

CLASIFICACIÓN VISUAL Y MECANICA DE VIGAS ASERRADAS DE ALAMO DEL DELTA

**GIANNINI, Marianela; MORENO, Ileana; RIEPPI, Ayelén,
VENTURINI, Aldana.**

*G.I.D.E.C. – Facultad Regional Venado Tuerto - Universidad Tecnológica Nacional
Laprida 651, (S2600EFB) Venado Tuerto, Santa Fe, Argentina.*

gidec@frvt.utn.edu.ar - imoreno@powervt.com.ar

Palabras claves: Populus Deltoide Australiano, Vigas Aserradas, Clasificación Vigas, Clasificación Mecánica.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es caracterizar vigas aserradas de 1"x4" de Populus Deltoide Australiano 129/60 aplicando la Normativa Europea para determinar módulo de elasticidad, módulo de rotura y densidad. Se proponen los parámetros para realizar la clasificación visual resistente de las probetas y los valores de las propiedades por Grado. Se obtuvieron para la madera clasificada en grado 1 mayores valores para el módulo resistente que en la muestra sin clasificar, y no se apreciaron variaciones importantes en el módulo de elasticidad y densidad.

1 INTRODUCCIÓN

La superficie forestada con álamo en el Delta se estima en 14.000 hectáreas. Evaluaciones más recientes indican que alcanzaría las 17.305 hectáreas (Borodowski, 2006) [1]. Las plantaciones actuales están constituidas principalmente por tres clones de P. deltoides ('Australiano 129/60', 'Australiano 106/60' y 'Stoneville 67') y 1 clon de P. x canadensis ('Ragonese 22 INTA'), algunos de los cuales comenzaron a manifestar problemas sanitarios (Cortizo, 2005) [2].

El álamo en general se presenta como una especie de rápido crecimiento, baja densidad de la madera y rigidez pero con resultados que podrían satisfacer las condiciones para fabricación de vigas aserradas para pequeñas luces.

El cultivo del álamo se caracteriza por la homogeneidad de las plantaciones, si bien se utilizan un número variable de clones según las regiones de cultivo a fin de cubrir las necesidades de adaptación a distintos ambientes ecológicos y lograr altos niveles de crecimiento y tolerancia a plagas.

El objetivo del presente trabajo es caracterizar vigas aserradas de 1"x4" del clon Populus Deltoides 'Australiano 129/60' que presenta una importante superficie forestada en el Delta del Río Paraná y un buen estado sanitario.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Material

Para los ensayos se utilizaron vigas aserradas de 1"x4", provenientes de árboles apeados en el año 2010. En cuanto a la plantación, es del año 1996, espaciado original a 6x4mts. (415 plantas por hectárea) y con un raleo selectivo al 30% a los 9 años de edad, dejando aproximadamente 290 plantas por hectárea. También tiene una poda a 4,5 mts. de altura aprox. a los 7 años de edad. Y en cuanto a las labores en las entre calles y/o líneas, tienen un cuidado simple de pisoneado y/o rastreado 2 veces al año hasta el noveno año de edad donde se incorporó la ganadería y ésta fue la responsable de la limpieza hasta el momento en que se cortó el monte. En cuanto al manejo de agua, paso por los dos

extremos, en unas pocas ocasiones. Le tocó anegamiento superficial del campo por períodos cortos (15-20 días), y también momentos de sequía por periodos un poco más prolongados.

2.2 Método

Se procedió al relevamiento de los defectos de 67 vigas aserradas de 1 pulgada de base por 4 pulgadas de altura y 1.71 metros de largo, de acuerdo a la Norma UNE-EN 1310:1997 [3]. Ver figura 1.

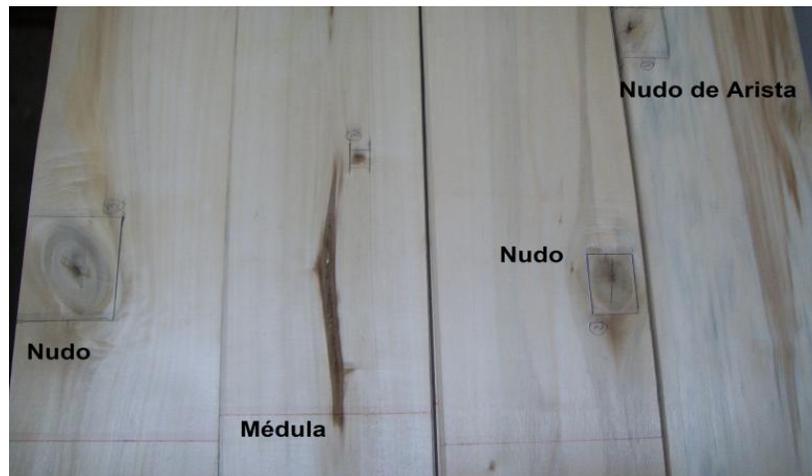


Figura 1. Muestra del Relevamiento de Médula y Nudos

Para los ensayos se respetaron las prescripciones de la Norma UNE-EN 408:2011 [4] y las tareas se llevaron a cabo en los laboratorios de la Facultad Regional Venado Tuerto de la Universidad Tecnológica Nacional. Las correcciones para adecuar a las condiciones de referencias se realizaron según las prescripciones de la Norma UNE-EN-384:2010 [5]. Para la medición de cargas se utilizó una celda de carga máxima 10000 N y lectura mínima 10N. Las deformaciones se determinaron a través de tres comparadores de precisión de 0,01 mm., con uno se mide la deformación global y los dos restantes se promedian para determinar la deformación local en el centro de la viga en un largo de 5 veces la altura, sector del momento flector constante y sin esfuerzo de corte. Ver figuras 2 y 3. Se obtuvieron lecturas para 7 escalones de carga (500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000 y 3500N).

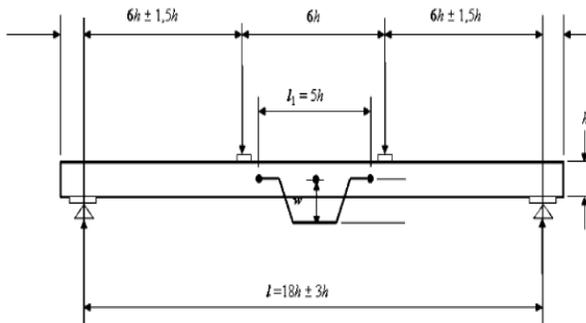


Figura 2. Esquema de carga



Figura 3. Imagen de Ensayo.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados experimentales se analizaron de acuerdo a dos criterios: en primer lugar se determinaron los valores sobre la totalidad de las probetas ensayadas, en segundo lugar se dividió la muestra en clases resistentes, utilizando como límite entre clases los que fija la Norma IRAM 9662-3 [6]. El análisis se centró en dos defectos: dimensión de agrupamiento de nudos en relación a la altura de la viga y presencia de médula.

3.1 Resultados sobre la totalidad de las muestras

La tabla 1 presenta las características mecánicas y físicas obtenidas para la totalidad de las muestras, MOR (modulo de rotura), MOE(G) (módulo de elasticidad global), MOE(L) (módulo de elasticidad local) y DEN (densidad).

Tabla 1. Características mecánicas y físicas de la totalidad de las muestras.

Parámetros	TOTALIDAD DE LAS MUESTRAS			
	MOR	MOE(G)	MOE(L)	DEN. 12%
	Nw/mm2	Nw/mm2	Nw/mm2	Kg/m3
PROMEDIO	35,33	9073,74	9695,68	403,23
MAX	51,37	11366,61	12142,60	550,26
MIN	11,04	5530,62	5548,09	326,04
PERCENTIL 5%	17,78	7254,09	7178,54	352,14
DESVÍO	9,92	1164,21	1461,23	35,48
COV	0,28	0,13	0,15	0,09
% PROBETAS	100,00	100,0	100,0	100,0

Se observa una importante dispersión entre los valores, con máximos y mínimos muy alejados y un alto grado de coeficiente de variación (COV).

3.2 Clasificación en grupos de las muestras.

A los efectos de disminuir la dispersión en los resultados obtenidos en la totalidad de la muestra, se dividió la misma en grupos de distintas calidades. Para la separación se utilizaron parámetros de clasificación visual.

Se asignó:

Grado 1: a aquellas vigas cuyos nudos resultan menores a 1/3 de la altura y sin médula.

Grado 2: a aquellas cuyos nudos resultan entre 1/3 y 2/3 de la altura y con médula.

Las probetas restantes son consideradas “descarte”.

Con las probetas separadas en los dos grados resistentes se determinaron los valores mecánicos para cada uno y se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Clasificación en grados resistentes.

Parámetros	GRADO 1				GRADO 2			
	MOR	MOE(G)	MOE(L)	DEN. 12%	MOR	MOE(G)	MOE(L)	DEN. 12%
	Nw/mm2	Nw/mm2	Nw/mm2	Kg/m3	Nw/mm2	Nw/mm2	Nw/mm2	Kg/m3
PROMEDIO	39,39	9084,62	9774,73	387,12	33,64	9189,40	9857,58	410,77
MAX	51,37	10878,00	11962,63	435,53	50,91	11366,61	12142,60	457,20
MIN	21,15	6974,20	7391,66	326,04	11,04	5530,62	5548,09	344,72
PERCENTIL 5%	27,56	7871,42	8048,62	352,17	17,44	6964,53	7294,60	372,08
DESVÍO	6,52	947,58	1176,69	26,16	10,85	1318,01	1528,08	26,16
COV	0,17	0,10	0,12	0,07	0,32	0,14	0,16	0,06
% PROBETAS	41,79	41,79	41,79	41,79	52,24	52,24	52,24	52,24

Si analizamos la resistencia a la flexión módulo de rotura (MOR) para el Grado 1 podemos apreciar que el percentil del 5% es un 56% mayor que el que se obtenía considerando la

totalidad de las probetas, el promedio es un 11,6 % mayor disminuyendo el coeficiente de variación (COV) de un 0,28 a 0,17; mientras que para el Grado 2 el percentil del 5% y el valor medio disminuyen ligeramente y el COV aumenta de 0,28 a 0,32.

Respecto al módulo de elasticidad global (MOE (G)) para el Grado 1 podemos apreciar que el percentil del 5% es 8.50% mayor que el que se obtenía con la totalidad de las muestras, el promedio se mantiene y el COV disminuye de 0.13 a 0.10; mientras que en Grado 2 los valores son muy similares a los del Grado 1.

El módulo de elasticidad local (MOE (L)) para el Grado 1, el percentil del 5% es 11.2% mayor que el que se obtenía con la totalidad de las muestras, el promedio se mantiene y el COV disminuye de 0.15 a 0.12; mientras que en Grado 2 los valores son muy similares a los de la totalidad de las muestras.

Por último, analizando la densidad, podemos concluir que para el Grado 1 el percentil del 5% es igual al que se obtiene en la totalidad de las muestras, el promedio disminuye un 9.6% y el COV disminuye de un 0.09 a 0.07; y en el Grado 2 se observa un aumento del 10% en percentil y promedio mientras que el COV disminuye de 0.09 a 0.06

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se concluye que separando las probetas en grados resistentes se obtiene un mejor aprovechamiento de las propiedades de la madera. Se alcanzan para el grado 1 mejores valores en el módulo resistente y en el percentil del 5% del módulo de elasticidad, sin presentar mayores variaciones en el promedio del módulo de elasticidad y en la densidad.

REFERENCIAS

- [1] Borodowski ED. 2006. Álamo y sauces en el Delta del Paraná: situación del sector y silvicultura. Jornadas de Salicáceas 2006.
- [2] Cortizo S. 2005. Mejores arboles para mas forestadores. Capítulo III Subprograma Álamos en el Delta del Paraná. Pag. 137 a 160. Secretaria de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentos de la Nación SAGPyA
- [3] Asociación Española de Normalización y Certificación UNE-EN 1310 (1997), "Madera aserrada y madera enrollado. Método de medida de las singularidades". Madrid. España
- [4] Asociación Española de Normalización y Certificación. UNE-EN 408, (2011). "Estructuras de madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas". Madrid. España
- [5] Asociación Española de Normalización y Certificación UNE-EN 384, (2010). "Madera estructural. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y la densidad". Madrid. España.
- [6] Instituto Argentino de Normalización y Certificación. IRAM 9662/3 (2005) "Madera laminada encolada estructural. Clasificación visual de las tablas por resistencias. Parte 3: Tablas de pino taeda y ellioti (Pinus taeda y elliotii). Buenos Aires, Argentina.