

# Jaulas de madera para efectos pesados (de 25 a 500 kg)

**UNE**  
49 024 h1

## 1. Objeto

Esta norma tiene por objeto definir las características que deben reunir las jaulas de madera destinadas al embalaje y transporte de maquinaria o efectos, cuyo peso esté comprendido entre 25 y 500 kg y que no requieran la completa protección que proporciona una caja. Otras hojas de esta norma se refieren a jaulas para mayores pesos.

## 2. Definiciones

Para los fines de esta norma, se tendrán en cuenta las siguientes definiciones.

**2.1 Jaulas.** Son embalajes cuyos testeros, lados, fondo y tapa están constituidos por elementos unidos entre sí formando tableros calados. El conjunto forma una estructura cuya sección horizontal es generalmente rectangular, pudiendo la sección vertical ser de forma rectangular o trapecial.

**2.11 Las jaulas se llaman cerradas** cuando la estructura antes descrita lleva una protección adicional formada por tableros de madera contrachapada o similar que cubren totalmente los testeros, lados, fondo y tapa, al modo de una caja, para lograr una mayor defensa contra los agentes exteriores.

### 2.2 Elementos.

**2.21 Largueras.** Piezas de madera de sección cuadrada o rectangular dispuestas a lo largo del embalaje.

**2.22 Barrotes.** Son las piezas de madera de sección cuadrada o rectangular, clavadas en sentido perpendicular a los largueras.

**2.23 Largueras y barrotes extremos.** Son los que forman los ángulos o esquinas del embalaje, que en la figura 1 se les ha señalado con la letra A.

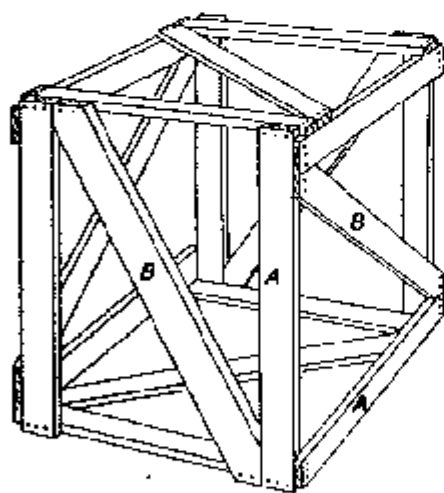


Fig. 1.—Ejemplo de jaula con barrotes diagonales.

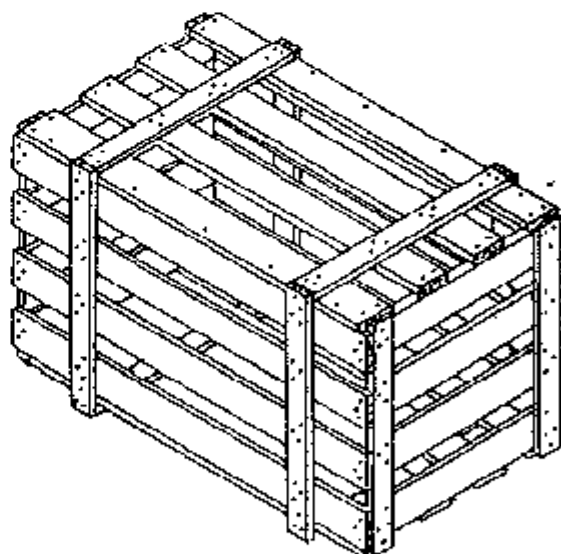


Fig. 2.—Ejemplo de jaula con barrotes de cerco.

**2.24 Largueras y barrotes intermedios.** Son los calceados paralelamente entre los largueras o barrotes extremos (figura 3).

**2.25 Barrotes diagonales.** Elementos clavados en las distintas caras o superficies del embalaje, formando un ángulo con los largueras y barrotes extremos que generalmente oscila entre 30° y 60°. En la figura 1 aparecen con la letra B.

**2.26 Barrotes de cerco.** Son los clavados de forma que constituyen una cintura o cerco, rodeando completamente el embalaje (figura 2).

**2.27 Ángulo de triple enlace.** Es el formado en las esquinas del embalaje por la unión de dos barrotes y un larguero, efectuada de forma que la clavazón de cada uno de estos elementos al contiguo se efectúa penetrando siempre los clavos en sentido perpendicular a la fibra de la madera (figura 4).

**2.28 Ángulo de tipo caja.** Es el formado por dos barrotes extremos de los testeros, clavados entre sí por sus caras anchas formando ángulo recto. A su vez, a éstos van clavados, en sentido perpendicular a la fibra, dos largueras contiguos de lado y tapa o de lado y fondo, que forman una de las aristas del embalaje (figura 5).

Continúa

### 3. Datos tecnológicos de los materiales

**3.1 Especies de madera.** Salvo especificación expresa, podrán utilizarse las especies de madera siguientes:

**3.1.1 Coníferas.** Pino en sus distintas especies y abeto.

**3.1.2 Frondosas.** Corrientemente chopo y eucalipto, pudiendo utilizarse también haya, plátano, olmo, fresno, roble, aliso y tilo.

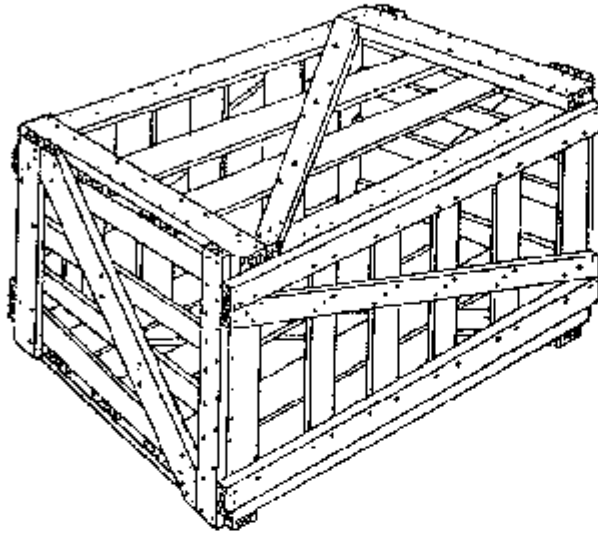


Fig. 3.—Ejemplo de jaula con barrotes intermedios.

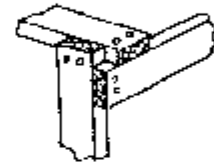


Fig. 4.—Angulo de triple enlace.

**3.2 Humedad de la madera.** La humedad de la madera, determinada en la forma que indica la norma UNE 49 001 h2, no podrá exceder del 18 %, salvo especificación expresa que permita elevar el máximo admisible al 20 %.

**3.3 Defectos o anomalías de la madera.** Para la definición de los defectos o anomalías de la madera, véase la norma UNE 49 001 h2. Las máximas tolerancias en defectos o anomalías serán las que se indican en dicha norma.

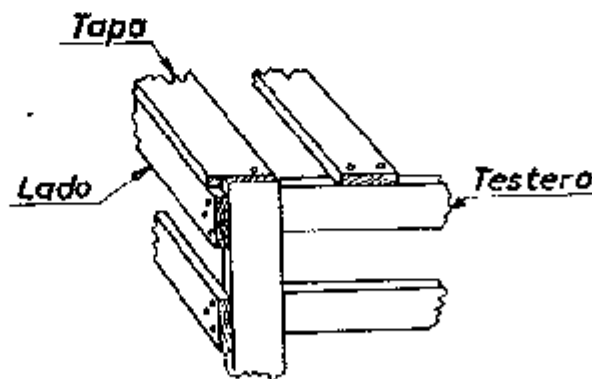


Fig. 5.—Angulo de tipo caja.

**3.4 Clavos.** Los clavos que se utilicen para la construcción de jaulas serán de espiga redonda y lisa, bien cementados o químicamente tratados. Los primeros, como su nombre indica, son hechos con afombrado de acero liso; los segundos, son estos mismos clavos revestidos de una capa producida por tratamientos que aumentan su adherencia y resistencia a la extracción.

Para el tratamiento químico de los clavos puede seguirse el procedimiento que se indica en el capítulo 3.2 de la norma UNE 49 001 h2.

En los embalajes destinados a países tropicales o puntos en que pueda haber gran peligro de corrosión, deberá preverse el empleo de clavos en los que este peligro pueda evitarse. En los clavos cementados o galvanizados se aumentará bastante la resistencia a la corrosión, pero no resultan del todo adecuados para una prolongada exposición a la humedad, siendo preferible en estas circunstancias el empleo de clavos de acero inoxidable.

### 2.41 Medidas más corrientes de las clavos para jaulas (en mm).

Largo	Diámetro
25	1,5
27	1,6
30	1,8
35	2,0
40	2,2
45 y 50	2,4
55 y 60	2,7
65 y 70	3,0
75 y 80	3,4
85 y 90	3,9
100	4,4
110	4,9
120	5,4
130	5,9
140	6,4
150	7,0

## 4. Características de construcción de las jaulas

**4.1 Generalidades.** El método de construcción de una jaula depende principalmente de la naturaleza, peso y forma del objeto que haya de ser incluido en ella, así como de los riesgos a que haya de estar sometido durante su manipulación o transporte. Este amplio conjunto de factores hace imposible normalizar una serie más o menos completa de jaulas aplicables a los distintos casos, en forma análoga a la serie de tipos que para las cajas contiene la norma UNE 49 002. Por ello se limita a dar diseños de los modelos más corrientes, fijando las características generales de construcción, las normas para una correcta clavazón y las medidas mínimas de los elementos en relación con las dimensiones de las jaulas y el peso bruto total.

Das características de construcción merecen destacarse porque aumentan considerablemente la resistencia y solidez de una jaula: estas son la ensambladura o unión de los elementos de las esquinas de la jaula formando ángulos de triple enlace (figura 4), y el empleo de barrotes diagonales (figura 1). Ambos detalles de construcción deberán tenerse en cuenta, siempre que sea posible, en todo diseño o proyecto de jaula.

**4.2 Reglas generales para la clavazón.** Para lograr una correcta clavazón, deberán seguirse las reglas siguientes:

- Al efectuar la clavazón se partirá generalmente del elemento más delgado hacia el más grueso.
- Cuando un elemento sea clavado por su parte ancha o otro colocado de canto, los clavos deberán penetrar en este segundo elemento, por lo menos en las dos terceras partes de su longitud.
- Al clavar entre sí, por su parte ancha, dos elementos, se procurará que la longitud de los clavos sea ligeramente superior a la suma de espesores de los elementos, debiendo quedar convenientemente remachados o doblados las puntas que sobresalgan. Si para la clavazón se utilizan dos o más clavos se procurará que estos no atraviesen la misma línea de fibras.
- Cuando se utilicen clavos cuya longitud exceda de 100 mm para unir piezas cuya madera tenga tendencia a grietarse, se hará previamente en los puntos en que deba ir la clavazón unos taladros cuyo diámetro sea ligeramente inferior al de la espiga de los clavos.
- Siempre que lo permita el espesor de los elementos que se han de unir, se procurará que entre los clavos y los bordes de los elementos quede una separación que aproximadamente sea de 1/5 de la longitud del clavo.
- Para lograr la mayor adherencia de los clavos, éstos deberán penetrar siempre que sea posible en sentido perpendicular al de la fibra de la madera. El poder de adherencia se reduce a la mitad cuando los clavos penetran en la misma dirección de las fibras.
- Los clavos deberán penetrar siempre en sentido perpendicular a la superficie de la madera. En esta posición hay mayor adherencia que cuando penetran formando ángulo.

**4.3 Refuerzos de fleje de acero en los ángulos.** Para aumentar la resistencia de las jaulas, se suelen utilizar refuerzos de fleje de acero colocados en las esquinas en la forma que indica la figura 6.

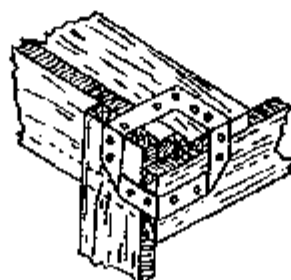


Fig. 6.—Refuerzo de ángulo.

## 5. Medidas de los elementos

El ancho y grueso de los elementos estará en función del peso bruto total y de la suma de las tres dimensiones de la jaula (longitud, anchura y altura) con arreglo al cuadro siguiente:

Peso bruto total kg	25	50	75	125	250	500
Suma de las medidas de longitud, anchura y altura cm	anchura y espesor en mm					
300	50 × 15	50 × 18	60 × 20	80 × 24	100 × 28	120 × 33
350		50 × 18	60 × 20	80 × 24	100 × 28	120 × 33
400			70 × 20	80 × 25	100 × 30	120 × 33
500				80 × 25	100 × 30	130 × 33
600					100 × 30	130 × 35
700						130 × 35

## 6. Normas para consulta

Para la definición de los defectos o anomalías de la madera, tolerancias admisibles en ellos, determinación de la humedad de la madera y fórmula para el tratamiento químico de los clavos, véase la norma UNE 49 001 h2 - Embalajes de madera. La madera y la clavazón.

Para determinados aspectos en la construcción de las jaulas, véase la norma UNE 49 002 - Cajas de madera clavadas, para usos generales.

## JAUJA DE MADERA

Variante de la caja de madera, cuyos elementos que la componen tienen estructura de reja, sin perder por ello consistencia.

Su utilización está destinada a proteger de choques y rozaduras, los materiales que no precisan de protección total contra los efectos climatológicos. Ejemplo:

Calderería, estructuras metálicas, tuberías, etc.

Es adecuada para mercancías previamente colocadas en cajas de cartón, incluso para mobiliario transportado por vía terrestre.

