

madera

en la construcción



*Utilización de la madera
para la construcción de
vivienda popular*

<<Madera - Separata de **Edificar** (Revista de Arquitectura y Construcción)/Abril de 2006>>



12

Editorial

Las soluciones a la vivienda popular o de interés social es una de las preocupaciones permanentes en el ámbito de la construcción.

La utilización de la madera como una alternativa de materia prima resulta muy conveniente y su aplicación requiere profundizar en la investigación de sus prestaciones.

En un país históricamente poco maderero y con prejuicios, en cuanto a su utilización en la construcción, es necesario abordar la discusión en forma permanente.

Eso nos propone el Equipo de Construcción con Madera con dos artículos referidos a estos tópicos.

Esperamos que sean de utilidad y prometemos ir profundizando en ellos.

Mario Bellón
Director

Editorial 2

Utilización de la madera para la construcción de vivienda popular 3

Objeciones populares hacia la vivienda de madera 9

Separata **Madera** es una publicación de **Edificar** (Revista de Arquitectura y Construcción) / Director: Mario Bellón Sub-Director: Paulo Pereyra. Se distribuye GRATIS junto con la edición 47 de la revista / Precio de venta independiente \$20. El contenido de esta separata está coordinado con el Equipo de Construcción con Madera de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República, integrado por el Arq. Carlos Meyer, la Arq. María Calone, el Arq. Pier Nogara y la Bach. Susana Torán.

Toda la madera a la medida que usted requiera



- Entrepisos / Pisos
- Vigas laminadas
- Cielorrasos / Lambris
- Molduras
- Estantes a medida

RAICES S.R.L.
INDUSTRIA DE LA MADERA

Daniel Fernández Crespo 1838
Tel/Fax: 402-1159 / 401-9122
raicesur@adinet.com.uy

Utilización de la madera para la construcción de vivienda popular

1- Desde las épocas más remotas, el hombre ha utilizado la madera como material para la construcción de su hábitat. La ha usado tanto en forma integral como en combinación con otros materiales, piedra, ladrillo, etc.

La madera representa un formidable recurso natural renovable que abunda en el mundo y es de fácil obtención. Si bien existen hoy altas posibilidades de industrialización, históricamente se ha utilizado con escasos niveles de procesamiento y con métodos conocidos y posibles de aplicarse popularmente. Aún hoy representa un material muy fácil de utilizar.

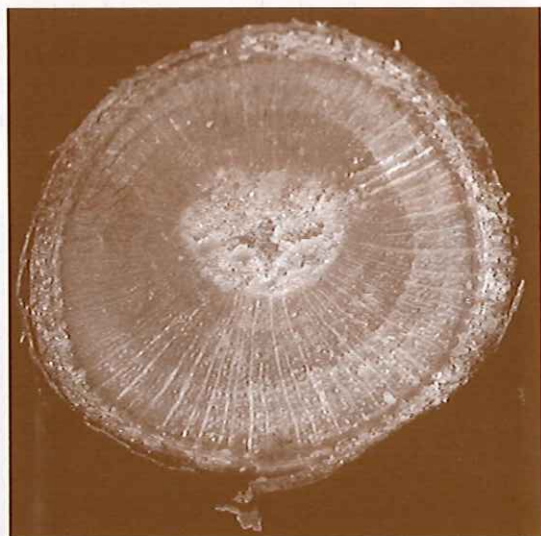
Es importante destacar su característica de renovable. Eso nos lleva a reflexionar que es el único material que con un manejo adecuado, puede resultar una fuente inacabable de materia prima para este propósito. Por otro lado es el material que menos energía consume en

su transformación comparado con cualquier otro, acero, aluminio, plásticos, etc. cuyas industrializaciones implican complicados procesos con altos consumos de energía.

Se estima que existe un déficit habitacional, básicamente popular, de aproximadamente 25 millones de viviendas en latinoamérica. Algunas estimaciones primarias indican que este déficit podría ser cubierto con la utilización de solamente un 10% de los bosques de la región y que podrían renovarse inmediatamente.

Es sabido que existe un importante proceso de destrucción de los bosques a nivel mundial en función de la búsqueda de nuevas tierras para la agricultura lo cual ocasiona graves daños ecológicos al medio ambiente. En la medida que se tome conciencia de las posibilidades de la madera para la construcción de viviendas se estará dando un importante paso para la solución de los problemas habitacionales a la vez que se estará promoviendo una utilización más racional de las áreas boscosas cuya acción sobre el medio ambiente es una preocupación mundial.

Todo ello sin descuidar obviamente la creación también racional de las áreas de ampliación para la agricultura, para así completar dos de las más importantes necesidades básicas del ser humano, la vivienda y la alimentación.



2 - Quizás una de las primeras formas de utilización de la madera fue en forma de rolo, ya que sus características morfológicas y sus capacidades portantes, sugerían la utilización en cubiertas de techos, vigas, entresijos, y se utilizaba casi sin procesos posteriores más que la extracción de la corteza y una primaria selección por calidad y tamaño según el destino.

También se usó como elementos de cerramientos verticales mediante la colocación de troncos en forma vertical u horizontal, así como otros elementos de cubiertas como tejas de madera, etc. Aún hoy este tipo de construcción es muy popular en algunos países y se ha perfeccionado el sistema mediante el cilindrado de los troncos, y la inclusión de moldurado para obtener mejores ajustes.

Con el tiempo los rolos se comenzaron a dividir para la formación de piezas o escuadrías cuadradas o rectangulares mediante sistemas de aserrado manual, motosierra o en modernos aserraderos dando lugar a un conjunto de elementos estructurales que es posible aplicar en distintos sistemas constructivos.

3 - Cuando hablamos de vivienda popular, estamos hablando de construcciones que puedan satisfacer todas las necesidades humanas para el conjunto familiar. Para ello la madera representa un excelente material por sus

características que pueden dar grandes niveles de confort y habitabilidad así como una prolongada duración.

Cuando hablamos de déficit, lamentablemente las cifras son muy importantes. Por ello los planes de vivienda popular deben siempre incluir grandes cantidades de unidades a construir. Para ello la madera representa un material ideal ya que como ningún otro permite realizar procesos de prefabricación e industrialización (la mayoría de las veces no muy complicados) que lo pone en inmejorables condiciones para competir económicamente.

La posibilidad de realizar trabajos previos en fábrica, permite un máximo ahorro y planificación de la mano de obra y aprovechamiento de materiales e insumos, mejores condiciones técnicas y un mínimo de trabajo en obra donde es usual la pérdida de jornales por lluvias y el deterioro general de los materiales por las condiciones atmosféricas antes de techar, etc. Particularmente si hablamos de construcción de conjuntos en lugares alejados, la rapidez de armado es un aspecto fundamental que incide de gran forma en el costo.



Por ello podemos apreciar en el campo de la vivienda popular distintos grados de prefabricación de acuerdo con el sistema constructivo. En futuras publicaciones se podrá detallar los sistemas en uso en la actualidad para estos fines. Sin embargo podremos hacer en este momento una clasificación general:

a) Sistemas contruidos en base a yuxtaposición de escuadrías de distintas secciones y medidas, que conforman los elementos constructivos, pilares, vigas, etc. Ellos pueden en forma parcial venir armados de fábrica, pero la mayoría de las veces se colocan individualmente en obra. Estos sistemas son básicamente los que se denominan construcción marco o sistemas de pilar y viga. Una vez realizada la estructura, incluida los elementos interiores de los cerramientos (pies derechos, soleras, diagonales) se revisten con tablas de

madera, placas de madera aglomerada o compensada, placas de yeso, según su función y se incorporan los elementos aislantes térmicos, barrera antivapor, barrera hidráulica, instalaciones eléctricas y sanitarias.

Estos sistemas permiten gran libertad en el diseño arquitectónico y tienen la posibilidad de realizar ajustes en obra ya que en la mayoría de los casos se reciben maderas precortadas. Son sistemas que normalmente insumen entre 60 y 90 días para su terminación según el tamaño de la vivienda, plantas, y grado de fabricación previa, etc. En general se trata de techar lo antes posible para prevenir de la acción de los factores atmosféricos sobre la madera y poder luego trabajar en días de lluvia.

b) Sistemas prefabricados - estos sistemas buscan incorporar el máximo de la mano de obra en taller para que la

SIERRAS INGLETADORAS PARA CORTES DE PRECISIÓN EN PERFILES DE MADERA, PLÁSTICO O ALUMINIO.



Accesorios opcionales

- mesas laterales con escala diagramada
- base fija móvil, con o sin aspiración central
- morsas neumáticas
- aspersor neumático para corte de aluminio
- topes móviles

ENSAMBLADORAS PARA ÁNGULOS DE MADERA

Para unir perfiles y molduras, marcos de espejos con ángulos de 45°, hexagonales, octogonales, 12 lados y 18 lados, cuadros, portarretratos, cajones, etc. Coloca ángulos de 5, 7, 10, 12 y 15 mm de alto.

Diseñadas para ensamblar todo tipo de perfiles con precisión son extremadamente fáciles de operar y su estructura permite una alta productividad y durabilidad del equipo

Disponemos de modelos mecánico y neumático



DISTRIBUIDORA
PROIND LTDA.
La Casa de la Engrampadora

WILSON FERREIRA ALDUNATE 1171

TELS.: 900 84 88 / 902 40 83

e-mail: diproind@netgate.com.uy

<http://www.lacasadelaengrampadora.com.uy>

ESTACIONAMIENTO PROPIO EN EL 1165



duración de la obra sea mínima. En general el sistema se basa en paneles modulados que tienen una gran rapidez de armado y que ya traen incorporados todos los elementos interiores. En casos de alta técnica pueden también incorporar las instalaciones.

La filosofía del sistema busca conseguir la mínima cantidad de paneles que puedan utilizarse en distintos tipos de plantas para lograr una cierta diversidad en los diseños arquitectónicos.

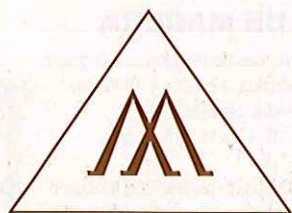
Tiene la enorme ventaja de un rápido armado en obra lográndose techar un núcleo básico o vivienda de 40 a 50m² en dos o tres días, luego de realizada la platea general de hormigón o la fundación en base a pilotes de madera.

Cuando se habla de prefabricación, en general se considera que las instalaciones para tales trabajos son demasiado costosas y se exigen miles de viviendas para recuperar los

costos. Eso es cierto para centrales de prefabricación de paneles de hormigón y otros materiales. Sin embargo para el caso de la madera se pueden lograr plantas de prefabricación de paneles con costos muy bajos, mesas de armado y quizás algunos sistemas de clavado mediante aire comprimido.

Hemos visitado un importante conjunto de 800 viviendas que se construyeron en Concepción, Chile donde la planta de prefabricación para cuatro tipo de paneles se había instalado a pié de obra con un mínimo gasto y la producción de paneles para 10 viviendas por día con escuadrías de 2x3 pulgadas de pino impregnado con productos preservantes.

O sea que los sistemas prefabricados de madera se pueden lograr con un costo muy reducido y altos niveles de producción. Esto deberá incidir de forma radical en los costos de los productos finales terminados.



MADEMAX

Maderas Tratadas

Ruta 39 - Km 8,200 - Tel.: (042) 22 55 34

mademax@netgate.com.uy

Maldonado - Uruguay

**TABLAS PARA DECKS - TIRANTERIA
POSTES - COLUMNAS - PISOS**

Otra experiencia interesante en Chile es la referida a la planta de prefabricación del Hogar de Cristo que con un origen benéfico y religioso, se han transformado en un importante centro industrial sin fines de lucro de paneles de madera para viviendas de tipo medio y bajo, incluidos elementos para solución ante desastres naturales, terremotos, inundaciones, etc. Allí se venden en manera muy económica tanto viviendas terminadas como paneles que muchas personas compran y luego se arman con sistemas de mano de obra por ayuda mutua.

Cada comprador de una vivienda de nivel medio ayuda a financiar un módulo mínimo (una media agua de aprox. 9m² con posibilidades de evolución) que es entregada a quienes demuestren no tener capacidad de compra.

Los sistemas de paneles prefabricados pueden incluir la elaboración de paneles pequeños (0.80 a 1.20m), paneles medianos (1.60 a 3.20m) y paneles grandes (que pueden incluir toda la fachada de una casa). Son hoy en día ampliamente utilizado en los principales países madereros, como Canadá, Estados

Unidos, Suecia donde las construcciones en madera son altamente valoradas y alcanzan porcentajes del 70 al 80% del parque total de viviendas.

También debe destacarse que en base a importante tecnología e investigación llevada adelante por dichos países hoy se pueden construir edificios de hasta 5 pisos con 20 o 30 viviendas totalmente de madera incluidas cajas de escaleras, cajas de ascensor, etc.

4 - Finalmente debemos destacar que históricamente, nuestro país no ha sido un país maderero ya que la excelencia de sus tierras siempre fue dedicada a la agricultura y ganadería y no a la forestación. Sin embargo se detectaron importantes áreas con aptitud forestales, las cuales fueron consagradas en la ley forestal de 1987. Ello ha provocado un dramático aumento de la producción de madera tanto en cantidad como en calidad lo que está provocando en la actualidad una gran oferta maderera.

**TIENE UNA ENGRAMPADORA MARCA "#*©❄!!"
Y NO ENCUENTRA LAS GRAMPAS ?**

NO CAMINE MÁS !! La Casa de la Engrampadora

Tenemos grampas para todas las máquinas, cualquiera sea su marca.



WILSON FERREIRA ALDUNATE (ex Río Branco) 1171

(entre Maldonado y Canelones)

TELEFONOS: 900 84 88 - 902 40 83

e-mail: diproind@netgate.com.uy

Esa gran oferta nos encuentra con un escaso desarrollo tecnológico en relación al conocimiento de los distintos sistemas y a las posibilidades de su aplicación en el Uruguay. También existe desconocimiento de las verdaderas características físico mecánicas de nuestras maderas, fundamentalmente pinos y eucaliptos y cuando es necesario realizar cálculos estructurales, es necesario recurrir a valores de otros países.

Desde varios ámbitos existen inquietudes y esfuerzos por sobreponerse a esta situación. El Equipo de Estudios de Maderas Nacionales aplicados a la Construcción de Viviendas que funciona dentro del Instituto de la Construcción (IC) de la Facultad de Arquitectura de la UDELAR, procura llevar adelante estas investigaciones con el importante apoyo de forestadores e industriales. Desarrolla

proyectos que son financiados por la C.S.I.C. (Com. Sectorial de Investigaciones Científicas de la Universidad), CONICYT (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas) y la Dirección Forestal del MGAP y ha generado convenios con la Intendencia de Paysandú, la Intendencia de Montevideo, y la U.T.E. para el asesoramiento en técnicas constructivas en madera.

Es posible tomar contacto con este equipo para el asesoramiento en la construcción con madera a través de:

Arq. Carlos Meyer - Arq. María Calone

Instituto de la Construcción:

Tel/fax 401.4250

E-mails: cmeyer@farq.edu.uy

mcalone@farq.edu.uy



Objeciones populares hacia la vivienda de madera

Cuando se habla de viviendas de madera se objetan inmediatamente dos aspectos: susceptibilidad de ataques por hongos e insectos y combustibilidad.

1 - Con respecto al ataque de insectos xilófagos y hongos, es claro que en su mayoría dependen de las condiciones de diseño. Es fundamental que la madera no quede húmeda por tiempos muy prolongados por lo cual es importante tomar precauciones en cuando a los detalles de uniones que impidan el estacionamiento de agua. Todo la madera debe quedar siempre en condiciones de ventilarse y secarse tan pronto termine la lluvia.



Sin embargo existen actualmente sistemas de preservación que hacen que la madera sea totalmente inatacable por cualquiera de estos agentes. La madera se puede tratar externamente haciendo que los productos penetren solamente algunos milímetros y este tratamiento sirve fundamentalmente cuando la madera no va a ser reaserrada o cepillada ya que de la otra manera se van a exponer las superficies a las cuales no le ha llegado el tratamiento.

Pero hay otro tratamiento que es el que nos da absoluta seguridad. Es el sistema de impregnación por vacío-presión por el cual la madera queda totalmente impregnada con sales de CCA (Cromo-cobre-arsénico) y su duración es ilimitada y totalmente inatacable por estos agentes. En caso de no desear utilizar toda la madera tratada de esta forma por una razón económica, se pueden tratar solamente algunas partes de la vivienda, fundamentalmente las secciones que se encuentran en contacto con la humedad, maderas de fundación, elementos estructurales, revestimientos, exteriores, aberturas, etc.

- Si bien es cierto que la madera es más combustible que otros materiales, hay muchos conceptos que deben ser aclarados y nos demuestran que no es tan fácil que una vivienda de madera se incendie.

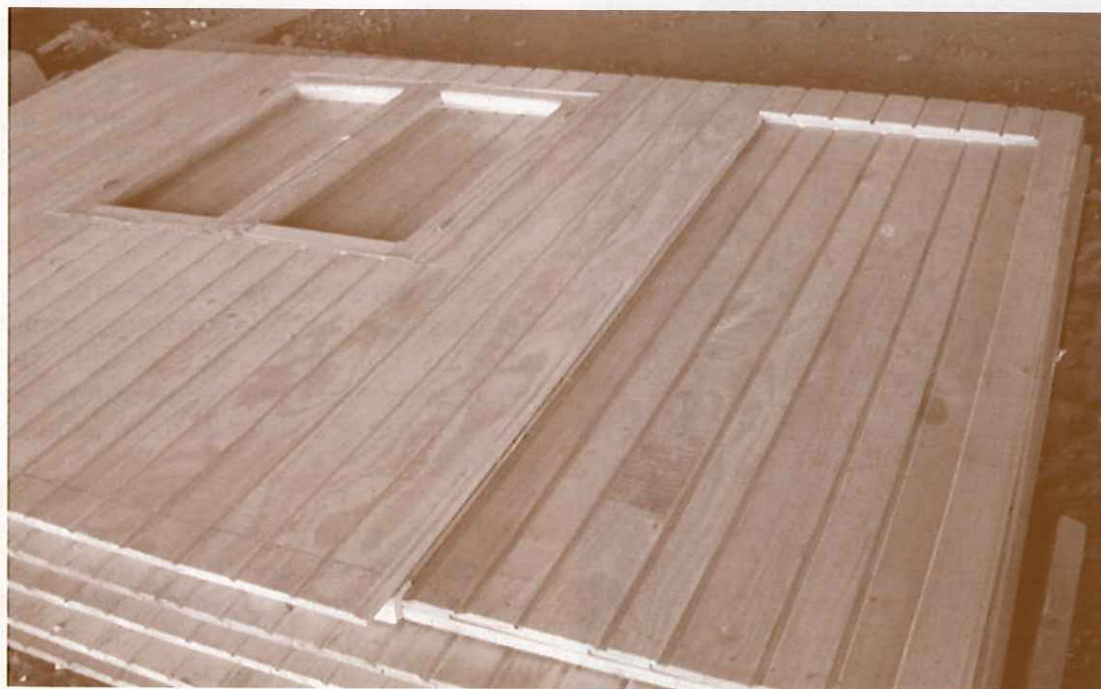
En primer lugar se conoce estadísticamente que la mayoría de los incendios en viviendas se producen por recalentamientos eléctricos y cortocircuitos debido a malas

instalaciones eléctricas o excesiva sobrecarga sobre una línea (colocar varias estufas en un mismo enchufe, etc.) Con solo contar con un disyuntor que corte inmediatamente la corriente en caso de un accidente de este tipo estaremos eliminando la principal causa de incendios.

Lo que se quema en primer lugar en general, no es la estructura de madera sino los elementos combustibles interiores de la habitación (cortinados, muebles que se denomina carga combustible) Luego de desatado el incendio, comienza el ataque sobre los paramentos y cielorrasos. Pero, no todos los paramentos y cielorrasos se queman ya que también existen métodos de impregnado de las maderas interiores que retrasan notoriamente la ignición. Estos métodos utilizan productos impregnados que inhiben el desarrollo del fuego

mediante el control del oxígeno. También existen pinturas intumescentes que se aplican superficialmente y tienen un notable efecto retrasante de desarrollo del fuego.

Pero existen materiales como el yeso, ampliamente utilizados en los países como Estados Unidos, Canadá, Suecia (donde el 70% u 80% de las viviendas son de madera) que son incombustibles. En esos países se construyen edificios de 5 pisos con estructura de madera y el yeso es un elemento fundamental de protección y además obligatorio. En nuestro país el uso de las placas de yeso ha ganado mucho terreno en los últimos tiempos tanto en la construcción con madera como en los sistemas de construcciones en seco, tabiques de apartamentos, etc.



Por otro lado la madera tiene una notable ventaja sobre los elementos metálicos. Estos adquieren una gran plasticidad en los primeros momentos del incendio (cuando la temperatura llega a los 500 grados) e inmediatamente se desploman y se retuercen. Mientras tanto, la madera que ya se ha inflamado previamente (300 grados) está quemando pero puede pasar mucho tiempo, dependiendo de la sección de las escuadrías para que se desplome.

Como el fuego avanza a razón de medio milímetro por minuto dependiendo de la especie, es posible dimensionar los elementos con un aumento de la sección de vigas y pilares para que cuando el

incendio sea extinguido, los elementos estén aún en una sección de trabajo adecuada. Para ese momento los elementos metálicos ya están colapsados hace mucho tiempo.

En todos los lugares donde es necesario utilizar conexiones metálicas, tanto en viviendas como en grandes sistemas de vigas laminadas, siempre se trata de protegerlos con madera, permitiendo que estos se inserten en los interiores de paneles o vigas. O sea la madera protegiendo al hierro.

LACAS POLIURETÁNICAS PARA MADERA

- Fondo P.U.
- Barniz P.U. Mate
- Barniz P.U. Brillante
- Primer P.U. Blanco Semi - Brillo
- Catalizador Aromático P.U. 320
- Catalizador Ciclo Alifático P.U. 260
- Esmalte P.U. Blanco Semi - Brillo
- Esmalte P.U. Alifático Brillante Blanco
- Diluyente P.U.



www.perlox.com.uy



Calidad Uruguaya Hecha Pintura

PINTURAS PERLOX S.A.
Campichuelo 268 - C.P. 11900
Tels : 309 19 19 - 309 73 53 Fax: 308 83 35
e-mail: perlox@montevideo.com.uy - Montevideo - Uruguay





Por último existe toda una serie de medidas arquitectónicas, (protección por diseño) que hacen que una vivienda sea más segura al fuego, dependiendo de su planta, sus sistemas de tabique interiores que pueden actuar como cortafuegos, control de la carga de fuego, que hacen que el fuego pueda ser localizado y no extendido por toda la vivienda.

También debe considerarse la importancia de sistemas económicos de detección del fuego, alarmas antihumo, etc que permiten tomar una inmediata acción al principio del incendio que es el momento peor.

En definitiva no hay que temer miedo del fuego, hay que conocerlo, saber como diseñar viviendas mas eficaces, saber como utilizar los materiales y las protecciones. En definitiva no habrá mucha diferencia con el incendio de una vivienda común de ladrillos y hormigón donde existen entre 20% y 60% de elementos de madera (Techos, cielorraso, revestimientos, aberturas, placares, pisos, muebles)

Aspectos económicos de la construcción en madera

Si un arquitecto diseña una vivienda en madera y la manda construir a un

carpintero, se dará cuenta que los costos no van a ser muy distintos de los de una vivienda de iguales comodidades y metraje en ladrillo y hormigón.

Sin embargo el gran atractivo de la madera está en su condición de material con todas las posibilidades de industrialización. Para ello lógicamente que estamos hablando en la posibilidad de construir por lo menos algunos grupos de viviendas donde se haga uso al máximo de las ventajas de la prefabricación y la standarización.

La posibilidad de realizar el mayor porcentaje de la vivienda en fábrica, hace que se utilicen al máximo las horas de trabajo, sin problemas de pérdidas por lluvias o mal tiempo.

También permite que se realice un trabajo de mejor calidad con la utilización de mejor maquinaria y condiciones de trabajo.

La posibilidad de cerrar rápidamente la obra permite una mejor conservación de los paramentos al tener un mínimo plazo de exposición al sol y a las lluvias.

Mediante el sistema de armado rápido con diferentes tipos de uniones pueden construirse viviendas en tiempos mínimos que pueden llegar a 10 días para los núcleos básicos.

De esta manera y dependiendo de la aplicación de algunos de estos sistemas mencionados es posible lograr



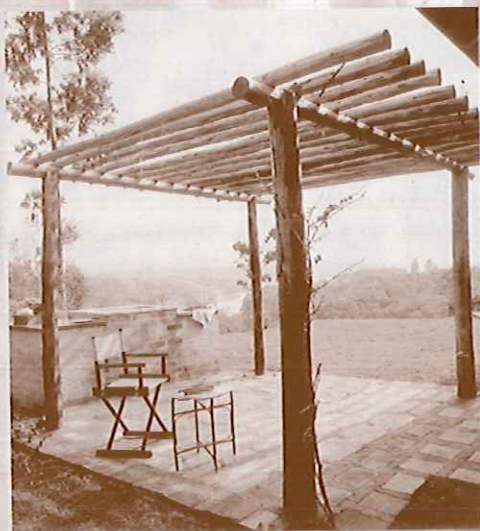
precios realmente bajos por metro cuadrado que representan cifras imposibles de pensar en materiales tradicionales. A todo ello se debe agregar que con esos valores, no solo se logrará una gran economía sino que tendrá una enorme mejora en las condiciones de habitabilidad, aislaciones térmicas, etc., asegurando además una duración igual o mayor con iguales necesidades de conservación en el tiempo.



De la mejor MADERA

hable con nosotros

- Maderas nacionales e importadas
- Cortes a medida y cepillados
- Tirantería para techos:
 - curupay
 - lapacho
 - itauba
 - vigas laminadas
 - pino "cca"
 - fenólicas
- Chapas
 - osb
 - mdf
- Encofrado cepillado
- Correas y alfajías en todas las maderas
- Pisos: lapacho
- curupay
- eucaliptus finger jointed
- itauba



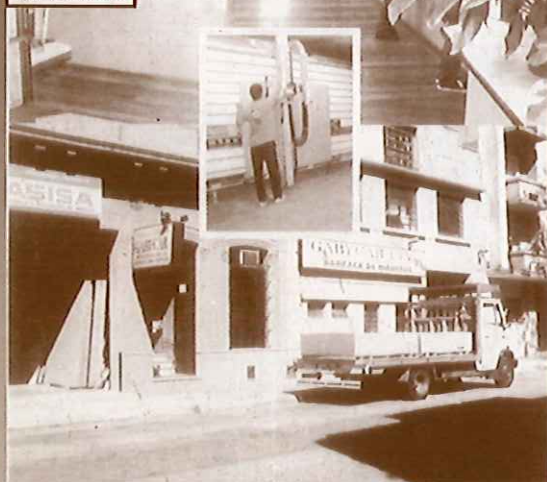
- Postes y columnas tratados
- Decks pino "cca"
- Revestimientos exterior "cca"
- Cielorrasos
- Lambriz
- Zócalos - Contramarcos
- Accesorios para cortinas
- Preservante para madera
- Envíos a obra
- Colocación de Decks y construcción de estructuras livianas
- Presupuestos vía Tel./Fax/e-mail

desde **el puntal** 1970

República 2091 - Tel.: 924 2091*

E-mail: elpuntal@movinet.com.uy

Maderas Gabycar



Solicite el Cd con el catálogo de productos, manuales de uso, servicios y el exclusivo Laboratorio Virtual que le permite visualizar el equipamiento de acuerdo al color de madera elegida.



El mayor stock de maderas nacionales e importadas en todas las medidas.

Insumos para carpintería: máquinas, lijas y adhesivos.

Equipamiento para cocinas, escritorios, placares.

Aberturas, herrajes, tabiques y molduras.

Atención personalizada en nuestros dos locales y un Departamento Profesional especializado en la atención a arquitectos, constructores y decoradores.

Aglomerados y MDF Melamínicos



MDF Aglomerado Rústico



Fenólicos y Paneles Estructurales OSB



Revestimiento, Piso, Pared y Cielo Raso



Aglomerados Enchapados, Placas y Compensados



Maderas Macizas y Tirantería



Cotizaciones y Pedidos



Asistencia Técnica



Optimización de cortes



Colocación de Tapacantos



Entrega y Carga de Productos



Entrega Programada



Stock Permanente



Cortes a Medida



Atención Telefónica



Ventas:
Domingo Aramburú 1668 - Tel.: 200 2068
 Dpto. de Atención a Arquitectos, Constructores y Decoradores
Burgues 3320 - Tel.: 200 40 22
 e-mail: profesionales@gabycar.com
Outlet de Maderas: Los Tanjerinos 189
www.gabycar.com

