

LA MADERA ES EL MATERIAL CONSTRUCTIVO DEL FUTURO

Fue el material que permitió a las primeras sociedades realizar sus actividades para el desarrollo de la ciudad: el transporte, las vías de comunicación, la infraestructura, el refugio y la arquitectura. Es lógico que hoy el común colectivo se resista al cambio en una sociedad donde el mandato cultural está marcado en piedra. Inevitablemente, las nuevas generaciones romperán estas limitaciones y, con la gran ayuda de la tecnología, se le devolverá el valor que merece a la utilización de materiales amigables con el medio ambiente y al desarrollo sostenible: “Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro”.

Definición del informe Brundtland (1987)

Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo para la Organización de las Naciones Unidas - ONU.

La clave: Profundo compromiso social con los recursos naturales

La madera es el material sostenible por excelencia ya que se obtiene de los árboles que logran su crecimiento mediante el proceso fotosintético. El árbol secuestra y fija en sí mismo el dióxido de carbono (CO₂) atmosférico y libera oxígeno (O₂). Como resultado por cada m³ de madera, se captura una tonelada de CO₂ y se emiten 0,7 toneladas de O₂ a la atmósfera. Este CO₂ capturado balancea el emitido en el proceso de aprovechamiento e industrialización de la madera, por esta razón, la definimos como un material CARBONO NEUTRAL.

Al final de su vida útil la madera devolverá el CO₂ capturado si es quemada, o aportará materia orgánica al suelo si es biodegradada. Cuando la se utiliza para la construcción de viviendas, edificios o espacios habitables, el ciclo de vida se extiende de manera importante reteniendo el CO₂ por más tiempo razón por la cual podemos considerar a la construcción con madera como SUMIDERO DE CARBONO.

Toda la madera que se utiliza para construcción debe provenir de bosques con manejo forestal sustentable, solo así podemos decir que la madera es un material renovable.

La construcción con madera hace uso más eficiente de los recursos

Además de todo lo mencionado, el proceso de industrialización de las viviendas o edificios con estructura de madera es el que consume menos agua de todos los sistemas que conocemos.

El sistema constructivo más desarrollado a nivel mundial es el sistema de bastidores de madera más conocido como “wood platform frame” y se caracteriza por su velocidad constructiva. Al utilizar un material seco y liviano, que no necesita plazos de fragüe y que se puede industrializar y prefabricar en taller con alta precisión, es mucho más rápido que otras alternativas constructivas, más fácil de transportar y de manipular.



Green Building Rating System Guides, 2011

Asimismo, genera menos residuos que la construcción húmeda, ya que prescinde de la utilización de encofrados y no se generan escombros por canaleteo de cualquier tipo de instalaciones.

Por último, la eficiencia energética de una vivienda de estructura de madera es superior a la construcción húmeda ya que, por las propiedades del material y características del sistema constructivo, consume menos energía para calefacción y refrigeración. Al ser térmicamente eficiente, se verá reflejado en el reducido consumo energético durante su habitación.

¿Cómo reconocemos la madera estructural?

La madera utilizada para la construcción de elementos estructurales, tiene características que las diferencian de la madera utilizada para fines muebles y de revestimiento. En primer lugar, la madera estructural se clasifica en *Clases de resistencia*. En nuestro país contamos con métodos de clasificación visual, en base a defectos admisibles, para las especies de: Pino Paraná (*Araucaria angustifolia*); Eucalipto grandis (*Eucalyptus grandis*); Pino taeda y elliottii (*Pinus taeda* y *P. elliottii*) y Álamo (*Populus deltoides* "Australiano 129/60" y "Stoneville 67").

De acuerdo al tipo, tamaño y cantidad de defectos encontrados (singularidades), la pieza se ubica dentro de un grado o clase estructural que contempla valores de diseño de referencia para las tensiones y el módulo de elasticidad correspondiente.

Para obtener los valores de diseño admisible para las tensiones y el módulo de elasticidad según la condición de servicio y la localización deseadas, se les deben aplicar los factores de ajuste para madera aserrada.

Existen también otros métodos no destructivos para la clasificación de madera estructural que involucran sistemas mecánicos, análisis ópticos, vibración, microondas o ultrasonido.

3.5.1. Imágenes de especies cultivadas principales de Argentina



Pino paraná - *Araucaria angustifolia*



Eucalipto - *Eucalyptus grandis*



Pino resinoso - *Pinus taeda* y *P. elliottii*



Álamo - *Populus deltoides* cv.



El segundo punto a tener en cuenta es el *contenido de humedad en servicio*. El contenido de humedad de la madera está directamente relacionado a la variación de las propiedades mecánicas y a la susceptibilidad de ataques biológicos. Altos contenidos de humedad aumentan el riesgo de ataque de organismos que se alimentan de la madera (en especial hongos de pudrición) y afectan negativamente las propiedades mecánicas. Para que la madera pueda ser utilizada como elemento estructural debe estar seca (<19%) y estabilizada al grado de humedad de equilibrio de la situación de uso. Es indispensable contemplar este punto, ya que de esta forma tendrá menor peso, mayor capacidad mecánica, mejor estabilidad dimensional, menor susceptibilidad al ataque biológicos, mejor aislamiento térmico, acústico, eléctrico, mejor retención de preservantes y una aplicación más eficiente de acabados superficiales. Cabe destacar que no es requisito que la madera sea secada en horno o que haya sido estacionada con largos plazos de secado.



La tercera variable a considerar para reconocer la madera estructural son sus *dimensiones y tolerancias*. Conforme con el INTI- CIRSOC 601 las partes componentes del bastidor de un muro portante (soleras y parantes) para el sistema constructivo de plataforma y entramado tienen una sección transversal con dimensiones mínimas de 40mm x 90 mm o 2 x 4 pulgadas. Además del cumplimiento con las limitaciones de altura según especie y longitud y separación de los componentes de la cubierta. Otra de las razones por las que se limita la escuadría de un muro portante, es asegurar el espesor suficiente para que los valores exigidos por las normas de referencia para el acondicionamiento térmico de edificios y las condiciones de habitabilidad en viviendas sean los necesarios. Asimismo, la utilización de esta escuadría o una superior es uno de los tres factores contemplados como la solución técnica para la seguridad frente al riesgo de incendio, junto con la colocación de barreras no combustibles en los puntos de fuego



controlado, además del cumplimiento de los requisitos dispuestos por la normativa de referencia sobre la utilización de materiales ignífugos para ductos y cables de la instalación eléctrica sellados por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación.

Parte del compromiso del Estado es poner a disposición la normativa, para que los pequeños y grandes productores tengan a su alcance las herramientas para poder ofrecer madera de calidad. Es por ello que para la madera aserrada con destino estructural se han desarrollado, normas de referencia con requisitos para la clasificación en grados de resistencia, mediante una evaluación visual. Asimismo la guía didáctica para clasificación visual (2017), la tabla voluntaria de medidas (2017) y manuales de

3.2.1. Tabla voluntaria de medidas para madera aserrada estructural

Madera aserrada - Uso estructural Especies cultivadas principales Nombre científico (Nombre vulgar)	Medida inicial ⁽¹⁾ Nominal Verde pulgadas	Medida final ⁽²⁾ Seca y calibrada o cepillada	
		mm	Tolerancias ⁽³⁾
<i>Araucaria angustifolia</i> (Pino paraná)	1	20	+3 -1
	1-1/2	30	
	2	40	
<i>Pinus eliottii</i> y <i>Pinus taeda</i> (Pinos resinosos)	3	65	+3 -1
	4	90	
<i>Eucalyptus grandis</i> (Eucalipto grandis/saligna)	5	115	+4 -2
	6	140	
<i>Populus deltoides</i> (Alamo)	7	165	
	8	185	
	9	210	
	10	235	
	11	260	
	12	285	

Importante: Esta tabla no define medidas por resistencia, sólo presenta valores de adopción voluntaria para las medidas comerciales disponibles más frecuentes.

aplicación (2018) confeccionadas por equipos de INTI están a disposición para libre descarga en la página web de INTI Madera y Muebles: <https://www.inti.gob.ar/areas/servicios-industriales/servicios-sectoriales/madera-y-muebles/publicaciones>

Es de vital importancia darle prioridad al conocimiento profundo sobre la técnica constructiva que concentra el armado, montaje y cerramiento de la caja constructiva, ya que se puede llegar a un resultado equivocado, aun contando con material estructural de calidad.

¿Cuáles son los desarrollos a nivel nacional sobre la temática constructiva?

En los últimos años se han concretado grandes avances para la cadena de valor. Desde 2016 contamos con un Reglamento Argentino de Estructuras de Madera (INTI-CIRSOC 601), un instrumento confiable para el uso de la madera y sus productos derivados, un Manual de Aplicación y una Guía de proyecto con ejemplos y tablas de dimensionamiento para bajo compromiso estructural. En 2018, mediante la Resolución 3-E (SECVYH) se estableció al sistema constructivo de **Plataforma y Entramado** como sistema “tradicional”, colocándolo en el mismo plano que los sistemas húmedos conocidos, como el hormigón armado y el ladrillo cerámico portante.



Hay normas de referencia para clasificación de madera estructural (IRAM 9670 – 9662-N); disponemos de leyes protectoras y promotoras de la producción forestal; contamos con enormes cantidades de bosques forestados y se han realizado y promovido cursos a nivel nacional mediante Federaciones, Cámaras e Instituciones para capacitar recursos humanos, dictados por profesionales expertos y por instituciones reconocidas. La Secretaría de Vivienda ha impulsado el uso de la madera en la construcción en municipios, bancos y aseguradoras mediante cursos online en plataformas virtuales.

La realidad mundial indica que aún falta mucho trabajo por hacer y obliga a la gestión sostenible para preservar la biodiversidad, y a la promoción de estrategias para posibilitar un desarrollo industrial duradero.

Este artículo fue elaborado por la arquitecta Ana Ferraro Kranevitter del Dpto. de la Industria de la Madera y el Mueble del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) –Bs As – Argentina.

Contacto: aferraro@inti.gob.ar

Enero 2020

