



#### Eventos

##### La Madera y sus Cualidades

Ficha técnica de especies

Arquitectura en Madera  
y Medioambiente

Arquitectura en Madera  
en la Historia

Tecnologías

La "cabaña de troncos"

Difundiendo

Wood Design & Building

Casos y casas

en Madera

Obras:

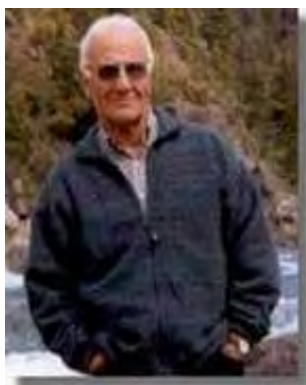
Puente en Noruega

Mercado

Costos

## STAFF

Director General  
Arq. Jorge Barroso



Director Editorial  
Arq. Gabriel Santiago

Director Gráfico  
Arq. Diego Garcia Pezzano

Colaboran en este número  
Arq. Germán Boechat

Arq. Leonardo Boccardo

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, cualquier 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  
Septiembre 2003

**D**urante el primer año de la revista seguiré con el sistema de los recién nacido, cumplimos meses. Con esta revista estamos en el número cinco. Ya nos llegara el tiempo de contar por años.

Algunas novedades para nosotros significativas, en relación con el objetivo de la publicación, la Arquitectura en Madera

El próximo 3 de octubre comienza en la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, de la Universidad Nacional de Mar del Plata, el **CURSO INTRODUCTORIO a la MAESTRÍA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN EN MADERA**, programada para el 2004. El detalle del curso, en **Eventos**.

Se inicia en los próximos días, con la participación del staff de la revista, la actividad del departamento de Arquitectura de **CADAMDA**, Cámara Argentina de Aserraderos de Madera. Esto nos permitirá dar un apoyo institucional, al objetivo de incrementar el uso de la madera en la construcción.

Tenemos a partir de este número, realizados con **CADAMDA**, las **Fichas Técnicas por especie**, y la renovada sección de **Costos**.

Una nueva sección, **Tecnologías**, intentará mostrar las distintas posibilidades tecnológicas de la construcción con madera.

Comenzamos con **Cabañas de Troncos**, en una saga que abarcará de tres o cuatro números.

En este número **LA OBRA** es "un puente". Pero no es un puente cualquiera en tanto fue la materialización de una idea de Leonardo Da Vinci, realizado en estructura de madera laminada encolada. Los puentes son un tema que se ubica en el límite entre la arquitectura y la escultura monumental.

Para los próximos números tendremos un nuevo colaborador. El arquitecto **Néstor Bello** del estudio Sidone – Bello de Villa la Angostura, Patagonia Argentina. Tendremos sus informes sobre esta zona donde es importante el uso de la madera en la arquitectura. Como para estar a tono, tenemos también en la revista, un "Néstor patagónico".

Aquí termina el espacio que me han otorgado para el Editorial. Por ahora la actividad genera tantas novedades, de mes en mes, que hace liviano el trabajo de realizarlo.

## Eventos

### Curso Introductorio

#### Maestría en Diseño y Construcción en Madera

## Objetivos de la MAESTRIA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN EN MADERA

La finalidad de la Maestría es la especialización de profesionales universitarios en el diseño de edificios y su equipamiento en el medio urbano y rural, construidos predominantemente en madera, donde la función estructural, como mínimo es suplida por dicho material. La utilización del término "**diseño de edificios**", enfatiza un grado de similitud con la metodología de los diseñadores industriales.

El curso se encuadra en el concepto de "DISEÑO DE EDIFICIOS", donde los límites de la creatividad se relacionan con un contexto teórico, donde las:

- a) funciones de uso
- b) materiales y tecnologías
- c) impacto ambiental
- d) sistema productivo
- e) mercado

Son las variables de mayor significación.

Los límites de **la intención de forma y el funcionamiento en planta**, tradicional y dominante en la formación de los arquitectos, también configura el marco teórico.

Formación en el DISEÑO CONSTRUCTIVO (funcionamiento y construibilidad del edificio) y el DISEÑO TECNOLÓGICO (producción del edificio), dentro de una concepción de límites múltiples para dar respuesta a los distintos requerimientos sociales. **Aplicados a un material de construcción tradicional y moderno, como la MADERA, en pleno auge de desarrollo en el mundo, y con un enorme retraso en el país.**

La estrategia pedagógica que asegura el alcance de este objetivo de la Maestría, esta organizada en diversas actividades, donde **Introducción al Diseño y Construcción en Madera, y los tres cursos de Diseño y Construcción en madera uno, dos y tres** se organizan con el concepto de Taller total, que incorpora las temáticas de los conocimientos disciplinares necesarios para conducir la actividad del Diseño, en la orientación indicada. Análisis de casos; conferencias de profesionales destacados en el tema; Seminarios de Convergencias; Historia de la arquitectura en madera y Conservación y preservación de edificios de madera, completa este aspecto central del desarrollo de la Maestría.

continua

La Maestría también se orienta a la formación de base que capacite al graduado en las actividades de investigación tecnológica en los ámbitos que configuran su objeto de conocimiento. Si bien este es un objetivo genérico a una formación de postgrado, se reesfuera en este caso donde los egresados tienen la función de abrir paso a un tema socialmente poco considerado, y con fuertes barreras burocráticas.

Un conjunto de disciplinas de conocimientos básicos, integra también la curricula elaborada, tales como Fundamentos de Epistemología y Metodología de Diseño, Fundamentos de las Operaciones Lógico-matemáticas, Introducción a la Lingüística y la Semiótica. su desarrollo es reducido pero tiende a ampliar el horizonte del conocimiento riguroso necesario para todo universitario, pero mas aun para un posible investigador.

---

Relacionadas con estas ciencias del conocimiento, se incorporan disciplinas con mayor carácter operativo, para la actividad del diseñador. Estas asignaturas son: Seminarios de apoyo informático; Estadística aplicada. en el caso particular del “apoyo informático”, se tiene la intención de introducir al alumno en las herramientas de diseño a su alcance para poder conducir un proceso de diseño constructivo y tecnológico con limites múltiples.

El avance del uso de la madera en la construcción en los países mas desarrollados del mundo, tiene como motor significativo la problemáticas ambiental y de los recursos naturales renovable. En la medida que la construcción es el principal demandante de energía, tanto para la producción de los materiales, como su colocación en obra, pero sobre todo su funcionamiento, la Madera aparece con sus beneficios múltiples en su uso creciente para la solución del hábitat físico, en un esquema de medio sustentable.

Un enfoque básico del recurso, de la problemática del medio ambiente, y de temas de ecología, se desarrolla en las asignaturas Fundamentos de Dendrología; Selvicultura y Fundamentos de ecología.

---

El egresado deberá desarrollar su actividad en un medio donde el material y sus tecnologías de uso son discriminados por las reglamentaciones y la ausencia de un sector productivo con capacidad de gestión de estas alternativas de producción de edificios, equipamiento urbano y rural. Con este objetivo la curricula incorporar al final de su desarrollo asignaturas con carácter introductorio en la problemática como; Normas y reglamentos; Fundamentos de marketing inmobiliario; Organización y administración de empresas constructoras

Por las características descriptas el **Curso de Diseño y Construcción en Madera**, tiene una organización de carácter multidisciplinar, que requiere para su funcionamiento una participación de diversas instituciones, donde otras unidades académicas de la Universidad serán componentes prioritarios y dominantes. El programa integra otros organismos y personas con localización en el país y el extranjero.

■ **continua**

## EL CURSO INTRODUCTORIO

El curso introductorio a la **MAESTRÍA EN DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN EN MADERA**, esta orientado a dar a los interesados en el mismo una aproximación a sus contenidos y objetivos de formación profesional, tal como se detallan en el documento de base de la MAESTRÍA.

**El curso introductorio otorgará créditos para aquellos interesados en cursar posteriormente la MAESTRÍA.**

Su organización es introducir los conceptos básicos de la **MAESTRÍA**, y su desarrollo se organizará sobre una practica de diseño de un edificio de baja complejidad en tecnología de madera.

### El cronograma:

El curso se desarrollara en dos meses (9 semanas), entre el 03.10.03 y el 28.11.03. Dentro del cual existirán cuatro semanas con actividad presencial y cinco semanas con actividad a distancia.

Dentro del siguiente esquema:

Curso introductorio								
Semanas								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
03/10/03	10/10/03	17/10/03	24/10/03	31/10/03	07/11/03	14/11/03	21/11/03	28/11/03

**Nota:** Los días indicados en amarillo se corresponden con los fines de semana presenciales

### Las actividades presenciales:

Se desarrollaran en cuatro semanas, los días viernes (completo) y sábados (en la mañana) .

- Los días viernes de **9.00 a 13.00 horas** = cuatro (4) horas.
- Los días viernes de **17.00 a 21.00 horas** = cuatro (4) horas.
- Los días sábado de **9.00 a 13.00 horas** = cuatro (4) horas.

**Total por fin de semana. = doce (12) horas**

**Total de actividades presenciales = cuarenta y ocho (48) horas**

continua

## Las actividades a distancia:

Las actividades a distancia se desarrollaran en cinco semanas los días lunes a viernes en los horarios que se establezcan para entrar en contacto con su tutor. Esta actividad se desarrollara con distintas alternativas:

- Por mail, enviando las preguntas a su tutor, cuyas respuestas serán enviadas a la totalidad de los alumnos.
- Por mail con sus propios compañeros para lo cual se proveerá las direcciones de la Intranet a constituir (aula virtual.)
- El material se distribuirá en su totalidad por este medio, sobre la base de archivos de distinta configuración, pero siempre en soporte digital.
- Establecer uno o dos días semanales, con horario predeterminado para “diálogos” a través del messenger u otro sistema similar.

El alumno dedicara doce (12) horas por semana a las tareas que se proponen por este medio, incluyendo lectura del material y ejercicios de evaluación.

**Horas semana a distancia = doce (12) horas.**  
**Total de actividades a distancia = sesenta (60) horas**

Total de actividades presenciales	= cuarenta y ocho (48) horas
Total del actividades a distancia	= sesenta (60) horas
<b>Total de actividades del curso</b>	<b>= ciento ocho (108) horas</b>

## Asignaturas a desarrollar:

El curso introductorio establece créditos para el futuro cursado de la MAESTRÍA, por esta razón sus contenidos estarán relacionados con la estructura curricular del programa establecido para la misma.

### CURSO INTRODUCTORIO

MAESTRÍA EN DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN EN MADERA

Sobre la base de la estructura curricular de los dos semestres del primer año de la MAESTRÍA, los contenidos del curso Introductorio serán los siguientes, con la delimitación de horas presenciales y a distancia, de acuerdo con el cronograma general establecido.

continua

Materias contextuales de apoyo	Total horas	Presenciales horass	Distancia horas
Fundamentos de epistemología y metodología de diseño	6	2	4
Seminarios de apoyo Informático	12	4	8
<b>Materias contextuales específicas</b>			
Fundamentos de Dendrología	4	2	2
Fundamentos de ecología	8	4	4
Selvicultura	4	2	2
<b>Materias de diseño constructivo-tecnológico</b>			
Introducción al Diseño y Construcción en Madera	28	12	16
Historia de la arquitectura en madera	4	2	2
<b>DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN EN MADERA</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>16</b>
Análisis de casos	12	6	6
<b>Totales</b>	<b>108</b>	<b>48</b>	<b>60</b>

## Docentes del CURSO INTRODUCTORIO

Los docentes de base para el dictado del CURSO INTRODUCTORIO.

Materias contextuales de apoyo	
Fundamentos de epistemología y metodología de diseño	Ing. Aldo Fernando Caccardi
Seminarios de apoyo informático	Ing. Alicia Clara Rodríguez Somo
Materias contextuales específicas	
Fundamentos de Dendrología	Ing. Agrónoma Clara Virginia Iqurba
Fundamentos de ecología	Ing. Alicia Clara Rodríguez Somo
Selvicultura	Ing. Agrónoma Clara Virginia Iqurba
Materias de Diseño constructivo-tecnológico	
Introducción al Diseño y Construcción en Madera	Ing. Aldo Fernando Caccardi Enge. Sergio Barrios Luis Carlos Díaz Carré Ricardo Saffari Ricardo Ará Alicia Rodríguez Somo Miguel Ivorra Sandra González
Historia de la arquitectura en madera	Ing. Alicia Clara Rodríguez Somo
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN EN MADERA	Ing. Aldo Fernando Caccardi Enge. Sergio Barrios Luis Carlos Díaz Carré Ricardo Saffari Ricardo Ará Alicia Rodríguez Somo Miguel Ivorra Sandra González
Análisis de casos	Ing. Aldo Fernando Caccardi

■ continua

## EJE DEL CURSO INTRODUCTORIO

Estará orientado a una practica de diseño **CONSTRUCTIVO Y TECNOLÓGICO**, de un edificio de baja complejidad y de utilidad social.

**La elección del programa estará a cargo de la Secretaria de Extensión de la FAUD de la UNMDP, ubicando alguna institución de orientada a la prestación de servicios sociales a la comunidad. El edificio no excederá los 60 metros cuadrados.**

La tecnología a utilizar será la denominada “trama de madera”, dentro de la amplitud de alternativas a las cuales puede corresponder esta designación.

Al finalizar el curso los docentes señalaran el proyecto que mejor haya respondido a las exigencias del programa, donde ciertas funciones serán prioritarias, entre ellas la ECONÓMICA.

El PIT realizara las gestiones ante la Cámara Argentina de Aserraderos CADAMDA, para facilitar sin cargo los materiales de madera para desarrollar el proyecto elaborado.

**maderadisegno** dará el apoyo de difusión, de todas las etapas del curso Introdutorio, desde la distribución de la información a través de news letter quincenal, como de artículos que cubran las actividades a desarrollar.

Algunos aspectos de la logística:

\*La cuota de los alumnos del curso introductorio es de PESOS NOVENTA (\$ 90.00) POR MES (dos cuotas) . Por el pago adelantado de todo el curso existe una CUOTA ÚNICA DE PESOS CIENTO SESENTA (\$ 160.00)

\*Estos alumnos tendrán un gasto para el cursado de 4 viajes ida y vuelta Buenos Aires – Mar del Plata, y cuatro (4) pernoctes.

\*Se esta tramitando la posibilidad de obtener los pasajes de ómnibus con descuento.

\*A los interesados en el cursado que no residan en Mar del Plata, se enviará información sobre hoteles y restaurantes con descuentos.

Para mayor información sobre el CURSO INTRODUCTORIO  
Comunicarse con el Coordinador del Curso arquitecto Alejandro ARA  
al: [maestria@maderadisegno.com.ar](mailto:maestria@maderadisegno.com.ar)

**Nota:** Los suscriptores de **maderadisegno**, podrán solicitar el archivo de Excel con el detalle de cada actividad a realizar.



## La Madera y sus Cualidades

### FICHA TÉCNICA, por especie

Néstor Taboas Ing. Forestal  
Gabriel Santiago Arq.

**D**esde que comenzamos *maderadisegno*, el tema Ficha Técnica, (F.T.) era una cuenta pendiente.

Varias veces nos juntamos con Néstor, (gerente de CADAMDA, Cámara Argentina de Aserraderos de Madera, Depósitos y Afines), para hablar sobre la idea, y siempre coincidimos en que, el producto, la FICHA, debería contar con los datos más rigurosos posibles y estos, además ser útiles.

Que la lectura de la F.T., sea un elemento de trabajo más en la tarea, del que diseña y construye arquitectura en madera.

Los información que conforma cada F.T., es extraída del "**Folleto Técnico Forestal N° 44; Aporte del Sector Forestal a la Construcción de Viviendas**" realizado por el **Ing. José C, Tinto**, segunda edición, enero de 1978, para el Instituto Forestal Nacional. Como ya se ha expresado, si bien el material tiene 25 años, la realización en algunas especies de estudios más detallados y actuales (caso el pino Elliotti), demostró que el resultado final no tiene diferencias sensibles, con aquél.

Veamos, una descripción de lo que encontraremos en las F.T:

- **Características del rollizo:** Son los valores promedio para la longitud útil y el diámetro del tronco, que influyen en las alternativas de uso de las maderas.
- **Características organolépticas:** Incluye los aspectos que aportan propiedades estéticas (color, brillo, vetado) ; limitaciones de uso (olor desagradable) o que afecten los procesos industriales, positiva o negativamente (textura o grano).
- **Propiedades físicas:** Son valores que interesan a los fines de la utilización en la construcción. Los índices de contracción, y 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 humedad.
- Características técnicas generales:** Algunas propiedades, que ayudan a determinar su uso.
- Propiedades Mecánicas:** Permiten dimensionar las escuadrías para responder a las sollicitaciones de uso.
- **Combustibilidad:** Grado de combustibilidad, en función de las sustancias que puedan tener en su composición, y la compacidad de la estructura.
- **Durabilidad Natural:** Es el comportamiento con respecto a la acción biológica de agentes destructores (hongos e insectos), sin protección de ningún tipo.
- Comportamiento al secado:** Calificación de la especie frente al procedimiento de secado, al fin de alcanzar el grado óptimo de humedad.
- Condiciones de trabajabilidad:** Expresa el grado de facilidad para su laboreo y maquinación.
- Usos habituales en construcción:** Informa sobre la aplicación directa en construcción de arquitectura en madera.

Para esta entrega un clásico: **Anchico Colorado** y **Viraró**.

Dos especies que "algunos ojos" ven parecidas, pero que no son iguales. Como por ejemplo, su precio (consulte la sección de **Costos**) o su peso específico que difiere en más del 15%.

continúa

## FICHA TÉCNICA: ANCHICO COLORADO

01



Configuración del árbol

**Especie Botánica:** Parapiptadenia rígida**Características del rollizo:**

- Longitud útil : 6 a 8 m.
- Diámetro promedio : 0,60m.

**Características organolépticas:**

- Color albura: Amarillo, ocre
- Color duramen: Castaño, rojizo
- Olor: Ausente - Veteado: Suave
- Brillo: Suave - Textura: Fina
- Grano: Oblicuo, entrelazado

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

- Peso Específico: 970 kg/m<sup>3</sup>
- Contracción total Radial : 5,6%
- Contracción total Tangencial : 10,4%
- Contracción total Volumétrica: 16,8%
- Relación contracción T/R: 1,80
- Estabilidad Dimensional: Mediana
- Porosidad: 35,4%
- Compacidad: 64,6%
- Penetrabilidad a impregnación líquida: Poca
- Contenido de humedad verde: 50%

**Características técnicas generales:**

Dura, pesada, contracciones altas, poco penetrable.

**Propiedades mecánicas:**

- Flexión - Modulo de rotura: 1191 kg/cm<sup>2</sup>
- Flexión - Módulo de elasticidad: 157.801 kg/cm<sup>2</sup>
- Compresión - Modulo de rotura: 597 kg/cm<sup>2</sup>
- Compresión - Módulo de elasticidad: 150.200 kg/cm<sup>2</sup>

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

Hongos: Durable Insectos: Resistente

**Comportamiento al secado:**

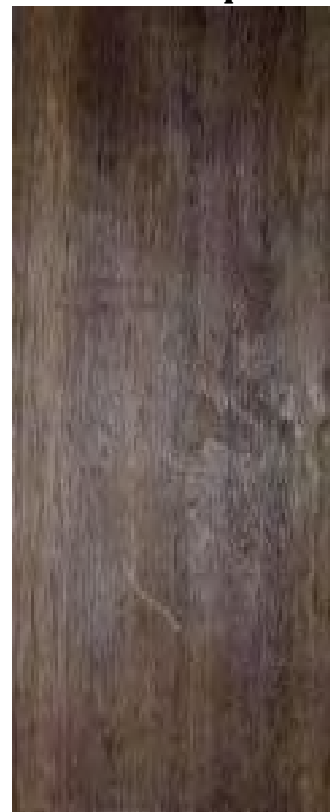
Tiene un comportamiento regular. Presenta tendencia a formar grietas y rajaduras durante el secado, lo que se evita con la aplicación de selladores.

**Condiciones de trabajabilidad:**

Presenta ciertas dificultades en el aserrado y trabajo de desbaste, exigiendo el empleo de elementos cortantes bien afilados. Resulta difícil de clavar y atornillar. Toma bien las colas, barnices y lustres, pero no así las pinturas.

**Usos habituales en construcción:**

Umbrales y escalones, interior y exterior; estructuras o bastidores; parantes o columnas en galería; estructura de techos; pisos para galerías.

**madera cepillada sin tratamiento superficial**

FICHA TÉCNICA: **VIRARO**

02

**Configuración del árbol****Especie Botánica:** Pterogyne nitens**Características del rollizo:**

- Longitud útil : 6 a 7 m.
- Diámetro promedio : 0,50m.

**Características organolépticas:**

- Color albura: Castaño, amarillo
- Color duramen: Castaño, rosado
- Olor: Ausente - Veteado: Suave espigado
- Brillo: Notable - Textura: Fina y heterogénea
- Grano: Entrelazado

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

- Peso Específico: 800 kg/m<sup>3</sup>
- Contracción total Radial : 3,5%
- Contracción total Tangencial : 6,5%
- Contracción total Volumétrica: 11,0%
- Relación contracción T/R: 1,80
- Estabilidad Dimensional: Mediana
- Porosidad: 46,7%
- Compacidad: 53,3%
- Penetrabilidad a impregnación líquida: Poca
- Contenido de humedad verde: 75%

**Características técnicas generales:**

Dura, pesada, contracciones moderadas, poco penetrable.

**Propiedades mecánicas:**

- Flexión - Modulo de rotura: 1180 kg/cm<sup>2</sup>
- Flexión - Módulo de elasticidad: 113.400 kg/cm<sup>2</sup>
- Compresión - Modulo de rotura: 540 kg/cm<sup>2</sup>
- Compresión - Módulo de elasticidad: 121.800 kg/cm<sup>2</sup>

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

Hongos: Poco durable Insectos: Resistente

**Comportamiento al secado:**

Con un secado lento se obtiene material de buena calidad, sin deformaciones o rajaduras, aconsejándose el empleo de métodos de presecado con la aplicación de selladores.

**Condiciones de trabajabilidad:**

Es medianamente dura para aserrar y maquinar, especialmente al estado seco. Se machimbra y tornea sin dificultad, dando generalmente superficies lisas, salvo cuando aparecen zonas de grano entrelazado. Toma bien colas y lustres. Es dura para clavar y atornillar pero con excelentes valores de retención.

**Usos habituales en construcción:**

Umbrales y escalones en interior; pisos de ambientes interiores; estantes y pisos.

**madera cepillada sin tratamiento superficial**

## Arquitectura en Madera y Medio Ambiente

### La Madera Laminada encolada y el Medio Ambiente

Por: Jorge Barroso - Arq.

**E**l medio ambiente no reconoce fronteras, pero si tiene particularidades en cada país, de acuerdo con las conductas de los Estados, y en el caso que nos interesa, en el uso de tecnologías y materiales de construcción.

En el caso de Francia, país al que normalmente no asociamos ni con madera en la construcción, ni bosques implantados, también se da esta preocupación de asociar, el uso de uno u otro recurso de la naturaleza y su consecuencia en la calidad del medio ambiente.

El impacto ambiental de los materiales de construcción deviene progresivamente en un criterio de elección con la misma o mayor importancia que el precio, o la calidad, y hace a la toma de conciencia general para la preservación de nuestro planeta.

La fotosíntesis, actividad específica de los vegetales, asegura la transformación de la energía luminosa en energía química y por la vía de la reducción del CO<sub>2</sub>, el crecimiento y el desarrollo de las especies forestales.

La madera laminada encolada constituye más del 99 % de la madera resinosa proveniente de los bosques cultivados, contribuyendo a la preservación del medio ambiente, en particular acumulando de manera perenne el carbono, sustrayéndolo a la atmósfera.



### Las ventajas ambientales de la madera

La reducción del EFECTO INVERNADERO por la acumulación del CO<sub>2</sub>, la función de los bosques implantados.

**La extracción racional de la madera de obra en los bosques implantados regenera los recursos forestales, dándole el soporte económico de la inversión necesaria.**

**La producción de un kilogramo de madera en el seno de un bosque en pleno crecimiento permite absorber 1.467 Kg del gas carbónico de la atmósfera y produce 1.067 Kg. del oxígeno necesario para la vida.**

Fuente "Consejo canadiense de la madera"

■ continua

En Francia la fijación anual de carbono producto de la forestación es de aproximadamente 7 millones de toneladas, esto es el 7 % de las emisiones francesas de gas carbónico originado en la combustión de energías fósiles (carbón, gas, petróleo)

Fuente “Los Bosques y los hombres” Edición Explora

Referido a este tema en particular, los lectores de **maderadisegno** han tenido oportunidad de conocer la decisión del Gobierno Francés y de numerosas ONG relacionados con el recurso de la madera en la construcción, para incrementar esta consecuencia del denominado “sumidero de Carbón” – los bosques implantados.

---

## La construcción

La transformación y la puesta en obra de la Madera maciza en una columna de estructura de sección 10 x 30 centímetros, consume solamente 6 Kg. de CO2 sabiendo que esta columna acumula alrededor de 101 Kg.

La fabricación de una columna de acero estructuralmente equivalente, consume 76 Kg. de CO2 y en las mismas condiciones una columna de hormigón armado 101 Kg.  
Fuente “Los ensamblajes en la construcción en madera” CTBA – elaboración propia

El conjunto de las construcciones en Madera laminada encolada en Francia, permite acumular anualmente alrededor 36.000 toneladas de carbón.

La construcción en trama de madera en Francia permite acumular anualmente 7.500 toneladas de carbón.

Es importante tener en claro un par de cuestiones.

Nos estamos refiriendo a un país como Francia, donde existe un fuerte incremento del uso de la madera en la construcción, propulsada por el gobierno como una política de estado, pero no es una nación con imagen de país "maderero".

Como si, podrían ser los países de la península escandinava, o Estados Unidos, Canadá. Etc.

---

Otro punto importante es que el término “madera laminada encolada” no debe traer la imagen exclusiva de grandes estructuras con piezas curvas, sino que tiende a ser la “madera maciza” de nuestros tiempos.

Nuestro, “clear”, ahora cada vez más común, es eso “madera laminada encolada”.

■ **continua**

## UN MATERIAL RENOVABLE EN ABUNDANCIA

**La madera constituye el único material de construcción disponible hoy en día, originado en un recurso natural renovable, y creciente en sus reservas netas.**



Como tantas veces lo repetimos en nuestros cursos, cuanto más se utiliza la madera en la construcción, mayores superficies de bosques tienen los países. Áreas forestales cubiertas de jóvenes ejemplares en el período de mayor actividad biológica, y por lo tanto de mayor fijación de carbón.

Cuando nos referimos al uso de la madera en la construcción, no lo hacemos respecto de los bosques nativos, que deben mantenerse, o al menos tener un manejo silvícola. Los bosques nativos son grandes reservorios de la biodiversidad, un patrimonio tan importante como el oxígeno y el agua.

Madera para construcción quiere decir bosques implantados. Un acción de culturización, como sembrar trigo, renovada y repetida todos los años.

---

## El recurso forestal creciente

En el caso de Francia, el relevamiento de la madera resinosa necesaria para el aprovisionamiento de las industrias de la madera, es inferior al crecimiento anual de los recursos forestales.

Este aprovechamiento representa el 36 % del crecimiento medio y origina hoy en día reservas excedentes del orden de los 22 millones de metros cúbicos por año.

El crecimiento biológico de las resinosas es de 34.6 de millones de metros cúbicos por año.

Recordemos que estamos en el caso de un país como Francia, al cual en principio no le asignamos una función forestal significativa. Con la sexta parte de la superficie de la Argentina, y crecimientos anuales mucho más lentos que en nuestro país.

Si eso se afirma y ocurre en Francia, que no podría ocurrir, con buenas políticas de estado, en la Argentina.

■ **continua**

## La renovación por reimplantación

El ritmo anual de las plantaciones de resinosas es en Francia de alrededor de 20.000 hectáreas por año. En el año 1995 se elevaba a 23.254 hectáreas. (dato estadístico del texto de la fuente). Esta cuantía ha seguido en incremento.

El crecimiento de las superficies plantadas en resinosas se traducirá en un incremento de su potencial de producción anual de alrededor de 10 millones de metros cúbicos, hasta el año 2010, en relación con la situación del año 1992.

## Abundancia de la Madera de obra en Francia

La extracción de la madera de obra resinosa es de una media de 12,4 millones de metros cúbicos por año.

Fuente "La forêt et les industries du bois" 1996 – CTBA – elaboración propia.

## Economía de la energía

El material madera requiere una débil energía para su producción y transporte. Las buenas propiedades de aislamiento térmico contribuyen a la reducción del consumo de energía global.

Es válido que en la actualidad algunos materiales, cuya función exclusiva es la aislación térmica, poseen valores de conductibilidad térmica sensiblemente menores, pero solo son capaces de cumplir esta función.

Esto entraña en forma evidente una reducción de los requerimientos de energías fósiles, atenuando de esta forma la polución del aire y del agua, y por consiguiente la reducción del impacto en el efecto invernadero. Suma a la fijación del carbono, la reducción de la producción del mismo por su eficacia en la producción y el uso del material en los edificios.

El costo energético de la transformación del árbol en madera de uso estructural es menor frente a los otros materiales usuales en la construcción..

**Materiales: energía necesaria para la producción de una tonelada de material (en megajoules)**

<b>madera 1</b>	<b>acero 60</b>
<b>hormigón 4</b>	<b>aluminio 250</b>

continua

No olvidar que estamos hablando de toneladas, y que para hacer un metro cúbico de envolvente del edificio, con una tonelada de hormigón, materializo 0.4 de metro cúbico, y con una tonelada de madera se concreta 1,7 de metros cúbico.

Esto implica que la relación de consumo de energía en práctica, entre hormigón y la madera, no es el valor CUATRO (4), de por sí elevado, sino de DIECISÉIS (16), ALGO ASÍ COMO DECIR QUE EL HORMIGÓN CONSUME, A IGUAL VOLUMEN EDIFICIO, UN MIL SEISCIENTOS MAS QUE LA MADERA (1.660 %)

Fuente "Les assemblages dans la construction bois" CTBA – elaboración propia

## Las buenas propiedades de aislación térmica.

En la actualidad ponderar en exceso el buen comportamiento de la madera como aislante térmico, puede quedar demeritado frente a los plásticos expandidos y la "lana de vidrio", pero como afirmamos en un párrafo anterior, estos material solo cumplen esta función.

### Coefficientes de conducción térmica

El valor de lambda expresado en W/m °C

<b>Madera resinosa</b>	<b>0.12</b>
Hormigón	1.75
Acero	50.00
Mampostería	0.70

**Cómo suelen decir los vendedores ambulantes, Y COMO SI ESTO FUERA POCO!!**



## UN MATERIAL QUE POSEE DIVERSOS POTENCIALES

### Reutilización, reciclaje y valorización energética.

El poder calorífico de la madera como combustible es de 4.000 a 4.500 kilocalorías, correspondiendo alrededor de la mitad de un muy buen carbón, o similar relación de un litro de combustibles derivados del petróleo, o medio metro (1/2) cúbico del gas natural.

Tal es esta, también virtud de la madera, es un combustible originado en un recurso natural renovable. Y aclaremos esto nada tiene que ver con el prejuicio del comportamiento del material en un caso de incendio.

■ continua



La **Bioenergía**, es en Europa una de las energías alternativas en mayor grado de desarrollo frente a la eólica, la solar, la hidráulica.

---

## **LA DEFORESTACIÓN DE LOS BOSQUES TROPICALES**

El noventa por ciento (90 %) de la madera utilizada en Francia para la fabricación de la madera laminada encolada ES OBTENIDA EN BOSQUES CULTIVADO EUROPEOS.

Las especies de latifoliadas de Francia o tropicales, cuando son cultivadas pueden igualmente ser utilizadas

### **La gestión del impacto ambiental de las colas.**

Los desechos originados por la elaboración de las colas sintéticas utilizadas para la fabricación de la madera laminada encolada.

Los desechos originados por la cola (aguas de lavaje, restos de cola no polimerizada) pueden actualmente ser tratadas por decantación, procesos químicos, incineración, tratamiento biológico etc.

Por todo ello el impacto ambiental puede ser gestionado, para su eliminación o la reducción significativa del mismo.

**El desprendimiento de los gases nocivos en la combustión de los desechos de madera laminada encolada es inferior a los límites autorizados por la comunidad económica Europea.**

**¡Poderosa la madera!**

## Arquitectura en Madera en la Historia

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

Primera parte.  
Por: Jorge Barroso - Arq.

**E**l presente artículo ser publicado en la revista ARGENTINA FORESTAL, de la Cámara Argentina de Aserraderos CADAMDA, y por sus características se transformará en una especie de “subsección” de la “ARQUITECTURA EN MADERA EN LA HISTORIA”.

Cuando comencé a recorrer la temática a desarrollar, comprendí que podría transformarse en un proceso de construcción de una teoría, destinada a explicar con fundamentos el reducido uso de la madera en la Construcción en nuestro país.

Podría servir, si es sólida y contundente, eventualmente para construir estrategias que permitieran superar estas limitaciones que entendemos son socialmente inadecuadas.

**El punto de toda la publicación no es si nos gusta o no la madera para construir, sino que ella es beneficiosa para la sociedad.**

Puedo asegurar que esta “saga”, tendrá continuidad. Nuestra colaboradora, especialista en el tema, la Arquitecta Maria Elena Mazzantini, me anticipo que está preparando un trabajo sobre la casa de Victoria Ocampo en Mar del Plata.

En mi caso, y gracias a al colaboración del arquitecto Alejandro Ara, he obtenido un catálogo de construcciones en madera que se ofrecían en argentina a principios del siglo XX. Era la firma John Wright.

Iniciemos el camino.

Debo reconocer que fui sorprendido por la noticia de que la Cámara Argentina de Aserraderos, Depósitos y Afines, **CADAMDA**, cumplía un **PRIMER SIGLO DE EXISTENCIA**.

Imagino que con el pasar de los años será cada vez más habitual que instituciones argentinas lleguen a centenarias, pero todavía es una excepción, que requiere de varias condiciones.

- Una de ellas es que transcurran 100 años (es cierto que el tiempo pasa veloz, pero no tanto),
- La otra, tan importante, o más, que la anterior: **SEGUIR EXISTIENDO**. (que ya no es tan simple de cumplir)

■ **continua**

La Cámara esta cumpliendo las dos premisas. Para la primera no tuvo nada que aportar. Los días, los meses y los años desfilaron uno tras otro. Para la segunda se requirieron esfuerzos, vencer desalientos, enfrentar los cambios en un mundo que parece todos los días distintos.

Este acontecimiento me motivo a hacer una breve recorrida histórica por estos tiempos pasados 1903 – 2003, y relacionar la actividad de la Cámara y los aserraderos, con los desarrollos de la tecnología aplicadas a la producción de productos de madera o de sus derivados, y todo esto con la construcción en madera.

Este artículo tiene casi la intención de constituirse en una saga, no el sentido de “leyenda”, que le atribuye con corrección el diccionario, sino con su acepción (casi por analogía) de “saga”. **“Relato (novelesco) que abarca las vicisitudes de dos o más generaciones de una familia.”**

---

Digo y repito “una SAGA” por analogía, en tanto la familia es la de los aserraderos, y el relato tendrá a lo mejor algo de novelesco, o por lo menos de alguna falta de rigor informativo. Que no de contenido veraz. Como en la “saga” habrá más de un personaje.

Comenzare por tomar como referencias mis propias experiencias directas o muy próximas como fuentes que sustenten la verificación de mi HIPÓTESIS, sobre los 100 años transcurridos para CADAMDA, y el desarrollo de la ARQUITECTURA DE MADERA EN ARGENTINA.

Casi cuando leo el título de mi Hipótesis, me da cierta sensación de grandilocuencia, de cosa mayúscula. Que no es mi intención, pero son las palabras adecuadas.

---

## 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)**

Dentro del contexto espacial de nuestro país.

Si una hipótesis es para la Real Academia:.

**Suposición de una cosa posible o imposible para sacar de ella una consecuencia.**

Una hipótesis de trabajo es:

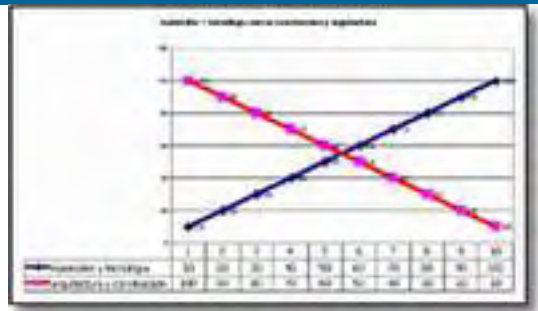
**La que se establece provisionalmente como base de una investigación que puede confirmar o negar la validez de aquella.**

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

■ **cont/nua**

Aun cuando sea casi redundante, representaré en forma grafica mi Hipótesis de Trabajo:

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



Y ahora “viene el baile”, en el cual me introduje por propia voluntad. La “danza” con la música a cargo de aquellos que a priori (casi sin escucharme), nieguen la Hipótesis, y esto es parte del juego.

Pero lo verdaderamente importante es.....

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

Y “aquella” es mi hipótesis.

Comenzaré por una de las partes. No sé si las más sencilla, pero posiblemente menos opinable.

**La evolución de los materiales obtenidos de los árboles, esto es la madera y todas las transformaciones que con ella hacemos para que nos sirvan como materiales de construcción** (para nosotros de edificios, pero también para barcos, muebles, aviones etc)

## Primer paso

Donde hablamos de hachuelas y de sierras

Voy a avanzar rápido en algunos puntos, en tanto no parece que merezcan mas espacio en este artículo, como por la evidencia de los mismos.

- Todos sabemos que hasta hace poco mas de 200 años el **único material** que contaba el hombre para construir una superficie plana, horizontal o inclinada era **LA MADERA O LA MADERA**. (no había para elegir)
- Es decir, que todo entepiso, en cualquier cultura y tiempo, como toda cubierta plana de edificio, no tenia otra alternativa que usar el único material con que se contaba para resolver un funcionamiento estructural de flexión.

continúa

Como la forma cilíndrica, o troncocilíndrica de los árboles, no se adaptaba a las necesidades formales y funcionales de la arquitectura, los hombres, con santa paciencia, se dedicaron a su labra, esto es "trabajar una materia (la madera para nosotros) reduciéndola al estado o forma conveniente para usarla"

La hachuela fue casi el instrumento por excelencia. Tal vez los lectores más seguidores de estos artículos recuerden la iglesia de la Transfiguración, en la isla de Kizhi, en el lago Omega.



Por si fuera necesario les recuerdo el edificio con una imagen.

Cuenta la historia (o la leyenda), que Néstor el principal artesano en su construcción, al terminar la obra arrojó su hachuela al lago Onega, expresando que nunca se podría volver a construir una obra de semejante belleza.

Pero el hombre, aun antes de la llegada de la revolución industrial fue capaz de producir acero en forma artesanal, para pequeñas herramientas y en forma unitaria. Entre ellas creó la sierra.

Diría la Real Academia (ante la cual me inclino)  
"Herramienta que consiste en una hoja de acero con dientes agudos y triscados en el borde, sujeta a un mango, un bastidor u otra armazón adecuada, y que sirve para dividir madera u otros cuerpos duros."

**Con mucho de hachuela, y cada vez más de sierra artesanal, transcurriendo los siglos de los siglos. Podríamos decir que un siglo no era nada en esos tiempos.**

Las obras producidas dejan clara señal que es la imaginación y tesón del hombre lo más importante. Con tan escasos medios fueron capaces de construir edificios de magnitud y belleza, que seguro los reglamentos municipales de nuestro país pondrían en duda si se pueden o no construir. Seguramente que poco le importaría al "burócrata" de turno los 300 años de existencia de las construcciones de Kizhi. En Argentina no se puede.

## Segundo paso

Donde hablamos de revolución industrial y de aserradero

El cambio de mentalidad que fue la revolución industrial, se expresó básicamente en dos tipos de industrias, las textiles y las del hierro.

Ambas cambiaron la forma de vida de todas las sociedades que iban incorporando los nuevos paradigmas de la producción.

continúa

La revolución industrial, inventaba el obrero como el recurso humano en reemplazo del artesano.

Y también la industria de la madera sufrió su impacto. El acero y sus posibilidades de conformación, permitieron construir nuevas máquinas, que cumplían la función de serrar, en tanto transformar la geometría del tronco en paralelepípedos de diversas secciones. Con velocidad y precisión.

Máquinas que conformaban las superficies, las calaban, las moldeaban. En secciones pequeñas y con rapidez. Al menos frente a los milenios de historia que estaba cambiando.

De estas consecuencias la aparición del “ballon frame” en Estados Unidos en 1830, sacudiendo la tradición del “colombage” medieval.

### **Tercer paso**

Donde hablamos del nacimiento de **CADAMDA**

En este punto de la historia de madera como material de construcción nació la **Cámara Argentina de Aserraderos**.

No cabía otro nombre. Lo que se hacía con la madera era “aserrarla”, (o serrarla, son sinónimos) y punto.

### **Madera era madera aserrada.**

Tal vez nos pueda servir como referencia, al menos en el tiempo el caso del Aserradero de Valsain, en España. Y lo refiero solo como imagen del estado de la técnica de la madera para la época de la fundación de CADAMDA.

El Aserradero de Valsain nació en 1884, bajo el patrocinio de la Casa Real, con máquinas accionadas a vapor. Posteriormente, tanto el Monte de Valsain como el Aserradero, pasaron a depender de Patrimonio Nacional,

Se encuentra en proyecto un futuro Museo Nacional de la Madera en el edificio del Real Taller de Aserrío Mecánico.



---

### **Cuarto paso**

Donde hablamos de algunas obras de arquitectura de esta época. Cuando hace un siglo nacía CADAMDA, la MADERA ASERRADA, era casi todo el mundo de la madera.

Más aun, MADERA ASERRADA DE LA SELVA MISIONERA Y EL PARQUE CHAQUEÑO. Los bosques nativos, las maderas centenarias, duras y semiduras. Las imágenes de la explotación del recurso y del “hachero”.

■ **continua**

El quebracho y el tanino. El quebracho y los durmientes de la vías férreas. Grandes “palos” del bosque nativo. Uso dispendioso del recurso.

Tanta historia que dieron lugar a célebres novelas, estudios críticos, y aun películas. El bosque, la selva, y la pesada sierra de los inicios de la revolución industrial transformando rollizos en canteados.

¿Que se podría hacer con tan poco?. La misma oferta, poco más o menos de los siglos anteriores.

Voy a comenzar a incorporar algunos casos de estos inicios del siglo XX, utilizando casi exclusivamente mi memoria. En ocasión de lecturas, otras de espectador y algunas casi diría de testigo. A esto lo iré mejorando seguramente con el transcurrir de la saga.

---

## La primera estación de trenes de Buenos Aires

Fue construida en la década de 1860. Era un largo edificio de más de 120 metros, con una torre central de tres niveles. Las columnas de hierro fundido, la chapa de la cubierta y el uso de la madera como material básico de construcción, daban con la ecuación de la cultura industrial inglesa.

Allí terminaban las dos líneas existentes. Hacia el norte partía la que terminaba en San Isidro y hacia el sur la que arribaba hasta Ensenada. Sobre esta obra realizamos un trabajo de investigación hace más de quince años, pero lamento no tener el material gráfico que con dificultad pudimos conseguir.

Tal vez lo más importante en relación con esta hipótesis, eran los juicios de valor, en realidad de “desvalor”, que los editoriales del diario La Prensa publicaban cuando un accidente lo destruyó en forma parcial.

El ahora arquitecto Jorge Prokopek (entonces estudiante), había tomado el tema con tanto ahínco, conjeturando que el accidente que afectó a la estación, era intencionado para poder dar lugar a la construcción de un edificio en mampostería y piedra (como reclamaba el periodismo), acorde con una ciudad que quería parecer París.

Sus conjeturas eran tan fundadas que le aconseje no continuar por que era posible que los herederos de los famosos apellidos que aparecían en el tema lo demandaran judicialmente.

Estábamos un tanto inducidos por la entonces recién aparecida obra de Humberto Eco, el “Nombre de la Rosa”, y entreveíamos también caminos oscuros en esta historia.

■ **continua**

## Casino del club hotel de Sierra de la Ventana

Un enorme edificio construido en la primera década del siglo XX en la localidad de Sierra de la Ventana, para mayor exactitud en lo que hoy se denomina la Península, en el nacimiento del río Sauce Grande.

En este caso fui testigo y en parte “verdugo”. El hotel tenía unos 10.000 metros cuadrados de construcción, resueltos en dos niveles, con una forma en U.

Para nuestro interés lo notable era una extensa circulación de aproximadamente 60 metros, constituida por una caja seca totalmente en madera, con extenso aventanamiento longitudinal, abierto al contrafrente, sobre el fondo de montañas.

---

En la parte central se desarrollaba el CASINO, una construcción TOTALMENTE EN TRAMA DE MADERA, muy en la tecnología de la tradición europea, con un salón de planta hexagonal, donde funcionaba la sala de entretenimientos de este solitario hotel.

La trama de madera tenía dos “pieles” que le daba hermeticidad y expresión formal. La interior, sobre un entablillado de cañas, con la aplicación de un estucado de yeso, con todos los agregados decorativos (fabricados industrialmente) que le daban imagen de palacio. En el exterior un tejido metálico con material cerámico incrustado que se terminaba con revoques habituales.

Impresionante salón, ya deteriorado por el abandono cuando lo conocí (1964), y del cual tuve la responsabilidad, más que de su destrucción (era de costosa recuperación), de no haber tomado los testimonios gráficos y fotográficos que le hubieran permitido perdurar.

He madurado, ya no soy tan “inculto” respecto del patrimonio arquitectónico. Pasa que en esa época no estaba tan de moda.

Tuvieron suerte al construirlo en 1913, con solo madera aserrada, seguro que hoy en día la municipalidad no lo hubiera permitido.

---

## Villa Ocampo, en Mar del Plata

En este caso no solo tenemos imágenes, sino que es suficiente con viajar a Mar del Plata, y poder visitar este edificio, que casi tiene la edad de **CADAMDA**.

■ continua





El arquitecto COVA, importante historiador marplatense, estudió mucho el tema y lo dejó encuadrado en su realidad histórica. Fue un edificio comprado por “catálogo” en Inglaterra.

En algún momento se había discutido su origen Sueco, en la medida que algunas de las maderas de entretecho llevaban el sello de “Swedish”, quien era un país proveedor de madera al “imperio”.

Sobre este proyecto el grupo de docentes del Taller Vertical de Construcciones “A” de la Universidad de Mar del Plata, realizó trabajos de relevamiento de la construcción, motivados tanto por profundizar su conocimientos como para establecer técnicas de mantenimiento.

Esto nos permitió recorrerlo desde sus fundaciones hasta su entretecho.

Al edificio, que a veces se lo describe como mansión (tiene más de 600 metros cuadrados cubiertos), cuya construcción es “de madera y hierro”.

Es correcto considerar la participación del metal, pero en casi una función de producción. Son grandes marcos metálicos, que permitían su transporte por partes, para el armado en el lugar. La madera ocupa el lugar básico de construcción del edificio.

La vivienda fue trasladada íntegramente en barco desde Inglaterra en 1912, fue un regalo de Manuel Ocampo a Francisca Ocampo de Ocampo, abuela de Victoria, quien la heredó y la convirtió en un punto de encuentro para escritores.



En 1973, Victoria donó esta residencia y la de San Isidro a la UNESCO, que la remató al morir la escritora.

A partir de entonces, y adquirida por el gobierno municipal, funciona este centro cultural

Tuvieron suerte los abuelos de Victoria Ocampo, de haber construido este edificio allá por inicios del siglo. Hoy en día, difícilmente lo hubiera aprobado la reglamentación en vigencia.

■ **continua**

Es interesante señalar que muchas de las mansiones del Mar del Plata en sus inicios de ciudad turística, utilizaban la madera como material de construcción en muchas de partes importantes de sus edificios.

Razones hay, al margen de los gustos de la época, el largo romance entre la madera y el agua, muchas veces olvidado.

## Las ramblas de Mar del Plata

Tal vez haya más de una razón para explicar el porque Mar del Plata, tiene entre sus recuerdos un uso intenso de la construcción sobre la base de madera.

- la influencia de la cultura inglesa (en tanto entendamos como costumbres de vida), los “inventores del turismo”, que construyeron sobre el atlántico una réplica de Brighton.
- el uso de los recursos constructivos habituales en estos medios, tal como la madera aserrada

Los deck de madera configurando los paseos.

Una alternativa que esta renaciendo, como el paseo costero de Villa Gesell, o la rambla marítima de Punta del Este.

También en la remodelación de la calle San Martín, apareció con timidez y mucho prejuicio el uso del deck de madera (dura, bien “lapacho”)

Esta imagen de la primera rambla es un recuerdo de ese pasado, donde la madera, con todas las limitaciones como material de construcción resolvía los temas sin mucha timidez.

Sobre ella vino omnipotente la rambla afrancesada, y endureció el borde entre la tierra y el mar, casi como un desafío del poder. A esta versión la termino tapando los grandes bloques del casino y hotel que hoy a constituido el límite entre ciudad y naturaleza.

En algunas obras dedicadas al turismo aparecen en los últimos años un volver a a la madera, ha este romance madera – mar, que no rompe la topografía de las dunas y parece apoyarse suavemente sobre el medio natural.

Con una imagen de la rambla de la Perla, que supo perdurar a la rambla central, nos podemos despedir de este otro ejemplo de una sociedad que usaba la madera son la seguridad de estar usando uno de los materiales de construcción con mayor antigüedad en la humanidad.



■ **continua**

Solados de madera, edificios de madera, pérgolas de madera.

No olvidar: Solo madera aserrada es lo que podían ofrecer los socios de **CADAMDA** de entonces, sea de los bosques nativos o la importada de Europa.

**Pero en uno u otro caso solo: MADERA ASERRADA.**

**¿Con tan poco se hacia tanto?**

---

## La ciudad de Sewell

Las pruebas de esta arquitectura en madera de hace poco más o menos un siglo, se amontonan pidiendo aparecer en el ‘tablado’, pero este primer artículo tiene su límite en extensión y tiempo de escritura.

- Las grandes estancias patagónicas.
- El Hotel Llao Llao
- La cultura del Chiloé

Por ello elijo, para cerrarlo, un caso paradigmático, y que si bien esta del otro lado de los Andes vale como ejemplo.



La ciudad de Sewell, una población para 10.000 habitantes construida para servir como apoyo a la Mina El Teniente, en su momento la mayor explotación de cobre del mundo, en galería.

Construida en una fuerte ladera, con vientos de mas de 130. kilómetros por hora y cobertura de nieve de más de dos metros.

La madera fue el único material posible para desafiar, en lo corto del tiempo y lo riguroso del clima.

Edificios de cinco niveles, en trama de madera, resistiendo las inclemencias del tiempo, y va casi para un siglo.

Con las limitaciones de maquinarias, medios de transporte y de comunicación.

El tema es extenso y de mucho interés, pero en el contexto de la Hipótesis de Trabajo de esta saga, es solo un caso. Muy importante.

**continua**



**Esto ocurría cuando CADAMDA, daba sus primeros pasos, y MADERA quería decir MADERA ASERRADA y punto.**

Con todas estas limitaciones, hace un siglo, por estas tierras diseñadores y constructores hacían estas obras. Hoy estarían, por las reglamentaciones, prohibidas en su mayoría.

## **Quinto paso**

Donde madera aserrada fue dejando de ser sinónimo de  
madera para construcción

**Vamos ha ir explicando como la línea del progreso en  
la MADERA Y SUS CADA VEZ MAS NUMEROSOS  
MATERIALES DERIVADOS DE LA MADERA.**

Y en sus tecnologías de uso. Y el mundo se dio cuenta.  
Digo: el “mundo”, que como todo sabemos no nos incluye.  
Nosotros estamos en otra.  
Pero esta historia sigue en las próximas publicaciones.  
Puede ser que aparezcan nuevos ejemplos, que los hay.

**Tal vez habrá que ir conjeturando cual fue la causa  
de esta tendencia revertida.**

**¿Donde esta la responsabilidad de la decadencia de  
la construcción en madera en el país, con tan  
importantes antecedentes.?**

**¿Por qué no estamos aprovechando el acelerado  
avance de las tecnologías de la madera y sus  
derivados, en el campo de la construcción?**

**Será esa tendencia tan nacional, que todos parecen  
querer estar en el año “uno de la dinastía MING”.  
(claro estar, y ser “Ming”)**

**Inventar el arranque eterno desde el punto  
cero, es como estar siempre en el mismo  
lugar..... (sigue en la próxima)**

## Tecnologías

La “cabaña de troncos” – Primera parte

Por: Jorge Barroso - Arq.

### De la lejana Biskupin al cercano Allan Mackie

**E**ste artículo ya ha sido publicado en la revista de Argentina Forestal, y se desarrolla en tres partes, que incorporamos como material de nuestra revista **maderadisegno**.

Por razones varias, las “cabañas de troncos”, comenzaron a cruzarse en mi vida en los últimos tiempos, metafóricamente hablando.

Después de mi conferencia en unas Jornadas organizadas por la Cámara de la Madera de Córdoba (14 de noviembre del 2001), surgió el interés en desarrollar en el año 2002, (en marzo como idea), un curso que imaginamos parte On Line, sobre el tema de tecnologías de construcción de viviendas de troncos, dado el interés de arquitectos y empresas en el tema. Hace pocos días un amigo traía a mi consideración un proyecto utilizando la misma tecnología.

De hecho en el N° 8 de Argentina Forestal, desarrollaba un caso de construcción en madera maciza, a lo cual denomino “log style”. Era el caso de mi casa en San Isidro. También en el N° 0, me refería al caso de la Iglesia de la Transfiguración, casi emblema en esta tecnología.

Pero por diversas razones, debo aclarar que no ha sido este el sistema constructivo que más me ha atraído como arquitecto, y las razones son varias.

**1.** Es un sistema predominantemente artesanal (en su modalidad tradicional), y por lo tanto donde el diseñador tiene relativa importancia. En la producción artesanal, el artesano imagina y ejecuta.

**2.** Podría decirse que el diseñador define la volumetría y las intenciones de forma, así como el funcionamiento de la planta. Pero el artesano que la produce es el responsable básico de la calidad final.

**3.** En mi caso no soy un artesano, soy un arquitecto interesado por el diseño en su totalidad pero con cierto énfasis en lo constructivo y tecnológico.

**4.** Otro punto es el alto consumo de madera. Una casa de troncos tradicional tiene un espesor en rollo de diámetros de 18 a 25 cm (como ejemplo), que representa entre 70 y 100 pies cuadrados por metro cuadrado de muro. A un costo por unidad técnica inferior, pero en un volumen significativo.

**5.** En el sistema constructivo de madera maciza, en canteado, llego a 38 pies cuadrados por metro cuadrado y resulta un requerimiento significativo.

**6.** Cuando planteo el enfoque ambiental, el balance tampoco es atractivo. En un mundo donde los “composites wood” (derivados de la madera), avanzan como la madera del siglo XXI, utilizar el fuste completo de un árbol para transformarlo en un gran “mampuesto”, no me cierra.

**7.** La falta de racionalidad de utilizar uno de los mejores materiales estructurales, para usarlo en su peor posición, con las fuerzas normales a las fibras, tampoco me cierra. Esto desde el punto de una consideración de eficacia funcional.

■ **continua**

Debo tener más razones. Pero todo se contrabalancea por el significado profundo, no racional, de la realidad.

La “cabaña de troncos”, el “log Home” de los americanos del norte, produce el impacto en los sentidos, en imágenes que hemos recibido en situaciones de calor, protección, amor, etc.

Debo reconocer el atractivo de las viviendas construidas con troncos, y rendirme ante la evidencia, de allí este artículo que intenta una aproximación a las tecnologías que de ahora en adelante denominare “log style”, englobando en el mismo todas las alternativas de construir un edificio cuyos muros (sobre todo los exteriores) son de madera maciza, como troncos o como canteados.

Para redimirme un poco me parece importante señalar que se han realizado proyectos para resolver los problemas de la vivienda económica a través de esta tecnología, que requiere mucha mano de obra, pero puede reducir su valor en los sistemas de esfuerzo propio y ayuda mutua.

Parece casi contradictorio que la misma tecnología pueda afirmarse como un producto para edificios costosos para cierta clase media alta, y al extremo de aquellos que carecen de los mínimos recursos.

---

Esta imagen es la redención. En el sur de Chile, y trabajando en algunos casos con poblaciones indígenas, organismos del estado y cooperativos, con el apoyo técnico de algunas fundaciones de Alemania, están llevando a cabo esta experiencia.

La imagen fotográfica ilustra este trabajo de usar la tecnología de madera en su forma más primaria, para resolver el problema de vivienda de los grupos sociales más desprotegidos.



De todas maneras no puedo evitar que corra una lágrima por mis mejillas, al imaginar la cantidad de árboles requeridos para obtener un resultado tan reducido.

Suele ocurrir que los más necesitados en ocasiones arasan con los recursos naturales para sobrevivir. Guiado esto por especialistas alemanes me parece una contradicción, con su fuerte cultura ambientalista. O a lo mejor esta, solo vale en los países desarrollados.

■ **continua**

## Comencemos la historia

Algunos autores hablan de cientos de miles de años cuando se refieren a los orígenes de las construcciones con troncos de árboles.

Es posible imaginar que fue una de las alternativas iniciales del hombre para poder construir su abrigo, desde el neolítico con herramientas de piedra, pero mucho más desde la edad del hierro o del bronce, donde se contó con medios como para voltear un árbol y luego conferirle al tronco la forma más adecuada para su utilización como parte de un edificio.

El árbol fue utilizado como un enorme mampuesto y muchas de las técnicas tuvieron similitud con la tecnología de la construcción en piedra o en tierra.

El muro resulta del apilamiento de troncos con distintos tipos de devastado de sus caras que dan origen a diversas alternativas constructivas. Pero todas ellas tiene algo en común, el "tejido", por medio de encastres a cuarto de madera (o media madera en algunos casos), de los extremos del tronco. Esta simple solución se encuentra en los edificios más antiguos y continúa siendo en el siglo XXI, la clave básica de esa modalidad de construir muros.

Hace casi 3000 años, en la soledad y en la inmensidad de los bosques europeos, los hombres empezaron a usar troncos para construir sus casas con los árboles que habían tallado, con hachas de bronce cuyo conocimiento acababan de adquirir.

El hombre ha utilizado desde las épocas más primitivas, la madera para construir sus refugios-vivienda. Existen testimonios arqueológicos de que en el periodo neolítico ya se utilizaban construcciones de troncos. Incluso alguna de esas construcciones han perdurado hasta nuestros días, lo que nos indica la gran durabilidad de la madera; algo que no ocurre con ningún otro material (hormigón, acero, hierro, aluminio, PVC, etc) excepto la piedra.

---

La casa de troncos más antigua que aún se conserva en su totalidad está en Noruega, se la denomina la "Ranlandstue" y es del año 1.250 d.c. Esta casa se encuentra en la actualidad en el Museo Popular de Oslo, y esta construida con troncos de Abeto.

Diversas técnicas de construcción de troncos aparecieron por toda Europa, reflejando la tradición, la cultura y las habilidades de cada una de las regiones.

En Francia, en algunas áreas, por ejemplo en el Sur de los Alpes, todavía se encuentran algunas construcciones de madera, llamadas " fuste ", que es una vieja palabra francesa para designar esas casas de madera hechas con troncos de árboles.

■ **continua**

## La Pompeya polaca: Bikuspin

En Polonia, se descubrió en el 800 a.c., hace 2.800 años, el pueblo de Biskupin, totalmente construido con troncos. Antes, los troncos eran apilados, encajados y se hacía una entalla entre dos troncos. El espacio era calafateado : se lo rellenaba con musgo, paja, barro, lana. Una tecnología que aun mantiene el log Home tradicional.

Biskupin era una pequeña ciudad construida a orilla de un lago, que actuaba como una ciudad fortificada, con una población que oscilaba entre los 800 y 1000 habitantes. Asentamientos similares pudieron construirse también dentro mismo de los lagos, en las zonas de baja profundidad con la alternativa de los palafitos, como da imagen este representación en 3D.



Biskupin es la más reconocida reserva arqueológica de la Europa central.

Las excavaciones comenzaron en el año 1934, donde las investigaciones revelaron la existencia de un asentamiento construido en madera hace más de 2.700 años.

El sitio a sido preservado en excelentes condiciones, y ya antes de la segunda guerra mundial se lo conocía como la "Pompeya Polaca".

Las imágenes nos permiten recorrer este poblado construido en madera, y para ello nos acercamos a la entrada, donde un portón custodiado por una torreta nos esta recibiendo.



Los troncos "amarrados en sus extremos", permiten configurar tanto el acceso, con su lugar de control, como la muralla que defiende la ciudad.



Vista desde el exterior y el interior

La imagen de una vivienda tipo de este antiguo poblado, cuyo valor arqueológico lo ha llevado a compararlo con las ruinas de Pompeya, revela con claridad como los principios básicos de la construcción en troncos, no ha tenido modificaciones significativas, al menos en los denominados log Home tradicional, la cual me he referido en forma reiterada.

■ continua



En esta vivienda la rigidización del encuentro de los muros está resuelto con un tronco colocado en forma vertical como una columna. Sistema constructivo que también se sigue encontrando en la actualidad.

La vivienda, la calle... y nos despedimos de Biskupin, recordando si alguna vez volvemos a Polonia, no olvidar esta visita, lugar de múltiples actividades culturales, en tanto no solo representa un hito en la historia de la construcción en madera, sino un referente fundamental de la cultura eslava, que encuentra en el árbol el recurso para resolver casi todas las necesidades de su vida.

No podemos de dejar de dar un corto paseo por la isla de Kizhi, en el lago Onega, donde se alza un conjunto de edificios notables, entre los cuales se destaca la Iglesia de la Transfiguración. Dentro de lo relativo no está demasiado lejos de Biskupin, y es casi el emblema de la construcción en log style.

No olvidemos que esto de log style es un invento personal, lo advierto por si no encuentran demasiadas referencias sobre el mismo.

Para los lectores de estos artículos en Argentina forestal la denominación de Kaleria, o Karelja, puede traer a su memoria el caso casi emblemático de la construcción en troncos que es esta iglesia de la Transfiguración.



Por si todavía hay algún desprevenido, debemos recordar que esta Iglesia de base octogonal, coronada por varias y complejas cúpulas acibolladas, fue construida en los inicios del siglo XVIII, hacia 1730, descuidada durante años y desde hace 10 declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO.

Siguiendo la tradición cuyas raíces describimos en el análisis de Biskupin, en el Norte de Europa, probablemente en esta isla del lago Onega,

■ **continua**

los hombres inventaron una técnica apropiada de un ensamblaje de troncos que evitaba calafatearlos.

Consistía en trazar cada tronco con una herramienta hecha de hierro, que parecía a un par de divisores, y ajustarlo, reproduciendo la forma del tronco de abajo. Se conoce como la técnica europea de ajustamiento de los troncos por un trazado sin calafatear.

---

Las investigaciones arqueológicas en Europa parecen mostrar que las casas de troncos, construidas con los árboles enteros, empilados y cortados, se pueden encontrar desde siempre por todas partes.

Es una técnica de construcción que encontramos tanto en las regiones frías como en las montañosas, o las selvas. En la mayor parte de las regiones europeas, como consecuencia de la agricultura y más tarde, del desarrollo industrial, las tierras eran, día tras día, despobladas de árboles y con la carencia de árboles, la tradición del arte de la construcción de las casas de troncos se convirtió en una herencia perdida y olvidada.

---

Como expresaba en el inicio de este texto, el alto consumo del recurso forestal requerido por esta tecnología, no fue un límite cuando los bosques parecían infinitos frente a una población escasa en número y actividades.

Ahora, a Europa también la concierne la feliz reaparición de la más vieja técnica de construcción de troncos en la tierra, renovada por una generación de constructores de troncos.

Desde el principio del pasado siglo XX, un amplio programa de repoblación forestal fue lanzado en toda Europa, por ejemplo en Francia, donde en la actualidad el 30 % de su superficie esta cubierta de bosques. Estos bosques ahora están produciendo una gran cantidad de coníferas, que permite un nuevo desarrollo de la industria de la construcción de troncos. La gente no sólo puede soñar en vivir en una verdadera casa de madera hecha de troncos naturales, con sus nudos, sus fibras, sus curvas, sus colores suaves y pacíficos... pueden hacer que su sueño se convierta en realidad.

Nuevos artesanos deben aprender y volverse expertos en la construcción de troncos; construirán mañana las casas más naturales, sanas y económicas, hechas con una materia prima renovable, y así quitarán toneladas de carbón en exceso de la atmósfera.

Estas tradiciones de construir llegaron también al entonces nuevo mundo, sobretodo a América del Norte (originado en los grupos que migraron a esas latitudes), y en un inicio parecía volverse a la imagen de la Europa del pasado, los grandes bosques frente a pocos pobladores.

■ **continua**

En Norteamérica, donde los bosques casi vírgenes eran abundantes, la llegada de los emigrantes europeos hizo revivir la técnica de construcción de troncos que ahora es parte de las tradiciones de los pioneros norteamericanos.

Sin embargo, en el nuevo mundo también, la industrialización rechazó el arte de la construcción de troncos, y durante algún tiempo parecía que también esta tecnología pasaba a la historia. Pero la latencia de la gran valoración cultural del log Home, estaba presente.

---

## Allan Mackie

Una nueva clase de pioneros apareció hace algo más de 30 años: y la fascinación por la construcción de troncos; fue impulsada por el canadiense Allan Mackie y sus estudiantes en la Colombia Británica, que comenzaron a enseñar cómo construir a mano con los troncos pero con herramientas modernas, promoviendo y renovando así activamente el arte de la construcción de las casas de troncos por todo el mundo.

Allan Mackie no tiene una historia personal de estudios universitarios en el ámbito del diseño, sino más bien en una experiencia de vida relacionada con la naturaleza, y las formas tradicionales de producir su hábitat. Sobre todo en un área boscosa donde nació y ha vivido.

B. Allan Mackie nació en Battleford, Saskatchewan, el 16 de octubre de 1925. Su abuelo había llegado una generación antes, trayendo a su familia joven de Inglaterra en 1903, y había construido una granja autosuficiente sobre la pradera de rodamiento de Saskatchewan.

En la actualidad cuando no vuela por el mundo entero enseñando el arte del edificio de troncos, puede ser encontrado en su propiedad de 80 hectáreas en Ontario del Norte, sobre las orillas de Lago de Chabola.

Una casa cómoda donde en el verano del 2000, las paredes de la casa grande, han sido movidas sobre la fundación al lado del lago, y con la ayuda de vecinos, la familia y amigos del mundo entero, una terraza ocupa su lugar. Para ello Allan Mackie encontró un tiempo entre sus cursos de enseñanza en Colombia Británica, Canadá y Corea.

---

En la primavera del 2001 sus cursos internacionales y conferencias proponen posibilidades de capacitación y divulgación del log Home, con cursos en Alemania y Corea. Hubo celebraciones especiales en el verano de 2002 para marcar el cuarto el siglo de B. Allan Mackie enseñando en Japón.

■ **continua**

La imagen nos muestra un edificio en construcción durante uno de sus cursos, donde los alumnos, futuros constructores o instructores en capacitación, participan de la realización concreta de un edificio con tecnología de troncos.



Algún dato biográfico nos puede definir el perfil de quien ha hecho renacer el log Home tradicional. El sueño de niño del Allan Mackie era ser un vaquero en Columbia Británica. Pero tuvo que esperar hasta el final de segunda Guerra Mundial. Después del entrenamiento en la fuerza aérea, más tarde como paracaidista en el 1º Batallón de Paracaídas Canadiense. La guerra terminó antes de que él haya sido enviado a ultramar. Entonces se dirigió directamente a Columbia Británica.

Tomó un curso de carpintería, y durante dos años viajó por Canadá, trabajando como mano de obra en la construcción de alguna granja y comenzando a construir su propia experiencia. Su formación continuó como Guarda Forestal, donde realizó un curso de dos años, y trabajó por bastante tiempo en esta función. Esto le permitió entrar en contacto con antiguos Guardas Forestales y sobre todo con las antiguas viviendas de troncos que los mismos usaban.

Aprendió a construir solo. Uno de sus primeros proyectos fue construir una casa de troncos cuando tenía diez años. Copió las muescas de cola de milano. Usó pequeños troncos de álamo.

Durante su adolescencia hasta los veinte años, hizo muchos edificios de trama de madera con un tío, sobre la costa Oeste.

Otra obra importante es la casa de rancho grande, construida en Colinas Silloep, rancho de montaña cerca de Houston Su dibujo de esta casa ha sido destacado sobre la tapa de la primera edición de su libro, " Construyendo Con Troncos. " .

En 1970, dio cursos, en la facultad del Colegio de Nueva Caledonia en el Príncipe Jorge. Durante su período de enseñanza, realizó visitas a los bosques circundantes, y encontró un área con bosques profundos y un pequeño lago a treinta y seis kilómetros de la ciudad, y construyó una casa de troncos.

Durante este tiempo dedicado a la enseñanza percibió que el entusiasmo público crecía para el edificio de troncos, y le permitió establecer el primer curso de un año para desarrollar esta tradicional tecnología. Su proyecto, resultó un buen ejemplo de la casa de troncos moderna que se mezcla en un ambiente urbano.

■ continua



En los años siguientes, construyó cientos de casas con estudiantes en todo el mundo. Uno de los edificios más famosos es su estación ferroviaria de troncos en Japón, construido en 1991.

En la foto vemos un grupo de alumnos en un edificio en construcción que actúa como un gran “trabajo práctico”, imprescindible en este tipo de tecnología. En este caso no se corresponde con el tipo más tradicional de enlace de los extremos de los troncos.

En la Universidad de Colombia Británica dictó cursos como profesor y además programas de capacitación de dos años. Enseñó Educación Industrial en el Instituto Columneetza en el Lago Williams.

Más tarde, en el Príncipe Jorge, comenzó a dictar el primer curso de edificio de troncos en el mundo con su dictado en la escuela nocturna de Educación para adultos, luego como un curso de jornada completa en el Colegio de Nueva Caledonia. Su esposa, María Mackie, lo animó a desarrollar un libro con muchos de sus dibujos y apuntes. Los auto-publicaron durante más de 25 años, produciendo 7 títulos.

---

En la década del '80 creó su propia escuela, utilizando una casa grande que había sido construida primero en la misma tecnología, requerida para el éxito de cualquier escuela de estas características, y casas muchas más pequeñas en los años siguientes, que sirvieron de alojamiento para los propios estudiantes. Construyó un camino de cinco kilómetros de extensión para unir con la carretera principal. Esta escuela dio la bienvenida a cientos de estudiantes de el mundo entero.

A esta hora, Allan Mackie ha desarrollado su enseñanza de técnicas de sesiones cortas, intensivas, esparcidos con estudiantes que entran en el campo para trabajar como aprendiz. Registra a constructores, que más tarde vuelven para cursos avanzados, profesionales.

Su especialidad es la sesión de entrenamiento de los constructores para adquirir las habilidades de instrucción y pasar el conocimiento a otros.

Desde 1985, ha comenzado una enseñanza peripatética de programas en Japón, Nueva Zelanda y en todas partes de Canadá y los Estados Unidos. Cursos de 1 a 6 semanas, enseñando a principiantes y profesionales igualmente.

■ **continua**

Hacía dibujos complicados, que los estudiantes tomarían prestado y copiarían. La realización por sus estudiantes de estos esquemas, afectaba la atención de los alumnos durante sus conferencias copiando sus dibujos detallados. Su esposa, lo animó a compilar todo en un libro para publicar.

Con la ayuda de una impresora local, ellos produjeron la primera edición " de Construyendo Con Troncos " en 1971, que continuó para hacerse un best-seller internacional y está ahora en la novena impresión.

Otros libros siguieron, incluyendo "Proyectos de Casa de Tronco, " " Las Muecas de Todas las Clases, " " Construyendo Con troncos" " Azoteas de Madera Abiertas " y " El Libro ilustrado de Casas de Tronco.", entre otros títulos, a los que se agregan gran cantidad de artículos de divulgación.

Durante ocho años publicó una revista popular llamada " la Casa de Troncos canadiense", que contestaron muchas preguntas con frecuencia formuladas sobre casas de tronco.

Termino aquí de hacer una breve presentación de este personaje Allan Mackie, pionero en la revalorización de las tradiciones del log Home, para reforzar la importancia de la artesanía en este tipo de producción de viviendas, donde la creatividad del que construye es fundamental para la calidad del edificio terminado.

---

Vale recordar al respecto que en un artículo publicado, al que denominábamos "Textura y Color", se comparaba dos viviendas con tipologías muy similares. Señalábamos la importancia de la expresividad de la madera en la calidad de la obra, y donde a partir de soluciones formales muy simples se podían obtener ejemplos de arquitectura sensible de excelente y diversa calidad.

Allan Mackie es básicamente un artesano, que supera ciertas limitaciones y se proyecta en el campo de la enseñanza, que requiere la verbalización de las acciones, pero mantiene una praxis de acción como herramienta de formación. Nos despedimos de Allan y seguimos el camino de comprensión de la tecnología del log Home.



■ continua

## Comenzando a recorrer la tecnología del log home.

Desde ese lejano y cercano origen este muro de madera maciza, tuvo la ventaja de proveer una excelente aislación térmica, función muy difícil de obtener con los otros materiales que se disponía, y así lo fue durante milenios. En las regiones de climas frío se constituyó en una materialidad imbatible frente a las otras alternativas.

Acerquemos a un detalle para afinar la vista.

Observemos en detalle esta imagen, que no representa el método original, pero si permite visualizar algunas de las características de la construcción en troncos.



1. los troncos son de diámetros diversos, y por otra no son cilindros sino tronco-cónicos .

2. el constructor (un artesano), debe ir acomodando la diversidad de los diámetros para posibilitar la horizontalidad de las juntas.

3. los encastres de los extremos, si bien no responden a la exactitud del cuarto de madera, aseguran que cada tronco en una dirección, quede "amarrado", por otros dos en el sentido normal al mismo.

4. el encuentro vertical entre los troncos, en este caso, esta materializado con un socavado longitudinal, que asegura la hermeticidad del muro. A esta tecnología de socave hice mención al referirme al caso de la Iglesia de la Transfiguración.

5. si bien esta tecnología permite ser realizada con herramientas muy simples, y por lo tanto admite un origen muy antiguo, el sistema en su origen era el encuentro vertical de los troncos, Simplemente en una arista, irregular, que permitía huecos que eran rellenados con materiales como barro, mezclas pobres de cal, y hoy en día con modernos selladores.

Continuado con el lenguaje de las imágenes como complemento expositivo, vemos la misma solución con una alternativa mas "industrializada".

1. los troncos en este caso, tiene diámetros homogéneos y a través de su previo maquinado su geometría es la equivalente a un cilindro.

2. de todas formas los mismos no es el equivalente a un procesamiento de cilindros iguales, algo así como construido con los "rolletes" de un debobinado, donde perdería gran parte de su atractivo que es la irregularidad.

3. el encastre permite como vimos en la otra fotografía que cada tronco queda "amarrado" por dos perpendiculares al mismo.

4. en el sentido vertical la hermeticidad, recurre al mismo ingenio que en la anterior fotografía, esto es un canal longitudinal, donde se ha adicionado un mastic de sellado que se visualiza con claridad.

5. observen el tronco de conífera con sus fendas de retractibilidad, la imperfección de los nudos, la diversidad de las fibras. Eso es madera. **continua**



En la segunda parte de este artículo, nos referiremos con mayor detalle a algunas de las distintas posibilidades de construir un muro de madera maciza, tanto a partir del tronco natural, como el tronco regularizado, o las infinitas variables de los canteados.

Con algún mayor grado de detalle me referiré a la “mampostería de madera”, y una de las alternativas que elegí en su momento para construir algunas viviendas y que use en mi propia casa.

Concluamos contemplando esta imagen de una ‘cabaña de troncos’, en medio de un bosque, casi representado un emblema de esta concepción constructiva, al menos en la imaginación de muchos potenciales usuarios.



- sobre un basamento de madera que se adapta a la topografía del lugar.
- Próxima a los árboles que la encuadran.
- Troncos de diversos diámetros, compensados para mantener las líneas horizontales de los mampuestos de madera.
- El entrelazado de los encuentros en el ángulo, asegurando la estabilidad del conjunto.
- Vigas de madera en la cubierta.
- Tejuelas de madera con la textura irregular que le otorgan el atractivo de este tipo de cubierta. Una chimenea en piedra que emerge, y nos hace pensar en el rincón de fuego del interior.
- Sólidos y simples postigones de madera, que al abrirse dejan ver una cortina campesina en un tono rojizo, y también nos hacen entrar en la calidez del espacio construido.
- **Un sueño?, pero también una realidad posible.**



**DIFUNDIENDO**

Wood Design &amp; Building magazine

www.woodmags.com

Por: Leonardo Boccardo, arq..

**Descripción:**

**E**l estudio de arquitectura *Turner Brooks*, especialistas en construcción de madera, ganó el concurso de diseño para reemplazar este edificio, original de 1920, cuyo destino es la guarda de embarcaciones de la Universidad de Yale y su puesta en valor.

Por estar comprometido con el borde del río, provee numerosas visuales y circulaciones a lo largo del edificio, mediando entre el nivel superior del emplazamiento y el agua.

El edificio es un gran balcón que corre paralelo al borde del río encerrando áreas de guarda de botes y de oficinas de entrenamiento. Una gran sala de estar, con puertas deslizables de vidrio y un gran hogar a leña provee, en caso de competencias, un área íntima, pero con posibilidades de expansión para los espectadores en días de regatas.

Dicho espacio permite una magnífica vista de la competencia y su línea de llegada.

Las columnas, las vigas y los cabios curvos, que son de pino amarillo sureño laminado encolado, forman la estructura en el nivel superior del edificio.

El edificio *Gilder Boathouse* se diseñó bajo el Código de Construcción de 1999 del Estado de Connecticut como locales de destinos mixtos de Habitabilidad [A-3], con el agregado de Negocio [B] y Almacenaje [S1].

Según el Código de Construcción Internacional de 2003, el proyecto, por su terreno inclinado, podría tomarse la definición de piso cero sobre el plano de borde de la calle, esto significa que el nivel superior tiene un piso terminado mayor de 1.82 mts. sobre el nivel de terreno con más de 50% del total del perímetro construido. Como resultado, el edificio se considera por sobre la cota de nivel de calle con dos pisos de altura.

El edificio también es de construcción mixta de Tipo 2-B, incombustible, sin protección sobre la planta baja, y de Tipo 5-B, trama de madera, sin protección sobre la planta alta.

La construcción tiene el aspecto de "madera dura" pero el uso de columnas espaciadoras de paredes y paredes exteriores impetuosas, principalmente en el final de los paramentos, requieren que sean clasificadas como construcción del Tipo 5-B.

El destino del Tipo A-3 es el más restrictivo para las superficies y alturas permisibles frente a los destinos Tipo B y Tipo S1. El uso de rociadores (*sprinklers*) permite un aumento de área en un 200%, y la construcción del Tipo 5-B permite un piso adicional en altura.

**continúa**

**El interior del Edificio: 2.408 m<sup>2</sup>.**

**Los exteriores de terraza, rampa y escalera: 752 m<sup>2</sup>.**

**La marina: 1.183 m<sup>2</sup>.**

## Especificaciones

La Planta Baja posee una estructura de columnas de acero W10 y vigas W10<W24 sosteniendo una losa de hormigón armado; vigas laminadas encoladas de pino amarillo sureño 5x17-7/8", y varillas de acero galvanizado de  $\varnothing 3/4$ ". sobre los pilares hincados se anclan la rampa y el muelle, de estructura de madera tratada a presión, con tirantes de 2x8".

La Planta Alta posee columnas, vigas y cabios en madera laminada encolada de pino amarillo sureño 3x17-7/8" con columnas de acero de  $\varnothing 6$ " y columnas de acero tubular de 5x5". La Terraza es de madera de pino amarillo sureño 3x6". Paredes SPF de trama de madera 2x6" y tablero de 1/2" en paredes exteriores y techo. Uniones con conectores metálicos galvanizados.

Las puertas y ventanas son de caoba africana., acabadas con barniz natural. El revestimiento exterior de cedro rojo occidental sobre los balcones se impregnaron con *lasur* y en el interior se pintó con barniz alquídico; el piso de madera de *maple* y el entablado de pared en abeto *Douglas* terminados con poliuretano; armarios y muebles empotrados con frentes de *maple* y estructura de tablero. Los muebles de la Sala de Estar son de caoba clara acabadas con laca pre-catalizada.



## Imágenes

La sala de estar y mirador.

La madera de *Maple* se utiliza en la sala de estar, mirador, oficinas entrenamiento, y las áreas públicas. Las ventanas y las puertas son de caoba africana.

■ **continua**



Una cabreada invertida, en la sala de estar, encuadra la apertura en la cima de la escalera que desciende al muelle. Las ventanas conforman el área del mirador.

Detalle de la unión de acero y de la cabreada invertida.



Vista desde la calle. Se observa como las dos vigas laminadas encoladas que corren a lo largo por encima de las paredes de la sala mirador se proyectan hacia afuera conformando un semicubierto.

continúa

La estructura de madera laminada encolada que va desde la cabreadas invertidas del techo a lo alto de la escalera que desciende a los muelles.

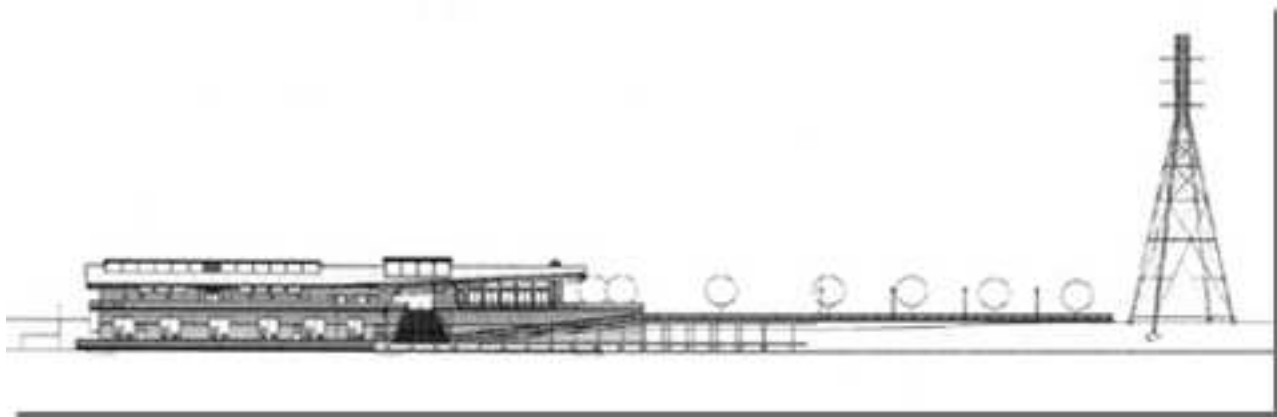


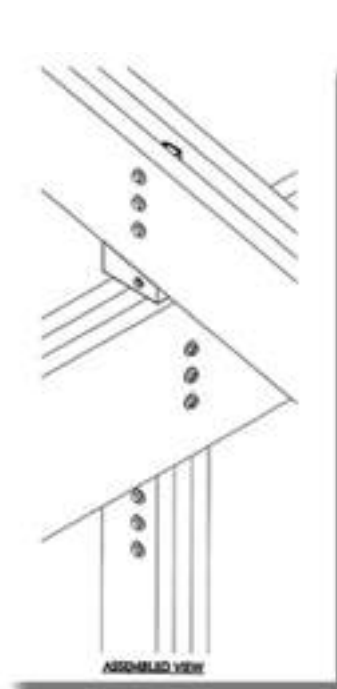
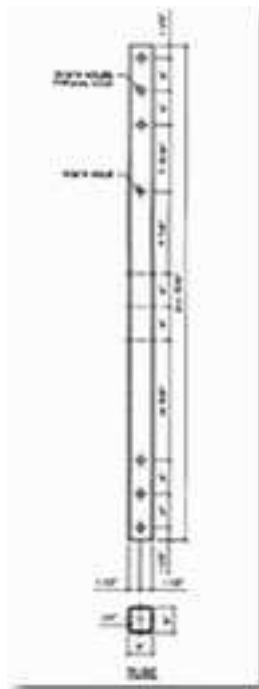
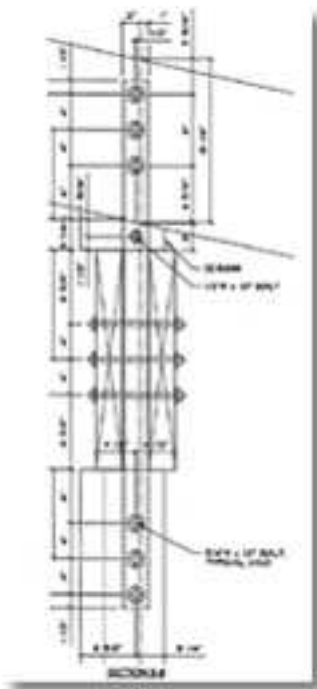
La estructura de madera laminada encolada que corre a lo largo del de techo en ambos lados del edificio.





La Vista del edificio





Detalles de la unión columna con la cabreada, la viga *cantilever* como se observa en la foto 5. El corte-vista de la unión y la planta del montante de acero.

### Créditos, de la obra:

**Comitente:** Universidad de Yale, Oficina de Obras.

**Arquitecto:** Turner Brooks Architects, New Haven, CT

**Ingeniero Estructural:** Boston Building Consultants, Boston, MA

**Madera Laminada Encolada:** Unit Structures LLC, Magnolia, AR

**Conectores de Acero:** Gray Steel Corporation, Magnolia, AR

**Detalles Estructurales:** Heflin & Montgomery Asoc.

**Contratista General:** Konover Construction Corp., Farmington, CT

**Arquitecto Paisajista:** Encumbra/ Golde LLC, Asilo Nuevo, CT

**Fotos:** Richard Cadan, Turner Brooks, Miguel Marsland, Yale University

## Casos y Casas en Madera

### Viviendas en el Puerto de Amsterdam

Josep Luis Mateo - MAP Arquitectos

Por: Diego García Pezzano- Arq.

**E**n las últimas líneas de nuestro anterior encuentro, mencionaba a los lectores de **maderadisegno** que la intención de esta sección, es exponer obras que emplean a la madera como principal material y que presentan diferentes características entre sí.

Primero fue el turno de una piscina cubierta en un pequeño municipio en A Coruña (España).

Luego dijeron presenta dos residencias unifamiliares, que tenían como común denominador, su implantación en un entorno netamente natural.

En esta ocasión, es el turno de un edificio de viviendas ubicado en el área de la isla de Borneo, en pleno puerto de Amsterdam (Holanda). Podríamos denominar a este, como un edificio totalmente URBANO.



(1)

Esta obra fue diseñada por el arquitecto español Josep Luis Mateo, conocido a nivel internacional por su labor al frente de la conocida revista *Quaderns* entre 1981 y 1990 y que actualmente combina su actividad profesional con la docencia en la ETH de Zurich.

continua

## El Edificio y el Entorno

Este edificio de 26 viviendas, se encuentra ubicado en una zona en la que conviven diferentes actividades portuarias con crecientes áreas de viviendas. Pero esto no es todo.

El conjunto presenta una situación privilegiada y particular:



(2)

- Se encuentra implantado al final de la isla.
- Está rodeado por agua de mar en tres de sus lados.

## Principales características

El edificio se desarrolla en cuatro niveles. Un semisótano, planta de ingreso, primer y segundo piso, a los que podríamos incorporar un quinto nivel al aire libre, constituido por la cubierta que posee amplias terrazas y zonas de expansión.

Entre estas terrazas que se generan en la cubierta, se desarrollan una serie de patios que sirven para ventilar e iluminar algunos locales y desde los cuales se accede a las terrazas o zonas de expansión.

En sus fachadas presenta diferentes características en función de la orientación.

Hacia el sur, se abre al muelle con terrazas y grandes ventanas (en especial en el nivel de acceso), en donde el material predominante es la madera.

Hacia el norte, la fachada es más cerrada y con un aspecto más pesado por el uso del ladrillo como principal componente de la misma.



(2)



En las imágenes se puede ver con claridad las diferencias entre las fachadas. Al sur y al este (el lado menor), hay madera que hacia el norte empieza a perder fuerza para transformarse definitivamente en ladrillo.

También podemos encontrar claramente definido, el concepto de quinta fachada del maestro Le Corbusier.

Distintos niveles y terrazas ajardinadas conforman esta quinta fachada que además es en porcentaje de superficie la más importante del edificio.

Podemos apreciar, en las imágenes de la maqueta, como se organizan los patios y los diferentes niveles de la terraza.

## La construcción

La estructura está constituida por tabiques y losas de hormigón armado, realizadas in situ mediante encofrados tipo túnel.

En las imágenes se pueden apreciar las etapas de materialización de la estructura.

A simple vista nos daría la impresión de que la utilización de la madera como principal material de la fachada, no puede combinarse con esta tecnología basada en el hormigón, o que por lo menos no tienen nada que ver entre sí.

Es cierto que son materiales y tecnologías muy diferentes. Pero también es cierto que su uso en forma combinada es completamente posible y de hecho esta obra es un claro ejemplo de ello.

■ **continua**



(1)



(1)



(1)



(1)



(2)



(2)



(2)

Luego de esto, me atrevo a decir, que son las fachadas en madera, los elementos más singulares de este edificio.

La elección de este material, estuvo netamente ligada al hecho de que el promotor de esta obra fuese un industrial maderero.

Más allá de este dato, la madera aparece mezclada entre otros materiales y tecnologías claramente racionales y hasta industrializadas.

Como decía más arriba, muchos no relacionarían a este antiguo y tradicional material con este tipo de producción.

Pero la verdad es una, y esta nos dice que esto no solo es posible, también constituye una excelente respuesta, que incorpora la variable de la estética de la que muchas veces carecen los sistemas industrializados.

Estas fachadas realizadas en taller y montadas en obra (ejecución en taller + montaje en obra = precisión constructiva), están constituidas a partir de un panel tipo realizado con un entramado de madera formado por montantes clavados a soleras.

La sección es el típico 2" x 4" del "baloom frame", y en este caso de cedro rojo del Canadá.

Para el revestimiento exterior se emplearon tablas machihembradas de la misma especie de madera. Estas se colocan luego de que el panel fue fijado a la estructura de hormigón armado.

Esta madera que queda a la intemperie, lleva un tratamiento protector con insecticida y fungicida en autoclave, pero no tiene ningún tipo de acabado o revestimiento, con lo que con el tiempo adquirirá su natural tonalidad gris.

Imágenes del modelo a escala 1:1 de un sector de la fachada

■ **continua**



(2)



(2)



(2)



Detalles de la partes integrantes del panel y de su montaje a la estructura portante.

En esta ocasión la obra seleccionada es un ejemplo claro de que el empleo de la madera no está limitado a la producción de casas y pequeños edificios con aspecto de cabañas.

También es un material capaz de emplearse en edificios de mayor envergadura y como parte integrante de tecnologías de punta.

Hasta aquí llegamos en esta ocasión, pero nos encontramos en un mes para ver otro interesante ejemplo de ARQUITECTURA EN MADERA.

Me despido con algunas imágenes más del edificio. Hasta la próxima.



(1)



(1)



(1)

### Fuente de las Imágenes:

1) [www.mateo-maparchitect.com](http://www.mateo-maparchitect.com)

2) Revista Tectónica N| 11. Madera I, Revestimientos. Septiembre 2000

## OBRAS

### Puente en Noruega.

### El proyecto de Leonardo Da Vinci

Por: Jorge Barroso- Arq.

**E**n el campo de la arquitectura los puentes se ubican en una situación muy particular, diríamos algo así como entre los edificios y la escultura monumental.

Símbolos de la comunicación, de la superación de los límites de la naturaleza, han servido como hitos de convocatoria e identificación de muchas localidades. Cuando son cubiertos o elementos estructurales que superan la planchada, crean de hecho un espacio arquitectónico, que refuerza este emparentar que expreso casi como una teoría.

Como sustento de mi afirmación, Eiffel o Calatrava, "marcas de fabrica" de los grandes puentes, valorados como creaciones formales de un máximo nivel.

Como no podía ser menos, los puentes de madera han tenido y tienen un rica historia de creaciones, y configuran de hecho un tema del uso de la madera en la construcción, al cual daremos espacio en nuestra revista.

Para dar una entrada al tema hemos elegido un puente construido que representa en su forma y criterio estructural un puente imaginado por **Leonardo Da Vinci**.

**El Puente de Leonardo: a veces un hombre está delante de sus tiempos, y a veces un hombre es ridículamente lejano delante de sus tiempos.**

Julio Verne escribió sobre navegación espacial y exploración submarina en el siglo XIX en libros de la especulación científica que fueron escasamente disfrazados como la ficción de aventura.

Isaac Asimov usó el mismo vehículo para exponer sus teorías sobre comunicaciones geosincronizadas de los satélites, navegación espacial, computadoras, etc., en el siglo XX.

Los sueños de Verne tomaron 80 años para realizarse, y los sueños de Asimov están siendo todavía alcanzados.



La imagen casi romántica de los grandes creadores del renacimiento, que parecían etéreos personajes, lejos de todo lo que tuviera con el dinero y las necesidades de la vida cotidiana, no era la realidad de Leonardo Da Vinci, y ni la de tantos otros nombres casi santificados en los textos de arte.

Leonardo (llamémoslo así como amigos) no tenía el tiempo, ni paciencia para la ficción: él sólo hizo la ciencia y la ingeniería. Era un hombre de acción y trató con sus "clientes" y los "patrones" con la posición de "lo toman o lo dejan", de sus ideas.

**continua**

Sabemos que la creatividad de Leonardo parecía no tener límites. No sé realmente si lo “sabemos”, o ya su figura es un mito. Diseñó tanques de batalla, aeroplanos, helicópteros, paracaídas, y otras maravillas

La verdad es que los motores de combustión internos no estaban aún alrededor, pero Leonardo sabía sobre el poder del vapor y podría haber encontrado, un modo de impulsar sus aparatos voladores.

Como lo que estamos buscando en Leonardo es algo referido al tema de los puentes, veamos que encontramos.

Uno de los esquemas más grandiosos de Leonardo era para un magnífico puente cuya luz lo indica con claridad: 347 metros.

El puente estaba diseñado para permitir el paso en la entrada del llamado Tránsito de la Entrada de “Cuerno de Oro” cerca de Estambul

Si se hubiera materializado habría sido el puente más largo de cualquier clase en el mundo, y deberían pasar siglos hasta que un puente construido alcanzara las dimensiones del propuesto por la creatividad de Da Vinci.

En una imagen actual podemos visualizar la ubicación del Puente que Leonardo propuso al Sultán de Otomano visionario, Bayazit II, en 1502. Bayazit II quien reinó de 1481 hasta 1512.

Tuvo la suerte de encontrarse con un “mandamás” progresista como pocos. Se había destacado por muchas medidas de avanzada como fue la apertura de hospitales psiquiátricos (1484 y más tarde), protección de monasterios cristianos de depredaciones, y rescate de los Judíos expulsados de España por Fernando, el católico rey de España.

Era difícil aceptar la imaginación del creador, que parecía volar, como si fuera ficción más allá de los tiempos. **Pero recordemos, Leonardo era un imaginador de “realidades”, como diríamos un verdadero arquitecto.**



El puente de Leonardo tuvo que esperar 500 años para ser construido, aunque por una escala más pequeña, diríamos en escala 1/5, esto es un 20 % de la dimensión original.

También cambiaron los materiales, en esta realización. La madera fue quien reemplaza a la piedra original. Su materialización ocurrió lejos del “Cuerno de Oro”, allá cerca de Estambul.

El puente inspirado por Leonardo nació en la pequeña ciudad de Aas en Noruega del sur. La belleza formal de esta creación **fue salvada por la madera.**



■ **continúa**

Pareciera que lo que falló en la propuesta de Leonardo era la fe en sus cálculos.

Este modelo fue hecho sobre las indicaciones representadas en un muy pequeño dibujo por Leonardo incluido en el manuscrito Leicester.

El dibujo muestra una planta y una vista de elevación del puente, que tiene una envergadura aproximadamente de 350 metros en la longitud, 23 metros de ancho, con una altura máxima de 40 metros encima del nivel del agua.



Un rasgo único es la doble estructura de apoyo a la cabeza del puente formado como la cola de un gorrión para el objetivo del mejor soporte del empuje transversal.

Un rasgo es el esbozo de un barco de mástiles, que suavemente pasa bajo la luz central del puente.

El dibujo, puede ser fechado entre 1502 y 1503, ilustra el proyecto para la construcción de un puente sobre el Bósforo. La idea puede ser remontada a más atrás, cuando Leonardo estaba en Roma, a los servicios de Cesare Borgia.

En el año 1502, los embajadores del Sultán del Imperio de Otomano, Bayazid II, habían visitado Roma para contratar un equipo de ingenieros italianos que debían sustituir el viejo puente sobre el “Cuerno de Oro” con uno nuevo, con una estructura más estable y duradera.

Leonardo planeó ofrecerse al Sultán. Esto parece estar confirmado por una carta escrita en turco, que parece ser la traducción de la carta en la cual ofreció sus servicios al soberano de Otomano.

Sin embargo, los inconvenientes técnicos hicieron imposible de realizar este proyecto, o mejor dicho la falta de decisión del soberano.

Otro artista italiano fue invitado a diseñar el puente para Estambul: Michelangelo (Miguel Angel). Diríamos que el sultán no se privaba de nada, juntó a Leonardo Da Vinci y a Michelangelo.

Michelangelo rechazó la oferta, y la idea de construir un puente en ese lugar, fue aplazada hasta el siglo XIX.

A principios del siglo XIX Mahmut II lo hacía construir. Este puente, fue abierto el 3 de septiembre de 1836. Según la historia fue construido sobre pontones unidos y tenía alrededor de 500 a 540 mts de largo.

Este puente, fue sustituido por un segundo **puente de madera en 1863**, construido por Ethem Pertev Ocurrió bajo las órdenes de Sultán Abdulaziz en los preparativos para la visita a Estambul de Napoleón III.

continúa

Un tercer puente fue completado en 1875 era de 480 mts de largo y 14 ms de ancho y descansó sobre 24 pontones. Este fue usado hasta 1912.

El cuarto Puente de Galata fue construido en 1912 . Este era 466 mts de largo y 25 ms de ancho.

Fue dañado por un fuego en 1992 y reemplazado por el puente moderno ahora enl uso.



## Leonardo y los puentes

Pero los puentes no son estáticos. Incluso en tiempos modernos, hubo fracasos dramáticos incluso el colapso muy filmado de primer Tacoma Narrows el puente en 1940 debido a la resonancia en vientos fuertes y la caída del Puente de Tasman después de ser golpeado por un barco en 1975.



Hubo también posibilidad de fracasos dramáticos: sólo la buena suerte salvó el Golden Gate, cuya suspensión central se salvó dramáticamente de aplastarse bajo multitudes de admiradores durante su 50 celebración de aniversario en 1987.

El Puente del Milenio en Londres, de 350 metros para peatones, el primer nuevo puente del río de la ciudad en más de un siglo, tuvo que estar cerrado inmediatamente después de junio de 2000, con uso reducido por deformaciones no esperadas en su estructura.

Las computadoras modernas podrian ser el camino capaz de analizar los modelos de tensión de puentes activos, pero los diseñadores de software y los ingenieros que proporcionan los parámetros tienen que hacer el trabajo perfecto, que, desde luego, parece muy difícil de lograr.

Así hay siempre un salto cualitativo, de fe, de intuición. Aun en el siglo XXI. Con dimensiones de estas magnitudes no se puede "sobreconstruir" "La robustez" en luces significativas de puentes, simplemente añade más peso, y por tanto más problemas a resolver.

### ¿Entonces, por qué el puente de Leonardo provocaba tanto temor durante mucho tiempo?

Primero, parece demasiado delgado hasta para apoyar su propio peso. Esto es una ilusión, desde luego, pero el Sultán quién tiene que decidir es desalentado por tales consideraciones.

Los puentes arqueados no eran desconocidos, pero la integridad de un arco está sobre todo basada en su capacidad de traducir fuerzas y deformaciones, compatibles con la materialidad.

continua

Leonardo concibió que la estructura producía empuje hacia abajo, provocando tensiones de compresión en el material, y para ello debía construir un arco alto semicircular.

Había que reforzar con arcos para ayudar a controlar fuerzas residuales externas, pero cualquier tentativa de aplanar el arco aumenta el componente hacia-fuera que empuja.

Aplane un arco demasiado y hasta las bases más fuertes y los contrafuertes no lo sostendrán. El arco de Leonardo es "obviamente" demasiado llano.

Leonardo sabía que ningún suelo o hasta el lecho de roca podría soportar el empuje acumulado de un largo arco apaisado a menos que aquel empuje pudiera ser extendido sobre un área mucho más amplia.

No es tan difícil de entender una vez que usted ha visto el dibujo actual de Leonardo. El barco dibujado debajo del puente en la parte inferior del dibujo debe indicar allí la escala del dibujo.

**Con materiales modernos, el diseño de Leonardo produjo una estructura aún más improbable y etérea. Ha sido adecuadamente descrito como la "Mona Lisa de Puentes."**

---

## El proyecto del Puente Leonardo Da Vinci

Como ya contamos en este artículo, en 1502 Leonardo Da Vinci hizo un dibujo simple de un puente lleno de gracia. Nos referimos con bastante detalle en la primera parte sobre como Da Vinci diseñó el puente como la parte de un proyecto civil de la ingeniería para el Sultán Bayazit II . El puente debía atravesar el Cuerno de Oro, una entrada en la boca del Río Bósforo en lo que es ahora Turquía.

### El Puente nunca fue construido.

Leonardo conjeturó correctamente que el arco de clave clásico podría ser estrechado sin perder integridad y ensanchado en su apoyo usando un hueco para obtener el pie acampanado.

Fue concebido 300 años antes de que sus principios constructivos fueran generalmente aceptados.

**El pintor noruego y creador de arte, Vebjørn Sand, se puso en contacto con la idea de Leonardo, con el dibujo y un modelo del puente en una exposición sobre los diseños arquitectónicos y de la ingeniería de Da Vinci en 1996.**

El poder del diseño simple lo abrumó, y concibió un proyecto, traer su belleza eterna a la vida. **Construir el puente de Leonardo**

El Proyecto Noruego del Puente de Leonardo pasa a la historia como el primero de los diseños civiles de la ingeniería de Leonardo, que es construidos para la utilidad pública.

■ **continua**





Vebjørn Sand llevó el proyecto a la Administración Pública de Caminos noruega.

**Aunque era apenas una propuesta visionaria, cuando Sand presentó el proyecto la reacción fuera unánime. "Cada uno sobre el proyecto sabía que haríamos algo más que otro puente aburrido," Sand dice de sus reuniones con funcionarios del gobierno, "haríamos la historia. "**

Sobre la idea de Vebjørn Sand colaboró un equipo profesional de ingenieros y arquitectos para probar la construibilidad del diseño

Numerosos sitios fueron considerados en diversas partes de Noruega hasta que fuera encontrado en el municipio de Åas atravesando el E-18, la carretera que une Oslo y Estocolmo.

La recaudación de fondos para el proyecto también fue una responsabilidad principal de Sand.

Se requirieron cinco años de sostener la visión construyendo coaliciones para emprender la construcción de lo que la **prensa noruega llamaría "Vebjørn Sand Leonardo Project "**

El Proyecto del Puente de Leonardo noruego no fue fácilmente aprobado. La celebridad de Vebjørn Sand en Noruega descansa sobre su reputación como un pintor joven muy capaz.

Él se unió al debate público sobre la cuestión del Modernista dominante ortodoxo. Sand apoya el dominio riguroso y técnico requerido en la educación clásica del arte.

Cuando el Proyecto del Puente de Leonardo se desarrolló, este debate siguió poniendo más acalorado en la prensa noruega.

El tributo conceptual de Sand a los pensadores de Renacimiento, y la visión de Leonardo, cayó bajo una crítica mordaz. Unos dijeron que el puente pertenecía al Disneyland; los otros acusaron a Vebjørn Sand de ser un fascista.

Conceptualmente, Vebjørn Sand ve el proyecto como una reunión viva entre los mundos funcionales y estéticos.



■ **continua**



Esto es un recordatorio, que la tecnología que se ha transformado, para considerar una parte necesaria de la vida diaria, fue posible sólo por la fe profunda que los grandes genios del arte occidental y la ciencia, que tenían en la realidad espiritual del mundo natural.

El puente une el pasado con el presente, y expresa el aspecto más hermoso del arte del Renacimiento y la Ciencia. Es una reunión entre cielo y tierra, entre el espiritual y los reinos materiales.



**Digamos también, casi en forma poco ortodoxa, y con la colaboración de la MADERA LAMINADA ENCOLADA. Hay que aprovechar y pasar el aviso de valoración de la madera en la construcción.**

Para el artista, el puente es también una metáfora hermosa para la reunión entre la gente, culturas y continentes.

Es en sí mismo - en su realidad - la expresión armónica de esta reunión. Así nació la visión de Vebjørn Sand para construir el puente sobre cada continente.

El Da Vinci había dejado instrucciones incompletas en sus cuadernos para la construcción de su diseño.

Se ha sugerido que él no tuvo la intención para el puente de ser algo más que un esbozo visionario. Pero pruebas de la carta escrita al Sultán, demuestran que fue requerido como la parte de un proyecto. Y esperó que el príncipe turco aprobara el proyecto. Es poco probable que hubiera presentado un proyecto que no podía ser ejecutado. EN ESA ÉPOCA SER ARQUITECTO ERA IMAGINAR Y PODER CONSTRUIR.



El diseño de Leonardo consiste en una bóveda de granito que aguanta el peso con un pasaje peatonal aumentado.

El granito es sumamente fuerte bajo la compresión y la fuerza de carga del diseño de arco embutido es tal que una envergadura delgada y resistente puede ser construida.

Jarra Atle Haugerud, de la compañía a cargo de la ingeniería estructural, trabajó con Vebjørn Sand para construir interpretaciones de computadora del diseño, probando cuestiones de durabilidad posibles.

**continua**



La conclusión era que el puente debería ser un paso elevado de peatones para evitar problemas estructurales imprevistos causados por la vibración del tráfico.

Sería una versión en escala con una luz de 100 metros y una longitud total 135 metros. Dos versiones del puente, una en la piedra y una en la madera, fueron planeadas.

Una tradición de la construcción de puentes en la cultura noruega definió la elección: **la madera fue usada para el Åas proyecto.**

Los arcos inclinados fueron creados por un proceso de laminación desarrollada por la compañía noruega, Grupo de Moelven, conocido por la "Pista de Patinaje" de "Barco Vikingo" de 1994.

El Moelven también desarrolló una nueva técnica para conservar el color brillante del pino noruego.

La firma arquitectónica de Arquitectos Selberg creó los planos finales para el Proyecto.

Para el desarrollo de la obra, los arquitectos e ingenieros se han unido a Vebjørn Sand para crear "un equipo de sueño" de expertos sobre la historia, el diseño y los aspectos estructurales "de la Reina de Puentes"

La visión de Sand para construir el puente sobre cada continente también incluye usar las tradiciones culturales, e incorporar materiales, únicos a cada región.

Finalmente, el Proyecto del Puente de Leonardo representa una unión histórica entre Europa y el Medio Oriente, entre cristianismo e Islam.

El Renacimiento italiano fue inspirado por el Imperio de Otomano. Leonardo, por su parte, fue fascinado por el Medio Oriente.

Este aspecto parece en particular relevante desde los acontecimientos del 11 de septiembre de 2001, cuando la visión de Sand con el Proyecto de Leonardo se amplía en la buena voluntad global.

El Puente de Leonardo noruego fue construido y se abrió al uso peatonal y tráfico de bicicleta el 31 de octubre de 2001.



**La visión de Da Vinci resucitada, 500 años después del dibujo fue hecha. Vebjørn Sand considera actualmente varios sitios en los Estados Unidos para el siguiente Proyecto del Puente de Leonardo.**

**Vebjørn Sand imagina que así como se originó el proyecto original de Leonardo Da Vinci, también hoy se requiere tender "PUENTES", ENTRE LAS CULTURAS.**

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

Por: Gabriel Santiago - Arq.

**D**espués del "mea culpa", del número anterior, creo que estamos en condiciones de saldar la deuda.

Estamos entregando, precios orientativos, emanados de **CADAMDA**, (Cámara Argentina de Aserraderos, Depósitos y Afines) de las maderas e insumos más utilizados en la construcción. Esta planilla se actualizará mensualmente, y les llegará a todos los suscriptores de **maderadisegno**, junto al noticias del próximo número. Cualquier consulta, sobre especies de madera, comercialización o precios, puede hacer la directamente a **cadamda@maderadisegno.com.ar**

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). En el próximo noticias, le enviaremos una pequeña planilla, para el cálculo de los pies cuadrados, de una pieza de madera. (Si la necesita antes pídala a **correo@maderadisegno.com.ar**)

Esperamos esta vez si, llegar con una herramienta de utilidad.

Hasta la próxima.

MADERAS ARGENTINAS		
MADERA	U.	PRECIO
ALAMO SECO	P2	\$ 0,85
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	\$ 2,60

MADERAS MERCOSUR		
MADERA	U.	PRECIO
ANGELIN	P2	USD 0,95
CEDRO	P2	USD 1,65
LAPACHO - IPE	P2	USD 1,50
MARA	P2	USD 3,24
PINO BRASIL	P2	USD 2,05
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

## PROXIMO NUMERO

APARECE, EL LUNES 13 DE OCTUBRE

6

Revista ON LINE de Arquitectura en Madera

\*La madera y sus cuidades:  
Ficha Técnica de Especies

\*Tecnologías:  
La Cabaña de Troncos

\*Difundiendos:  
Wood Design & Building

\*Arquitectura en  
Madera y Medioambiente

\*Arquitectura en  
Madera en la Historia

\*Casos y casas  
en Madera

\*Obras:  
Estación Ferroviaria  
de Brentwood

\*Costos

maderadiseño

Tecnologías:  
Cabañas de  
Troncos

Estación  
Ferroviaria de  
Brentwood