

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
847 - 91**

TABLEROS DE PARTÍCULAS.

(1^{ra.} REVISION)



PROLOGO

La Norma Venezolana COVENIN 847-82 Tableros de Partículas fue aprobada con carácter provicional en el año 1982. Debido a que cumplió las etapas reglamentarias establecidas en el Manual de Procedimientos para la elaboración, aprobación, publicación y distribución de las Normas Venezolanas COVENIN, es presentada ante la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) en su reunión No. 4 de fecha 05-06-91 para su aprobación definitiva.

TRAMITE:

COMITE CT3: CONSTRUCCION

PRESIDENTE: ING. MARITZA SILVA

VICEPRESIDENTES: ING. RAFAEL SALAS JIMENEZ
ING. LUIS CESTARI

SECRETARIO: ARQ. FREDDY ANDRADE

SUBCOMITE CT3/SC2: MATERIALES Y PRODUCTOS

COORDINADOR: ARQ. FREDDY ANDRADE

PARTICIPANTES

<u>ENTIDAD</u>	<u>REPRESENTANTES</u>
MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES-SEFORVEN	GRACEE ESQUERRE LEDIS POLANCO
LABORATORIO NACIONAL DE PRODUCTOS FORESTALES (LABONAC)	JORGE DURAN EUSTAQUIO MONTERO OSWALDO ENSINA WILLIAN LEON JOSE GARAY
ASOCIACION NACIONAL DE FABRICANTES DE AGLOMERADOS (ANFA)	WARREN SMITH
ASOCIACION DE INDUSTRIALES DE BOSQUES MANEJADOS (ASOINBOSQUE)	ANTONIO GASPARD
CAMARA VENEZOLANA DE CONSTRUCCION	LUIS CESTARI
UNIVERSIDAD METROPOLITANA (UNIMET)	MARITZA SILVA
ASOCIACION VENEZOLANA DE PRODUCTORES DE CEMENTO (A.V.P.C)	ELIEZER ROMERO
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA (UCV-FAU)	MERCEDES MARRERO
MINISTERIO DEL DESARROLLO URBANO (MINDUR)	ROMAN KOSZARYCZ CARMEN LOBO
INSTITUTO DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES - IMM U.C.V.	NELSON CAMACHO

DISCUSION PUBLICA:

FECHA DE ENVIO: 26-04-90

DURACION: 45 DIAS

FECHA DE APROBACION POR EL COMITE: 08-05-91

FECHA DE APROBACION POR LA COVENIN: 05-06-91

1 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

COVENIN 320-90 Madera. Glosario

COVENIN 598-87 Planes de muestreo único, doble y múltiple con rechazo.

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Venezolana establece los requisitos mínimos y métodos de ensayo que deben cumplir los tableros de partículas de madera o de otros materiales fibrosos lignocelulósicos para su elaboración, los cuales han sido aglomerados entre sí, mediante adhesivos orgánicos.

3 DEFINICIONES

3.1 TERMINOLOGIA RELATIVA A LA MATERIA PRIMA U OTRO MATERIAL LIGNOCELULOSO PARTICULAS

Son los componentes agregados de los tableros de partículas, los cuales son manufacturados por medio mecánico a partir de madera u otro material lignocelulósico.

3.1.1 Aserrín

Son partículas de maderas producidas por la acción de sierras en el aserrado de la madera, las cuales son aproximadamente esféricas.

3.1.2 Astillas

Son pequeñas piezas de madera que se obtienen por desprendimiento de la acción de cuchillas sobre un bloque de madera.

3.1.3 Fibras

Son células alargadas, agrupadas en haces provistas de puntuaciones que facilitan el paso de nutrientes. Cumplen función de sostén del cuerpo leñoso.

3.1.4 Gránulos

Son partículas cuya longitud, ancho y espesor son aproximadamente iguales a las del aserrín, polvo lijado.

3.1.5 Madera Pulverizada

Es la madera que se reduce a partículas muy finas y pequeñas.

3.1.6 Polvillo de aserrín

Es el polvo de partículas producidas por el lijado de los tableros.

3.1.7 Viruta

Son laminillas combadas o cintas finas, a veces muy largas enrolladas en hélice, las cuales se producen por la acción cortante de cuchillas en un plano paralelo al grano.

3.2 TERMINOLOGIA RELATIVA A LAS RESINAS

3.2.1 Adherencia

Es el efecto de unir un elemento con otro, a través de adhesivos.

3.2.2 Adhesivos

Son sustancias capaces de mantener materiales unidos por sujeción superficial. El término incluye: gomas, pastas, colas y otros.

3.2.3 Aditivo

Es cualquier material incorporado al tablero en el curso de su fabricación para mejorar sus propiedades mecánicas. Este término incluye los preservantes y repelentes de agua y retardante al fuego, pero no adhesivos ni resinas.

3.2.4 Aglutinante

Es un agente orgánico empleado para ligar las partículas de un tablero de madera aglomerada.

3.2.5 Buffer

Es una sustancia que regula el grado de acidez o alcalinidad (pH) de la resina.

3.2.6 Catalizador

Es una sustancia que acelera marcadamente la velocidad de fraguado de un adhesivo, sin combinarse ni descomponerse.

3.2.7 Condensación

Es un fenómeno físico en el cual el vapor de agua se transforma en líquido al disminuir la temperatura.

3.2.8 Encolado

Es la operación de aplicación de la cola a las superficies de la pieza o el mezclado de los componentes de la cola a las partículas, en forma homogénea y uniforme.

3.2.9 Flujo

Es el movimiento de un adhesivo en el estado líquido durante el proceso de fraguado, antes de que se solidifique.

3.2.10 Formaldehido

Es un compuesto orgánico (HCHO), el cual es la base principal de las resinas sintética (úrea formaldehido y fenol formaldehido).

3.2.11 Penetración

Es la profundidad y la acción de llegar un adhesivo en el interior de la lámina a la cual se aplica.

3.2.12 Resina

Es un material orgánico en el estado sólido, semi-sólido o pseudo-sólido que posee un peso molecular muy alto y exhibe tendencia a fluir cuando se somete a esfuerzos de presión; generalmente tiene un rango de temperatura a la cual se ablanda y tiene tendencia a fracturarse en forma de escamas.

3.2.13 Solvente

Es una sustancia líquida que reduce el grado de concentración de otra.

3.3 TERMINOLOGIA RELATIVA AL PROCESO DE PRODUCCION

3.3.1 Desfibrar

Es el proceso mediante el cual se separan en fibras las astillas, aserrín y virutas por procesos mecánicos o químicos.

3.3.2 Fraguado

Es un cambio físico - químico que experimentan las resinas sintéticas termoendurecibles por efecto del calor y catalizadores, durante la operación de prensado de los tableros. Este término también se aplica a la solidificación de la cola sintética o natural que ocurre por la evaporación del agua o cualquier otro solvente.

3.3.3 Prensado

Es la operación mediante la cual se le aplica presión a los tableros acompañada o no, de aumento de temperatura, durante el fraguado de la cola.

3.3.4 Tiempo de prensado

Es el periodo de tiempo desde el momento en que el material es puesto en la prensa térmica hasta que el proceso es terminado y se detiene la ejecución.

3.4 TERMINOLOGIA REFERENTE A LAS PROPIEDADES DE LOS TABLEROS

3.4.1 Contenido de humedad de las partículas

Es la cantidad de agua contenida en las partículas. Generalmente se expresa como un porcentaje de su peso seco al horno.

3.4.2 Contenido de humedad del tablero de partículas

Es la cantidad de agua contenida en el tablero. Generalmente se expresa como un porcentaje de su peso seco al horno.

3.4.3 Contenido de humedad de equilibrio

Es el contenido de humedad que alcanza la madera cuando está expuesta a condiciones constantes de humedad y temperatura durante un periodo de tiempo adecuado.

3.4.4 Durabilidad

Es la propiedad de resistencia que presentan los tableros de partículas bajo condiciones de servicios.

3.4.5 Higroscopicidad

Es la propiedad que tiene la madera de absorber y exhalar la humedad según las circunstancias que la rodea.

3.4.6 Hinchamiento

Es el aumento en las dimensiones de una pieza de madera, causado por la absorción de humedad hasta alcanzar el punto de saturación de la fibra.

4 CLASIFICACION

Los tableros de partículas se clasificarán según la resistencia del encolado:

4.1 Tablero de uso exterior

Es el tablero de partículas en el cual, generalmente se usa como agente aglutinante, resinas fenólicas para que el tablero sea usado en condiciones de exposición al exterior.

4.2 Tablero de semi-exterior

Es el tablero de partículas en el cual se usa como agente aglutinante, sustancias con mediana resistencia a la humedad y temperatura, lo cual hace que el tablero posea aptitudes para usos de exposición moderada.

4.3 Tablero de uso interior

Es el tablero de partículas en el cual se usa como agente aglutinante, sustancias con baja resistencia a la humedad y temperatura, lo cual hace que el tablero no

posea aptitud para usos de exposición prolongada.

5 REQUISITOS

5.1 REQUISITOS GENERALES

5.1.1 Procesos de fabricación: el proceso de fabricación puede ser por:

5.1.1.1 Prensado plano (PP).

5.1.1.2 Prensado continuo (PC).

5.1.2 Acabado de sus caras: el acabado de sus caras, puede ser de la siguiente forma, de acuerdo al uso que se le vaya a dar.

5.1.2.1 Lijado.

5.1.2.2 Sin lijar.

5.1.2.3 Cepillado.

5.1.2.4 Revestido de chapilla de madera.

5.1.2.5 Revestido de papel, de materiales plásticos, metálicos.

5.1.3 Tipo de adhesivo orgánico usado para su fabricación

5.1.3.1 Urea formaldehído.

5.1.3.2 Fenol formaldehído.

5.1.3.3 Melamina formaldehído.

5.1.3.4 Melamina-Urea formaldehído.

5.1.3.5 Isocianato.

5.1.4 Tratamientos especiales

5.1.4.1 Hidrófugo.

5.1.4.2 Ignífugo.

5.1.5 Espesor

5.1.5.1 Muy delgado: de 2 a 6 mm

5.1.5.2 Delgado: de 7 hasta 13 mm

5.1.5.3 Mediano: De 14 hasta 20 mm

5.1.5.4 Grueso: Mayor de 20 mm

5.1.6 Densidad

5.1.6.1 Baja densidad: Menor de 600 kg/m .

5.1.6.2 Mediana densidad (MD): De 601 a 800 kg/m .

5.1.6.3 Alta densidad (AD): Mayor de 800 kg/m .

5.1.7 Distribución de las partículas en el tablero

5.1.7.1 Tableros homogéneos o de una sola capa (PP/Y).

5.1.7.2 Tableros de capas múltiples (PP/M).

5.1.7.3 Tableros de gran resistencia a la tracción perpendicular a la superficie (PP/X).

5.1.7.4 Tableros de distribución continua de partículas (PP/DC).

5.1.8 Tolerancia en las dimensiones

5.1.8.1 Longitud

La longitud del tablero no deberá diferir en proporción $\pm 0.1\%$ con respecto a la longitud indicada por el fabricante.

5.1.8.2 Ancho

El ancho real del tablero no deberá diferir en proporción de $\pm 0.2\%$ con respecto al ancho nominal indicada por el fabricante.

5.1.8.3 Espesor.

En el caso del espesor se presentan dos situaciones:

5.1.8.3.1 Para tableros sin lijar, el espesor promedio real del tablero no deberá diferir en $\pm 4\%$ del espesor nominal indicado por el fabricante.

5.1.8.3.2 Para tableros lijados, el espesor promedio real del tablero no deberá diferir en $\pm 2\%$ del espesor nominal indicado por el fabricante.

5.1.8.4 Escuadría o cuadratura

Las diagonales reales del tablero no deberán diferir en proporción $\pm 0.1\%$ con respecto a la diagonal teórica. Esta última será calculada mediante la siguiente fórmula:

$$D = L_n + A_n$$

Donde:

D = Diagonal teórica (mm).

L_n = Longitud nominal del tablero (mm).

A_n = Ancho nominal del tablero (mm).

5.1.8.5 Rectitud de los cantos

Los cantos del tablero deberán ser rectos y con una desviación máxima de 1.3 mm/m de longitud de los mismos.

5.1.8.6 Planeidad.

La desviación máxima será de 3mm/m.

5.2 REQUISITOS ESPECIFICOS

Los tableros a los cuales se refiere esta norma deberán cumplir con los requisitos señalados en la Tabla No. 3.

6 INSPECCION Y RECEPCION

Este capítulo está redactado con la intención de ofrecer una guía al consumidor para la comercialización de lotes aislados. A menos que exista acuerdo previo entre productor y comprador, la inspección, recepción se realizará de acuerdo a los criterios siguientes:

6.1 LOTE

Es un conjunto de unidades (tableros aglomerados) de características similares, que son fabricadas bajo condiciones de producción presumiblemente uniformes que se someten a inspección como conjunto unitario.

Nota 2: Tomada de la Norma Venezolana COVENIN 598.

6.2 MUESTRA

Es una cantidad de unidades (tableros aglomerados), extraídos de un lote que sirve para obtener la información necesaria que permita apreciar las características de ese lote y así verificar los requisitos contemplados en esta norma. La muestra será seleccionada según el plan de muestreo indicado en el punto 6.3.

Nota 3: Tomada de la Norma Venezolana COVENIN 598.

6.3 MUESTREO

El muestreo se realizará en forma aleatoria y según lo establecido en la Norma Venezolana COVENIN 598. Se tomarán en cuenta las tablas de muestreo 1 y 2.

TABLA 1 Muestreo para ensayo no destructivo

N: Tamaño del lote diario	n: Número de tableros de partículas a ser seleccionados
Hasta 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125
Mayores de 35.000	200

TABLA 2 Muestreo para ensayos destructivos

N	n
20	5
32	5
50	5
80	5
125	8
200	8

Los datos tomados de la Norma Venezolana COVENIN 598 para elaborar las tablas fueron los siguientes:

NIVEL DE INSPECCION	1	
PLAN DE MUESTREO	SIMPLE NORMAL	TABLA 1
NIVEL DE CALIDAD	2.5	
NIVEL DE INSPECCION	1	
PLAN DE MUESTREO	SIMPLE NORMAL	TABLA 2
NIVEL DE CALIDAD	10	

6.3.1 Extraer aleatoriamente de cada lote dependiendo del número total de unidades que lo componen (N), un número de unidades (n) que constituyen la muestra para la realización de los ensayos, tanto destructivos como no destructivos.

Nota 4: Ver Norma Venezolana COVENIN 598.

6.3.2 Preparación de las probetas para ensayos destructivos

6.3.2.1 De cada uno de los tableros que componen las muestras, se extraen las probetas para los ensayos que se especifican en los puntos 7.1 al 7.081.

6.3.2.2 Procedimiento

En cada uno de los tableros tomados como muestra se trazan dos ejes en cruz, perpendiculares a los bordes y que vayan de centro a centro de éstos: las probetas se deben cortar dentro de lo posible, de forma simétrica sobre estos dos ejes. De cada tablero se tomarán 10 probetas por ensayo, cinco (5) en la dirección de fabricación y cinco (5) en la dirección transversal.

6.3.2.3 Condiciones de ensayo

Las probetas se deben someter antes del ensayo a un acondicionamiento previo, que consiste en aclimatarlas en un ambiente controlado a 21 ± 1 °C y $67 \pm 2\%$ de humedad relativa, hasta alcanzar peso constante de $\pm 0,05$ g. Las probetas deben conservarse en estas condiciones hasta el momento mismo del ensayo respectivo.

7. MÉTODOS DE ENSAYO

7.1 ENSAYO PARA DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES DEL TABLERO

7.1.1 Principio y/o resumen

El objetivo de este ensayo es comparar los valores reales del tablero con los valores nominales indicados por el fabricante.

7.1.2 Equipos e instrumentos

7.1.2.1 Cinta métrica, que permita obtener una precisión de ± 1 mm, para la medición de ancho, longitud y diagonales.

7.1.2.2 Vernier, que permita obtener una precisión de $\pm 0,01$ mm en la medición del espesor.

7.1.2.3 Regla metálica, para la medición de la planeidad. En este caso se hace referencia a las reglas usadas en operación del enderezado del lomo de sierra de cinta en la industria del aserrado.

7.1.2.4 Fleje de cinta sin troquear, cuya longitud sea de 2,5 metros para la medición de la rectitud.

NOTA 5: La distribución de probetas para los ensayos físicos y mecánicos se realizará como se muestra en la fig. 1.

7.1.3 Toma de muestra

La muestra a ensayar serán probetas de 100 mm de ancho por 200 mm de longitud, con los bordes y cantos rectos.

7.1.4 Procedimiento

7.1.4.1 Longitud

Se hacen tres mediciones de longitud dos en extremos opuestos (aproximadamente a 2.5 cm del borde del tablero) y una en el centro del tablero (Ver fig. 2).

7.1.4.2 Ancho

Se hacen tres mediciones de ancho: dos en extremos opuestos (aproximadamente a 2.5 cm del borde del tablero) y una en el centro del tablero (Ver fig. 2).

7.1.4.3 Espesor

Se hacen las mediciones de espesor sobre las probetas extraídas para el ensayo de densidad. De esta manera se puede obtener un promedio de espesor mediante mediciones que abarquen diferentes sectores del tablero. A cada probeta se le hacen tres medidas: dos en extremos opuestos y una en el centro. Por cada tablero se obtiene un total de 30 mediciones (10 probetas por tableros) (Ver fig. 2).

7.1.4.4 Diagonales

Se mide en cada tablero las dos diagonales. Estas mediciones se hacen en las aristas del tablero que no presenten ningún deterioro (Ver fig. 3).

7.1.4.5 Rectitud

Se mide la rectitud de los cantos contra la regla colocada a lo largo de las mismas y en la zona que resulte más desfavorable. Se coloca la regla de forma que su línea de referencia pase por los puntos inicial y final de un borde correspondiente al canto que se mide.

7.1.4.6 Planeidad

Se coloca el tablero de forma plana sobre una superficie horizontal y lisa para determinar la planeidad. Si se observa algún posible levantamiento en los bordes del tablero éste se deja como está. Si por el contrario el eventual levantamiento es en el centro se considera la otra cara del tablero. Se apoya la regla de referencia entre dos bordes opuestos y se mueve buscando la posición más desfavorable en cuanto a distancia entre la regla y la superficie del tablero. se mide esa distancia máxima (luz) así como la que hay entre los dos puntos de apoyo de la regla.

7.1.5 Expresión de los resultados

7.1.5.1 Se expresa cada dimensión por tres valores: el promedio aritmético de todas las medidas de esa dimensión efectuada sobre la correspondiente muestra por los valores máximos y mínimos. En el caso de las diagonales se presenta el valor correspondiente a la diferencia entre las mismas.

7.1.5.2 Se expresa la rectitud de los cantos directamente en mm de la distancia máxima entre la regla y el borde. si el tablero sobrepasa la regla la rectitud es positiva; en caso contrario (si queda hueco) es negativa.

7.1.5.3 Se expresa la planeidad como la relación entre la luz y la distancia entre los dos puntos de apoyo de la regla en mm/m.

7.1.6 Informe

7.1.6.1 Fecha de realizado el ensayo.

7.1.6.2 Identificación de la muestra.

7.1.6.3 Resultado del análisis realizado.

7.1.6.4 Nombre y título de la Norma Venezolana COVENIN utilizada.

7.1.6.5 Nombre del análisis.

7.1.6.6 Observaciones.

7.2 ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD

7.2.1 Principio y/o resumen

Este ensayo tiene por finalidad determinar la relación entre la masa de la probeta, expresada en gramos (g) y su volumen en cm³ bajo las mismas condiciones de humedad y temperatura.

7.2.2 Equipos e instrumentos

7.2.2.1 Regla, preferiblemente de metal, de suficiente rigidez, longitud y rectitud para servir de referencia en las medidas de planeidad y rectitud con precisión de ± 0.3 mm.

7.2.2.2 Vernier para la determinación del espesor, longitud y ancho de la probeta capaz de apreciar ± 0.01 mm.

7.2.2.3 Balanza para determinar el peso con una precisión de ± 0.01 gramos.

7.2.3 Toma de muestra

7.2.3.1 La muestra a ensayar serán probetas de 100 mm de ancho por 200 mm de longitud, con los bordes y cantos rectos (Nota 5).

Nota 6: Las probetas cortadas con las dimensiones indicadas pueden ser utilizadas para el ensayo de absorción de agua y estabilidad dimensional del tablero por inmersión total.

Nota 7: Se pueden utilizar para la determinación de la densidad las probetas que van a ser usadas para los ensayos de flexión o de tracción perpendicular a la superficie del tablero, antes de la realización de los ensayos respectivos.

7.2.4 Condiciones de ensayo

Las probetas se someterán antes del ensayo a un acondicionamiento previo, el cual consiste en almacenarlas en un ambiente controlado a una temperatura de 21 ± 1 °C, humedad relativa de $65 \pm 2\%$ y un contenido de humedad de 12% hasta obtener peso constante de ± 0.05 gramos. Las probetas deberán mantenerse bajo estas condiciones climáticas hasta el momento del ensayo.

7.2.5 Procedimiento

7.2.5.1 Pesar cada probeta con precisión de 0.01 g.

7.2.5.2 Se determinará el espesor en tres sitios diferentes dos en bordes opuestos a 25 mm del borde de la probeta y en el centro de la probeta (Fig. 2) con precisión de 0.01 mm.

7.2.5.3 Se determinará el ancho en tres posiciones, siendo éstas las mismas que la medición del espesor (Fig. 2).

7.2.5.4 Se determinará la longitud en dos posiciones, las cuales corresponden a extremos opuestos de la probeta (Fig. 2) con precisión de 0.01 mm.

7.2.6 Expresión de los resultados

7.2.6.1 Se calculará el promedio aritmético de cada dimensión de cada una de las probetas, con todas las medidas realizadas a las mismas.

7.2.6.2 Se calculará la densidad de cada probeta, utilizando la siguiente expresión:

$$D_p = \frac{P_p}{L a e}$$

Donde:

D_p = Densidad de la probeta expresada en g/cm

P_p = Peso de la probeta en gramos

L = Longitud promedio de la probeta en cm

a = Ancho promedio de la probeta en cm

e = Espesor promedio de la probeta en cm

7.2.6.3 Se calcula la densidad de la muestra como el promedio aritmético de las densidades de todas las probetas que la componen.

7.2.7 Informe

Ver punto 7.1.5.

7.3 ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD

7.3.1 Principio y/o resumen

Este ensayo determina la cantidad de agua presente en el tablero. Se expresa como un porcentaje del peso del tablero seco al horno, de acuerdo con la expresión:

$$CH (\%) = \frac{(P1 - P0)}{P0} \times 100$$

Donde:

CH = Contenido de humedad de la probeta expresado en %

P0 = Peso seco al horno de la probeta, expresado en gramos.

P1 = Peso de la probeta antes de secarla, expresado en gramos.

7.3.2 Equipos e instrumentos

7.3.2.1 Balanza con precisión de ± 0.01 g.

7.3.2.2 Estufa dotada de termostato a fin de garantizar una temperatura de 103 ± 2 °C.

7.3.2.3 Desecadora con capacidad de almacenamiento para 10 probetas.

7.3.3 Toma de muestras

Para este ensayo se tomarán las mismas probetas que para la determinación de la resistencia a la flexión estática y/o de la absorción de agua.

7.3.4 Condiciones de ensayo

Las condiciones del material deberán ser las indicadas en el punto 7.2.4.

7.3.5 Procedimiento

7.3.5.1 Una vez tomadas todas las precauciones para evitar variaciones en el contenido de humedad y a la vez realizada la determinación de resistencia a la flexión y/o la absorción de agua, se procederá a pesar las probetas con precisión de 0.01 g.

7.3.5.2 Se colocarán las probetas en la estufa durante 24 horas o hasta alcanzar peso constante.

7.3.5.3 Se enfriarán las probetas en el desecador.

7.3.5.4 Se pesarán nuevamente las probetas, evitando que el contenido de humedad sea superior a 0.1%.

7.3.5.5 Se considerará que una probeta ha alcanzado una masa constante, cuando dos pesadas sucesivas en un intervalo de 4 horas no difieren en más de 0.05 g.

7.3.6 Expresión de los resultados

7.3.6.1 Se calculará el contenido de humedad de cada probeta, según la expresión del punto 7.3.1.

7.3.6.2 Se calculará el contenido de humedad de la muestra como el promedio aritmético de los contenidos de humedad de todas las probetas que lo componen.

7.3.7 Informe

Ver punto 7.1.6.

7.4 ENSAYO PARA DETERMINAR LA ABSORCIÓN DE AGUA Y ESTABILIDAD DIMENSIONAL DEL TABLERO POR INMERSIÓN TOTAL

7.4.1 Principio y/o resumen

Se entiende por absorción la cantidad de agua tomada por las probetas cuando son sumergidas en agua, en este caso bajo condiciones de inmersión total. El hinchamiento o hinchazón es el incremento de las dimensiones de las probetas cuando son sometidas a condiciones de absorción de agua.

7.4.2 Equipo e instrumentos

7.4.2.1 Balanza, con apreciación de 0.01 g para determinar el peso de las probetas.

7.4.2.2 Vernier, con precisión de 0.01 mm para determinar longitud, ancho y espesor de las probetas.

7.4.2.3 Recipiente con agua previsto de un dispositivo capaz de mantener la temperatura de la misma a $(20 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C})$.

7.4.2.4 Termómetro para el control de la temperatura del agua.

7.4.2.5 Paños absorbentes.

7.4.2.6 Apoyos para mantener las probetas verticales y separadas en el recipiente.

Nota 8: Se sugiere una cuba o recipiente similar al usado en los ensayos de humedecimiento cíclico.

7.4.3 Toma de muestra

Se usan las mismas probetas utilizadas para la determinación de las características dimensionales y la densidad (Ver punto 7.1.2). Esto permite aprovechar las mediciones hechas en el ensayo de densidad, al igual que las pesadas, las cuales son los valores iniciales en este ensayo.

7.4.4 Procedimiento

7.4.4.1 Determinar las dimensiones (longitud, ancho, espesor) y peso inicial de cada probeta. Las dimensiones y pesadas iniciales son las descritas en el ensayo de densidad.

7.4.4.2 Colocar las probetas en un recipiente con agua. Las probetas se colocan con los lados menores en posición vertical de forma que queden separadas de los bordes y el fondo del recipiente y con separadores que permitan la libre circulación del agua, por las caras y cantos de las probetas. El nivel de agua deberá quedar a 30 mm por encima de las probetas a las cuales se les debe colocar un peso para evitar flotación.

7.4.4.3 Extraer las probetas del agua al transcurrir dos horas, se secan con paños absorbentes para eliminar el exceso de agua, medir y pesar individualmente. Para las mediciones y pesadas se sigue el procedimiento explicado anteriormente.

7.4.4.4 Colocar nuevamente las probetas en agua y repetir el procedimiento con 22 horas de inmersión adicionales.

7.4.4.5 Extraer las probetas del agua al transcurrir el tiempo especificado, secar y repetir el procedimiento de pesadas y medidas.

7.4.5 Expresión de los resultados

7.4.5.1 Para cada período de inmersión (2 y 24 horas), la absorción de agua de cada una de las probetas se calcula con la siguiente expresión:

$$A = \frac{p_i - p_o}{p_o} \times 100$$

Donde:

A = absorción de agua (%)

p_i = peso de la probeta (g) al final de cada período de inmersión (peso final).

p_o = peso de la probeta (g) antes de ser sumergido en agua (peso inicial).

7.4.5.2 Hinchamiento

7.4.5.2.1 Calcular la hinchazón de cada probeta, tanto para el espesor como para las dimensiones lineales de ancho y longitud. Para ello se utilizará la siguiente expresión:

$$H_d = \frac{d_i - d_o}{d_o} \times 100$$

Donde:

Hd = hinchamiento dimensional (%)

di = dimensión promedio (mm) al final de cada período de inmersión (dimensión final).

do = dimensión promedio (mm) de la probeta antes de ser sumergida en agua (dimensión inicial).

7.4.5.2.2 Calcular la absorción de agua y la hinchazón dimensional en espesor, longitud y ancho, promedio para cada período de inmersión en cada probeta y el promedio tanto para tableros individuales como para lote de tableros individuales como para lote de tableros de un mismo espesor nominal.

7.4.6 Informe

Ver punto 7.1.6

7.5 ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION Y EL MODULO DE ELASTICIDAD

7.5.1 Principio y/o resumen

Es la habilidad de la madera de absorber el impacto con algo de deformación permanente. Es una medida de la fuerza de la madera bajo esfuerzo de doblado y es de particular importancia cuando las maderas son sujetas a doblados considerables bajo pesadas cargas.

7.5.2 Equipos e instrumentos

7.5.2.1 Vernier, con precisión de 0.01 mm para medir el espesor y ancho en el centro de cada probeta.

7.5.2.2 Prensa capaz de aplicar la carga necesaria a la velocidad especificada y que permita apreciar un 1% de la carga máxima exigida por el material.

7.5.2.3 Dispositivos de apoyo para las probetas, de forma que no se produzca una ruptura apreciable de la muestra en estos puntos durante el ensayo. Los apoyos deben ser redondeados con radio de 1.5 veces el espesor del material y de un ancho, por lo menos, igual al ancho de la probeta.

7.5.2.4 Dispositivo para la aplicación de carga. Este dispositivo debe ser redondeado y su ancho debe ser, por lo menos, igual al ancho de la probeta.

7.5.2.5 Flexímetro, que permita apreciar la deformación producida en la probeta a medida que se aplica la carga. El medidor de deformación debe permitir la medida continua y debe ser fijada en el dispositivo de manera que mida la deformación en el centro de la cara inferior de las probetas.

7.5.2.6 El sistema debe ser tal que los planos verticales de las tres generatrices en contacto con el material se mantengan rigurosamente entre sí. Se puede dar el caso que dentro de cada plano, la generatriz de contacto puede requerir ser movida para acomodarla a la superficie de la probeta.

7.5.2.7 Balanza, con precisión de 0.01 g para pesar porciones de probetas y determinar el contenido de humedad de las mismas.

7.5.2.8 Estufa, dotada de termostato que garantice una temperatura de 103 ± 2 °C.

7.5.2.9 Desecador, con capacidad de almacenamiento para 10 probetas.

7.5.3 Toma de la muestra

La muestra a ensayar serán probetas tomadas especialmente para este propósito. Su espesor será el que tenga el material, su ancho de 50 mm para materiales de espesor nominal de hasta 6 mm y de 75 mm para espesores superiores. El largo de la probeta será igual a 24 veces el espesor del material más 50 mm. Se requerirán como mínimo 10 probetas por cada tablero, de las cuales 5 serán tomadas en sentido transversal y 5 en sentido longitudinal.

7.5.4 Condiciones de ensayo

Las condiciones del material deberán ser las indicadas en el punto 7.2.4.

7.5.5 Procedimiento

7.5.5.1 Se medirá el espesor y el ancho efectivo en el centro de cada probeta.

7.5.5.2 Se colocará la probeta exactamente centrada en el dispositivo de ensayo.

7.5.5.3 Se aplicará la carga de una manera suave y constante a una velocidad mm/min. igual a la mitad del espesor nominal en mm.

Nota 9: Una lectura cada 0.5 mm de deformación suele resultar apropiada en bastantes casos; sin embargo, para algunos materiales y condiciones los intervalos pueden resultar muy diferentes.

7.5.6 Expresión de los resultados

7.5.6.1 Se calculará la resistencia a la flexión de cada probeta (módulo de ruptura, MR), mediante la siguiente expresión:

$$RF \text{ (MR)} = \frac{3 C L}{2a e^2} \times 100$$

Donde:

MR = Módulo de ruptura en kg/cm²

C = Carga máxima en kg

L = Distancia entre soportes en cm

e = Espesor en cm

a = Ancho de la probeta en cm

7.5.6.2 Se calculará el promedio aritmético de los resultados obtenidos con todas las probetas correspondientes a una misma muestra, posición (perpendicular o paralelas a un borde) y el resultado promedio entre las dos posiciones.

7.5.6.3 Se establecerá para cada probeta ensayada la carga y la deformación en el límite elástico del material en este ensayo, bien en forma algebraica o gráfica (Ver fig. 4). Se calculará el módulo de elasticidad mediante la siguiente expresión:

$$ME = \frac{Cl \cdot L^3}{4a \cdot e \cdot dl}$$

Donde:

ME = Módulo de elasticidad en kg/cm²

Cl = Carga en el límite en kg

dl = Deformación correspondiente a la carga del límite elástico en cm.

El resto de los símbolos como en el punto 7.5.6.1.

7.5.7 Informe

Ver punto 7.1.6

7.6 ENSAYO PARA DETERMINAR LA TRACCION PERPENDICULAR A LA SUPERFICIE DEL TABLERO

7.6.1 Principio y/o resumen

Este ensayo tiene como finalidad determinar la cohesión que existe entre las partículas y la cola constituyente del tablero.

7.6.2 Equipo de ensayo

7.6.2.1 Prensa, capaz de aplicar la fuerza de tensión necesaria a la velocidad especificada y de apariencia un 1% de la carga exigida por el material.

7.6.2.2 Placas metálicas o de madera con una cara lisa y con dimensiones de 58 mm en el caso de materiales con espesor de hasta 26 mm y de 158 mm para materiales de espesor nominal mayor de 26 mm. Estas placas adheridas a las probetas serán colocadas en las mordazas de carga.

7.6.2.3 Mordazas en las cuales ajuste perfectamente el ensamblaje formado por las placas metálicas y las probetas.

7.6.2.4 Vernier, para determinar la dimensión longitudinal de cada probeta, que permita apreciar dichas medidas con una apreciación de 0.01 mm.

7.6.2.5 Prensas, capaces de presionar las placas metálicas o de madera sobre las probetas después del encolado para así garantizar una buena unión entre las placas y las probetas.

7.6.3 Toma de muestra

La muestra a ensayar serán probetas tomadas para este propósito. Su espesor será el del material a ensayar y su superficie será cuadrada de 50 mm x 50 mm para materiales de espesores nominales de hasta 26 mm; para tableros con espesor nominal mayor de 26 mm las probetas tendrán una superficie cuadrada de 150 mm x 150 mm y un espesor igual al del tablero. Se toman diez (10) probetas por cada tablero del lote correspondiente.

7.6.4 Procedimiento

7.6.4.1 Medir con precisión los dos lados adyacentes de cada probeta. Estas medidas longitudinales se hacen en el centro del espesor de cada lado.

7.6.4.2 Pegar cada probeta con adhesivo a dos placas por sus caras lisas de manera, que quede espacio suficiente para el buen agarre de las mordazas de ensayo. Como adhesivo se recomienda el uso de cola blanca debido a que ésta proporciona juntas con resistencias adecuadas para llevar a cabo este tipo de ensayo.

7.6.4.3 Presionar las probetas con pequeñas prensas para así garantizar una buena unión placas-probetas.

7.6.4.4 Reacondicionar todo el conjunto.

7.6.4.5 Colocar el conjunto probeta-placas en las mordazas de agarre conectadas a la prensa y aplicar carga hasta la ruptura de la probeta. La carga debe ser aplicada a una velocidad uniforme de 4 mm/min.

7.6.5 Expresión de los resultados

7.6.5.1 Calcular la tensión perpendicular a la superficie del tablero de cada probeta mediante la siguiente expresión.

$$A = \frac{Ca}{a \times b}$$

Donde:

A = Tensión perpendicular a la superficie (kg/cm²)

Ca = Carga máxima (kg)

a = Longitud del lado a (cm)

b = Longitud del lado b (cm)

7.6.5.2 Calcular el promedio aritmético de los resultados obtenidos para cada tablero y para el conjunto de tableros del lote del ensayo.

7.6.6 Informe

Ver punto 7.1.6.

7.7 ENSAYO PARA LA EXTRACCION DIRECTA DEL TORNILLO

7.7.1 Principio y/o resumen

Con este ensayo se mide la resistencia al arranque de tornillos en un plano normal a la cara del tablero. En muchas aplicaciones es conveniente medir la resistencia al arranque de tornillos en los cantos del tablero y en estos casos se debe determinar la resistencia al arranque del tornillo en el plano paralelo a la cara del tablero.

7.7.2 Equipo de ensayo

7.7.2.1 Taladro, para realizar perforaciones de conducción. Se deben usar mechas o brocas cuyo diámetro sea el 90% del diámetro del tornillo.

7.7.2.2 Berbiquí, destornillador para la introducción de tornillos.

7.7.2.3 Prensa, capaz de aplicar la carga necesaria para la extracción del tornillo.

7.7.2.4 Dispositivo para ensayo de extracción, tal como se muestra en la fig. 5.

7.7.3 Toma de muestras

Para la extracción perpendicular a la superficie del tablero.

7.7.3.1 La probeta a ensayar debe ser de 75 mm de ancho y 150 mm de longitud. El espesor de la probeta será el del material. Se toman diez probetas por cada tablero: cinco en sentido transversal y cinco en sentido longitudinal.

Para extracción en los cantos del tablero:

7.7.3.2 La probeta a ensayar será de 75 mm de ancho y 150 mm de longitud. Su espesor será el del material a ensayar. Se toman diez probetas: cinco en sentido longitudinal y cinco en sentido transversal:

7.7.4 Procedimiento

7.7.4.1 Apertura de perforaciones en cada probeta. La perforación debe ser hecha en el centro del ancho de la probeta y por lo menos, a 50 mm desde el borde del extremo.

7.7.4.2 Introducir los tornillos en los agujeros de preconducción. El tornillo debe ser introducido de manera de alcanzar una profundidad de penetración igual a $\frac{2}{3}$ del espesor del tablero. Se recomienda el uso de tornillos para madera No. 10.

7.7.4.3 Colocar el dispositivo de carga en el plato superior de la máquina de ensayo.

7.7.4.4 Unir la muestra filamente a la plataforma interior de la máquina de ensayo.

7.7.4.5 Insertar la muestra en las mordazas con la cabeza del tornillo hacia

arriba.

7.7.4.6 Enganchar la cabeza de los tornillos con la mordaza de aplicación de carga equipada con dispositivos para fácil acoplamiento. El correspondiente ensayo que muestra el tipo de ensamblaje para medir la resistencia del arranque de tornillo se muestra en la fig. 6.

7.7.4.7 Aplicar la carga de ensayo a la probeta con un movimiento uniforme del cabezal de la máquina de ensayo a una velocidad de 1.5 mm/min. Si el tornillo se rompe en vez de extraerse debe anotarse el valor pero no debe informarse como resultado del ensayo de extracción.

7.7.5 Expresión de los resultados

Calcular el promedio aritmético de resistencia a la extracción de tornillos (en la cara y en el canto del tablero) para cada tablero y para el conjunto de tableros representativos del lote de ensayo.

7.7.6 Informe

Ver punto 7.1.6.

7.8 ENSAYO PARA DETERMINAR LA DUREZA

7.8.1 Principio y/o resumen

Este ensayo tiene por finalidad determinar la resistencia que el tablero ofrece a la penetración de una semiesfera de acero llamada YANKA de 11.284 mm de diámetro, equivalente a 1 cm² de área (fig. 7).

7.8.2 Equipo de ensayo

7.8.2.1 Semi esfera de acero de 11.284 mm de diámetro, llamada YANKA

7.8.2.2 Prensa, capaz de aplicar carga a la velocidad especificada.

7.8.3 Toma de muestras

La muestra por ensayar estará constituida por probetas de 75 mm de ancho y 150 mm de longitud. Su espesor será el que presenta el material. Se toman diez probetas por cada tablero: cinco en el sentido longitudinal y cinco en sentido transversal.

7.8.4 Procedimiento

7.8.4.1 Colocar la muestra en la plataforma de la máquina de ensayo.

7.8.4.2 Aplicar carga a la muestra con la semiesfera de acero hasta que ésta penetre una profundidad igual al radio de la esfera. La velocidad de aplicación de carga será de 6 mm/min. Carga final en Kg.

7.8.4.3 Hacer, por lo menos dos penetraciones a 25 mm de las orillas del tablero y suficientemente separadas de manera que la penetración de una no afecta la otra.

7.8.5 Expresión de los resultados

Calcular el promedio aritmético de las cargas soportadas por las diferentes probetas de cada tablero y para el conjunto de probetas de cada lote de tableros.

7.8.6 Informe

Ver punto 7.1.6.

7.9 ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA AL ARRANQUE DE CLAVOS

7.9.1 Principio y/o resumen

Este ensayo tiene por objeto medir la resistencia que ofrece el tablero ante el arranque de un clavo colocado en un plano normal a la cara del tablero. En este ensayo se deben usar clavos en los cuales no existan rebarbas en la punta.

7.9.2 Equipo de ensayo

7.9.2.1 Prensa, capaz de aplicar carga de extracción a una velocidad de 1.5 mm/min.

7.9.2.2 Dispositivo adecuado para agarre de clavos y probetas.

7.9.3 Toma de muestra

La muestra a ensayar estará constituida por probetas tomadas especialmente para este propósito. Su espesor será el que tenga el material, su ancho será de 75 mm y su longitud de 150 mm.

Se toman diez probetas: cinco en sentido longitudinal y cinco en sentido transversal.

7.9.4 Procedimiento

7.9.4.1 Colocar el clavo aproximadamente en el centro del ancho de la probeta y por lo menos a 50 mm del borde. los clavos deben ser clavados en la probeta en ángulo recto con respecto a su cara y deben quedar por lo menos 12 mm desde la zona de agarre del clavo hasta la cara superior de la probeta y atravesar todo el espesor del material.

Nota 10: Los clavos deben tener un diámetro de 2 mm. En ciertos casos es preferible usar una varilla de acero de dureza conocida, puntiaguda del mismo diámetro del clavo siempre que se prevea un sistema de extracción adecuado.

7.9.4.2 Aplicar la carga necesaria para vencer la resistencia que ofrece el tablero ante el arranque del clavo.

7.9.5 Expresión de los resultados

Calcular el promedio aritmético de la resistencia al arranque de clavos para cada tablero y para el conjunto de tableros constituyentes de un lote.

7.9.6 Informe

Ver punto 7.1.6.

7.10 ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA AL ARRANQUE LATERAL DE CLAVOS

7.10.1 Principio y/o resumen

Este ensayo tiene por objeto medir la resistencia al arranque lateral de clavos.

7.10.2 Equipo de ensayo

7.10.2.1 Prensa capaz de aplicar carga de extracción a una velocidad de 1.5 mm/min.

7.10.2.2 Dispositivo adecuado para agarre de clavos y probetas. fig. 5.

7.10.3 Toma de muestra

La muestra a ensayar estará constituida por probetas tomadas especialmente para este propósito. su espesor será el que tenga el material, ancho de 75 mm y longitud de 150 mm. Se toman diez probetas por cada tablero a ensayar. la mitad de las probetas deben ser seleccionadas y colocadas para el ensayo de tal forma que el movimiento del clavo sea perpendicular a la longitud del tablero para evaluar las propiedades direccionales y la otra mitad debe tener un movimiento paralelo a la longitud del tablero.

7.10.4 Procedimiento

7.10.4.1 Colocar los clavos en ángulo recto con respecto a la cara del tablero de modo que una longitud igual del clavo traspase a cada lado. El clavo debe ser centrado sobre el ancho de la probeta y localizado a 6.12 y 13 mm del borde. Se utilizan clavos de 2.8 mm de diámetro o tan cerca a esta medida como sea posible.

7.10.4.2 Amordazar a la máquina el extremo de la probeta opuesto al lugar donde va el clavo.

7.10.4.3 Enganchar el clavo al dispositivo de estiramiento y conectar éste a la máquina por medio de una lámina o varilla.

7.10.4.4 Aplicar la carga a la probeta continuamente durante el ensayo separando el cabezal de la máquina de ensayo a una velocidad uniforme de 6 mm/min.

7.10.4.5 La carga requerida para mover el clavo hacia el borde de la muestra será la medida de la resistencia lateral.

7.10.5 Expresión de los resultados

Calcular el promedio aritmético de la resistencia al arranque lateral de clavos para cada tablero y para el conjunto de tableros constituyentes del lote.

7.10.6 Informe

Ver punto 7.1.6.

7.11 ENSAYO PARA DETERMINAR EL PASO DE LA CABEZA DEL CLAVO A TRAVES DE LA MUESTRA

7.11.1 Principio y/o resumen

Este ensayo será hecho para medir la resistencia de un tablero al ser atravesado por la cabeza del clavo. Se realiza para simular las fuerzas que actúan cuando se trata de separar el tablero de la pared a la cual está clavado.

7.11.2 Equipo de ensayo

7.11.2.1 Prensa capaz de aplicar la carga necesaria.

7.11.2.2 Dispositivo adecuado para agarre de clavos y probetas.

7.11.3 Toma de muestra

La muestra a ensayar estará constituida por probetas de 75 mm de ancho y 150 mm de longitud. El espesor de las probetas será el del material. Se toman diez probetas por cada tablero: cinco en dirección longitudinal y cinco en sentido transversal.

7.11.4 Procedimiento

7.11.4.1 Colocar los clavos en el centro del ancho de cada probeta y por lo menos a 50 mm de los extremos de la misma. Se usan clavos de 2.8 mm de diámetro. Los clavos serán introducidos de manera tal que penetren totalmente en la probeta y que la cabeza del clavo quede al ras con la superficie de la probeta.

7.11.4.2 Centrar y sujetar el dispositivo en el plato inferior de la máquina.

7.11.4.3 Colocar la muestra de forma que los bordes de la abertura lo sujeten a su longitud mayor y la punta del clavo quede hacia arriba.

7.11.4.4 Sujetar la punta del clavo con la mordaza del plato superior de la máquina y aplicar una ligera tensión, procurando que todo el sistema quede alineado y centrado en la máquina.

7.11.4.5 Aplicar la carga de ensayo a la probeta por medio de un movimiento uniforme del cabezal de la máquina a una velocidad de 1.5 mm/min. La máxima carga requerida para sacar la cabeza del clavo o su similar a través del tablero es la medida de la resistencia del material al arranque del clavo.

7.11.5 Expresión de los resultados

7.11.5.1 Calcular el promedio aritmético de la resistencia al paso de la cabeza del clavo para cada tablero y para el conjunto de tableros constituyentes de la muestra.

7.11.5.2 La carga máxima requerida para mover el clavo hacia el borde de la muestra será la medida de la resistencia al arranque lateral del mismo. El valor de la carga máxima para la distancia del borde de 6, 12 y 18 mm debe ser reportado.

7.11.6 Informe

Ver punto 7.1.6.

8 INFORME

8.1 Se puede hacer un solo informe para todos los ensayos efectuados a cada lote de material, siempre que en el consten debidamente individualizados los resultados para todas y cada una de las muestras que componen el lote, pero no necesariamente los resultados individuales de cada probeta. Los resultados se pueden dar en forma de tabla y si el número de muestras es suficiente, conviene además, incluir los parámetros estadísticos del lote para cada ensayo, la media y la desviación estándar.

8.2 De cada muestra se hará constar, además de la identificación, algunos o todos los valores de los puntos siguientes, según los ensayos que se hayan efectuado:

8.2.1 Número de tableros de que consta la muestra.

8.2.2 Número de tableros referidos a un lote.

8.2.3 Largo promedio en mm y su diferencia con el nominal.

8.2.4 Ancho promedio en mm y su diferencia con el nominal.

8.2.5 Espesor promedio en mm y su diferencia con el nominal.

8.2.6 Diferencia de longitud entre diagonales.

8.2.7 Desviación máxima de la planeidad.

8.2.8 Diferencia máxima entre espesores medidos.

8.2.9 Densidad promedio de las muestras en g/cm .

8.2.10 Contenido de humedad promedio de la muestra, expresado en %.

8.2.11 Absorción de agua promedio a las 2 y 24 horas.

8.2.12 Hinchazón del espesor promedio a las 2 y 24 horas.

8.2.13 Hinchazón de la longitud promedio a las 2 y 24 horas.

8.2.14 Resistencia a la flexión (MR) en cada dirección y promedio en kg/cm .

8.2.15 Módulo de elasticidad en cada dirección y promedio en kg/cm .

8.2.16 Tensión paralela a la superficie del tablero en cada dirección y promedio en kg/cm .

8.2.17 Tensión perpendicular a la superficie del tablero promedio en kg/cm .

- 8.2.18 Tensión perpendicular a la superficie del tablero después del envejecimiento acelerado.
- 8.2.19 Resistencia a la flexión (MR) después del envejecimiento acelerado.
- 8.2.20 Carga máxima requerida y punto de aplicación de la carga en la resistencia al arranque lateral del clavo.
- 8.2.21 Carga máxima requerida para pasar la cabeza del clavo a través de la cara del tablero, descripción del tipo de fijación usada y tipo de falla.
- 8.2.22 Carga máxima requerida para la extracción del tornillo, diámetro del hueco de conducción usado, indicando tipo y tamaño del tornillo y tipo de extracción diferencial si es resistencia a la extracción perpendicular al plano del tablero o paralela al plano de tablero (borde o canto).
- 8.2.23 Carga requerida para penetrar la bola de janka a la mitad de su diámetro.
- 8.2.24 Observaciones generales sobre el material.
- 8.2.25 Observaciones generales sobre los ensayos.
- 8.2.26 Clasificación del material indicando si cumplen o no los requisitos mínimos de calidad.
- 8.2.27 Fecha en que se efectuaron los ensayos.
- 8.2.28 Nombre del técnico que realizó el ensayo.
- 8.2.29 Normas Venezolanas COVENIN a utilizar.

BIBLIOGRAFIA

ANSI A208 - 2 MEDIUM DENSITY FIBERBOARD FOR INTERIOR USE. AMERICAN NATIONAL STANDARD 1980.

NC 4307 TERMINOS Y DEFINICIONES. NORMA CUBANA 1983.

NC 4308 DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA FLEXION ESTATICA. NORMA CUBANA 1982

NC 4308 - 3 DETERMINACION DE LA HUMEDAD. NORMA CUBANA 1982.

NC 4308 METODOS DE ENSAYO. NORMA CUBANA 1982.

DIN 68000 BEGRIFFEDER HOLZWIRTSCHAFT. DEUTSCHE NORMEN 1963.

ISO 3478 RS20 PARTICLE BOARD. ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION 1968.

ISO DETERMINATION OF DENSITY. ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION 1968.

ISO 821 DETERMINATION OF DIMENSIONS OF TEST PIECES. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION 1975.

ISO 823 DETERMINATION OF MOISTURE CONTENT. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION 1975.

NF B54 - 100 DEFINITION - CLASSIFICATION - DESIGNATION. NORME FRANCAISE HOMOLOGUEE 1971.

ASTM 1037 - 72A EVALUATING THE PROPERTIES OF WOOD-BASE FIBER AND PARTICLE PANEL MATERIALS.

BRITISH STANDARD BS1811 - PART. 2-1969 METHODS OF TEST WOOD CHIP BOARD AND OTHER PARTICLE BOARDS.

COMMERCIAL STANDARD CS236-66 MAT - FORMED WOOD PARTICLE. U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE.

CANADIAN STANDARD CSA 0188-1968 MAT - FORMED WOOD PARTICLEBOARD.

CANADIAN STANDARD CSA 0188-1975 MAT-FORMED WOOD PARTICLEBOARD.

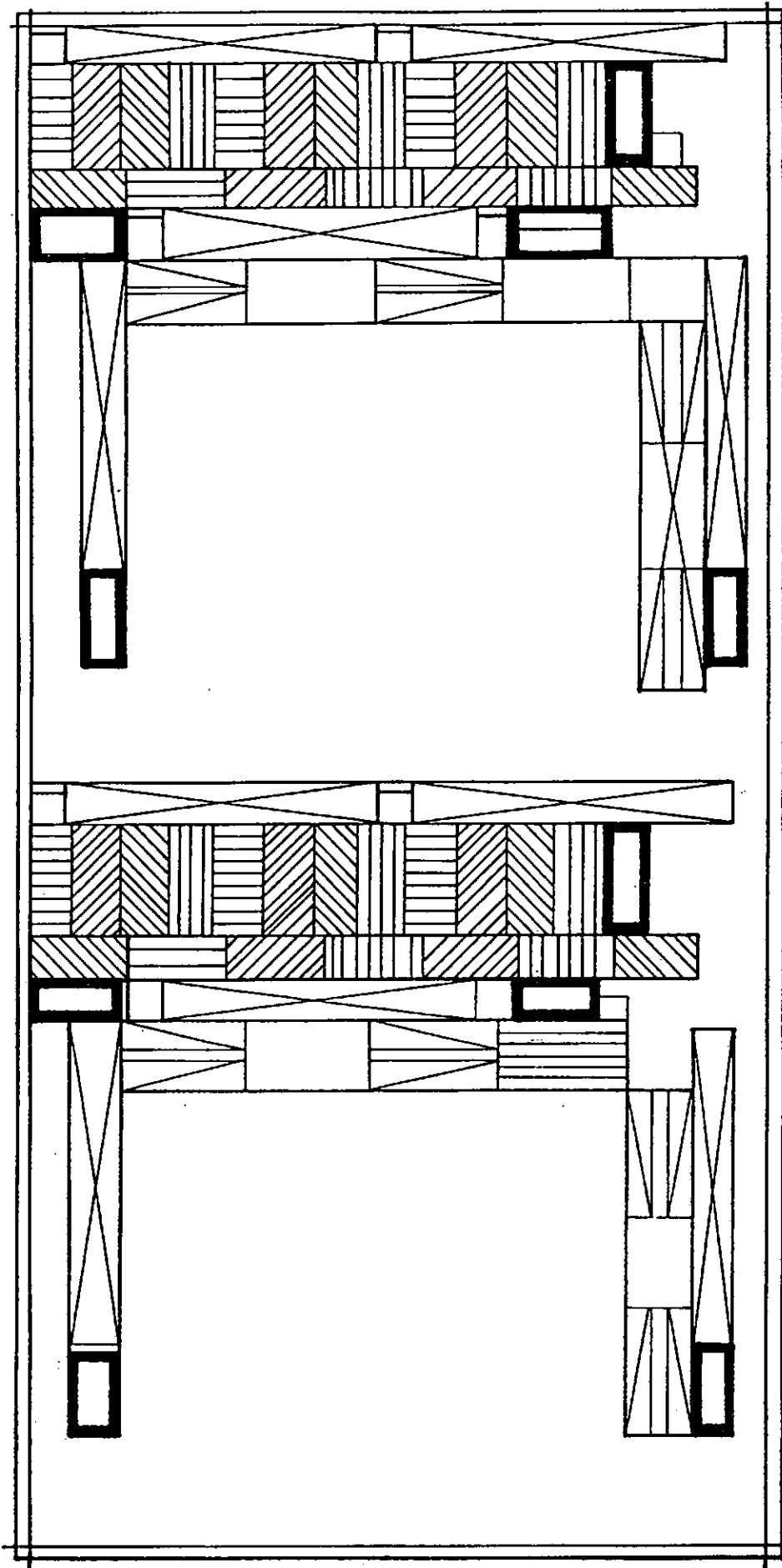
DIN 68761. 1961 HOLZSPANPLATTEN ROHDICHTE 450 BIS 750 KG/M³. BEGRIFFE, ANFORDERUNGEN UND PRUFUNG. BLATT 1.

DIN 68761. 1971 HOLZSPANPLATTEN FLACHPREBPLATTEN FUR ALLGEMEINEZWECKE BEGRIFFE, ANFORDERUNGEN, PRUFUNG. BLATT 1.

DIN 68761. 1967 HOLZSPANPLATTEN FLACHPREBPLATTEN FUR DIE ANWENDUNG IM BAUWESEN GUTEBEDINGUNGEN PRUFUNG EIGENSCHAFTEN. BLATT 3.

REQUERIMIENTOS PARA TABLEROS DE PARTICULAS

[illegible]



-  DENSIDAD
-  FLEXION ESTATICA
-  DUREZA
-  PASO DE CABEZA DE CLAVO
-  ARRANQUE LATERAL DE CLAVOS
-  ARRANQUE NORMAL DE CLAVOS
-  ARRANQUE DE TORNILLOS
-  TENSION PERPENDICULAR A SUPERFICIE

Fig 1 . Distribución de probetas en tableros aglomerados.

NOTA: Las probetas a ensay se tomaran 6 en dirección transversal y cuatro en dirección de fabricación.

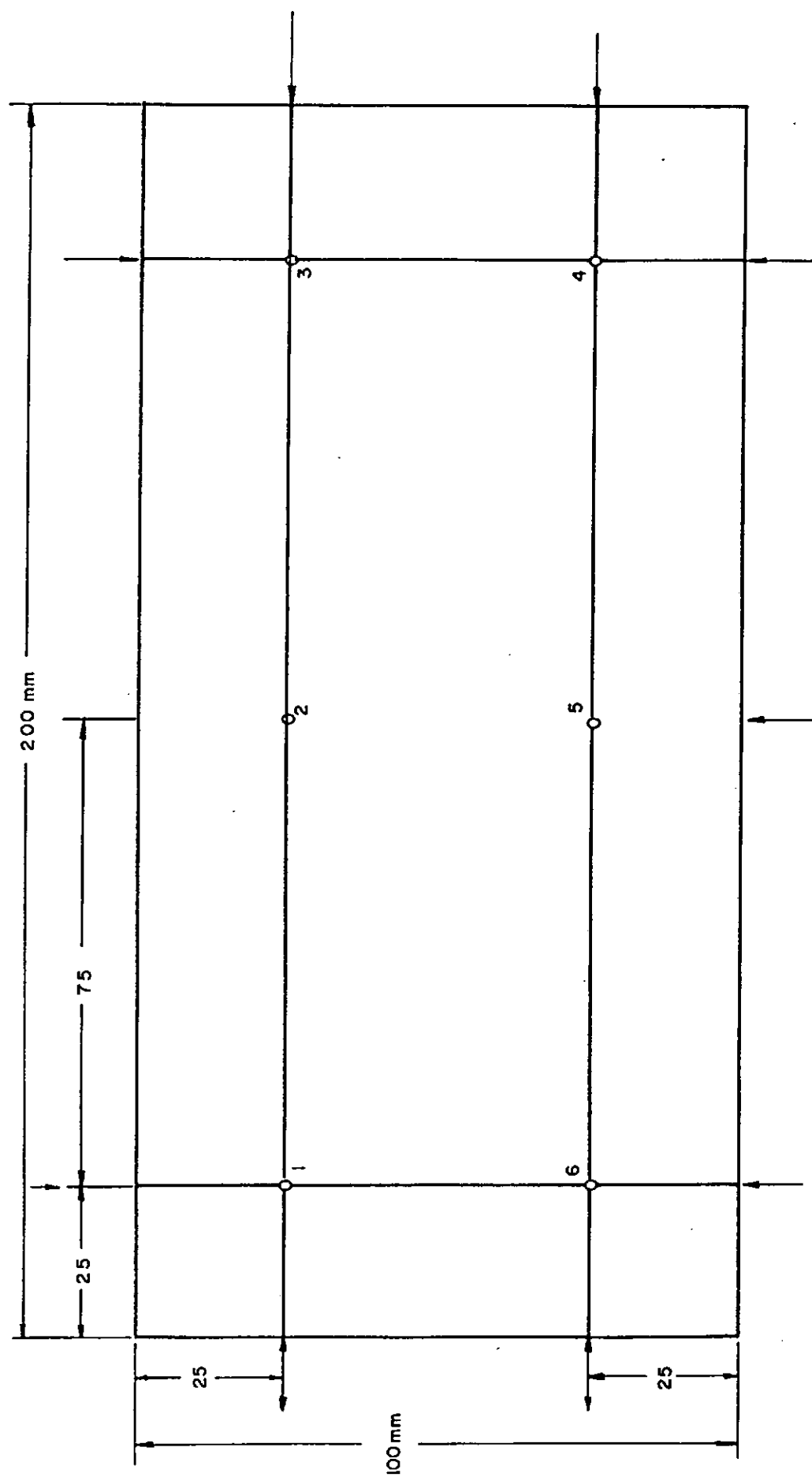


Fig 2. Esquema para la determinación del espesor, largo y ancho de una probeta.

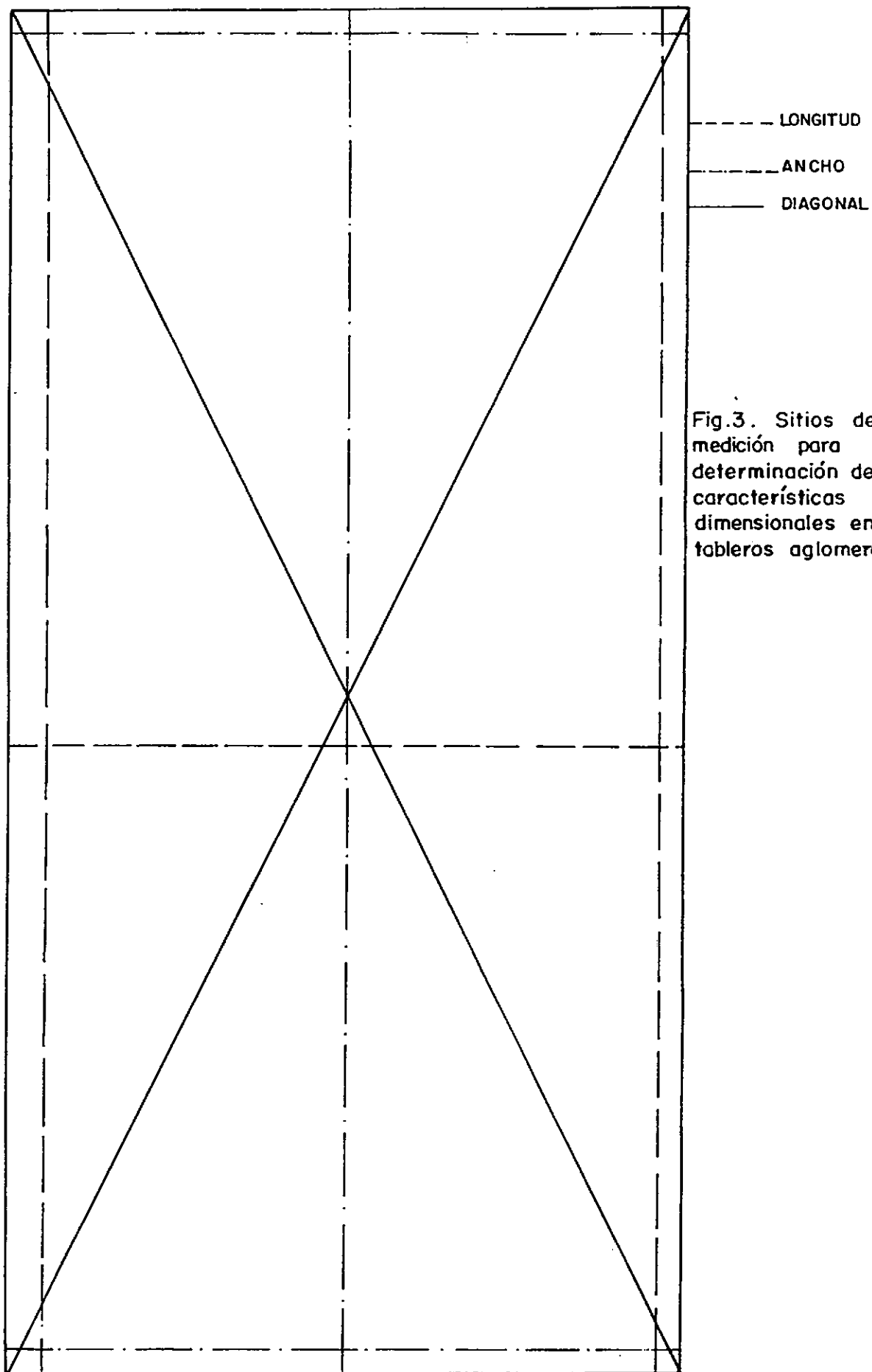


Fig.3. Sitios de medición para determinación de características dimensionales en tableros aglomerados

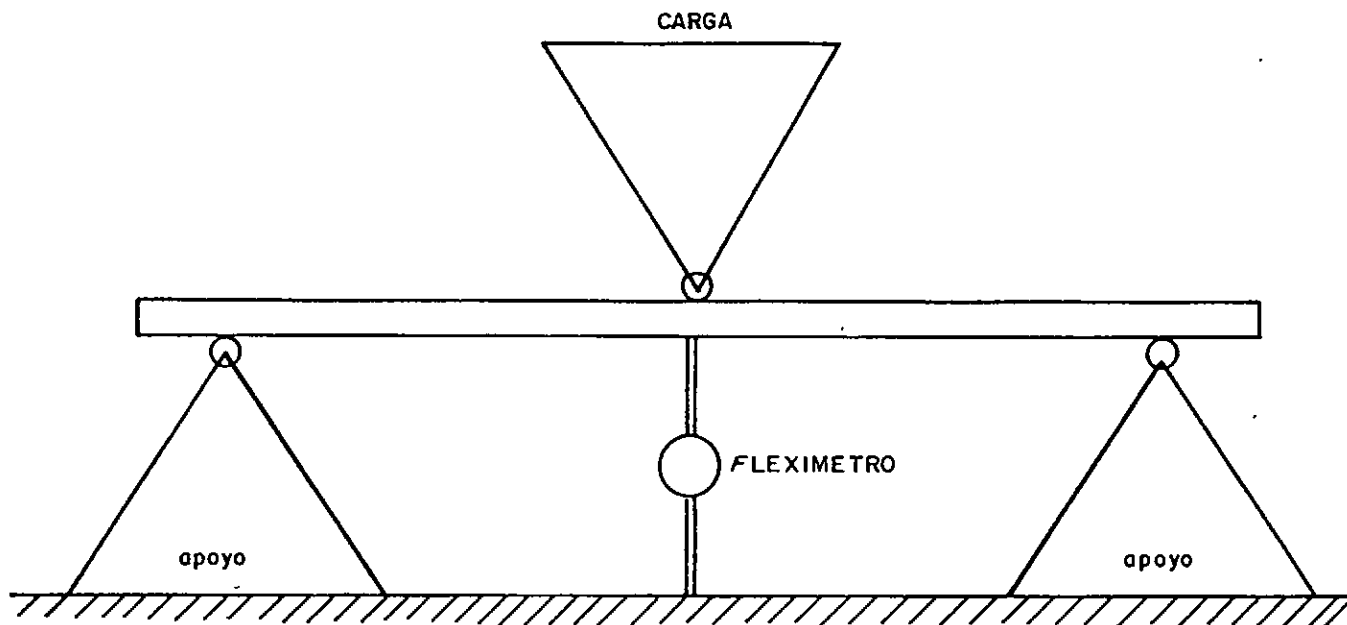


Fig.4 Esquema de la disposición de los aparatos para la determinación de los módulos de ruptura y elasticidad.

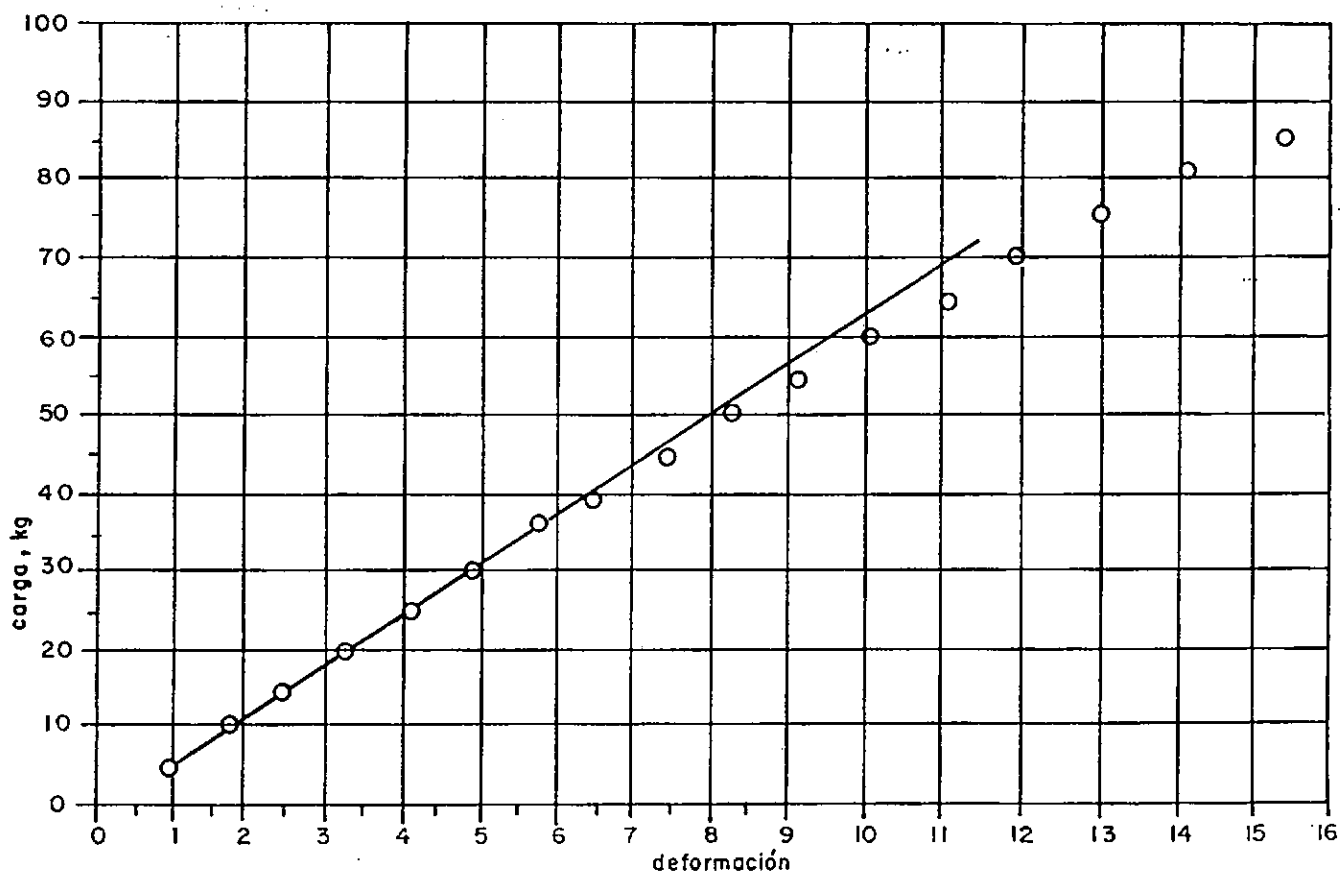


Fig 4. Ejemplo de una curva carga -deformación y la determinación de la carga y su deformación al limite elastico $C_l=35$ kg, $d=5,8$ mm (distancia en mm).

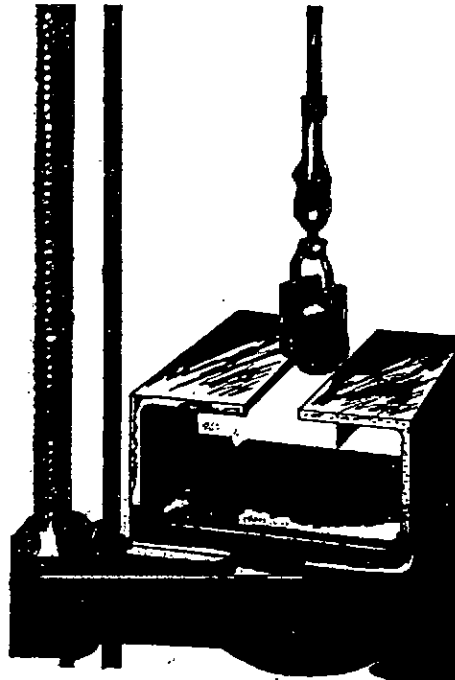


FIG. 5. APARATO PARA EXTRACCION DIRECTA DE TORNILLO

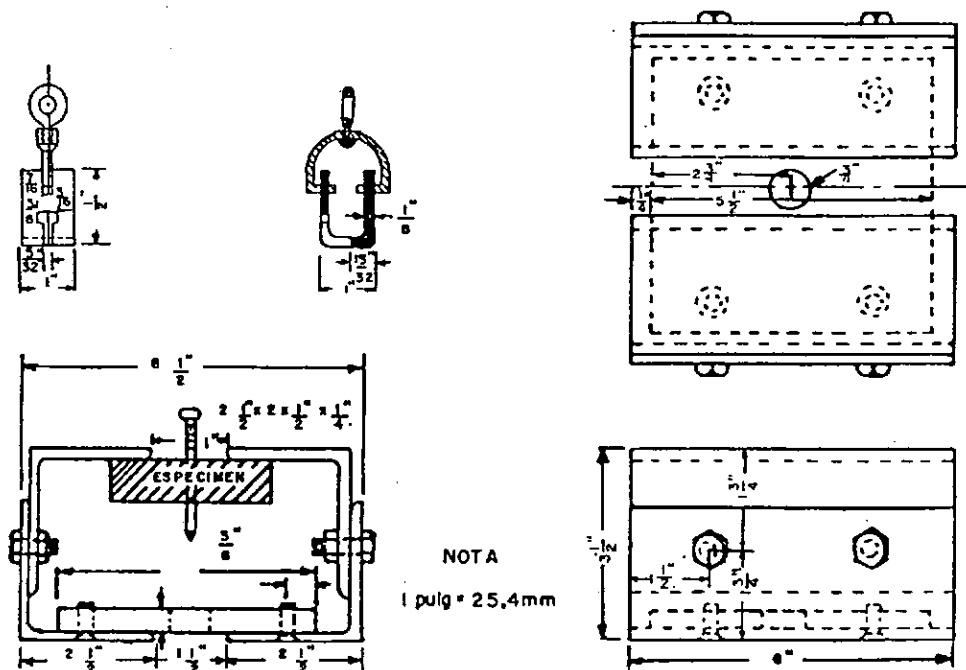


FIG. 6 DETALLE QUE MUESTRA EL TIPO DE ENSAMBLAJE PARA MEDIR LA RESISTENCIA A LA EXTRACCION DIRECTA DEL TORNILLO

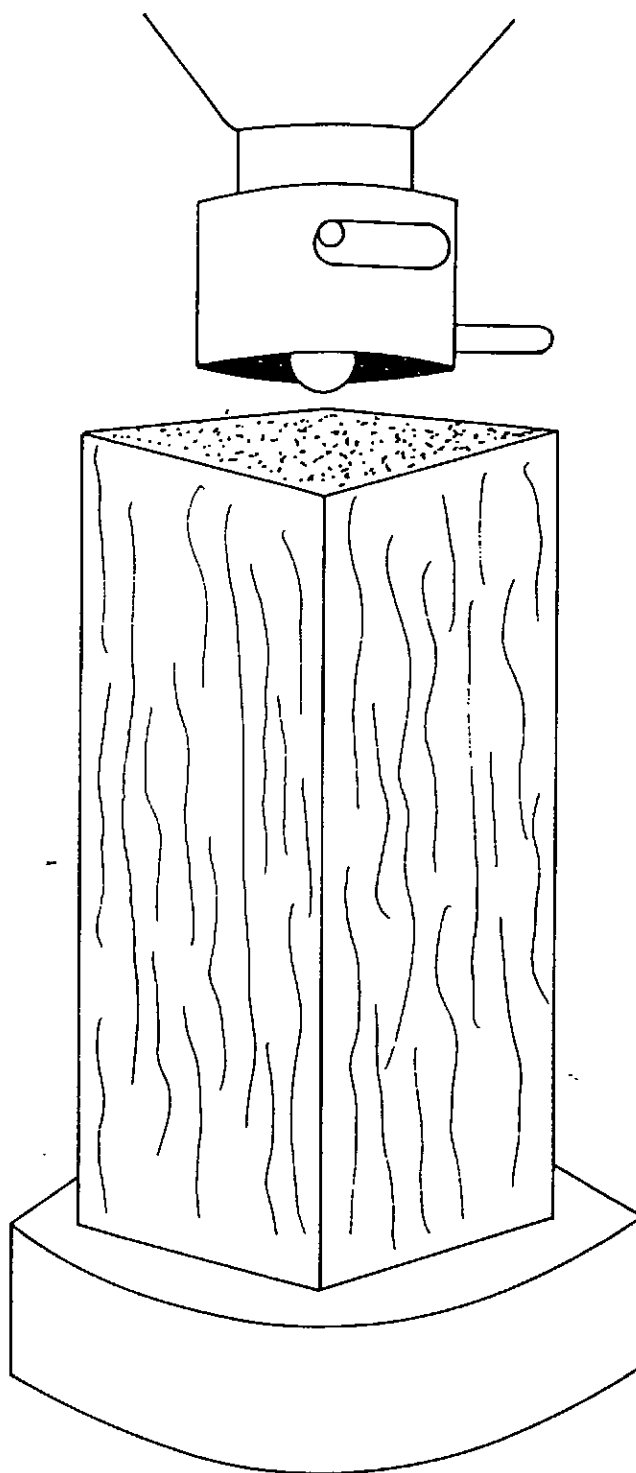


FIGURA 7 : APARATO PARA DETERMINAR LA DUREZA
DE LA MADERA .

COVENIN
847 - 91

CATEGORIA E

COMISION VENEZOLANA
DE NORMAS INDUSTRIALES MINISTERIO DE FOMENTO
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575. 41. 11 Fax: 574. 13. 12
CARACAS

publicación de



FONDONORMA

CDU: 634.0.82.86

ISBN 980 - 06 - 0746 - 3

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS

Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.
