

Caracterización Del Proceso De Producción De Tableros Alistonados En Pereira Y Dosquebradas¹

Carlos Andrés Londoño Echeverri
Estudiante de Magister en Sistemas Automáticos de Producción
Ingeniero Mecánico
Docente tiempo completo Universidad Católica Popular del Risaralda
Grupo de Investigación Tecnología y Diseño
Carlos1.londono@ucpr.edu.co

Recibido Agosto 15 de 2009 / Aceptado Noviembre 30 de 2009

SÍNTESIS:

A partir de un proyecto de investigación inscrito en el Centro de Investigaciones de la Universidad Católica Popular del Risaralda, el presente artículo plantea los resultados del estudio sobre las técnicas actuales del proceso de fabricación de tableros alistonados, la tecnología utilizada para la manipulación y disposición de los listones de madera (materia prima) y los tableros alistonados de las empresas del sector de la Madera y el Mueble de la región². Además, se analiza una forma diferente de trabajar la madera como alternativa para la industria regional, teniendo en cuenta que no sólo se logran propiedades mecánicas adecuadas, superiores a la madera normal, sino que además es posible dotar de valor estético los productos en madera.

¹ Producto derivado del Proyecto de Investigación “Diseño de una máquina para la fabricación de tableros alistonados”, finalizado en Junio de 2007, perteneciente al Grupo de Investigación en Tecnología y Diseño, avalado por el Centro de Investigaciones de la Universidad Católica Popular del Risaralda.

² Pereira y Dosquebradas.

Descriptores: Diseño, Desarrollo tecnológico, Máquina, Tableros alistonados, madera.

ABSTRACT:

From a research project registered in the UCPR Research Center, this article presents the study results on current techniques in the manufacturing process of edge-glued panels, as well as the technology used for the wood and furniture regional industry in the handling and disposal of the wood laths (raw material) and edge-glued panels. In addition, it is analyzed a different way of working with wood as an alternative for the regional industry, considering that not only adequate mechanical properties are achieved, which are higher than normal wood, but also it is possible to provide aesthetic value of wood products.

Descriptors: Design, Technological development, Machine, Edge-glued panels, wood.

1. INTRODUCCIÓN

La investigación tiene como objetivo determinar los parámetros críticos a considerar y controlar en los procesos de fabricación de tableros alistonados de las empresas de la región y proponer el diseño de una máquina para mejorar el proceso, considerando las necesidades del sector de la Madera y el Mueble, el nivel de automatización actual y la tecnología disponible en la región.

El artículo aborda una caracterización *del proceso*, haciendo un aporte al reconocimiento del sector productivo regional, dado que no se encuentra información específica de la fabricación de tableros alistonados, que permita plantear un proyecto de Diseño y fomentar el desarrollo tecnológico.

En las empresas locales de Madera y Muebles, se fabrican estos tableros mediante un método rudimentario y poco efectivo, por esto es necesario mejorar el proceso productivo elevando su calidad. De esta manera, se aumentaría el uso de los tableros alistonados, abriendo nuevas posibilidades comerciales para este producto en Pereira y Dosquebradas.

La División de Industria y Comercio del Sena Regional Pereira, la Cámara de Comercio de Pereira y el Centro Empresarial de Innovación y Desarrollo de la Universidad Católica Popular del Risaralda, fueron entidades que por su experiencia y contacto permanente con las empresas del sector se consideraron fuentes apropiadas para la recolección de información.

El instrumento utilizado para la realización del estudio fue una encuesta semi-estructurada, aplicada a 29 empresas, de una población total de 43, estas representan el 67% del sector; las restantes por razones ajenas al proyecto no fueron encuestadas. Como resultado de este proceso fue posible definir los requerimientos para diseño de una máquina.

2. PROCESO DE FABRICACIÓN DE TABLEROS ALISTONADOS:

El proceso de fabricación de tableros alistonados o contrachapados consiste en la aplicación de presión a los listones u hojas de madera previamente pre maquinadas a las dimensiones requeridas y encoladas (aplicación de adhesivo), para lograr la unión de los elementos cuando éste se haya curado.

A continuación se relacionan gráficos tomados del catálogo de ORMA MACHINE³, empresa italiana dedicada al diseño y fabricación de prensas y encoladoras de madera (Figura 1), donde se estiman diferentes opciones para realizar el proceso. La fabricación de tableros alistonados es el procedimiento específico considerado en este proyecto presentado en los siguientes gráficos (Figura 2)

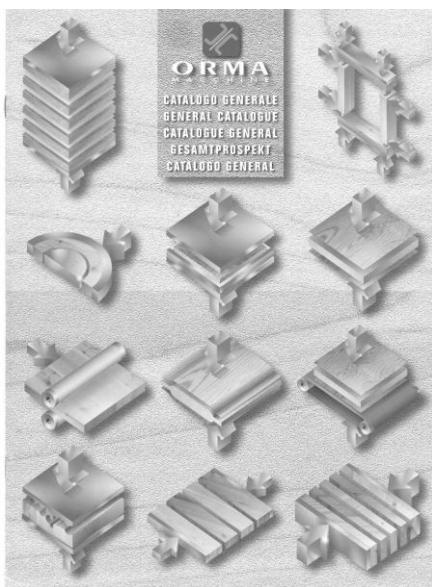


Figura 1. Opciones de Prensado.

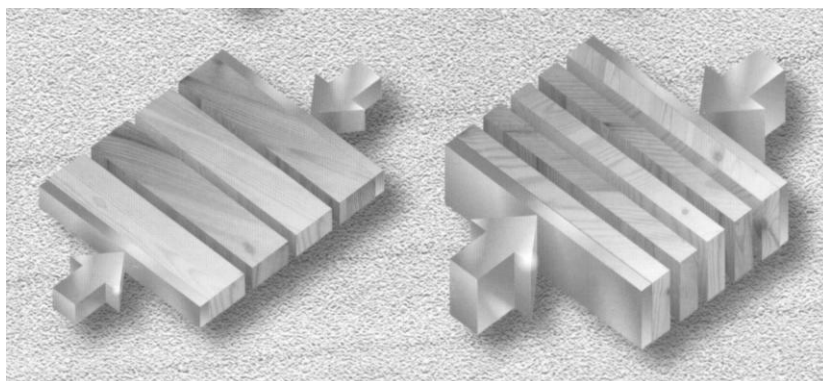


Figura 2. Fabricación de tableros alistonados.

Fuente: Catálogo empresa italiana ORMA MACHINE.

³ <http://www.ormamachine.it>

Este proceso es recomendado cuando se trata de una pieza de grandes dimensiones, porque ofrece como ventajas la recuperación de materia prima y una gran estabilidad dimensional de la madera durante su procesamiento; esto pensando en las múltiples aplicaciones Arquitectónicas, de Ingeniería y de Diseño. Se debe considerar la utilización de madera seca de acuerdo a las medidas establecidas para obtener un tablero en condiciones adecuadas. Para obtener un mejor efecto estético, en el momento del prensado, los anillos de crecimiento deben disponerse de forma encontrada para darle mayor estabilidad y no permitir el alabeo de las piezas (mayor resistencia mecánica) (Figura 3).

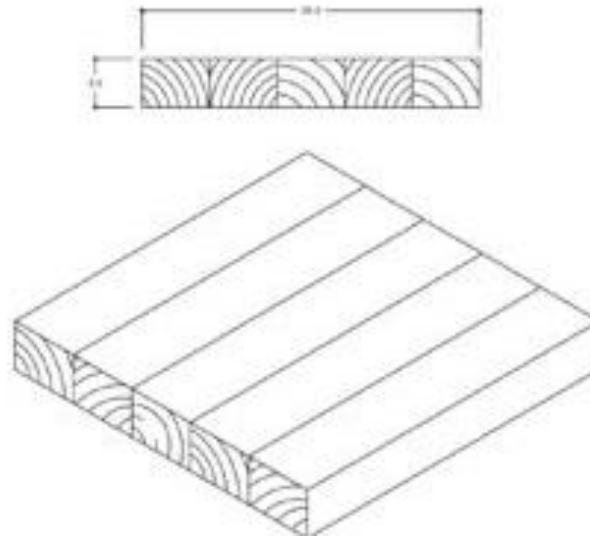


Figura 3. Anillos de crecimiento de los listones dispuestos de forma encontrada.

De los gráficos se puede plantear que los listones tienen dimensiones: ancho, alto y longitud, que determinan las dimensiones del tablero final; el alto, determina su espesor, el número de listones por su ancho determina su alto y la longitud de los

listones determina su ancho, estos deben apilarse de tal forma que se garantice alineación entre ellos.

Para tableros grandes es necesario disponer de un sistema que permita sujetar en dirección perpendicular a la aplicación de la presión, evitando que los listones se desalineen y se obtenga un tablero por fuera de las especificaciones.

Para producir en condiciones adecuadas se requiere controlar el proceso de fabricación, de tal forma que se pueda garantizar su calidad; en la actualidad, las empresas de muebles y madera de la región no controlan las variables que intervienen en este proceso. La humedad de los listones, por ejemplo, es una variable considerada pero no atendida adecuadamente, con lo cual las especificaciones y resistencia de los tableros no permiten efectuar un uso seguro en productos comerciales y además hace que el proceso sea poco eficiente.

El presente estudio está transversalizado por la “AUTOMATIZACIÓN”, un concepto asociado al desarrollo regional y permanentemente abordado por instituciones públicas y privadas como un indicador de progreso. Hoy en día se ha convertido en una de las apuestas departamentales, dado que las empresas se están concientizando de esta realidad, el estudio aporta a este proceso, juzgando que la automatización no es necesariamente hacer uso de tecnología de vanguardia, si no optimizar los procesos de acuerdo a sus necesidades, disminuyendo la intervención del ser humano en tareas que implican condiciones de riesgo.

En la región se ha trabajado muy poco en investigaciones que permitan determinar niveles de automatización de las empresas, aspecto importante para definir estrategias de mejoramiento, si bien este no es el objeto, el estudio realizado permite obtener conclusiones al respecto. Una definición clara de este concepto es la siguiente: Hablar de automatización equivale a hablar del concepto de tecnologías modernas de producción. El concepto ha evolucionado desde las primeras concepciones de asistencia en las operaciones físicas hasta las definiciones modernas, que hacen referencia a la asistencia y control en red internet de todas las actividades del ciclo de vida de los productos y todas las actividades propias de los establecimientos en las cadenas de suministros de los productos. Los mismos productos objetos de automatización se han ampliado, no se trata mas únicamente de producción de bienes materiales, se trata también de producción de bienes de servicio y productos virtuales (Romero, 2002, p. 1).

En el contexto de una economía competitiva, las empresas están obligadas a ser eficientes (Vilaboa, 2004, p. 8). De este modo, la automatización de los procesos de producción constituye una necesidad ineludible para todas. Teniendo en cuenta que los valores máximos del nivel y la extensión de la automatización no necesariamente producen como resultado los valores mínimos en los costos de producción (Lossiyevskii, 1964), el mejor camino es el de la automatización de los procesos, que no requiere de avanzada tecnología, sino una ajustada a las necesidades actuales de los desarrollos productivos empresariales que permitan paulatinamente la introducción de niveles tecnológicos superiores.

3. DIAGNÓSTICO DE LA INDUSTRIA DE MADERA Y MUEBLES:

Es importante destacar lo más relevante del informe diagnóstico de la industria de Madera y Muebles, elaborado por el SENA Medellín (2005), el cual refleja las condiciones inadecuadas que presenta el sector y que hace necesario tomar medidas inmediatas que permitan responder a un posible mercado:

- En general la fabricación de muebles en Colombia se realiza en plantas y talleres que carecen de una producción sistematizada, equipos digitales o tecnología similar a la existente en fábricas de muebles del suroeste asiático, Brasil, Chile o México.
- El subsector muebles requiere instrucción en diseño, ya que la mayoría de los modelos son adaptaciones extranjeras o repetición de los mismos esquemas. La exportación es incipiente, siendo casi inexistente la consolidación de algún tipo de producto en los mercados externos.
- Existen pequeñas empresas de muebles por pedido competentes en la elaboración de artículos de alta calidad y buen diseño, pero debido a su frágil estructura no es posible pasar a niveles de producción más altos, que las lleve a disponer de un inventario de productos terminados listos para la venta.
- Armenia y Pereira son ciudades con un desarrollo en la industria maderera muy similar y con un buen posicionamiento, así que cualquier programa que se adelante deberá tener en cuenta su nivel tecnológico para ser lo suficientemente asertivos en lo que se pretende aportar y continuar jalonando el progreso industrial de transformación de la madera.

- Cubiertas alistonadas en madera fina de roble, nazareno, macana, teca, sapan y algarrobo entre otras, son utilizadas para fabricar mesas de comedor, de centro, auxiliares, con acabados naturales que realzan las vetas de la madera, dándole al mueble un valor agregado; sumado esto a buenos procesos de fabricación, calidad y precisión dan como resultado un producto competente en el mercado nacional e internacional.
- La exportación es una buena oportunidad para el sector maderero, pero necesita una infraestructura organizada y con una capacidad instalada que pueda dar respuesta a los volúmenes de producción solicitados en los mercados internacionales.
- Las empresas del sector de la madera hacen inversiones muy tímidas en cuanto a compra de máquinas y renovación tecnológica, ya que esto implica inversiones altas con tasas de retorno relativamente bajas.

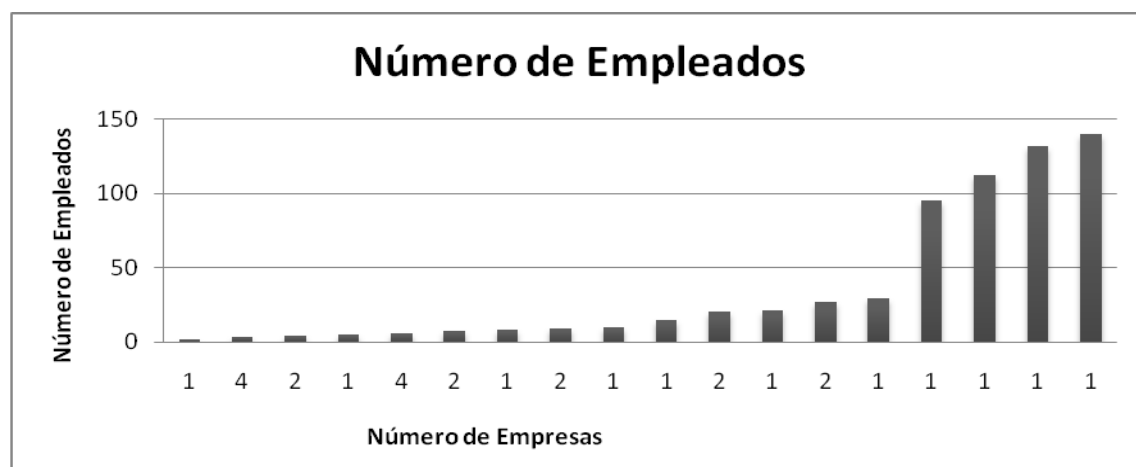
4. DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA DEL ESTUDIO

De la investigación se generan las siguientes conclusiones:

- ✓ El número de empleados por fábrica varía entre 2 y 140, franja en la que se ubican las micro y medianas empresas. Las microempresas representan el 86% de la población, lo que indica que no se tiene una industria fuerte en el sector de la Madera y el Mueble, desaprovechando de esta manera el gran mercado potencial.

✓ Considerando que los productos de madera son parte de una apuesta departamental⁴, podría afirmarse que se debe realizar un ejercicio de fortalecimiento de este sector en la región. Gráfico 1.

Gráfico 1: Número de empleados



✓ El 83% de las empresas incluye listones de madera como materia prima para sus procesos; cabe resaltar que a diferencia de lo que se pensaba inicialmente, no todas utilizan materia prima residuo para obtener los listones (insumo para los tableros), algunas de ellas utilizan madera de primera, bien sea porque sus productos así lo demandan o simplemente por no reprocesar, generando así gran desperdicio.

✓ El 48% de estas, aprovecha los listones para la fabricación de tableros alistados, lo cual indica que aproximadamente la mitad de ellas los desperdicia; esto se convierte en una oportunidad para el proyecto.

⁴ Apuntes conferencia: “Comisión Regional de Competitividad de Risaralda”, dictada por el Dr. Jhon Jaime Jiménez, Presidente ejecutivo de la Cámara de Comercio de Dosquebradas, 31 de Julio de 2007, Pereira. Auditorio Confamiliar Risaralda.

✓ Los tipos de madera más utilizados en las fábricas son el cedro y el nogal, con un 83% y un 52% respectivamente. A pesar de que el sajo representa el 7%, el proyecto lo define como el tipo de madera a trabajar, ésta es económica y aunque es menos resistente que las demás, con el alistonado se pueden lograr tableros con resistencias similares o mejores. Es una opción para posteriores proyectos de investigación trabajar con otro tipo de maderas, puesto que hay diversidad en las utilizadas por las fábricas. El gran cuestionamiento que queda es si en realidad se conocen cuáles son las propiedades, ventajas y desventajas de cada tipo.

✓ Al igual que con el número de empleados por fábrica, se observa un consumo de madera mensual muy variado que oscila entre 300 y 60000 in, lo cual reafirma lo planteado anteriormente, la industria del sector de la Madera y el Mueble es muy débil, de la misma manera evidencia un trabajo aislado por parte de las empresas ya que no se han asociado. Gráfico 2.

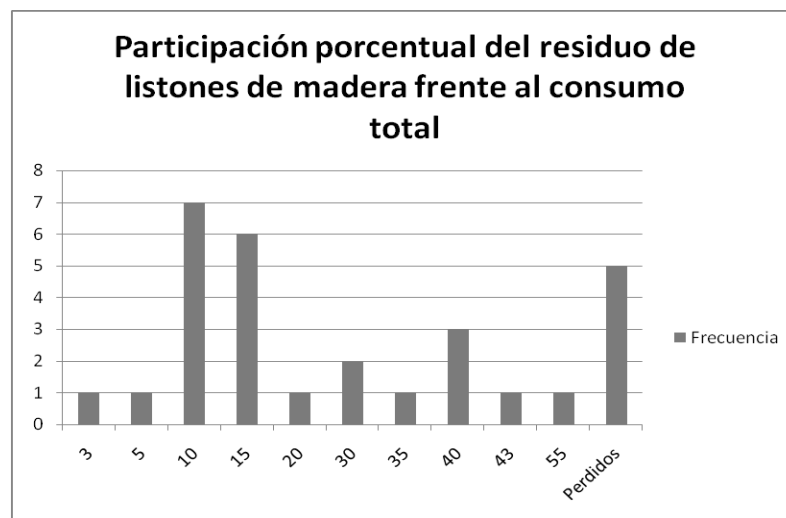
Gráfico 2: Consumo total en pulgadas de listones mensualmente



✓ Los residuos de los listones en las fábricas, oscilan entre el 3 y 55% del consumo total mensual. Todas las empresas desperdician, siendo los valores más comunes el 10 y el 15%; en este rango se tienen el 45% de estas.

Las posibilidades de aprovechamiento son altas, sin embargo es difícil definir un promedio de producción de tableros alistonados para este sector. Gráfico 3.

Gráfico 3: Participación porcentual del residuo de listones de madera frente al consumo



✓ El 93% no controla la humedad relativa del aire para el proceso de fabricación, prácticamente no lo consideran importante. El valor promedio de esta variable es 34%, pero dada las características del sector mencionadas anteriormente, no es posible tomarlo como referencia.

✓ En cuanto a la humedad de los listones, el 34% de las fábricas la controla, es decir que aproximadamente las dos terceras partes de la población no lo está teniendo en cuenta, con las implicaciones de calidad respectivas. El valor

promedio aproximado de esta variable es 28%, al igual que el ítem anterior tampoco sirve de referente.

✓ La temperatura ambiente no se controla en ninguna fábrica. Esta variable es muy significativa en el proceso y aun así no es considerada.

✓ El 93% no controla la temperatura de los listones de madera, esto significa que es una variable poco tenida en cuenta. Su valor promedio es de 16%, tampoco sirve de referente.

✓ Sólo el 7% tienen las dimensiones de los listones de madera normalizados. Los valores promedio de estas dimensiones son: altura 3.2 cm, ancho 8.5 cm, longitud 227 cm. El 55% tienen rangos de medida. Los valores promedio son: altura 3.36 – 7.39 cm, ancho 9.63 – 13.88 cm, longitud 49.8 – 241.88 cm.

Como no se refleja ningún tipo de estandarización en los procesos de producción, a partir de este análisis, el proyecto define unas dimensiones que permiten sistematizar el proceso, éstas son: altura 2 cm, ancho 5 cm, longitud 50 cm.

✓ Las técnicas de preparación de los listones consisten principalmente en un pre maquinado que representa un 52%, un cepillado un 31% y un pulido 17%.

✓ La totalidad de las fábricas utiliza como adhesivo para el proceso, Carpincol, principalmente por: efectividad (32%), resistencia (26%) y rendimiento (23%). En cambio ninguna controla la cantidad de adhesivo aplicado y solo el 14%, controla el tiempo de reunión abierto.

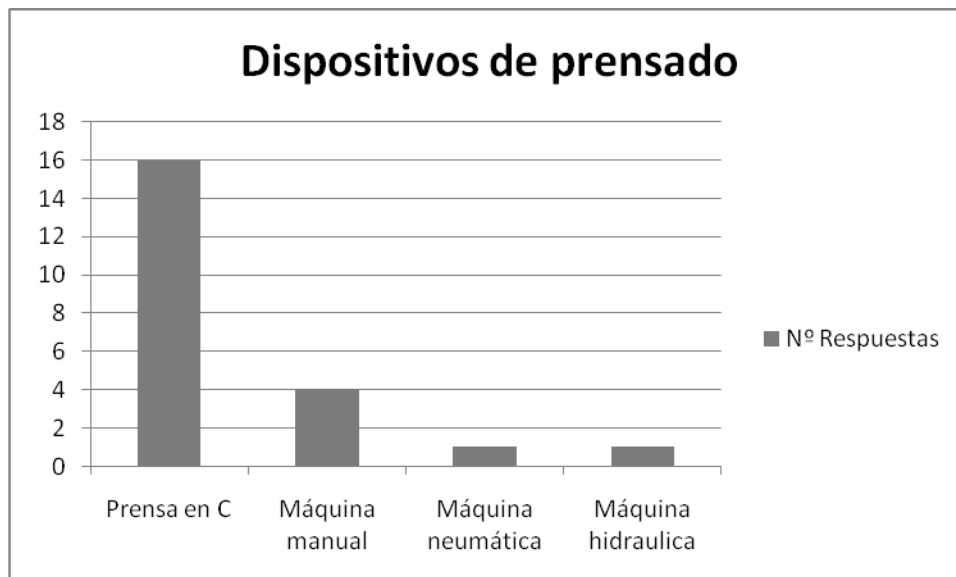
✓ Como herramientas para la aplicación del adhesivo se usan: la brocha (48%) y el dispensador plástico (21%) (“teterito”: término común entre los trabajadores), este normalmente se utiliza con la ayuda de un cepillo pequeño o un elemento de madera alargado y pequeño (“palito”)

✓ Las aplicaciones de los tableros es muy variada: sillas, mesas, camas, bibliotecas, escritorios y demás; en general elaborados adecuadamente aplican para cualquier producto de madera.

✓ El 41% de las fábricas vigila el tiempo de prensado; estos tiempos son muy diferentes oscilan entre 0.5 hasta 24 horas, su valor promedio es 3.5 horas, por lo cual no puede ser un referente. En cuanto a la inspección de la presión aplicada al tablero alistonado, ninguna la realiza.

✓ El 73% utiliza prensas en “C” para la aplicación de la presión, el 22% prensas manuales y solo el 9% utiliza una máquina neumática o hidráulica, evidenciando la poca tecnificación del proceso. Como información particular, una de las empresas usa neumáticos de bicicleta para complementar la acción de prensas en “c” en la aplicación de presión. Gráfico 4.

Gráfico 4: Dispositivos de prensado



✓ Es posible afirmar que las empresas quieren tecnificar sus procesos productivos puesto que el 17% pretende comprar una maquina nueva, aunque tienen como limitante los elevados costos de éstas. Por esa razón el 14% prefiere fabricarla en su planta, convirtiéndose en una oportunidad más para el proyecto.

✓ A partir de esta tabla se puede plantear que el 90% de la industria del sector de la Madera y el Mueble no ha tenido participación en estudios de automatización, sólo el 10% ha participado en algún estudio.

✓ Ya que la industria de la Madera y el Mueble se encuentra en condiciones precarias y que su desarrollo productivo es algo a lo que el gobierno departamental le está apostando, su problemática debe ser considerada por las instituciones interesadas. Tres empresas han trabajado proyectos de mejoramiento en la producción, haciendo énfasis en la necesidad del diseño y construcción de una máquina que sistematice el proceso. Una de ellas se fabricó en Itagüí, Antioquia. De igual manera, esta región, definida para el proyecto, debe estimar la factibilidad de diseñar y construir una.

✓ Las instituciones de educación que han participado en estos estudios fueron el SENA Medellín y la Universidad Tecnológica de Pereira, cada una con un solo proyecto, además se registra en la encuesta un trabajador independiente de fuera de la región.

Se evidencia claramente el poco dinamismo que se presenta en Pereira y Dosquebradas para el mejoramiento de los procesos productivos.

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS A LA LUZ DE LA TEORÍA:

De acuerdo al conocimiento obtenido en el proceso de fabricación de tableros alistados en las empresas del sector de la Madera y el Mueble de la región, no es posible plantear que la solución inmediata sea la adquisición de una máquina de última tecnología debido a las condiciones económicas y de producción de éstas, en su mayoría son pequeñas con procesos productivos de baja tecnología, lo cual permite concluir que se debe proponer un proceso con tecnología de la región. Partiendo del marco teórico de la investigación y el resultado de las encuestas es posible afirmar que las variables a intervenir considerando las condiciones del proceso y los recursos disponibles para el proyecto son: la temperatura del proceso y la presión del prensado. Controlando estas variables es posible reducir el tiempo de fabricación de los tableros y mejorar su calidad. Podría plantearse una prensa mecánica manual, pero ésta no ofrece la posibilidad de mantener la presión en el tiempo y de aplicar temperatura, por consiguiente se conseguiría el mismo resultado que con las prensas en "C" que son utilizadas actualmente.

Bajo adecuadas condiciones de calidad y definiendo un proceso productivo que controle las variables anteriores, se puede fabricar en la región un tablero alistado, tal como se ha propuesto en el proyecto y que además ofrezca una variedad de aplicaciones previamente analizadas; sin embargo el tablero aglomerado que se consigue actualmente goza de buena aceptación en el sector debido a su favorabilidad económica, lo que es absolutamente comprensible considerando que no hay otras alternativas que evidencien un beneficio para los

fabricantes de la región. Este vacío se convierte en una oportunidad para los tableros alistonados de donde es posible derivar las vigas laminadas, puesto que la madera maciza por su calidad y valor estético es la que cuenta con el mayor crédito por parte de los más tradicionalistas.

Las empresas han intentado fabricarlos en sus plantas de producción, pero no ha sido viable. Las razones identificadas son el desconocimiento de la madera y sus procesos de transformación; es un sector poco tecnificado y en su mayoría son empresas pequeñas, además la cultura regional empresarial de ser inmediatistas y proyectar todo en el corto plazo no permite mejorar los procesos productivos, si no mantener los elementales e inapropiados que se tienen actualmente, una explicación válida radica en las difíciles condiciones que hay para crear y mantener empresa que no facilitan procesos de mejoramiento efectivos.

Esta situación genera que se fabriquen tableros alistonados cuando son necesarios para un producto específico que no tenga compromiso en cuanto a resistencia, buscando aprovechar materia prima residuo. Aunque conscientes de lo positivo que es reutilizarla, se hace el proceso tan ineficiente que no lo asumen como una práctica permanente y optan entonces por deshacerse de los residuos y utilizar materia prima nueva. Algunas empresas tienen máquinas especiales para este proceso pero no las utilizan, convirtiéndolas en un objeto más, olvidado en la línea de producción; otras tienen definido utilizar materia prima nueva puesto que ofrece calidad en sus productos, pero lo que no tienen claro es que están

incrementando los costos de materia prima y desde el punto de vista ambiental están avanzando en el camino equivocado.

Lo que requieren los procesos productivos es practicidad, tener la materia prima lista para su uso, lo cual permite concluir que se viabiliza el producto no pensando que las empresas al interior de sus líneas fabriquen tableros alistonados, si no en entregarlos como materia prima, esto redundaría en una importante opción de negocio con grandes posibilidades de proyección, dado que no se encontraron empresas que se dediquen a la fabricación de estos tableros para comercializarlos en la región y probablemente en Colombia.

Haciendo un análisis de la comercialización del tablero alistonado a nivel internacional se puede observar que existen muchos países dedicados a esta actividad económica, por ejemplo: España (fuerte en el sector maderero y específicamente en la fabricación de tableros alistonados), México (donde se logra observar un movimiento importante, allí existe CIDEMCO, Centro de Investigación Tecnológica), Austria, Finlandia, Estonia, Alemania y Portugal. En general se encuentran ofertas de tableros alistonados en todo el mundo. La pregunta que surge es ¿Por qué no puede Colombia ser un país líder en el mercado de la madera?, España es tan fuerte en este sector que conformó el 24 de noviembre de 2005 la Asociación Nacional de Fabricantes de Tablero Alistonado de Madera Maciza (ANFA), con un total de 11 empresas afiliadas, además de pertenecer a la Federación Española de Industrias de Maderas (FEIM). También en este país se

encuentra AITIM, Asociación de Investigación Tecnológica de la Madera y el Corcho.

Es imperioso proponer alternativas que hagan de la madera una prioridad productiva en Colombia. La posibilidad de que Colombia sea líder en este sector es muy alta, para esto se requiere que la madera se conozca aún más a todo nivel, que se haga investigación y que se invierta en proyectos de desarrollo en madera. En el país se ha iniciado un proceso por parte del Ministerio de Agricultura, Colciencias y la Fundación Tecnos⁵, quienes llevaron a cabo un estudio de prospectiva, vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, con el cual se ha logrado aprovechar recursos del Banco Mundial para financiar proyectos que permitan fortalecer y proyectar la cadena forestal; este ejercicio ha evidenciado el potencial del sector y la región debe considerarlo como apuesta de desarrollo.

De acuerdo con los resultados del estudio, el creciente consumo de tableros de madera y las brechas de la cadena productiva en relación con las tendencias internacionales, son los aspectos que se consideran más importantes para demostrar las altas posibilidades del proyecto y dan cuenta del aporte que puede plantearse desde el Diseño Industrial y la Ingeniería de Producto.

Según los datos de la Encuesta Anual Manufacturera del DANE (DANE, 2004) que involucra establecimientos industriales de más de 10 empleados, en el país existe

⁵ Fundación andina para el desarrollo tecnológico y social.

un total de 66 empresas productoras de tableros a base de madera, localizadas en distintas regiones del país. Entre éstas se distinguen las que fabrican tableros aglomerados y tableros contrachapados (plywood). En general los fabricantes de aglomerados o tableros de partículas son los más grandes (inversión, número de empleados, ventas) dado que la inversión es más alta y están ubicados cerca de zonas de gran consumo distribuyen a nivel nacional, mientras que los fabricantes de tableros contrachapados son más pequeños y se localizan cerca de las zonas de consumo regional.

En Colombia el uso de tableros de madera aumentó en la década anterior y para el 2005 se calculó un consumo de 350 mil metros cúbicos (Gráfico 5), con una tendencia al incremento en los años siguientes. (FAO Statistics Division, 2007).

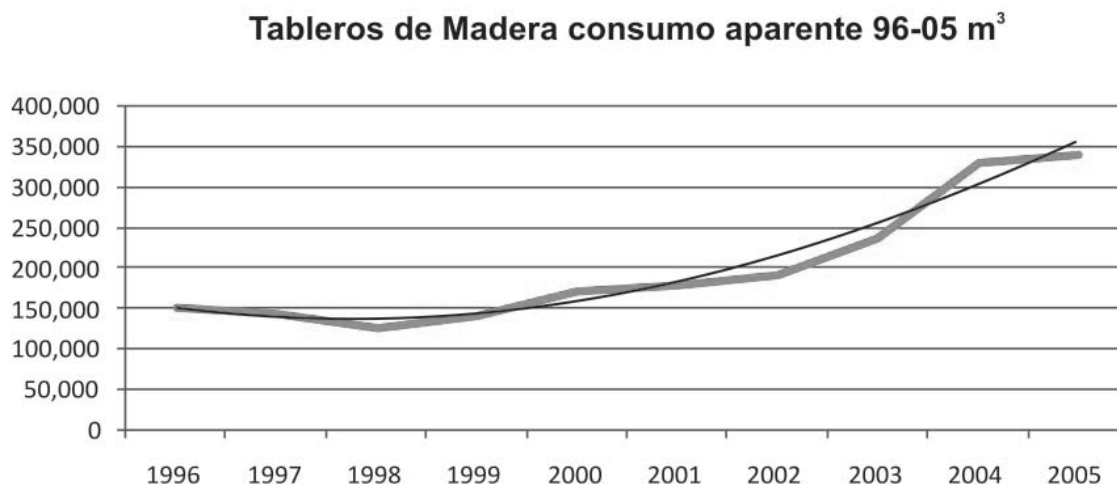


Gráfico 5: Consumo de tableros de madera

Fuente: Datos FAOSTAT | © FAO Statistics Division 2007, y cálculo de los autores.

Debido a que este consumo no es satisfecho por la oferta nacional, el faltante debe ser importado de Venezuela, Ecuador, Brasil y Chile. Según fuentes de la

industria, existiendo un espacio tanto en el mercado interno como el externo, la decisión de aumentar la producción y ampliar las plantas, ha sido postergada por dos razones principalmente, la insuficiencia de materia prima y la recesión que afectó la industria a finales de los 90. Los grandes fabricantes de tableros en Colombia han intentado desde el pasado satisfacer esta carencia integrándose como reforestadores o asociándose en negocios de plantaciones forestales, fue así como se dio origen a la actividad de bosques plantados en Colombia. De otro lado, existiendo un mercado internacional en países vecinos y en Estados Unidos para los tableros de madera, Colombia ha comenzado a participar en esos mercados con exportaciones que presentan una tendencia positiva: 70.000 m³ en 2005.(Con algunos vaivenes a mediados de la década pasada)

Algunos fabricantes de muebles al intervenir en el mercado externo de muebles modulares y por análisis de las tendencias de diseño de los muebles con tableros laminados, comienzan a hacer demandas por especificaciones a la industria de tableros. Es así como se ha recomendado estudiar la posibilidad de “incrementar la capacidad de laminación, actualizar equipos industriales con tecnología de prensado continuo, reducir emisiones a estándar E1, ofrecer molduras MDF, producir MDF, incorporar al portafolio otros productos como pisos laminados y tableros livianos”⁶ (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, 2007, p. 41).

⁶ Opinión de J.M. Carrasquilla en la revista M&M.

A partir del análisis de los requisitos del mercado internacional de muebles y productos de madera y las tendencias tecnológicas, se infieren las siguientes necesidades de aprendizaje hacia el futuro. Siguiendo con el enfoque de analizar la cadena “desde el mercado”, los conocimientos y tecnologías que son más importantes para el desarrollo futuro de la cadena y su competitividad, son⁷:

- Diseñar y desarrollar PRODUCTOS DE NUEVA GENERACIÓN de los denominados de valor agregado basados en NUEVOS MATERIALES COMPUESTOS DE MADERA Y SUSTITUTOS o complementarios a la madera.
- Implementar las técnicas de DISEÑO INDUSTRIAL e INGENIERÍA DE PRODUCTO en la fabricación de MUEBLES Y OTROS PRODUCTOS DE MADERA INNOVADORES para su introducción en mercados cambiantes y dinámicos.
- Estudiar y encontrar formas de mitigar el IMPACTO AMBIENTAL DE LOS PROCESOS-INSUMOS Y DERIVADOS de la cadena, a partir del CONTROL DEL CICLO DE VIDA DE LOS PRODUCTOS -ECOEFICIENCIA- que va desde la semilla que se planta hasta la reutilización o disposición final de materiales al final de la vida útil del producto final.
- Investigar o transferir técnicas de AGLOMERADO y PEGADO, especialmente el uso de ADHESIVOS AMIGABLES y el uso de OTROS MATERIALES en la construcción de productos de nueva generación derivados de la transformación primaria.

⁷ Sólo se relacionan las aplicables a este proyecto.

- Desarrollar la investigación aplicada sobre MATERIALES COMPUESTOS SUSTITUTOS O COMPLEMENTARIOS DE LA MADERA para aplicaciones en muebles y otros productos.
- Investigar, desarrollar e implantar tecnologías apropiadas al medio colombiano de PROCESAMIENTO Y USO DE LOS RESIDUOS de madera, proveniente de todos los eslabones de la cadena forestal-madera-tableros-muebles. (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, 2007, p. 109).

Como se ha mencionado, la región debe iniciar un proceso de fortalecimiento del sector de la Madera y el Mueble atendiendo los ítems relacionados anteriormente, resaltando que es una oportunidad de desarrollo, sin dejar de lado las múltiples opciones de trabajar desde áreas como el Diseño Industrial, la arquitectura, la ingeniería civil y el sector de la construcción, pues consolidando el proceso de producción de los tableros alistonados se avanza en la producción de vigas laminadas. Éstas representan mejores propiedades que las vigas enteras, porque no tienen el problema del curvado, el agrietamiento y se pueden fabricar con la medida requerida, por esta razón se comercializan con excelentes resultados a nivel mundial. Este proceso cuenta con posibilidades de apoyo y financiación externas a través de la cooperación; el proyecto "ROAD-MAP 2010" "Estrategia Europea de la Madera hacia el 2010", como ejemplo, es un proceso iniciado por el presidente de la patronal europea, Bo Borgström en el año 2002. Constituye una excelente herramienta, porque a través de la cooperación, se puede alcanzar el objetivo final que es posicionar los productos de madera como un referente en Europa. Se trata de una iniciativa lanzada por la Confederación Europea de la

Madera, CEI-Bois, para desarrollar una serie de acciones de promoción, destinadas a elevar el nivel global de consumo de madera y de productos de madera desde el año 2002 hasta el 2010 en todos los sectores, particularmente el de la construcción. Dentro de esta iniciativa se han definido dos acciones prioritarias, “VIVIR CON MADERA” y “CONSTRUIR CON MADERA” (CONFEMADERA, p. 17).

De la mano del mercado potencial de los tableros alistonados está también el mercado de la maquinaria para producirlo, objetivo de esta investigación. En la indagación y observación de la 8ª Feria del Mueble y la Madera en Bogotá (Figuras 4), se encontraron empresas fabricantes de maquinaria, pero no existen en Colombia fabricantes de prensas para tableros alistonados. Dos empresas pequeñas de Medellín y Bogotá, son las únicas que han fabricado máquinas de baja capacidad cuando las especificaciones pedidas por sus clientes lo han requerido, pero no porque ésta sea su actividad económica. En la misma feria ofrecían sus catálogos empresas italianas, alemanas y chinas, fabricantes de prensas para este proceso.



Figura 4. Máquinas para procesamiento de madera

Fotos: fuente propia.

Lo anterior permite concluir que la fabricación de prensas en Colombia ha logrado importantes desarrollos tecnológicos, sin embargo, no hay prensas para la fabricación de tableros alistonados.

6. CONCLUSIONES:

✓ Las empresas dedicadas al diseño y fabricación de muebles de madera en la región NO cuentan con información alguna sobre nivel y extensión de la automatización y tecnología utilizada, es más no existen datos sobre la industria regional en general. Razón por la cual se detectó la necesidad de recolectarla directamente de las empresas.

✓ Debe considerarse, que en el contexto de una economía competitiva, las empresas están obligadas a ser eficientes. De este modo, la automatización de los procesos de producción constituye una necesidad ineludible para las empresas.

✓ En empresas regionales cuya actividad económica es el diseño y fabricación de muebles de madera, se acumulan grandes cantidades de desperdicio en listones, que luego mediante un método rudimentario, utilizando técnicas de prensado, convierten estos residuos en materia prima reutilizable para otros productos, donde la función específica que cumple no compromete los límites de resistencia propios del material procesado (son límites establecidos empíricamente).

✓ Tratar de integrar tecnología de avanzada con tecnología convencional es querer saltar todo un proceso que los países desarrollados vivieron paso a paso. Al respecto Ricard (2000) plantea que la evolución debe alcanzarse de un modo natural y no puede ser impuesta por razones de imperialismo económico. Sin menospreciar los modelos culturales de otras latitudes, no

debe perderse nunca el sentido de lo que nos es genuino. “es a veces peligroso entregar la solución a quien no haya reconocido todo el camino para conseguirla. (Jean Rostand)” (p.90).

✓ Automatizar no es simplemente emplear tecnología de avanzada, es mas bien optimizar los procesos de producción logrando un equilibrio integral productivo. Por esta razón, la región requiere una tecnología que corresponda a las necesidades actuales de los desarrollos productivos empresariales y permitan paulatinamente la introducción de niveles tecnológicos superiores.

✓ A nivel mundial y nacional hay máquinas de alta tecnología relacionada con estos procesos; sin embargo para las empresas de la región, la adquisición y puesta en funcionamiento de estas máquinas tiene una relación costo- beneficio negativa, teniendo en cuenta que la productividad y la calidad, que es lo que permite que las empresas sean competitivas y se mantengan en el mercado, no depende de la utilización de tecnología de punta, si no de tecnología pertinente acorde con el proceso productivo propio en general.

✓ El tablero alistonado planteado en el proyecto puede ser fabricado en la región bajo adecuadas condiciones de calidad, definiendo un proceso productivo que controle la temperatura y la presión del prensado, este ofrecería una gran variedad de aplicaciones.

✓ Lo que requieren las líneas de producción es practicidad, tener la materia prima lista para su uso, por esta razón la propuesta es viable, no pensando sólo en que las empresas al interior de sus líneas fabriquen tableros alistonados, sino también en entregarlos como materia prima, esto redunda en una importante opción de

negocio con gran proyección, teniendo en cuenta que no se encontraron empresas dedicadas a la fabricación de tableros para comercializarlos en la región.

✓ Es imperioso proponer alternativas que hagan de la madera una prioridad productiva en Colombia. La posibilidad de que Colombia sea líder en este sector es muy alta, esto requiere un profundo conocimiento, investigación e inversión en proyectos de desarrollo en madera.

✓ Italia, España y Alemania son países consolidados en el diseño y fabricación de maquinaria para el proceso de elaboración de tableros enlistonados, donde las máquinas tienen diferentes especificaciones, de ahí la fortaleza que tiene el sector de la Madera y el Mueble en España principalmente.

✓ Es posible concluir que la industria de prensas en Colombia ha logrado importantes desarrollos tecnológicos, pero la manufactura de prensas para la fabricación de tableros alistonados no se realiza en el país.

BIBLIOGRAFIA

- CONFEMADERA. (s.f.). *Capítulo 1. Recopilación de información y sistematización de la misma.* <http://www.maderasmanuelmosquera.com/descargas/demanda.pdf> (Consultado el 7 de Agosto de 2009).
- LOSSIYEVSKII, V. L. and PLISKIN, L. G. *Automation of production processes.* Translation edited by D. K. Ghosh. London: Pergamon press, 1964.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. (2007). *Proyecto transición de la agricultura: Cadena productiva forestal -tableros aglomerados y contrachapados -muebles y productos de madera.* http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2008313114521_Forestal.pdf (Consultado el 7 de Agosto de 2009).
- RICARD, André. *La aventura creativa: las raíces del diseño.* España: Ariel, 2000.

- ROMERO, Carlos. *Niveles de Automatización en los Sistemas de Producción*. Pereira: Maestría en Sistemas Automáticos de Producción, UTP, 2002.
- SENA. *Caracterización Ocupacional: Cadena Forestal de Madera Muebles* (CD-ROM). Medellín: 2005.
- VILABOA, José B. (2004). *Gestión de la automatización de las plantas industriales en Chile*. <http://www.scielo.cl/pdf/rfacing/v12n1/art05.pdf> (Consultado el 7 de Agosto de 2009).