

¿Por qué madera?

La evolución natural

Entre los materiales estructurales habituales, la madera es el de **menor huella ecológica**. Por ello, su empleo contribuye a la reducción de emisiones CO₂. Pero no sólo, puesto que **almacena CO₂**: una tonelada de madera significa aproximadamente una tonelada de CO₂ menos en la atmósfera.

Es un material **natural** y **renovable**. El uso estructural de la madera la revaloriza, pone en valor a los bosques, y consecuentemente facilita su gestión.

La madera ha sido diseñada por la naturaleza a lo largo de milenios para servir de sostén a los árboles. El resultado es un material **optimizado**, que realiza esta labor estructural con gran eficiencia. Su resistencia específica es cuatro veces superior a la del acero, y cuarenta respecto a la del hormigón.

Investigar el futuro

La evolución lógica

Comprender. Aprendamos de la naturaleza cómo usar la madera. Ella puede desvelarnos cómo serán las **estructuras de madera del futuro**.

Imaginar. La madera es un material con un **alto potencial de innovación**. Propuestas anteriores, como la madera laminada, abrieron **nuevas posibilidades**, y cambiaron para siempre el modo en que se conciben las estructuras de madera.

La investigación desarrollada aplica diversas tecnologías y conceptos para obtener un uso eficiente de la madera. El objetivo es el diseño de estructuras de madera con un **alto rendimiento estructural, económico y ecológico**.

Analizar. La investigación planteada se desarrolla en muy diferentes niveles complementarios. Desde el **conocimiento básico** del material, necesario para desarrollar estrategias de diseño optimizadas; hasta el desarrollo de **nuevas aplicaciones y desarrollos** de productos estructurales. Se emplean para este fin los más diversos medios tecnológicos disponibles: **modelos analíticos** teóricos, **modelos numéricos** de elementos finitos, y **ensayos experimentales**.



esMADERA

Eficiente y Sostenible

Madera Aplicada al Diseño de Estructuras con un Rendimiento Alto



Universidad
de Navarra



Cambiar la forma

Tubos de madera densificada conformada

A partir de paneles gruesos de madera densificada pueden obtenerse todo tipo de secciones prismáticas, cerradas o abiertas. El perfil resultante combina economía, uso eficiente del material y rendimiento estructural óptimo. Este nuevo concepto de aplicación de la madera se está desarrollando en el **Instituto de Construcción en Madera de la Universidad Tecnológica de Dresde (Alemania)**.

Con un mínimo refuerzo exterior de fibras se mejoran las características mecánicas de la madera y se la protege de las inclemencias atmosféricas. Los perfiles así realizados poseen unas **excepcionales características resistentes**, y mayor ductilidad, como demuestran los ensayos experimentales hasta ahora realizados.

Se colabora con el equipo de Dresde en el **desarrollo de modelos** diversos, analíticos y numéricos, necesarios para el análisis del comportamiento estructural.

¿Cuánto y cómo resiste?

Modelo de rotura adecuado para madera

Aunque la gran mayoría de los estados tensionales reales son multi-axiales, en los procedimientos de diseño suelen simplificarse a uniaxiales. Esta simplificación no es adecuada en materiales como la madera, con un **alto grado de anisotropía**. Su rotura habitual no suele corresponderse directamente con la relacionada con la tensión uniaxial simplificada.

Además, los criterios de rotura habitualmente empleados fueron en su mayoría desarrollados originalmente para materiales compuestos, y presentan diversos problemas y limitaciones al aplicarse a la madera.

Se necesita un **modelo práctico y fiable** para la práctica habitual del diseño de estructuras de madera. Dicho modelo debe, además, incorporar además la naturaleza probabilística de la madera de una forma sencilla. La investigación, desarrollada en colaboración con el **Departamento de Matemática y Física Aplicada** de la Universidad de Navarra y con el Departamento de Ingeniería Ambiental y Agrícola de la **Universidad de Cornell (EE.UU.)**, ahonda en la definición de un criterio de rotura válido para madera.

Más información:

Departamento de Estructuras
Escuela de Arquitectura
Universidad de Navarra
31080 Pamplona
www.unav.es/estructuras/

Dr.Arq. José Manuel Cabrero
☎ (+34)948.42.56.00 (2725)
☎ (+34)948.42.56.29
✉ jcabrero@unav.es

