



Estructuras de madera

Dpto. Estructuras. IET. Instituto de Estructuras y Transporte



1. Pasado

2. Presente

3. Presentación Arboreal

1.3. Contexto nacional de la madera estructural

PASADO

Entre 1870 y 1930 se construyeron varias obras emblemáticas de madera en Uruguay:

- Balneario Ramírez, Montevideo (1871)
- Puente Capurro, Durazno (1903)
- Hotel de los Pocitos, Montevideo (1913)
- Pabellones de la Rural del Prado, Montevideo (1913)
- Parroquia Stella Maris, Montevideo (1918)

PASADO



Balneario Ramírez, Montevideo (1871)

PASADO

Puente Capurro, Durazno (1903)



PASADO



Hotel de los Pocitos, Montevideo (1913)

PASADO



Pabellones de la Rural del Prado, Montevideo (1913)

PASADO



Parroquia Stella Maris, Montevideo (1918)

PASADO

A partir de 1930 la madera queda relegada a un segundo plano

- Fin de período de prosperidad económica del país
- Popularización de otros materiales



Pérdida de tradición

PASADO

A partir de 1930 la madera queda relegada a un segundo plano

- Fin de período de prosperidad económica del país
- Popularización de otros materiales

La madera, como material estructural, se mantuvo vigente en viviendas de contextos socioeconómicos bajos

Pérdida de tradición

+

Mal uso

Estigmatización

PASADO

En este contexto, hasta hace algunos años:

- El país no disponía de madera aserrada producida localmente
- Casi no había empresas capaces de fabricar productos de ingeniería de madera
- No había ninguna norma nacional o documento que prescribiera cómo adaptar la normativa internacional
- Ninguna de las universidades instruía a los estudiantes de arquitectura e ingeniería civil en cómo utilizar de manera estructural el material

1. Pasado

2. Presente

3. Presentación Arboreal

**1.3. Contexto nacional de
la madera estructural**

PRESENTE

Hace cerca de una década, la realidad del país comenzó a cambiar

- Revolución de la madera a **nivel internacional**
 - **Preocupación por el cambio climático**



PRESENTE

Hace cerca de una década, la realidad del país comenzó a cambiar

- Revolución de la madera a **nivel internacional**
 - Preocupación por el cambio climático
 - **Avance de los productos de ingeniería**



PRESENTE

Hace cerca de una década, la realidad del país comenzó a cambiar

- Revolución de la madera a **nivel internacional**
 - Preocupación por el cambio climático
 - Avance de los productos de ingeniería
- **A nivel nacional**
 - **Encarecimiento de la mano de obra**
 - **Ley Forestal de 1987**

PRESENTE

SITUACIÓN FORESTAL

Uruguay es uno de los pocos países en el mundo que su desarrollo forestal depende exclusivamente de la producción de plantaciones renovables (pinos y eucaliptos)-Ley Forestal N 15.939 (1987).

Más del 70% de estas plantaciones cuentan con certificación FSC e ISO14001 (PEFC Council 2009)

1 millón de ha plantadas c/especies de rápido crecimiento

E. grandis (24%) Otros *E.* (10%) *E. globulus* (38%)



Pinus Elliottii (5%)

Pinus Taeda (20%)



PRESENTE

MATERIALES Y PRODUCTOS

MADERA ASERRADA

NACIONAL

IMPORTADA

Madera de pino:
con certificación de calidad estructural

- Arboreal

Madera de eucalipto:
sin certificación de calidad estructural

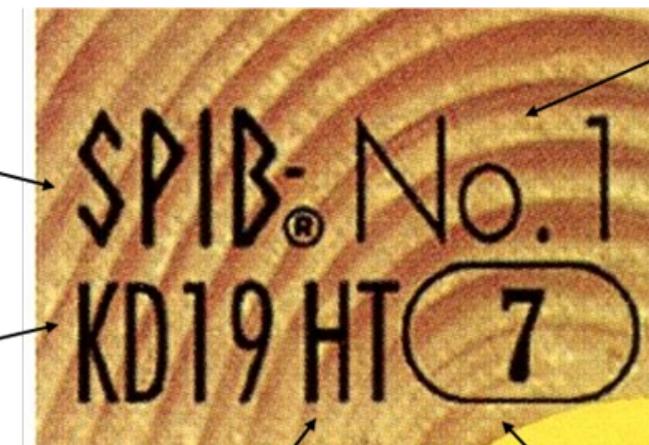
Con certificación de calidad estructural



Clasificación realizada bajo las Reglas de SPIB (Southern Pine International Bureau)

Especies: pino del sur (*P. echinata*, *P. elliotti*, *P. palustris*, *P. taeda*)

Secado en horno.
Contenido de humedad (19%)



Grado Nº 1

Tratamiento por calor

Registro del productor /aserradero

PRESENTE

MATERIALES Y PRODUCTOS

PRODUCTOS DE INGENIERÍA

NACIONAL

IMPORTADA

Madera laminada encolada:
con certificación de calidad estructural

- Arboreal

Madera contralaminada:
con certificación de calidad estructural

- Arboreal

Tableros contrachapados:
con certificación de calidad estructural

- Lumin

Tableros OSB :
con especificaciones técnicas para el
uso estructural

OJO:

PRODUCTOS NO CERTIFICADOS

1. Adhesivo estructural entre láminas
2. Adhesivo no estructural en las uniones *finger*
3. Propiedades mecánicas desconocidas

PRESENTE

NORMATIVA

ACTUALIDAD

UNIT 1261 (2018), UNIT 1262 (2018),
UNIT 1263 (2018),
UNIT 1264 (2019), UNIT 1265 (2020)

Proponen procedimientos de clasificación visual y proporcionan valores característicos de la **madera aserrada de pino y de eucalipto nacional**, y establecen los requisitos de fabricación y de producto de la **madera laminada encolada**

NO EXISTE NORMATIVA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL CON MADERA

FUTURO

Propuesta de **adopción del Eurocódigo 5-1** (CEN, UNE-EN 1995-1-1 2006, CEN, UNEEN 1995-1-2 2011) y de redacción de un anexo nacional de carácter normativo

Publicación de un informe técnico (Baño, Moya, et al. 2015) que recoge un proyecto de anexo nacional a las dos normas citadas

PRESENTE

PROTOTIPOS Y ESTRUCTURAS ICÓNICAS



PRESENTE

RECURSOS HUMANOS

Unidad curricular **Estructuras de madera**,
dentro de la carrera de Ingeniería Civil de la UdelaR

Diploma de especialización en diseño, cálculo y construcción de estructuras de madera,
tras un convenio entre la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la UdelaR, y la Facultad de Arquitectura de la ORT

1. Pasado

2. Presente

3. Presentación Arboreal

**1.3. Contexto nacional de
la madera estructural**



**GRACIAS POR LA
ATENCIÓN**

