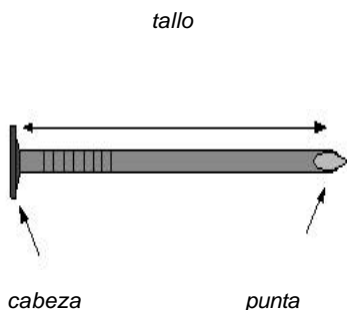


## CLAVOS

### Ensamblaje

■ Un clavo es constituido de una cabeza, un tallo o caña y una punta. Estos tres elementos son diferentes según el clavo.



■ Así pues, se distinguen muchos tipos de clavos

1) según la forma de su tallo

- los clavos lisos
- los clavos anillados
- los clavos helicoidales
- los clavos marcados .

2) según la forma de su punta:

- los clavos en punta de diamante
- los clavos en punta biselada

■ clavo liso:

Es el tipo de clavo el mas corriente, su tallo es redondo y liso. Su punta puede ser diamante o biselada..



clavo con tallo liso y punta de diamante



clavo con tallo liso y punta biselada

■ clavo anillado:

Es un tipo de clavo en el cual el tallo es constituido de anillos convexos. Es muy resistente al desprendimiento.

El diametro de este clavo es medido sobre la parte lisa del tallo (diametro antes de enrollarlo).



clavo anillado

■ clavo helicoidal:

Es un tipo de clavo en el cual el tallo es torsido y cuadrado. Es muy resistente al desprendimiento. Su diametro es medido sobre las espinas.



clavo helicoidal

■ clavo marcado:

es un tipo de clavo en el cual el tallo es dentado. Es muy resistente.



clavo marcado

## 1. Objeto

Esta norma tiene por objeto establecer reglas generales aplicables a toda clase de embalajes de madera, relativos a las especies utilizables, defectos o anomalías en la madera y tolerancias admisibles, grado de humedad y su determinación.

Se refiere también a la clavazón, dando reglas sobre el modo de efectuarla e indicando las características y medidas más corrientes de los clavos que se utilizan para embalajes.

## 2. Madera para embalajes

**2.1 Especies de madera.** Salvo especificación expresa, las especies de madera utilizables para embalajes podrán ser las siguientes:

**2.11 Coníferas.** Pino, en sus distintas especies, y abeto.

**2.12 Frondosas.** Carrientemente chopo y eucalipto, pudiendo utilizarse también plátano, olmo, fresno, roble, aliso y tilo.

**2.2 Defectos o anomalías de la madera. Definiciones.** A los fines del embalaje, los principales defectos o anomalías que deben tenerse en cuenta son los siguientes:

**2.21 Fendas de desecación.** Son hendiduras longitudinales, que se presentan generalmente en las capas externas de la madera apeada y que son debidas a la contracción producida en ésta por la desecación. Sinónimos: *Fendas de merma*. *Venteaduras*.

**2.22 Madera de fibras desviadas.** Es aquella cuyas fibras en vez de seguir la dirección del eje del árbol, aparecen apartadas bien en sentido diagonal o en espiral (*fibras reviradas*), o en una combinación de ambas direcciones. Sinónimo: *Fibras torcidas*.

**2.23 Gama.** Es la falta de madera que aparece en las aristas o en el cuerpo de una pieza escuadrada, por mostrarse la parte redondeada de la superficie del árbol o por cualquier otra causa.

**2.24 Madera picada.** Es la que presenta agujeros o galerías, que pueden ser producidos por insectos, si se trata de madera expuesta al aire o en contacto del suelo, o por moluscos y crustáceos, en el caso de madera inmersa en el mar.

**2.25 Nudos.** El nudo es una anomalía local de la estructura de la madera, producida por una rama de un tronco que va quedando englobada en el mismo, a medida que se producen los sucesivos crecimientos de éste.

**2.251 Nudo adherente.** Es aquel cuyos tejidos son solidarios con los de la madera que lo rodea.

**2.252 Nudo sano.** Es el constituido por tejidos no alterados.

**2.253 Nudo viciosa o podrido.** Es el que tiene sus tejidos podridos o alterados, total o parcialmente.

**2.254 Nudo suelto.** Es aquel en que los tejidos de la rama que lo produce, no son solidarios con los de la madera que lo rodea y suele separarse de ésta al desecarse.

**2.26 Pudrición de la madera.** Alteración física y química de la madera por acción de un complejo de procesos oxidantes e hidrolizantes originados por hongos (a veces asociados con bacterias), que se manifiesta por un cambio de la coloración normal y una disminución de la consistencia de la madera, más o menos acentuados, según la fase en que se encuentra la pudrición.

**2.27 Madera teosa.** Alteración de la madera de algunos pinos, causada por extravasaciones de la resina y caracterizada por la presencia, en la madera, de zonas de coloración más oscura que la normal.

**2.3 Humedad de la madera.** El grado de humedad de la madera es de gran importancia a los efectos del embalaje no sólo por lo que influye, en el mayor o menor peso de éste, sino también por cuanto afecta a las características de resistencia de la madera, adherencia de la clavazón y conservación de los materiales que hayan de ser envasados. Maderas cuyo grado de humedad exceda del 20 %, son inadecuadas para embalaje de artículos metálicos susceptibles de corrosión.

Como regla general el grado de humedad de la madera para embalajes, no podrá exceder del 18 %, salvo especificación expresa que pueda elevar el máximo admisible hasta el 20 %.

**2.31 Determinación de la humedad de la madera.** De la pieza de madera cuya humedad se trate de determinar, se cortará una sección de 25 mm de largo aproximadamente y cuyo ancho y alto sean los de la pieza. Dicha muestra se extraerá a una distancia no inferior a 150 mm de cualquiera de los extremos. Se pesa la muestra y seguidamente se introduce

para desecarla en un horno a temperatura de 100°C, aproximadamente, en el que se mantendrá hasta lograr un peso constante. Para obtener el tanto por ciento de humedad, se multiplica por 100 la diferencia entre las dos pesadas, y el producto se divide por el peso de la muestra desecada.

Ejemplo:

Peso de la muestra original            90 g  
Peso de la muestra desecada            75 g

$$\frac{(90 - 75) 100}{75} = 20$$

La madera ensayada tendrá una humedad del 20 %.

**2.4 Características técnicas de la madera.** La madera empleada para embalajes deberá estar sana, libre de pudrición, así como de gemas, nudos sueltos, viciados o podridos, agujeros de nudos y picaduras. En los demás defectos o anomalías definidos en el apartado 2.2, se admitirán solamente las tolerancias que a continuación se indican, salvo especificación expresa que pueda establecer otras distintas.

**2.41 Tolerancias en los defectos o anomalías de la madera.**

**2.411 Nudos.** Sólo se admitirán los nudos sanos y adherentes, siempre que, en un mismo elemento, la suma de sus diámetros sea inferior a 1/3 del ancho de la pieza, que no haya dos o más nudos que interfieran las mismas fibras y que la distancia de ellos a los puntos en que deba ir la clavazón no sea inferior a 25 mm.

Un diámetro de los nudos se tomará el diámetro menor cuando éste exceda de la mitad del mayor. En caso contrario, se tomará la mitad de la dimensión mayor. Ejemplo: un nudo de 30 X 20 mm se cuenta como de 20 mm; un nudo de 30 X 10 mm se cuenta por 15 mm.

Convencionalmente un conjunto de nudos de la misma naturaleza pueda ser considerada como un solo nudo de diámetro igual a la suma de todos ellos. Por ejemplo, dos nudos sanos de 15 mm o tres de 10 mm, pueden considerarse como un nudo de 30 mm.

**2.412 Manchas de resina (madera teosa).** Se admitirán si su longitud no excede de 1/3 del ancho de la pieza en que se encuentren.

**2.413 Fendas de desecación.** La suma de longitudes en cada elemento no podrá exceder del ancho de ésta.

**2.414 Fendas en el extremo.** Se admitirán si su longitud no excede del ancho de la pieza y se encuentran reparadas por medio de ancolado o de sujeción con grapas onduladas, y siempre que no coincidan con puntos en que deba ir la clavazón.

**2.415 Fibra desviada.** La desviación total en cada elemento, medida entre sus extremos, no podrá exceder del 20 % del ancho del mismo.

**2.416 Máximo de defectos admisibles.** En un mismo elemento, el máximo de defectos de los enumerados en el apartado 2.41, no podrá exceder de dos.

## La clavazón en los embalajes

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

- a) Al efectuar la clavazón se partirá generalmente del elemento más delgado hacia el más grueso.
- b) Cuando un elemento sea clavado por su parte ancha a otro colocado de canto, los clavos deberán penetrar en este segundo elemento, por lo menos, en las dos terceras partes de su longitud.
- c) 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 remachadas o robladas las puntas que sobresalgan. Si para la clavazón se utilizan dos o más clavos, se procurará que éstos no atraviesen la misma línea de fibras.
- d) Cuando se utilicen clavos cuya longitud exceda de 100 mm, para unir piezas cuya madera tenga tendencia a agrietarse, se harán previamente en los puntos en que deba ir la clavazón taladros cuyo diámetro sea ligeramente inferior al de la espiga de los clavos.
- e) Siempre que lo permita el espesor de los elementos que se han de unir, se procurará que entre los clavos y los bordes o extremos de los elementos quede una separación que, aproximadamente, sea de 1/5 de la longitud del clavo.
- f) 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 la fibra.
- g) Los clavos deberán penetrar siempre perpendicularmente a la superficie de la madera. En esta posición hay mayor poder de adherencia que cuando penetran formando ángulo.

**3.2 Características de los clavos.** Los clavos utilizados para embalajes podrán ser de espiga redonda y lisa o bien cementados o químicamente tratados. Los primeros, como su nombre indica, son hechos de alambre de acero liso. Los segundos son estos mismos clavos revestidos de una capa, producida por ciertos tratamientos, que aumentan su adherencia y resistencia a la extracción.

De no disponerse de estos últimos, puede lograrse el mismo poder de retención, sometiendo los clavos lisos al siguiente tratamiento:

En 4,5 l de agua se disuelven 500 g de fosfato amónico comercial. Se sumergen en dicha disolución los clavos por espacio de 7 h a temperatura de unos 20°C; transcurrido este tiempo, se sacan los clavos, se lavan con agua y se ponen a secar. Con la citada cantidad de disolución se pueden tratar unos 10 kg de clavos.

**3.3 Medidas de los clavos.** Las medidas más corrientes de los clavos utilizados para embalaje, son las siguientes:

Largo en mm	Diámetro en mm
20	1,3
22	1,4
25	1,5
27	1,6
30	1,8
35	2,0
40	2,2
45	2,4
50	2,4
55	2,7
60	2,7
65	3,0
70	3,0
75	3,4
80	3,4
85	3,9
90	3,9
100	4,4
110	4,9
120	5,4
130	5,9
140	6,4
150	7,0