

## Eventos

La madera y sus cuaidades:

Ficha Técnica de Especies

Los problemas de la Madera

Arquitectura en

Madera en la Historia

Tecnologías:

La Cabaña de Troncos

Desde el Mundo:

Seminario de uso de la  
Madera en la construcción

Difundiendo:

Wood Design &amp; Buiding

Casos y casas en Madera

Obras:

Estación Ferroviaria de Brentwood

Mercado

Costos

Tecnologías:  
Cabañas de  
TroncosEstación  
Ferroviaria de  
Brentwood

## 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. Sandra V.  
Murillo Morales

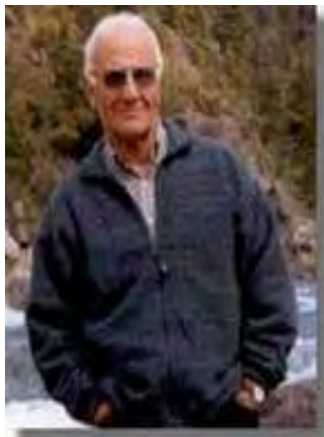
Es una edición de  
**maderadisegno**  
arquitectura

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  
previously requested.

HECHA EN ARGENTINA  
Octubre 2003



**C**umplo con mi auto promesa, la del recién nacido, cumplimos meses. Con esta revista estamos en el número seis. Ya nos llegará el tiempo de contar por años. Novedades buenas y otras no tanto, pero que con el tiempo seguro mejorarán. Se postergo el **CURSO INTRODUCTORIO a la MAESTRÍA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN EN MADERA**, llevando su fecha de inicio a marzo/abril del 2004.

La época del año no permitía contar con la totalidad de los docentes comprometidos y por la otra aparecerían un número de demandas para realizar el curso a distancia. De México, Chile y Uruguay. La duración y organización del mismo será la que dimos a conocer en el número anterior.

Los mantendremos informado de los detalles del inicio del Curso.

**La buena noticia es que la MAESTRÍA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN EN MADERA, comenzará en el mes de agosto del año próximo.**

Como una primera actividad del departamento de Arquitectura de la Cámara Argentina de Aserraderos **CADAMDA**, realizamos un seminario organizado por la Cámara de la Madera del Litoral.

En este número, incorporamos una breve crónica de este evento. Además distribuimos unas copias de la versión "beta" de nuestro primer CD que incluye en formato, .pdf, los seis primeros números de la revista.

Pronto todos nuestros suscriptores, tendrán noticias de cómo poder adquirirlo.

Una puerta se abre hacia **Colombia** con una primera colaboración de un importante grupo de profesionales orientados al tema del uso de la madera en la construcción, y estamos seguros que este será un fructífero intercambio de experiencias.

Nuestro "corresponsal" en París, Arq. Edgardo Berjman, nos ha comunicado que ha hecho contacto con el estudio de Renzo Piano, y esperamos vía su gestión tener más material de las principales obras de este estudio, realizadas con madera.

Ya me siento más seguro, y por lo tanto me despidió diciéndoles, como siempre el segundo lunes de cada mes nos encontramos, que será el 10 de noviembre del año 2003.

EDITORIAL

## Eventos

### Seminario Introducción al Diseño y Construcción en Madera

Por: **maderadisegno** arquitectura

Con la convocatoria y la organización de la **Cámara de la Madera del Litoral**, el viernes 10 de Octubre, el staff de **maderadisegno**, dictó el seminario en la ciudad de **Rosario**. La ciudad de **Rosario** está ubicada en la zona sur de la provincia de Santa Fe, República Argentina.

Es cabecera del Departamento homónimo y se sitúa a 300 kilómetros de la ciudad de Buenos Aires.

Situada a la vera del río Paraná, fue declarada ciudad el 5 de agosto 1852.

En la actualidad cuenta con una superficie de 17.869 hectáreas y una población estimada de 1.011.642 habitantes.



El dato histórico relevante es que el Gral. Belgrano, crea e iza por primera vez la Bandera Argentina, el 27 de febrero de 1812, en plena época de las llamadas guerras de la independencia.

El monumento que recuerda el sitio exacto, fue comenzado a construir en 1943 e inaugurado el 20 de junio de 1957.

Más información en [www.rosario.gov.ar](http://www.rosario.gov.ar)



Se dictaron dos seminarios, uno en la Sede de la Facultad de Arquitectura, de la Universidad Nacional de Rosario, para alumnos y docentes, y el otro en la sede dispuesta por la Cámara, exclusivo para profesionales del sector.

La concurrencia ambos eventos fue importante sumando, casi 300 personas. El entusiasmo en el tema, abrió nuevas posibilidades de encuentros para el año próximo.



## La Madera y sus Cualidades

### FICHA TÉCNICA, por especie

Néstor Taboas Ing. Forestal  
Gabriel Santiago Arq.

**S**eguimos entregando las fichas técnicas, en esta oportunidad las especies son: **Eucalipto Saligna y Pino Elliotti.**

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. Complementaremos, con un mayor análisis de los datos ofrecidos en cada ficha. Comenzaremos con:

### **Propiedades físicas:**

La primera consideración a tener en cuenta, es que todos los datos son expresados para una pieza de madera con el 15% de contenido de humedad.

Es importante entender que una pieza de madera varía su volumen en función del contenido de humedad que posee.

El peso específico, es la propiedad que mejor identifica las posibilidades de una madera, ya que su conocimiento permite estimar su dureza, porosidad, comportamiento a los esfuerzos mecánicos y probables condiciones de trabajabilidad.

Los índices de contracción, señalan la aptitud de cada madera frente a los procesos de pérdida de agua (humedad) durante el secado artificial (estabilizado del contenido de humedad) y de intercambio a lo largo de toda su vida.

La relación T/R, nos está indicando la aptitud que tiene la madera para comportarse, una vez alcanzado el contenido de humedad correspondiente al equilibrio con el sitio donde será colocada. Cuanto mayor es la relación T/R, mayor será la tendencia a deformarse bajo cambios de su contenido de humedad. Esta relación numérica, marca la estabilidad dimensional de la pieza de madera. Cuanto mayor sea, mayores serán los movimientos producidos.

La compactidad y la porosidad, dependen del peso específico, cuanto menor sea menos compacta será la madera, y por lo tanto mayor porosidad tendrá.

El grado de penetrabilidad, está relacionado con la posibilidad de impregnación para mejorar la durabilidad, de la madera.

Con respecto a la entrega anterior **Anchico Colorado y Viraró**, existe por su aspecto visual muy similar, la desconfianza si nos están vendiendo uno por otro, ya que la diferencia en el precio es de más del 50% a favor del viraró.

Siempre que compremos madera lista para usar (estabilizado su contenido de humedad), no puede haber confusión, ya que la diferencia en el **peso específico** es de más del 15%. Con lo cual bastará con tomar una pieza de lo comprado, pesarla, para luego determinar su volumen, y se acabaron las confusiones y las avivadas!!!!

■ **continua**

FICHA TÉCNICA: **EUCALIPTO SALIGNA**

03

**Configuración del árbol****Especie Botánica:** Eucalyptus saligna; E. grandis**Características del rollizo:**

- Longitud útil : 8 a 10 m.
- Diámetro promedio : 0,40m.

**Características organolépticas:**

- Color albura: Blanco crema
- Color duramen: Castaño, rosado
- Olor: Ausente - Veteado: Suave
- Brillo: Mediano - Textura: Mediana
- Grano: Derecho a entrelazado

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

- Peso Específico: 560 kg/m<sup>3</sup>
- Contracción total Radial : 5,8%
- Contracción total Tangencial : 10,4%
- Contracción total Volumétrica: 18,9%
- Relación contracción T/R: 1,79
- Estabilidad Dimensional: Mediana
- Porosidad: 62,7%
- Compacidad: 37,3%
- Penetrabilidad a impregnación líquida: Muy Poco
- Contenido de humedad verde: 125%

**Características técnicas generales:**

Blanda, liviana, contracciones altas, poco penetrable.

**Propiedades mecánicas:**

- Flexión - Modulo de rotura: 789 kg/cm<sup>2</sup>
- Flexión - Módulo de elasticidad: 121.100 kg/cm<sup>2</sup>
- Compresión - Modulo de rotura: 502 kg/cm<sup>2</sup>
- Compresión - Módulo de elasticidad: 135.500 kg/cm<sup>2</sup>

**Combustibilidad:** Fácil**Durabilidad natural:**

Hongos: Poco Durable Insectos: Susceptible

**Comportamiento al secado:**

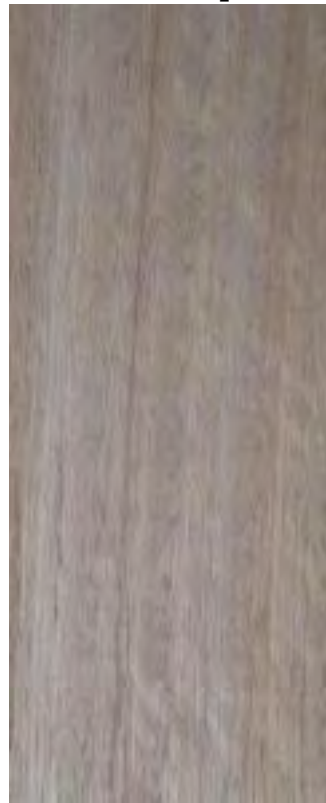
Para el secado artificial se debe aplicar normas muy suaves, para evitar colapsos. La presencia de albura exige aplicación de insecticidas para evitar apollillado.

**Condiciones de trabajabilidad:**

No presenta inconvenientes para el aserrado y procesos posteriores. Fácil de clavar y atornillar, con adecuada fijación. Admite sin dificultad las pinturas y barnices

**Usos habituales en construcción:**

Tiranterías y estructura de techos; entablonados para techos; encofrados.

**madera cepillada sin tratamiento superficial**



Configuración del árbol

**Especie Botánica:** Pinus elliottii

**Características del rollizo:**

- Longitud útil : 6 a 8 m.
- Diámetro promedio : 0,40m.

**Características organolépticas:**

- Color albura: Blanco amarillento
- Color duramen: Amarillo - ocre
- Olor: Pronunciado - Veteado: Pronunciado
- Brillo: Mediano - Textura: Fina y homogénea
- Grano: Derecho

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

- Peso Específico: 510 kg/m<sup>3</sup>
- Contracción total Radial : 2,0%
- Contracción total Tangencial : 2,8%
- Contracción total Volumétrica: 4,6%
- Relación contracción T/R: 1,40
- Estabilidad Dimensional: Estable
- Porosidad: 66,0%
- Compacidad: 34,0%
- Penetrabilidad a impregnación líquida: Mediana
- Contenido de humedad verde: 150%

**Características técnicas generales:**

Blanda, liviana, contracciones bajas, medianamente penetrable.

**Propiedades mecánicas:**

- Flexión - Modulo de rotura: 605 kg/cm<sup>2</sup>
- Flexión - Módulo de elasticidad: 73.500 kg/cm<sup>2</sup>
- Compresión - Modulo de rotura: 300 kg/cm<sup>2</sup>
- Compresión - Módulo de elasticidad: 116.200 kg/cm<sup>2</sup>

**Combustibilidad:** Rápida

**Durabilidad natural:**

Hongos: Poco Durable Insectos: Susceptible

**Comportamiento al secado:**

Se ca seca sin mayores problemas físicos, aunque es muy sensible al ataque de hongos productores de manchas.

Se deberá secar rápido y con tratamiento antimoho

**Condiciones de trabajabilidad:**

Se asierra, cepilla y moldura perfectamente. Se clava y atornilla con facilidad, pero presenta problemas de fijación. No toma bien pinturas, por la presencia de resinas.

**Usos habituales en construcción:**

Muros macizos exteriores e interiores; puertas placas; Tiranterías y estructura de techos; entablonados para techos; encofrados.

**madera cepillada sin tratamiento superficial**



## La biodegradación

**E**n el número dos de la revista, hacíamos un breve resumen de algunas propiedades de la madera a las cuales he denominado “los problemas de la madera, no por que lo sean en sí mismas, sino por cierto tipo de rechazo que producen las mismas para el uso en la construcción.

Ya nos hemos referido a una de ellas, las propiedades mecánicas, y seguro que por la amplitud del tema volveremos sobre la misma.

En este sexto número comenzamos con otro de los “problemas”, la **biodegradación**.

Por lo profuso de este tema también serán varios los artículos que extiendan el conocimiento de esta propiedad. Se agregarán también en esta línea las tecnologías que permiten superar los problemas. En este caso los tratamientos de la madera para impedir esta biodegradación originada en hongos e insectos.

Repasemos un poco las propiedades (ya lo hicimos en el número dos) como para fijar bien esta clasificación.

---

## LOS PROBLEMAS

### EL FÍSICO – LA RETRACTIBILIDAD.

La madera como material higroscópico y orgánico tendrá tantos volúmenes como contenidos de humedad, y el mismo será resultante de la presión de vapor de agua del medio gaseoso o líquido que la rodea. Términos como “madera verde” o “madera seca”, serán puestos en cuestión. La relación tangencial / radial, nos dirá que el tema no es solo la modificación del volumen sino también de forma.

### EL BIOLÓGICO – LA BIODEGRADACIÓN.

Como material orgánico forma parte del sistema en permanente evolución, esto de la transformación. Los hongos y muchos insectos lo pueden considerar un buen alimento. No en todas las especies, de hecho algunas se auto protegen. Por muy ecologistas que seamos no nos parece bien que la biodegradación de la madera de nuestros muros y cubiertas se transformen en nuevas formas de vida mientras nos “cobijan”. La tecnología ha reducido sensiblemente este problema.

continúa

### **EL QUÍMICO – LA COMBUSTIBILIDAD.**

Como material orgánico que es, constituido en su mayor parte por el carbono que fija a través del fenómeno de fotosíntesis. La madera es carbón, y se quema. No hay la menor duda. Más aún la energía obtenida de la "biomasa" es una de las alternativas en desarrollo en el mundo actual. Pero el punto no es la combustibilidad sino el comportamiento de los materiales en un incendio, y como veremos la madera es tan o más segura que la mayoría de los materiales de construcción que usamos habitualmente.

### **EL MECÁNICO – LA ANISOTROPÍA.**

Ya hemos comenzado su desarrollo en cuatro artículos y seguro que todavía el tema esta en pañales.

### **EL DIMENSIONAL – EL ÁRBOL.**

La dimensión del fuste del árbol, diverso en coníferas y latifoliadas, representó durante siglos un limitante importante. Mejor dicho una dificultad a vencer. En la sección ARQUITECTURA EN MADERA EN LA HISTORIA, iremos comprendiendo como esto se superó con las habilidades de las artesanías. El límite de longitud del tronco, de su diámetro y agregado el de la retractibilidad diferenciada, fueron una dificultad para construir. Estos límites ya no existen. Pocos materiales han tenido un desarrollo tecnológico tan explosivo en el siglo XX y sobre todo en sus últimas décadas.

### **LA INTEMPERIE – LA DEGRADACIÓN DE LAS SUPERFICIES.**

La intemperie afecta con crueldad a prácticamente todos los materiales de construcción. Algunos soportan mejor el paso de los años (como algunas divas de la TV), y otros acosan el impacto, que en ocasiones termina con su desaparición. Si dejamos de lado la biodegradación (que no requiere necesariamente de la intemperie), la madera sale bastante airosa de este desafío. El problema básico es el efecto del ultravioleta de la luz solar que ataca la lignina, produciendo ese característico color gris de todas maderas al exterior. Pero también esto tiene soluciones, que desarrollaremos

---

## **La biodegradación**

La madera como material orgánico está sometido a la posibilidad de su destrucción a través de la BIODEGRADACIÓN, esto es, la transformación en otras sustancias por la acción de organismo vivos, como los hongos y los insectos.

Este fenómeno es el que asegura en la naturaleza el equilibrio biológico del cual tanto se habla y tanto se valora. La naturaleza es un enorme "sistema digestivo", donde todos los elementos que la constituyen están en un permanente proceso de transformación, y no de acumulación.

Si así no ocurriera tendríamos formando parte de nuestro medio todos los organismos que alguna vez fueron vivientes.

**continua**



## Los que "comen madera"

Incorporamos un breve glosario de la **NORMA IRAM 9.502**, para la unificación del lenguaje maderero.

---

### Defectos causados por Hongos:

Breve clasificación de los distintos tipos de putrefacción originada por el ataque, o mejor expresado desarrollo de una colonia de hongos en la madera.

Son organismos que afectan las propiedades físicas y químicas de las paredes de las células, minando seriamente la resistencia física de las maderas. Estos organismos provocan la llamada pudrición de las maderas. La mayoría de estos hongos atacan las maderas después de que el árbol ha muerto, pero hay algunas especies que atacan al árbol vivo, después de alguna herida o debilitamiento de su condición física causada por insectos.

Según el efecto producido por el hongo, algunos autores consideran tres tipos de pudrición: "Pudrición Suave", "Pudrición Blanca" y "Pudrición Parda".

Defectos causados por los hongos:

**1. Agujero de cabeza por pudrición:** Defecto consistente en la falta de madera en la cabeza de una pieza redonda, debido a la desintegración de los leños por la acción de hongos xilófagos.

**2. Atabacado:** Proceso de pudrición castaña de la madera por acción de hongos superiores, que se caracterizan en una etapa avanzada por la desintegración del leño, en un polvo de color rojo parduzco o negro. La mayoría de las maderas latifoliadas son especialmente susceptibles a este tipo de pudrición.

**3. Acañonado:** hueco aproximadamente cilíndrico en el interior de una pieza como consecuencia del atabacado.



**4. Decaimiento:** proceso de pérdida de ciertas propiedades de la madera afectada por pudrición.

**5. Mancha:** defecto consistente en la coloración anormal de la madera, producida por la acción de diversos agentes (hongos, fermentaciones, mecanizado)

**6. Moro duro:** etapa inicial del atabacado.

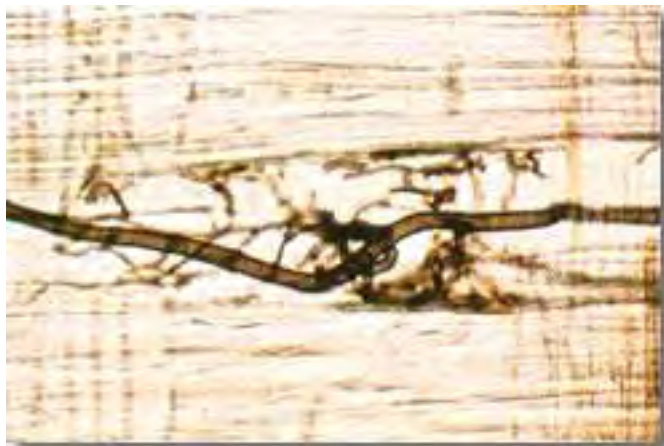
**7. Moro blando:** etapa final del atabacado.

continua

## Hongos cromógenos:

Penetran en las maderas impartándole coloración y afectando ligeramente su resistencia física.

Representantes típicos son ciertas especies del genero *Ceratocystis*, causantes de la mancha azul.



## Denominaciones de la pudrición.

**1. Pudrición:** Descomposición de la existencia leñosa por la acción provocada principalmente por hongos destructores de la madera (xilófagos)

**2. Pudrición incipiente:** etapa inicial de la descomposición, en la cual la madera pierde parte de sus propiedades mecánicas y puede sufrir cambios de color.

**3. Pudrición avanzada:** Etapa de la descomposición en que la madera presenta cambios evidentes en su apariencia, densidad, composición, dureza y otras características mecánicas.

**4. Pudrición castaña:** Pudrición que se caracteriza por la coloración castaña, clara o oscura, que adquiere la madera como consecuencia de la descomposición de la celulosa.

**5. Pudrición clara:** Pudrición que se caracteriza por la coloración clara de la madera, como consecuencia de la descomposición predominante de la lignina.



## Defectos causados por Insectos:

Muchas especies de insectos son xilófagas, esto es se alimentan de madera. Algunas solo lo realizan cuando el árbol esta recién apeado con alto contenido de humedad y sustancias alimenticias.

Desaparecen cuando el árbol o ya la tabla, van reduciendo su contenido de humedad por el equilibrio con el medio ambiente.

continúa

Algunas especies, xilófagas, son capaces de resistir en estado larval durante períodos muy prolongados y comenzar su acción cuando la pieza de madera ya forma parte de una viga de nuestro techo.

El conocido "bicho taladro", que ataca sobre todo coníferas de bosques implantados es un clásico. Sus efectos destructivos, dependerán de la sección atacada y de la cantidad de larvas contenidas.

La "termita", que no es una hormiga, es tal vez uno de los peores enemigos de la construcción en madera.

---

Si bien en la Argentina existe la termita, la misma se encuentra en los medios rurales y no representa un problema de gravedad. La termita es un "pariente" de nuestras conocidas cucarachas.

**1. Apolillado:** Defecto que consiste en la presencia de perforaciones o túneles producido por larvas o insectos adultos de las familias Bostrychidae, Lyctidae (el lictus), y Anobidae.

**2. Taladro:** Defecto que consiste en la presencia en el interior del leño de túneles no taponados con aserrín, producidos por larvas o individuos adultos de ciertos insectos.

**3. Taladro de orificio grande:** Taladro producido por las larvas xilófagas de insectos pertenecientes a la familia Cerambycidae, que se caracterizan exteriormente por su orificio oval mayor de 6 mm.

**4. Taladro de orificio pequeño:** Taladro producido por insectos en distinto grados de desarrollo pertenecientes a las familias Scolytidae y Platypodidae, que se caracteriza exteriormente por un orificio cuyo diámetro oscila entre 1 y 6 mm. , e interiormente por la coloración oscura de las galerías y el lleno que las circunda.

Aclaración: estos insectos atacan postes y maderas verdes y también arboles en pie. La madera estacionada es inmune al ataque.

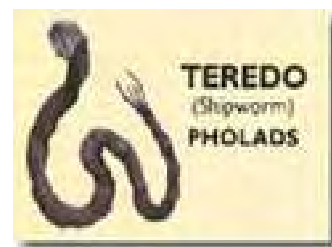
---

## Perforadores marinos

Se pueden dividir en dos clases: Moluscos y Crustaceos.

Los Moluscos, como el "Teredo" y "Bankia" (llamados "Gusanos de barco") son las larvas de estas especies nadadoras que se adhieren a las maderas bajo la línea de agua y perforan haciendo pequeños orificios en el exterior, penetrando y quedando encarceladas de por vida. A medida que el animal crece, agranda su celda.

■ continua





**ATAQUE MOLUSCOS  
ADULTO "TEREDO"**

Los Crustaceos, como la "Limnoria", "Sphaeroma" y "Chelura", son animales que no se encarcelan en las maderas solamente las perforan.

### **Taladro de la Madera, (Hilotrupes Bajulus L).**

Este insecto, llamado vulgarmente "Bicho Taladro", es el más conocido en el Sudeste de Buenos Aires.

Es un coleóptero que se desarrolla tanto en maderas secas como en aquellas medianamente estacionadas.

Originariamente su sustrato lo encontraba en la madera dentro del bosque pero luego se extendió hasta alcanzar el material en obra.

Presenta una gran importancia desde el punto de vista económico y de seguridad por atacar maderas resinosas todavía verdes o parcialmente secas.

La larva es gruesa y blanca de 20 a 30 mm. y su ciclo larval puede durar de 3 a 6 años.

Se alimenta de las maderas dejando una galería a lo largo de la veta, con frecuencia se manifiesta casi rozando la superficie de la pieza de madera. Es posible escucharlo desde el exterior y su orificio de salida es elíptico de unos 5 - 10 mm.

■ **continua**



**ATAQUE TALADRO EN MADERA**



**"BICHO TALADRO" ADULTO**



**LARVAS "BICHO TALADRO" DE LA MADERA**



## Polilla de la Madera, (Lyctus Brunneus S).

Se desarrolla en maderas muy secas. La larva es blanquecina a castaña y su ciclo larval es corto hasta un año máximo.

Se desarrolla en comunidad y su orificio de salida es circular de unos 1 - 3 mm.



**LARVA POLILLA DE LA MADERA**

- Un factor importante para que se produzca el ataque de hongos e insectos, es el contenido de humedad de la madera. Cuando estos valores se ubican por debajo de 20 %, la madera mejora su comportamiento y resistencia natural ante estos "enemigos".
- Es habitual que en los tradicionales pisos denominados de machimbre de pinotea (algunos debes haber visto), que se colocaban sobre vigas de madera, creando una cámara de aire ventilada por debajo, conectada al exterior por rejillas, cuando por alguna reforma se tapaban estas rejillas, la viga que no había tenido problemas en muchos años, se pudría en muy poco tiempo.

Pero no todas las, maderas tienen el mismo comportamiento. Este, no es necesariamente el mismo frente al ataque de hongos o de insectos.

La clasificación cualitativa de estas propiedades se adjetiva dentro de los siguientes términos:

**a) Muy durable**  
**b) Durable**

**c) Poco durable**  
**d) Variable.**

No parece decir mucho, pero es un indicador. A título de ejemplo mencionamos algunas especies conocidas dentro de cada una de las categorías. No es lo mismo en la albura que en el duramen.

**continua**

Muy Durables	· ALERCE	· QUEBRACHO COLORADO
	· CIPRÉS DEL SUR	· CURUPAY
	· INCIENSO	

Durables	· LAPACHO	· CANCHARANA
	· TIMBO COLORADO	· CALDEN
	· VIRAPITA	· ALGARROBO

Poco Durables	· EUCALIPTUS SALIGNA	· PINO INSIGNE
	· GUATAMBU	· LENGA
	· PETERIBI	

En un documento específico veremos en las tecnologías de mejoramiento de la madera como podemos modificar estos comportamientos de las especies de madera que usamos.

El Departamento **PREMA**, perteneciente a **C.A.D.A.M.D.A.** (Cámara Argentina de Aserraderos de Maderas, Depósitos y Afines); implementó a partir del mes de julio de 2003 un **AVAL DE COMPOSICIÓN** de todos aquellos productos destinados a la preservación de maderas que son comercializados por las empresas asociadas y que se hallan registrados en el **SENASA**. (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria)



**PREMA**, Departamento de Preservación y Embellecimiento de la Madera, está compuesto por las siguientes empresas que participan activamente en el cuidado de la madera.

AKZO NOBEL  
 SINTESIS QUIMICA S.A.  
 CARBOQUIMICA DEL PARANA S.A.  
 PLUSCHEMIE S.A.  
 QUIMICA BOSQUES S.A.  
 PETRILAC

## Arquitectura en Madera en la Historia

### Los 100 años de CADAMDA y los 100 años de Arquitectura de Madera en Argentina

Segunda parte.  
Por: Jorge Barroso - Arq.

**E**ntramos en la segunda etapa de la “saga” comprometida, más que prometida, una especie de “subsección” de la "ARQUITECTURA EN MADERA EN LA HISTORIA".

Es el intento de producción de una teoría, destinada a explicar con fundamentos el reducido uso actual de la madera en la Construcción en nuestro país.

Decía en la primera parte “Podría servir (la hipótesis) , si es sólida y contundente, eventualmente para construir estrategias que permitieran superar estas limitaciones que entendemos son socialmente inadecuadas.”

**La base de la revista maderadisegno, no es si nos gusta o no la madera para construir, sino si ella es beneficiosa para la sociedad.**

El cumplir con una segunda parte nos da cierta confianza de que realmente será una saga, con intenciones.

Lo anticipábamos en la primera parte, que contaremos con la colaboración de una especialista en el tema como es la Arquitecta Maria Elena Mazzantini, quien está preparando un trabajo sobre la casa de Victoria Ocampo en Mar del Plata, de principios del siglo XX.

También otro colaborador casi permanente de la revista el arquitecto Germán Boechat, fiel a su estirpe, esta trabajando sobre el tema de las estancias patagónicas, un patrimonio arquitectónico no muy valorado, pero que todavía da los mejores ejemplos en nuestro sur.

Se suma a esta búsqueda otro integrante del plantel permanente de la revista, el arquitecto Leonardo Bocco, quien bucea en el tema de los “Faros de Madera”.

En esta segunda parte desarrollaré el caso de una empresa de **“Constructores de Casillas, Chalets, Galpones etc.”...”en pino tea y fierro (sic) galvanizado”**

Vale reiterar el agradecimiento al arquitecto Alejandro Ara, quien me hizo llegar el catalogo N° 6 de la empresa John Wright, que por una casualidad es de hace algo así como un siglo.

## LA HIPÓTESIS.

**En los últimos cien años el desarrollo de los materiales de construcción en madera o sus derivados, y sus tecnologías de aplicación, a crecido en forma inversamente proporcional al uso de los mismos en la construcción de edificios (arquitectura) en la Argentina.**

■ **continua**

Diré que lo expresado es mi **HIPÓTESIS DE TRABAJO**

El gráfico indica que mientras en los últimos cien años, los materiales denominados madera y derivados, y sus tecnologías de uso, han continuado creciendo en forma permanente y diríamos en aceleración creciente, su utilización en la construcción de edificios en la Argentina ha seguido casi una pendiente inversa.

## **John Wright & Cia - de Buenos Aires Lda.**

En el inicio del Catálogo N° 6, la empresa se presenta con una breve referencia a su propia historia cuando expresa:

***“Establecida esta casa, en la República Argentina desde el año 1892, es hoy universalmente (sic) conocida, y sus negocios que aumentan diariamente, han obligado a la revisión de sus catálogos anteriores para ofrecer a su clientela el presente, catálogo N° 6”***

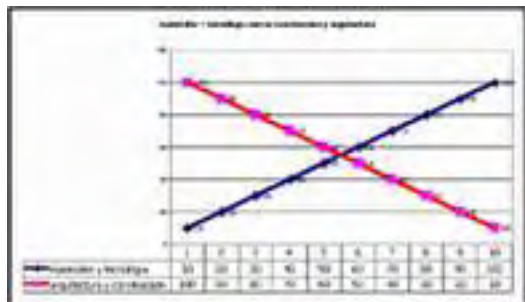
En el catálogo no figura en el pie de imprenta ningún dato de la fecha cierta de la sexta edición, si bien sabemos que la empresa comenzó su actividad en el año 1892. solamente informa que la imprenta era **“Imprenta Revista Industrial – Lima 1026 – Buenos Aires”**,

En la página 168 del catálogo encontré una pista, junto a una fotografía con el siguiente texto **“Sucursal del Banco de la Nación Argentina en Comodoro Rivadavia, recién construida e inaugurada el lunes 16 de marzo de 1908”**

El señor John Wright, explica las razones del éxito de sus ventas, cuando indica:

- **Las construcciones se adaptan a todos los usos, son económicas y se entregan concluidas en poco tiempo.**
- **El sistema de construcciones reúne solidez, ventilación, higiene y comodidad en todos sus detalles.**

**continúa**



**La investigación que puede confirmar o negar la validez de aquella.**





Hace un siglo el señor Wright decía:

***“con dicho sistema la Empresa John Wright ha probado hasta la evidencia cuan errónea era la idea, ya generalizada, de que, construcciones de dichos materiales (pino tea y fierro galvanizado) podrían utilizarse únicamente como provisorias, pues esta demostrado que con solo darles una mano de pintura cada 3 o 4 años estos edificios pueden durar mas de 50 años en buen estado”***

**John se ve que no te toco conseguir un CAT!.**

(Certificado de Aptitud Técnica, que debe obtener las tecnologías "no tradicionales", de la burocracia municipal, para su utilización en la construcción de edificios.)

Atención esto ocurría hace UN SIGLO, con solo madera aserrada como material para construir.

Pero John arremetía contra la competencia sin ningún miramiento cuando indicaba: ***“Por otra parte, estas construcciones a más de las ventajas arriba estipuladas, tienen las de ser muy secas y más sanas que las de ladrillo, siendo además, mucho más baratas a lo que debe agregarse la facilidad de armarlas y desarmarlas y su fácil transporte de un punto a otro”***

Pero este John era un visionario y traía a colación uno de los últimos temas en la arquitectura: “la casa sana”, la calidad del medio interno.

***“por recomendación de la profesión medica se han construido un gran numero de Casas y Chalets del sistema John Wright & Cia”***

Por otra parte hacía referencia a las ventajas en la economía de mano de obra ***“gastos de transporte de Oficiales Carpinteros”***. También preocupado por el incremento del costo de los fletes.

El sistema constructivo era una ***“patente de invención de exclusiva propiedad de John Wright & Cia, fruto de muchos años de estudio”***

Describía su sistema expresando:

- Cimiento en fierro (sic) penetrando en estos las columnas de sostén (en otras partes de catálogo se habla también de maderas duras)
- Las paredes y los pisos se componen de tableros dobles o sencillos de iguales dimensiones, asegurados con bulones en el armazón.
- Las puertas y ventanas pueden colocarse en cualquier sitio.

La firma aclaraba que el catálogo (el sexto tiene 191 paginas) solo contiene parte de los proyectos que se pueden realizar:

***“siendo imposible publicar un catálogo con todas las diversas construcciones que se han hecho en mi taller; Si el interesado no encontrara el tipo un tipo de casa, .....debe mandar a nuestra Oficina un simple dibujo..... a vuelta de correo se le remitirán planos y presupuestos..”***

■ continua

John también era un empresario de la madera y como tal lo publicitaba en su catálogo:

***“Vendemos toda clase de maderas por mayor y al detalle, en bruto o labrada, y como la casa cuenta con Aserradero propio, Carpintería Mecánica y Maquinaria especial para Molduras etc., puede ejecutar cualquier tipo de pedido en breve tiempo”***

Cerraba esta presentación con un tema de mucho interés, y que parece que John lo tenía resuelto, la seguridad frente al incendio:

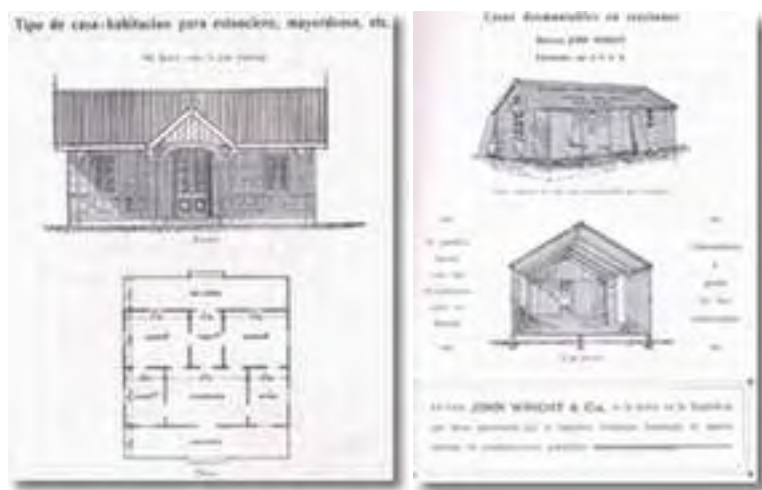
***“las construcciones hechas por John Wright & Cia se pueden asegurar contra incendio en una Compañía Inglesa de primer orden a primas anuales y a precio muy económico. Este dato prueba una vez más la perfección en la construcción y su absoluta seguridad y resistencia”***

Antes de continuar analizando en que andaba por estas “pampas salvajes” el “ingles John”, demos una mirada al catálogo para ver que es lo que nos ofrece, para transcribirlo con alguna imagen, y la más breve síntesis.

## CASAS Y CASITAS – fijas y portátiles

En la imagen tenemos una vivienda de dos dormitorios con una organización de ambientes propia de la época, con una galería que cumplía la función de circulación.

En alternativas similares, se reproducen, en forma de dibujos una amplia variedad de prototipos, de dos, tres y cuatro dormitorios, en general con galerías.



También aparecen en esta sección ***“casas desmontables en secciones”***, sobre las que se informa ***“se pueden hacer con las divisiones que se deseen”...“dimensiones a gusto de los interesados”***

continúa

Como hemos anticipado, la imaginación del inglés John era amplia, y en su catálogo se suceden las tipologías, como un desafío para cualquier necesidad, con el agregado de que se podían modificar las dimensiones, y su planta interior. Estaba decidido a no perder un solo interesado.

Un listado de alternativas de funciones, que se ofrecían en las construcciones puede ser el siguiente:

- **Tipo de casa de negocio de campaña.**
- **Tipo de casa para Almacén.**
- **Tipo de casa de negocio económica.**

Fertilidad lingüística digna de algún experto en marketing de nuestros tiempos.

## **Chalets, de todos estilos, Casas para campo, Clubs Sportivos (sic), Bungalows, Ect., etc.**

En esta sección la firma propone también un amplio repertorio de plantas, algunas con la imagen de cascos de estancia, como el modelo 248.

En otro caso la imagen trae a la memoria a la vivienda de Victoria Ocampo en Mar del Plata, también comprada por medio de un catálogo.



Las denominaciones de los distintos “estilos” es también un cúmulo de términos, que aun hoy se podrían usar:

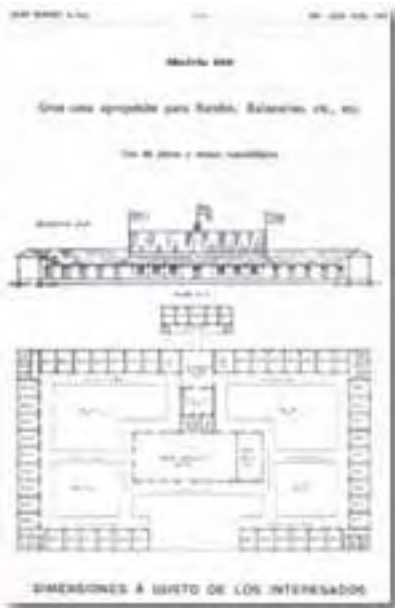
- **Gran chalet tipo bungalow muy apropiado para climas cálidos.**
- **Precioso chalet estilo Inglés.**
- **Casita “chiche” (sic) para corta familia estilo suizo.**
- **Tipo de casa para corta familia estilo italiano.**
- **Gran casa estilo inglés para numerosa familia, con techo de mantarda. (sic)**
- **Cottage estilo Norteamericano.**

■ **continua**

Y así continua el inglés John distribuyendo nombres sin demasiada preocupación por las ambigüedades sintácticas, por que seguro que bien lo comprenderían sus posibles compradores.

No resulta claro si la familia es de "estilo suizo" o "estilo italiano", o se refiere al "estilo arquitectónico".

Imaginamos también que el término "mantarda" se refiere a la "mansarda", de nuestro habitual léxico. De todas formas ninguna de las dos es palabra castellana reconocida.



Me detengo en un caso que se sale casi del contexto de la sección **“gran casa apropiado para hoteles, balnearios, etc., etc.”... “ con 46 piezas y demás comodidades”**

Son tantas las tipologías que se ofrecen, que es difícil encontrar alguna función edilicia que no estuviera cubierta en este catálogo, como:

- **Tipo de escuela para islas.**
- **Tipo de casa para Comisaría en las islas.**
- **Tipo de construcción para Sociedades de Tiro al blanco.**
- **Tipo de escuela para ambos sexos.**

## **IGLESIAS, GALPONES, Caballerizas, Cocheras, Kioskos, Glorietas, Water Closets, Cocinas, Casillas, etc., etc.**

Bajo tan amplia denominación de la sección, aparecen desde proyectos de iglesias, hasta “tipo de gallinero apropiado para el campo”, y un gran número de alternativas con la denominación de Kioscos, y hoy posiblemente denominaríamos "gacebos", a la moda “americana”.

En una de las propuestas, un tipo de galpón, se nos informa “galpones de toda clase y dimensiones. SOLIDEZ Y RESISTENCIA EXCEPCIONALES. Más de 30.000 metros construidos últimamente”

continua

## Vistas de algunas construcciones hechas por la casa JOHN WRIGHTy Cia De Buenos Aires Lta

Con este título termina el catálogo que incluye una serie de fotografías de obras realizadas por la firma, de la cuales seleccione alguna representativa a mi entender de los trabajos ejecutados.



Con que contaba John para poder hacer todas estas obras, que al margen del verdadero torrente de imágenes de todo lo que podría ser, aparecen las fotografías de lo que ya había sido construido en aquel pasado siglo.

En el catálogo se describe esta infraestructura de producción:

- **Dos aserraderos propios, donde prepara sus maderas de grueso especial para sus construcciones.**
- **Taller de herrería.**
- **Taller de zinguería.**

Como se puede observar, un conjunto de talleres y no una fabrica de viviendas.

## Especificación general de las casas construidas por la Empresa

El catálogo termina con las especificaciones de los edificios que se ofrecen en el catálogo. Un breve resumen de las mismas:

- **Cimientos : toda madera bajo tierra es madera dura**
- **Esqueletos : armazón de pinotea embutido sujetado con bulones,... las dimensiones de la madera dependen del tamaño y altura del edificio.**

■ **continua**

**Divisiones :** las divisiones van forradas de ambos lados con pino tea cepillado y machihembrado de  $\frac{1}{2}$  pulgada de espesor.

**Pisos :** los pisos son de pino tea de 1 pulgada de grueso cepillado y machihembrado clavado fuertemente a tirantes de pino tea,

**Forros :** el forro exterior es de pino tea de 1 pulgada de grueso cepillado y machihembrado en tablas con moldura o de fierro galvanizado..... Se recomienda el pino tea por ser mas fresco y vistoso.

**Forros interiores y cielorrasos :** los forros interiores y cielorrasos son de pino tea de  $\frac{1}{2}$  pulgada de grueso cepillado y machihembrado o rebajado clavado a tirantes y concluido abajo con zócalos y cornisas.

**Puertas y ventanas :** son generalmente de pino blanco de buena calidad .....

**Filtro :** cuando se contrata especialmente podemos forrar con fieltro las paredes entre los dos forros siendo este un aislador de frío o calor.

**Pintura :** esto puede hacerse al óleo en colores a gusto de los interesados o con aceite y barniz.

**Seguros :** a premios reducidos se puede asegurar contra incendios las casas construidas por esta empresa en todas las compañías.

**Certificados :** tenemos en nuestro poder certificados de las construcciones hechas hasta la fecha los cuales están a disposición de los interesados en la oficina.

**Techos :** los dibujos en este catálogo son hechos de techos simple, pues la experiencia nos ha probado que los techados menos complicados son los mas recomendables para el campo, pues suele ser difícil encontrar en la campaña oficiales competentes para remediar defectos que pudieran producirse, así es que la sencillez y la duración han sido estudiados minuciosamente. A pedido de los interesados podemos hacer cualquier tipo de techo (por mas complicado que sea) garantizando un trabajo artístico y esmerado. Todos los techos como las paredes pueden hacerse de fibrocemento, pizarras o cualquier otro material a elección de los interesados mediante un pequeño aumento de precio.

Como corresponde he mantenido el lenguaje original de este centenario catálogo. En alguna ocasión no he podido evitar indicar el (sic) para dar a entender que una palabra o frase empleada en ellos, y que pudiera parecer inexacta, es textual.

Pero el relato hubiera sido una serie de (sic), (sic), que no haría más que entorpecer su lectura.

Cuando John editaba este catálogo, que fechamos aproximadamente en 1908, hacía ya dieciséis (16) años que su empresa ofrecía al mercado argentino todo este tipo de construcciones, algunas de importancia y jerarquía.

■ continua

Aun no se había inventado ni el automóvil, y lógico tampoco el avión. Madera quería decir “madera aserrada” (que uno imagina con alguna sierra carro.) El machihembrado era la gran conquista de la revolución industrial aplicada a la madera.

Estamos ya en la post revolución industrial, muchos dirían en la revolución de la informática, todo se renueva día a día. Entre otros los materiales derivados de la madera. **Pero no estamos todavía seguros que sea realmente un material confiable para construir nuestros edificios.**

Diríamos que John Wright verifica la HIPÓTESIS DE TRABAJO.

Cien años más tarde todavía se escuchan en reuniones o seminarios, palabras de descubrimiento de la redondez de la tierra, pero por las dudas y como para verificar que esto es así, en lugar de volver a hacer un viaje de descubrimiento, **NOS PROPONEN HACER UN PROTOTIPO DE VIVIENDA DE MADERA** (no muy complejo), por las dudas.



**¿SERÁ LA TIERRA REDONDA?**

**¿SERÁ LA MADERA UN MATERIAL ÚTIL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS?**

**Y la saga continua.....**

## Tecnologías

### La “cabaña de troncos” – Segunda parte

Por: Jorge Barroso - Arq.

**E**n el número anterior, publicamos un primer artículo sobre la construcción de viviendas a base de troncos. Aquello que se denomina en forma genérica “LOG HOME”.

El subtítulo de la primera parte era “de la lejana Biskupin al cercano Allan Mackie”, tratando de hacer una primera aproximación a una tecnología que arrastra siglos, o casi milenios, instalada en las sociedades humanas, como alternativa para resolver sus problemas de abrigo frente a las condiciones del medio natural.

En la primera parte fundamentaba los porque, por lo cuál esta tecnología no había sido prioritaria en mi actividad como arquitecto orientado al uso de la madera en la construcción. A esos argumentos me referencio.

Pero también aclaraba “debo reconocer el atractivo de las viviendas construidas con troncos...”, tal vez debería agregar “con imagen de troncos” que no siempre lo son.

En todos los casos considerados se puede observar que detrás del aspecto de la vivienda de troncos, los “log home”, se esconde algunos de los deseos de liberación de la vida cotidiana, de ciertas formas de configuración de los espacios urbanos. Es como el sueño de la fuga al lugar deseado. Tantas películas han reforzado esta concepción, poética, bucólica, romántica, ecológica, y todo lo que creamos adecuado agregar.

Me estoy refiriendo a las tecnologías tradicionales, de troncos de diámetro variados, que obtiene sus estabilidad por el encastre en los extremos a cuarto de madera.

Una rápida vista de las construcciones realizadas en la Argentina refuerza esta idea, y de los casos considerados infiero algunas tendencias generales, no basado en un estudio exhaustivo, ni mucho menos riguroso y sistemático:

- Por distintos medios (Internet, periódicos, revistas, visitas personales, etc.), se nota un crecimiento de la oferta de este tipo de tecnologías, aplicada tanto a viviendas individuales como a la oferta de alojamiento turístico.
- Su localización está relacionada con diversas áreas naturales, playas, montaña, bordes de ríos y lagos, pero en todos los casos esta ligada a formas de recreación y turismo, y en muy pocas ocasiones a viviendas de tipo permanente.

Esto revelaría un ámbito de aplicación restringido, pero de interés en su escala para constructores, arquitectos e inversores.

**continua**



### Algunas imágenes y comentarios pueden ir orientando la lectura:

Volvamos a esta fotografía que ya incorporamos a nuestro artículo anterior, por que parece como un resumen del verdadero log home, con toda su expresión artesanal, que lo representa.

Observen, los troncos de diversos diámetros, propios del apeo de las especies próximas a la obra (en su versión más tradicional).

El artesano ha debido ir buscando la combinación adecuada para mantener las líneas horizontales de los “mampuestos”, para lo cual combina diámetros grandes y pequeños.



- Si observamos el primer tronco de diámetro reducido, su encastre es prácticamente a media madera.
- En cambio en el cruce de los dos grandes troncos del muro, el encastre se ubica en la regla del cuarto de madera, que es la traba que va “tejiendo” el encuentro de los muros.
- En el ángulo inferior izquierdo se puede ver como el artesano, tanto para nivelar los distintos diámetros como para mejorar la hermeticidad vertical, a realizado un socave en el tronco mayor, para encastrarlo en el inferior.

En otras situaciones, este socave es muy reducido y en algún caso no existe. El Artesano maderero ha ido “creando” el muro con materiales diversos en su geometría que debe combinar para obtener un paramento rectangular.

Como todo producto de una artesanía, para poder construir con esta tecnología original, hace falta contar con un “artesano”, y en gran parte la calidad del resultado dependerá de la creatividad y habilidad de quien lo produce.

Por tanto no es en esta tecnología donde el arquitecto, al menos en su perfil habitual, tenga demasiado que aportar, bien definir aspectos de la organización en la planta y de cierta intención de volumen y aberturas, que de todas formas estarán acotadas por las posibilidades de quien crea la materialidad, esto es el “artesano”.

Para esto el camino se llama Allan Mackie del cual hablamos en la primera parte. Un amante de la naturaleza, guardabosque, carpintero, constructor, que formaba sus alumno ejecutando una obra en la tecnología más pura del log home.

■ continua





Pero en este caso con un cierto grado de sistematicidad que se puede observar en el diámetro de los troncos, no cilindrados con un “torno”, pero con una rango de variación de diámetros que permite establecer una cierta organización y aun diseño, en el proceso de preparación de las piezas y sus encastes.

Tal vez por todo esto que estoy fundamentando, cuando hace unos pocos meses un arquitecto amigo me solicitaba consejo para construir una vivienda de troncos en uno de los nuevos balnearios de la provincia de Buenos Aires, mi propuesta era “conseguí un artesano de la madera con experiencia”, y seguirlo con tu propuesta particular en el ámbito del “layout – design”. (la organización de la planta y la expresión formal en general)

Esto no es demasiado distinto de cuando tenemos que hacer un enchapado en un frente o un muro de piedra. Podemos elegir el tipo de piedra, y los lineamientos formales que deseamos en la expresión visual.

Pero punto. Ahora a buscar un “artesano”, o más aun, es posible que si lo tenemos definamos estos parámetros en base a los modos de expresión del mismo. No diseñaré piedra por piedra.

No solo requerimos del que trabaja, el conocimiento de las técnicas del trabajo, sino también que maneje la idea de la parte del edificio construida.

A título de ejemplo nuestro clásico “albañil”, es de hecho un artesano (aun los chantapufis habituales), por la simple razón de que no solo sabe como colocar un ladrillo tras otro, también tiene la capacidad de producir un muro. El famoso “know how”, significa tanto ‘saber hacer’, o “saber como hacer”.

Los artesanos, con sus limitaciones de productividad reúnen ambas condiciones. Los obreros solo la primera, los arquitectos la segunda.

Lo expresado no indica que los arquitectos no tengamos funciones posibles, en el proceso de diseño (imaginar – representar – comunicar), una cabaña de troncos, solo indico que en su función tradicional existe una mayor dependencia de las habilidades particulares del artesano que la ejecuta.

■ continua

Puedo intentar hacer una guía reducida de consejos, si uno decide realizar una “cabaña de troncos”, en el original “log home”:

- Considerar la materia prima con la cual se podrá contar, esto es los troncos. Si bien nunca se puede diseñar sin considerar los materiales reales con los cuales materializaremos nuestro proyecto, en este caso el tema es “prioritario”
- ¿Que nos debería interesar conocer de los troncos de los cuales podemos disponer?:

**1. Los aspectos dimensionales**, tales como largos promedio y diámetros.

**2.** El tema longitud es significativo en la medida que los rollizos deben tener la dimensión del local, más el complemento para poder hacer la traba de los ángulos. Si trabajamos en esta modalidad clásica, no es posible hacer empalmes de cabeza. El diámetro se relaciona con la necesidad de poder conservar las juntas horizontales.

**3. El tipo de especie o tratamiento** para evitar los problemas de la biodegradación. Especies durables (en general difícil o costoso de obtener), o bien maderas impregnadas, como ejemplo el CCA (cobre-cromo-arsénico) en autoclave por vacío presión. También con derivados del bromo. O algún sistema que me asegure la duración de la madera a la intemperie.

**4. El costo por pie cuadrado**, que en esta modalidad de comercialización es mucho mas económico que en alguna forma de canteado. A esto se contraponen la cantidad de madera que debemos utilizar por metro cuadrado de muro. En un muro de rollizos de 25 cm de diámetro (promedio) requeriremos algo así como 20 pies cuadrados por metro cuadrado de muro., a lo que debemos adicionar el plus de madera de los encuentros.

- 
- **El basamento de puede ser húmedo o seco.** en el primer caso me estoy refiriendo a una clásica platea de hormigón, con las precauciones técnicas que corresponden a la misma, tipo de suelos etc. La vivienda es “liviana”, en la medida que un muro como el indicado a titulo de ejemplo puede pesar poco más o menos 120/150 Kg. /m<sup>2</sup>, esto es la tercera parte de un muro de ladrillos comunes de 30 centímetros.
  - **Si el basamento es seco**, la tecnología a emplear es la de un entepiso de madera apoyado sobre tocones de madera que a su vez se relacionan con algún tipo de fundación habitual. en las uniones entre el muro y el basamento es importante asegurar la continuidad de la resistencia estructural a los empujes horizontales originados por el viento.

■ **continua**

- **No olvidar que siempre debemos comenzar con pieza entera en un sentido y medio rollizo en el otro, para posibilitar la traba de esquina a cuarto de madera, que asegure que cada tronco esta “atado” por dos en el sentido normal al mismo.**

- Si estamos trabajando con troncos sin ningún tipo de socave para la unión entre los mismos, tendremos el problema de la falta de hermeticidad en sus encuentros.

Su magnitud dependerá de la geometría de los troncos en uso, pero es previsible separaciones de más de un centímetro como posibles.



Estas son las clásicas franjas que podemos ver en las películas, y que casi son un componente de su estética de base.

En otros tiempos se realizaban con morteros de cal, o aún con barro y paja. En la actualidad la solución aconsejable es la misma que utilizamos cuando realizamos obras en base a hormigón prefabricado. También en este caso quedan separaciones entre placas de más de un centímetro.



Colocamos un a cinta en base a un plástico expandido, que hace masa en el hueco, y terminamos la junta colocando selladores en ambas caras. Esta tarea y su costo debemos tomarlo en cuenta.

- **Las vigas de cubierta y de entrepisos** se realizan también con rollizos de sección adecuada. Tenemos que considerar la sección de acuerdo con lo que indican las teorías de cálculo de vigas de madera.

**No olvidar el condicionante básico del módulo de elasticidad, para lo cual debemos predefinir la especie a usar antes de su dimensionado.**

Es importante recordar que una sección circular es la más antieconómica de las formas para resistir esfuerzos de flexión, como en una viga. **Tiene la mayor sección donde no hay ninguna sollicitación (eje neutro), y tiende a sección cero, donde el esfuerzo es máximo, en los bordes.**

Es verdad que el constructor de este tipo de viviendas pondera otra escala de valores y no esta imaginando la mejor solución estructural.



■ continua

- **En el entrepiso** la modalidad de construcción es la misma. El plano horizontal que apoya sobre los troncos - vigas puede resolverse de muchas formas. Una es pequeños troncos adosados, o bien tablas, sin cepillar. Sobre una u otra alternativa realizar un contrapiso de hormigón de cemento. En caso de los rollizos de diámetro reducido es indispensable, pero en el caso de tablas es el más aconsejado.

- **En las aberturas** no tendremos la rigidización que se produce en el encuentro de muros, es necesario por lo tanto que las aberturas tengan marcos, en general de madera que otorgan la rigidez conveniente. En algunas alternativas las aberturas se realizan in situ haciendo un hueco con serrucho de la abertura en el muro de troncos macizos. A título de ejemplo lo hice en mi casa (hecha en canteados), cuando agregue una abertura, y transforme una ventana en puerta ventana. Es muy sencillo de realizar.

- **En los tímpanos** se produce también la falta de rigidez por la ausencia de la traba de extremo de los muros. Una alternativa es darle rigidez desde la cubierta. También es posible la colocación de piezas metálicas, tipo varillas roscada para atar los troncos entre si, su única unión ocurre en el centro del tímpano. Ocurre, para este caso como otras soluciones tecnológicas que la madera es un material tan amplio en la respuesta de uniones y funcionamiento estructural, que como en otros casos depende tanto de cálculos como de las habilidades y conocimientos técnicos del artesano.

- **Los tabiques interiores**, pueden ser realizados también continuando con la misma técnica de muro de troncos, pero no parece aconsejable en la medida que complejiza en exceso y sin necesidad de funcionamiento la construcción de la vivienda. De hecho los sistemas tradicionales de log home, en EE.UU., adoptan el criterio de utilizar bastidores de madera con revestimientos de madera para estas soluciones. Amplia gama para el diseñador, depende de las imágenes que quiera crear. No olvidar que un bastidor clásico de madera con parantes (o pies derechos) de 2 x 4 pulgadas, con sus soleras inferiores y superiores de la misma sección, tiene una excelente capacidad de carga, para tomar, como podría ser necesario el apoyo de los troncos – vigas de un entrepiso.

- **Las instalaciones** presentan la dificultad de un sistema de muros macizos y sin el salvador revoque que todo lo puede, o bien la canalización en el muro. Aquí vienen los tabiques interiores a dar la gran ayuda para resolver este punto, y será habilidad del diseñador (que no del artesano), realizar una distribución que ubique la mayor parte de las instalaciones en estos tabiques divisorios. Los entrepisos con contrapiso húmedo también aportan su ayuda. Las instalaciones a la vista eléctricas no solo no son muy agradables de ver, sino que su costo es mayor. Pasa que los inventores de esta forma de construir, no tenían el problema de la electricidad, ni del agua corriente, ni las cloacas, etc. Aun no se habían inventado.

■ **continua**

- **En funcionamiento acústico**, se mide por la ley de masa que determina que aislación acústica de un paramento está en relación logarítmicamente proporcional al peso del mismo por metro cuadrado. Un muro de troncos, si bien tiene su peso, es casi la tercera parte o cuarta parte de un muro de ladrillos comunes de treinta centímetros. Como absorbente, la madera tiene un buen comportamiento y las viviendas así realizadas, son muy “sordas”, con tiempos de reverberación bajos.

- **El funcionamiento térmico**, es sobresaliente, no solo por el coeficiente de conductibilidad térmica de la madera (cuyo valor oscila según el tipo de especie), que se puede ubicar en  $0.1 \text{ Kc. m} / \text{C}^\circ \text{ m}^2 \text{ h}$ , esto es siete veces más bajo que el de la mampostería de ladrillos comunes. El valor de transmitancia térmica se ubicaría aproximadamente (para el rollizo de 25 cm de diámetro) en un valor de  $0.4 \text{ Kc.} / \text{C}^\circ \text{ m}^2 \text{ h}$ , frente a  $1.62$  de una pared de ladrillos comunes de treinta centímetros. A este valor realmente ponderable, se debe agregar el efecto de inercia térmica, dado la masa de madera que estamos considerando, que lo lleva a rendimientos aun mejores.

- **Resistencia al incendio**. Queda claro que digo “resistencia al incendio” y no “resistencia al fuego”. Para este tipo de solicitaciones, altas temperaturas superiores a los 300 grados (límite para la combustión del carbón que forma una corteza defensiva en la madera en combustión), tiene como ventaja que en la medida que la combustión se realiza en forma superficial a razón de 0.8 mm por minuto, para quemar la mitad del muro (el incendio ataca una sola cara, en general la interior) se requerirán bastante más de dos horas. Un material E120 (como se los designa, es de alta resistencia al incendio). por la contra la denominada “carga de fuego” que se expresa en kilogramos de leña por metro cuadrado de construcción, será elevada (un kilogramo de madera contiene unas 4000 calorías, la mitad de un metro cúbico de gas). A dormir tranquilo en una casa de troncos, de hecho como en cualquier construcción de madera correctamente realizada.

- **Resistencia de las superficies a la intemperie**. Seguro ya lo he afirmado en algún anterior artículo, pero vale reiterarlo en relación con esta tipología constructiva donde la “totalidad” de los muros son de madera expuesta al principal degradador ambiental de las superficies de las maderas, esto es el ultravioleta, el famoso y temido UV del sol. Es muy difícil que alguien tome la mejor solución, esto es “pintar los rollizos”. De los barnices ni que hablar. Ninguna solución peor. La única alternativa para estos tratamientos en base a barnices, era la de Parques nacionales, hace muchos años, donde los guardaparques cuando llegaba la primavera, aun con poco trabajo de turismo, debían rasquetear todos los muros de madera, en pocas ocasiones de troncos en la mayoría de costaneros simulando troncos. Pero si uno no dispone de guardaparques a sus órdenes es aconsejable asesorarse con las empresas especializadas en lasures y otros tratamientos de superficie que permiten mantener la calidad de la madera sin formar la clásica película de los barnices. Atención a las orientaciones de los muros.

■ **continua**

- **Las reglamentaciones.** A este respecto se da un fenómeno muy particular y que puede tener explicación.

1. No conozco ningún Certificado de Aptitud Técnica (CAT) referido, al menos a este log home tradicional.

2. Si, como afirmo, es un método de construcción artesanal, no parece compatible con este tipo de normativas. no conozco la reglamentación del Cirsoc respecto al comportamiento estructural de este tipo de construcción, menos aun al efecto del viento.

3. Esto no sería totalmente extraño, en la medida que hasta hace muy poco tiempo tampoco existían reglamentaciones respecto al tradicional "ballon frame".

4. No pareciera que los municipios oponen resistencia a este tipo de construcción fuera de normativas. Agradeceré a los lectores me comuniquen cualquier dato al respecto.

5. Puedo imaginar que para un tecnoburócrata argentino, todo tipo de muro (pareciera que todo el problema de la nuevas tecnologías se enfatizan básicamente en los muros), que sea MACIZO, y se coloque en forma de apilamiento, esta santificado.

- **Las magnitudes de los edificios.** Ignoro si existe alguna regla o norma que establezca las limitaciones dimensionales de un edificio construido con troncos.

1. Podría afirmar que en el caso de la extensión de planta no parece existir más que las normales de iluminación y ventilación de los locales, como en cualquier otra tecnología.

2. En el caso de la altura, las obras construidas y la bibliografía están indicando que dos niveles (planta baja y primer piso) más el ático que permiten las pendientes de los techos, es una delimitación sin ningún inconveniente.

3. Sin por ello olvidar que en la historia de la arquitectura de madera existen caso de edificios significativos, caso de iglesias en la cultura eslava, que superan las alturas de cuarenta metros, con plantas de diversa configuración (octogonal, hexagonal), a las cuales los siglos transcurridos pueden dar fe de las posibilidades constructivas de este simple sistema de apilamiento de troncos.

Solo pretendo con esta "guía de bolsillo", dar algunas orientaciones a los futuros diseñadores y/o constructores de cabañas de troncos, **de acuerdo con la forma tradicional de imaginarlo y ejecutarlo.** (muy poco habitual)

Pero ATENCIÓN, **casi nadie construye de acuerdo con esta modalidad**, y las variables son muchas. En algunos casos son solos "adornos", tal vez mejor dicho, revestimientos que simulan ser troncos. En algún otro caso alguna de las alternativas de construir en base a la lógica de esta tecnología. Que son muchas.

■ **continua**

**La madera tiene tantas ventajas comparativas, en su funcionamiento estructural, en su peso específico, su comportamiento térmico, la facilidad de realizar uniones entre piezas, la facilidad de trabajar sus formas, que un buen artesano puede ir creando nuevas alternativas, que llevarán su sello.**

Tal vez pueda ser un buen momento para recordar, sobre hechos importantes de la historia de la arquitectura en madera, y referimos a la Iglesia de la Transfiguración, en la isla de Kizhi, en el lago Onega.

Verdadero monumento a la construcción en troncos, podríamos decir una “log architecture”, reconoce en su concepción y ejecución un artesano, Néstor (la historia rescata su nombre), quien concluida su obra lanzó el hacha al lago Onega, con la que había construido el edificio, expresando que nunca se podría hacer una obra más bella que aquella.

Los tres siglos ya transcurrido y sus casi 40 metros de altura, dan fe de la excelente performance de esta tecnología.

El nombre “cabaña de troncos”, tiene prestigio para algún tipo de “demanda”, y por lo tanto el “marketing” lo ha transformado en un verdadero sello de calidad, o al menos de cosa deseada. De allí que una gran cantidad de variantes, que no respetan las tradiciones (ni falta que hace), aparezcan en la oferta del turismo.

Para apoyar esta afirmación, analizo, solo a través de fotografías, casos que encontré en publicaciones, y solo tiene el interés de reforzar el desarrollo de este artículo. No implican ningún tipo de crítica a las soluciones adoptadas, solo una rápida visión de cómo se resolvieron alternativas de construcción, bajo el nombre genérico de construcción con troncos.

En general todas ellas representan simplificaciones constructivas, o bien, como indicamos antes, crear la imagen valorada del edificio realizado por el simple apilamiento de rollizos.

Consideremos estos azarosos (por elegidos al azar) ejemplos.

**Cabañas en Trevelin** (provincia del Chubut), creo que destinadas al turismo. Podemos observar:

- Los encuentros en los ángulos de los muros están realizados a cuarto de madera, que asegura una unión clásica.



■ continua



- Los rollizos han sido aserrados en dos de sus caras, por lo cual se puede obtener por una parte una mejor hermeticidad en su apoyo, y por la otra una mayor homogeneidad en las alturas de los mismos, que facilita la realización de las uniones. Mantiene de todas maneras cierta rusticidad en alturas no siempre iguales.
- Se puede observar el inicio en media madera.
- El basamento es húmedo, esto es una platea de hormigón.
- La madera parece madera dura, de segura alta resistencia natural a la intemperie. casi se podría decir que parece ser de quebracho.
- Se nota algún deterioro en el barnizado exterior de los rollizos. Atención a este punto, mucha superficie de madera sometida al ultravioleta (dependerá de las orientaciones), produce una degradación superficial de la lignina, y de allí las falencias de los barnices. Utilizar otros materiales que ofrece el mercado y no forman película.

## Cabañas en Calafate

Aquí tenemos otro caso, cabañas también destinadas al turismo, que parecen querer convencernos que son construidas con troncos. Observemos:

- La construcción se ubica sobre una platea de hormigón, y un basamento realizado en piedra, que podrá ser la totalidad del muro o solo un revestimiento.
- Parecerían de piedra maciza.
- El muro parece estar con un revestimiento de cantoneros. Esto se determina en el corte en la ventana, en los empalmes de cabeza en algunas piezas. La simulación de la vivienda de troncos con costaneros es una forma habitual y económica de realizar viviendas de madera. Más aun podría ser un muro de mampostería o de bloques de hormigón, u otro mampuesto simplemente revestido con estas tablas.
- Si se observa el encuentro de esquina se podrá ver que los “pseudo troncos” están en la misma líneas en ambos sentidos, no representando la clásica media madera que origina el encastre de ángulo a cuarto de madera.



■ **continua**



- Al respecto debo aclarar que existen alternativas, dentro de lo denominó “log style” (estilo troncos), donde los rollizos se apoyan como mampuestos, en hiladas uniformes. El caso de las viviendas realizadas para el personal ferroviario en el norte del país, con los durmientes asentados en mortero de cal.
- Las cabezas de los “pseudo troncos”, sobre salen en forma alternativa creando un efecto serrucho en el extremo de los muros.
- El interior de la cabaña deja en claro que debemos estar ante un sistema de trama de madera, revestida en costaneros en el exterior, simulando troncos y de machimbre en el interior, con los clásicos cabios de 2 x 4 pulgadas y también el machimbre en el cielorraso.
- Debo reconocer que estos ambientes de madera por arriba, por abajo y por el costado me agobia. en la foto salva un poco el tapiz colgado.

Estas observaciones, no tiene ningún juicio crítico en contrario respecto a la decisión del diseñador, sino solo aclarar al lector a cuantas cosas la denominamos “cabañas de troncos”. Para nuestros hábitos esto esta bien. Claro si viniera un “gringo” de las culturas del norte se ofendería. El “log home” es casi una “religión” en los EE.UU. y Canadá.

## Vivienda en Córdoba

La fotografía no es de buena calidad, y por otra esta tomada de una gran distancia. Pero esto no impide emitir algún par de observaciones;

- Los troncos (si son troncos) están apilados con las juntas nivelados en los muros ortogonales.
- Esto representa la necesidad de realizar una unión a media madera, dejando un plano de relación entre las hiladas sin ningún tipo de nexo.
- Si así fuera, se habrán requerido algún tipo de pieza complementaria, metálica en general que aseguren que frente a las sollicitaciones horizontales originadas por el viento, no se pueda producir un deslizamiento de una hilada sobre la otra



■ continua

## Viviendas en la playa



- Sin demasiada ortodoxia respecto del log home, esta cabaña utiliza tantos los troncos en forma horizontal configurando el muro, como en forma vertical funcionando como columnas.
- Grandes aberturas configuradas en sus marcos también por rollizos que actúan estructuralmente.
- Una planta baja y un semi ático, definen un volumen simple, de un modo de construcción que esta indicando un artesano que tiene incorporada una cierta forma de construir.
- Tendrá el Certificado de Aptitud Técnica? Debería, para que pudiera haberse construido.

### Creo que es una hostería en la playa.

Tal vez para mejor analizarla tendría que ir a visitarla.

- Una relación siempre buscada, piedra rustica y troncos.
- Se puede visualizar, a pesar de la reducida fotografía, es que los troncos aparecen apilados en hiladas niveladas, si existe empalme será a media madera. En el ángulo se puede ver como vuelan tronco por medio los rollizos de cada uno de los paramentos que se encuentran.



Me despido por ahora, al menos, de las 'cabanas de troncos', los "log home", y siempre es posible que regrese por algún particular que tenga interés por esta tecnología o por su calidad formal.

■ continua

## Extendiendo el tema. Los muros macizos de madera

Para cerrar este artículo, un anticipo del próximo, donde continuaremos considerando esta tecnología en una concepción mas amplia:

- Tecnología de **MUROS MACIZOS** de madera (dentro de los cuales esta el “log home”). Lo **genérico es que el paramento esta constituido con un solo material**, que cumple todas las funciones, y que no tienen espacios interiores.

Es decir algo así como la clásica pared de ladrillos comunes, o el muro tradicional de piedra. Aún cuando no se correspondan exactamente a esta definición, los muros de bloques de cemento (que contienen huecos), o los ladrillos huecos, o los bloques cerámicos. También los adobes, tradicionales o estabilizados, o súper comprimidos. Y en tecnologías actuales los bloques de hormigón celular.

---

Todos tiene en común, casi como una ideología:

- Son macizos, o aparentan serlos
- Son de reducido tamaño, tal que permiten ser colocados con la mano (mampuesto)
- Se sustentan por la traba de los mampuestos.
- Asentados por materiales plástico que pasan a sólidos por fragüe o secado.
- Todas la funciones del muro las cumple un solo material (estructural, acústica, térmica, etc.)

Decía “casi una ideología”, por que frente a estas alternativas constructivas tanto los profesionales, como los reglamentos y vale decirlo también lo usuarios, parecen tener una aceptación a priori. Que los muros exteriores den sensación de fortaleza, sean homogéneos, pesados etc. dan tranquilidad pareciera a los habitantes de los edificios.

---

No hay problema que el techo sea un endeble entablonado de machimbre de ½ pulgada, con el agregado de aislantes térmicos (en el mejor de los casos), y una cubierta de tejas que se desmonta casi sin esfuerzo.

El problema son los muros exteriores. Diría algo más, los muros de los dormitorios. En la sala de estar puede haber una gran carpintería vidriada. Creo que la mejor defensa contra los fantasmas nocturnos son los MUROS MACIZOS.

■ **continua**

Como no creo en los fantasmas, pero que “los hay los hay”, y tampoco es cuestión de estar siempre llevándole la contra a la “cultura dominante”, les propongo recorrer en el próximo artículo “el mundo” de los MUROS MACIZOS DE MADERA.

Esto es solo una muestra para darle más atracción a la parte tres de esta saga.

Algunas características generales de la mayoría de estos sistemas de MURO MACIZO DE MADERA, son las siguientes:



- Son piezas de madera maquinada, con configuraciones diversas, pero que pueden ubicarse con la denominación de canteados conformados.
- Tiene dimensiones exactas
- No requieren de artesanos para su montaje. en general las capacidades de los obreros requeridas son menores que en casi todos los sistemas constructivos.
- Permiten empalmes de cabeza, en fábrica o en in situ.
- Uniones verticales de “carpintería” (tipo machimbre) que mejoran la hermeticidad de las uniones

---

Cada diseñador puede imaginar su propio sistema. no requiere de artesanos, el tema se juega en la imaginación del arquitecto.

El caso cuya imagen se adjunta es casi una rollizo canteado. Sobre esta sección podemos opinar:

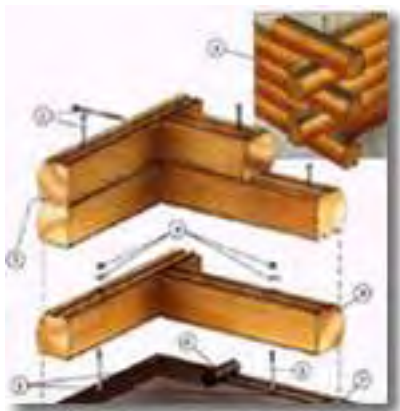
Es un tronco con tres lados canteados.

La cara externa mantiene la imagen de la vivienda de troncos, sin ser un simple revestimiento de cantoneros.

La cara interior es plana dando la imagen de un entablonado. conviene hacer un chanfle o bajo relieve en la unión de cada pieza en este lado, para mejorar el aspecto de las uniones.

■ **continua**

- La cara superior e inferior también son planas, y en las mismas se ha configurado el dibujo de un machimbre, el doble machimbre mejora el cierre entre los troncos. es aconsejable colocar en el canal central algún sellador.
- Estos cortes planos dan altura uniforme a las piezas.
- También se puede resolver con un falso machimbre.



En este detalle de uniones de sistema de construcción de muros se puede observar las principales características de esta propuesta constructiva:

- las piezas no se entrelazan en los extremos si no que topan entre sí, volando en forma alternativa.
- se requieren de piezas metálicas (grandes clavos) para las uniones.
- también se usan los mismos clavos en las uniones verticales.
- se arranca en pieza completa en ambos sentidos.
- se puede empalmar de cabeza.
- se coloca sobre basamento seco o húmedo.
- en el basamento se deben prever piezas (varillas roscadas) ancladas que permitan fijar la primera pieza.
- es posible también utilizar varillas mas largas que tomen las 2 o 3 primeras piezas, para dar mayor rigidez a la sujeción de la vivienda.



Con la madera, también podemos desafiar el mundo de los MUROS MACIZOS, obteniendo respuestas iguales o en general mejores que con otros materiales.

Y serán sólidos como ladrillos. Golpearemos los paramentos y no dará la sensación de solidez. Estaremos protegidos de los fantasmas que cabalgan en la noche. y de los tecnoburócratas.

**Y como si fuera poco (no un peine de regalo) funcionarán mejor.**

## Desde el Mundo

**Seminario de uso de la Madera en la construcción. Colombia**Por: Sandra Murillo - Arqta.  
Bogotá D. C. - Colombia**CARACTERIZACIÓN DEL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DEL RECURSO FORESTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN CON MADERA**

Colombia cuenta con una gran riqueza forestal, la cual contradictoriamente, no ha sido aprovechada de manera adecuada. Archivo fotográfico IDEADE.

**Aprovechamiento Sostenible de los Bosques, una Estrategia para Incentivar la Construcción con Madera en Colombia.**

**Proyecto de investigación**



Atendiendo a la necesidad de dar soluciones a parte de las actuales problemáticas del país, desde la academia se desarrolló un proyecto de investigación: “**CARACTERIZACIÓN DEL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DEL RECURSO FORESTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN CON MADERA**” (2) , el cual documentó el estado actual del tema a nivel nacional e identificó alternativas de aprovechamiento sostenible del recurso forestal para incentivar la construcción con madera, mediante la definición de directrices que garantizan el mejoramiento de las condiciones de vida alrededor de tres ejes temáticos: 1. El manejo y el aprovechamiento del recurso forestal; 2. La industria de la transformación de la madera; 3. Los productos forestales para la industria de la construcción y las soluciones espaciales de infraestructura y equipamiento.

■ **continua**

2) Proyecto de investigación desarrollado entre el 2002 y el 2003 por el Grupo de Investigación Ecología y Territorio y el Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo – IDEADE de la Facultad de Estudios Ambientales y Rurales de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D. C., bajo el convenio de cooperación entre la Vicerrectoría de la Universidad Javeriana y el Programa Formación de Jóvenes Investigadores del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas” – COLCIENCIAS.

Colombia cuenta con una gran riqueza forestal, la cual contradictoriamente, no ha sido aprovechada de manera adecuada, debido al desconocimiento de las ventajas que ésta ofrece como recurso renovable. La desarticulación de la cadena productiva del aprovechamiento forestal con otras cadenas productivas como lo es la industria de la construcción, identifica la necesidad de avanzar sobre propuestas que permitan el aprovechamiento sostenible del recurso forestal.

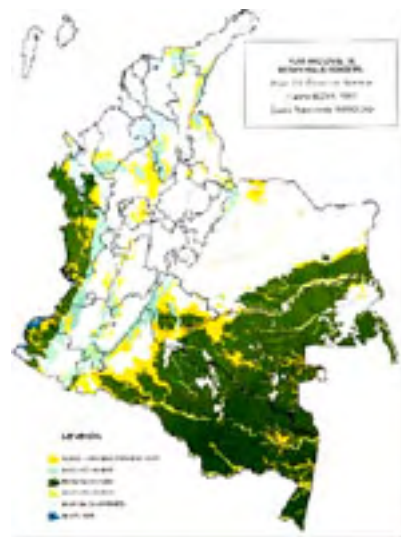
En el marco del Desarrollo Sostenible, la producción de la madera debe enriquecer el uso adecuado de los recursos naturales y debe favorecer el progreso de las actividades humanas, afianzando la supervivencia de las especies en la satisfacción de sus necesidades. Se plantea de esta forma la necesidad de reflexionar ante una "nueva cultura" alrededor del uso de la madera, la cual no se refiere únicamente a los productos finales, sino que también articula las relaciones entre la satisfacción de necesidades espaciales (vivienda), funcionales (objetos) y el ciclo de producción y explotación forestal.

Por medio del proyecto se construye un marco conceptual mediante una investigación descriptiva y se define una base documental que estructura la recopilación y el análisis de la información recopilada, con el fin último de construir una propuesta alternativa para el manejo sostenible del recurso forestal en la construcción.

## La Oferta Forestal y la Industria de la Construcción en Colombia

Colombia cuenta con el 6.8% de los bosques tropicales del mundo, y se posiciona como el 2° país en biodiversidad. Tiene un 68% de su territorio apto para el desarrollo forestal, aún cuando gozaba de un 76% de superficie cubierta por bosque nativo **(3)**; un 56% de este territorio se encuentra actualmente cubierto por bosques, adicionalmente más de 16 millones de hectáreas se encuentran disponibles para el cultivo de bosques y sólo existe un reporte de 350.000 hectáreas plantadas, 50% de éstas con carácter comercial. **(4)**

■ **continua**



Coberturas Boscosas. República de Colombia. IDEAM 1997. Tomado de Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2000.

**3)** Arquitecto Fernán Díaz Duque. "Construir eficazmente con Madera y Bambú". Memorias Seminario: "Nuevas Tendencias en la Construcción de Estructuras Convencionales y No-Convencionales" Bogotá, D. C. Septiembre 2000

**4)** Ingeniero Forestal Fernán Macía. "Alternativas de uso de la madera para la construcción de vivienda". Memorias Seminario Taller Internacional: "Espacios de Interacción y aportes hacia la construcción de un hábitat sostenible. Bosques, Madera y Construcción". Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, D. C. Junio 2003



Como un importante sector económico para el país, la construcción es una de las actividades que más requiere de recursos para satisfacer las demandas espaciales de los asentamientos humanos. La madera como recurso natural renovable con grandes ventajas ambientales favorece procesos de soporte al ecosistema, y ofrece grandes garantías como materia prima de alto potencial físico, mecánico y estético para la construcción.

A pesar de la abundancia de éste recurso, se reconoce la existencia de una cadena de aprovechamiento forestal débil. La madera como materia prima resulta un material altamente costoso para ser utilizado en la construcción, debido a los grandes incrementos que generan su transformación y comercialización. El porcentaje de desperdicios es superior al del aprovechamiento real del bosque y la gran cantidad de intermediarios que hacen parte de los procesos de comercialización no permiten optimizar el reconocimiento del valor real del recurso forestal, lo cual no ha favorecido a la industria de la construcción, con una oferta y una demanda estable de madera para soluciones arquitectónicas.

El uso de la madera en la construcción en Colombia no ha sido generalizado, la madera se ha utilizado en la industria de la fabricación de muebles y en la arquitectura como elementos permanentes para la construcción de estructuras y acabados; y como elementos temporales en encofrados, formaletas y en construcciones provisionales tales como campamentos de obra.

Atendiendo al déficit cuantitativo y cualitativo de vivienda y a las grandes necesidades de infraestructura que el crecimiento de los asentamientos ha desencadenado en el país, la construcción con madera se reconoce como un sector potencial. La generación de oferta y demanda de la madera para la construcción de vivienda, impulsaría procesos de valoración ambiental del recurso natural y propuestas de soluciones en el orden social como lo es la generación de empleo y soluciones habitacionales, lo cual permitiría definir y organizar de manera adecuada la cadena de aprovechamiento forestal.

---

## La Construcción y la Arquitectura con Madera en Colombia

Vale la pena destacar los avances de los trabajos de 1974 cuando la Comisión del Acuerdo de Cartagena aprobó la Decisión 84 por la cual los países andinos (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) adoptaron una serie de disposiciones para la definición y adopción de una política subregional de desarrollo tecnológico como elemento importante para coadyuvar al logro del proceso de integración y la satisfacción de las necesidades del desarrollo económico y social de los Países Miembros. (5)

■ **continua**

**5) JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA - JUNAC, 1984.** "Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino". Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico en el Área de los Recursos Forestales Tropicales. PADT – Refort. 4ª Edición. Impresión Carvajal S.A., Colombia.

Se definen para ese entonces, los Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico en el Área de los Recursos Forestales Tropicales (PADT-REFORT), con el fin de incorporar los bosques tropicales andinos a la economía de nuestros países desde una adecuada base tecnológica de tal manera que su aprovechamiento contribuyera a la solución de problemas críticos como el de la vivienda. Esto permitió avanzar sobre un vasto conocimiento científico en materia de tecnología de la madera y estableció una base sólida para el desarrollo de la ingeniería y para la generación de técnicas de construcción con madera tropical.

Hoy casi después de 30 años, se puede decir que el desconocimiento de las ventajas ambientales y tecnológicas que se derivan del uso de la madera para la construcción, radica en el aislamiento y la desarticulación de las diferentes iniciativas, proyectos e investigaciones que de manera independiente han construido evidencias sobre la posibilidad de comenzar a incentivar este tipo de acciones en el país. Los avances de los PADT-REFORT aún están archivados en los anaqueles de las Universidades y no se han aplicado o se han articulado a desarrollos específicos de solución de vivienda en el país.

Esta aplicación limitada de la madera en el país responde a la desarticulación de los sectores industriales, los sectores productivos, la academia y los centros de investigación; a los que se le suman las barreras culturales que han crecido por desconocimiento del uso de éste recurso natural y la gran influencia de la colonización española en nuestras construcciones.

■ **continúa**



Conjunto Habitacional de Ciudad Constitución, región selvática del Perú. Proyecto producto de los estudios desarrollados por los PADT-REFORT (1970-1980). Fotografías Arq. Christian Arbaiza. Perú.



Hotel en las Islas del Rosario en el Caribe Colombiano. 2002. Archivo fotográfico IDEADE.



Vivienda de la población nativa de las Islas del Rosario en el Caribe Colombiano. 2002. Archivo fotográfico IDEADE.



Refugio de Alta montaña. Caldas. Parque Nacional de los Nevados. 2002. Archivo fotográfico IDEADE.

De las evidencias del uso de la madera como solución constructiva en la Arquitectura Colombiana para la vivienda, se pueden destacar los siguientes ámbitos:

**\* La Primera Vivienda**

Se define como la solución habitacional básica de las clases socio-económicas menos favorecidas resuelta con materia prima forestal producto de un acceso inmediato al bosque sin supervisión técnica especializada; o de otra manera resuelta con la reutilización de madera ordinaria residual de las obras de construcción, utilizada especialmente para formaletas y encofrados.

continua



Refugio para funcionarios. Caldas. Parque Nacional de los Nevados. 2002. Archivo fotográfico IDEADE



Casa en la rívera del río Atrato. Quibdo. Chocó. 2002. Archivo fotográfico IDEADE.



Casa de Campo. San Francisco –Cundinamarca. Construido por Inmunizadora Sabaneta S. A. Archivo fotográfico IDEADE.



Vivienda de Campo. Construida por: C. I. Maderinsa S. A. Ingeniería de la Madera. Medellín Antioquia. Archivo fotográfico Maderinsa S. A.



Casa de Campo. Construida por: Arq. Héctor Jaime Cuesta. Taller de Ensamble Ltda.. Bogotá. Archivo fotográfico Taller de Ensamble.

#### \* La Segunda Vivienda

Corresponde a una solución arquitectónica especializada para responder a necesidades como la de vivienda de recreo, de las clases socio-económicas más pudientes. Aquí, la madera se utiliza como materia prima dentro de un proceso constructivo que es liderado por arquitectos especialistas; lo cual encarece el material y el diseño, haciendo de esta solución un bien suntuoso.

De manera específica, éste desconocimiento redunda en limitantes claras, relativas al uso de la madera en la construcción debido a:

- Accesibilidad limitada al recurso forestal y costos demasiados altos de éste como materia prima.
- La aceptación cultural de la construcción con madera ha generado connotaciones extremas de valorarla.
- Alta susceptibilidad al deterioro.
- Alta fragilidad y vulnerabilidad del material.
- Deficientes sistemas de financiamiento para la construcción y adquisición de una vivienda en madera.

continua

Sin embargo el uso de la madera en las construcciones colombianas es aplicado en una gran mayoría en la solución de acabados de obra (Pisos, Cielorrasos, Revestimientos de muros, Carpintería en Ventanas, Puertas y Muebles) y en desarrollos estructurales como en los soportes de cubiertas (teja de barro, teja de asbesto cemento, zinc, entre otras).

continua



Formaletas para Cubierta. Colegio Marymount. Construida por: C. I. Maderinsa S. A. Ingeniería de la Madera. Medellín Antioquia. Archivo fotográfico Maderinsa S. A.

---



Estructura de Cubierta. Colegio Benedictinos. Construida por: C. I. Maderinsa S. A. Ingeniería de la Madera. Medellín Antioquia. Archivo fotográfico Maderinsa S. A.

---



Estructura de Cubierta. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá Construida por: Arqs. Armando Prieto, Rosmery Muñoz. Ripoll Madera Estructural. Archivo fotográfico IDEADE.

---



## Acciones concretas de la investigación

### Estrategias de Difusión – Seminario Taller Internacional

Como apoyo al proceso de Investigación y ofreciendo un espacio para la socialización y profundización en el conocimiento de alternativas de desarrollo basadas en el uso sostenible del recurso forestal para la construcción en el ámbito nacional, se realizó el pasado 5, 6 y 7 de junio el Seminario Taller Internacional: **“ESPACIOS DE INTERACCIÓN Y APORTES HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UN HÁBITAT SOSTENIBLE. BOSQUES, MADERA Y CONSTRUCCIÓN”**. (6)

El evento convocó un grupo interdisciplinario de expertos, industriales, profesionales y estudiantes del sector del aprovechamiento forestal, el sector de la industria de la transformación de la madera y sector de la construcción; estuvo precedido por los conocimientos de veinte conferencistas nacionales y tres conferencistas latinoamericanos: Arq. Edward Rojas (Chile), Arq. Miguel Hanono (Argentina) y Arq. Christian Arbaiza (Perú), quienes compartieron y alimentaron el evento con sus experiencias.

En términos generales, el seminario permitió conocer los avances desarrollados en el ámbito nacional y la identificación de opciones para facilitar el encadenamiento del aprovechamiento sosteniblemente del bosque, con la industria de la transformación de la madera y la industria de la construcción. Se logró establecer contactos personales puntuales (investigadores, industriales e instituciones estatales, públicas y privadas), que actualmente están en proceso de consolidación y que permitirán avanzar sobre proyectos específicos, integrando las conclusiones del evento.

■ continúa

**6)** Evento desarrollado por el Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo – IDEADE de la Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, contó con el apoyo de la Facultad de Arquitectura y Diseño; el Ministerio de Ambiente, Vivienda, y Desarrollo Territorial, República de Colombia; el Centro de Estudios y Construcción de Conocimiento de la Sociedad Colombiana de Arquitectos – SCA. Regional Bogotá D. C. y Cundinamarca; la Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales de Desarrollo Sostenible y Autoridades Ambientales de grandes centros urbanos – ASOCARS; el Programa Extranjeros en Colombia, subprograma profesores invitados del Instituto Colombiano de Crédito Educativo Estudios Técnicos en el Exterior ICETEX; y el Programa Jóvenes Investigadores de COLCIENCIAS.

Como actividad complementaria y fundamental para dar cumplimiento a los objetivos del evento, se desarrolló durante los dos últimos días una sesión de talleres y paneles, donde los asistentes pudieron debatir sobre los temas abiertamente y plantear propuestas de solución.

Apoyando la actividad de divulgación y reconocimiento de los avances actuales en el tema se desarrollaron las siguientes actividades paralelas:

\*Concurso: Construcción y diseño en madera: 'Una alternativa para el Desarrollo Sostenible'.

Para incentivar el conocimiento de las ventajas ambientales y tecnológicas que se derivan del uso sostenible de la madera para la construcción de objetos y espacios en el país, el concurso buscó reconocer propuestas y proyectos que evidenciaran los desarrollos actuales, alternativos y potenciales en el campo académico y profesional del aprovechamiento forestal en la construcción y el diseño.

Se otorgaron las siguientes distinciones:

### **CATEGORÍA ESTUDIANTIL**

Declarado desierto el 1er Puesto, en la Modalidad Estudiantil en la categoría: Vivienda y Equipamiento Urbano

**"MENCIÓN HONORÍFICA":** Trabajo titulado SISTEMA ESTRUCTURAL RETICULADO A PARTIR DE GUADUA LAMINADA PEGADA.

Autor: Walter Mauricio Barreto Castillo

Nota Aclaratoria: En la Modalidad Estudiantil, en la categoría Mobiliario de Interior, no se presentaron propuestas.

### **CATEGORÍA PROFESIONAL**

Declarado desierto el 1er Puesto, en la Modalidad Profesional

**"MENCIÓN HONORÍFICA":** Trabajo titulado EXPERIENCIAS EN EL DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA, PARA EL SECTOR FLORICULTOR DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO, COMO MODELOS TECNOLÓGICOS PARA LA REGIÓN.

Autores: Arq. Luis Leonardo Suárez Coronado y Arq. Leonardo Correa Velásquez.

continua

Mención Honorífica Categoría Profesional Concurso: Construcción y diseño en madera: "Una alternativa para el Desarrollo Sostenible" 2003: Proyecto: "Experiencias en el desarrollo de infraestructura, para el sector floricultor del oriente antioqueño, como modelos tecnológicos para la región". Arq. Luis Leonardo Suárez Coronado y Arq. Leonardo Correa Velásquez. Medellín, Antioquia.



\* Muestra académica y comercial: “Bosques y madera en la construcción y en el diseño”.

Mediante la muestra se propició un espacio para que tanto académicos como industriales que estuviesen involucrados con las líneas temáticas del evento, pudiesen socializar sus iniciativas. Se contó con la importante participación de 7 experiencias en las siguientes áreas

### **Proyectos de Investigación**

**1.** ‘Identificación de alternativas sostenibles de uso de la madera en el diseño y la construcción de vivienda popular urbana, en el caso de Bogotá’, de la Universidad Antonio Nariño. Facultad de Arquitectura. Investigador: Arq. Jaime Hernández

**2.** ‘Plan forestal para el valle del Río Cimitarra: Acompañamiento a procesos de diagnóstico comunitario y formulación de Alternativas de desarrollo para el valle de Cimitarra, Santander’ 1999 – 2000, de la Pontificia Universidad Javeriana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo – IDEADE. Director: Carlos Alfonso Devia Castillo, Ing. Forestal, Ms. Desarrollo Rural. Investigadores: \*Diana Lucía Maya, Socióloga. \*Lilia Mercedes Córdoba, Médica Veterinaria, Ms. Desarrollo Rural \*Benjamín Herazo, Arquitecto, Ms. Economía.

**3.** ‘Caracterización del aprovechamiento sostenible del recurso forestal para la construcción con madera’ 2002 – 2003 de la Pontificia Universidad Javeriana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo – IDEADE. Investigadores: Ing. Carlos Alfonso Devia Castillo, Arq. Benjamín Herazo Cueto y Arq. Sandra Viviana Murillo Morales.

### **Muestras Comerciales**

**1.** Reforestadora de la Costa – REFOCOSTA. Bogotá. Actividad: Reforestadora. Contacto: Ing. Olga Lucía Gallego – Producción, Arq. José Luis López López - Ejecutivo de Ventas.

**2.** C. I. MADERINSA S. A. Ingeniería de la Madera. Medellín. Actividad: Construcción y Estructuras en madera laminada. Contacto: Ing. Fabián Echeverri Escobar – área Técnica

**3.** Taller del Ensamble Ltda. Bogotá. Actividad: Constructora de Viviendas en madera. Contacto: Arq. Héctor Jaime Cuesta - Gerente.

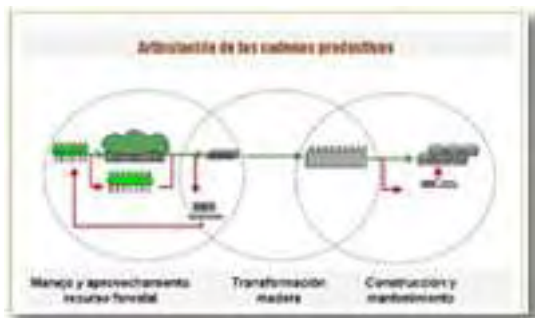
**4.** Aserrío San Juan. Medellín. Actividad: Construcción de estructuras en madera laminada. Contacto: Ing. Carmenza del Socorro Devia - Gerente

Aplicaciones en la construcción de madera de plantación. Reforestadora de la Costa – REFOCOSTA S. A. Archivo fotográfico REFOCOSTA.



■ **continua**





Esquema de articulación de las cadenas productivas de la producción forestal, transformación de la madera y la industria de la construcción.  
Proyecto IDEADE 2002-2003.

## Una responsabilidad con futuro

El aprovechamiento sostenible del recurso forestal, como propuesta en beneficio de las cadenas productivas tanto la forestal como la de la construcción, incentivará y fortalecerá la toma de decisiones de orden ambiental, social, cultural y tecnológico.

Así, se identifica la necesidad de avanzar en proyectos de investigación, capacitación y docencia en el tema forestal y en la posibilidad de construir con madera en el país con el fin de difundir en primera instancia el conocimiento ya desarrollado. Se hace énfasis en consolidar iniciativas para generar espacios para el manejo sostenible del recurso forestal para el diseño de soluciones habitacionales, respuesta al déficit de vivienda existente, el desempleo y la inadecuada valoración del bosque en el país.

De esta manera se proponen las siguientes líneas de trabajo como objeto de las actividades a las que le dará continuidad el trabajo que desarrollamos desde la academia:

### \* Consolidación de Programas de Docencia

Programas de apoyo (especialización, ciclo profesional, ciclos tecnológico y técnico) que desarrollen diferentes niveles de conocimiento científico en materia de tecnología de la madera, el desarrollo de la ingeniería y las técnicas de construcción y manejo de la oferta forestal del país.

### \* Consolidación de Programas de Investigación

Con el motivo de avanzar sobre la información existente y los desarrollos actuales sobre uso de los recursos forestales y la construcción con madera, es necesario definir acciones específicas de investigación aplicada, que permita realizar ajustes a las propuestas tecnológicas existentes y avanzar sobre nuevas alternativas de manejo y transformación de la madera, para incentivar su uso en la construcción.

**continua**

#### \* Consolidación de Proyectos

Para evaluar los avances de las investigaciones existentes, se evidencia la necesidad de establecer proyectos reales, demostrativos y acciones concretas que permitan la experimentación, monitoreo y consolidación de construcciones con madera en regiones específicas del país, posibilitando:

- La conformación de una cadena forestal hacia la construcción, que logre optimizar los procesos industriales.
- La definición y montaje de proyectos pilotos, que ofrezca soluciones de vivienda y se encamine al desarrollo de proyectos urbanos.
- La consolidación de una base legal y financiera para garantizar la continuidad de los proyectos.

---

Con el propósito de continuar el intercambio de información y motivar el desarrollo de la industria de la construcción con madera, el proyecto de investigación pone a su sitio web [www.javeriana.edu.co/madera](http://www.javeriana.edu.co/madera) y continúa avanzando en la investigación para puntualizar lineamientos para facilitar acciones concretas de aprovechamiento sostenible del bosque que dinamicen la industria de la construcción en madera en Colombia.

#### Contactos:

**Arq. Sandra Viviana Murillo** - investigadora Facultad de Estudios Ambientales y Rurales  
Ing. Carlos Devia Castillo – Profesor investigador Facultad de Estudios Ambientales y Rurales

#### **Arqta. Sandra Viviana Murillo - Bogotá D. C. - Colombia:**

Arquitecta de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D. C – Colombia. Mayo de 2002.  
Investigadora desde el 2001 en el Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo – IDEADE y el Departamento de Ecología y Territorio de la Facultad de Estudios Ambientales y Rurales de la misma Universidad, en la línea de Investigación Energía y Medio Ambiente en la Arquitectura.

## DIFUNDIENDO

Wood Design & Building magazine,

www.woodmags.com

Por: Leonardo Boccardo arq..

### Centro de Investigación de Movilidad Humana

#### Descripción:

**E**l arquitecto Jason - Emery Gro'n utiliza la madera para crear un espacio de transición con mucha identidad que es el logro de su investigación sobre los requerimientos de refacción del Hospital Kingston de Ontario, Canadá, en su nueva obra del HMRC Human Mobility Research Centre, Centro de Investigación de Movilidad Humana.

La solución, dada por diseño, establece áreas de transición que prestan serenidad a dicha institución y distancia a ésta del ambiente clínico de hospital.

La madera se usó en el diseño de la renovación del HMRC para suavizar y dar calidez a un espacio que sería más conducente para investigar a diferencia del típico lugar de investigación médica clínica.

La elección de la Madera usada en el diseño era importante por su riqueza, textura y su artesanía llegando a ser la clave para lograr una escala apropiada de detalle para cada una de las tres áreas principales del proyecto:

#### 1) El acceso principal de entrada:

La madera se usó para crear un gran "marco", extendido en voladizo, y circundando una discreta área de exhibición y señalización.

#### 2) El escritorio de recepción:

La madera se usó para contrastar con el acero inoxidable.

Cada uno de estos materiales era "plegado" para crear la forma del escritorio de recepción siguiendo la dirección del grano de la madera que se usó para dar continuidad en cada "plegado".

El área de recepción incluyó un baldaquín bajo de madera ubicado en el lado del mostrador destinada para facilitar el encuentro.

#### 3) El sistema de la puerta:

El elemento principal del Proyecto HMRC es el conjunto de puertas a las áreas de investigación.

Las puertas se diseñan para aparecer como "revoloteando" cuando están abiertas o cerradas.

Las puertas poseen un vidrio con lateral iluminado integral, un tabique vertical de madera elemento y un baldaquín de madera superior.

continúa

La iluminación lateral separa físicamente la hoja de puerta desde el marco cuando se cierra, el tabique vertical de madera incluye dispositivos de detección de seguridad y proximidad, y el baldaquín de madera incluye iluminación para cada entrada.

El arquitecto Jason-Emery Gro'n es diseñador del Estudio de Arquitectura Mill & Ross, Kingston, Ontario, Canadá.



Vista de la entrada desde la recepción.  
(derecha)

La primer área de transición desde el Hospital al HMRC, un estante curvo de maple se construyó en las puertas de entrada.  
(izquierda)

El baldaquín curvo de maple sobre el escritorio de recepción construido con estructura curvada y tablero enchapado. El estante curvo de maple en las puertas de entrada se hizo en una estilo similar.  
(abajo)

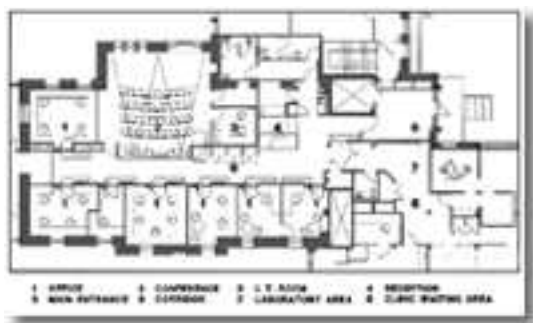


La puerta tipo de oficina con la hoja y baldaquín de maple, vidrio templado e iluminación lateral. (derecha)

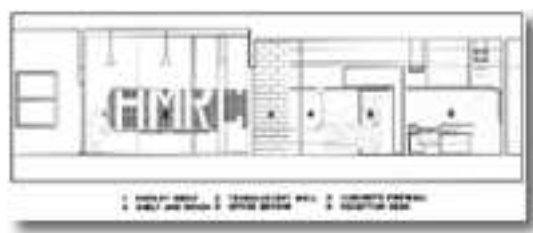


■ continua

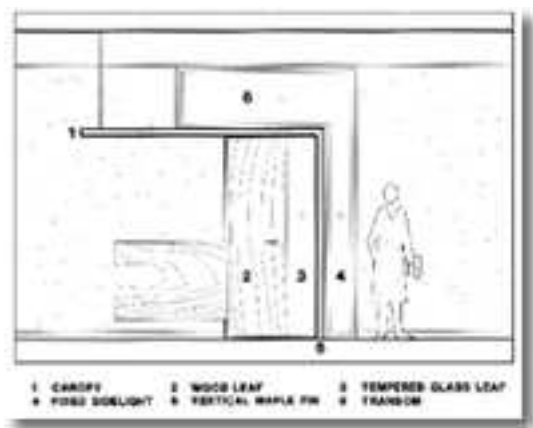
El detalle del baldaquín de la puerta. (derecha)



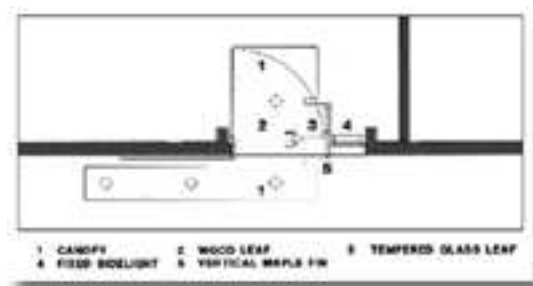
La planta baja del edificio HMRC



La entrada del edificio HMRC



Vista de la puerta de la oficina.



Detalle en planta de la puerta de la oficina.

**Acreditación**

Comitente: Human Mobility Research Center, Hospital de Ontario, Canadá.

Arquitectos: Mill & Ross Architects Inc.

Contratista General: T.A. Andre & Sons Ltd.

Fotografías: Richard Martin.



## Casos y Casas en Madera

### Casa en la Playa - Loveladies, New Jersey

Por: Diego García Pezzano- Arq.

#### Beach House

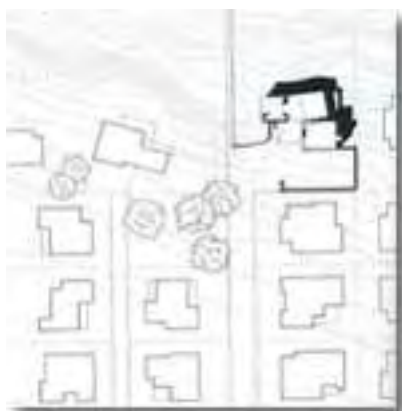


(1)

Retomando el camino de las residencias unifamiliares, en este encuentro es el turno de una casa en la playa o "beach house" como la denominan sus creadores.

Diseñada por los arquitectos norteamericanos Brian Healy y Michael Ryan, esta vivienda de 395 metros cuadrados, distribuidos en tres niveles, se ubica en Loveladies - New Jersey, más precisamente en Long Beach Island, una angosta isla sobre la costa central de New Jersey, utilizada principalmente como lugar de veraneo.

A la izquierda vemos una imagen del sitio de implantación para empezar a acercarnos al edificio.



(1)

El terreno en donde se ubica esta casa se encuentra sobre el Océano Atlántico. A la parcela se llega por un angosto sendero que la comunica con un camino entre las dunas.

En la imagen podemos ver claramente las características de la parcela y su relación con el camino y con la playa.

#### Comencemos a acercarnos a la casa.

Se trata de un diseño moderno de formas puras y simples en donde hay un juego entre planos transparentes y opacos. Pero no es esto lo que más llamó mi atención al ver por primera vez esta obra. En las imágenes podemos ver una foto de la maqueta del proyecto y otra de la obra materializada.

■ continua



(1)



(2)

Al principio pensé que se trataba del edificio construido, pero no fue así, Una es la maqueta y otra la casa.

Es evidente, al observar el resultado del proceso de diseño, el empleo de la maqueta como herramienta en la generación de las formas y el empleo de los colores en las fachadas.

(2)



(2)



(2)



La tecnología empleada en la realización de los volúmenes opacos es el tradicional "ballom frame" (trama de madera) con el cual se materializan el 90% de las construcciones de este tipo en Estados Unidos y Canadá. Para el cuerpo vidriado se emplearon columnas y vigas

### El diseño de la planta

El acceso se encuentra en el plano más bajo de la casa, en donde también están las cocheras y las funciones de apoyo

La planta principal se encuentra elevada en relación al nivel de la playa, desarrollándose sobre una plataforma de madera.

En esta planta se ubican la cocina, la sala de estar, la habitación principal y una terraza de expansión hacia la playa.

En el último nivel se ubican el resto de las habitaciones.

■ **continua**



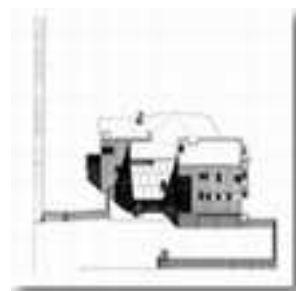
(2)



(2)



(2)



(2)



(2)



(2)



(2)



(2)



(2)

El Cuerpo vidriado, que ofrece inmejorables visuales hacia la playa y el mar, presenta parasoles de madera que protegen el interior de los rayos del sol.

La cubierta de este cuerpo, con ligeras inclinaciones, contribuye en esta función, generando salientes en relación a las superficies vidriadas.

En los cuerpos opuestos, los revestimientos exteriores son con tablas y con placas, lo cual enriquece las texturas de sus superficies.

En este caso las tablas del revestimiento exterior se coloca en sentido vertical, una típica solución en los países del norte de Europa.

También, como es común en dichas latitudes, la madera recibe tratamientos de color, que de acuerdo con las fachadas, pueden ser revestidas con pinturas o tintes en suaves colores.

■ **continua**



(2)



Otra casa de particulares características, otra situación geográfica, en este caso playa y mar y como factor común el empleo de la madera para materializar el hábitat del hombre.

Madera en interiores o exteriores, pintada o "al natural". Madera en el bosque, en el puerto, en la playa. Creo que ha esta altura podemos afirmar que es posible utilizar madera para hacer cualquier cosa en cualquier lugar....., Bueno, está bien, casi cualquier cosa.

La seguimos la próxima.



(2)



(2)



(2)

### Fuente de las Imágenes:

1) Revista Casas internacional N°74, Compilado por Oscar Riera Ojeda, KLICZKOWSKI PUBLISHER , septiembre 2000.

2) [www.brianhealyarchitects.com](http://www.brianhealyarchitects.com)

## OBRAS

## ESTACION DE BRENTWOOD SKYTRAIN

Por: Jorge Barroso - Arq.

**E**n nuestros artículos de obras significativas, no hemos aun iniciado el recorrido por aquellas construcciones donde el uso estructural de la madera sea un protagonista en la expresión formal y estructural del edificio.

Tenemos que ir dando paso en forma ordenada al inmenso mundo de la arquitectura en madera, e ir ubicando casi con una idea en contrapunto, distintas tipologías, que sirven para fundamentar la extensión que abarca el material madera como alternativa de concreción de obras.

En este número lo hacemos con una obra de los arquitectos Busby y asociados, que fueron seleccionados para diseñar dos estaciones skytrain para la Línea de Milenio del Proyecto de Tránsito rápido en el área de la ciudad de Vancouver.

Agregando el éxito del área Exposición existente de la línea de skytrain, la Línea de Milenio unirá a más personas a más de los sitios adonde ellos quieren viajar. Lugares como Centro de la Ciudad Lougheed, Centro de la Ciudad de Brentwood, Hospital Real Colombiano, Colegio de la Comunidad de Vancouver, etc.



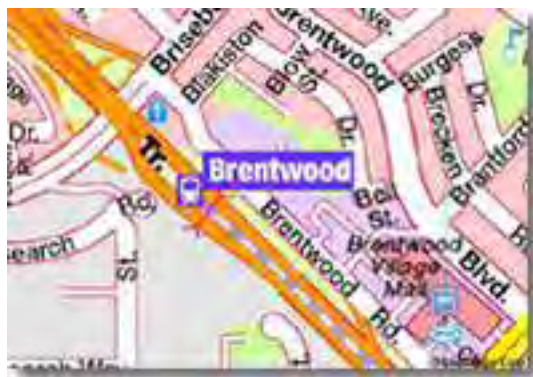
Con la extensión de sistema de tránsito rápido de Vancouver, "Skytrain", varias nuevas estaciones tuvieron que ser construidas.

El seleccionado es un ejemplo excelente de la belleza y la fuerza de las costillas curvas en madera laminada encolada, expresando como el acero y la madera pueden trabajar en la combinación entre ellos.

Hacia 2006, la Línea de Milenio y la Línea de Exposición llevarán juntos a 100 millones de personas cada año.

Ambas estaciones son diseñadas para maximizar la seguridad, y la comodidad para usuarios de tránsito. Elementos esenciales son espacios abiertos, claros, el empleo de cristal para la visibilidad, y la provisión de cierres generosos para la protección de viento y la lluvia.

■ **continua**



La intención es de impulsar el empleo del sistema de tránsito, por la accesibilidad y la seguridad. Ambas estaciones incorporan una mirada de alta tecnología.

La Estación Brentwood es la posición de buque insignia en la nueva línea ALRT adyacente al Centro de la ciudad de Brentwood, y la transferencia principal con los medios de transporte automotor.



Su posición prominente sobre la Carretera Lougheed proporcionó una oportunidad de hacerlo como una señal encima del camino.

El diseño de la estructura de estación principal incorpora un recinto liso y dinámico para la plataforma de estación.



## Estación de Brentwood

La cubierta toma la forma de dobles cáscaras curvas. Los elementos principales estructurales son una serie de 17 juegos de costillas curvas compuestas ubicadas cada cinco metros, dando un desarrollo total de la estación de ochenta y cinco (85) metros.

La sección de costilla inferior en la pared es de acero, y la sección de costilla superior en la cubierta es de madera laminada encolada.

Las costillas de madera laminada encolada varían en longitud y profundidad, pero tienen la misma curvatura sobre la cara inferior para la eficacia de la fabricación.

Este es un punto sobre el cual nos referimos en más de una ocasión, cuando algún inexperto docente indicaba a sus alumnos que las “vigas laminadas encoladas son curvas”, casi como una limitación y no una virtud.

Las vigas de madera laminada encolada pueden adquirir dentro de sus limitaciones diversas formas curvas, pero lo más sencillo y habitual es realizar VIGAS RECTAS.

■ **continua**



De allí el porqué aún en una obra de significación el diseñador adopta una misma curvatura para todas las piezas, lo que permite realizar las mismas con un solo molde que se amortizará en las diecisiete unidades a construir.

Los laterales de la caja están tomados con una estructura metálica que sirve de apoyo a los arcos en madera laminada encolada, y sobre los mismos se apoyan los perfiles de la carpintería que da sustento a los elementos transparentes del cierre.



El perfil afilado de la cubierta tanto en planta como en sección es generado cortando las costillas en nueve longitudes diferentes, el más largo en el centro de la plataforma, el más corto a los finales.

La cubierta consiste en secciones de 2" x 4", secada en horno puesto lado a lado sobre el borde de las costillas. La superficie superior esta forrada en contrachapado con una membrana para la aislación hidrófuga.

En esta imagen (superior izquierda) se visualiza el diálogo de tres materiales en sus usos específicos.

La base de la vía, de hecho un "gran puente" esta constituido por un viga hueca de hormigón que apoya sobre columnas, donde en la estación, doubles voladizos, van a tomar el ensanche requerido por los andenes.



En la viga de borde se empotran los perfiles metálicos que se continúan en las vigas de madera laminada encolada, con una cubierta longitudinal en madera de cuatro pulgadas de espesor.

La vista desde el andén, donde se ubican, en el centro del mismo, los tensores metálicos que sujetan un tramo metálico, que permite el paso de la luz.

Estos tensores actúan como tales ante el efecto de succión del viento, evitando que el mismo tenga que ser soportado por estos pórticos metálicos – madera, que configuran la caja de la estación.

continúa



Con las nuevas tecnologías (¿todavía hay que decir nuevas?), una renderización del proyecto, anticipaba la realidad espacial de la vista interior de la estación.

La estación terminada, con la vista global de la estructura.

Los “pies” de perfiles de acero, apoyan en la viga longitudinal de hormigón pre-tensado.

Las vigas de madera laminado encolado, configurando una cubierta de curvatura única pero con conformación de base elíptica.

El entablonado macizo, y el envigado en forma de casetones metálicos, sobre las vías del tren



Detalle del encasetonado metálico y los tensores



Vista general del interior del andén donde se perciben los distintos materiales en sus funciones específicas.



La plataforma de estación se sienta a horcajadas sobre este puente. El recinto con sus paneles de cristal proporciona la protección del clima, y también ofrece la visibilidad del exterior y la luz diurna. No olvidemos estamos en Vancouver, esto en la latitud 50°

Este empleo extenso de cristales hace la estación transparente de día y un “faro” en la noche.

continúa

**Créditos de la obra**

<b>Arquitectos</b>	Busby y Asociados.
<b>Ingeniería estructural</b>	Fast + Epp, Vancouver, BC
<b>Construcción</b>	Dominion Construction Company Inc., Vancouver BC
<b>Madera laminada encolada</b>	Structurlam Ltd., Penticton, BC
<b>Arquitecto paisajista</b>	Durante Kreuk Ltd., Vancouver, BC



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

Por: Gabriel Santiago - Arq.

Esperando, que esta renovada sección de costos, le sea una herramienta de utilidad, paso a comentarles las novedades.

En **Maderas Argentinas**, variaron su precio el ALAMO y la MADERA LAMINADA ENCOLADA DE Pino Paraná.

En **Maderas Mercosur**, variaron su precio el ANGELIN y el CEDRO, e incorporamos, dos maderas de Chile, RAULI Y PINO INSIGNE, y desde Canadá, (si bien no es mercosur, nos pareció importante tenerlo) el PINO HEMLOCK.

En **Multilaminados y Pisos**, no hubo para este mes, variación en los precios.

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).

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"x0,50/0,70M	M2	\$ 38,00
EUCALIPTUS 3/4"x3"x0,30M	M2	\$ 32,00

TODOS LOS VALORES SON MAS IVA

**Sale el lunes 10 de Noviembre**

