayor automatización tales como la reciente ampliación de INFODEMA (4) y, en cierta medida, otra fábrica con maquinaria relativamente nueva como Forestal Don Santiago.

Las maquinarias y equipos empleados en la industria nacional de contrachapados y chapas son por lo común anticuados, lo que en términos generales constituye una importante limitante para lograr rendimientos de proceso y calidad de productos aceptables. La antigüedad de las maquinarias para la mayoría de las plantas es de alrededor de 20 a 30 años o más, excepto aquellas fábricas recientemente ampliadas (INFODEMA) o instaladas (Forestal Don Santiago y Colcura, cerca de 5 años atrás). La procedencia de las máquinas es casi totalmente de Alemania, salvo en Don Santiago (Brasil e Italia) y en Colcura (Italia).

Según su capacidad instalada, las fábricas nacionales de contrachapados y chapas son en general pequeñas a medianas.

Además, la industria tiene problemas para operar a su capacidad máxima. Este subempleo de la capacidad podría explicarse en parte por las dificultades que han existido en la comercialización de este producto (se discuten más adelante) y por problemas de abastecimiento o escasez de trozas de calidad apropiada. Por otro lado, como se ha mencionado, la mayoría de las plantas son antiguas y de baja capacidad; esto más los inconvenientes derivados de la baja calidad de las trozas empleadas, se traduce en un bajo rendimiento insumo-producto. Varias de las plantas que manufacturan estos paneles deberán incrementar su capacidad de producción y modernizarse, a fin de mantenerse competitivas, dado que algunas, como corrobora Pöyry (10), son bastante pequeñas en relación a las normas actuales mínimas. Por último, se advierte que las plantas necesitan de una fuerte asistencia técnica para mejorar los rendimientos y la calidad del producto.

Rendimiento del proceso

Con respecto a la eficiencia del proceso de producción, en promedio para todas las plantas del país se estima que se requieren 2,79 m³ s.s.c. de madera por m³ de tablero contrachapado (considerando una densidad promedio de tablero de 0,65 ton/m³) y 2,06 m³ s.s.c. por 1.000 m² de chapas de 0,75 ton/m³) (8,9). Según encuestas en las plantas, estos rendimientos son variables por fábrica: EMASIL (1,52 m³ s.s.c./m³ tablero), INFODEMA (1,72 m³ s.s.c./m³ tablero y 1,48 m³ s.s.c./1.000 m² chapas), Forestal Don Santiago (2,5 m³ s.s.c./m³ tablero), Laminadora (3,45 m³ s.s.c./m³ tablero y 3,11 m³ s.s.c./1.000 chapas m² chapas), FOCURA (4,78 m³ s.s.c./m³ tablero; por otra parte Chile Forestal (2) señala que el aprovechamiento de la madera de coigüe en FOCURA es en el presente de 29% (habiendo mejorado en relación a poco tiempo atrás donde llegaba al muy bajo nivel del sólo 18%) y Colcura (2,85 m³ s.s.c./1.000 m² chapas). En general, se advierte que la eficiencia relacionada con el aprovechamiento de la materia prima, disminuye a mayor antigüedad de las fábricas.

Productos y calidad

Las fábricas de tableros contrachapados y chapas manufacturan diversos productos con variadas propiedades, dimensiones y espesores. Entre éstos se tienen: tableros standard y decorativo, terciado estructural, chapas debobinadas y foliadas, y otros productos tales como las placas carpinteras, MASISA enchapada y puertas. Las dimensiones comúnmente comercializadas son 2,44 x 1,52 m y 2,2 x 1,5 m, con espesores de 3,4,6,8,10,12,16,20 y hasta 24 mm. Por su parte, espesores habituales de chapas son de 1,2; 2,2; 2,4; 3,5 y 4 mm.

Los empleos principales actuales de estos tableros en el país, son generalmente en usos secundarios o temporales en la construcción, en la fabricación de puertas y en muebles.

Una característica muy especial de la industria del contrachapado en Chile ha sido fabricar recientemente tableros estructurales a base de latifoliadas y no de coníferas. Lo especial se refiere a que a nivel mundial los tableros contrachapados decorativos normalmente se fabrican con madera de latifoliadas (hardwood plywood), y los estructurales se producen usando coníferas (softwood plywood). Además, el hecho de fabricar los tableros estructurales en el país usando especies nativas, ha hecho aumentar sus costos en forma importante (7).

Problemas en el uso de los tableros

En un país como Chile, la importancia de la industria de los tableros contrachapados no guarda ninguna relación con la mostrada en la gran mayoría de los países desarrollados. En esos países, dicha industria está a la vanguardia de la industria forestal, destinando mayoritariamente sus productos a la vivienda. En Chile, la producción de paneles en general, y de los contrachapados en particular, carece totalmente de la importancia que debería tener, sobre todo teniendo el país un déficit habitacional tal elevado. Resulta entonces absolutamente paradójal que no exista una industria de contrachapados bien desarrollada, que satisfaga la demanda de insumos del sector vivienda y a bajo costo, tal como ocurre en los países desarrollados.

Las causas de la situación anterior se deben a distintos problemas, entre los cuales se puede mencionar: desconocimiento de las bondades de la madera, desconocimiento de su forma de empleo, desprestigio de la madera por baja calidad de la madera empleada, deficiencias tecnológicas y a la antigüedad de las máquinas, y muy importante, a la inexistencia de normas apropiadas para este producto.

Otros tableros potenciales

Por otro lado, actualmente aún no existe en el país una planta que fabrique el tablero contrachapado estructural a base de Pino Radiata. De acuerdo a un estudio efectuado por la Fundación Chile, la U. de Chile e INFOR (6), este tipo de panel es el material base para edificar casas de calidad, que usen madera como material principal: se estima que mientras este tipo de tableros no se fabrique abundantemente, será imposible el desarrollo masivo de viviendas que empleen intensivamente la madera. En todo caso, existe un proyecto de una planta de tableros contrachapados estructurales de Pino Radiata, en Coelemu (VIII Región), con una capacidad del orden de 30.000 m³/año.

Necesidad e importancia de normalizar los tableros en el país

En lo que respecta a la normalización de los contrachapados, al igual que para la madera aserrada y elaborada, no existen en absoluto normas adecuadas en relación a los tipos y calidades de los tableros elaborados.

Una apropiada normalización y control de calidad del producto, tendría una gran importancia para superar los problemas en el uso de estos tableros. Es decir, con una buena normalización y otorgando sellos de calidad al producto, aumentarían significativamente el prestigio, el uso y la comercialización de estos tableros en el país.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La industria de los contrachapados y de las chapas es lejos la que más requiere de una mayor modernización y/o reposición de sus maquinarias y equipos. En general, la antigüedad e ineficiencia de las máquinas está limitando fuertemente el desarrollo de esta industria, principalmente en un bajo rendimiento del proceso, pero también en la calidad del producto. Correcciones en este sentido, obviamente harán a estas plantas más competitivas.
- Uno de los requerimientos importantes de modernización en esta industria se refiere a la necesidad de debobinadores modernos en muchas de las actuales así como de las futura

- plantas. Esto con el objeto de procesar eficientemente las trozas y además, poder debobinar hasta un núcleo central reducido, aumentando el rendimiento del proceso. Estas consideraciones son relevantes también, si se piensa introducir los tableros contrachapados estructurales a base de Pino Radiata.
- c) La madera empleada para la industria de los contrachapados es generalmente de baja calidad, por provenir frecuentemente de bosques sin manejo y sobremaduros. Dados los altos requisitos exigibles a las trozas para esta industria, se considera que actualmente existe en general escasez de madera apropiada. Además, esto hace subir aún más los costos de producción, porque aumentan las distancias de abastecimiento.
 - d) Con respecto a los debobinadores, también se hace necesario introducir tecnologías avanzadas con el fin de poder debobinar trozas defectuosas o con una considerable pudrición central. Lo anterior apunta a posibilitar el uso de estas trozas defectuosas, dada la escasez y el alto costo de la madera para esta industria.
 - e) También serán muy importantes otras modernizaciones o inversiones en los equipos o maquinarias para esta industria. Por ejemplo, existe en general una baja capacidad de secadores, lo que origina conocidos inconvenientes. Por otro lado, se requiere una modernización del sistema de transporte en el proceso de producción; en la mayoría de las fábricas se hace necesario una mayor automatización de éste y de las maquinarias en general.
 - f) Muchas de las plantas de contrachapados necesitan de una fuerte asistencia técnica para ayudar a mejorar el rendimiento y la calidad del producto.
 - g) Con respecto a inversiones de mayor magnitud en la industria del contrachapado, se visualizan iniciativas tendientes a desarrollar un mayor y más eficiente uso de la madera en la construcción. Esto debería ampliar el uso de los contrachapados, especialmente del tablero estructural a base de Pino Radiata: al menos ya se espera la próxima construcción de una planta de este tipo. Se supone que en el presente, la industria del contrachapado está demasiado deprimida en relación a la industria de productos forestales. Se estima esencial ampliar significativamente la capacidad instalada de la industria de estos tableros, para solucionar en alguna medida el problema nacional de viviendas. En resumen, se deberían efectuar inversiones significativas en esta industria.
 - h) En relación a las necesidades de modernización y reposición de equipos para las industrias de los tableros de fibra y de partícula, en general se estima que éstas no son actualmente de importancia. Lo anterior rige sobre todo para la industria de los tableros de fibra, dado que las maquinarias y equipos están trabajando técnicamente bien, usando plenamente la capacidad potencial y produciendo tableros de calidad exportable. Con respecto a la industria de los tableros de partícula, gran parte de ésta es relativamente nueva; sin embargo, en algunas plantas serían necesarias algunas modernizaciones de equipos. En resumen, se puede afirmar que el parque de las maquinarias de las industrias de los tableros de fibra y de partícula es relativamente moderno y que el tamaño medio de las respectivas instalaciones es en general adecuado.
 - i) Entre los nuevos tipos de paneles a base de madera, de gran auge a nivel mundial, destacan los tableros de fibra MDF y los tableros de partícula no tradicionales. En Chile ya existe una planta de MDF en construcción. Con respecto a los flakeboards, waferboards y orientado strandboards (OSB), éstos tienen propiedades similares a los contrachapados estructurales de coníferas, pero de menor costo de producción, por lo que es de interés dilucidar totalmente la conveniencia técnica y económica de producirlos también en Chile.
 - j) Un problema para la industria nacional de los tableros de partícula lo constituye el alto valor del adhesivo, el cual representa una parte muy importante del costo de producción, por tratarse de resinas sintéticas importadas. Para manufacturar estos tableros en Chile, la

incidencia del costo del adhesivo es significativamente más relevante que el de la madera. Se concluye que sería de evidente interés y relevancia para la industria nacional de tableros de partícula y también para otras industrias, como la de tableros contrachapados, investigar y fabricar localmente las resinas sintéticas antes mencionadas, con el objeto de reducir significativamente los costos de producción y por ende mejorar la posición de estas industrias.

- k) En general, en la industria nacional de paneles se requiere capacitar personal a todo nivel. Estas necesidades irán en aumento, si se considera que pronto se pondrán en marcha nuevas plantas de tableros y/o habrá importantes ampliaciones.
- l) Para promover y optimizar el uso y también las exportaciones de los paneles, será fundamental dictar, exigir y aplicar normas o especificaciones de calidad para los productos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. CORMA 1986. El sector forestal chileno política: Visión Política y Desarrollo en Revista Chile Forestal. Agosto 1986, N° 131, pp. 23-26.
2. CHILE FORESTAL. 1986. FOCURA activa permanencia en el sector maderero. Mayo 1986, N° 128, pp. 22-23.
3. CHILE FORESTAL. 1986. Cholguán construye moderna planta de tableros MDF. Agosto 1986, N° 131, p. 11.
4. CHILE FORESTAL. 1986. INFODEMA: Una empresa vanguardista en tableros contrachapados. Agosto 1986, N° 131, pp. 20-21.
5. FUNDACION CHILE y U. DE CHILE. 1983. Diagnóstico de las industrias productoras de elementos de madera. Santiago, Chile, Fundación Chile, s.p.
6. FUNDACION CHILE, U. DE CHILE e INFOR. 1983. Desarrollo de las ventajas comparativas de la madera en la construcción de viviendas. Santiago, Chile, Fundación Chile, 65 p.
7. INSTITUTO FORESTAL. 1985. Antecedentes sobre el pino insigne y su industrialización en Chile. Santiago, Chile, INFOR, 64 p.
8. INSTITUTO FORESTAL / CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION. 1986. Estadísticas Forestales 1985. Santiago, Chile, INFOR/CORFO, Serie Informática N° 34, 98 p.
9. INSTITUTO FORESTAL / CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION. 1987. Estadísticas Forestales 1986. Santiago, Chile, INFOR/CORFO, Boletín Estadístico N° 1, 100 p.
10. POYRY, J. 1973. Chile: Plan de desarrollo a largo plazo de las industrias forestales. Helsinki, Jaako Poyry y Co., 347 p., maps.