

Prueba de envejecimiento acelerado, por el método T-313

Propuesta
UNE 56 726

1.—OBJETO

Esta Norma tiene por objeto describir el método para realizar el ensayo de envejecimiento acelerado de tableros de partículas, denominado T-313, así como su clasificación.

Se aplica a aquellos tableros que han de estar en contacto con el agua, a la intemperie o expuesto a humedades relativas del aire elevadas.

2.—PROBETAS

El tamaño, situación y número de probetas será el exigido para los ensayos de tracción perpendicular a las caras e hinchazón, normas UNE 56.712 y 56.713.

3.—ACONDICIONAMIENTO

Antes del ensayo las probetas han de acondicionarse a 20 ± 2 °C de temperatura y 65 ± 5 % de humedad relativa del aire, hasta peso constante.

4.—APARATOS NECESARIOS

Recipiente
para inmersión de las probetas en agua, capaz de estabilizar la temperatura del agua a 20 ± 1 °C, y pueda mantener las probetas sumergidas sin que reposen directamente en el suelo.

Frigorífico
capaz de bajar en menos de 1 hora y mantener con las probetas la temperatura de -12 ± 1 °C.

Estufa
con circulación forzada de aire con una velocidad del orden de 1'5 m/s, capaz de alcanzar y

mantener, con las probetas, una temperatura de 70 ± 1 °C antes de las 2 horas.

5.—METODO OPERATORIO

Una vez acondicionadas las probetas, se procede a someterlas al ciclo siguiente:

Introducir

las probetas en agua, de forma vertical y que estén separadas las unas de las otras y no toquen el fondo ni las paredes. El agua debe estar limpia y en reposo, y su temperatura será de 20 ± 1 °C. Los bordes superiores de las probetas deben estar 20 mm por debajo de la superficie del agua. Al cabo de 72 horas se sacan y se dejan escurrir durante 5 a 10 minutos.

Colocar

durante 24 horas en ambiente a -12 ± 1 °C.

Secado

en estufa con circulación forzada de aire, a 70 ± 1 °C durante 72 horas. El volumen de probetas debe ser del orden del 5 al 10 % del volumen de la estufa.

El ciclo comprende 168 horas, o sea, una semana. Se repite el ciclo dos veces más, hasta completar 3 semanas.

Después de completar el tercer ciclo se acondicionan las probetas, hasta peso constante, como se indica en el apartado 3.

Una vez acondicionadas se realizan los ensayos de tracción perpendicular a las caras e hinchazón en grosor, según UNE 56.712 y 56.713.

Para que las probetas estén en condiciones más homogéneas, después de cada ciclo, se les hace girar un cuarto de vuelta.

6.—ESPECIFICACIONES

Los valores de los resultados de ensayos, después del T-313, deben ser los siguientes:

Tracción

perpendicular a las caras; el valor medio debe ser superior a $3'0 \text{ Kp/cm}^2$ para espesores inferiores a 16 mm.

$2'5 \text{ Kp/cm}^2$ para espesores comprendidos entre 16 y 20 mm.

$2'0 \text{ Kp/cm}^2$ para espesores comprendidos entre 20 y 25 mm.

$1'5 \text{ Kp/cm}^2$ para espesores comprendidos entre 25 y 40 mm.

$1'2 \text{ Kp/cm}^2$ para espesores superiores a 40 mm.

Hinchazón

en grosor, el valor medio debe ser inferior al 8 0/o.

Tableros de Fibras. Definiciones. Clasificación.

Propuesta
UNE 56 733

1. OBJETO

Esta Norma tiene por objeto establecer las definiciones y clasificación de los tableros de fibras.

2. DEFINICION

Tablero de fibras es el formado por fibras de madera u otro material leñoso, cuya cohesión primaria resulta del afieltrado de las fibras y de sus propiedades adhesivas.

Durante el proceso de fabricación pueden añadirse aglomerantes y/o aditivos, para mejorar sus características específicas.

3. CLASIFICACION

Los tableros de fibras definidos en el capítulo

2, se clasifican según su densidad:

Tableros porosos o aislantes, cuya densidad es menor o igual a 350 Kgs/m^3

Tableros semi-duros, cuya densidad es superior a 350 Kgs/m^3 e inferior a 800 Kgs/m^3

Tableros duros, cuya densidad es superior a 800 Kgs/m^3

4. CONDICIONES GENERALES

Los tableros de fibras deberán tener un espesor uniforme, dentro de las tolerancias que se fijarán en la Norma correspondiente; caras planas y ángulos rectos.

Tableros de Fibras. Preparación de las probetas para los ensayos.

Propuesta
UNE 56 734

1. OBJETO

Esta Norma tiene por objeto establecer el modo de preparar las probetas para los ensayos de los tableros de fibras. Se especifica:

Forma de obtener las probetas de los tableros muestra.

Naturaleza y duración del acondicionamiento climático que precede al ensayo.

Forma de medición de las probetas.

2. FORMA Y MEDIDA DE LAS PROBETAS

La forma y dimensiones de las probetas variará según la naturaleza del ensayo, por lo que se consultará, en cada caso, la Norma correspondiente.

3. TOMA DE PROBETAS

El número de probetas necesarias permitirá realizar, sobre un tablero muestra, la totalidad de los ensayos destructivos previstos.

Las probetas necesarias para un mismo ensayo deberán obtenerse de toda la superficie del tablero, de tal manera que, la densidad lineal de la proyección sobre los dos ejes rectangulares, de los puntos elegidos, sea uniforme. Las muestras periféricas se obtendrán dejando una zona marginal de 20 cm de ancho, a partir de las aristas del tablero.

Se distinguen dos sentidos posibles de orientación de las probetas:

el "sentido longitudinal"

o sentido de la conformación del panel,

y el "sentido transversal" o sentido perpendicular a esta dirección.

Cuando no se pueda hacer de una manera cierta esta distinción, se toma como sentido longitudinal el de la mayor dimensión del tablero.

En ciertos casos se diferencian las dos caras del tablero distinguiendo una cara y una contracara.

Los resultados obtenidos para los diferentes sentidos y las diferentes caras se distinguirán siempre en los informes de los ensayos.

4. ACONDICIONAMIENTO DE LAS PROBETAS

Salvo especificación en contrario, antes de realizar las mediciones, las probetas se colocarán en un ambiente a 20 ± 2 °C de temperatura y 65 ± 5 % de humedad relativa, con objeto de alcanzar el equilibrio.

Periódicamente se pesarán, manteniéndolas en dicho ambiente hasta que dos pesadas consecutivas den el mismo resultado, con un intervalo mínimo de 6 h, considerándose entonces que ya están acondicionadas.

5. APARATOS NECESARIOS

5.1. Micrómetro

De puntas circulares, de 16 ± 1 mm de diámetro. La graduación del aparato permitirá realizar lecturas con una aproximación de 0,01 mm.

5.2. Calibrador

U otro instrumento, cuyas puntas de medición tengan una anchura de 5 mm como mínimo, y una graduación que permita realizar las lecturas con una aproximación de 0,1 mm.

5.3. Balanza

Que permite realizar lecturas con una aproximación de 0,01 g.

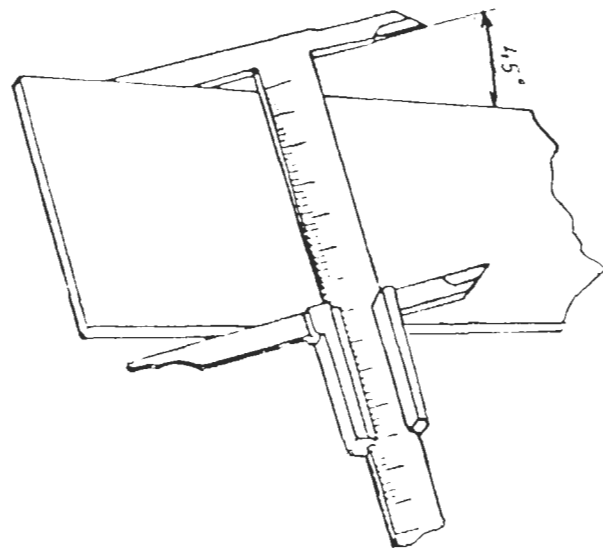
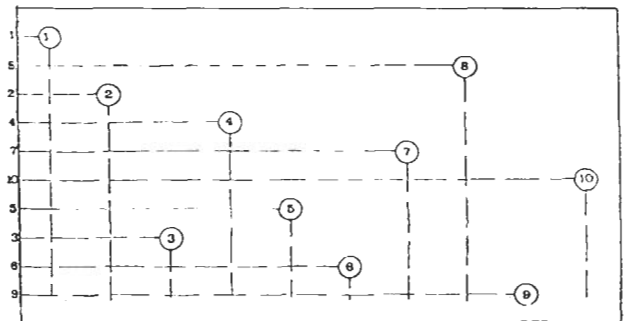
6. PROCEDIMIENTO OPERATORIO

6.1. Espesor

Para la determinación del espesor se empleará el micrómetro. Las puntas circulares del micrómetro se aplicarán lentamente sobre la probeta y con una presión aproximada de 200 Pascales (Nw/m^2).

6.2. Longitud y anchura

Se utilizará el calibre, aplicándolo lentamente



y sin excesiva presión, formando las puntas de medición del aparato un ángulo, de alrededor de 45° con el plano de la probeta.

El número y la posición de los puntos de medida deberán ser los especificados en las normas correspondientes a cada ensayo.

7. PRECISION DE LOS RESULTADOS

Salvo especificaciones en sentido contrario el resultado de cada una de las medidas se expresará con la siguiente aproximación:

Espesor:

Aproximación de 0,01 mm para las probetas de espesor ≤ 7 mm.

Aproximación de 0,05 mm para las probetas de espesor > 7 mm.

Longitud y anchura

Con una aproximación de 0,1 mm para las probetas de tableros duros o semiduros.

Con una aproximación de 0,5 mm para las probetas de tableros aislantes.

$$\left(\frac{200 \text{ gr f}}{\text{cm}^2} = 0,2 \frac{\text{kg f}}{\text{cm}^2} = 0,2 \frac{9,8 \text{ Nw}}{10^{-2} \text{ m}^2} = 1,96 \cdot 10^2 \sim 200 \frac{\text{Nw}}{\text{m}^2} \text{ ó } 200 \text{ Pascales} \right)$$

Tableros de Fibras. Determinación de la densidad.

1. OBJETO

Esta Norma tiene por objeto indicar el modo de realizar el ensayo para determinar la masa de la unidad de volumen de los tableros de fibras.

2. DEFINICION

Densidad, es el cociente entre la masa de la probeta, expresada en kilogramos, y el volumen de la misma, expresado en metros cúbicos.

3. APARATOS NECESARIOS

Para la realización de este ensayo se necesitarán los aparatos indicados en la Norma UNE 56 734 "Tableros de fibras. Preparación de las probetas para los ensayos".

4. PROBETAS

Las probetas deberán tener forma de cuadrado, de 100 mm de lado. Sus bordes serán rectos y limpios. Se acondicionarán como se indica en la Norma UNE 56 734 "Tableros de fibras. Preparación de las probetas para los ensayos".

5. PROCEDIMIENTO OPERATORIO

Se determina la masa de la probeta mediante balanza, con una aproximación de 0,1 gr. Se mide el espesor en cuatro puntos diferentes, situados según indica la figura, obteniéndose la media aritmética de las cuatro medidas, que se considerará como grosor efectivo de la probeta.

Se miden la longitud y la anchura paralelamente a los lados, sobre las líneas marcadas con flechas en la figura. La media aritmética de cada dos medidas paralelas se consideran como longitud o anchura efectivas de la probeta.

Con estas medidas se obtendrá el volumen de

la misma, con una aproximación de 0,1 cm³.

6. OBTENCION DE LOS RESULTADOS

La densidad de la probeta se calculará por la fórmula siguiente:

$$\gamma = \frac{M}{V} \times 1000$$

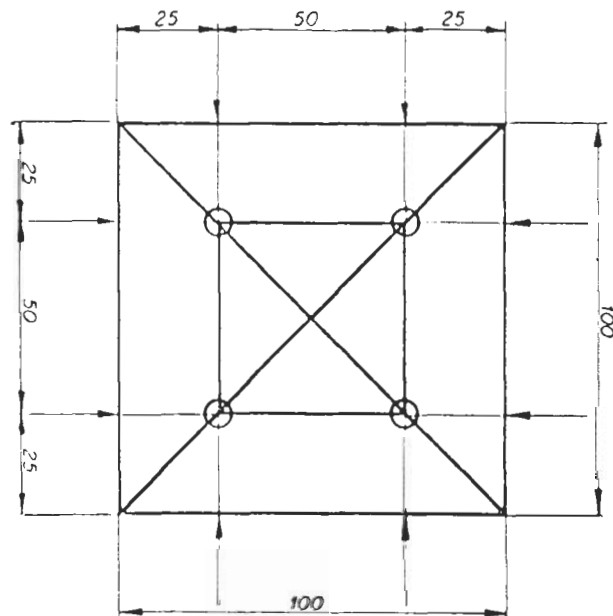
γ = Densidad, expresada en Kg/m³

M = Masa, expresada en gramos

V = Volumen, expresado en centímetros cúbicos

El resultado se expresará con una aproximación de 10 Kg/m³.

La densidad de un tablero será la media aritmética del de las probetas obtenidas a partir del mismo.



Tableros de Fibras. Determinación de la humedad.

Propuesta
UNE 56 736

1. OBJETO

Esta Norma tiene por objeto indicar el modo de realizar el ensayo, para determinar el contenido de humedad de los tableros de fibras.

2. APARATOS NECESARIOS

2.1. Balanza

Una balanza con una precisión de 0,01 gr.

2.2. Estufa

Una estufa con circulación de aire, cuya temperatura se puede mantener a $103^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

3. PROBETAS

El ensayo puede efectuarse sobre probetas de forma y dimensiones indeterminadas, y de una superficie comprendida entre 60 y 300 cm². Es aconsejable coger las probetas de 10 x 10 cm.

4. PROCEDIMIENTO OPERATORIO

Inmediatamente después de obtenida la probeta se determina su masa mediante pesadas en una balanza, con una aproximación de 0,01 gr.

Si no se puede pesar enseguida, se tiene que evitar que se modifique su humedad inicial.

Una vez pesada la probeta se introduce en la estufa, donde se la mantiene a $103^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$, hasta que alcance una masa constante, lo que se comprueba pesándolas periódicamente, hasta que dos pesadas consecutivas den el mismo resultado. Se saca entonces definitivamente de la estufa y se la deja enfriar en una atmósfera anhidra, y a continuación se pesa rápidamente con la misma precisión que en la pesada inicial.

5. OBTENCION DE LOS RESULTADOS

El contenido de humedad, en porcentaje, se calculará por la fórmula siguiente:

$$\text{Porcentaje de humedad} = \frac{M_1 - M_2}{M_2} \times 100$$

siendo, en gramos:

M_1 = masa inicial de la probeta

M_2 = masa después de la desecación de la probeta

El resultado se expresará con una aproximación del 0,1 %.

La humedad de un tablero será la media aritmética de la humedad de las probetas obtenidas a partir del mismo.

Tableros de Fibras. Determinación de la absorción de agua y del hinchamiento después de inmersión en agua.

Propuesta
UNE 56 737

1. OBJETO

Esta Norma tiene por objeto indicar el modo de realizar el ensayo para determinar el hinchamiento y la absorción de agua por inmersión total de los tableros de fibras.

2. APARATOS NECESARIOS

Micrómetro y balanza, como los indicados en la Norma UNE 56 734 "Tableros de fibras. Preparación de las probetas para los ensayos".

Recipiente provisto de un termostato que permita regular la temperatura a $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$, y un dispositivo para mantener las probetas

sumergidas en las condiciones que se indican en el capítulo 4.

Hojas de guata, de celulosa o de papel secante, de forma cuadrada de al menos 120 mm de lado, y de gramaje igual o superior a 200 gr/m².

Placa de forma cuadrada, de 120 mm de lado, y de peso alrededor de 3 kg.

3. PROBETAS

Las probetas deberán tener forma de cuadrado, de 100 mm de lado. Sus bordes serán rectos, limpios y sin protección.

En el caso de tableros perforados, las dimensiones de las probetas se determinarán de manera que

sean representativas del conjunto del tablero.

Las probetas se acondicionarán como se indica en la Norma UNE 56 734 "Tableros de fibras. Preparación de probetas para los ensayos".

4. PROCEDIMIENTO OPERATORIO

Se pesa la probeta con una aproximación de 0,01 gr. Se mide el grosor en cuatro puntos diferentes, indicados por un círculo en la figura. La media aritmética de las cuatro medidas, con 0,01 mm de aproximación, se considerará como espesor de las probetas.

A continuación se sumergen las probetas verticalmente en el recipiente, de tal forma que estén separadas las unas de las otras, y que no toquen ni las paredes ni el fondo. El agua deberá estar limpia y en reposo, con un pH de 6 ± 1 , y su temperatura será de 20 ± 1 °C.

Los bordes superiores deben estar unos 20 mm por debajo de la superficie del agua.

Los tiempos de inmersión serán los siguientes:

2 horas \pm 5 minutos, para los tableros aislantes.

2 horas \pm 5 minutos

y

24 horas \pm 15 minutos

24 horas \pm 15 minutos, para los tableros duros.

A continuación se sacan las probetas del agua, situando cada una de ellas horizontalmente entre las hojas de guata, de celulosa o de papel secante, en pilas de cinco como máximo. Sobre cada pila se coloca la placa de 3 kg, durante 30 sg, aproximadamente, retirándose a continuación, así como las hojas absorbentes.

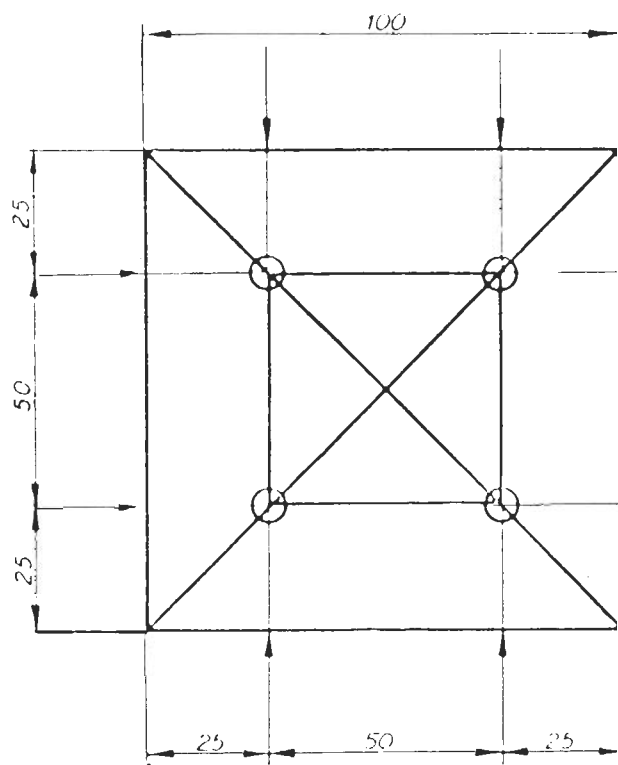
En los 10 minutos que siguen se pesan todas las probetas y se mide el espesor, como se hizo al principio.

5. OBTENCION DE LOS RESULTADOS

5.1. Absorción de agua

La absorción de agua, para cada probeta, se calculará por la fórmula siguiente:

$$\text{Porcentaje de absorción} = \frac{M_1 - M_0}{M_0} \times 100$$



M_1 \pm = masa, después de la inmersión, en gr.

M_0 = masa, antes de la inmersión, en gr.

Se determinará la absorción de agua con una aproximación del 0,1%.

La absorción de agua de un tablero será la media aritmética de la absorción de agua de las probetas obtenidas a partir del mismo.

5.2. Cálculo del hinchamiento.

El hinchamiento en espesor, de cada probeta, deberá calcularse por la fórmula siguiente:

$$\text{Porcentaje de hinchazón} = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100$$

L_1 = espesor, en mm, de la probeta después de la inmersión.

L_0 = espesor, en mm, de la probeta antes de la inmersión.

Se determinará el hinchamiento con una aproximación del 0,1%.

El hinchamiento de un tablero será la media aritmética del hinchamiento de las probetas obtenidas a partir del mismo.

Tableros de Fibras. Determinación de la resistencia a la tracción perpendicular a las caras.

1. OBJETO

Esta Norma tiene por objeto indicar el modo de realizar el ensayo para determinar la resistencia a la tracción perpendicular a las caras, de los tableros de fibras. No se aplicará a los tableros de fibras blandos.

2. DEFINICION

La resistencia a la tracción perpendicular a las caras es el cociente de dividir la fuerza máxima, expresada en Kgf, que resiste un tablero perpendicularmente a sus caras, por el área sobre la que se aplica, expresada en cm^2 .

Esta resistencia determina el grado de unión o enlace, existente entre las caras del tablero.

3. APARATOS NECESARIOS

Máquina de ensayo permitiendo la medida de esfuerzo en tracción, con una precisión del $\pm 1 \%$.

Taco de agarre metálico (aluminio o acero) de un espesor de 20 ± 1 mm, que lleva en el centro del taco una ranura de 6 mm. La superficie en contacto con la probeta deberá ser cuadrada y de $50 \times 50 \pm 0,1$ mm.

Mordazas de agarre, autororientable, a la que se ajusta el taco de agarre.

Pie de Rey u otro instrumento, cuyas puntas de medición tengan una anchura de 5 mm, como mínimo, con una precisión de 0,1 mm.

4. PROBETAS

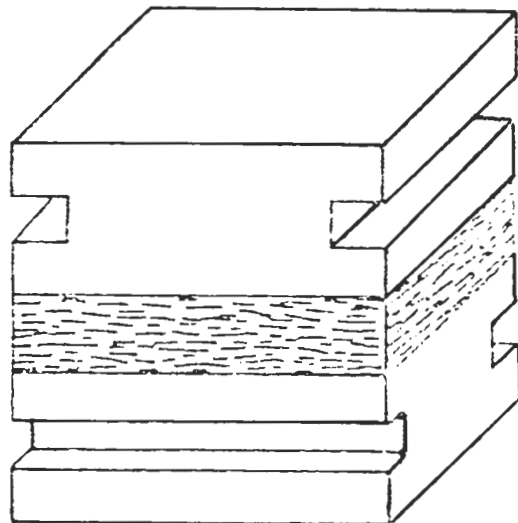
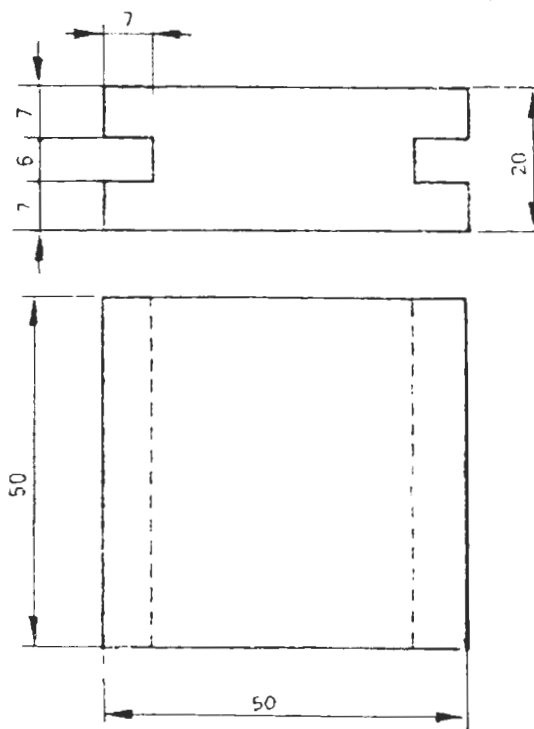
Las probetas deberán ser de forma cuadrada, de $50 \pm 0,1$ mm, de lado, sus cantos serán rectos y limpios, y tendrán el mismo espesor que el tablero de ensayo.

Se acondicionarán conforme a lo indicado en la Norma UNE 56 73 ⁴, "Tableros de fibras. Preparación de probetas para los ensayos".

5. PROCEDIMIENTO OPERATORIO

Sobre cada cara de la probeta se encola, aplicando una ligera presión (1 a 2 kg/cm^2) y con la ayuda de una cola apropiada endurecida en frío, un taco de presión, tal y como se indica en la figura 2.

A continuación se acopla el taco de agarre a la mordaza de tracción, montada sobre la máquina de ensayo, aplicando una fuerza perpendicular al plano de la probeta y de manera uniforme, de modo que se obtenga la rotura en un intervalo de 10 ó 20 sg.



6. OBTENCION DE RESULTADOS

La resistencia a la tracción perpendicular a las caras, de cada probeta, se calculará por la fórmula siguiente:

$$R = \frac{G}{A}$$

en la que:

R = resistencia a la tracción perpendicular a las caras, en kgf/cm^2 .

G = carga de rotura, en kgf , con una aproximación del 0,1 %.

A = superficie de contacto de las probetas con el taco de agarre, en cm^2 .

El resultado se expresará con una aproximación de 0,1 kgf/cm^2 .

La resistencia a la tracción perpendicular a las caras de un tablero, será la media aritmética de la de las probetas obtenidas a partir del mismo.

Tableros de Fibras. Determinación de la resistencia a la flexión y del módulo de elasticidad.

Propuesta
UNE 56 739

1. OBJETO

Esta Norma tiene por objeto indicar el modo de realizar el ensayo para determinar la resistencia a la flexión y el módulo de elasticidad, de los tableros de fibras.

2. APARATOS NECESARIOS

2.1. Aparatos de medida, previsto en la Norma UNE 56 734, "Tableros de fibras. Preparación de las probetas para los ensayos".

2.2. Un aparato de ensayo, ver figura 2, compuesto fundamentalmente por:

2.2.1. Dos apoyos cilíndricos, paralelos, regulables en el plano horizontal y de una longitud superior a 75 mm y de un diámetro $D =$

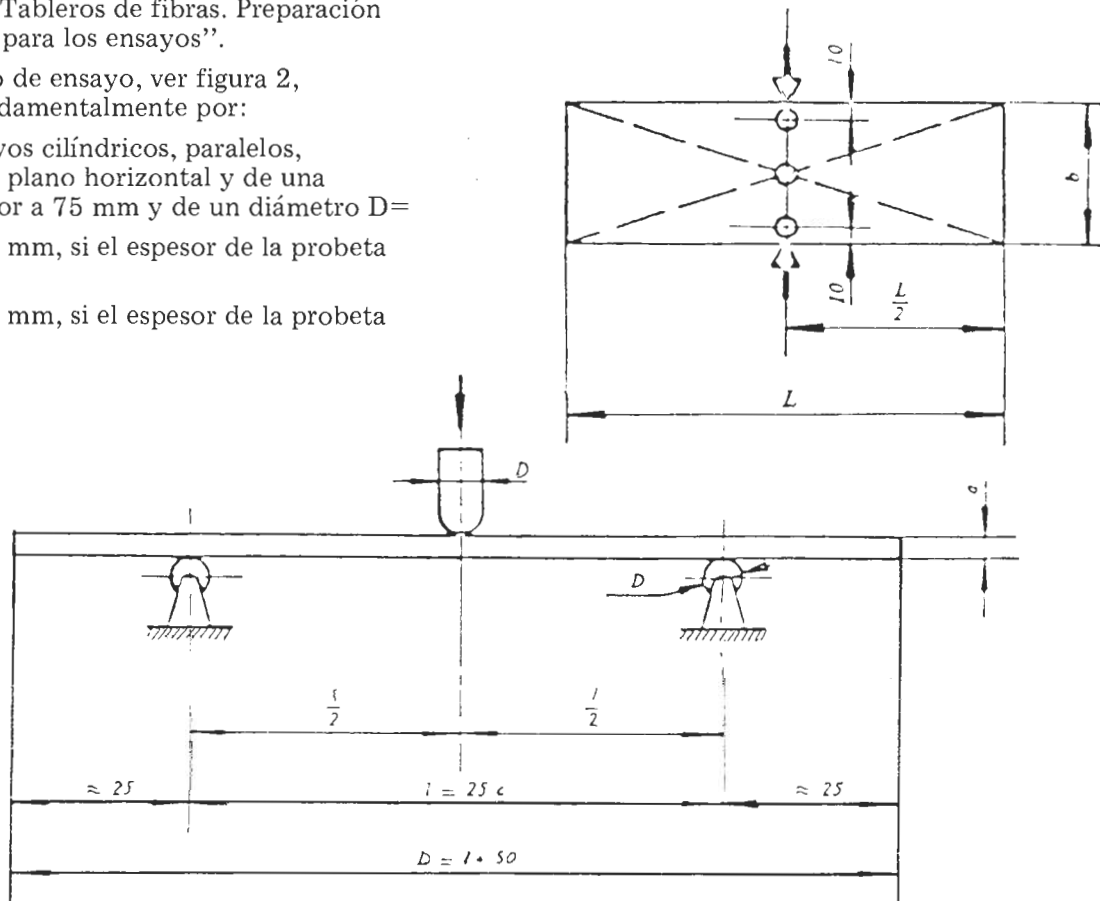
— 15 mm \pm 0,5 mm, si el espesor de la probeta es ≤ 7 mm.

— 30 mm \pm 0,5 mm, si el espesor de la probeta es > 7 mm.

2.2.2. Una cabeza de carga central cilíndrica, dispuesta paralelamente a los apoyos y equidistante de cada uno de ellos. Será movable en el plano vertical, con una longitud y diámetro idéntica a los apoyos.

3. PROBETAS

Serán rectangulares y de las dimensiones siguientes:



Ancho: $b = 75 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$.

Largo: $L_1 = 25$ veces el espesor nominal, más 50 mm aproximadamente.

El espesor efectivo de la probeta será la media aritmética de las tres medidas tomadas sobre el eje transversal, tal y como se indica en la figura 1.

El ancho se medirá con calibrador en el eje transversal.

4. PROCEDIMIENTO OPERATORIO

Una vez preparadas las probetas se colocan centradas en los apoyos, de forma que sus lados más cortos sean paralelos a ellos.

Se regula la distancia entre apoyos, de tal manera que sea igual a 25 veces el espesor nominal de la probeta, figura 1.

Se aplica la carga en el eje transversal, con una velocidad tal que se alcance, aproximadamente, un tercio de la carga máxima en un tiempo de $1,5 \pm 0,5 \text{ min}$.

Se mide la flecha producida en este período y se anota la carga correspondiente.

Se continua aplicando la carga, hasta que se alcanza la rotura. La duración entre la última medición de la flecha y la rotura será de $1 \pm 0,5 \text{ min}$. Se anotará la carga de rotura.

5. OBTENCION DE RESULTADOS

5.1. Cálculo de la resistencia a la flexión.

La resistencia a la flexión se calculará por la fórmula siguiente:

$$B = \frac{3 \cdot G \cdot L}{2 \cdot b \cdot a^2}$$

en la que:

B = resistencia a la flexión, en kgf/cm^2

G = carga de rotura, en kgf , con una aproximación del 0,1 %.

L = distancia entre los apoyos, en cm .

b = anchura efectiva de la probeta, en cm .

a = grosor efectivo de la probeta, en cm .

El resultado se expresará con una aproximación de 5 kgf/cm^2 .

La resistencia a la flexión de un tablero será la media aritmética de la resistencia a la flexión de las probetas obtenidas a partir del mismo.

5.2. Cálculo del módulo de elasticidad aparente en la flexión.

El módulo de elasticidad se calculará por la fórmula siguiente:

$$E = \frac{G \cdot L^3}{4 \cdot f \cdot b \cdot a^3}$$

en la que:

E = módulo de elasticidad, en kgf/cm^2

f = flecha, en cm .

G = carga que produce la flecha f , en kgf , con una aproximación de 0,1 %.

L = distancia entre los apoyos, en cm .

b = anchura efectiva de la probeta, en cm .

a = grosor efectivo de la probeta, en cm .

El resultado se expresará con una aproximación de 500 kgf/cm^2 .

El módulo de elasticidad aparente en la flexión de un tablero será la media aritmética del módulo de las probetas obtenidas a partir del mismo.

Tableros de Fibras. Características físico-mecánicas.

Propuesta
UNE 56 740

1. OBJETO

Esta Norma tiene por objeto determinar las características físico-mecánicas que deben cumplir los tableros de fibras, duros y extra-duros, definidos en la Norma UNE 56 733, "Tableros de fibras. Definiciones. Clasificación".

2. CARACTERISTICAS FISICO-MECANICAS

2.1. Contenido de humedad.

El contenido de humedad del tablero deberá ser de $6 \pm 2 \%$, calculado según la Norma UNE 56 736, "Tableros de fibras. Determinación de

la humedad".

2.2. Hinchamiento.

Los valores máximos, después de la inmersión durante 24 horas, serán del 25 % para los tableros duros.

2.3. Absorción de agua.

Los valores máximos, después de la inmersión durante 24 horas, y en las condiciones expresadas en la Norma UNE 56 737, "Tableros de fibras. Determinación de la absorción de agua y del hinchamiento después de inmersión en agua", serán del 35 %.

2.4. Resistencia a la flexión.

Los valores mínimos admisibles, para el tablero sometido al ensayo de flexión, descrito en la

Norma UNE 56 739, “Tableros de fibras.

Determinación de la resistencia a la flexión y del módulo de elasticidad”.

Tableros duros: 350 kgf/cm^2 para todos los

espesores.

2.5. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras.

Los valores mínimos admisibles para el tablero sometido al ensayo de tracción perpendicular a las caras, descrito en la Norma UNE 56 738, será de 6 kgf/cm^2 .

ULTIMA PUBLICACION

Se encuentra a disposición de Asociados y Suscriptores la última publicación de AITIM.

TITULO: "Consolidación de estructuras de madera, mediante refuerzos embebidos en formulaciones epoxi", de Francisco Arriaga Martitegui (Arquitecto) y corresponde a la primera parte del Proyecto de Investigación AITIM 02/2 1984/85.

El estudio se estructura de la siguiente forma:

- 1 De los materiales que intervienen en este sistema.
- 2 Consolidación de estructuras de madera: Se describen los distintos métodos, sus aplicaciones y operaciones de ejecución, así como orientaciones para su empleo en casos particulares.
- 3 Procedimientos de cálculo aplicados para el caso de varillas y placas y para distintos elementos estructurales.

El estudio es de gran interés para la rehabilitación de estructuras de valor histórico y tecnológico, presentando en muchos casos mejores ventajas económicas.

El proyecto se continúa durante este año, estando actualmente en fase de ensayos de las distintas técnicas de consolidación.

El trabajo consta de 113 páginas y contiene numerosos dibujos explicativos.

Precio: 800 Pesetas

