

Propiedades mecánicas del pino uruguayo para el cálculo estructural

1. INTRODUCCIÓN

Caracterización de la madera estructural

CLASIFICACIÓN VISUAL



CALIDAD VISUAL ESTRUCTURAL
EC7
PARA PINO URUGUAYO

NORMAS POR PAÍS Y POR
ESPECIE



Argentina: IRAM
Chile: NCh
España: UNE
Uruguay: UNIT

Caracterización de la madera estructural

CLASIFICACIÓN VISUAL



CALIDAD VISUAL ESTRUCTURAL
EC7
PARA PINO URUGUAYO

¿Cuáles son las propiedades mecánicas de cálculo
de esta calidad EC7?

Caracterización de la madera estructural

CLASIFICACIÓN VISUAL



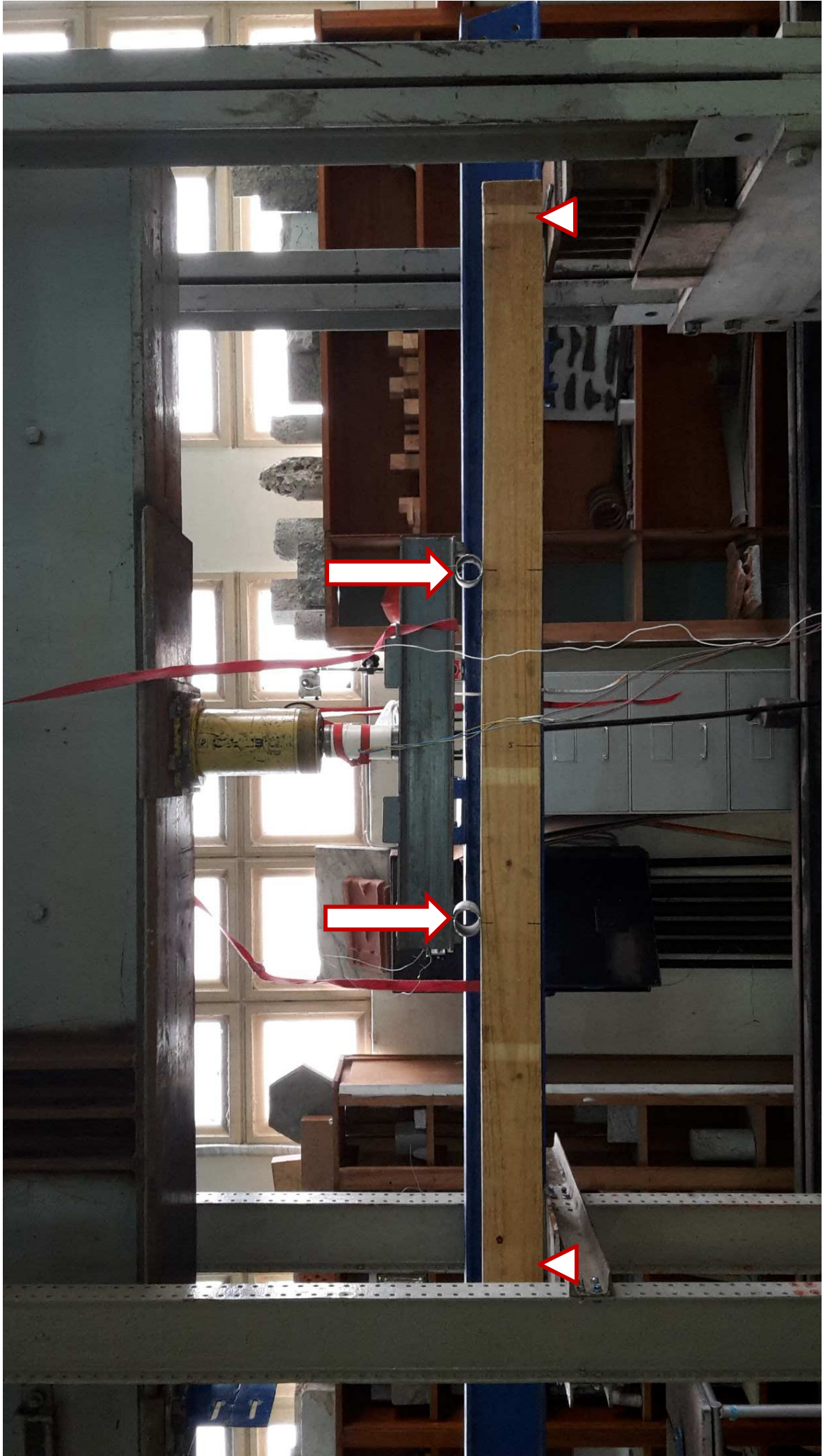
CALIDAD VISUAL ESTRUCTURAL
EC7
PARA PINO URUGUAYO



ENSAYOS DE FLEXIÓN HASTA ROTURA



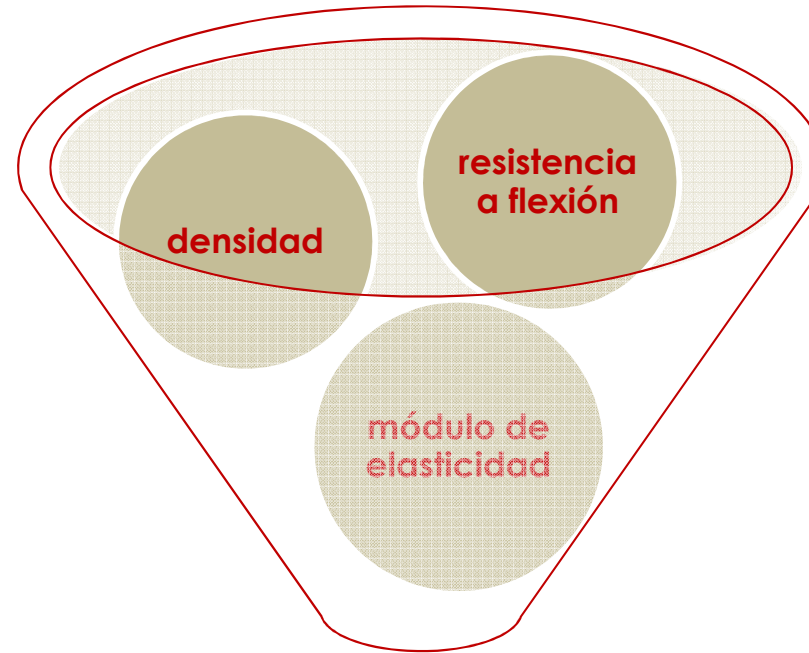




2. CLASES RESISTENTES

Determinación de las propiedades mecánicas

ASIGNACIÓN DE LA CLASE RESISTENTE



CLASE RESISTENTE

El Eurocódigo 5 hace referencia a la norma EN 338

¿Qué son las CLASES RESISTENTES?



Table 1 — Strength classes for softwood and poplar based on edgewise bending - characteristic values

	Class	C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Strength properties in N/mm²													
Bending	$f_{m,0,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
Tension parallel	$f_{t,0,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30
Tension perpendicular	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Compression parallel	$f_{c,0,k}$	16	18	18	19	20	21	22	23	25	26	27	29
Compression perpendicular	$f_{c,90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
Shear	$f_{v,k}$	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Stiffness properties in kN/mm²													
Mean modulus of elasticity parallel bending	$E_{m,0,mean}$	7,0	8,0	9,0	9,5	10,0	11,0	11,5	12,0	13,5	15,0	16,0	16,5
Char. modulus of elasticity parallel bending	$E_{m,0,k}$	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	7,7	8,0	9,0	10,1	10,7	11,1
Mean modulus of elasticity parallel tension	$E_{t,0,mean}$	6,5	7,3	8,3	8,7	9,2	10,1	10,6	11,5	12,4	13,8	14,7	15,1
Mean modulus of elasticity perpendicular	$E_{m,90,mean}$	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,38	0,40	0,45	0,50	A.1.1.1. ,53	A.1.1.1. ,55
Mean shear modulus	G_{mean}	0,44	0,50	0,56	0,59	0,63	0,69	0,72	0,75	0,84	0,94	1,00	A.1.1.1. ,03
Density in kg/m³													
Char. density	ρ_k	290	310	320	330	340	350	360	380	390	400	410	430
Mean density	ρ_{mean}	350	370	380	400	410	420	430	460	470	480	490	520

NOTE 1 Values given above for tension strength, compression strength, shear strength, char. modulus of elasticity in bending, mean modulus of elasticity in tension, mean modulus of elasticity perpendicular to grain and mean shear modulus have been calculated using the equations given in Annex A.

NOTE 2 The tabulated properties are compatible with timber at a moisture content consistent with a temperature of 20 °C and a relative humidity of 65 %.

NOTE 3 Characteristic values for shear strength are given for timber without fissures, according to EN 408. The effect of fissures should be covered in design codes.

Table 3 — Strength classes for hardwoods based on edgewise bending - characteristic values

	Class	D18	D24	D27	D30	D35	D40	D45	D50	D55	D60	D65	D70	D75	D80
Strength properties in N/mm²															
Bending	$f_{m,0,k}$	18	24	27	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
Tension parallel	$f_{t,0,k}$	11	14	16	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	42
Tension perpendicular	$f_{t,90,k}$	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Compression parallel	$f_{c,0,k}$	18	21	22	25	25	26	28	29	30	32	33	34	35	36,0
Compression perpendicular	$f_{c,90,k}$	7,5	7,8	7,7	8,0	8,0	8,3	8,7	9,3	9,9	10,5	12	13,5	13,5	13,5
Shear	$f_{v,k}$	3,4	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0
Stiffness properties in kN/mm²															
Mean modulus of elasticity parallel bending	$E_{m,0,mean}$	9,5	10,0	10,5	11,0	12,0	13,0	13,5	14,0	15,5	17,0	18,5	20,0	22,0	24,0
Char. modulus of elasticity parallel bending	$E_{m,0,k}$	8,0	8,5	8,8	9,2	10,1	10,9	11,3	11,8	13,0	14,3	15,5	16,8	18,5	16,8
Mean modulus of elasticity parallel tension	$E_{t,0,mean}$	8,7	9,2	9,7	10,1	11,0	12,0	12,4	12,9	14,3	15,6	17,0	18,4	20,2	22,1
Mean modulus of elasticity perpendicular	$E_{m,90,mean}$	0,63	0,67	0,7	0,73	0,80	0,86	0,9	0,93	1,03	1,13	1,23	1,33	1,47	1,33
Mean shear modulus	G_{mean}	0,59	0,63	0,66	0,69	0,75	0,81	0,84	0,88	0,97	1,06	1,16	1,25	1,38	1,25
Density in kg/m³															
Char. density	ρ_k	475	485	510	530	540	550	580	620	660	700	800	900	900	900
Mean density	ρ_{mean}	570	580	610	640	650	660	695	740	790	840	960	1080	1080	1080

NOTE 1 Values given above for tension strength, compression strength, shear strength, char. modulus of elasticity in bending, mean modulus of elasticity in tension, mean modulus of elasticity perpendicular to grain and mean shear modulus, have been calculated using the equations given in Annex A.

NOTE 2 The tabulated properties are compatible with timber at a moisture content of 12%

NOTE 3 Characteristic values for shear strength are given for timber without fissures, according to EN 408. The effect of fissures should be covered in design codes.

Clase resistente C14 C = coniferous
 14 = resistencia a flexión (N/mm²)

Table 1 — Strength classes for softwood and poplar based on edgewise bending - characteristic values

	Class	C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Strength properties in N/mm²													
Bending	$f_{m,0,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
Tension parallel	$f_{t,0,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30
Tension perpendicular	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Compression parallel	$f_{c,0,k}$	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	29
Compression perpendicular	$f_{c,90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
Shear	$f_{v,k}$	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Stiffness properties in kN/mm²													
Mean modulus of elasticity parallel bending	$E_{m,0,mean}$	7,0	8,0	9,0	9,5	10,0	11,0	11,5	12,0	13,5	15,0	16,0	16,5
Char. modulus of elasticity parallel bending	$E_{m,0,k}$	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	7,7	8,0	9,0	10,1	10,7	11,1
Mean modulus of elasticity parallel tension	$E_{t,0,mean}$	6,5	7,3	8,3	8,7	9,2	10,1	10,6	11,5	12,4	13,8	14,7	15,1
Mean modulus of elasticity perpendicular	$E_{m,90,mean}$	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,38	0,40	0,45	0,50	A.1.1.1. ,53	A.1.1.1. ,55
Mean shear modulus	G_{mean}	0,44	0,50	0,56	0,59	0,63	0,69	0,72	0,75	0,84	0,94	1,00	A.1.1.1. ,03
Density in kg/m³													
Char. density	ρ_k	290	310	320	330	340	350	360	380	390	400	410	430
Mean density	ρ_{mean}	350	370	380	400	410	420	430	460	470	480	490	520

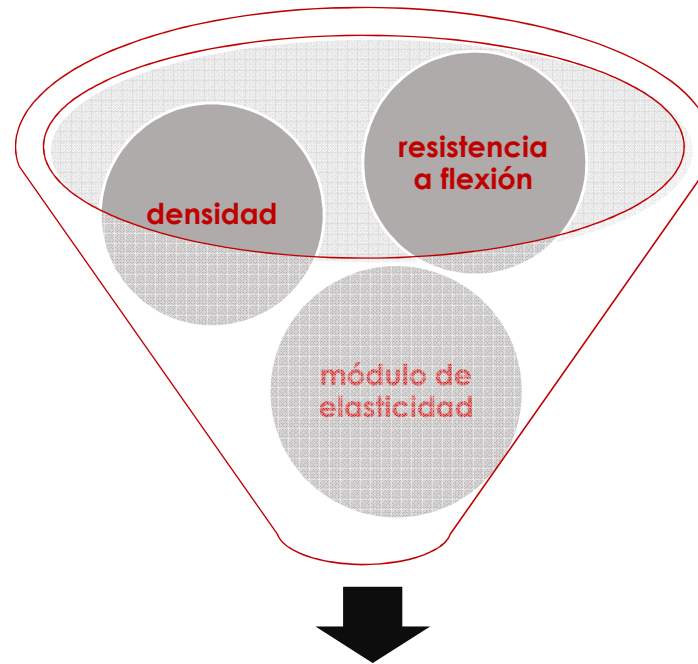


Table 1 — Strength classes for softwood and poplar based on edgewise bending - characteristic values

	Class	C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Strength properties in N/mm²													
Bending	$f_{m,0,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
Tension parallel	$f_{t,0,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30
Tension perpendicular	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Compression parallel	$f_{c,0,k}$	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	29
Compression perpendicular	$f_{c,90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
Shear	$f_{v,k}$	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Stiffness properties in kN/mm²													
Mean modulus of elasticity parallel bending	$E_{m,0,mean}$	7,0	8,0	9,0	9,5	10,0	11,0	11,5	12,0	13,5	15,0	16,0	16,5
Char. modulus of elasticity parallel bending	$E_{m,0,k}$	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	7,7	8,0	9,0	10,1	10,7	11,1
Mean modulus of elasticity parallel tension	$E_{t,0,mean}$	6,5	7,3	8,3	8,7	9,2	10,1	10,6	11,5	12,4	13,8	14,7	15,1
Mean modulus of elasticity perpendicular	$E_{m,90,mean}$	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,38	0,40	0,45	0,50	A.1.1.1. ,53	A.1.1.1. ,55
Mean shear modulus	G_{mean}	0,44	0,50	0,56	0,59	0,63	0,69	0,72	0,75	0,84	0,94	1,00	A.1.1.1. ,03
Density in kg/m³													
Char. density	ρ_k	290	310	320	330	340	350	360	380	390	400	410	430
Mean density	ρ_{mean}	350	370	380	400	410	420	430	460	470	480	490	520





Relación entre calidad visual y clase resistente

Tabla 1 – Asignación de calidades de especies de coníferas y chopo a clases resistentes

Clase resistente	País que publica la norma de clasificación	Calidad (véase la nota 2)	Especies Nombre comercial	Procedencia	Identificación botánica (véase la tabla 3)	Observaciones
C35	Alemania y Austria	S13, S13K	Pino Oregón	Alemania y Austria	54	
C30	Francia	ST-I	Picea y abeto	Francia	1, 22	
	Alemania, Austria y República Checa	S13, S13K S13, S13K S13, S13K S13, S13K	Picea Pino Abeto Alerce	CNE de Europa CNE de Europa CNE de Europa CNE de Europa	22 47 1 15	
	Italia	S1	Pino Oregón	Italia	54	Anchura y grosor máximo 100 mm
	Países Nórdicos	T3 T3 T3 T3	Pino (silvestre) Picea (blanca) Abeto Alerce	NNE de Europa NNE de Europa NNE de Europa NNE de Europa	47 22 1 15	
	República de Eslovaquia	S0	Picea	República de Eslovaquia	22	
	España	ME1	Pino Laricio	España	39	
	Países Bajos	T3 T3 T3 T3	Pino (silvestre) Picea (blanca) Abeto Alerce	NNE de Europa NNE de Europa NNE de Europa NNE de Europa	47 22 1 15	
C27	Francia	ST-1	Alerce	Francia	15	
	Alemania	LS13	Chopos	Alemania	51	
	España	ME1	Pino silvestre	España	47	

Relación entre calidad visual y clase resistente

Clase resistente	País que publica la norma de clasificación	Calidad	Nombre comercial	Procedencia	Identificación botánica	Observaciones
¿?	Uruguay	EC7	Pino elliottii Pino taeda	Uruguay	48	

Tabla 3 – Identificación de especies coníferas y chopo

Nombre botánico	Número de identificación
<i>Abies alba</i>	1
<i>Abies amabilis</i>	2
<i>Abies balsamea</i>	3
<i>Abies concolor</i>	4
<i>Abies grandis</i>	5
<i>Abies lasiocarpa</i>	6
<i>Abies magnifica</i>	7
<i>Abies procera (A. nobilis)</i>	8
<i>Araucaria angustifolia</i>	12
<i>Larix decidua (L. europea)</i>	15
<i>Larix eurolepis</i>	16
<i>Larix kaempferi (L. leptolepis)</i>	17
<i>Larix occidentalis</i>	18
<i>Picea abies</i>	22
<i>Picea engelmannii</i>	23
<i>Picea glauca</i>	25
<i>Picea mariana</i>	26
<i>Picea rubens</i>	27
<i>Picea sitchensis</i>	28
<i>Pinus banksiana</i>	32
<i>Pinus caribaea</i>	33
<i>Pinus contorta</i>	34
<i>Pinus echinata</i>	35
<i>Pinus elliottii</i>	36
<i>Pinus lambertiana</i>	37
<i>Pinus monticola</i>	38
<i>Pinus nigra</i>	39
<i>Pinus oocarpa</i>	42
<i>Pinus palustris</i>	43
<i>Pinus pinaster</i>	44
<i>Pinus ponderosa</i>	45
<i>Pinus sylvestris</i>	47
<i>Pinus taeda</i>	48
<i>Pinus radiata</i>	49

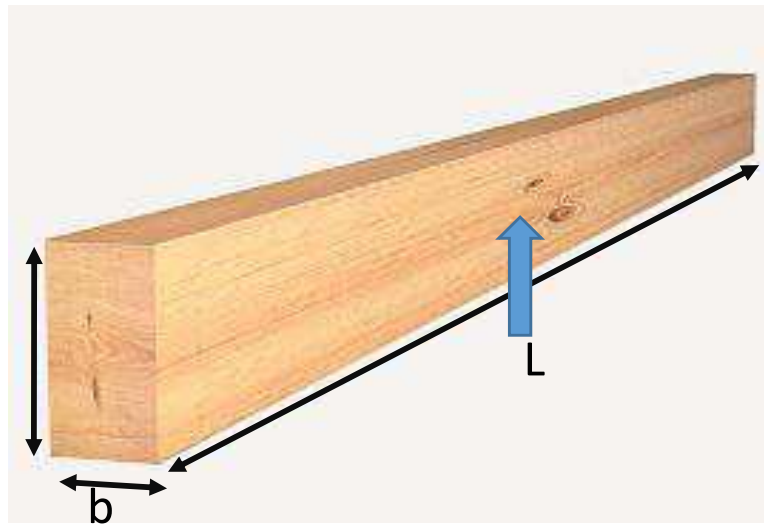
3. ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA DE ENSAYOS PARA ADAPTARSE A LA NORMATIVA EUROPEA

Análisis de la metodología de ensayo con respecto a requerimientos de normativa europea

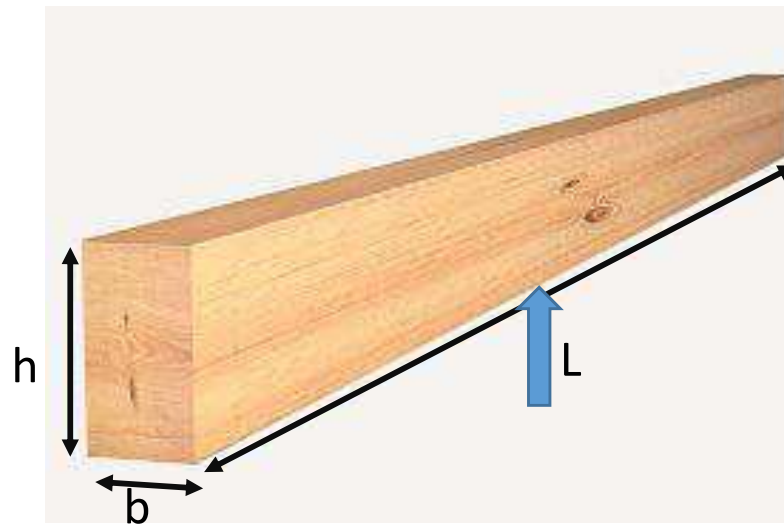
1. Diferencia entre medición de la flecha en el eje de la cara de la viga y en el canto inferior (según norma europea)

CONCLUSIÓN: No se encontraron diferencias

MEDICIÓN EN LA CARA



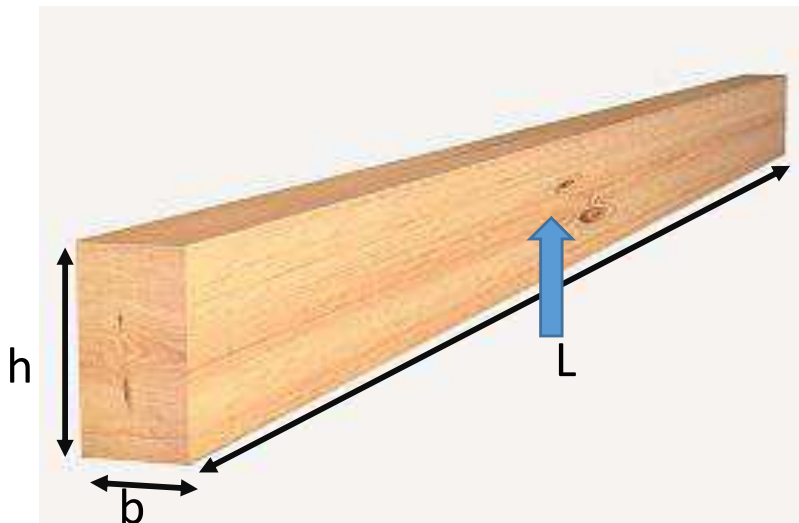
MEDICIÓN EN EL CANTO



Análisis de la metodología de ensayo con respecto a requerimientos de normativa europea

2. Diferencia entre utilizar un extensómetro en una cara en lugar de dos extensómetros (uno en cada cara)

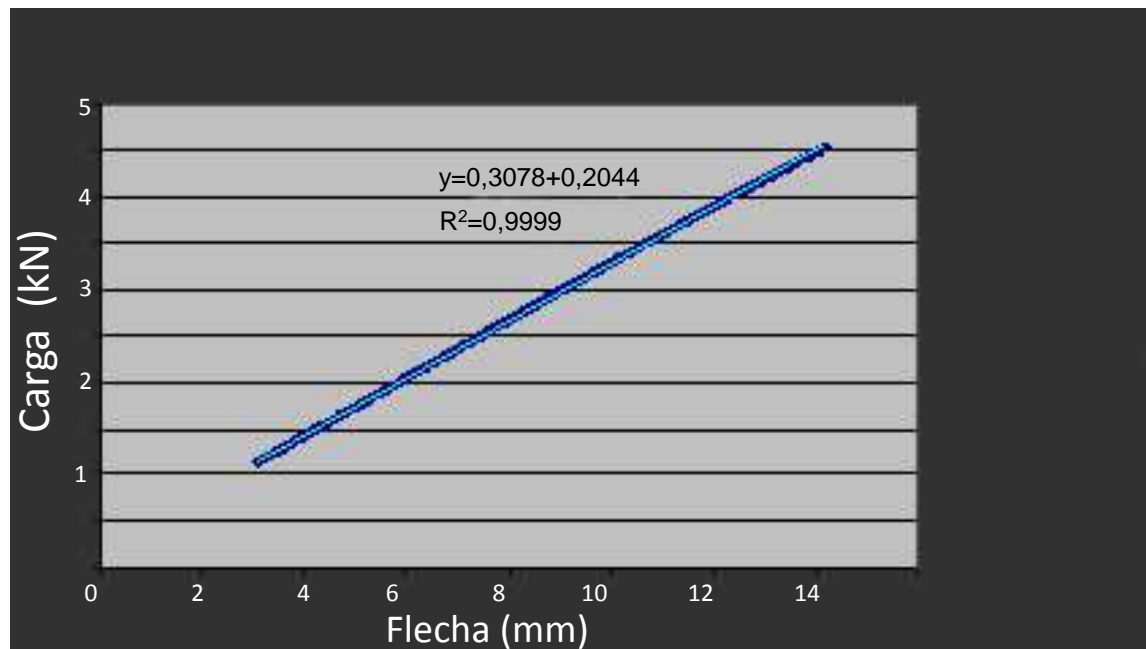
CONCLUSIÓN: aceptable el valor medio del módulo de elasticidad, pero no se pudo determinar el valor característico.



Análisis de la metodología de ensayo con respecto a requerimientos de normativa europea

3. Tramos del diagrama carga-deformación para estimación del módulo de elasticidad

CONCLUSIÓN: se propusieron unos coeficientes correctores de tramo para poder obtener el módulo de elasticidad, que son válidos únicamente para las muestras ensayadas y no extrapolables a nuevos ensayos



Análisis de la metodología de ensayo con respecto a requerimientos de normativa europea

4. Acondicionado de las vigas previo a ensayo

CONCLUSIÓN: Actualmente no existe en Uruguay una cámara de acondicionado de estas características para vigas de tamaño estructural.

$T^a: 20 \pm 2^{\circ}\text{C}$
 $H.R.: 65 \pm 5\%$



4. CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DE LA MADERA DE PINO URUGUAYO

Caracterización estructural de la madera de *Pinus taeda/elliottii* de procedencia Uruguaya

N° de muestra	Procedencia	Sección media (mm)	Edad	N° probetas
1	Litoral	49x146	25 años	115
2	Suroeste	49x148	15 años	146
			Total	261



Caracterización estructural de la madera de *Pinus taeda/elliottii* de procedencia Uruguaya

N° de muestra	Procedencia	Sección media (mm)	Edad	N° probetas
1	Litoral	49x146	25 años	115
2	Suroeste	49x148	15 años	146
Total				261

% de clasificadas visualmente y % de rechazo

Muestra	Procedencia	Edad (años)	Sección (mm)	Longitud (mm)	Clasificadas EC7	Rechazadas	% de rechazo
1	Litoral	25	49x146	2800	58	57	49,6
2	Suroeste	15	49x148	2800	42	104	71,2
Total	-	-	49x147	2800	100	161	61,7

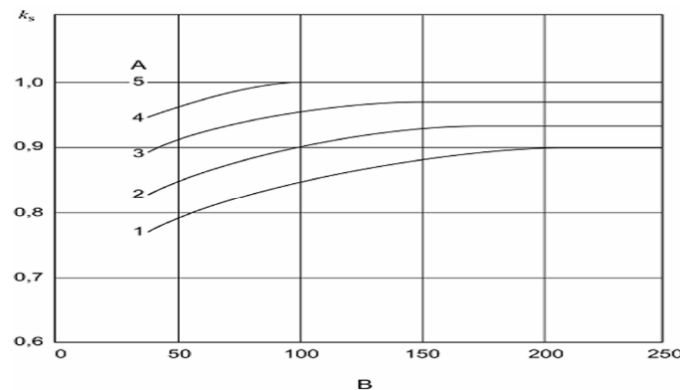
Caracterización estructural de la madera de *Pinus taeda/elliottii* de procedencia Uruguaya

Especie	Procedencia	Clasificación visual	n	h (mm)	b (mm)	H (%)	$f_{0,05}$ (N/mm ²)	COV (%)	f_{05} (N/mm ²)	Factor de ajuste	f_{05} ajustado (N/mm ²)	$f_{0,05}$ (N/mm ²)	\bar{E} (kN/mm ²)	Factor de ajuste	Razón	$E_{0,mean}$ (kN/mm ²)	ρ_{05} (Kg/m ³)	Factor de ajuste	Razón	ρ_k (Kg/m ³)
<i>P. elliottii</i>	Litoral	E7	58	146	49	11,9	46,4	37,2	19,4	1,011	19,6		7,84	1,001	CH		368	1,001	CH	
<i>P. taeda</i>	Suroeste	E7	42	148	49	11,2	30,0	30,7	14,7	1,012	14,9		5,99	1,008	CH		321	1,004	CH	
												Promedio				Promedio				Promedio
												1,2xf ₀₅ mm ² 14,63				7,04				348

Caracterización estructural de la madera de *Pinus taeda/elliottii* de procedencia Uruguaya

RESISTENCIA A FLEXIÓN

Especie	Procedencia	Clasificación visual	n	h (mm)	b (mm)	H (%)	$f_{0,05}$ (N/mm ²)	COV (%)	f_{05} (N/mm ²)	Factor de ajuste	f_{05} ajustado (N/mm ²)	$f_{0,05}$ (N/mm ²)	\bar{E} (kN/mm ²)	Factor de ajuste	Razón	$E_{0,mean}$ (kN/mm ²)	ρ_{05} (Kg/m ³)	Factor de ajuste	Razón	ρ_k (Kg/m ³)
<i>P. elliottii</i>	Litoral	E7	58	146	49	11,9	46,4	37,2	19,4	1,011	19,6		7,84	1,001	CH		368	1,001	CH	
<i>P. taeda</i>	Suroeste	E7	42	148	49	11,2	30,0	30,7	14,7	1,012	14,9		5,99	1,008	CH		321	1,004	CH	
												Promedio			Promedio			Promedio		
												$1,2 \times f_{05,mean} \times K_5$			7,04			348		
												14,63								



K_5 : factor de corrección en función del número y tamaño de las muestras

Caracterización estructural de la madera de *Pinus taeda/elliottii* de procedencia Uruguaya

MÓDULO DE ELASTICIDAD

Especie	Procedencia	Clasificación visual	n	h (mm)	b (mm)	H (%)	$f_{0,05}$ (N/mm ²)	COV (%)	f_{05} (N/mm ²)	Factor de ajuste	f_{05} ajustado (N/mm ²)	$f_{0,05}$ (N/mm ²)	\bar{E} (kN/mm ²)	Factor de ajuste	Razón	$E_{0,mean}$ (kN/mm ²)	ρ_{05} (Kg/m ³)	Factor de ajuste	Razón	ρ_k (Kg/m ³)
<i>P. elliottii</i>	Litoral	E7	58	146	49	11,9	46,4	37,2	19,4	1,011	19,6		7,84	1,001	CH		368	1,001	CH	
<i>P. taeda</i>	Suroeste	E7	42	148	49	11,2	30,0	30,7	14,7	1,012	14,9		5,99	1,008	CH		321	1,004	CH	
											Promedio					Promedio				Promedio
											1,2xf ₀₅ mm.kk _s 14,63					7,04				348

Valores característicos de las propiedades mecánicas de la madera estructural de *P. elliotii/taeda* de sección 50x147 mm

Propiedad	Valor característico
Resistencia característica a flexión ($f_{m,k}$)	14,63 N/mm ²
Módulo de elasticidad medio paralelo a la fibra ($E_{0,mean}$)	7,04 kN/mm ²
5° percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra ($E_{0,k}$)	No se obtuvieron resultados
Densidad media (ρ_{mean})	426 kg/m ³
5° percentil de la densidad (ρ_k)	348 kg/m ³

Asignación de la clase resistente

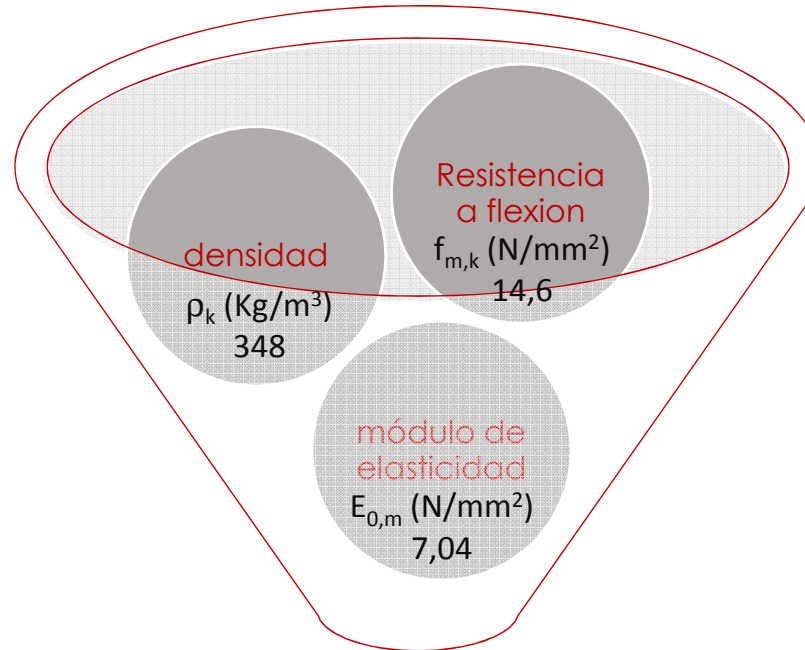
$$f_{m,k}=14,63 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{o,medio}=7,04 \text{ kN/mm}^2$$

$$\rho_k=348 \text{ Kg/m}^3$$

Table 1 — Strength classes for softwood and poplar based on edgewise bending - characteristic values

	Class	C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Strength properties in N/mm²													
Bending	$f_{m,0,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
Tension parallel	$f_{t,0,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30
Tension perpendicular	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Compression parallel	$f_{c,0,k}$	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	29
Compression perpendicular	$f_{c,90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
Shear	$f_{v,k}$	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Stiffness properties in kN/mm²													
Mean modulus of elasticity parallel bending	$E_{m,0,mean}$	7,0	8,0	9,0	9,5	10,0	11,0	11,5	12,0	13,5	15,0	16,0	16,5
Char. modulus of elasticity parallel bending	$E_{m,0,k}$	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	7,7	8,0	9,0	10,1	10,7	11,1
Mean modulus of elasticity parallel tension	$E_{t,0,mean}$	6,5	7,3	8,3	8,7	9,2	10,1	10,6	11,5	12,4	13,8	14,7	15,1
Mean modulus of elasticity perpendicular	$E_{m,90,mean}$	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,38	0,40	0,45	0,50	A.1.1.1., ,53	A.1.1.1., ,55
Mean shear modulus	G_{mean}	0,44	0,50	0,56	0,59	0,63	0,69	0,72	0,75	0,84	0,94	1,00	A.1.1.1., ,03
Density in kg/m³													
Char. density	ρ_k	290	310	320	330	340	350	360	380	390	400	410	430
Mean density	ρ_{mean}	350	370	380	400	410	420	430	460	470	480	490	520



CLASE RESISTENTE

C14

Relación entre calidad visual y clase resistente para el pino uruguayo

Clase resistente	País que publica la norma de clasificación	Calidad visual	Nombre comercial	Procedencia	Identificación botánica	Observaciones
C14	Uruguay	EC7	Pino elliottii Pino taeda	Uruguay	48	

5. CONCLUSIONES

Conclusiones

1. La madera de pino clasificada visualmente como EC7 se correspondería con una clase resistente C14
2. Necesidad de generar una norma UNIT de clasificación visual de la madera de pino
3. Necesidad de aumentar el número de muestras y el número de probetas por muestra de pino a ensayar hasta rotura, para evitar aplicar coeficientes de corrección que penalicen los valores característicos de la resistencia a flexión de las vigas.
4. Realizar los futuros ensayos físicos y mecánicos de las vigas de acuerdo a la normativa europea para evitar la aplicación de coeficientes correctores en función de la metodología de ensayo empleada
5. Ampliar las procedencias de pino a diferentes regiones de Uruguay
6. Incluir diferentes secciones de cada procedencia
7. Caracterizar la madera aserrada de *Eucalyptus grandis* de Uruguay

Gracias por la atención

Vanesa Baño

vanesab@fing.edu.uy