



Anteriores

Hoja Informativa Nº 22:
Soluciones basadas en
la naturaleza.

Hoja Informativa Nº 21:
Densidad de plantación y
calidad madera de
Grevillea robusta A.
Cunn.

Hoja Informativa Nº 20:
Algarrobo blanco, "el
árbol" y los servicios
ecosistémicos

Próxima Hoja Informativa
Nº 24. Noviembre 2020

MADERA DE CALIDAD ¿todas las maderas para todos los usos?

Por: *Ciro Mastrandrea. EEA Concordia INTA*



El concepto

Determinar las características tecnológicas de la madera permite conocer su aptitud y calidad para su utilización en diferentes productos y usos industriales. He aquí el primer dilema. Cuando hablamos de madera de calidad... ¿de qué estamos hablando?

Calidad describe *lo que es bueno*, por definición *lo que es de calidad supone un buen desempeño*. Todo lo que posee calidad supone que ha pasado por una serie de pruebas o referencias implícitas o explícitas, las cuales *dan la garantía de que es óptimo*. Es la *capacidad que posee un objeto para satisfacer necesidades implícitas o explícitas según un parámetro*. Según la norma ISO 9000, la calidad es entendida como *el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos*. De esta manera, la madera de calidad tendrá diferentes definiciones, aptitudes y características según el producto y el uso del que hablemos.

El empleo de diferentes especies leñosas está condicionado por las características estructurales, mecánicas, físicas y estéticas de su madera. He aquí el segundo dilema ¿Cómo aseguro la calidad de un producto? y ¿cómo el consumidor puede reconocer la calidad o el cumplimiento de requisitos? En la actualidad muchos productos poseen aseguramiento de calidad a partir de sellos y normas. En Argentina el sello IRAM, como otros, es un sello de calidad que asegura el cumplimiento de requisitos que brindan prestigio a las marcas y productos, y seguridad al consumidor.

La madera, a pesar de sus buenas aptitudes para varios usos, sufre un desprestigio generalizado por diferentes razones; una de ellas es el desconocimiento sobre sus usos potenciales, su comportamiento, sus propiedades y en parte por falta de aseguramiento de calidad en la mayoría de los productos. La falta de aplicación de normas que estandaricen los productos y los sellos que garanticen su cumplimiento deriva, por ejemplo, en la heterogeneidad de dimensiones finales de algunas piezas, según su fabricante. Los aserraderos y remanufacturas envían al mercado piezas con diferentes medidas finales para un mismo producto. Así, por ejemplo, un deck o un montante estructural de diferentes fabricantes se declarará con iguales medidas de ancho y espesor definidas en pulgadas, que no son exactamente su conversión efectiva a milímetros, lo cual causará inconvenientes a los usuarios.

Propiedades de la madera.

Disponer de información sobre las propiedades físicas, químicas y mecánicas de la madera, es indispensable para su uso adecuado. Así, la madera a utilizar en un piso debe cumplir características y propiedades que serán diferentes a la utilizada en la fabricación de papel o en el montaje de una estructura.

Algunas de las propiedades de importancia son la durabilidad natural, el contenido de humedad, la contracción e hinchamiento, la densidad, la dureza, el módulo de elasticidad y el módulo de rotura.

La madera absorbe y elimina constantemente humedad, en equilibrio con el ambiente en que se encuentra. Estos procesos se manifiestan con el hinchamiento o contracción, dando variaciones de peso y volumen. En general estos movimientos son mayores en maderas blandas (álamos, pinos), y menores en maderas duras (lapacho, incienso). La humedad de la madera se relaciona con otras propiedades como la densidad. Por ello, siempre que se presentan valores de propiedades es necesario indicar a qué contenido de humedad corresponde.

La durabilidad natural es la capacidad natural de la madera de resistir, en contacto con el suelo, el ataque de hongos, bacterias, insectos y perforadores como también el desgaste químico, mecánico y al intemperismo. En Argentina las maderas procedentes de bosques cultivados como Pino elliotii, P. taeda, Eucalyptus grandis, álamo, etc., poseen baja durabilidad natural y por tanto para alargar su vida útil son tratadas industrialmente, lo que permite su uso al exterior o en contacto con el suelo, caso contrario deben ser empleadas en usos de bajo riesgo de degradación como amoblamientos, estructuras interiores o semicubiertas. Las maderas se clasifican por su durabilidad natural (Cuadro 1) según Norma IRAM 9600 (1998).

Otra propiedad de importancia es la densidad de la madera, ya que su valor es un buen indicador de calidad en varios usos, por su relación con la trabajabilidad, propiedades acústicas y también con propiedades como la resistencia y la estabilidad. Una mayor densidad implica un aumento en la resistencia en construcción, mayor rendimiento en la elaboración de pulpa para papel y mayor poder calorífico como combustible.

La resistencia de la madera permite determinar su empleo en estructuras y se la define como la capacidad para resistir fuerzas externas, sin deformarse. El módulo de elasticidad (MOE), que mide la resistencia de la madera a la flexión, es uno de los indicadores de mayor importancia y por ello es utilizado con otras propiedades en diferentes normativas a nivel mundial para establecer grados de aptitud estructural de una pieza. Las normas IRAM para madera de uso estructural establecen 2 clases de resistencia en base a propiedades mecánicas, y los valores mínimos requeridos para que una pieza sea aceptada para uso estructural (Cuadro 3).

Clase	VUE (años)	Especies
Muy Durables	+ 30	Ciprés de la cordillera, Quebracho colorado, Curupay, Guayacán, Quina colorada, Urunday.
Durables	10-30	Algarrobo, Anchico colorado, Cancharana, Caldén, Coihue, Lapacho, Roble Pellín.
Poco Durables	5-10	Azota caballo, Caroba, Cedro, Eucalyptus grandis, Lengua, Loro blanco, Incienso, Grapia, Guayaibi, Guatambú, Laurel, Nogal criollo, Pino elliotii, Pino taeda, Palo blanco, Palo rosa, Paraíso, Pehuén, Peteribi, Tipa blanca, Raúlí, Quebracho blanco.
Muy Poco Durables	- 5	Álamo, Carne de vaca, Kiri, Pino paraná, Sauce.

Cuadro 1: Clases de durabilidad natural según la norma IRAM 9600. VUE: vida útil esperada

Tipos	Densidad (g/cm ³)	Especies
Muy livianas	< 0,350	Pino oregón, Timbo; Pinos mesopotámicos.
Livianas	0,350 a 0,550	E. grandis, Araucaria, Álamos, Pino oregón, Sauce criollo.
Semi-pesadas	0,551 a 0,750	Algarrobo; Cancharana; Eucaliptos; Lengua, Paraíso; Tala; Tipa blanca.
Pesadas	0,751 a 1	Anchico colorado, Grapia, Guatambú, Eucalipto colorado, Viraró, Lapacho, Quebracho blanco, Virá pitá.
Muy pesadas	> 1	Guayacán, Lapacho, Palo Santo; Quebracho colorado; Urunday.

Cuadro 2: Clasificación de maderas según su densidad. Contenido de humedad al 12 %

La presencia de nudos, grietas, rajaduras y otros defectos de la madera, disminuyen la resistencia de las piezas. Por ello las normas contienen clasificaciones visuales, además de las clasificaciones mecánicas. En la normativa nacional la Clase 1 representa menor presencia de defectos, por lo tanto, tendrá mayor resistencia y permitirá el cálculo y dimensionamiento de estructuras de mayor porte con menor escuadría.

Finalmente surge un tercer dilema: en el árbol, ¿dónde está la madera de calidad? o ¿de dónde podemos obtener la madera que satisfaga los requisitos requeridos? La madera no es un material homogéneo con características constantes; por el contrario, sus propiedades varían según la dirección en la que son examinadas, según la posición en el árbol, el sitio de cultivo, la edad y la silvicultura aplicada. Es por ello que sus propiedades se informan luego de un muestreo repetido en diferentes condiciones ambientales, edades, manejos y partes del árbol. Para que los usuarios de la madera satisfagan sus necesidades y deseos, primero debemos asegurarles la calidad del producto, informarlos sobre sus propiedades y usos correctos. Para que estos productos sean de calidad debemos conocer, como comerciantes y fabricantes, los requisitos y propiedades para que un producto cumpla o supere los mismos. Finalmente, debemos conocer de dónde y cómo obtener con mayor eficiencia esas propiedades y características, para, de esta manera, ser más competitivos. El sector Forestal debería tender a una mayor utilización de normas y sellos de aseguramiento ambiental, social y de calidad que permitan ser competitivos tanto a nivel nacional como internacional y así satisfacer las necesidades y requerimientos de los usuarios, cada vez más exigentes en estos conceptos.

	CLASE de resistencia	Resistencia a la Flexión (Mpa)	Resistencia a la Tracción (Mpa)	Módulo de elasticidad MOE (Mpa)*
<i>E. grandis</i>	1	30	18	14.000
	2	24	14	12.500
<i>Pinus*</i>	1	18	11	12.000
	2	11	7	7.000
<i>Araucaria angustifolia</i>	1	30	18	17.000
	2	14	8	11.500
<i>Álamos**</i>	1	24	14	10.200
	2	18	11	9.000

Cuadro 3: Valores característicos de las propiedades mecánicas para cada clase de resistencia: Norma IRAM 9662-1;9662-2;9662-3; 9662-4 * *Pinus elliotti* y *P. taeda* - ** *Populus deltoides* 'Australiano 129/60' y 'Stoneville 67'. Humedad: 12 %

Bibliografía

- Norma IRAM 9600. 1998. Preservación de maderas. Maderas preservadas mediante proceso con presión en autoclave.
- Norma IRAM 9662-1;9662-2;9662-3; 9662-4. Madera laminada encolada estructural. Clasificación visual de las tablas por resistencia.
- Navarrete, E; Cardenas, X; Barra, P; Bancalari, M, A. 2009. Efecto del manejo silvícola y clase de copa sobre la densidad básica de *eucalyptus nitens*. 2007. FLORESTA, Curitiba, 39(2): 345-354.
- Cis Madera. 2002. Manual de la madera de Eucalipto blanco. Fundación para o Fomento da Calidade Industrial e Desenvolvimento Tecnológico de Galicia. ISBN: 84-607-4430-2. 144 p.
- Valencia M., S. y F. López A. 1999. Variación de la densidad de la madera dentro y entre árboles de *Pinus rudis* Endl., en Sierra Las Alazanas, Arteaga, Coah. Foresta-AN. NT No. 1. UAAAN. Saltillo, Coah. 17 p.
- Pozzer, J, A; Guzowski, E. 2011. Ministerio de educación de la nación. Guía Didáctica Materiales y Materias primas. Capítulo 3: Maderas. 27 p
- Winck, Rosa Ángela; Fassola, H.E.; Barth, S.R.; Keller, A.E.; Crechi, E.H. 2014. Densidad básica de *Eucalyptus grandis* para diferentes edades y zonas agroecológicas de la región mesopotámica. XVI Jor. Técnicas Forestales y Ambientales de Misiones.

Responsable general: Ana María Lupi
Responsable editorial: Ana María Lupi, María de los Ángeles García, Aldo Keller; Sebastián Kees, Javier Álvarez



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina