

Museo de la madera. Hyogo, Japón

**Eventos****La madera y sus cuidades:**

Ficha Técnica de Especies

Arquitectura en

Madera en la Historia

Arquitectura en Madera

y Medioambiente

**Materiales y tecnologías:**

Los tableros estructurales

**Difundiendo:**

Wood Design &amp; Building

**Casos y casas****en Madera****Obras:**

Museo de la madera

de Hyogo, Japón

Arq. Tadao Ando

**Mercado**

Costos

## STAFF

Director General  
Arq. Jorge  
Barroso

Director Editorial  
Arq. Gabriel Santiago

Director Gráfico  
Arq. Diego Garcia  
Pezzano

Colaboran en este número  
Arq. Leonardo  
Boccardo

Arq. German Boechat

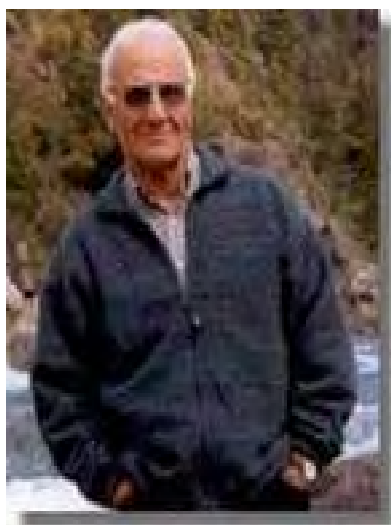
Es una edición de  
*maderadisegno*  
arquitectura

Registro de la propiedad N°  
258474

La reproducción total o  
parcial de esta revista no  
autorizada por los editores,  
viola derechos reservados,  
qualquier utilización debe  
ser previamente solicitada.

Whole or partial  
reproduction of this  
magazine, without editors  
authorization, infringes  
reserved rights; any  
utilization must be  
previosusly requested.

HECHA EN ARGENTINA  
Diciembre 2003



**S**igo contando los meses que faltan para el año. Editado este numero faltan cuatro meses. Reiteramos el anticipo “maderadisegno no se toma vacaciones”.

No tenemos nuevas informaciones que darles sobre el **CURSO INTRODUCTORIO a la MAESTRÍA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN EN MADERA**, que mantiene su fecha de abril y mayo del año 2004. En los numero 10 (febrero 2004) y 11 (marzo 2004) tendrán en nuestras publicaciones detalles del Curso.

Estamos recibiendo información de la **FAUD** de la **UNMDP**, sobre la implementación de alternativas de cursado, con la posibilidad de hacerlo a distancia, con o sin evaluación final en forma presencial .

El viaje a Neuquén, que informe en le numero anterior, me permitió volver a contactarme con el **Ing. Gustavo Schlosman**, actualmente vicepresidente de **CORFONE**, (Corporación Forestal Neuquina SA) con quien hemos realizamos hace 5 años un trabajo de investigación sobre la madera, del cual haremos un par de articulos en los próximos números.

También tuve la oportunidad de reencontrarme con **Mariana Eraso**, ex alumna en la Facultad de Arquitectura de Mar del Plata, siempre dedicada a los medios periodísticos. Planteamos nuevas formas de sinergia para expandir la onda de la madera en la arquitectura.

En este numero tenemos a nuestro colaborador casi permanente el **arq. Germán Boechat**, comentado un trabajo propio en el sur. No podemos dejar de estar cerca del Ventisquero Moreno. Que va.

Hemos incorporamos un articulo sobre materiales y tecnologías basado en un documento del **AITIM**, el principal centro de investigación de España en temas de madera y derivados. Lo hacemos con la autorización de la institución a través de la Cámara Argentina de Aserraderos. **CADAMDA** y su revista **Argentina Forestal**.

**Está en elaboración, el CD con el compilado de los primeros seis números, para que los suscriptores, puedan adquirirlo. Pronto recibirán noticias.**

Quedan otras novedades de estos últimos treinta días, pero se me termino el espacio. La seguimos.

## Eventos

### Seminario Introducción al Diseño y Construcción en Madera

Por: **maderadisegno** arquitectura



**C**onvocados por la empresa **Maderas y Servicios MP SRL**, de la ciudad de San Nicolás de los Arroyos, el staff de **maderadisegno** se trasladó a dicha ciudad para dictar el seminario.

La Ciudad de San Nicolás de los Arroyos, está situada en el extremo Noreste de la Provincia de Buenos Aires, República Argentina.

Está ubicada a unos 240km. de la ciudad de Buenos Aires. (El mapa nos dará una mejor orientación)

La ciudad fue fundada el 14 de Abril de 1748 por Rafael de Aguiar, quien le asignó el nombre del santo del cual era devoto, San Nicolás de Bari.

Cuenta con una Superficie de 680 Km<sup>2</sup> y una población estimada según el último censo de 147.925 habitantes.

La economía netamente industrial (a pesar de estar en tierras aptas para el cultivo y la ganadería), que fue el motor del progreso de la ciudad, del 50 hasta los comienzos del 90, se vio seriamente afectada con los cambios económicos producidos al comienzo de esta década.



Hoy la ciudad resurge, en función del denominado "Fenómeno Mariano", que es la aparición de la Virgen María, a una sencilla mujer, que le indica la construcción de un Templo en su honor a la orilla del río.

El templo comenzó a construirse, y la realidad indica que una corriente de Fe se ha extendido a lo largo y a lo ancho del País, que hace que miles de fieles peregrinen por él durante todo el año. Más información en

**[www.sannicolasweb.com.ar](http://www.sannicolasweb.com.ar)**



Con la excelente organización de **Celeste y Fernando Rossi**, titulares de Maderas y Servicios MP SRL, el seminario se desarrolló en la sede del Colegio de Arquitectos de San Nicolás, contando con la participación del **Ingeniero Forestal Pedro Gelid**, de la empresa Arch Química Argentina SRL, desarrollando cómo realizar la preservación y protección de la madera.

El entusiasmo de los participantes y la buena repercusión obtenida, hacen que para el próximo año asumamos el compromiso de otra visita.

Y por el hermoso trato que nos han dado, esperamos que sea más de una.



## La Madera y sus Cualidades

### FICHA TÉCNICA, por especie

Néstor Taboas Ing. Forestal  
Gabriel Santiago Arq.

**U**na nueva entrega de las fichas técnicas, en esta oportunidad las especies son: **Cancharana** y **Algarrobo Negro**.

La información que conforma cada F.T., es extraída del "**Folleto Técnico Forestal N° 44; Aporte del Sector Forestal a la Construcción de Viviendas**" realizado por el Ing. **José C, Tinto**, segunda edición, enero de 1978, para el Instituto Forestal Nacional.

Como lo hicimos en el número anterior, complementaremos, con un mayor análisis de los datos ofrecidos en cada ficha.  
Seguimos con:

### **Comportamiento al Secado:**

A partir de la obtención de piezas aserradas debe procederse a la desecación del material, a fin de alcanzar el grado óptimo de humedad, como también lograr que las maderas conserven o incrementen su durabilidad natural.

### **Condiciones de Trabajabilidad:**

El grado de trabajabilidad de una madera, que expresa la facilidad para su laboreo, se halla bajo la influencia de diversas características tecnológicas, entre las que sobresalen:

- Densidad
- Orientación del grano
- Textura
- Presencia de cristales, en especial "sílice"
- Humedad

Una madera con elevada densidad, grano entrecruzado, textura gruesa, contenido de sílice y bajo contenido de humedad, presentará mayores dificultades en el maquinado que otra de baja densidad, con grano derecho, textura fina, sin contenido de cristalino y con un buen contenido de humedad.

En todos los casos la madera se asierra con mayor facilidad al estado verde, (el que presenta mayor contenido de humedad) por lo que se recomienda utilizarla en esta condición para la transformación primaria. (de rollizo a tablas)

Se califica en tres gradaciones el comportamiento de las diferentes maderas al maquinado en general, al clavado en particular y su aptitud para recibir pinturas o barnices.

### **Usos habituales en la construcción:**

Se considera las diferentes partes constitutivas de una vivienda totalmente ejecutada en madera, ya que de este modo es posible seleccionar especies aptas para elaborar las partes de la vivienda que se construye en general, con otros materiales.

**continúa**

FICHA TÉCNICA: **CANCHARANA**

07

**Configuración del árbol****Especie Botánica:** Cabralea Oblongifoliola**Características del rollizo:**

- Longitud útil : 7 a 9 m.
- Diámetro promedio : 0,60m.

**Características organolépticas:**

- Color albura: Crema - ocre
- Color duramen: Castaño - rojizo
- Olor: Suave - Veteado: Pronunciado
- Brillo: Mediano - Textura: Fina a Mediana
- Grano: Oblicuo

**Propiedades físicas:** con 15% de humedad

- Peso Específico: 700 kg/m<sup>3</sup>
- Contracción total Radial : 3,6%
- Contracción total Tangencial : 7,0%
- Contracción total Volumétrica: 11,6%
- Relación contracción T/R: 1,90
- Estabilidad Dimensional: Medianamente Estable
- Porosidad: 53,4%
- Compacidad: 46,6%
- Penetrabilidad a impregnación líquida: Poco
- Contenido de humedad verde: 90%

**Características técnicas generales:**

Semidura, semi pesada, contracciones moderadas, poco penetrable.

**Propiedades mecánicas:**

- Flexión - Modulo de rotura: 745 kg/cm<sup>2</sup>
- Flexión - Módulo de elasticidad: 113.000 kg/cm<sup>2</sup>
- Compresión - Modulo de rotura: 455 kg/cm<sup>2</sup>
- Compresión - Módulo de elasticidad: 116.000 kg/cm<sup>2</sup>

**Combustibilidad:** Media**Durabilidad natural:**

Hongos: Durable Insectos: Resistente

**Comportamiento al secado:**

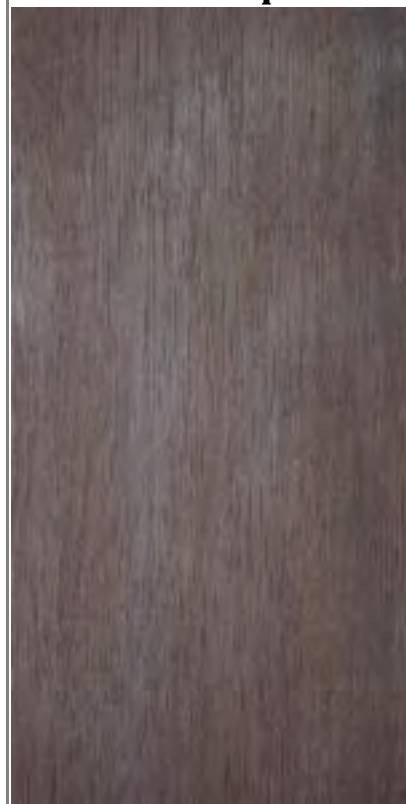
Para el secado artificial pueden aplicarse normas intermedias de temperatura y humedad relativa. La presencia de albura exige aplicación de insecticidas para evitar apolillado.

**Condiciones de trabajabilidad:**

Se trabaja sin dificultad en las operaciones de maquinado. Presenta tendencia a rajarse en la aplicación de clavos y tornillos. Las pinturas exigen un cuidado especial, no así los barnices.

**Usos habituales en construcción:**

Muros macizos ext. e int.; Marcos de aberturas; Hojas de Puertas y Ventanas ext. e int.; Estructura para techos; Pisos ext.; Estantes; Repisas .

**madera cepillada sin tratamiento superficial**

FICHA TÉCNICA: **ALGARROBO NEGRO**

08

**Configuración del árbol****Especie Botánica:** Prosopis nigra**Características del rollizo:**

- Longitud útil : 3 a 4 m.
- Diámetro promedio : 0,40m.

**Características organolépticas:**

- Color albura: Blanco amarillento
- Color duramen: Castaño
- Olor: Muy suave - Veteado: Suave
- Brillo: Escaso - Textura: Mediana
- Grano: Oblicuo Entrelazado

**Propiedades físicas:** con 15% de humedad

- Peso Específico: 830 kg/m<sup>3</sup>
- Contracción total Radial : 2,1%
- Contracción total Tangencial : 3,0%
- Contracción total Volumétrica: 6,8%
- Relación contracción T/R: 1,31
- Estabilidad Dimensional: Estable
- Porosidad: 44,5%
- Compacidad: 55,5%
- Penetrabilidad a impregnación líquida: Poca
- Contenido de humedad verde: 70%

**Características técnicas generales:**

Dura, pesada, contracciones bajas, poco penetrable.

**Propiedades mecánicas:**

- Flexión - Modulo de rotura: 942 kg/cm<sup>2</sup>
- Flexión - Módulo de elasticidad: 97.150 kg/cm<sup>2</sup>
- Compresión - Modulo de rotura: 612 kg/cm<sup>2</sup>

**Combustibilidad:** Lenta**Durabilidad natural:**

Hongos: Durable Insectos: Resistente

**Comportamiento al secado:**

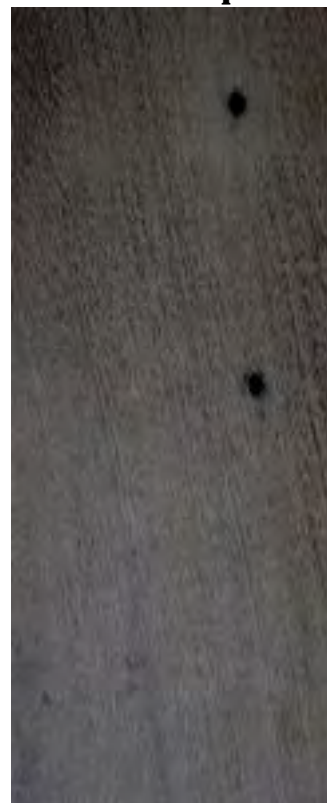
Se comporta muy bien a todos los procesos, perdiendo humedad sin acusar defecto de estructura. Las porciones con albura deberán ser tratadas para evitar ataque de insectos.

**Condiciones de trabajabilidad:**

Se trabaja con alguna dificultad, resultando abrasivo para los elementos cortantes.. Dura para clavar y atornillar, pero tiene una muy buena fijación. Toma bien pinturas, barnices y colas.

**Usos habituales en construcción:**

Umbrales y Escalones ext. e int.; Tableros ext. e int.; Parantes o Columnas en galerías; Marcos de aberturas ext. e int.; Tejuelas; Pisos ext. e int.; Escaleras; Estantes; Repisas.

**madera cepillada sin tratamiento superficial**

---

**R**epetir en cada artículo la hipótesis que guía esta saga, puede parecer un tanto reiterativo y a lo mejor pesado, pero me parece interesante ubicarnos en que estoy fundamentado. LA VERIFICACIÓN DE MI HIPÓTESIS.

**El desarrollo de la arquitectura de madera en la Argentina, en el periodo considerado, declina, mientras el material madera, sus derivados y tecnologías de uso, crece a ritmo acelerado en el mundo.**

---

**Fue en abril del año 1977, cuando la Secretaria de Vivienda, convocaba con “bombos y platillos”, a las primeras jornadas sobre le uso de la madera en la construcción.**

**Han pasado más de veinticinco años.  
Es historia**

---

En el número anterior (el séptimo) publicamos con glosas y comentarios, el discurso de apertura del arquitecto Cesar Ferrari, por ese entonces en la función de Subsecretario de Vivienda (creo que todavía no estaba designado)

En este número lo haremos con la conferencia del Ing. Agrónomo José C. Tinto, Don José para los conocidos, que representó durante décadas el referente sobre todo aquello que tenía relación con tecnología de la madera.

De esta época, y con este motivo, las jornadas, apareció su libro denominado APORTE DEL SECTOR FORESTAL A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, también con un apodo “la ficha n° 44”.

Don José falleció hace ya algunos años, cuando aun estaba en plena actividad como Investigador Superior del Conicet.

**Su ficha, la “44”, se transformó en un “desaparecido”.**

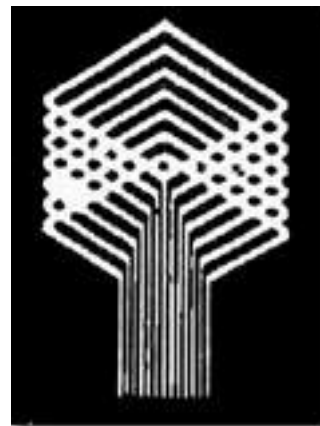
En agosto del año 2001, la empresa Akzo Nobel organizó una Jornada internacional sobre protección de la madera, y me invitaron a participar con una conferencia.

**continúa**

Propuse que la empresa financiara la edición de un CD con material de alguna de mis cátedras universitarias, y agregar en la misma la ficha "44" digitalizada. Aprovechando el trabajo que habían realizado los docentes de mi taller en Mar del Plata.

Solicitamos autorización a su viuda, que aprobó la edición en este formato del trabajo de Don José.

Vamos a reproducir la exposición y como siempre con mis comentarios.



Disertación sobre el tema:

## **“DISPONIBILIDAD DE RECURSOS FORESTALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS”**

Antes de entrar al tema específico voy a contestar algunas preguntas que han llegado hasta mi mesa.

Una de las preguntas pide características naturales de las maderas, las adquiribles con tratamientos, alternativas de usos y costos.

Con respecto a las características de las maderas, esta tarde vamos a repartir un ejemplar a cada uno de los asistentes, de un trabajo hecho por el Instituto Forestal Nacional sobre aporte del sector forestal en la solución de la construcción de viviendas, donde figuran todas las maderas del país obtenibles de bosques naturales y de bosques artificiales, con sus características tecnológicas, y usos en la vivienda en sus distinta partes.

**Esta referencia indicaba el nacimiento de la “Ficha N° 44 Aporte del Sector Forestal a la Construcción de Viviendas, de febrero del año 1977. Instituto Forestal Nacional” (IFONA). Tengo en mi biblioteca un ejemplar de esta primera edición, con la imagen de un tronco sobre un fondo de bosque y con el dibujo (muy ingenuo) de un vivienda.**

Respecto al Arquitecto BARROSO, pregunta sobre la gran variedad de estimaciones de recursos forestales, cuáles son las medidas que el IFONA, propone para mejorar esta calidad de dato básico.

**Siempre me preocupó la falta de datos exactos y fidedignos en muchos sectores de la actividad del país. Entre otros la cuantificación y calificación de los bosques nativos de Argentina.**

continua



**La exposición contiene una gran cantidad de datos estadísticos, alguno de los cuales he retirado para no hacer demasiado densa la lectura de este documento. No sirven para conocer la actualidad real del sector forestal, pero sí para ver un cambio y una tendencia hacia ese cambio = bosques implantados y derivados de la madera.**

El Instituto Forestal depende de la información estadística de las provincias, las que a través de sus servicios estadísticos o servicios forestales nutren al Instituto Forestal con respecto a la producción maderera o producción forestal. Si estos datos no llegan con la certeza de su origen, el IFONA no puede verificarlos, simplemente los toma como tal, y los procesa tratando de llegar a algún tipo de determinación o conclusión con respecto a cómo va variando en el tiempo y en las distintas especies la producción nacional.

Entendemos que la calidad de datos puede ser mejorada en tanto las provincias fueren sus medidas para mejorar esta calidad de datos, porque entonces podemos tener una realidad más exacta de lo que pasa en la producción y en el comercio de productos forestales.

La siguiente pregunta dice: dada la necesidad de investigación tecnológica en relación a la construcción, cuales son los principales proyectos de IFONA?. **El tema de la madera en la construcción ha preocupado siempre al IFONA, no en forma directa, pero sí en forma indirecta, y se ha avanzado algo.** Una parte ha sido la determinación de datos físicos-mecánicos con respecto a las principales especies; hechos en algunos casos en forma sistemática aplicando normas en cuanto a la recolección, procesamiento del material leñoso que después fue sometida a ensayos físico-mecánicos. No en la magnitud que es de desear, pero alguna información existe y luego en la parte de impregnación, donde se ha trabajado bastante, y en la parte de secado.

**Constantemente en la parte construcción, en estudios sobre estructuras, evaluación de distintas escuadrías con respecto a las solicitaciones, poco se ha hecho.** El Instituto Forestal está en trámite con el INTI, Instituto Nacional de Tecnología Industrial, para crear un nuevo centro de investigación, que es el Centro de Tecnología de la Madera, donde se pondrá especial énfasis al estudio de la madera para su aplicación en la construcción, y por lo tanto en la vivienda.

Vamos a ver ahora la parte correspondiente a recursos de montes de cultivo. Quiero dejar aclarado que la cifra de **4 millones de metros cúbicos obtenibles por año** como madera con destino al aserrado y distintas aplicaciones, construcciones, viviendas, carrocerías, mueblería, etc., **corresponde a bosques naturales.**



continua

Vamos a ver ahora los recursos que pueden originarse en los montes de cultivo.

Desde hace muchos años se realizan plantaciones forestales en el país; pero **recién a partir del año 1946, aproximadamente, se ejecutan forestaciones con criterio comercial.** Parte de los volúmenes de madera actualmente disponibles se originan en "cortinas", pequeños montes de reparo, pero a pesar de la falta de aplicación de técnicas en su implantación, estos montes proveen materia prima para aserrar, paneles de fibras, y aglomerados.



Las especies con mayor importancia comercial, dentro del conjunto de las cultivadas y que acusan mayor superficie y que pueden aportar un importante volumen de madera son: **los eucaliptos**, cultivado principalmente en la zona de Concordia, y en Misiones y también en forma importante en la Provincia de Corrientes.

Esta madera es conocida porque es madera para encofrado; es la madera nacional que ha ido sustituyendo en cierta proporción a las coníferas importadas para la construcción de encofrados. También está el eucalipto globulus, para "parquet", otro eucalipto es el "rostrata" de uso local no generalizado y que se está introduciendo también en la fabricación de "parquet" y el pino taeda y el elioti, llamados pinos resinosos, cultivados en varias regiones del país, aptos para cualquier tipo de construcciones. El pino Paraná conocido por todos; los álamos, fundamentalmente el álamo criollo, en la zona de riego San Juan, Mendoza, madera que en la zona es apreciada para construcciones, aberturas, puertas, marcos, ventanas, carpintería, debido a sus condiciones especiales de crecimiento, que le asignan características tecnológicas distintas a los álamos cultivados en otras zonas. Es decir, en esta zona, el álamo prácticamente sustituye a las coníferas, en ciertos usos, y también en encofrados.

Álamos híbridos y Sauces híbridos, cultivados principalmente en el Delta del Paraná, no utilizable en gran volumen como materia aserrable, pero sí como materia prima importantísima para la fabricación de tableros aglomerados, que son otros materiales utilizados en la construcción de viviendas.

Y finalmente, los pinos "ponderosa"; en el sur, en la zona andino-patagónica y el "marítimo" cultivado en la franja arenosa de la Provincia de Buenos Aires, con crecimiento realmente interesante.

Existen otras especies con excelentes propiedades tecnológicas y que están contemplados en los planes de forestación: que es el paraíso que ya lo mencionamos, la grevillea, el ciprés calvo, muy adaptado a zonas pantanosas e inundables; la tipa blanca, especialmente para la zona del Chaco húmedo y el kiri, que es una especie que se ha incorporado últimamente al cultivo forestal comercial.

■ **continua**

Cuánto crecen estas especies según las zonas? Es decir, cuál es la materia prima anual que pueden brindar estas distintas especies: álamos y sauces, se estima que en el Delta crecen entre 13 y 15 m<sup>3</sup>, por hectárea al año; es la cantidad de materia prima que estas especies vuelcan anualmente de acuerdo a su crecimiento.

Lógicamente que el volumen total obtenible será de acuerdo a la edad de las plantaciones y al ritmo de la forestación anual, lo cual va a dar la disponibilidad real de materia prima. Pero ese es el ritmo de crecimiento.

En Mendoza 25 m<sup>3</sup> los álamos y los sauces; en San Juan lo mismo y en Alto Valle (Río Negro) también, debido a la aplicación oportuna de riegos y a las factibilidades de los suelos. Los eucaliptos, varía de 12m<sup>3</sup> aproximadamente en la zona de Calamuchita, en terrenos relativamente secos con lluvias no muy abundantes, hasta 30 m<sup>3</sup>.en Misiones, Corrientes, el Noroeste y Concordia, y con intermedios en la Provincia de Santa Fé y la Provincia de Buenos Aires; entre 16, 18 y 20 m<sup>3</sup> rollizo por hectárea año.

En los pinos también aparecen variaciones importantes desde 15 m<sup>3</sup>, en el norte de la Provincia de Buenos Aires, hasta 30 m<sup>3</sup>, en la zona de Chubut, Río Negro, Neuquén, en la zona andino-patagónica, con terrenos profundos y con abundantes lluvias. En la zona de Quechuquina, en las márgenes del Lago Lacar, se acusan crecimiento de pino ponderosa hasta 40 y 45 m<sup>3</sup> por hectárea año.

Pero esos son crecimientos excepcionales en rodales relativamente chicos y con condiciones óptimas ecológicas; pero un crecimiento de 30 m<sup>3</sup>, de 25 m<sup>3</sup>, para pinos, como se acusa en la Provincia de Misiones, en la Provincia de Corrientes y en la zona de Concordia, es altamente satisfactorio, si pensamos que especies similares en otros países acusan de 2 ó 3 m<sup>3</sup>.

**Por hectárea año, es decir casi DIEZ (10) veces menos del crecimiento acusado por las especies cultivadas en nuestro país.** La araucaria en Misiones crece menos que los pinos, 18 a 20 m<sup>3</sup>. aunque producen maderas de otra calidad y finalmente, como dije, el pino Oregón, que no es un pino, pero que está dentro de las coníferas, acusan también crecimiento de 30 m<sup>3</sup> por hectárea-año.

Pero antes, vamos a hablar un poco sobre el consumo nacional de maderas consideradas aptas para viviendas. "No podemos decir cuál es el consumo para vivienda, porque no hay una estadística detallada en ese sentido, pero, maderas que pueden servir para la construcción de viviendas, sí las podemos cuantificar.

De acuerdo al Boletín de Estadística Forestal del Instituto Forestal Nacional, ejemplar para el año 1975 que se puede conseguir en la sede del Instituto, la producción fue en total de bosques naturales y de montes de cultivos de 2.179.000 m<sup>3</sup>.

■ continua

Esa fue la producción total de madera utilizable en la construcción. En esos cálculos hemos excluido los volúmenes correspondientes a postes, leña, carbón, durmientes, tanino y celulosa; porque ese tipo de materia prima, aparentemente, no justifica su utilización en la construcción, aunque, no olvidemos que, parte de lo que se usa para leña, para carbón, y para celulosa, puede ser utilizado también para hacer tableros aglomerados o tableros de fibra, que sí van en la construcción; es decir que el potencial es mayor del que surge de estas cifras.

**Los bosques naturales colaboraron con 1.280.000 m<sup>3</sup> y los montes de cultivos con 891.000 m<sup>3</sup>, es decir que los bosques naturales, proveen en la actualidad, al año 75 por lo menos, mayor volumen de madera destina a la construcción.** Y esto es lógico dado que en los montes de cultivo, el mayor aporte lo están dando los eucaliptos, que no son las mejores maderas para la construcción.

**Los pinos recién están entrando como oferta de monte de cultivo, en razón de que estas especies recién se han incorporado al cultivo masivo en el país.**

**Luego tenemos la producción por tipos de maderas aptas para viviendas. Se destacan los eucaliptos, aunque no se lo destine a viviendas, pero mediante un adecuado procedimiento de secado, de estabilización física, puede ser destinado perfectamente a la construcción de viviendas, ya sea en pisos, como partes estructurales y también de acuerdo al tipo de madera, ya sea eucalipto saligna, para aberturas y otras partes de la vivienda.**

Los álamos, fundamentalmente en la zona de riego, SAN JUAN, MENDOZA y ALTO VALLE, también participan en forma importante. Los pinos también participan, con algo de pino elioti de Concordia, que se ofrece para la construcción, los pinos resinosos: elioti, taeda y algo de araucaria de la zona de Misiones, que participan como oferta en la construcción de madera y también algo como integrante de paneles aglomerados, juntamente con eucalipto y con salicáceas en la zona del DELTA.

La lenga, debido a que es la especie más utilizada en TIERRA DEL FUEGO, dijimos que Tierra del Fuego participa con volúmenes importantes y es, debido a que la lenga es la especie más aprovechada y por eso acusa éste volumen de participación. Quebracho blanco, una especie muy abundante, no utilizada en toda su potencialidad como madera de estructura en construcción, muy utilizada para carbón y para leña, lo cual es un derroche como materia prima; muy utilizada para durmientes, también impregnado, donde una adecuada selección de la materia prima volcaría volúmenes importantes de madera de buena calidad, los durmientes no tienen porque estar hechos con madera de buena calidad, de quebracho blanco; pueden usarse maderas de calidad inferior, dado el uso que se le da como durmiente.



■ continua

Es una especie muy importante para tener en cuenta por su gran abundancia, sus buenos valores físico-mecánicos, su gran facilidad de impregnación y la amplitud que cubre en el territorio argentino, lo que lo hace una materia prima obtenible en varias provincias del norte argentino.

En esta lista aparecen aproximadamente 30 especies, pero en este momento la estadística acusa un aprovechamiento de aproximadamente 100 especies entre cultivadas y de bosques naturales; lógicamente algunas con participación muy pequeña en razón de la escasa disponibilidad de esos recursos.

De esta forma vemos que a partir de 1977, habría una oferta de 5 millones de metros cúbicos para todas las especies forestadas, eucaliptos, álamos, pinos y maderas aptas para astillar; lógicamente que de estos, un porcentaje considerable va a la industria celulósica, pero deja un remanente para las industrias de aglomerado y tableros de fibra, especialmente el eucalipto, en ciertas zonas del país.

La zona más crítica del eucalipto, es el sur de SANTA FE y norte de BUENOS AIRES, porque allí están concentradas las principales plantas celulósicas y la fábrica de tableros de fibras que consumen volúmenes importantes de eucaliptos. Pero hay otras zonas del país, como Concordia, norte de CORRIENTES, MIS10NES, Sur de BUENOS AIRES, donde existen volúmenes importantes de madera de eucalipto, que sustentarían programas o proyectos importantes de tableros de fibras y de madera aglomerada, si el mercado requiere también este tipo de material.

Esa misma producción esperada, la hemos dividido, en lugar de madera para astillar en madera para aserrar, en coníferas y eucaliptos, que dentro de las cultivadas son las que mayores volúmenes de madera ofrecen en la actualidad y en el futuro. Recuerdan como descendía la curva de producción, tanto de madera aserrada como de madera para astillar, alrededor del año 80/81. Eso se debe al eucalipto, y acá se ve perfectamente en las coníferas que ofrecen volúmenes constante mente incrementados a través de los años, y va a seguir mientras se cumpla el plan de forestación; en cambio los eucaliptos acusan una disminución y eso se debe a que durante 7 u 8 años se eliminó el eucalipto de los planes de forestación a raíz de una tesis que decía que había demasiado eucalipto y éste no tenía mercado, que los forestadores no tenían colocación de sus productos.

Eso era cierto para ciertas regiones donde las plantaciones no contaban con industrias consumidoras a distancias económicas, pero eso sucedía en ciertas zonas y no sucedía lo mismo en otras zonas del país; pero se tomó una medida global y las consecuencias aparecen ahora con la disminución, dado que faltan algunos estratos de plantaciones con edades adecuadas, a raíz que no se siguió forestando en esa época, en esas regiones.

continúa

En cambio la curva de coníferas muestra lo que va a ser la realidad mediante un sistema de plantación escalonada y sin interrupciones. Hemos hecho los cálculos hasta el año 1990, como figura en este cuadro, pero para no cansarlos vamos a pasar solamente hasta el año 80, o sea dentro de 3 años, para ver qué es lo que puede pasar con respecto a la oferta de madera para construcción, siempre en base a las plantaciones existentes y al programa de 50 mil hectáreas por año, que en este caso no tiene importancia porque lo que plantemos a partir del 77 no va a tener incidencia en el 80, sino que lo tendrá en el 90 ó 95, de acuerdo a las especies; y lo que vale para este año y hasta el 80, solamente son las plantaciones existentes.

**Pueden ver la participación de la araucaria, los pinos y eucaliptos de MISIONES, los eucaliptos de Concordia, los pinos de CORRIENTES.**

Los eucaliptos de Concordia, donde existe una importante forestación con edades que ya permiten su aprovechamiento; y así en forma continua llegamos hasta el total de coníferas y el total de eucaliptos que corresponden al gráfico anterior al año 80. Y en total de todo tipo de maderas, eucaliptos y coníferas fundamentalmente, para el año 80, con una oferta superior a los tres millones de metros cúbicos; es decir que si tomamos los tres millones de metros cúbicos de bosques artificiales, más los cuatro millones de metros cúbicos de bosques naturales, tenemos aproximadamente 7 millones de metros cúbicos de madera destinable para aserrar o para otros procesos industriales, aglomerado, tableros de fibras, utilizables en la construcción de viviendas.

Hemos intentado también agrupar la producción de bosques naturales por- tipos de maderas utilizables en la construcción de viviendas. -

En una agrupación tentativa hemos incluido en muy pesados y durables: quebracho colorado, urunday, palo santo, anchico colorado, con una producción de 76 mil metros cúbicos por año; maderas pesadas y durables: lapacho, incienso, algarrobo, 110 mil metros cúbicos; pesadas pero poco durables: el quebracho blanco, el palo lanza, el guayaibí, espina corona, con 313 mil metros cúbicos; semi pesadas pero durables: como la cancharana y el calden con 12 mil metros cúbicos; semi pesadas y poco durables: cedro, peteribí, laurel, tipa blanca, roble, azota caballo, eucaliptos, 960 mil metros cúbicos; livianas pero durables: ciprés, el timbó colorado, con 63 mil metros cúbicos; livianas pero poco durables: sauces, álamos, Francisco Álvarez, pinos, guaica, curupy, carne de vaca, con 916 mil metros- cúbicos y especies varias, porque así figuran en las estadísticas lo 7 mil metros cúbicos. Esto da aproximadamente 2.558.000 metros cúbicos, en forma global.

**continua**

Cabe destacar que los mayores volúmenes corresponden a semipesadas y poco durables y a livianas y poco durables, es decir estamos casi en 1.900.000 metros cúbicos en este grupo de especies, y que si sumamos las pesadas poco durables como el quebracho blanco, palo lanza, guayaibí, estamos casi pasando, los 2 millones de metros cúbicos. Es decir que el gran volumen de madera disponible va a ser poco durable.

El término de poco durable se refiere a que no tienen durabilidad en condiciones de exposición a la intemperie, en contacto con la tierra; y para ser utilizadas al exterior de viviendas requieren un tratamiento de preservación en autoclave de acuerdo al tipo de madera, o por inmersión o en tratamiento protector en base a productos funguicidas de aplicación superficial. Y eso lo verán después en la exposición que se dará posteriormente.

Vamos a ver ahora las cifras de importación de maderas.-

**Las cifras de importación de productos forestales para el año 75 fueron las siguientes: maderas en rollizos y vigas 13.926 toneladas; esta cifra era muy importante en años anteriores porque llegó a 240 mil toneladas, especialmente de maderas del Paraguay y de Brasil; pero a partir del año 70 estos países prohibieron la exportación de madera rolliza, y esas cifras por lo tanto bajaron sustancialmente, y en parte se sustituyó la importación con madera nacional y, en parte con madera aserrada de los países que nos proveían de rollizos.**

**De maderas aserradas se importaron casi 20 millones de metros cuadrados, es decir llevados a pie cuadrado 200 millones que es lo que se importó como madera aserrada, de los cuales: 11 millones fueron coníferas, especialmente pino insigne de Chile y Pino Paraná de Brasil, y 6 millones de metros cuadrados de latifoliadas, fundamentalmente cedro, lapacho, guatambú y peteribí.**

Es decir, que, si convertimos toda esta importación, como rollizos y vigas, como madera aserrada, como manufactura en metros cuadrados o manufactura en kilogramos, a madera rolliza necesaria para producir esa importación, el país tendría que producir para sustituirla 1.450.000 metros cúbicos de rollizos. Es decir que la importación fue menor que la producción nacional, y la importación en los valores de 1.450.000 metros cúbicos es perfectamente sustituible por la producción de bosques naturales y de las plantaciones artificiales.

En algunas maderas habrá problemas de dimensiones y calidad, especialmente en los cedros, lapacho, peteribí, guatambú, viraró, quizás no podamos competir en calidad, y los mismo con pino insigne y Pino Brasil, en cuanto a dimensiones, pero, depende de la capacidad e imaginación de los diseñadores de viviendas de madera de tratar de usar nuestras maderas en sustitución de las importadas mediante diseños que permitan adoptar recursos argentinos..



■ continua

**Comparando la importación con la producción nacional, llevando todo a metros cúbicos de madera rolliza, la producción nacional fue del 60 % y la importación del 40 %.**

En el Intervalo me preguntaron cuál podría ser el consumo unitario de madera por vivienda; felizmente tenía preparado algunos datos sobre estos temas, además figura también en el trabajo que le van a repartir esta tarde o mañana, sobre la madera en la vivienda.

**En este punto Tinto va entrar a darnos datos sobre la información de hace 25 años sobre consumo de maderas de acuerdo con diversas fuentes.**

Los requerimientos varían fundamentalmente en razón de los sistemas constructivos, predominio de algunos de los materiales utilizables y los diseños estructurales.

Como referencia tenemos los datos de viviendas de madera, para una construcción de 80 m<sup>2</sup> de superficie cubierta; **para una construcción tradicional, en estructura de 4 x 4 pulgadas, con tres capas de maderas en muros y techos, con excelente aislación; El consumo es de 1620 m<sup>2</sup>, es decir 17.800 pies cuadrados aproximadamente; Totalmente madera con muy buena construcción en cuanto al uso del material.**

**Es indudable que la bibliografía que se cita corresponde a fuentes europeas, con la mención de escuadrías de 4 x 4 pulgadas. El resultado da un total de 220 pies cuadrados por metro cuadrado de construcción, totalmente fuera de los estándares actuales.**

**En cambio, en construcciones más livianas, como son estructuras de 2 x 4 pulgadas, y dos capas en muros y techos; 1.440 m<sup>2</sup>,**

**El resultado da un total de 198 pies cuadrados por metro cuadrado de construcción, también excediendo los estándares actuales.**

**En construcciones más livianas, con una sola capa en muros y techos , 1. 270 m<sup>2</sup>.**

**El resultado da un total de 175 pies cuadrados por metro cuadrado de construcción.**

**continúa**



Es un exceso de madera, yo diría que es una abundancia de uso del recurso. En Estados Unidos de Norteamérica, la composición de los elementos en una vivienda tipo, de aproximadamente también 80 m<sup>2</sup> es, en fundaciones, cielorraso y techos 10 m<sup>3</sup> de madera aserrada; en muros exteriores e interiores 8 m<sup>3</sup>; en pisos 5m<sup>3</sup>; en aberturas y carpintería 3 m<sup>3</sup>; da un total de aproximadamente 26 m<sup>3</sup>, que equivale aproximadamente a unos 10.000 pies cuadrados de madera aserrada.

**Tinto también pensaba lo mismo de la demanda de madera, y al referirse a la construcción típica de los EE.UU. (el ballon frame) estima la demanda de madera en 125 pies cuadrados por metro cuadrado. Este valor puede ser bastante menor.**

En Suecia, el consumo de madera para vivienda unifamiliar construida totalmente en madera, es el siguiente: para muros externos lo m<sup>3</sup>; para muros interiores 3,7 m<sup>3</sup>., para entresijos y pisos 4,7 m<sup>3</sup>.; Para cabriadas y techos 8,4 m<sup>3</sup>.; para carpintería y revestimientos 7,4 m<sup>3</sup>.; y para andamios y moldes 1,9 m<sup>3</sup>.; lo que da 36,3 m<sup>3</sup>, equivalente a unos 14.000 pies cuadrados de madera aserrada.

La información también indica que, en el caso de viviendas construidas con maderas y con productos compuestos, como ser terciados o paneles, la madera Interviene con 460 m<sup>2</sup>., es decir 4.600 pies cuadrados, y terciados y paneles con 520 m<sup>2</sup>. de distintos espesores de acuerdo a la localización del producto en la estructura, lo cual da un total no sumable, pero da una idea, de 980 m<sup>2</sup>, entre madera aserrada y paneles compuestos.



Como término medio es de inferirse que el consumo de madera para viviendas construidas masivamente con este material es de 0,4 m<sup>3</sup>., por cada metro cuadrado de superficie cubierta, es decir que una vivienda tipo de 60 m<sup>2</sup>., consumiría, de acuerdo a un diseño, así, 24 m<sup>3</sup>. equivalente a 9.450 pies cuadrados.

Hablamos del Plan Nacional de Forestación como un elemento indispensable para asegurar el abastecimiento futuro de madera de cultivo, eucaliptos, coníferas y también álamos. Ese Plan Nacional de Forestación que incluye 100 mil hectáreas.

Para la instalación de nuevas industrias la Ley 20.560 de Promoción Industrial y sus Decretos reglamentarios, estimulan la radicación de plantas fabriles madereras. El Decreto 1177/74, establece **actividades prioritarias para el sector forestal y entre las industrias promovidas para la construcción de viviendas y que tienen relación con la misma son las siguientes: aserraderos que se instalen en las zonas de producción con equipos de presecado, secado artificial y tratamientos químicos de las maderas, provenientes de bosques naturales o de bosques artificiales, fábricas de maderas, terciadas que permitan la utilización"** de materias primas leñosas hasta un diámetro de 7 cm.; fábricas de tableros de fibras leñosas, de partículas aglomeradas que se instalen en zonas de producción de bosques naturales o de cultivo, instalación de líneas para ensamblado longitudinal de maderas macizas; instalación de equipos para la elaboración de paneles laminados paralelos; plantas para la fabricación de tableros celulósicos mineralizados destinados a la construcción, y finalmente usinas para la impregnación de maderas.

El Decreto 1.237, reglamenta la promoción industrial para las Provincias de Río Negro, Neuquen y La Pampa, con indicación de las siguientes actividades fabriles madereras: talleres y aserraderos para trabajos de industrialización de la madera, instalación de plantas industriales para la construcción de viviendas masivas bajo el sistema de la elaboración normalizada, comprendiendo el montaje total de las partes componentes de dichas viviendas.

La unión de todos los factores que hemos comentado: disponibilidad de recursos leñosos, manejo adecuado de los bosques naturales, mantenimiento y ampliación de los planes de forestación, planificación de las actividades forestales, y las necesidades crediticias e impositivas para el desarrollo de las actividades productivas e industriales posibilitará la resolución de los problemas que puedan interferir en un programa para el empleo masivo de la madera en la construcción de viviendas. Muchas gracias por la atención dispensada.

**He extraído algunas partes de la conferencia, las que parecen tener mayor significación, como para ver cuanto ha cambiado el mundo forestal en 25 años.**

**Con la lectura de tantas leyes y decretos (elimine varias citas), que parecen hablar de un mundo de utopías.**

**Papeles, papeles, cuanta madera mal empleada, estaría mucho mejor empleada para construir viviendas y no para construir expedientes.**

## Arquitectura en Madera y Medioambiente

### Madera y recurso natural – La Foresta

Por: Jorge Barroso - Arq



Vivienda en Madera  
Arq. Pascale Buffard

Una de las secciones permanentes de nuestra revista, ha sido la relación entre la Arquitectura de madera, y el medio ambiente sobre el cual incide por sus características de funcionamiento, como por el uso de un material renovable.

La correlación puede ser más o menos simples de comprender, si recordamos el artículo del número anterior sobre una obra premiada en el cuadro del “concurso **HÁBITAT SOLAR / HÁBITAT DE HOY** (“habitat solaire / habitat d’aujourd’hui”) categoría VIVIENDA EN MADERA (“maison bois”), el arquitecto **Pascale BUFFARD** a dado su respuesta a las exigencias de la construcción unifamiliar en una ciudad. Por una aproximación al material madera, esta vivienda contribuye a dar una nueva imagen del hábitat urbano.”

En el artículo nos referíamos a un factor de valoración prácticamente desconocido entre nosotros “el **balance del carbón**, que califica la valorización de la madera como acumulador del gas carbónico, da un buen resultado con stock de **189 kg CO2/m2.**”

### ¿Que representa este indicador?

Específicamente la cantidad de carbón del aire, el **CO2**, que fue necesario transformar en “árbol” (en celulosa) para producir la madera utilizada para la construcción del edificio.

Una producción del hábitat que utilice en forma creciente la madera como material de construcción, origina un crecimiento de la demanda del recurso natural renovable madera, y por lo tanto da sustento a la actividad económica de producir madera, por el camino dominante de los bosques implantados, o por el manejo silvícola de los bosques nativos.

Por esto nos ha parecido interesante difundir en forma parcial, y como siempre acotada por mis propios comentarios, un informe de la FAO (la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), sobre la importancia de los bosques en la vida del planeta.

A este documento le he adicionado información de otras fuentes como para reforzar este análisis de la situación e importancia de los bosques en el mundo. Y también para abrir una discusión de un tema no simple y con muchas facetas.

La base del artículo es una libre traducción del documento en francés difundido por la FAO.

■ continua

## Los bosques, un recurso vital

La gestión durable de los bosques puede venir en ayuda de la agricultura y la lucha contra la pobreza.

Millones de seres humanos en el mundo entero son tributarios del bosque como fuente de medicamentos, de materiales de construcción, de combustible, y de alimentación.

De acuerdo con estimaciones de la FAO, alrededor de 500 millones de personas viven en los bosques o en sus bordes, y para muchos de ellos este constituye su principal fuente de alimentación. Pero por otra parte los bosques sirven regularmente de complemento a la alimentación humana.



En numerosos países en desarrollo, los alimentos del bosque representan una seguridad primordial, ayudando a las comunidades a reunir los dos extremos de una campaña agrícola, en caso de pérdida de la recolección o durante los periodos de sequía, de hambrunas o de conflicto social.

En ciertas zonas, los bosques dan sostén a la cría de animales, ofreciendo forraje, en tanto que en otras, como por ejemplo en las marítimas, ellos ayudan a los pescadores locales.

Pero más allá de estas contribuciones directas a la seguridad alimentaria, las funciones ambientales de los bosques juegan un rol determinante para la producción agrícola durable.

Los bosques y los terrenos forestales ayudan a filtrar y a mantener el aprovisionamiento del agua, protegiendo los suelos de la erosión y de su degradación, sirviendo de moderador del clima y frenando el recalentamiento de la tierra eliminando el dióxido de carbono de la atmósfera.

Los bosques son igualmente ricos reservorios de la diversidad biológica y ofrecen a numerosas poblaciones pobres el combustible para cocinar y calefaccionarse, también trabajo en el bosque y otras fuentes de recursos en especies.

"La subsistencia del bosque constituye realmente una garantía para la supervivencia de la humanidad", afirma El-Hadji Sène, Director de la División de los Recursos Forestales de la FAO. "Ellos proveen una inmensa variedad de productos y de servicios que reemplazan múltiples funciones."

En el último Congreso Forestal Mundial en Québec (Canada), la FAO pondrá el acento sobre estas ligazones múltiples y sobre el rol esencial que los bosques juegan en la conservación de los otros recursos fundamentales como el agua y los suelos.

■ **continua**

## Québec, una cita importante

El texto se refiere al último Congreso Forestal Mundial realizado en el mes de septiembre del corriente año 2003. Parte del material de futuros artículos tendrán este evento, el más reciente a nivel mundial, como referente privilegiado.

Según M. Sène, la reunión constituye un paso importante hacia aquello que él describe como la vía del ordenamiento durable de los bosques. "el Congreso reúne a los forestales de todo el mundo para encontrar medios de explotar los productos, bienes y servicios que los bosques ofrecen, sin que ello afecte a los bosques. En resumen como aplicar a los bosques la idea de la puesta en valor durable".

Desde 1947, la FAO juega un papel piloto en el padrinazgo y la organización de la manifestación, que se convoca cada 6 años para reunir los protagonistas del mundo entero a fin de examinar toda un conjunto de cuestiones. Más de 3 000 personas, asistieron este año.

Como un recordatorio, en el año 1972 fue Buenos Aires la sede del Congreso Forestal Mundial (creo que fue el VII), donde me tocó participar con varias ponencias sobre el tema de parques Nacionales y recreación.

Pero la FAO actúa en forma activa en las discusiones sobre los cambios en los conocimientos que tiene lugar durante el desarrollo del Congreso. Este año los expertos de la Organización hablaron de temas tales como la evaluación de los recursos forestales, las prácticas de ordenamiento durable, el cambio del clima, la deforestación, la gestión de los incendios de bosques, la reducción de la pobreza en los bosques y la comercialización de los productos forestales no leñosos.

## Un recorrido en colaboración.

La participación de la FAO en el Congreso Forestal Mundial viene a completar su intervención en otras instancias internacionales sobre las políticas forestales.

Teniendo en cuenta las realizaciones de la FAO en el sector forestal, en 1992 la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo invitó a la organización a jugar un papel conductor en la coordinación de la acción internacional por la lucha contra la deforestación.

■ continua



En esta condición en el curso de los últimos diez años, la FAO a colaborado con múltiples asociados, pertenecientes o no al sistema de las Naciones Unidas, comprometiendo para ello mecanismos multilaterales que se ocupan de la cuestión forestal mundial. Citemos el Grupo Intergubernamental sobre los Bosques, el Foro Intergubernamental sobre los Bosques, El Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques y el Patronato sobre los Bosque, que coordina los aportes de los organismo internacionales bajo la presidencia de la FAO.

"Nosotros nos ocupamos igualmente de la puesta en obra de otros mecanismos y convenciones sobre los bosques, en particular, las primeras Convenciones de Río", expresa M. Sène. Este nuevo cuadro internacional de cooperación reforzada a dado ya resultados tangibles, como se constata en el informe de la FAO la Situación de los bosques del mundo – 2003.

- \* Más de cien países han revisado sus políticas forestales y han puesto a punto programas forestales nacionales teniendo en cuenta la necesidad de una más vasta participación de los distintos protagonistas del sector.
- \* 150 países participan de los esfuerzos internacionales de la puesta en plaza de los criterios e indicadores de ordenamiento durable de los bosques.
- \* Las zonas sometidas a los planes oficiales de gestión forestal han pasado al 88 % en los países desarrollados y alrededor de un 6 % en los países subdesarrollados.
- \* 10 por ciento de los bosques del planeta forman parte de áreas forestales protegidas
- \* La participación de las comunidades locales en la planificación y la gestión forestal está en aumento.

## Trabajar para el futuro de los bosques

Los bosques, nativos o implantados, forman parte del mandato de la FAO desde su creación en 1945. En la actualidad el Departamento de Bosques de la FAO prosigue sus trabajos sobre una vasta gama de temas importantes, como la forestación comunitaria y la reducción de la pobreza, la degradación de los bosques y la deforestación, el ordenamiento durable de los Bosques, la conservación de la biodiversidad, la gestión de los incendios forestales y la relación entre los bosques y el cambio del clima.

Un nuevo dominio importante concierne a la colaboración de la FAO con los países y las asociaciones regionales del mundo entero para elaborar una serie común de criterios e indicadores del ordenamiento durable de los bosques.

## Hasta aquí el lenguaje de los organismos internacionales

### Seguirá en otros números

Pero la historia parece más compleja, y que es el momento de introducir una hipótesis de análisis que utilizo con frecuencia.

Podría sintetizarse así “ cuando las necesidades del funcionamiento de una comunidad requiere de bienes o servicios que producen “otros”, se inventa el mercado”

A partir de allí competirán por imponerse dos leyes:

- \* la “ley de la necesidad”, diría el bien común
- \* la “ley del mercado” diría el bien privado

---

### A título de ejemplo

Jaen-Pierre Foret un ingeniero forestal y asesor del Ministerio de Medio Ambiente de Francia, opina sobre los temas que estamos desarrollando:

### Diagnóstico de la situación de los bosques en el mundo

Estoy en total desacuerdo con el alarmismo que predicán los ecologistas y sus seguidores. La sensación catastrofista que nos quieren transmitir **es falsa**.

Para empezar, me parece una equivocación hablar de los bosques en términos generales, cada situación es distinta.

En Francia, por ejemplo, debido a las políticas y a las actuaciones que se están desarrollando, no hay ninguna razón para que nuestros ecosistemas forestales, sometidos desde hace tiempo a aprovechamientos sostenidos, **no continúen, dentro de un siglo, en el estado en que se encontraban el siglo anterior**.

### ¿La deforestación es una falacia del movimiento verde internacional?

No, es verdad que algunos países han sobre explotado sin miramientos sus bosques, sin reconstruirlos; pero también hay que tener en cuenta que en Europa y en muchos otros países del mundo, se han realizado activas políticas de repoblación forestal, y que su porvenir es cuanto menos esperanzador.

**El problema son los bosques tropicales que se localizan en zonas del mundo donde reina la pobreza y donde los ecosistemas forestales carecen de cualquier tipo de gestión que conserve su capital leñoso.**

■ continua



## Medidas para evitar la deforestación

**Tocando de pies en el suelo, la única manera de proteger los bosques es explotándolos racionalmente.**

Se tiene que analizar y sopesar cuál es el sistema más eficaz para obtener recursos madereros y no destruir la selva, y a partir de aquí, dejar trabajar a los profesionales del bosques: o sea, los silvicultores.

**Me gustaría comentar que no es cierto que la exportación de maderas nobles sea una de las principales causas de deforestación, se sabe que la verdadera causa de la regresión de los bosques tropicales es la pobreza: sobreexplotación de leña por falta de energía, pastoreo abusivo, necesidad de tierras agrícolas para alimentar a las poblaciones hambrientas, etc.**

## La gestión sostenible de los bosques

**Este término, que parece novedoso, se lleva aplicando desde hace mucho tiempo en zonas donde hay tradición de trabajar el bosque.**

Es cierto que ahora se habla más sobre el tema, pero me parece exagerado el aire salvador con el que lo predicen los que creen haber descubierto la sopa de ajo.

**El objetivo principal de la gestión sostenible de los bosques debe ser asegurar la conservación de la masa leñosa (m<sup>3</sup> de madera) extrayendo un volumen de madera equivalente al de reposición del propio bosque.**

**Si esto se consigue, se mantendrá la estructura principal del ecosistema y, por lo tanto, también se garantizará la salvaguardia de la diversidad biológica y otras funciones del bosque (uso recreativo, lucha contra inundaciones y erosión).**

## El bosque es algo más que una plantación de madera

El monte es algo más que madera en crecimiento; es también una historia, un medio ambiente, una cultura, una poesía, una biodiversidad.

Es cierto que alguna que otra vez, no mayoritariamente, los forestales hemos realizado repoblaciones demasiado uniformes, y sin cuidar los aspectos paisajísticos y estéticos.

**La madera es el recurso más importante del bosque, si no se rentabiliza su extracción, el propio ecosistema padecerá las consecuencias: abandono, incendios, degradación, deforestación por aprovechamientos del suelo no forestales, etc.**

**La necesidad de extraer madera es la mejor garantía para conservar el bosque, así de claro.**

■ continua



Interesantes opiniones fundamentadas del Ing. Jean-Pierre Foret. Me pregunto ¿el apellido será en serio ? (Foret = bosque, si bien debería ser forêt)

Vamos a ir completando este artículo sobre **arquitectura de madera y medio ambiente**, en el cual nos estamos “metiendo en el bosque”. El tema es tan amplio y apasionante que seguro, y de acuerdo con mi costumbre terminará en una saga.

## "Historia de los Bosques"

De John Perlin, Víctor M. González y José Santamarta.

La mitad de los bosques mundiales han desaparecido, y las áreas forestales con mayor biodiversidad están en peligro. La gestión sostenible de los bosques debe pasar de las palabras a la práctica.



Los Bosques cubren más de la cuarta parte de las tierras emergidas, excluyendo la Antártida y Groenlandia. La mitad de los bosques están en los trópicos; y el resto en las zonas templadas y boreales.

**Siete países albergan más del 60 por ciento de la superficie forestal mundial: Rusia, Brasil, Canadá, Estados Unidos, China, Indonesia y Congo.**

La **mitad de los bosques** que una vez cubrieron la Tierra, 29 millones de kilómetros cuadrados, **han desaparecido**, y lo que es más importante en términos de biodiversidad, cerca del **78 por ciento de los bosques primarios han sido ya destruidos** y el **22 por ciento restante están amenazados, sobre todo por la conversión a otros usos como la agricultura y la ganadería, la especulación, la minería, los grandes embalses, las carreteras y las pistas forestales, el crecimiento demográfico y el cambio climático.**

continúa

Un total de **76 países han perdido ya, todos sus bosques primarios**, y otros once pueden perderlos en los próximos años.

Hasta décadas recientes, la mayor parte de la pérdida de bosques tuvo lugar en Europa, el Norte de África, Oriente Próximo y la zona templada de América del Norte, así como en China.

A mediados de este siglo, estas regiones habían perdido gran parte de sus bosques originales. **Ahora la superficie forestal en Europa y Estados Unidos está estabilizada, o aumenta**, por la sustitución de los bosques primarios por secundarios y plantaciones forestales.

**Por lo menos 5 millones de km<sup>2</sup> de bosques tropicales han sido talados sólo entre 1960 y 1995, una superficie equivalente a diez veces España.**

Asia perdió un tercio de su superficie forestal, y África y América Latina perdieron el 18 por ciento cada una.

Durante la primera mitad de los años noventa, estas regiones continuaron perdiendo porciones significativas de su cobertura forestal. **Más de la mitad (el 57 por ciento) de la pérdida neta de bosques entre 1980 y 1995 tuvo lugar en sólo siete países: Brasil, Indonesia, Congo, Bolivia, México, Venezuela y Malasia.**



---

**Introduzcamos en esta discusión otra opinión, que seguro tendrá sus intereses detrás, como hemos visto las discrepancias entre el ing. Foret, y las afirmaciones de la FAO.**

**En este caso la información viene desde América del norte, y nos dice:**

---

Los bosques cubren aproximadamente el 26 por ciento de la superficie terrestre de América del Norte y representan más del 12 por ciento de los bosques del mundo.

Esta región posee más de un tercio de los bosques boreales del mundo como así también una vasta gama de otros tipos de bosques. Aproximadamente 96 por ciento son bosques naturales.

Luego de la **Federación de Rusia y el Brasil, Canadá**, con sus 244,6 millones de hectáreas, es el país con la mayor extensión de bosques en el mundo.

Estados Unidos ocupa el cuarto lugar, con 226 millones de hectáreas (FAO 2001). Aunque el área forestada en Canadá no ha sufrido modificaciones durante el último decenio, la de Estados Unidos **ha aumentado casi 3,9 millones de hectáreas**, lo que equivale aproximadamente al 7 por ciento.

■ **continua**

Los cálculos muestran que en América del Norte los bosques que se cultivan producen una cantidad de madera que anualmente **supera en 255,5 millones de metros cúbicos la cantidad de madera que se tala (UNECE y FAO 2000)**. La región es responsable de aproximadamente el 40 por ciento de la producción y consumo de productos madereros industriales en el mundo (Matthews y Hammond 1999).

También está aumentando la superficie de las plantaciones en ambos países. **En Canadá, el área regenerada por plantaciones creció de un poco menos de 100.000 hectáreas en 1975 a casi 400.000 hectáreas en 1997 (REGEN 2002)**. Estados Unidos, por su parte, tiene cerca de **21 millones de hectáreas de plantaciones, que equivalen al 4,5 por ciento de sus tierras forestales (UNECE y FAO 2000)**. En un **94 por ciento los bosques de Canadá son de propiedad pública**, y el 71 por ciento está bajo responsabilidad de las provincias (NRC 2000). En contraste, cerca de 60 por ciento de los bosques de los Estados Unidos son de propiedad privada, 35 por ciento son de propiedad pública y están bajo la gestión del gobierno federal, mientras que los 50 estados sólo poseen y administran el 5 por ciento (FAO 2001)

Los bosques cubren el 26 por ciento de América del Norte y su área, **si bien no su calidad**, está en aumento. Nota: el verde oscuro representa los bosques densos, cubiertos en más del 40 por ciento por árboles de más de 5 metros de altura; el verde intermedio representa los bosques abiertos (cuya cubierta es entre el 10 y el 40 por ciento) o fragmentados; el verde claro representa otras tierras arboladas, zonas de arbustos y matorrales. Fuente: FAO 2001.



Entre 1990 y 1995, por lo menos 107 países registraron una pérdida neta de superficie forestal, según el Worldwatch Institute. En el mismo periodo el área forestal se redujo en 56 millones de hectáreas, **resultado de una pérdida de 65 millones de hectáreas en los países en desarrollo y un aumento de 9 millones de hectáreas en los países industrializados.**

La deforestación sigue siendo uno de los grandes problemas ambientales, junto con la amenaza nuclear, el cambio climático y la pérdida de biodiversidad.

continúa

## La frontera forestal

Por razones éticas, ambientales, económicas y culturales es necesario salvar y gestionar de forma sostenible los bosques, y muy especialmente lo que el Instituto de Recursos Mundiales (WRI) llama la frontera forestal, los grandes bosques primarios aún no fragmentados en pequeños pedazos y capaces de albergar poblaciones viables de todas las especies asociadas a un determinado tipo de bosque.

Los bosques **protegen la biodiversidad, proporcionan madera, leña y otros productos forestales, evitan la erosión, regulan el ciclo hidrológico, retienen el carbono y frenan el cambio climático, y son un lugar de disfrute y de ocio para una población cada vez más urbana y alejada de la naturaleza.**

Sólo la frontera forestal (los 13,5 millones de km<sup>2</sup> de bosques primarios que aún quedan) **almacena 433.000 millones de toneladas de carbono, cifra equivalente a las emisiones de dióxido por la quema de combustibles fósiles y producción de cemento durante los próximos 70 años.**

Ni que decir tiene, que la deforestación agravará el cambio climático causado por las emisiones de gases y su consecuencia el efecto invernadero.

La opción más barata y lógica para mitigar el cambio climático es conservar la frontera forestal. Los bosques primarios son el hogar de más de 50 millones de personas pertenecientes a comunidades indígenas.

Más del 75 por ciento de la frontera forestal del mundo está en tres grandes áreas: **los bosques boreales de Canadá y Alaska, los bosques boreales de Rusia, y los bosques tropicales de la Amazonía y el escudo de las Guayanas.**

Sólo ocho países, **Brasil, Surinam, Guyana, Canadá, Colombia, Venezuela, Rusia y Guayana Francesa,** tienen grandes porciones de sus bosques originales en inmensos bloques ininterrumpidos.

Otros países que han perdido buena parte de sus bosques originales, como Indonesia, Estados Unidos y Congo, aún tienen áreas de frontera en virtud de su tamaño.

Setenta y seis países no tienen ningún bosque de frontera; otros 11 están a punto de perderlo. En Europa sólo queda el 0,3 por ciento del bosque original en grandes áreas ininterrumpidas, en Suecia y Finlandia.

La deforestación no es la única amenaza. La fragmentación y la pérdida de calidad afecta a los bosques de todo el mundo. Los bosques templados son los más fragmentados y perturbados de todos los tipos de bosque.

■ **continúa**

Del 95 al 98 por ciento de los bosques de Estados Unidos han sido talados por lo menos una vez desde la colonización por los europeos.

**Los bosques secundarios y las plantaciones que sustituyen a la cubierta original son muy diferentes a los bosques primarios. En todo el mundo, por lo menos 180 millones de hectáreas de bosque se han convertido en plantaciones forestales.**

**En los últimos 15 años, el área cubierta por plantaciones se dobló y se espera que se duplique de nuevo en los próximos 15 años.** La contaminación atmosférica (lluvias ácidas, ozono troposférico) también afecta a los bosques mundiales, y en particular en Europa, América del Norte y Asia, así como en las áreas cercanas a las ciudades de todo el mundo.

Más de la cuarta parte de los árboles europeos muestra un grado moderado a severo de defoliación a causa de la exposición a la contaminación y a sus consecuencias, según estudios realizados por la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas.

Aunque la situación ha mejorado de forma notable en Europa y Estados Unidos, en China ha empeorado a causa del aumento del consumo de carbón, y dadas las perspectivas de rápido crecimiento el problema podría agravarse, a no ser que se adopten otras políticas energéticas, que den prioridad a la eficiencia, el gas natural y la energía eólica.

## Amenazas

El tamaño y lejanía de las fronteras forestales no las aísla de las amenazas.

**La minería, la invasión de especies exóticas, los incendios forestales, las infraestructuras del desarrollo y la energía, también son amenazas.**

Estas actividades juegan un papel importante en la apertura de las fronteras a otras actividades, como la agricultura y la ganadería.

El récord de incendios en Indonesia y Brasil en 1997 y 1998 para talar los bosques y establecer grandes plantaciones y pastos para la ganadería extensiva, las carreteras en construcción a través de los remotos bosques de América del Sur.

El consumo de leña en las regiones tropicales secas también ejerce una presión importante, sobre todo en numerosos países africanos, China, India, Pakistán, Bangladesh y Nepal. Indonesia y Brasil también son grandes consumidores de biomasa.

**El 55% de la madera que se extrae anualmente se usa como combustible, ya sea leña o para producir carbón vegetal. Cerca de 2.000 millones de personas dependen de la leña y el carbón vegetal como fuente principal de combustible.**

■ **continua**

En África representó el 60% del consumo de energía en 1995, en el sur de Asia el 56%, en China el 24%, en Latinoamérica el 18% y sólo el 3% en los países industrializados.

**El consumo mundial de biomasa en 1995, según la Agencia Internacional para la Energía, ascendió a 930 millones de toneladas equivalentes de petróleo, el 14% del consumo de energía.**

El comercio internacional de maderas tropicales es objeto de las campañas públicas para poner coto a la deforestación, pues se considera que la extracción depredadora de madera es una de las mayores amenazas, que según el WRI afecta a más del 70 por ciento de los bosques primarios del planeta.

Numerosos países que antes eran grandes exportadores de madera han pasado a importarla, como es el caso de Nigeria, Filipinas y Tailandia.

**No obstante conviene destacar que los mayores productores de madera son países industrializados, como Estados Unidos, Canadá y Rusia, y de hecho las maderas procedentes de bosques boreales y templados representan el 83% de las destinadas a usos industriales.**



## Maderas certificadas

La prohibición indiscriminada de las maderas tropicales pudiera tener un efecto contrario al perseguido, al hacer que los bosques fueran menos competitivos que la agricultura, lo que provocaría una deforestación mayor que la causada por la tala de árboles para madera.

Las prohibiciones igualmente socavarían los pocos incentivos que tienen algunos proyectos pioneros de uso sostenible del bosque.

Dados estos inconvenientes, existe un creciente movimiento encaminado a promover las maderas producidas de manera sostenible, valiéndose del etiquetado de los productos madereros, en vez de prohibir de forma indiscriminada todas las maderas tropicales, o de otras procedencias.

**En 1993 se creó el Consejo de Certificación Forestal (Forest Stewardship Council, FSC) para establecer las normas que deberían regir y reunir las organizaciones que certifican la sostenibilidad de los bosques productivos.**

**En el proceso de creación del FSC han participado ecologistas, representantes de las poblaciones locales y la industria. Aunque las certificaciones suponen un avance, no hay ninguna seguridad de que cambien las prácticas de gestión forestal en un futuro inmediato.**

■ continua

**Pero sólo con la acción de los consumidores (demandando sólo los productos forestales etiquetados) es poco probable que se frene la deforestación.**

Será necesario que un mayor número de productores madereros vean las ventajas de la certificación. La Organización Internacional de las Maderas Tropicales (International Tropical Timber Organization, ITTO), dependiente de la Organización de las Naciones Unidas, con 42 países miembros entre consumidores y productores, ha establecido como objetivo que a partir del año 2000 sólo se comercie internacionalmente con productos forestales obtenidos de forma sostenible.

El impacto económico será mayor cuando aumente la demanda de los consumidores. Estados Unidos y Europa importan sólo el 7,5 por ciento y el 20,1 por ciento, respectivamente, de todas las maderas tropicales.

**Cerca de la mitad de todas las maderas tropicales las importan Japón, Corea del Sur, China y Singapur. Sólo Japón importa más del 28 por ciento del total mundial de las maderas tropicales.**

**Y, sobre todo, la mayor parte (85 por ciento) de las maderas tropicales se consumen en los mercados nacionales, donde la demanda de madera certificada es pequeña o inexistente.**

**En todo el mundo, lo más importante es aumentar la conciencia de lo que está en juego al consumir madera, más allá del coste inmediato para el comprador.**

## **Gestión sostenible de los bosques**

Para afrontar los graves riesgos de la deforestación y la pérdida de biodiversidad urgen nuevas políticas, encaminadas a la sostenibilidad.

Con la creación de más y mayores espacios protegidos, mayor eficiencia en el consumo de madera, establecer normas de etiquetado en la línea del Consejo de Certificación Forestal (Forest Stewardship Council, FSC), aumento del reciclaje de papel y cartón, repoblaciones con especies adecuadas en zonas previamente deforestadas, mayor equidad social que evite la emigración a la llamada frontera forestal, y prácticas de gestión forestal menos depredadoras en la extracción de madera y otros productos forestales, la caza, la pesca, el turismo y el ecoturismo.

**continúa**

El WWF y la UICN han propuesto que al menos el 10 por ciento de cada tipo de ecosistema forestal sea zona protegida, y que tal protección no sea meramente nominal, tal como ocurre en la actualidad en gran parte de las áreas con algún tipo de protección. Igualmente es urgente establecer corredores entre las áreas protegidas, encaminados a conservar la diversidad biológica.

**Urge frenar la guerra contra los bosques iniciada hace cientos de años, tal como documenta John Perlin en su Historia de los Bosques**, y es necesario dedicar todo tipo de esfuerzos y recursos a conservar lo que queda de los bosques primarios, algo que no será nada fácil como muestra la rápida destrucción de los bosques tropicales, desde la Amazonia a Indonesia, o lo que es más llamativo, la tala de los últimos reductos de bosques primarios en Estados Unidos o la deforestación de los bosques húmedos de la Columbia Británica en Canadá.

**Los dejo aquí. Espero que los valientes lectores que se atrevieron a llegar a este punto me disculpen de cierto atosigamiento de nombres de instituciones, de cifras de porcentajes.**

**Pero si se leen los datos, las conclusiones, pueden surgir enfoques interesantes para considerar el problema múltiple, amplio, contingente, que es el medio ambiente, dentro del cual desarrollamos la producción de nuestro hábitat.**

**Pensar en arquitectura de madera es algo más que una alternativa de buen material de construcción, con belleza y excelente performance, es pensar en las consecuencias de su uso.**



**D**ecíamos en el número anterior que iniciábamos una nueva sección, y le augurábamos “larga vida”, tanto como la de la publicación.

En este segundo artículo sobre materiales y tecnologías, haremos una presentación amplia que podríamos denominar **el mundo de los tableros**, y para ello utilizaremos un trabajo publicado por la revista del **AITIM**.

Para ello utilizamos la autorización de difundir el material editado por esta institución, gracias a la colaboración de la Cámara Argentina de Aserraderos **CADAMDA**, y su Revista **Argentina Forestal** que nos permite reproducir, en este caso comentado, el material de dicha publicación.

No todos nuestros lectores conocerán al **AITIM**, a pesar de su importancia en el sector, por lo cual vamos a introducirlo en “sociedad”.

Como en el caso de los casos que reproducimos y ampliamos de la revista Wood Design & Building, estamos incorporando una nueva relación con otra importante publicación internacional.

### ¿Qué es AITIM?



AITIM, acrónimo de la Asociación de Investigación de las Industrias de la Madera y el Corcho, es una asociación privada sin fines de lucro, fundada el **6 de abril de 1962 por empresas y técnicos que trabajan en el sector de la madera**. Actualmente se encuentra registrada en los siguientes organismos:

- \* Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología CICYT (por su carácter de Asociación de Investigación), desde el 15 de enero de 1963.
- \* Registro General de Asociaciones del Ministerio del Interior, desde el 14 de abril de 1988, (por su carácter de Asociación).
- \* CIT (Centro de Innovación y Tecnología), desde 20498, con el N° de Registro 37 en el Libro Registro del Centro de Innovación y Tecnología de la CICYT
- \* OTRI (Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación), desde el 15.02.00, con el N° de registro 152 de la CICYT
- \* AITIM es miembro de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) y de la Federación Española de Centros de Investigación (FEDIT).

continúa

Los fines generales de la Asociación, relacionados con los productos y la industria de la madera, son los siguientes:

- \* investigación y desarrollo en los productos de la madera,
- \* normalización y certificación,
- \* publicaciones: Revista AITIM y libros monográficos
- \* asistencia técnica (informes, ensayos, peritaciones) y
- \* cursos de formación.

Presentada que fuera **AITIM**, vayamos al contenido de este segundo artículo sobre **Materiales y Tecnologías, los tableros estructurales**, y le daré un encuadre conceptual.

---

## LOS PROBLEMAS DE LA MADERA Y LOS TABLEROS

Al referirnos a lo que denominamos los “problemas de las maderas”, indicamos que uno de ellos era el DIMENSIONAL, esto es los materiales de construcción en base a madera estaban condicionados por las dimensiones de los fustes de los árboles, tanto en su largo como en su sección.

A las dimensiones de una sección de madera, cuando esta superaba ciertas proporciones y se aproximaba a un tablero (el “board”) , se sumaba el problema de la RETRACTIBILIDAD, sobre todo en la relación TANGENCIAL / RADIAL.

Un TABLERO es una superficie donde el largo y el ancho del mismo, supera al espesor de la pieza en forma significativa.

La historia de estos tableros es la que nos relatan en el **Boletín de Información Técnica N°225 Septiembre-Octubre 2003 AITIM España**, Por J. Enrique Peraza, Fernando Peraza y Marco A. Gonzalez

## Nacimiento y evolución de los tableros estructurales

La historia de los tableros refleja la evolución de los cambios realizados por la industria de la madera para dar respuesta a la demanda de productos, a la fuente de suministros de materias primas y al aumento de los costos.

Se extracta y se resume a continuación una parte del **recientemente publicado libro de AITIM 'Tableros estructurales de madera'**.

En el capítulo dedicado a la historia no se han incluido en este artículo por falta de espacio los tableros aglomerados, de fibras, alistonados y madera-cemento.

continua



## Tablero contrachapado

El tablero contrachapado es el primer intento, y acierto, para conseguir madera reconstituida técnicamente, o de ingeniería (por utilizar el término anglosajón "engineered wood») con un doble fin:

- \* Obtener un producto más homogéneo y de mayor calidad
- \* Junto con un mejor aprovechamiento de un recurso forestal cada vez más escaso.

El tablero contrachapado puede considerarse el origen de todos los tableros estructurales, en algunos casos literalmente y en otros como idea ejemplar.

## Antecedentes e historia remota del tablero contrachapado

Los chapados han sido ampliamente utilizados desde los tiempos más remotos. Pese a ello se ha sostenido falsamente que los antiguos egipcios conocieron el contrachapado cuando en realidad sólo emplearon el chapado con materiales nobles (entre ellos, la madera) lo que indica, a pesar de eso, un alto grado de desarrollo de la forja ya que el corte no se realizaba por aserrado sino por hienda.

El chapado se utilizaba en muebles y objetos decorativos de los que se han encontrado ejemplos en las tumbas antiguas. Un ejemplo curioso es el de las sandalias reales de Tutankamon de suela de madera y chapadas con maderas nobles y otras incrustaciones.

También se cita en la bibliografía especializada la existencia de representaciones murales - no localizadas- que describirían la tecnología del chapado: con unas cuchillas muy semejantes a las actuales se cortaba la madera, un caldero de cola sobre el fuego sugiere el empleo de cola animal como adhesivo.

Finalmente la aplicación de la cola sobre las chapas, su colocación sobre el sustrato y la aplicación de presión mediante sacos de arena indicaría el proceso de prensado.

## Primeros desarrollos del contrachapado a partir del siglo XVII

Una de las actividades que más hizo avanzar la aparición del contrachapado fue el trabajo de los luthiers durante el siglo XVII-XVIII. Se empleaba en las cajas de armonía o tablas de resonancia de grandes instrumentos como pianos o contrabajos: las chapas se encolaban en el mismo sentido para formar distintas capas, utilizándose una chapa de madera noble como acabado.

continua

También algunos ebanistas y carpinteros emplearon este sistema durante el siglo XIX para formar curvas más decorativas que estructurales. De esta manera la ebanistería aprovechaba la facilidad del curvado de las chapas para economizar madera sólida y formar por ejemplo los peldaños curvos de las escaleras.

También en la automoción se empezaron a aprovechar las propiedades mecánicas de las chapas curvadas en las ballestas utilizándolas a contra flecha. El primer vehículo donde se aplicó este principio fue en la «berlina», que se denominaban así por tener su origen en Berlín, y que tenían en cada rueda resortes de 6 u 8 láminas de madera.

**Esta innovación, de Felipe de Chiezo, pasa a Francia en 1662 y poco después al resto de países del Viejo Mundo, aunque a partir de 1670 ya se cambian por resortes de acero en forma de «C». Las ballestas de madera se siguieron utilizando en Inglaterra durante el siglo XIX, en una próspera industria de carros de la que existían hasta doce modelos distintos en circulación.**

La innovación de la ballesta a base de contrachapado se ha mantenido en distintos usos, como los actuales somieres para camas y las butacas de estructura de chapa laminada, en los que la propia estructura actúa de ballesta y conforma el sistema de suspensión elástica.

---

## La producción industrial del contrachapado

La mejora de la forma de obtención de la chapa a la plana y la innovación que supuso la tecnología del desenrollado de los troncos condujo al producto que conocemos hoy en día. **Parece ser que la chapa desenrollada con cuchilla sobre un torno fue inventado por Emmanuel Nobel, el padre del más famoso Alfred Nobel.**

**En 1830 aparecen, en los EEUU, referencias de la que se puede considerar como la primera fábrica en utilizar el tablero de chapa laminado, que se dedicaba precisamente a la fabricación de pianos.**

**En Europa la primera referencia es de 1875, y corresponde a la compañía inglesa Venesta Ltd, que fabricaba cajas para té.**

En 1890, se inventa la cuchilla de corte rotatorio cuya aplicación industrial permitió obtener chapa de desenrollado de forma rentable (el proceso era similar al de un sacapuntas, pero desenrollando troncos completos al situar la cuchilla paralela al eje). Al principio estos tableros se destinaban a la fabricación de cajas decorativas y envases por su combinación de ligereza y resistencia.

Algunos investigadores norteamericanos experimentaron con distintas combinaciones de chapas, espesores, especies y adhesivos hasta dar con el **“plywood” término acuñado en EEUU en 1920, el cual se incorporó rápidamente a todos los diccionarios.**

■ continua

En 1904, se instaló la primera fábrica en Wisconsin, la Paine Lumber Company que fabricaba tablero contrachapado para la construcción de puertas y en 1905, la Portland Manufacturing Company que se convirtió en el primer fabricante de tablero contrachapado estructural y utilizaba madera procedente de la costa Oeste de Estados Unidos (especialmente el abeto, "Douglas fir").

**El encolado era por entonces el mayor problema.** Los operarios utilizaban mezclas de colas animales y mantenían la cola caliente aplicando calor; su olor era insoportable por lo que periódicamente tenían que salir al exterior a tomar aire. La aplicación de la cola se realizaba con brochas y el prensado a través de una prensa artesanal de madera. Los trabajos eran muy lentos y tediosos.

Posteriormente se empezaron a utilizar las colas de caseína, que fueron rápidamente desplazadas por las colas de soja.

Hasta mediados de los años 30 todos los tableros estructurales utilizaban este tipo de cola. **Las delaminaciones eran frecuentes hasta que, durante la Segunda Guerra Mundial, se descubrieron las resinas sintéticas resistentes a la humedad.**

La técnica se puso a prueba durante los años 50 en medio del boom de la construcción. Durante los años 60 se empezó a emplear el Southern Yellow Pine como especie predominante destinada al mercado de la construcción.

Los cambios tecnológicos también se produjeron de forma similar en la preparación de las chapas, el secado de las mismas y el prensado. En el año 1932 empiezan a aparecer las primeras prensas de platos calientes en Estados Unidos, ya que estaban implantadas en Europa. Este sistema de prensado mejora las prestaciones del encolado en cuanto a su resistencia frente a la humedad. En 1930-40 se comienza la normalización del producto originada por el desarrollo de nuevos y mejores adhesivos.

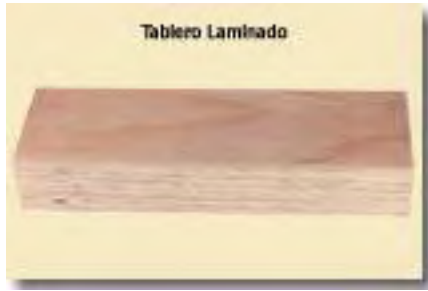
A partir de los años 60 se empezó a emplear tablero contrachapado en la construcción de entramado ligero con su primera aplicación estructural en paredes, forjados y cubiertas (los americanos, con gran sentido práctico, se dieron cuenta de que con estos tableros empleaban menos madera sólida y a la vez rigidizaban más fácilmente el entramado).

Las dimensiones de estos tableros estaban en función de las prensas utilizadas, cuya modulación se ajustaba a los usos más frecuentes. **Concretamente primaron las de 240 x 120 cm, que se adaptaba perfectamente a las dos modulaciones de separaciones de viguetas y montantes más comunes: 40 y 60 cm.**



■ continua

## Tablero laminado LVL



El **tablero laminado o LVL** (laminated veneer lumber) fue inicialmente utilizado para fabricar hélices de aeroplanos y otros elementos de aviación de alta resistencia durante la Segunda Guerra Mundial. El término «chapa = veneer» había sido aplicado exclusivamente al contrachapado hasta finales de la década de 1960.

Todo esto comenzó a cambiar cuando durante los años 70, en Estados Unidos, Art Troutner y Herold Thomas **utilizaron láminas paralelas** de chapa (sin cruzar como el contrachapado) **para formar las alas de las viguetas estructurales en doble T** (I-beam), cerchas y vigas.

Troutner y Thomas fundaron la empresa TJ International USA, a principios de 1960 para vender sus sorprendentes “truss joists” o viguetas de celosía. Esta vigueta de alma hueca empleaba dos cordones, superior e inferior, de madera estructural.

**Estos cordones estaban conectados por un alma de tubos de acero. Este nuevo producto resistía mucha más carga por peso propio que ningún otro producto estructural del mercado.**

Troutner continuó mejorando la vigueta abierta inventando otros productos a base de madera. En 1969 Truss Joist hizo su primera vigueta en “I” totalmente de madera, TJI® joist, con alma de contrachapado en lugar de la de celosía metálica.

El resultado fue una forma de «I» estructuralmente eficiente que concentraba en la madera estructural de los cordones superior e inferior la capacidad portante. El mercado americano estaba preparado para este producto y las ventas se dispararon. Su ligereza y resistencia, junto a su capacidad para cubrir grandes vanos le hicieron un sustituto ideal para la vigueta de madera aserrada e incluso la metálica.

Sin embargo la producción dependía del suministro de madera aserrada estructural de alta calidad, cada vez más difícil de asegurar en el mercado. La inventiva mente de Troutner se elevó a un nuevo nivel de creatividad al desarrollar un producto alternativo a la madera maciza, **un laminado paralelo de 1/10 pulgadas (2,54 mm) de grueso de chapas de Abeto Douglas, encoladas y fraguadas por radiofrecuencia, que lograba propiedades de resistencia y uniformidad óptimas como cordón de la vigueta.**

Este taco sin labrar, denominado zoquete o tocho (billet) se cortaba entonces al ancho y al largo deseado. El producto reproducía la estructura natural de la madera pero evitando los defectos de la fibra, nudos, etc., al encolar chapas saneadas.

■ continua

En enero de 1970, TJ patentó el proceso de fabricación del Microllam® LVL que es como se denominó el nuevo producto, con el n° 3490188.

Las nuevas TJ's MICRO-LAM, estaban compuestas ahora por un alma de contrachapado y alas de chapas alistonadas (o LVL). El producto supuso el mayor éxito comercial de madera de ingeniería en todo el mundo. La demanda de productos de TJ's y de sus elementos constructivos derivados se expandió durante los años 70.

Los productos TJ y el mercado estaban bien preparados para tomar la delantera como alternativa a la escasez de árboles de crecimiento lento y grandes diámetros, que habían sido la fuente tradicional para pilares, vigas maestras, viguetas y cerchas.

El LVL, creado exclusivamente para ser usado en las viguetas Truss Joist cobró vida propia y empezó a utilizarse en otros formatos, como perfil o como tablero, y con dimensiones mucho mayores. Primero se empezó a utilizar como correas o viguetas de segundo orden, actualmente sustituye con eficacia, en algunas aplicaciones, a la madera laminada.

En su formato de tablero estructural su campo de aplicación es todavía pequeño si bien sus posibilidades son enormes. La marca Microllam pertenece ahora a Weyerhaeuser Company (n° registro 1939890) tras haber pasado antes por las manos de la canadiense MacMillan Bloedel.

## **El LVL en Europa**

En Finlandia se desarrolló el LVL europeo, que se comercializa bajo la marca Kerto-LVL, como resultado de la investigación propia de la empresa Finnforest. La fábrica de Kerto se encuentra en Lohja, al sur de Finlandia. Hasta 1998 ha sido la única empresa que fabricaba este producto en Europa. La capacidad anual de su fábrica es de aproximadamente 60.000 m<sup>3</sup>, de los cuales se exportan casi el 90%.

Los mercados más importantes son Alemania, Francia, Suecia y EEUU. Curiosamente en la década de los 60, en España, la empresa Peninsular Maderera S.A. del grupo Bergez, fabricó piezas de LVL para los bastidores de las puertas planas pero debido a la crisis de Guinea, que conllevó la pérdida de las colonias, y al excesivo precio del producto, dejó de emplearlos a finales de los 70, por lo que nunca pudo ampliar el campo de aplicaciones de ese producto.

También la empresa CAMSA (actualmente Puertas Norma S.A.) elaboró perfiles laminados con esta técnica en los años 70 en su fábrica de tableros contrachapados ubicada en Cataluña, pero su excesivo coste le hizo desistir.

■ continua

## Tableros de virutas orientadas – OSB

Como es sabido, las siglas OSB se corresponden con las palabras inglesas **Oriented Strand Board**, que significan tablero de virutas orientadas. **Su origen parece localizarse en 1954, en Estados Unidos.**

Un tejano llamado Armin Elmendorf, hijo de emigrantes alemanes, diseñó un tablero de partículas largas, denominado “embedded wall board”, basándose en virutas de madera dispuestas con la **fibra cruzada y encoladas con cemento o yeso** (la patente se registró el 27 de diciembre de 1954 con el número 2697677).

**Posteriormente Elmendorf patentó en junio de 1965, con el n° 3.164.511, lo que denominó “oriented strand board”, OSB, un tablero de virutas similares encoladas con cemento portland y ampliaba su campo a las resinas sintéticas.**

El objetivo era conseguir un tablero de propiedades parecidas a las del tablero contrachapado, pero utilizando elementos de menor dimensión. La idea - que se llevó a la práctica- no tuvo mucha aceptación, hasta que la compañía canadiense MacMillan Bloedel la retomó y mejoró en 1966.

Harvey R. Macmillan empezó como jefe del Servicio Forestal de la Columbia Británica, cargo que ejercía desde 1912 hasta 1916. En 1963, Macmillan, ya era un importante fabricante canadiense de tablero contrachapado, que había introducido con moderado éxito el waferboard, un tablero elaborado con largas virutas de madera que fue fabricado en su planta de Hudson’s Bay, Saskatchewan.

**El tipo de tablero dictaba el tamaño de la partícula, en los «OSB» debían ser lo más grande posible para maximizar el solape de las partículas y por tanto su resistencia;** y en los «wafer» tenían una inclinación de 10 grados y longitudes de entre 15 cm y 30 cm, con anchos medios desde 7,5 mm hasta 150 mm.

El **Aspenite**, la primera generación de waferboard, se empezó a fabricar con chopo, materia prima muy abundante en aquella región, y se registró como marca el 2 de junio de 1966, para diferenciarlo del OSB en la Oficina de Patentes y Marcas de EEUU con el n° 72353522.



continúa



A partir de 1981 la industria forestal canadiense soportó la peor recesión desde la década de los años 1930. Macmillan registró unas pérdidas netas en 1981 de 26,7 millones de dólares lo que la colocó en una desesperada situación de supervivencia.

**La compañía tardó bastante tiempo en comprender que el éxito no estaba en aserrar troncos de grandes diámetros, a la mayor velocidad posible y con bajos costes ya que otras empresas en Norteamérica, Asia y Europa estaban aserrando troncos de menores diámetros mucho más eficazmente que ellos.**

Sus directivos decidieron entonces buscar nuevos mercados y productos especializados que aportaran mayor valor añadido. Acuciado por sus problemas económicos la empresa tomó la decisión de abandonar el tablero contrachapado para la construcción y dedicarse a fabricar el waferboard.

El éxito inicial del waferboard convenció a los ejecutivos de MacMillan de que era el tablero del futuro y la manera de superar la crisis del contrachapado en la Costa Oeste de Canadá tras el agotamiento del recurso de los grandes abetos Douglas de la región.

La tecnología del alineamiento de la viruta en el waferboard dio la pista para mejorar el producto que usurpó el nombre de OSB a Elmendorf en el mercado. **La principal diferencia entre el OSB y el Waferboard es que en el primero las virutas están alineadas.**

El alineamiento se puede reducir solamente a las capas externas, o realizarse en las tres capas de tal forma que la dirección de las virutas en la superficie formen un ángulo de 90 grados con las de la capa central.

Esta deliberada anisotropía le diferencia del proceso de fabricación de los tableros de partículas y de fibras, que tienen básicamente las mismas propiedades en ambas direcciones. Su objetivo es simular la estructura y las prestaciones de los tableros contrachapados. Derek Barnes, de MacMillan Bloedel Limited registró este tablero con el nº 713507, el 11 de agosto de 1976.

**El éxito del «waferboard» y del «oriented strand board, OSB» frente al contrachapado se basó simplemente en que era una alternativa más barata al contrachapado al requerir menos cantidad de adhesivo. El OSB se empezó a extender a todo el mundo.**

Elmendorf Manufacturing, de Clairmont, New Hampshire, fue el primer fabricante de OSB en EEUU. La empresa era de Anne Elmendorf, hija de Armin. Durante los años 60 desarrolló toda la tecnología, pero no tuvo demasiado éxito comparado con los “waferboards”, si bien su nombre “OSB”, fue el que se impuso en el mercado.

La primera fábrica europea se instaló en Bevern (Alemania). En solo 15 años el OSB ya empezó a superar al contrachapado en el mercado de la construcción de EEUU y Canadá (55% frente al 45%). Actualmente es el tablero que tiene un mayor crecimiento, tanto en el número de fábricas instaladas como en sus aplicaciones estructurales, tanto en cerramientos como en alma de las viguetas I joist.

■ **continúa**

El proceso de fabricación es similar al de los tableros de partículas con las particularidades del tamaño de la viruta, y la alineación de las mismas a la hora de formar las capas, tal y como se ha mencionado anteriormente.



## PSL Parallel strand lumber PARALLAM

**El Parallam fue una creación de MacMillan Bloedel (MB), la empresa canadiense verdadera leyenda en los elementos estructurales de madera.**

En la década de los años 1960 y 70 la empresa se expandió rápidamente por Canadá y EEUU y a finales de los 70 contaba ya con 24.500 empleados, 17 explotaciones forestales, 9 aserraderos, 3 fábricas de tableros y 2 fábricas de papel. Tras superar la crisis del contrachapado de los años 80, durante los años 90, MacMillan tuvo unos resultados económicos muy positivos, pero en 1996 los beneficios comenzaron a caer de nuevo debido a la mayor competencia en el mercado japonés y la empresa se encontró de nuevo ante un desafío técnico y económico.

En septiembre de 1997 el Consejo de Administración de la empresa nombró como Consejero Delegado a Tom Stephens, natural de Arkansas, que se acababa de retirar del mismo puesto en Manville Corporation, una empresa dedicada a la construcción. Stephens decidió dedicar el negocio principal de Macmillan a la construcción, hacer la empresa más segura y mejorar el ambiente laboral, ya que se había producido una ruptura en las relaciones laborales entre los directivos y los trabajadores.

Revolucionó la empresa implantando un proceso que involucraba a los trabajadores en la dirección y diseño, lo que se tradujo en un recorte de los gastos y mejoras de la eficiencia y de la competitividad. En 1998 MB vendió sus plantas papeleras.



■ continua



Como se ha dicho, durante los años 70 y 80 la empresa había mantenido un equipo muy activo de investigadores que desarrollaron sus productos-estrella: el waferboard (Aspenite), el Timber strand y el SpaceKraft (un contenedor para alimentos líquidos y productos químicos no peligrosos, que reemplazaba a los envases metálicos). Derek Barnes, director de la mayoría de los proyectos de MB, y Mark Churchland G Walter Schilling de MacMillan Bloedel Research fueron los padres del Parallam, un producto que recibió multitud de premios a la innovación en Norteamérica.

**El Parallam o PSL (parallel strand lumber) es un producto compuesto por tiras obtenidas por el corte de chapas de madera orientadas en la dirección longitudinal, encoladas y prensadas.**

La nueva madera reconstituida es un material “optimizado” homogéneo y sin nudos que presenta la misma anisotropía que la madera natural. La marca Parallam fue registrada por MacMillan Bloedel en la Oficina de patentes norteamericana el 19 de noviembre de 1985 con el n° 734 856 57.

Los antecedentes del PSL son confusos ya que a principios de los 80 se producen varias patentes de materiales estructurales a base de partículas de formas variadas. La novedad del nuevo producto se basa en la sencillez en la obtención del componente madera, sacando tiras de una chapa continua obtenida por desenrollo aunque los intentos por obtener las tiras dieron lugar a varias patentes del equipo de Barnes (n° 4421149 de 1983).

**El Parallam, o PSL en general, ha tenido una vida exitosa. En sus dos formatos, como perfil estructural y como tablero, puede sustituir con éxito a la madera aserrada estructural y a los tableros estructurales, si bien su elevado precio ha limitado algo su expansión. Lo que no se consideró al principio, su agradable aspecto, ha pesado en su elección, más que sus propiedades tecnológicas.**

En España se ha empezado a producir una interesante variante que se denomina LSL (laminated strand lumber). Utiliza madera de chopo para la obtención de las tiras, que tienen las siguientes dimensiones: anchura máxima, 620 mm, grueso entre 30 y 100 mm y hasta 7,5 metros de longitud.

Su densidad es elevada, 650 kg/m<sup>3</sup> y sus características mecánicas, similares a las de una conífera de la mejor calidad.

continua

## Aquí termina la historia de AITIM. Pero esto continúa

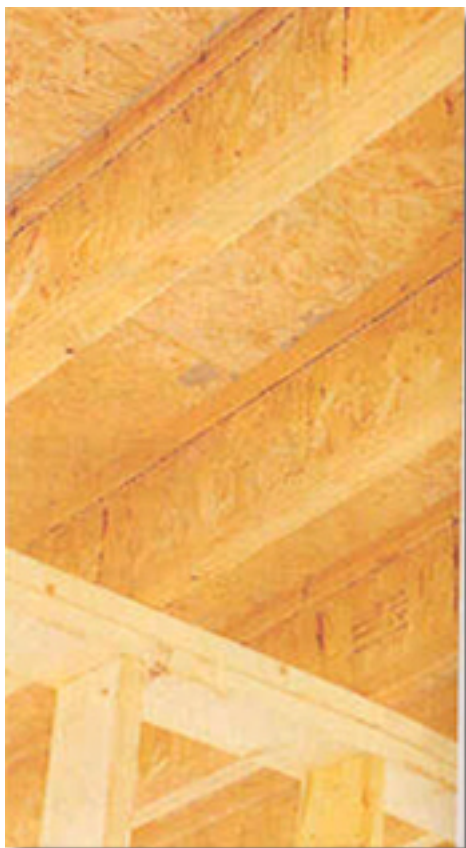
Aquí termina esta historia reducida de alguno de los materiales derivados de la madera, y que no abarca la totalidad de las tecnologías habidas y aun existentes en nuestro mercado, como:

\* el tablero de partículas (particle board, también conocido por madera aglomerada), cuya aparición allá por fines de la década del “50 conmovió en su momento a los carpinteros que nada querían saber con el mismo.

\* Tampoco hay en la historia referencias a un tradicional tablero, el de fibra dura (el “hardboard”, en su criolla versión del Chapadur), con todas sus infinitas variantes. Aun en el mercado.

\* El ahora conocido MDF (el “medium density fiber”), al cual llamábamos familiarmente tablero Guillermina. Que pareció empujar al de partículas, al menos en la fabricación de muebles.

\* Y otros varios de menor significación.



Vamos entrando en tema. La historia nos ubica, pero en los próximos artículos comenzaremos a conversar sobre sus propiedades y que se puede hacer con ellos dentro de las limitaciones propias de cada uno.

El primero estará destinado a conocer la nueva estrella **EL OSB, el TABLERO DE VIRUTA ORIENTADA**, como la llaman en la madre patria.

**DIFUNDIENDO**

Wood Design &amp; Building magazine,

www.woodmags.com

Por: Leonardo Boccardo, arq..

**VENTANAS de Madera WOOD WINDOWS  
University of California.****Descripción:**

**L**a presente nota es una breve opinión sobre tendencias de fabricantes y mercados del Director de WD&B.

Desde los tiempos tempranos del papel aceitado estirado sobre un marco rústico a la invención del vidrio, las ventanas de madera han dado a nuestros edificios la posibilidad de iluminar y proteger nuestras vistas del frecuente duro medio ambiente. Por algunos años, los marcos de PVC y aluminio habían desplazado a la madera en la producción de ventanas.

Además, las ventanas hoy día llegan a ser más grandes y más complejas en respuesta a las demandas por iluminación natural, a la más alta eficiencia respecto a la energía y a la estética, también.

Como hacen para lograr grandes paños de ventanas de madera?

Como percibieron, los fabricantes, nuevamente la competencia?

Es el mantenimiento su mayor lado débil?

Planteando estas preguntas con los fabricantes de ventanas, la opinión general es que la madera mantiene bien su lugar en el mercado, pero que a su vez, los grandes fabricantes constantemente investigan por nuevos materiales y acabados de terminación.

Por ejemplo, en el edificio Dutton Hall de la Universidad de California, EE.UU., las ventanas de madera del acceso caracterizan una entrada muy vidriada, creando un hall en doble altura hacia una plaza, que oficia de acceso, con árboles decorativos, bancos y una fuente.

Estas ventanas, compuestas por maderas y un tubo de acero interno para absorber las cargas horizontales y verticales, son paños que conforman una pared. Toda la madera al interior queda al natural con laca transparente y la madera al exterior es recubierta con un laminado de aluminio color blanco para mantener el estilo de las edificaciones existentes.

El edificio es de tres pisos para servicios de estudiantes, la construcción refleja el estilo de algunos de los edificios más viejos de la ciudad universitaria. Fue diseñado por Robert J. Geering, arquitecto asociado al Estudio Fisher-Friedman, su costo fue de u\$s 9 millones y construido por Barnes Construction a comienzos de Octubre de 1997. Sus destinos son la Oficina Financiera de Asistencia, Asuntos Judiciales de Estudiantes, Oficina del Cajero, el Centro de Aprendizaje, el Centro de Empleo y otros servicios para estudiantes universitarios.

**continua**



**Vista exterior del acceso al edificio Dutton.**



**Vista a lo largo de la pared de ventanas.**



**Una vista parcial de la pared de ventanas.**

■ **continua**



Thomas Dutton, ex vice canciller para asuntos de estudiante, y su esposa, recorriendo con Kate Scott, directora de servicios de diseño, el nuevo edificio que se nombrara en su honor.

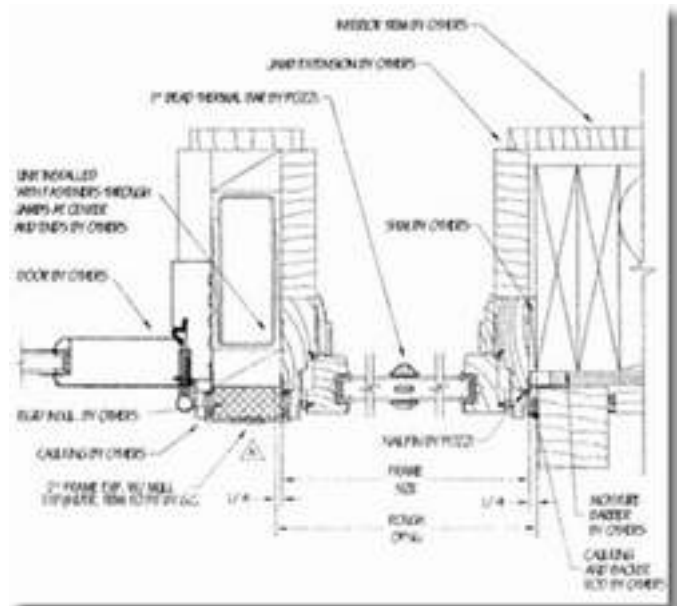
#### Acreditación:

**Comitente:** University of California, Davis, CA, EE.UU.

**Arquitecto:** Robert J. Geering, FAIA, de Fisher-Friedman Asociados, Emeryville, CA, EE.UU.

**Constructor:** Barnes Construction, San Francisco, CA, EE.UU.

**Fotos:** WD&B, Dateline UC Davis newspaper.



Detalle donde la ventana se une a un refuerzo de acero y columna de soporte.

## Casos y Casas en Madera

### “THE SHACKLETON LOUNGE”.

Primera parte

Por: German Boechat- Arq

**La segunda parte de "Casos..." sobre la Casa Santos, saldrá en el Próximo número.**

#### Ficha tecnica:

**Obra:** Pub-Restaurant Shackleton Lounge

**Diseño y construcción:** Arq. German Boechat

**Fecha:** 1998-2003

**Comitente:** Sr. Agustin Calvetti

**Ubicación:** El Calafate, Dpt Lago Argentino, Santa Cruz Argentina



**L**as últimas décadas han demostrado un interés por la revalorización de la Arquitectura, pero lamentablemente lo han hecho como si esta fuese un producto, como elemento de poder y belleza para mejorar el uso y atraer mayor cantidad de público a las ciudades.

Muchos se han vendido a la idea del triunfo, a la necesidad del reconocimiento inmediato.

Ya no alcanza con descubrir lo investigable, cualquier posicionamiento es subjetivo y la verdad o los parámetros del juicio de ésta, son tan libres que a veces no se puede diferenciar entre una falsificación y un original, un farsante de un artista, un profesional de un arquitecto.

Pero aquí es, donde la división es atractiva, donde comienzan las preguntas, donde aquellos que están más interesados “en encontrar que en defender” se hacen presentes y generan un vuelco inesperado de la situación.

Son aquellos que descubren, que transforman, que intentan decir: Que la piedra es más piedra que antes, que el acero es más acero y por supuesto “La madera más madera”.

Es esta búsqueda de encontrar, la que define el trabajo siguiente, como la manera en que un material noble puede mutar ante nuestras necesidades básicas de economizar, gustar y resistir.



continúa





## Ubicación:

La construcción en cuestión no es un libro de historia ni se asemeja a un final muy complejo, pero como sí, su nombre lo sugiere, esta empapada de deseos, esfuerzos y por sobre todo un gran espíritu de supervivencia.

Quienes no lo sepan Shackleton no fue conocido por su empresa para cruzar el polo Sur, sino más bien por su quizás única capacidad preponderante: El liderazgo.

Con esta habilidad, salvó a toda su tripulación de una odisea que duro 2 años varados en el continente Blanco.

Esta obra se encuentra a 80 km. del témpano gigante más cercano, en realidad un témpano tan grande que se transformó en glaciar.

El glaciar Perito Moreno (como los demás) llena de vida un pueblo que sin su existencia no tendría casi sentido.

A orillas del impactante lago Argentino y atravesada por la ruta provincial que desemboca en el parque Nacional los Glaciares, sobre la avenida principal pero a 2 km. del centro; comienza esta aventura que contada como tal revelará las intenciones, que a veces fueron más importantes que el resultado en si mismo.

Para ponernos en sintonía es preciso hacer un breve repaso del lugar, del lugar como pertenencia no solo a una divinidad natural, sino a una nueva cultura social.

Es decir que Calafate sintetiza de sobremanera las características de casi toda una sub-región, sin duda la Patagonia tiene varias características, como sub-regiones. Y por ser ella misma partícipe de una bonificación federal, a veces confundimos y totalizamos su magnitud y belleza.



■ **continua**

En tanto las características físicas, poblacionales, sociales, geográficas y existenciales permiten aglomerar 3 provincias no tan disímiles en esta descripción.

Para aclarar el concepto, en esta división patagónica, encontramos a Tierra del Fuego, Chubut y Santa Cruz, cercanas entre sí y a su vez alejadas de la Capital Federal, comparten conceptos, olvidos y aislamientos.

Pero Calafate en resumen, es el lugar donde lo fácil se convierte en lo más difícil y lo que creemos imposible, en cuestiones cotidianas resolubles.

Socialmente formada por extranjeros y por personas que emigraron del resto del país, lleva en su sangre, hijos fríos, aguerridos y de pensamiento rústico.

Quizá esa combinación peligrosa permita entender una solidaridad oculta, pero latente, un recelo y desconfianza creado por quienes llegaron prometiendo verdades incumplibles.

Una defensa contar la soledad, carente de humanidad pero llena de naturaleza absoluta e imponente, que nos recuerda de donde venimos y hacia donde no debemos ir.

## El Terreno:

Ya localizados en el tiempo y espacio, podemos describir el terreno, cuyos casi 1050m<sup>2</sup> se encuentran distribuidos en forma irregular, condicionado por la libertad de una sola medianera y rodeado por 2 calles y una avenida.



En primera instancia, el lugar no contaba con luz , ni con agua, ni ningún otro tipo de servicio. Pero sí , estaba prevista su inmediato abastecimiento.

Ubicado definitivamente sobre la Avenida Libertador al 3200, el terreno cuenta con un nivel más que considerable y además , con un corte abrupto de 2 metros entre la avenida, la vereda y 5 m de su frente.

La cota cero , o nivel de cota se encuentra por la calle posterior, permitiendo una elevación de más de 8,00m pero contando con los niveles reales , la obra lograra alcanzar casi 10 metro, para componer la caja prevista.

Gracias a este desnivel, la extensión de la avenida , con su pequeño bulevar y un nuevo corte abrupto hacia el lago, como siguiendo la nivelación natural que determina la ladera de esa pequeña meseta.

continua

La construcción se halla libre de interrupciones, y seguirá estándolo de por vida, con lo cual el paisaje imponente, coincide casi con las orientaciones deseables.

De esta manera el terreno es un polígono irregular de 46 mts de frente por 30 laterales (en sus ángulos rectos) , 15 de fondo desde donde se une una diagonal hasta cortar la línea municipal al frente, en realidad antes de este encuentro el terreno forma una ochava de 5 metros aproximadamente. Determinando definitivamente como figura final un pentágono irregular.



Pero como dijimos, el lugar esta orientado casi en las condiciones perfectas , es decir que la elevación de la meseta da hacia atrás, donde se encuentra el Sur-oeste ,el frente coincide con el nor-este, dejándonos dos particularidades, el este en si mismo nos regala una vista perfecta del pueblo y el oeste su tan indeseable viento patagónico.

Su vegetación escasa o casi inexistente contrasta con el resto del paisaje , es decir si compitiera existiría una dualidad entre el exterior y el interior del terreno, pero el manto de coirones, potencian esa extensión interminable que solo parece limitarse en picos montañosos a lo lejos.

Y como el suelo lo refleja su interior no es tan disímil con su superficie, al excavar encontramos pedregullo, canto rodado y cuanta piedra nos imaginemos , como para asegurarnos que sus bases estarán estables , si nos atrevemos a realizarlas.

Otra característica fue el indudable error de conocer el lugar por fotos, razón por la cual el proyecto, si bien no sufrió de muchas adaptaciones, debió atrasarse debido a una falta de unos 400m<sup>2</sup> .



■ continua

Sí, esos 400m<sup>2</sup>, son sobre el frente del terreno, y el corte sobre el mismo corresponden a la ruta "vieja", que hasta ese momento no se sabía que sería vieja.



Pese a numerosos reclamos en el municipio, todavía el terreno contaba con la posibilidad de implantar la obra donde había sido planificada.

Por eso lo de las fotos es un error que no volverá a suceder. Como así la medición debe ser constatada por uno mismo, ni siquiera la firma del Agrimensor que intervino pudo dar explicaciones a tal problema.



Se supone entonces que la ruta / avenida principal, realizaría una curva más cerrada sobre la margen del terreno, devolviéndole los metros que le faltaba, pero que a modo alguno ya no servirían para implantar otra construcción adicional.

Pues acuérdense, en Calafate lo más fácil es lo más difícil, y viceversa. Al otro año: Sorpresa!!, la ruta había comenzado y sus dos manos contaban con bulevar incluido, pavimento de buena calidad y una realización más que rápida.

De esta manera no pretendo contar el final de la historia para que no vayan a verla, pero sí es interesante conocer los trasfondos para que las críticas no sean subjetivas, y los autores nos podamos escudar en la reserva de las vivencias y acontecimientos ocultos, así como el que critique, al tener estos elementos deberá tener mayor responsabilidad al efectuar su lectura.

**Continuara:.....**

**El Diseño: (mas fotos/planos/renders)**

**El Sistema Constructivo:**



## OBRAS

## El museo de la madera - Tadao Ando

Por: Jorge Barroso - Arq

**E**l artículo que da la imagen de tapa de nuestra revista, tiene que cumplir con ciertas condiciones, **ser una obra significativa en arquitectura de madera, y un nombre detrás de un arquitecto de lo que denomino el “star system”**, las estrellas del firmamento de nosotros los arquitectos, y también de muchas otras personas interesadas por nuestra actividad.

La elección de este perfil de artículo, tiene también una intención, y como nuestro lema es la transparencia, se lo hacemos conocer a los lectores.

Queremos convencer a los arquitectos, y los estudiantes de arquitectura, que los habitantes del **“Olimpo de la profesión”**, también **USAN LA MADERA PARA HACER A SUS OBRAS.**

Es una estrategia cultural para modificar el alto grado de prejuicio negativo que se expresa en la opinión de muchos profesionales, y mucho más aun en la enseñanza de los futuros arquitectos.

Cierto es que no es sencillo definir que es un prejuicio, y menos aun en este caso particular del uso de la madera en la construcción.

Podríamos con razón decir que prejuzgar significa “Juzgar las cosas antes del tiempo oportuno, o sin tener de ellas cabal conocimiento.” Pareciera que en este caso viene de aquello de no tener “cabal conocimiento”. Suelo decir que **“el prejuicio es el fundamentalismo de la ignorancia”**.

Por caso para este numero (ya el octavo) lo tenemos de invitado a **TADAO ANDO**. Prepararse por que para el número nueve viene CALATRAVA. Y así seguimos. Tenemos libreto para rato.



## TADAO ANDO

Comencemos por una breve biografía de TADAO ANDO, como para ubicarnos en su historia personal. Arquitecto japonés. Nació en Osaka en 1941. Allí creció pasando gran parte de su tiempo en la calle y educado por su abuela materna, de apellido Ando.

Estudió arquitectura a través de la observación in situ de los modelos europeos, estadounidenses y japoneses.

continúa

**Desde los diez años aprendió a trabajar la madera con un carpintero local. "Nunca fui un buen estudiante. Siempre preferí aprender cosas por mi cuenta fuera de la clase."**

Como parte de mi vida la paso como profesor de facultades de arquitectura, no quiero propiciar esta conducta (formarse por su propia cuenta), para no quedarme sin trabajo.

Pero tiene lo suyo para reflexionar, o por el hecho de que pensando en lo que recuerda el arquitecto ANDO, también mi formación fue de un autodidacto, firmando "cursadas", y estudiando por mi cuenta. Es cierto que no he alcanzado ni por mucho los niveles del invitado.

**Es un verdadero autodidacto dedicado a aprender la arquitectura. Lo hizo recorriendo templos, santuarios, casas de té y a través de viajes por el mundo.**

Cuenta Ando "Cuando tenía alrededor de dieciocho años, empecé a visitar templos, santuarios y casas del té en Kyoto y Nara, donde hay gran cantidad de buena arquitectura tradicional. **Fui estudiando arquitectura visitando edificaciones actuales y leyendo libros acerca de éstas**".

Abrió su propio estudio de arquitectura en 1969, tenía entonces solo 28 años.

Diez años más tarde, en 1979 ganó el premio anual del Instituto de Arquitectura de Japón con su casa Row en el barrio de Sumiyoshi en Osaka, un apartamento de hormigón situado en una manzana de viviendas tradicionales japonesas.

Dice Ando "Mis primeros intentos de diseño **fueron de casitas de madera**, algunos interiores y muebles. No hice mi aprendizaje con otro arquitecto porque cada vez que lo intentaba me despedían por mi obstinación y mal genio". A los seis años de fundar su empresa, la casa Row es el primer proyecto que atrae la atención pública sobre él.

Con el complejo de viviendas Rokko (1978-81), se evidencia de que por entonces su fama como arquitecto había desbordado el ámbito local.



Casa Row en el barrio de Sumiyoshi en Osaka



Complejo de viviendas Rokko

continúa



A continuación se suceden otras obras importantes, como la Capilla-sobre-el-Agua (1985) en Tomanu, Hokkaido, en la que los bancos se orientan hacia un lago artificial del que surge una cruz de hormigón.

Ando también es un teórico prolijo, considerado como uno de los portavoces del regionalismo crítico, que rechaza el empleo indiscriminado de la arquitectura moderna en todas las culturas del mundo.



Su obra combina formas y materiales del movimiento moderno con principios estéticos y espaciales tradicionales japoneses, sobre todo en **el modo de integrar los edificios en su entorno natural.**

Una de sus características es el empleo de hormigón liso, con las marcas del encofrado visibles, para crear planos murales tectónicos, despojados de toda ornamentación, que sirven como superficies para captar la luz.

Capilla-sobre-el-Agua

En 1992 proyectó el pabellón de Japón para la Exposición Internacional de Sevilla (España), construido en madera siguiendo la tradición constructiva japonesa.

También fue honrado con la Medalla de Oro de la Academia Francesa de Arquitectura (1989).

El premio Pritzker es el más prestigioso de cuantos se conceden a la trayectoria de un arquitecto. En el año 1995 le fue otorgado a Tadao Ando.

El insigne Praemium Imperiale fue creado en 1989 por la Japan Art Association y reconoce anualmente las contribuciones de artistas de todos los países del mundo en los campos de la pintura, escultura, arquitectura, música y teatro/cine. En el año 1996 le fue otorgado a Tadao Ando.

Pareciera tiempo de ir a la obra de TADAO ANDO, que amerita su publicación en nuestra revista, el MUSEO DE LA MADERA, que no hace más falta que su nombre para comprender el por que de su elección.

Pabellón de Japón para la Expo Sevilla 92



continúa

Pero creo que a más de los breves datos bibliográficos de ANDO, corresponde transcribir parte de su pensamiento sobre la arquitectura, que da fundamento a su actividad.

**Dice ANDO:**

**“La arquitectura sólo se considera completa con la intervención del ser humano que la experimenta. En otras palabras, el espacio arquitectónico sólo cobra vida en correspondencia con la presencia humana que lo percibe.**

**En nuestra cultura contemporánea, en la que todos estamos sometidos a una intensa estimulación exterior, en especial por el medio electrónico, resulta crucial el papel del espacio arquitectónico como refugio del espíritu.**

**Aquí, de nuevo, lo más importante son la imaginación y el elemento de ficción que contiene la arquitectura, más que lo sustantivo de ella. Sin adentrarnos en el ambiguo reino del espíritu humano -felicidad, cariño, tranquilidad, tensión-, la arquitectura no puede alcanzar ese contenido de ficción que pretende. Y éste es el reino auténticamente propio de la arquitectura, aunque sea imposible formularlo.**

**Sólo después de contemplar ambos mundos, el actual y el de ficción, puede existir la arquitectura como expresión y elevarse al reino del arte”.**

---

## **EL MUSEO DE LA MADERA**

**Dice ANDO:**

“Una obra de Luis Khan por la que siento especial admiración es el Instituto Indio de Administración en Ahmedabad (1962-69, con Balkrishna Doshi).

Empleando un esquema geométrico aparentemente rígido y frío, utilizó materiales de construcción locales y consiguió crear un juego de luces y sombras en una estructura admirable por su respeto a la cultura y al ambiente locales.

Por encima y más allá de sus aspectos funcionales, Kahn diseñó aquí un espacio arquitectónico que es espiritual”. [Tadao Ando, 1996]”.

**continua**



Es importante señalar en este pensamiento de ANDO, la referencia a los **materiales** que son los que crean el “juego de luces y sombras” por la interacción de masa y energía, no la geometría de los grafos. La espiritualidad del “espacio arquitectónico” es lo que crea el “espectador”, aquel que existe en el espacio, y por tanto lo crea.

### sólo cobra vida en correspondencia con la presencia humana que lo percibe

En Mikata - Gum, Japón en 1994 fue construido el Museo de la Madera en vísperas del Día del Árbol instituido por el Emperador en los años 50, después de la destrucción de los bosques en la guerra.

Se encuentra a tres horas de Osaka sobre una superficie de 17 hectáreas de bosque. No olvidar que estamos en Japón y 17 hectáreas es una gran superficie.

El Museo de la Madera se ha construido para conmemorar la celebración del cuadragésimo quinto Día Nacional del Árbol. Se sitúa en una región que tiene significativos bosques, una región bendecida por un entorno natural único, localizada entre el Océano Pacífico y la cultura que el entorno ha producido.



■ continua

La primera consideración de este proyecto fue el evitar talar el bosque existente allí donde fuera posible.

El Museo, así se sentía, debía emerger naturalmente en el lugar, entre los árboles que le rodean.

“En estos tiempos de inquietud por la crisis de nuestro entorno ambiental y el deterioro de nuestra cultura espiritual, es importante que persigamos un nuevo ideal: el de un nuevo entendimiento de nuestro entorno y **una nueva apreciación de los bosques y de la cultura de la madera**, ya que esto puede enriquecer el corazón del hombre.”

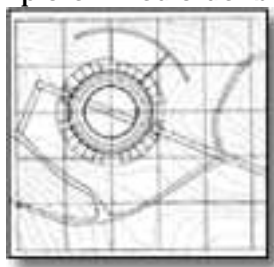
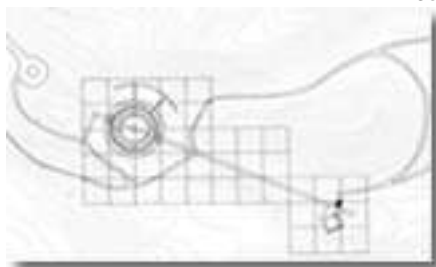
El entrecomillado está indicando que estas poéticas palabras son de Ando. El destacado es mío, pero expresa algo que esta en el espíritu de nuestra revista.

Es una obra en madera realizada (imaginada) por un arquitecto, considerado uno de los grandes maestros del hormigón y como casi todas sus obras impregnadas de su sentido del rigor geométrico y su particular uso del espacio.

Gran parte de su prestigio de creador se basa en el inteligente uso del hormigón y las superficies vidriadas que parecen hacer desaparecer la rigidez y pesadez del hormigón en el juego de luces y sombras.

Pero no abandona la materialidad de origen, aquella de cuando joven carpintero, o en sus primeros proyectos de pequeñas viviendas de madera, y en dos verdaderos íconos de la madera en la arquitectura, como este museo de madera (sobretudo) y el pabellón de la feria internacional de Sevilla

Un esquema de geometría muy simple, enclava esta forma casi de templo en medio del bosque.



Planta de situación y algunos croquis

continúa

Su basamento está construido sobre un armazón de acero y hormigón armado con forma de anillo que envuelve el hall de exposición de 22 metros de diámetro, dentro del cual, o mejor dicho sobre el cual se desarrollara el tronco cono de madera concretado por un verdadero “bosque de Columnas”

El acercamiento al edificio en su simplicidad de forma, atravesando un bosque que lo entorna, tiene mas de “templo”, que de museo.



Tiene un puente de acceso que corta el edificio por la mitad y conduce a los visitantes a una plataforma de observación.

Un plano inclinado guía una vía de circulación en espiral que corta dos veces el espacio.

Las columnas de láminas de cedro tienen una altura de 16 metros y están dispuestas representando un bosque, lo que da a la obra una perfecta conexión con el paisaje que lo circunda.



El centro del espacio del edificio, que ocupa un estanque, provoca un encuentro dramático entre cielo y agua.

El Museo tiene una planta en forma de anillo -de 46 metros de diámetro- que a su vez encierra un espacio de estancia también en forma de anillo y de 18 metros de altura.



continua



**Los pilares se alzan alineados dentro de este espacio en un arco circular, una disposición que despliega el vigor asociado a un espacio construido basándose en pilares y vigas de madera.**

En él se exponen elementos que incumben a la cultura del bosque y de la madera, alineados a lo largo de una rampa curvilínea que serpentea a través del interior.



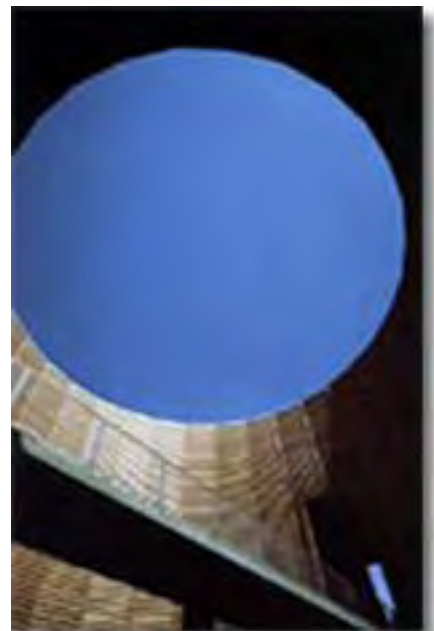
Una pasarela en pendiente penetra en el edificio, atravesando el estanque y conduciendo al anexo, donde se disfruta de excelentes panorámicas del bosque.

Los visitantes del Museo experimentan al mismo tiempo, en el vigoroso espacio del edificio, el profundo bienestar del bosque y una reacción de la cultura humana alimentada por ese bienestar.

**Insisto en mi opinión este edificio es un verdadero templo, mas que a la madera a la naturaleza y a una cierta filosofía de vida.**

**Para ello el bosque y la madera, como un contrapunto dialéctico de naturaleza y cultura, parecen ser una formula inigualable.**

**“Luego son liberados en el intervalo entre el cielo y el agua. De esta manera el Museo ayuda a experimentar de forma real la profunda relación que une a la cultura humana con la naturaleza.” [Tadao Ando]**



# COSTOS..... precios y otras yerbas....

Por: Gabriel Santiago - Arq.

**En este mes no hubo variaciones en los precios, con lo cual son los mismos que los de noviembre.**

Tenga en cuenta, que algunos precios están en dólares estadounidenses y otros en pesos. Y que para toda la madera aserrada la unidad de medida es el pie cuadrado (p2). Si no la tiene, pida nuestra tabla de cálculo de piezas de madera.

Cualquier consulta, sobre especies de madera, comercialización o precios, puede hacer la directamente a **cadamda@maderadisegno.com.ar**

Si no recibió la lista de precios en su correo, suscribase, y si tiene alguna sugerencia o inquietud comuníquese **correo@maderadisegno.com.ar**

Hasta la próxima.

MADERAS ARGENTINAS		
MADERA	U.	PRECIO
ALAMO SECO	P2	\$ 0,90
ANCHICO COLORADO	P2	\$ 3,00
CEDRO NACIONAL	P2	\$ 3,50
INCIENSO	P2	\$ 3,50
LAPACHO NACIONAL	P2	\$ 4,00
LENGA	P2	\$ 2,40
PARAISO	P2	\$ 1,80
PINO ELLIOTTIS	P2	\$ 1,40
PINO PARANA MISIONERO	P2	\$ 2,00
SALIGNA	P2	\$ 0,62
LAM.ENC. P. ELLIOTTIS	P2	\$ 2,20
LAM.ENC. P. PARANA	P2	\$ 3,50

MADERAS MERCOSUR		
MADERA	U.	PRECIO
ANGELIN	P2	USD 1,15
CEDRO	P2	USD 1,90
HEMLOCK CANADIENSE	P2	USD 3,02
LAPACHO - IPE	P2	USD 1,90
MARA	P2	USD 3,24
PINO BRASIL	P2	USD 2,05
PINO INSIGNE CHILENO	P2	USD 0,35
RAULI CHILENO	P2	USD 2,59
ROBLE - CEREJEIRA	P2	USD 1,60
VIRAPITA PARAGUAYO	P2	USD 0,90
VIRARO PARAGUAYO	P2	USD 1,60
VIROLA	P2	USD 1,30

MULTILAMINADOS		
TIPO	U.	PRECIO
UREICO 3MM GUATAMBU	M2	USD 2,81
UREICO 4MM CEDRO	M2	USD 3,60
UREICO 4MM CEREJEIRA	M2	USD 3,60
FENOLICO PINO 4MM	M2	\$ 5,50
FENOLICO PINO 10MM	M2	\$ 11,00
FENOLICO PINO 12MM	M2	\$ 13,00
FENOLICO PINO 15MM	M2	\$ 14,00
FENOLICO PINO 18MM	M2	\$ 16,00

PISOS		
TIPO	U.	PRECIO
VIRARO 1"x6"x0,60/0,70M	M2	USD 22,00
VIRARO 1"x6"x1,10/1,20M	M2	USD 32,00
VIRARO 3/4"x3"x0,30M	M2	USD 16,00
TAURI 1"x4"x0,60/1,20M	M2	USD 25,00
LENGA 1"x4"x0,50/0,70M	M2	\$ 50,00
LENGA 3/4"x4"x0,50/0,70M	M2	\$ 45,00
EUCALIPTUS 3/4"x3"x0,50/70M	M2	\$ 38,00
EUCALIPTUS 3/4"x3"x0,30M	M2	\$ 32,00

**PRECIOS MAS IVA - EN DEPÓSITO SOBRE CAMIÓN**

Sale el lunes 12 de Enero

9

Revista ON LINE de Arquitectura en Madera

**maderadiseño**

- \*La madera y sus cualidades:  
Ficha Técnica de Especies
- \*Arquitectura en Madera en la Historia
- \*Materiales y tecnologías:  
\*Difundiendo:  
Wood Desing & Bulding
- \*Casos y casas en Madera  
Casa en Ingeniero Maschwitz. 2º. Parte  
Pub-Restaurant  
Shackleton Lounge  
2º Parte
- \*Obras:  
Bodega Ysios - España.  
Arq. Santiago Calatrava  
\*Costos