

## PRESTACIONES DE PRODUCTOS DE MADERA

Durante todo el siglo XX y comienzos del XXI, la industria de la madera ha venido desarrollando productos con propiedades y características destinadas a usos concretos en la construcción, que se podrían dividir en dos grandes grupos: fabricación de elementos de carpintería y mueble, y fabricación de elementos con unas determinadas propiedades resistentes. Estos últimos se pueden utilizar de forma individual (por ejemplo, vigas) o en combinación con otros productos de madera y de otros materiales (por ejemplo en la fabricación de puertas, paneles sándwich, cerchas, etc.), se suelen denominar “productos técnicos para construcción o madera técnica”, cuyos procesos de fabricación, en la mayoría de los casos, son más complejos que los de carpintería y mueble (en inglés se denominan “engineered wood”).

Actualmente la inmensa mayoría de los productos de la madera están amparados por normativa europea (EN) e internacional (ISO) que incorporan, cuando les corresponde, el marcado CE y de forma complementaria otros tipos de certificaciones. Dicha normativa y certificaciones avalan los productos de madera como elementos y sistemas constructivos con propiedades predecibles y cuantificables para su utilización en la construcción.

El desarrollo de nuevos productos se ha beneficiado, principalmente, de los avances en los campos de los adhesivos y la hibridación con otros materiales. La aplicación de las técnicas de laminación, desenrollo y fragmentación junto a modernos sistemas de encolado y unión ha permitido el desarrollo de perfiles, paneles, tableros, sistemas constructivos, etc., con prestaciones, propiedades mecánicas y estabilidad muy superiores a las de los formatos tradicionales.

La madera es una excelente alternativa para arquitectos, ingenieros y diseñadores que buscan productos, elementos y sistemas constructivos resistentes, ligeros, sostenibles y renovables con un coste adecuado. Se adapta perfectamente para aplicaciones de interior y de exterior, tanto como elementos de carpintería o estructurales, o como sistemas constructivos. Algunos productos pueden cortarse y mecanizarse in situ, otros vienen prefabricados; además pueden ser fácilmente reparados, ampliados y/o desmontados para su reutilización. En el apartado “Productos” se exponen con más detalle información de los principales productos de Carpintería y Estructurales utilizados en la construcción y en sistemas constructivos en madera.

### Productos de Madera - Carpintería

- Suelos
- Puertas
- Ventanas
- Revestimientos interiores y exteriores
- Tableros derivados de la madera
- Paneles sándwich

---

**CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE - Beneficios de construir con madera**

**INTRIDUCCIÓN - PRESTACIONES DE LOS PRODUCTOS DE LA MADERA**

**Fecha actualización: 22 de Agosto de 2023**

**Página 1 de 7**



Foto: Ensayos de ventanas: a) Resistencia al viento, Permeabilidad al aire y Estanquidad al agua; b) Aislamiento acústico. Cortesía Ensatec, [www.ensatec.es](http://www.ensatec.es)

#### Productos Estructurales de Madera

- Madera Aserrada Estructural (MAE)
- Madera Empalmada o Madera Aserrada con unión dentada - MAEE
- Madera maciza Encolada (Dúos y Tríos)
- Madera Laminada Encolada (MLE)
- Madera Microlaminada (LVL)
- Madera Contralaminada (CLT)
- Tableros estructurales de Madera

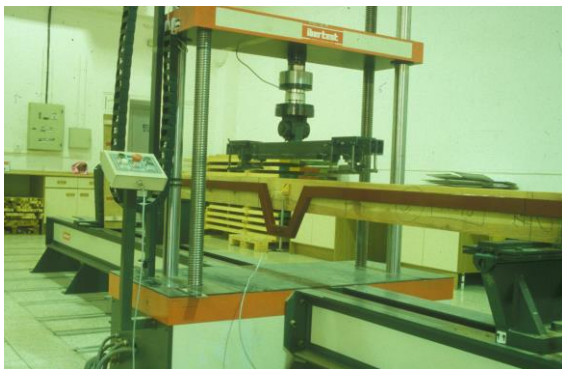


Foto: Ensayo de flexión de Madera Aserrada Estructural. Cedidas por el Laboratorio de Productos de Madera para la Construcción, ICIFOR, INIA- CSIC

---

**CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE - Beneficios de construir con madera**

**INTRIDUCCIÓN - PRESTACIONES DE LOS PRODUCTOS DE LA MADERA**  
Fecha actualización: 22 de Agosto de 2023

Página 2 de 7

**AITIM – Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la madera**  
[www.aitim.es](http://www.aitim.es) - [informame@aitim.es](mailto:informame@aitim.es)



Fotos: Ensayos de Compresión y Tracción (EN 789) para la caracterización de Tableros Contrachapados Estructurales. Cedidas por el Laboratorio de Productos de Madera para la Construcción, ICIFOR, INIA- CSIC.



Foto: Ensayo de Flexión de Paneles Sándwich. Cedidas por el Laboratorio de Productos de Madera para la Construcción, ICIFOR, INIA- CSIC.

---

**CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE - Beneficios de construir con madera**

**INTRIDUCCIÓN - PRESTACIONES DE LOS PRODUCTOS DE LA MADERA**  
Fecha actualización: 22 de Agosto de 2023

Página 3 de 7

**AITIM – Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la madera**  
[www.aitim.es](http://www.aitim.es) - [informame@aitim.es](mailto:informame@aitim.es)

## **CÓDIGOS DE LA EDIFICACIÓN**

Los Códigos de Edificación actuales reconocen la seguridad y prestaciones de los productos, las estructuras y sistemas constructivos con madera, éstos últimos incorporan una gran variedad de productos (madera maciza, madera laminada, paneles, etc.) y formatos (pórticos, arcos, entramados, mallas espaciales, etc.). Así mismo recogen las prestaciones que requieren, como por ejemplo las relacionadas con el aislamiento acústico y térmico, la seguridad en situaciones de incendio, etc., y la forma particular de realizar el cálculo estructural (1).

## **DURABILIDAD Y VIDA ÚTIL**

### **Durabilidad**

Todavía existe la falsa idea de que los elementos de carpintería interior y exterior fabricados con otros materiales, por ejemplo, plásticos, PVC o aluminio, y las estructuras de hormigón o acero duran más que los fabricados con madera. La experiencia acumulada a lo largo del tiempo nos demuestra que la vida útil de cualquier elemento y edificio, independientemente del material utilizado para su fabricación o construcción, depende de:

- Su correcto diseño, que debe incluir detalles constructivos adecuados.
- La selección y control de calidad de los productos.

Es necesario conocer y comprender cada material utilizado en los edificios y en la construcción, ya que detalles constructivos incorrectos pueden provocar su deterioro, la integridad del elemento o edificio y la reducción de su vida útil (2). En el caso particular de la madera, las medidas para la protección específicas son:

- Control de la humedad relativa y temperatura del aire.
- Control de la posible acción de agentes degradadores, principalmente hongos e insectos xilófagos.
- Utilización de materiales con la durabilidad natural o conferida adecuada (3).
- Mantenimiento y aseguramiento de la calidad.

El edificio de madera más antiguo del mundo, el templo japonés Horyu-ji, fue construido en el año 607 AD. Los ensamblajes japoneses permiten sustituir las piezas dañadas sin comprometer el conjunto. Así mismo existen en Noruega iglesias del siglo XI y multitud de estructuras de entramado pesado en casi toda Europa construidas en la Edad Media, que siguen en uso gracias a su continuo mantenimiento. Todos estos edificios se mantienen tanto por su importancia cultural como por la función y el servicio que siguen desempeñando.





Foto: Horyuji Temple, Japón.

Desde el punto de vista del medio ambiente, la mejor elección es utilizar materiales que no produzcan emisiones y que al final de la vida útil del edificio puedan reutilizarse o reciclarse un cierto número de veces.

De forma particular hay que resaltar que la construcción con madera es ecológicamente mejor que la basada en cemento (hormigón), aunque nunca podrá sustituirla completamente debe aspirar a reemplazarla en un cierto porcentaje (10 al 20%), actualmente no llega al 1%.

### **Vida útil**

La vida útil de los elementos y edificio es uno de los pilares de la construcción sostenible, ya que si es menor que la esperada, aparte de ser un fraude para sus propietarios y usuarios, originaría nuevos costes e impactos medio ambientales por su sustitución o reparación. Por este motivo el ACV de los elementos y del edificio valora el mantenimiento, la sustitución y las renovaciones previstas.

Aunque a priori el hormigón parece el material más longevo, algunos estudios realizados en Estados Unidos sobre la vida útil, tanto de los elementos como de los edificios, muestran que en la mayoría de los casos fueron sustituidos o demolidos debido a factores diversos, siendo los más comunes: cambios en los gustos y necesidades, falta de mantenimiento de componentes tanto estructurales como no estructurales, cambio de valor del suelo, etc. Aunque no existan estudios similares de otros países parece lógico que se repitan estas situaciones en casi todos los países (4).

Los 3 principales materiales estructurales (hormigón, acero y madera) son en teoría de duración indefinida si se emplean adecuadamente. Sólo factores externos a ellos o siniestros concretos pueden alterar este principio.

---

### **CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE - Beneficios de construir con madera**

#### **INTRIDUCCIÓN - PRESTACIONES DE LOS PRODUCTOS DE LA MADERA**

**Fecha actualización: 22 de Agosto de 2023**

**Página 5 de 7**

## EFICIENCIA ENERGÉTICA - AISLAMIENTO TÉRMICO

Ningún de los materiales estructurales por antonomasia (hormigón, acero y madera) aportan de forma aislada o individual valores significativos, aunque la madera es bastante mejor, es necesario evaluar sistemas completos (5).

Los elementos de madera y los sistemas constructivos con madera aportan sus valores medio ambientales tanto si utilizan de forma aislada o si se utilizan con otros elementos aislantes (paneles sándwich, harina de celulosa, etc.).

De forma particular la ventaja de los sistemas en base madera es que dejan huecos que pueden emplearse para alojar aislantes más eficaces, cosa que no ocurre con el acero o el hormigón. Además, sus puentes térmicos son mucho menores (un menor consumo de energía para la calefacción - refrigeración incluida en la energía funcional, que afecta a las prestaciones de la construcción sostenible - edificios energéticamente eficientes). El cálculo del consumo requiere incorporar los datos de los productos y componentes del sistema constructivo.

### NOTAS

(1) En Europa la normativa se basa en el Eurocódigo que especifica los coeficientes a aplicar tanto en acciones como en resistencias de cálculo, el cálculo en situaciones de incendio, la durabilidad, etc. Algunos códigos, como los de Canadá (British Columbia y Ontario), Japón, Francia, o Nueva Zelanda, permiten la construcción de edificios con estructura de madera de hasta 6 alturas.

Cualquier tipo de construcción está sometida a riesgos (sismo, tornado, incendio, etc.), siendo los más extremos los originados por posibles desastres naturales. Las estructuras de madera responden muy bien al sismo y huracanes, debido a la plasticidad de sus uniones (las demás estructuras suelen ser más rígidas). Una peculiaridad de las estructuras de madera derivada de lo anterior es su comportamiento como diafragmas, donde los paños de muros y forjados colaboran frente a los esfuerzos horizontales. También responden bien frente al fuego con el dimensionado y las protecciones adecuadas.

(2) Los detalles constructivos se enfocan principalmente a evitar la acumulación de agua, permitir la evacuación o salida del agua, favorecer la ventilación de la madera o evitar que la humedad penetre en su interior por absorción u osmosis. Estos detalles constructivos no tienen por qué ser complicados o complejos tal y como se puede ver en la bibliografía técnica específica sobre este tema.

(3) Algunas especies de madera tienen durabilidad natural frente a insectos xilófagos, entre los que están las termitas. Dependiendo de la clase de uso y de las condiciones ambientales, requerirá instalarla y/o protegerla adecuadamente con productos protectores si no se adoptan detalles constructivos adecuados y si no se especifica un mantenimiento - seguimiento periódico. De forma similar sucede con su posible degradación por los hongos de pudrición.

(4) Es necesario tener un enfoque realista en este tema. Por ejemplo, se indica que el hormigón utilizado en edificios debe durar por lo menos 100 años; pero algunos estudios indican que la realidad es diferente. Un estudio realizado en Estados Unidos sobre la vida útil de los edificios indica que la mayoría fueron demolidos debido al cambio de valor del suelo, cambios en los gustos y necesidades, y falta de mantenimiento de componentes no estructurales.

En relación con algunos temas relacionados con la vida útil de edificios no se dispone de datos de España ni de Europa, pero existen algunos datos bibliográficos de Estados Unidos. Al estudiar esta información hay que tener en cuenta que algunos materiales utilizados y las prácticas constructivas americanas, europeas y españolas no son comparables ni extrapolables; de todas formas, algunos de los conceptos y conclusiones nos dan una idea de los parámetros a estudiar y de la posible situación que se podría producir.

---

### **CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE - Beneficios de construir con madera**

#### **INTRIDUCCIÓN - PRESTACIONES DE LOS PRODUCTOS DE LA MADERA**

**Fecha actualización: 22 de Agosto de 2023**

**Página 6 de 7**

A continuación se resumen algunos datos del documento "Understanding Environmental Impacts of North American Wood Products Jim Bowyer - Dovetail Partners, Inc. - Minneapolis, MN. [www.woodworks.org](http://www.woodworks.org)".

#### 1.- Vida media de servicio estimada para edificios no residenciales

Las entrevistas realizadas a 683 arquitectos, ingenieros de cálculo estructural, constructores y promotores de Estados Unidos y Canadá arrojaron los siguientes datos sobre la vida media de edificios fabricados con diferentes materiales:

- Ladrillo - piedra: 77,0 años
- Madera 52,0 años
- Hormigón 87,0 años
- Acero 77,0 años

Fuente: O'Connors, J. 2004.

#### 2.- Causas de demolición

##### 2.1.- Edificios demolidos en Minneapolis / St. Paul (Estados Unidos) - 2000 a 2003

En las conclusiones del estudio realizado sobre 227 edificios demolidos en el área de Minneapolis / St. Paul (Estados Unidos) entre 2000 - 2003, los datos más significativos son los siguientes:

- Solamente 8 edificios (3,5 %) fueron demolidos debido a un fallo estructural.
- Más de la mitad de los edificios de hormigón se demolieron en un periodo comprendido entre 26 y 50 años; y solamente un tercio de ellos superaba los 50 años.
- Aproximadamente el 80% de los edificios de acero demolidos tenían menos de 50 años, y la mitad de estos tenía menos de 25 años.
- Los edificios de madera eran los más antiguos; la mayoría de ellos con más de 75 años.

En general, el hecho de que los edificios de madera tengan una esperanza de vida más larga demuestra la capacidad y la longevidad de los sistemas estructurales de madera. Así mismo el hecho de que los edificios en madera se adapten bien a la renovación, reutilización o demolición es una ventaja significativa si se tiene en cuenta la energía que se consume o utiliza en la demolición de los edificios y en la correspondiente eliminación de material.

##### 2.2.- Principales motivos de demolición

En el estudio realizado en Estados Unidos por O'Connor, J., en 2004 se indican y cuantifican en porcentaje los principales motivos de demolición de edificios:

- Desarrollo de la zona 35,55 %
- Condiciones físicas 30,60 %
- No cumplían con las necesidades 21,40 %
- Daños originados por el fuego 7,00 %
- Exigencias de los Códigos muy costosas 2,00 %
- Cambios del valor del suelo 1,10 %
- Uso no deseable desde el punto de vista social 0,20 %
- Mantenimiento muy costoso 0,20 %
- Otros. 2,00 %

(5) De forma general se puede decir que el aislamiento térmico que proporciona la madera es 15 veces mejor que el del hormigón, y 400 veces mejor que el del acero y 1.770 veces mejor que el aluminio. Un tablero de madera de 2,5 cm de espesor tiene mejor resistencia térmica que una pared de ladrillo de 11,4 cm.