

RESISTENCIA DE LAS UNIONES PARA LA CONSTRUCCION DE MUEBLES PARA INTERIOR

Martin Sarkan

Ingeniero de Montes

Escuela Superior Forestal y de la Madera, de Zvolen, (Checoslovaquia)

I. Introducción

El mueble de interior está expuesto a la humedad del aire y a la carga de las personas que lo utilizan. Las propiedades físico-mecánicas varían con la humedad y la temperatura, de forma que la madera, especialmente la maciza, debe encontrar su equilibrio con el ambiente; si la humedad y la temperatura cambian, las dimensiones de la madera varían, lo que provoca la debilitación del mueble, sobre todo en las uniones.

En este artículo se han examinado las influencias de estos cambios sobre distintos tipos de uniones.

II. Programa de ensayos

Previo al proyecto de ensayos se estudió el microclima de las viviendas con calefacción, determinándose las humedades y temperaturas medias en cada uno de los meses del año.

Posteriormente se determinaron las humedades de la madera en equilibrio con dichas condiciones medias de la vivienda.

En la siguiente tabla se recogen estas variables:

1.1 Tratamiento

Se ha realizado tratamiento en dos ciclos:

• Primer ciclo: duración del tratamiento 21 días.

- Temperatura de 25 ± 1 °C.
- Humedad relativa del aire 80 ± 5 %.

• Segundo ciclo: duración del tratamiento 21 días.

- Temperatura de 25 ± 1 °C.
- Humedad relativa del aire 40 ± 5 %.

1.2 Método de ensayo

Las probetas fueron sometidas a tracción y compresión, de acuerdo con el siguiente procedimiento:

Se someten las probetas a ciclos de carga; para cada ciclo, la carga se aplica una vez en el lado derecho de la probeta para provocar compresión, y otra vez en el lado izquierdo, para provocar tracción (figura 1). La carga se había aplicado para producir un momento flector, el cual se va aumentando; para ello, se aplica sucesivamente la carga en los puntos 1, 2, 3, etc., hasta que la velocidad de deformación alcanzan los 0,05 mm/seg. Cuando se llega a esta velocidad, se da por acabado el ciclo.

El valor del momento que provoca esta flexión es el empleado para calcular la flexibilidad de la unión. Conociendo la deformación de la unión y el momento flector, se puede calcular el coeficiente de flexibilidad aplicando la fórmula:

$$C = \frac{\varnothing}{M} \text{ (rad/N.m)}$$

M = momento de flexión (F.l en N.m)

F = fuerza (carga en N)

l = distancia del punto 0 hasta la fuerza (m)

\varnothing = deformación de la unión

La segunda característica que se analizó en la unión fue la rigidez o durabilidad que presenta la unión en el momento de flexión máxima, hasta su rotura (N.m). Para conocer esta característica también se ha efectuado el ensayo con dos posibilidades: tracción y compresión.

III. Resultados de los ensayos

Para poder hacer la comparación, se ha dado un grupo de cada clase de uniones, siempre en las mismas condiciones, con temperatura de 20 °C y humedad del aire del 65 %; en la tabla que se acompaña, se le ha denominado «sin tratamiento», mientras que al otro grupo sometido a ciclos de diferentes humedades, de acuerdo con el punto 1.1., se le ha denominado «con tratamiento». Los resultados obtenidos se detallan en la Tabla.

MESES DEL AÑO 1986

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Temperatura del aire (°C)	min.	20	22	22	20	20	22	21	—	21	19	22	23
	máx.	30	28	28	28	25	26	27	—	28	28	29	29
	media	25	25	25	24	23	24	24	—	24	24	25	26
Humedad del aire (%)	min.	15	15	12	17	30	50	43	—	38	25	20	20
	máx.	38	25	33	44	70	85	86	—	70	50	45	40
	media	26	20	22	30	50	67	55	—	54	37	33	30

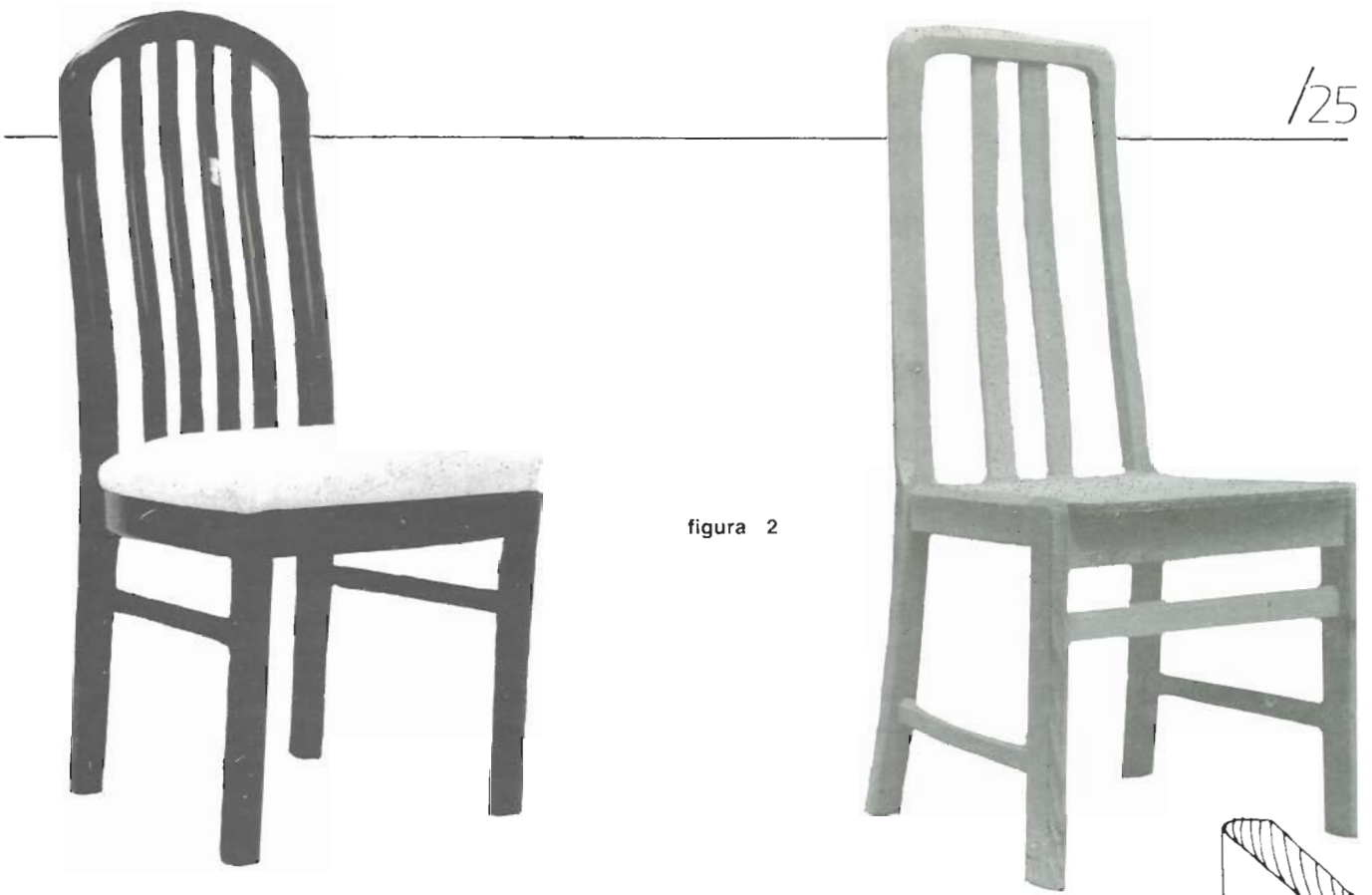
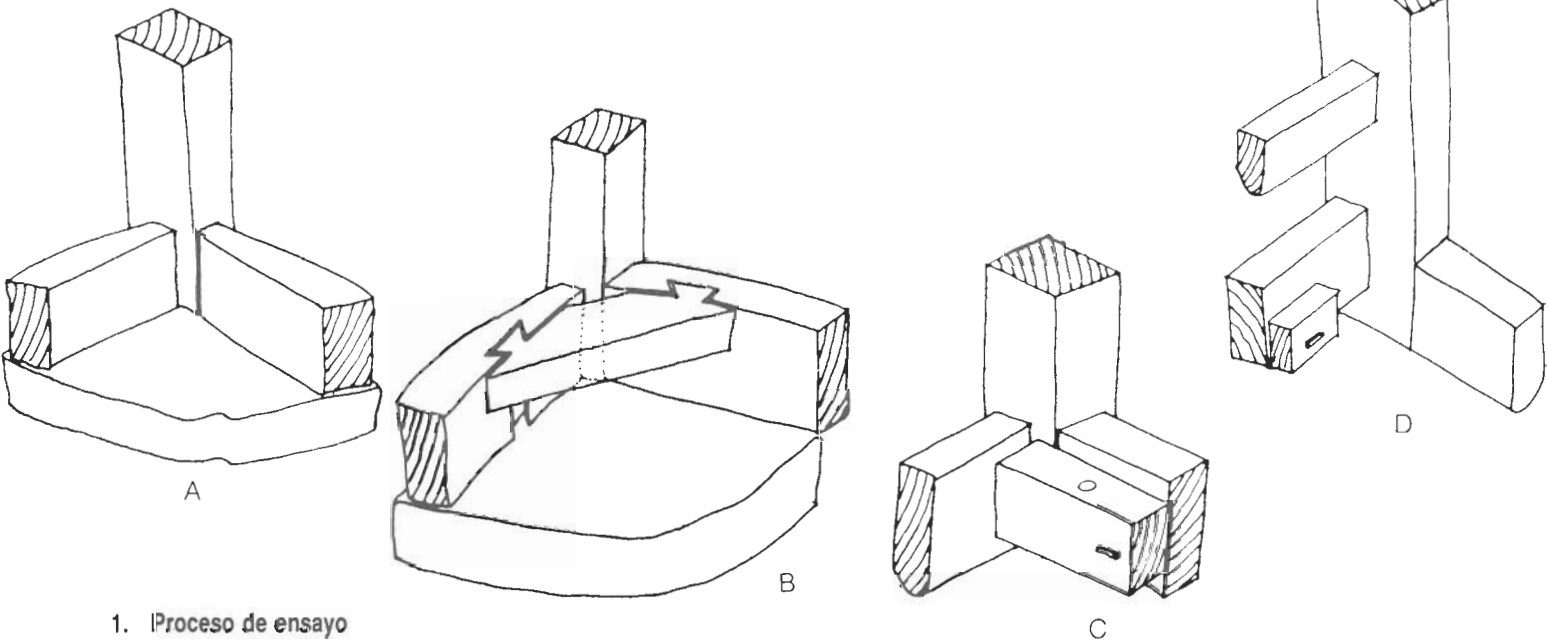


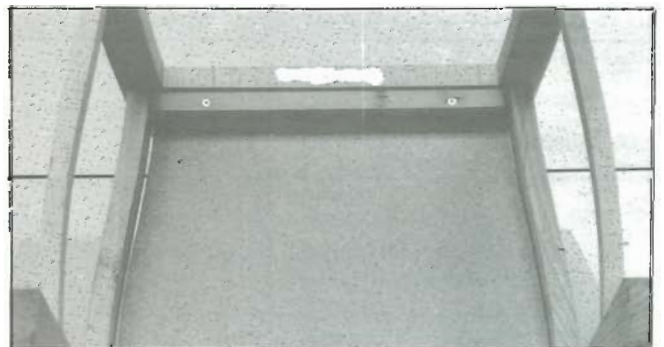
figura 2



1. Proceso de ensayo

Se han ensayado los siguientes tipo de uniones (figura 2)

- A — UNION con entalladuras múltiples } Madera maciza de abeto sin acabado
- B - UNION con cola de milano } Madera maciza de abeto sin acabado
- C — UNION con falsas espigas } Paneles de partículas con laminado de plástico
- D - UNION desmontable con escuadra } Paneles de partículas con laminado de plástico



IV. Observaciones y comentarios

La temperatura en el interior de la habitación es casi siempre la misma durante todo el año, pero la humedad del aire desciende mientras dura la calefacción por debajo de la humedad normal del 65 %. La humedad de equilibrio de la madera que corresponde a la humedad y temperatura del aire en los meses de calefacción, corresponden a valores comprendidos entre el 4,5 y 6,5 %.

En verano, sin calefacción, el estado higrométrico de la madera está comprendido entre el 10 y el 13 %.

V. Conclusiones

Tras los análisis estadísticos se puede constatar, que la influencia del cambio de humedad del aire en el interior, provoca la disminución de la resistencia de las uniones.

La comprobación de la importancia de los valores de rigidez y los coeficientes de flexibilidad de las uniones muestran que la variación de la humedad del aire en el interior, provoca deformaciones del ensamblaje, significativas.

La más importante variación se ha observado en uniones con falsas espigas (coeficiente de flexibilidad es de $0,65285 \cdot 10^{-3}$ rad/N.m), y con uniones desmontables con

escuadras de $1,232 \cdot 10^{-3}$ rad/N.m).

La importancia menos grave se ha constatado en las uniones de cola de milano B, y para el de entalladuras múltiples, A, con los valores $0,33193 \cdot 10^{-3}$ rad/N.m), y con uniones $0,65285 \cdot 10^{-3}$ rad/N.m y $0,22238 \cdot 10^{-3}$ rad/N.m).

La variación de la humedad provoca en general la disminución de los valores de rigidez. Se ha encontrado también la desproporción de la rigidez en compresión y tracción en cada unión. Menor rigidez se tiene, en general, en compresión que en tracción, pero por el contrario, la influencia de la humedad ha sido más grave en la tracción que en la compresión.

CARACTERISTICAS DE RESISTENCIA DE LAS UNIONES

TIPO DE UNION	Tratamiento	RIGIDEZ N.m				COEFICIENTE DE FLEXIBILIDAD 10^{-3} rad/N.m	
		n	Compresión	n	Tracción	n	
(A) Entalladuras Múltiples	Sin	30	235,71	30	291,99	9	0,11513
	Con	15	85,54	12	185,18	10	0,22238
	Diferencia		150,17		106,81		0,10725
(B) Unión con cola de Milano	Sin	30	93,49	30	124,64	9	0,18263
	Con	20	67,08	20	92,03	10	0,33193
	Diferencia		26,41		32,61		0,1493
(C) Unión con falsas espigas	Sin	30	67,90	30	77,89	8	0,65285
	Con	17	57,12	12	62,14	10	1,43760
	Diferencia		10,78		15,75		0,78475
(D) Unión con escuadra desmontable	Sin	30	35,94	30	140,69	6	0,80279
	Con	10	34,63	10	122,88	9	1,23210
	Diferencia		1,31		17,81		0,42931

(n = números de ensayos)