

# APLICACION DE LA TECNOLOGIA DE MADERAS EN LA SOLUCION DE UN PROBLEMA EVIDENTE DE LA INDUSTRIA FORESTAL DE MADERA ASERRADA

**Palabras clave:** Madera aserrada, agua libre, agua fija, competitividad, transporte

*César Polanco Tapia<sup>1</sup>*

## INTRODUCCION

Los nuevos vientos del mercado internacional, sumados a la contracción de la demanda interna de variados productos, ha redireccionado el rumbo de muchos artículos fabricados en el país; entre ellos los elaborados en madera. No es un secreto que los mercados en países desarrollados son muy atractivos por los altos niveles de cotización. Pero este anhelo de internacionalización de muchos industriales del sector mueble y madera se queda en el camino por las ineficiencias presentes en los procesos de producción, y ellos aterrados ven como otros países más lejanos, surten continuamente, con productos de relativa buena calidad, las necesidades de los consumidores vecinos. Las preguntas son entonces: ¿Pero como lo hacen?, ¿Trabajan a pérdida? No, lo que sucede es que la competencia no se logra bajando al mínimo el valor de la materia prima, o despidiendo personal y bajando el salario a los restantes, no. Lo que sucede es que son eficientes en el control de los procesos, desde el apeo hasta la terminación, siendo capaces de producir cualquier volumen casi al mismo precio por unidad.

Se menciona comúnmente que las industrias pertenecen al sector de la economía que mayor valor agregado generan, y por tanto se les atribuye que son el motor para el desarrollo de una sociedad como la colombiana. No obstante,

muchas de ellas, en especial las pyme's, que conforman el 96% de las empresas nacionales y comercializan más del 25 % de las exportaciones no tradicionales<sup>2</sup> vienen trabajando con niveles de eficiencia limitados, debido principalmente a los bajos estándares de tecnificación, de capacitación, exceso de competencia interna, elevados impuestos, encarecimiento constante de las materias primas (sobre todo en aquellas donde la madera es la materia prima esencial), bajo poder adquisitivo de los consumidores, baja capacidad de inversión, desconocimiento de las preferencias de los consumidores y sobre todo bajo nivel de gestión. De tal suerte, que un análisis concienzudo en cada uno de estos aspectos es crucial para buscar soluciones que puedan dinamizar el sector.

Sin caer en la monotemática en esta ocasión solo se hará énfasis en aspectos muy puntuales que atañen a la tecnología de la madera.

## LA INGENIERIA Y LA INDUSTRIA FORESTAL

Es curioso el hecho por el cual, aún después de 30 y más años, de trabajar con las maderas, profesionales e industriales, aún no hayan implementado soluciones a problemas tan evidentes y comunes que se presentan en la industria del aserrío de nuestro país.

Esta situación, piensa el autor, puede atribuirse a las buenas condiciones que existieron en el

<sup>1</sup> Profesor Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Proyecto Curricular de Ingeniería Forestal. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Apolanco69@hotmail.com. A.A. 23352 Bogotá D.C.

<sup>2</sup> Revista Dinero en la edición No. 148 de marzo de 2002. A propósito se calcula que las necesidades nacionales de madera para satisfacción energética puede alcanzar los cuatro millones de metros cúbicos al año.

medio para el trabajo, desde la década del sesenta hasta inicios de los noventa, como el auge en la construcción, la relativa abundancia de materias primas, buena calidad y bajos precios, comparadas con las de los países vecinos. Además en el país ocurre cierta flexibilidad en el manejo de la parte ambiental generada por la inoperancia de los entes encargados de velar por el adecuado aprovechamiento de nuestros recursos naturales.

Lo mencionado no se correlaciona de manera directa con la realidad actual, pues de acuerdo a conversaciones sostenidas con empresarios del gremio maderero, empieza a dilucidarse una escasez de materias primas de buena calidad, precio acorde a su calidad y con disponibilidad relativamente inmediata en los centros urbanos.

Ante este panorama, muchos de los industriales, han empezado a explorar otras regiones en busca de sus materias primas tradicionales, para dar cumplimiento a las exigencias de sus clientes, que poco o nada saben acerca de las condiciones de crecimiento y propiedades de las más de 1000 especies maderables que el autor calcula, existen en el territorio colombiano. Otros más osados se han atrevido a lanzar al mercado especies parecidas organolépticamente o de trabajabilidad similar, aprovechando la ignorancia del consumidor final; no siempre ofreciendo productos de menor calidad que la original como en el caso del Granadillo proveniente de las Selvas del Putumayo (*Brosimum rubescens*), el cual ha sido reemplazado por el Algarrobo del Magdalena Medio (*Hymenaea courbaril*); o el mismo Abarco (*Cariniana pyriformis*), que ha sido enmascarado por el Aceite María (*Calophyllum mariae*); y por qué no decirlo, el Urapán (*Fraxinus chinensis*), que se ha vendido con el nombre de Roble (*Tabebuia rosea*) con buena aceptación; el Marfil (*Simarouba amara*), que se vende una vez lo oculta la pintura, como Cedro (*Cedrela spp.*) en los muebles de hogar; y así se puede seguir la lista y nombrar muchos otros casos más.

Se recuerda a los lectores que en los ejemplos anteriores, las especies sustitutas no tienen nada que envidiarle a las especies originales para los usos tradicionales. El problema se presenta cuando estas especies «gemelas» no satisfacen las necesidades de los consumidores, como es el caso del Caña Bravo (*Andira inermis*), que se vende como Zapán (*Clathrotropis brachypetala*) o el Pavito (*Jacaranda copaia*) que se comercializa con el nombre de Cedro Blanco. Donde dichos sustitutos no responden a las expectativas y requerimientos para los usos exigidos; evidenciándose en la mayoría de ellos, su baja durabilidad natural en ambientes pesados como la intemperie y por lo tanto se presenta un desconcierto en el cliente, quien termina por cambiar a productos no maderables como el concreto, el metal, o el plástico.

En otras situaciones se venden maderas que dignamente son nacionales, pasándolas como importadas, acudiendo a una estrategia de mercado, la cual responde de manera positiva a la cultura del consumidor colombiano.

También se presentan situaciones contrarias, sobre todo en maderas de tipo decorativo como los Cedros, el mismo Roble, Guayacán (*Centrolobium paraense*) o Comino Crespo (*Aniba perutilis*), que han venido siendo sustituidos desde hace poco (menos de una década) por especies mal consideradas como «ordinarias», pero que han tenido muy buena aceptación entre los consumidores como por ejemplo el Perillo (*Couma macrocarpa*), algunas Myristicáceas de los géneros *Virola*, *Otoba*, *Iryanthera* y *Dialyanthera*, y hasta la que ha sido considerada en campo como una de las peor pagas por su baja densidad, susceptibilidad ante hongos cromógenos y xilófagos cuando se corta en mal tiempo, y excesiva abundancia, dominancia y frecuencia en los bosques nacionales de bajura, la Ceiba (*Ceiba pentandra*).

En cuanto a maderas de tipo estructural, se tiene el ejemplo del Incienso (*Miroxylum balsamum*), que ha resultado, desde un punto de vis-

ta muy personal del autor, incluso mejor que el Zapán, para uso en pisos; el Rayo (*Abarema jupumba*), igual o mejor que el Guayacán ya mencionado.

De esta manera pueden hacerse todas las comparaciones que se quisiera, pero en lo que se desea hacer énfasis es que el problema de las ineficiencias de la industria de la madera aserrada, no se soluciona únicamente buscando sustitutos a las especies ya muy escasas o en peligro de extinción, tampoco reforestando o manejando el bosque natural, no.

Esto simplemente mejoraría la oferta de materias primas y por lo tanto, bajo las actuales condiciones del mercado, generaría una baja en los costos de adquisición en campo; como lo han comprobado los reforestadores de Eucalipto (*Eucalyptus spp.*) en la Sabana de Bogotá, que de acuerdo a ejercicios realizados en la clase de Industrias Forestales por los estudiantes de Ingeniería Forestal, se demuestra que los cultivadores obtienen pérdidas en la venta de su producto, pues el costo de oportunidad es muy alto, ya que en varias áreas la tierra se vende no por hectárea, ni fanegada, sino por metro cuadrado a los urbanizadores. En el caso del manejo del bosque se prevé un efecto colateral y es una mayor área a intervenir de mayor control y/o manejo.

Por lo tanto, el propósito de este artículo es un cambio radical en la forma de concebir la industria nacional del aserrío, en cuanto a su ubicación espacial. Ya en un artículo anterior (**Polanco, 2002**) se postuló la necesidad de reunir a los diferentes actores del sector maderero del país, y es un derrotero que se han trazado en la actualidad cuatro Ministerios y el Departamento Nacional de Planeación a través de la promulgación de las Cadenas Productivas; para presentar, coordinar y concertar de manera formal, actores e intereses de cada eslabón productivo del sector forestal; y en el caso del subsector maderero, presentar a quien o quienes obtienen la materia prima, con los que la transforman y estos a su vez con aquellos que la comercializan y

/o compran los productos terminados; ligando sólidamente los tres sectores económicos el primario, secundario y terciario respectivamente.

Al poner de acuerdo estos tres eslabones, en esencia, se libraría la cadena de vicios como por ejemplo los sobrecostos que imprimen los intermediarios.

De esta manera, se considera que la forma más eficiente de consolidar estas cadenas es llevando las industrias de madera aserrada a los centros de producción de materias primas, para obtener allí productos de primer grado de transformación o terminados de baja especificación. Se enfatiza solamente este tipo de productos por cuanto elaborar objetos con alto grado de terminación, representa problemas de tipo técnico y táctico, como lo son los altos niveles de humedad del aire y la falta de equipamientos adecuados, además de otros que no son objeto de profundización de este artículo y que el autor quisiera recoger de sus lectores.

## VENTAJAS DE LLEVAR LA INDUSTRIA DE MADERA ASERRADA AL CAMPO

En este sentido, se presenta a continuación una lista de doce (12) ventajas que representa el emplazamiento de las industrias madereras de productos semiterminados o predimensionados de baja especificación, en las áreas oferentes de materias primas.

Es de aclarar que estos enunciados benefician directamente la labor del empresario, que sin duda alguna puede aprovecharse de la falta de organización que reina en las áreas de extracción maderera de las zonas de colonización, por lo tanto la responsabilidad del Ingeniero Forestal estriba en una acción paralela que contribuya a la solución de este problema casi inminente, mejorando razonablemente los valores de cotización de la materia prima, es decir los ingresos de los campesinos y la reinversión de excedentes utilitarios para el manejo del bosque.

### **Disminución de Intermediarios**

Estos actores de la actual cadena deben irse eliminando paulatinamente, en la medida que las maderas predimensionadas pueden pagarse mejor. Además, muchos de los intermediarios con camiones propios lo que persiguen librar es el valor del flete, obligando a los intermediarios que contratan este servicio, una baja en los niveles de cotización locales, pagando menos por la madera, muchas veces alegando falsamente mala calidad.

### **Disminución del tiempo**

Se acorta el tiempo de llegada de las materias primas a los sitios de transformación; favoreciendo la continuidad de las operaciones dentro del aserrío, evitando los tiempos improductivos por la falta de materia prima, o los sobrecostos por contracción en la oferta. De otro lado un menor tiempo en el abastecimiento, tiene muchas implicaciones favorables como una reducción del desgaste de las herramientas al trabajar madera húmeda, se eliminan los defectos por un secado mal programado como colapsos y alabeos. En la actualidad un viaje de madera que se solicita desde Bogotá si no está cortado, puede tardarse en llegar hasta ocho (8) semanas.

### **Control Estatal**

La inoperancia que se mencionó al principio de los entes públicos, es generada por el escaso número de funcionarios asignados a extensas áreas forestales. Al llevar las industrias al campo, se facilita el control por las autoridades ambientales y el sostenimiento de los recursos, pues existe un doliente que de manera autónoma procurará la sostenibilidad de los bosques de donde proviene la materia prima, comprándolos o llegando a acuerdos con sus poseedores. No como hasta ahora sucede, que las Corporaciones no le pueden exigir inversión al campesino maderero por su bajo a negativo nivel de rentabilidad.

### **Funcionarios Públicos**

Si hay corrupción entre los funcionarios públicos de las CAR's, en la expedición de salvocon-

ductos de movilización o removilización, se reduciría al despachar productos de segundo grado de transformación, que no necesitan de este trámite.

### **Compromiso Industrial**

Las empresas forestales centrarían su interés en el manejo correcto de los bosques, conjuntamente con los dueños y aserradores para no ver comprometida la materia prima en el futuro, incluso estarían dispuestos a la adquisición de terrenos para establecer plantaciones o manejar bosques naturales.

### **Mano de Obra**

Se concentraría la mano de obra en la región con todas las garantías laborales, mitigando la migración del campo a la ciudad o ausencia de empleo bien remunerado. Al respecto es fácil verificar que en la región del Magdalena Medio, mucha de la gente desplazada desde las veredas a las cabeceras municipales, se desempeña en oficios informales trabajando en jornadas diarias de 12 horas, seis días a la semana, ganando la mitad de un salario mínimo... Situación similar la viven los jornaleros de las fincas ganaderas que obtienen no más de ochenta mil pesos (\$80.000) en una catorcena.

### **Predimensionamiento**

Un contacto directo entre los jefes de producción de las industrias y los motosierristas o corteros, facilitaría sin duda alguna el predimensionamiento de la madera acorde a la línea de producción que se tenga, reduciendo los desperdicios en la planta y aumentando los niveles de aprovechamiento en la montaña, al extenderse los rangos de corte. Al respecto es una obligación mencionar que los intermediarios prefieren comprar en campo bloques grandes, por que son más apetecidos en las ciudades por una gama amplia de posibles compradores. Las dimensiones pequeñas se miran con desdén, pues solo se acomodan a líneas específicas de producción, pagándolas casi como ripio.

### **Apertura de nuevos mercados para especies desconocidas**

Las especies hasta ahora consideradas como «re-voltura» por los madereros y cuyas propiedades superan e igualan las que ya poseen comercio, pero que, por su baja frecuencia en el bosque, no resulta muy atractivo aprovecharlas pues los desplazamientos en el monte son mayores y los pedidos son de pocas especies maderables, se podrán manejar dentro de grupos de acuerdo a sus propiedades anatómicas, físicas, mecánicas y de trabajabilidad. Es de mencionar al respecto el software desarrollado en el Proyecto Curricular es de inmenso valor. (Klinger y Talero, 2001)

### **Otras industrias**

A la sombra de las nuevas empresas establecidas pueden generarse otras, cuya base sean las materias primas no utilizadas por las primeras; en el bosque las especies no aprovechadas como las palmas, y en los centros de transformación otras interesadas en la reutilización de residuos y mínimos de producción como las de carbón, huacales, artesanías, etc; aumentando la mano de obra ocupado.

### **Residuos**

El manejo de los residuos de la madera en la ciudad se convierte en un problema por los escasos y costosos espacios para su adecuada disposición; este gran volumen de residuos orgánicos perfectamente puede utilizarse en campo como combustible de las briquetas ante la escasa liquidez que maneja el campesino colombiano que muchas veces no le alcanza para adquirir el gas propano, reduciendo así las tasas de deforestación para tal fin<sup>2</sup>. Adicionalmente, los residuos de la transformación maderera en alto grado de descomposición y encalados correctamente, son un excelente abono orgánico para el desarrollo de las sementeras, huertas y almácigos. De acuerdo a datos de campo tomados directamente, el maquinado de la madera para la elaboración de estibas, genera un 25% de desechos, que perfectamente pueden aprovecharse en los usos aquí señalados.

Con el fin de que los lectores tengan una idea de la cantidad de residuos de madera generados por la sociedad, en Estados Unidos por ejemplo, para el año de 1994, de los 190 millones de residuos sólidos urbanos generados, el 7% correspondieron a madera, cifra equivalente al 4.75% del consumo anual de madera en bruto, la cual asciende a 280 millones de toneladas. (AITIM, 1997)

Para Colombia este porcentaje en las ciudades es mayor por la desconexión entre productores y consumidores de materias primas y la obsolescencia tecnológica.

### **Aumento del ingreso por la actividad en el campo**

Sin duda alguna, si los industriales de la madera hacen cuentas reales de los costos de funcionamiento en las zonas rurales bien elegidas, estos serán más bajos que en las grandes ciudades; un simple ejemplo son los servicios públicos a excepción de las telecomunicaciones, los impuestos por el uso del suelo y el arrendamiento por metro cuadrado.

### **Transporte**

En este aspecto es donde se plantean las mejores ventajas. En alguna oportunidad un estudiante de Ingeniería Forestal, recalca en clase que el precario estado de las vías que llegan a los bosques colombianos, representaba una limitante para llevar las industrias al campo, por la dificultad de salida de los productos obtenidos. Sin embargo, pacientemente se le demostraba con ese argumento que su preocupación no constituía una desventaja, sino por el contrario, una gran ventaja. Es común que en el gremio se hable que en la conversión de la madera hasta el producto final, se pierda alrededor de un 75% del volumen de materia prima, por problemas tecnológicos ligados a la conversión; atribución totalmente falsa para los bosques naturales que se explicará en otra oportunidad. Asumiendo la anterior tasa de desperdicio, que de cada cuatro viajes de madera en bruto tan solo se obtiene uno de producto terminado después de la conversión.

Ahora bien, al obtener este viaje de producto terminado o semiterminado en campo cerca de los bosques se obtiene una probabilidad igual o mayor para llegar a su destino final que los cuatro de madera en bruto, ya sea por derrumbes de taludes, inundaciones, voladuras de puentes, paros campesinos o camioneros, o sea, que si tiene ventajas transformar en campo.

Haciendo referencia exclusivamente al transporte, el autor seleccionó una especie muy apetecida en el mundo de los pisos en madera por el conjunto de sus características: el Algarrobo (*Hymenaea courbaril*) proveniente del Magdalena Medio, para cuestionar la baja importancia que hasta ahora se le presta a esta operación logística.

La especie se solicita desde Bogotá D.C. por los empresarios vía telefónica a los madereros locales o del campo quienes viven en las cabeceras veredales, o por visitas de los primeros a la región los fines de semana, donde compran las existencias y especifican nuevos pedidos. Estos, casi siempre son de una sola especie y los productos se cargan al camión una vez se tiene la información del volumen.

En un camión sencillo con carrocería de 5.4m x 2.4m x 2.5m se cargan alrededor de sesenta (60) rastras<sup>3</sup> de madera dura, como en efecto lo constituye el Algarrobo, que equivalen a trescientas (300) piezas, cada una de 300x10x10 cm. Esto corresponde a la no despreciable suma de nueve (9) metros cúbicos. El flete desde un sitio en el sur del Magdalena Medio hasta la ciudad en mención puede costar alrededor de setecientos mil pesos (\$700.000), sin contabilizar cargue, descargue y licencia para la movilización.

Pero como se puede apreciar, medir la capacidad máxima del camión en función del volumen es un error, y sobre todo cuando se trata de madera de alta densidad. De esta forma se demostrará la ineficiencia de la operación transporte, a

partir de elementos cuantitativos explicados a partir de las propiedades físicas de la madera.

La madera es cortada en la montaña y transportada casi de inmediato por un río o a lomo de mula hasta las primeras playas de comercialización, es decir que cuando llega a este destino final, aún posee gran cantidad de agua libre o en los lúmenes de sus células, por lo tanto sus fibras están totalmente saturadas.

Aquí se cubica por los oferentes y compradores y se finiquita el negocio, casi siempre con «castigos» en las dimensiones para el vendedor, o sea el campesino.

De acuerdo a los datos reportados por **Duque y Fajardo (1992)**, se sabe que la densidad anhidra ( $D_o$ ) del Algarrobo para esa procedencia es de 0.806 gr/cm<sup>3</sup>, y que su densidad básica ( $D_b$ ) es de 0.734 gr/cm<sup>3</sup>. De esto se deduce que su contenido de humedad en el punto de saturación de las fibras (CHpsf) es del 12.2%

$$CHpsf = (D_o - D_b) / D_o * D_b$$

Así mismo, su contenido de humedad máximo (CHmáx.), asumiendo una densidad real ( $D_r$ ) de 1.5 gr/cm<sup>3</sup>, será del 69.6%, y el contenido de humedad libre (CHI) ascenderá hasta el 57.4%. Todos estos valores de humedad se reportan en base seca.

$$CHmáx. = (D_r - D_b) / D_r * D_b$$

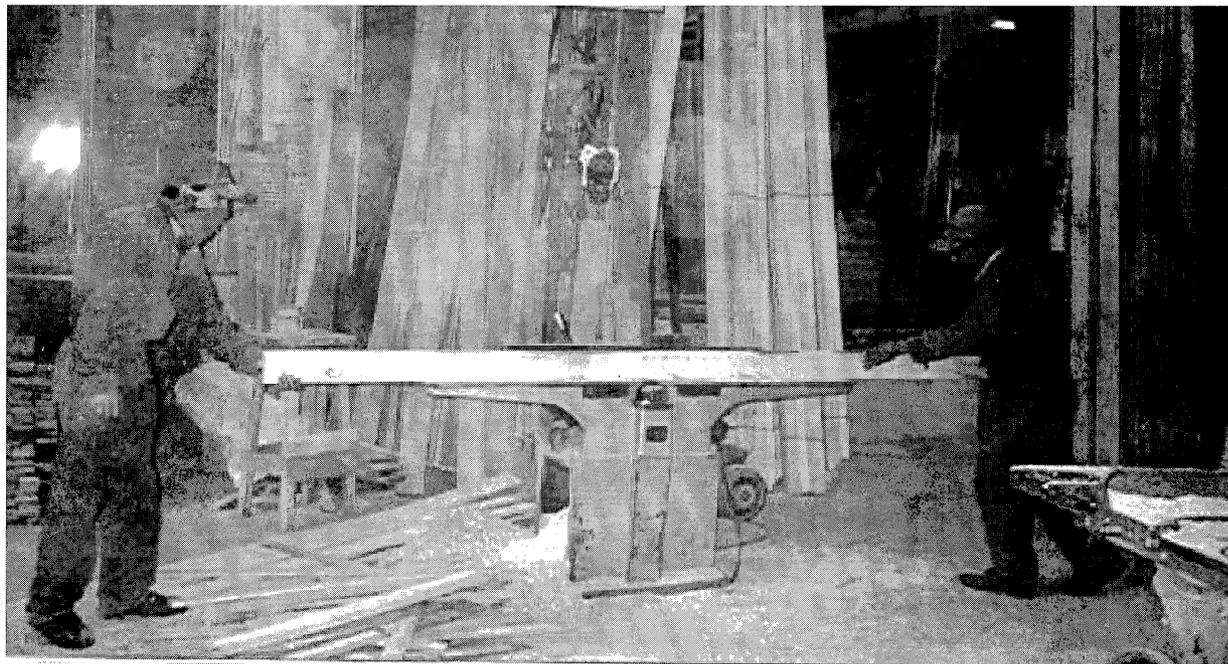
$$CHI = (D_r - D_o) / D_r * D_o$$

Lo que significa que por cada 100 gr de madera seca, por mucho, 69.6 gr corresponderán a agua. Asumiendo que desde el sitio de corte hasta cuando se carga al camión, se pierde el 25% del agua libre, que es un dato muy exagerado por las dimensiones de corte (3 m.), se obtiene un nuevo valor de agua equivalente a 55.3 gr por 100 gr de madera seca; de los cuales 12.7 gr. son agua fija o de absorción en las fibras y 42.6 gr,

<sup>3</sup> Una rastra es lo que puede cargar una mula por viaje; 5,55 rastras generalmente equivalen a un metro cúbico



**Figura 1.** Para la madera en el bosque es una práctica que facilita la pérdida de agua libre, en este caso *Andira inermis*.



**Figura 2.** Trabajar con madera seca en los procesos posteriores al aserrado permite un mejor acabado en las superficies y reduce el rango de tolerancias en el producto final por disminución de las contracciones.



**Figura 3.** Trasladar los aserrios al campo estimula la contratación de mano de obra local y mejora el poder adquisitivo de las familias campesinas.

los restantes, se mantienen en los lúmenes de las células.

Suponiendo que el destino final de la madera sea Bogotá D.C., ciudad donde se aglutina la mayor cantidad de fábricas madereras del país, con una humedad relativa promedio del 80% y una temperatura promedio de 14°C, se puede determinar el Contenido de Humedad de equilibrio (CHq) de la madera en un 10% aproximadamente, lo cual quiere decir que se debe bajar su humedad desde un 55.3 % hasta un 10 % lo cual lleva a la pérdida de un 45.3 % del agua que carga desde la montaña y que representa un 31.2 % del valor del flete, es decir: \$218400.

$$(45.3 \text{ gr de agua}) \times (100) / (100 \text{ gr de madera seca} + 55.3 \text{ gr de agua}) = 31.2\% (\$ 700000) \times (0.312) = \$ 218400$$

Esta cifra se paga únicamente por el cargue del agua que se eliminará en la ciudad con la ayuda de una cámara de secado y que genera costos, alrededor de mil quinientos pesos (\$1500) por pieza, si se contrata el servicio. Si el secado se practica al aire libre, se adquiere un costo financiero por la rotación del capital, más el costo de mantener un inventario o una materia prima en espera y un área ocupada.

Si la empresa consume ocho viajes de madera en bruto mensualmente, se puede asegurar que está incurriendo en sobrecostos del orden de \$1'747200 por mes, solo por cargue de agua.

Pero aquí no están todas las desventajas, resulta que por la pérdida de agua en el rango del agua fija es decir desde el contenido de humedad en el punto de saturación de las fibras hasta el 0%, la madera se contrae totalmente, de acuerdo con los datos de los autores últimamente referenciados, la contracción total se da en un 14.6 %, es decir por cada unidad porcentual (1%) que se pierda del contenido de humedad, la madera se contrae un 1.2 % del volumen; para el ejemplo este valor llegaría del 12.2 al 10 %, entonces la contracción parcial que sufre la madera es del 2.6 % sobre el volumen inicial o sea que ya no

se poseen 300 piezas, sino 292.2 piezas:

$$(300) - (300 \times 0.026) = 292.2 \text{ piezas}$$

Esto implica que se pagaron \$700.000, de los cuales \$218400 fueron por agua y el restante \$481600 fueron efectivamente por madera al 10% de contenido de humedad.

Pero el transporte por pieza ya no es:

$$\begin{aligned} \$ 481600 / 300 \text{ piezas} &= \$1605 \text{ pesos/pieza,} \\ \text{sino, } \$ 481600 / 292.2 \text{ piezas} &= \$1648 \text{ pesos/pieza} \end{aligned}$$

O sea que realmente se pierde por viaje, contabilizando únicamente el agua:

$$\$218400 + \$43 \times 292.2 \text{ piezas} = \$230965 \text{ pesos/viaje}$$

El 24.5% del flete y al mes esta cifra se eleva a:

$$\$ 230965 \times 8 = \$1'847720 \text{ pesos/mes}$$

Este valor no tiene en cuenta el transporte del futuro desperdicio como aserrín, virutas o retal que el autor considera trabajando bajo condiciones de eficiencia puede llegar hasta el 10% de la cantidad de materia prima es decir, \$ 48160 por viaje y al mes,

$$\$48160 \times 8 = \$385280 \text{ pesos/mes}$$

Junto con los sobrecostos por transporte de agua y contracciones, fácilmente se puede llegar hasta dos millones doscientos treinta y tres mil pesos,

$$\$1'847720 + \$385280 = \$ 2'233000 \text{ pesos/mes}$$

Este dinero es suficiente al modo de ver del autor, para sostener un Ingeniero Forestal que controle el proceso dentro de la empresa.

Haciendo cálculos similares para una madera con  $\rho = 0.44 \text{ gr/cm}^3$ , el Sajo (*Camnosperma panamensis*), menos denso que el Algarrobo, se pudo deducir que los ahorros que puede alcanzar un industrial maderero, trayendo mensualmente dos tractomulas con 1500 piezas cada una desde Quibdo, a un contenido de humedad del 20 %, son de tres millones ochocientos sesenta y un mil ciento sesenta y dos pesos (\$3'861162), únicamente por dejar de transportar innecesaria-

riamente el agua que le sacarán a la madera en Bogotá.<sup>4</sup>

Es triste saber que los viajes de madera que provienen del Pacífico se pagan asumiendo siempre un peso fijo para una dimensión cualquiera, sin pensar en los contenidos de agua. Una tractomula cuando trae 1500 piezas de madera, se afirma, viene con cupo completo de 40 Tn. El flete que se debe cancelar en Bogotá es de tres millones de pesos (\$3'000.000), mientras más agua se cargue, el único perjudicado es el maderero que tiene que pagar el mismo flete por menos madera.

Aún no se han considerado los costos ahorrados por omisión del secado o aumento de la rotación del capital al tomar menos tiempo la madera en cámaras para este fin, solo de ser necesario. No sobra decir, que el Sajo (*Camnosperma panamensis*) es una de las tres maderas que más demanda la industria nacional.

Sumando estos valores para todas las especies y empresas del país, que en conjunto utilizan más de cuatro millones de metros cúbicos al año, es un gran monto, por encima de los veinte mil millones de pesos, que redundará en una mayor competitividad, necesaria ahora que es cada vez más inminente la apertura del comercio nacional para aquellos productos que se fabrican internacionalmente a bajo costo.

## CONSIDERACION FINAL

Se recalca lo mucho que el Ingeniero Forestal, como conocedor técnico de maderas, puede hacer en la industria no solo maderera sino forestal a nivel nacional para lograr ser más competitivo y dejar de jactarse de las ventajas comparativas del país, que hasta ahora no se ha materializado.

Este nicho del conocimiento es una necesidad, por lo tanto, no se debe esperar que sea copado

por otros profesionales, para como es costumbre quejarse después, alegando «palancas» o procedimientos de mala fe entre aquellos quienes deciden la selección del personal para la ocupación de estos puestos de trabajo; cuando la realidad es la acidia y miedo que se posee por temor al fracaso. Llegó la hora de gestionar y descubrir el vendedor de proyectos que hay en cada uno de nosotros, pues el tiempo corre y no espera.

## BIBLIOGRAFIA

**AITIM. 1997.** Boletín de Información Técnica. No 188, Julio- Agosto de 1997 9-10p

**BROWN, PANSHIN And FORSAITH, 1949.** Textbook of Wood Technology. Mc Graw Hill 652p.

**DUQUE, J., FAJARDO, M., 1992.** Determinación de las Características Anatómicas, Propiedades Físico-Mecánicas, de Durabilidad Natural y Preservación de las Maderas de Algarrobo, Nazareno y Monoacero. Tesis de Grado de Ingeniería Forestal. Universidad Distrital

**KLINGER, W. Y TALERO, Y., 2001.** Propuesta Metodológica para la Identificación de los Usos Potenciales de la Madera a partir de Parámetros Físico-Mecánicos Cuantitativos. En Colombia Forestal Vol. 7 No 14 Diciembre de 2001, 7-24p

**LAстра, J. A., 1975.** Relaciones entre el Clima, el Agua y la Madera. Sin publicar, Bogotá, Colombia 5p

**MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, 2001.** Plan Nacional de Desarrollo Forestal. Bogotá, Colombia 74p

**POLANCO, C., 2002.** Los recursos Maderables del Magdalena Medio: Un Avance en el Desarrollo Social. En World Watch No 15, 23-29p.

<sup>4</sup> La información base utilizada en estos cálculos fue suministrada amablemente por una joven emprendedora del gremio en su empresa familiar, quien solicitó no publicar los detalles del negocio por la competencia, por esta razón solo se descontó una parte de las ineficiencias por traer el agua fija y no tomando en cuenta los futuros desperdicios que representan otro buen porcentaje de ahorro. Aplicaciones de la tecnología de maderas