



## Tema 4. Cargas forestales



# Objetivos

- Explicar las principales características de los buques empleados en los cargamentos de madera.
- Exponer las principales características de este tipo de cargas.
- Esquematizar los procedimientos para la carga y descarga de la madera.
- Subrayar las regulaciones sobre el transporte de madera, principalmente en cubiertas.
- Comentar la estiba y el trincaje de diferentes tipos de forestales

## Cargamentos forestales

En este y el siguiente tema vamos a tratar la carga y estiba de los dos principales tipos de mercancías englobadas dentro del término genérico de graneles menores, las cuáles conjuntamente sumaron en 2020, 756 millones de toneladas transportadas por mar, estas son los cargamentos forestales (373 mTm) y los siderúrgicos (383 mTm).



## Tráfico de madera

La madera realiza, normalmente, un largo viaje antes de llegar al barco que la transportará a los puertos europeos.

Este viaje puede realizarse bien por río o por tierra, dependiendo de una serie de factores como son: la densidad de la madera, la existencia de corrientes fluviales, la existencia de pistas.

En el mejor de los casos no menos de 200 Km, distancia que se ve aumentada de año en año debido a la tala intensiva a que se someten los bosques ecuatoriales.



## Tráfico de madera

La madera, una vez contratada la partida, es transportada hasta el puerto en que vaya a ser embarcada, y al llegar a éste son depositadas en los llamados "parques", donde esperarán la concesión de los diversos permisos (forestales, aduaneros, ...) para su exportación.

Cuando los troncos llegan al costado del barco por el agua lo hacen de dos formas, o bien cargadas sobre gabarrones, que son remolcados por pequeños pero potentes remolcadores, o bien ....



## Tráfico de madera

.... en forma de balsadas. Las balsadas no son más que la unión de una cantidad de troncos variables, por medio de un alambre del cual hala el remolcador. Son por consiguiente troncos de baja densidad, es decir de madera flotable. Los gabarrones se reservan para troncos de elevada densidad, es decir, madera no flotable.



# Cargamentos forestales

Código de prácticas de seguridad para buques que transporten cubertadas de madera.

Código de prácticas de seguridad para buques que transporten cubertadas de madera, 2011.

Es aplicable a todos los buques de más de 24 metros de eslora que transporten cubertadas de madera.



# Cargamentos forestales

Código de prácticas de seguridad para buques que transporten cubertadas de madera.

El Código, se redactó debido a las zozobras de buques como el “Ice Prince”, “Windfjord” “Mermaid” “Mimasaka”..

Mal tiempo – corrimiento de la carga – escora – caída de la planta – deriva – aumento de la escora – pérdida de la carga → zozobra.





# Cargamentos forestales

Código de prácticas de seguridad para buques que transporten cubertadas de madera.

“Mimasaka”. Mal tiempo, balance, falla el trincaje y 600 paquetes de madera contrachapada caen al mar. El buque queda escorado 20° a estribor, es adrizado mediante los lastres y ahora escora a babor, obligando al buque a entrar de arribada en Brisbane...





# Cargamentos forestales

Código de prácticas de seguridad para buques que transporten cubiertas de madera.

El Código contiene:

- .1 prácticas para un transporte sin riesgos;
- .2 metodologías para una estiba y sujeción sin riesgos;
- .3 principios de proyecto para los sistemas de sujeción;
- .4 orientaciones para elaborar procedimientos e instrucciones sobre estiba y sujeción sin riesgos para su inclusión en los manuales de sujeción de la carga de los buques; y
- .5 ejemplos de listas de comprobación para una estiba y sujeción sin riesgos.



# Cargamentos forestales

## Definiciones del Código

Madera: término general que incluye todos los tipos de materiales de madera tratados en el Código, incluidos los rollizos y la madera aserrada, pero excluye la madera para pasta papelera y cargas similares.



# Cargamentos forestales

## Definiciones del Código

### Madera en tronco

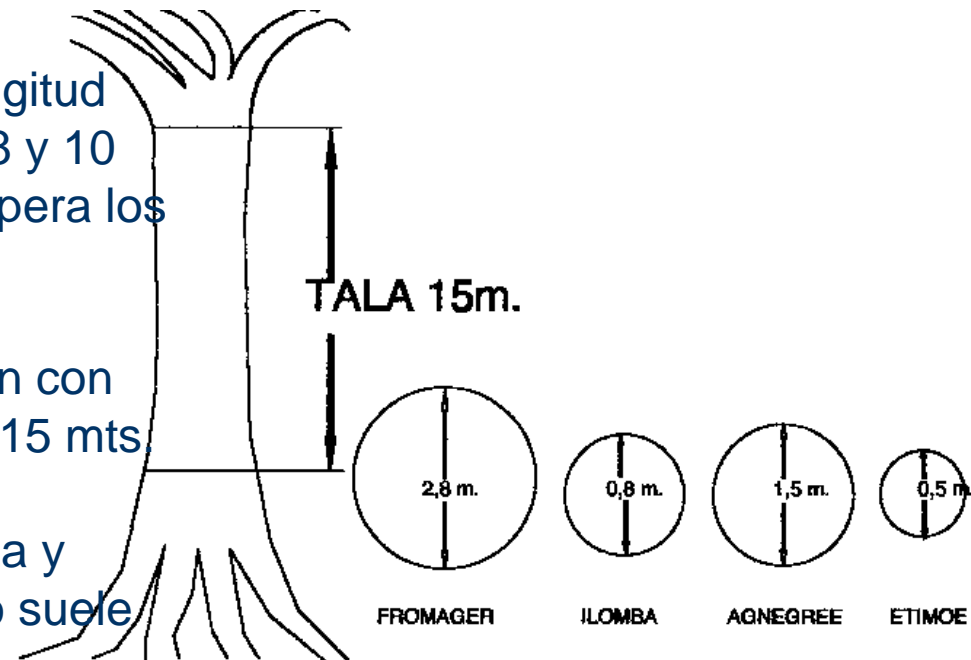
Esta presentación es la básica para el transporte de la madera. El árbol es talado desde el principio de la raíz hasta el inicio de los primeros ramajes.

**Troncos de Alta Densidad:** Su longitud suele estar comprendida entre los 8 y 10 mts. y su diámetro muy rara vez supera los 120 cm.

### Troncos de Baja Densidad:

Caracterizadas por su gran volumen con longitudes que suelen alcanzar los 15 mts y diámetros de más de 120 cm.

El tronco se presenta con su corteza y salvo en el caso del "Fromager", no suele ser muy abundante.



# Cargamentos forestales

## Definiciones del Código

Expresiones relacionadas con la carga

.10 Troza: tronco "escuadrado", o sea, que se ha aserrado en sentido longitudinal, de forma que las piezas gruesas que se obtienen tienen dos caras opuestas planas y paralelas y, en algunos casos, una tercera cara aserrada también plana.



# Cargamentos forestales

## Definiciones del Código

.13 Rollizos: partes de árboles que no tienen más de una cara longitudinal aserrada. Incluye, entre otros, troncos, postes y madera para pasta papelera suelta o liada.



# Cargamentos forestales

## Definiciones del Código



MADERA ASERRADA EN TRONCO "CANTIS"

.14 Madera aserrada: partes de árboles que se han aserrado de modo que tienen, como mínimo, dos caras longitudinales planas y paralelas. Incluye, entre otros, madera elaborada y trozas sueltas o liadas.





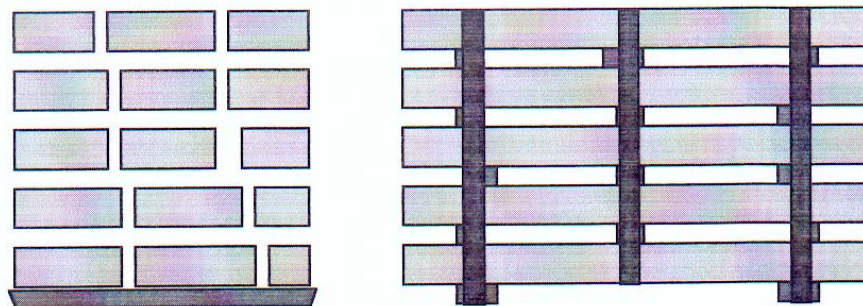
# Cargamentos forestales

## Definiciones del Código

### **Madera aserrada en paquetes (fardos)**

Se trata de un conjunto de tablones, de la misma madera, de igual longitud y espesor, pero con diversos anchos. Entre cada tablón se colocan listones transversales de separación para facilitar su ventilación.

Las dimensiones suelen variar bastante pero, como idea general, su alto es 120 cm.; ancho 130 cm. y largo entre 140 cm. los más pequeños y 400 cm. los más largos.



FARDOS DE MADERA ASERRADA

# Cargamentos forestales

## Definiciones del Código

.11 Carga no rígida: madera aserrada o elaborada, trozas, troncos, postes, madera para pasta papelera y cualquier otro tipo de madera suelta o en fardos que no cumpla las prescripciones de resistencia estipuladas en la sección 4.7.

.12 Fardo de carga rígida: madera aserrada o elaborada, trozas, troncos, postes, madera para pasta papelera y cualquier otro tipo de madera en fardos que cumpla las prescripciones de resistencia estipuladas en la sección 4.7.

La resistencia a la deformación transversal ( $RS$ ) de un fardo de madera se define como la fuerza horizontal que puede soportar el fardo por cada metro de su longitud sin colapsarse ni deformarse en más del 10 % de su anchura ( $B$ ) o un máximo de 100 mm, como puede verse en la figura 4.1.

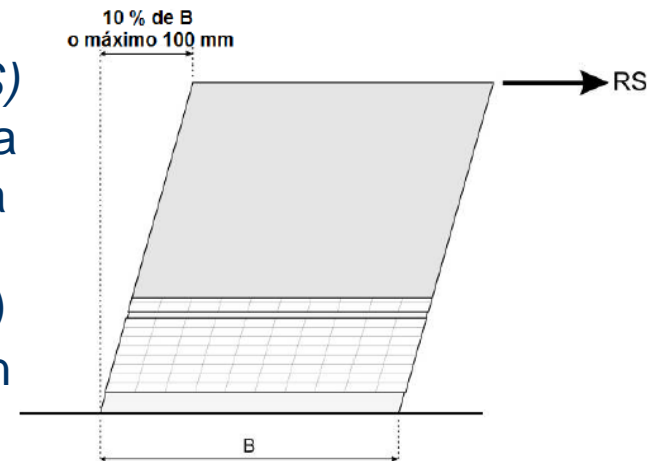


Figura 4.1: Resistencia a la deformación transversal de los fardos de madera

# Cargamentos forestales

## Definiciones del Código



Ejemplo de falta de rigidez

# Cargamentos forestales

## Tipos de madera



Densidad	Nombre madera	C.Marfil	Guinea	Gabón	Congo
1,200	Iroko	1,000	1,050	1,000	1,150
0,850	Sipo, Abebay	0,800	0,700	0,800	0,800
0,900	Sapelli, Cosipo, Etom	0,800	0,850	0,900	0,950
0,950	Agnegree	0,900	0,800	0,650	1,100
0,800	Aiele, Abes	0,800	1,200	1,000	0,850
1,200	Azobe	1,000	1,050	1,000	1,250
1,050	Palisandro	1,000	1,050	1,000	1,100
1,050	Aloma	1,000	0,800	0,650	1,100
0,800	Alomé, Kondrotty	0,600	0,900	0,700	0,850
1,000	Bahía, Abura, Eelú	1,000	1,000	1,000	0,950
1,000	Obobo	0,900	0,800	0,800	1,000
0,800	Cálabo, Ilomba	0,650	0,983	0,900	0,850
1,000	Danta, Kotibe	1,000	0,900	0,750	1,000
0,900	Deuta	0,900	1,300	0,700	1,025
1,300	Ceiba	0,800	0,850	1,000	0,900
0,850	Ébano	1,000	0,900	0,800	0,750
1,000	Tiama	1,000	1,150	1,000	1,200
1,200	Abura	0,900	1,000	0,800	1,000
1,000	Elondo,Tali	0,800	1,050	1,000	1,000
1,000	Etimoe	0,600	0,983	0,800	0,850
0,850	Eyo,Bosse,Obobo	1,000	1,050	0,612	0,950
0,800	Pramire,Idigbo Fromager	0,900	0,700	0,700	1,150
1,200	Iboro,Abang,Iroko	0,900	0,800	0,900	1,100
0,950	Longhi,Akatio,Agnegri	1,000	0,620	1,000	1,025
0,900	Makore,Ukola,Douka	0,700	0,600	1,000	1,100
1,050	Akok,Amazakove	0,700	0,750	1,000	0,850
0,800	N'gollon,Acajou Essesang	0,800	0,850		0,900
0,800	Ayours	1,000	1,050		0,650
0,650	Obeche,Samba	1,000	1,050		0,800
0,690	Olomg		0,950		0,950
0,800	Etam,Kosipo		1,000		1,100
0,900	Mongoy				1,100
1,050	Aloma,Bubina Padove,Palo				1,000
1,050	Rojo				1,100

## Cargamentos forestales

### Tipos de madera

**DENSIDADES DE**  
**MADERA TROPICAL,**  
**ZONA OCCIDENTAL**  
**DE AFRICA**

# Cargamentos forestales

## Tipos de madera

### UNIDADES DE CUBICACIÓN DE LA MADERA

1 Stére =  $1 \text{ m}^3 = 35,314 \text{ Pie}^3$

1  $\text{Pie}^3 = 0,02831 \text{ Stére}$

1 Tn. Métrica = 0,9842 Long Ton

1 Tn. Métrica = 1,1023 Short Tn

1 Petrograd Estándar, usada en europa, Es el equivalente a 120 tablas de 12 pies de largo por 11 pulgadas de lado y 1,5 de grueso. =  $4,6723 \text{ m}^3$

1 Pie Lineal = FBM (foot board measure) equivalente a una tabla de un pie de lado por una pulgada de grueso. =  $0,00236 \text{ m}^3$ . En Canadá y USA. Emplean el MFBM =  $1000 \text{ FBM} = 2,36 \text{ m}^3$ .

12 Board Feet =  $1 \text{ Pie}^3$

La unidad más empleada en todos los países exportadores de madera es el Stére o el metro cúbico, dada su equivalencia.

# Cargamentos forestales

## Tipos de madera

### **FACTOR DE ESTIBA DE LA MADERA**

Las unidades en que generalmente se expresa un factor de estiba suelen ser unidades de volumen por unidad de masa.

Sin embargo en el caso de la madera la ecuación de dimensiones de su factor de estiba viene dado en unidad de volumen por unidad de volumen. Generalmente suele aparecer en  $\text{m}^3/\text{pie}^3$ . Es decir el volumen de bodega, expresado en metros cúbicos, que ocupa un pie cúbico de la madera en cuestión.

# Cargamentos forestales

## Tipos de madera

Tipo de carga de madera

Densidad  
[ton/m<sup>3</sup>]

Factor de  
volumen  
[m<sup>3</sup> de espacio  
de bodegas/  
m<sup>3</sup> de carga]

Factor de  
estiba  
[m<sup>3</sup> de espacio  
de bodegas/  
ton de carga]

### Madera aserrada

Fardos de madera aserrada – fardos de extremos uniformes

0,5-0,8

1,4-1,7

1,8-3,4

Fardos de madera aserrada – fardos de extremos no uniformes

0,5-0,8

1,6-1,9

2,0-3,8

Fardos de madera cepillada – fardos de extremos uniformes

0,5

1,2-1,4

2,4-2,8

### Rollizos

Rollizos de coníferas – madera nueva (con corteza)

0,9-1,1

1,5-2,0

1,4-2,2

Rollizos de árboles caducos – madera nueva (con corteza)

0,9-1,5

2,0-2,5

1,3-2,8

Rollizos – madera seca (con corteza)

0,65

1,5-2,0

2,3-3,1

Rollizos de coníferas descortezados – madera nueva

0,85-1,2

1,5-2,0

1,2-2,4

Rollizos de árboles caducos descortezados – madera nueva

0,9-1,0

1,5-2,5

1,5-2,8

Rollizos descortezados, secos

0,6-0,75

1,2-2,0

1,6-3,3



# Cargamentos forestales

## Tipos de madera

### LA IMPREGNACIÓN DE LA MADERA EN TRONCOS

Este término significa la cantidad de agua absorbida por un tronco. Sin embargo en el argot de la madera indica una diferencia, considerable, del peso calculado abordo por Draft Survey y el embarcado según B/L. En esta diferencia de peso, normalmente entre un 40% un 50%, intervienen varios conceptos:

-**Volumen**: Normas de la ATIBT (Asociation Technique Internationale dex Boix Tropicaux). Esta asociación emite unas reglas de cubicación que delimitan solamente el volumen industrialmente aprovechable de un tronco.

# Cargamentos forestales

## Tipos de madera

**-Densidad Declarada:** Las densidades declaradas en el puerto de carga no suelen coincidir con las obtenidas por los receptores en destino.

**-Absorción de agua:** Depende directamente del tiempo de inmersión. Durante este período el tronco irá absorbiendo agua hasta su saturación, siempre que el factor tiempo sea suficiente para permitirlo. No todos los troncos absorben igual cantidad de agua aunque se consideren volúmenes iguales y períodos de inmersión también idénticos ya que depende de su densidad: Un tronco de muy baja densidad tendrá moléculas muy separadas y permitirá fácilmente el paso del agua. Por el contrario, si las moléculas se encuentran más próximas, o lo que es lo mismo, posee mayor densidad, estas dificultarán el paso del agua.

# Cargamentos forestales

## Tipos de madera

-Código

### **2.3 Pesos de carga permitidos en las cubiertas y tapas de escotilla**

2.3.1 Los medios de sujeción y apoyo de las tapas de escotilla, estopores, etc., así como las brazolas, deberían proyectarse y reforzarse según sea necesario, de modo que se tengan en cuenta las cubiertas de madera. Se deben tener en cuenta posibles aumentos de peso de las cubiertas debidos a la absorción de agua, la formación de hielo, etc.

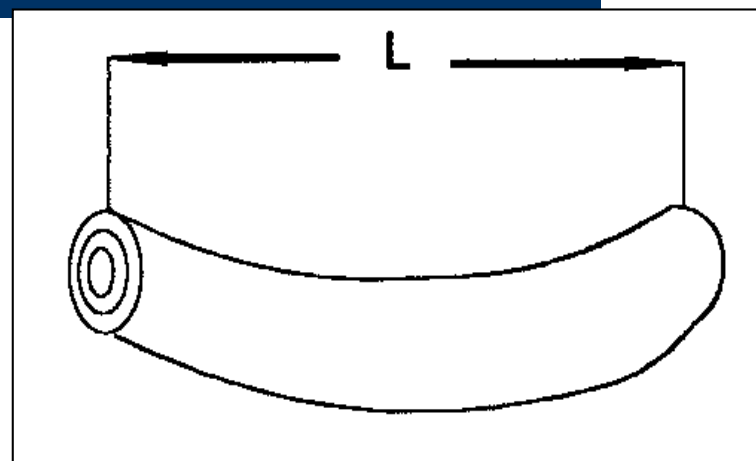
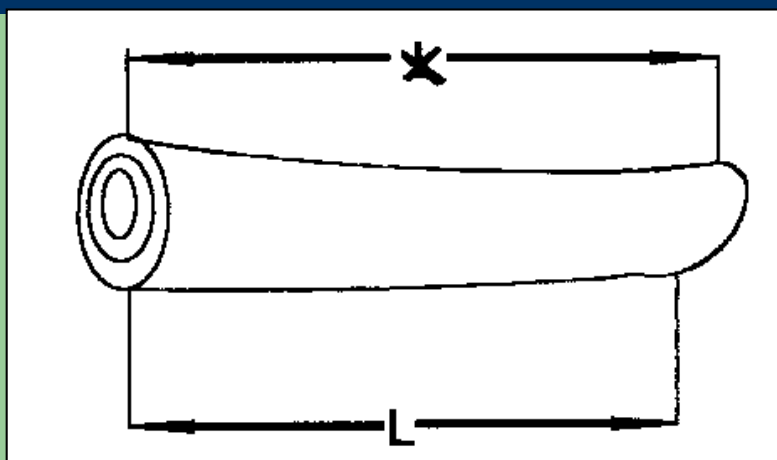
Durante la travesía, el peso de la carga de madera descubierta puede variar debido a la pérdida o a la absorción de agua (pero esto no ocurre con las cargas enfardadas). La madera estibada bajo cubierta puede perder peso, mientras que la estibada en cubierta puede adquirir peso debido a la absorción de agua

### **4.5 Absorción de agua**

El agua de mar puede incrementar el peso de la cubierta de madera y, en consecuencia, afectar a la estabilidad. El incremento del peso de la madera varía en relación con el tiempo, la exposición y el tipo de madera. El valor del aumento del peso de la cubierta de madera debido a la absorción de agua debería considerarse de conformidad con el Código IS 2008.

# Cargamentos forestales

## Medición de los troncos.

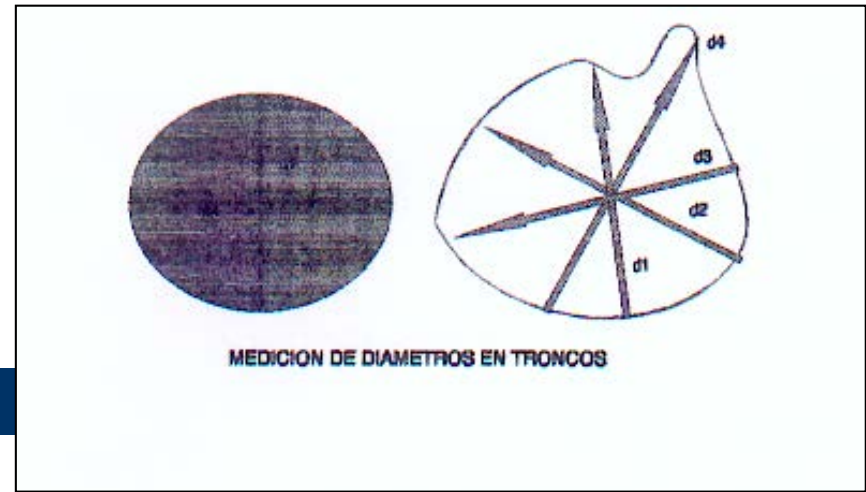


**Longitud:** el largo del tronco, su longitud, se medirá entre los dos extremos más próximos del tronco a medir. Si por ejemplo, uno de los extremos está cortado oblicuamente, la longitud se medirá desde el borde que diste menos del otro extremo.

Si el tronco estuviera combado, al medir su longitud despreciaríamos dicha curvatura, midiendo siempre la distancia entre los extremos con el metro estirado y no siguiendo la curvatura del tronco.

## Cargamentos forestales

### Medición de los troncos.



**Diámetro** : En la medición se tomarán dos diámetros perpendiculares entre sí por cada cara del tronco. En troncos con secciones muy irregulares se tomarán cuatro diámetros por cada cara, cada uno de ellos formando  $45^\circ$  respecto de los adyacentes. Ahora bien, el diámetro no debe incluir ni la corteza ni la albura del tronco.

La corteza forma parte del tronco en lo que se refiere a la estiba, ya que ocupa un volumen, pero no cuando lo que se quiere es cubicar el tronco

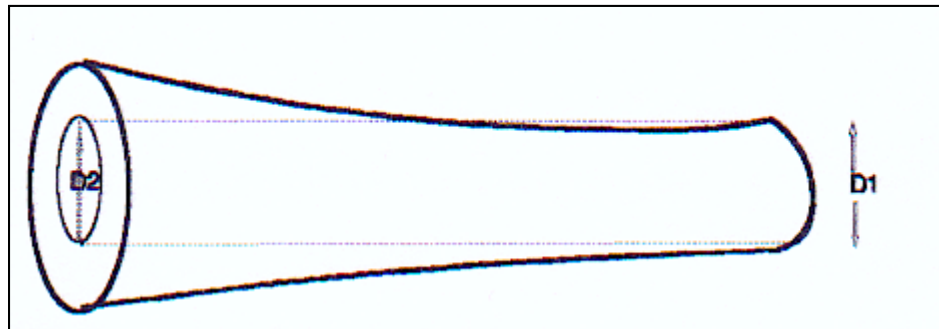
Se llama **albura** al perímetro exterior del tronco, sin corteza, que siendo de un color más claro que el resto del tronco no puede ser utilizado con fines comerciales. No se suele presentar en todo tipo de madera, pero no hay que olvidarlo.

# Cargamentos forestales

## Medición de los troncos.

**Extremos troncocónicos:** Si un tronco tiene una forma muy acusada, como de embudo, la diferencia de tamaño entre sus cabezas hace presumible que el aprovechamiento real será inferior al que prevemos simplemente conociendo su cubicación.

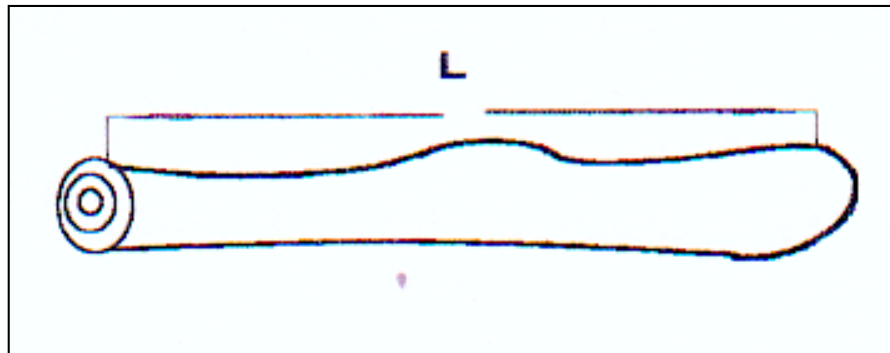
En este caso el diámetro de la cabeza mayor se reducirá al de la cabeza más pequeña, despreciando todo el perímetro que le da forma de embudo.



# Cargamentos forestales

Medición de los troncos.

**Cuñas o salientes:** Si un tronco tuviera una cuña o abultamiento, se despreciaría el mismo tomando la longitud sin él.



# Cargamentos forestales

## Medición de los troncos.

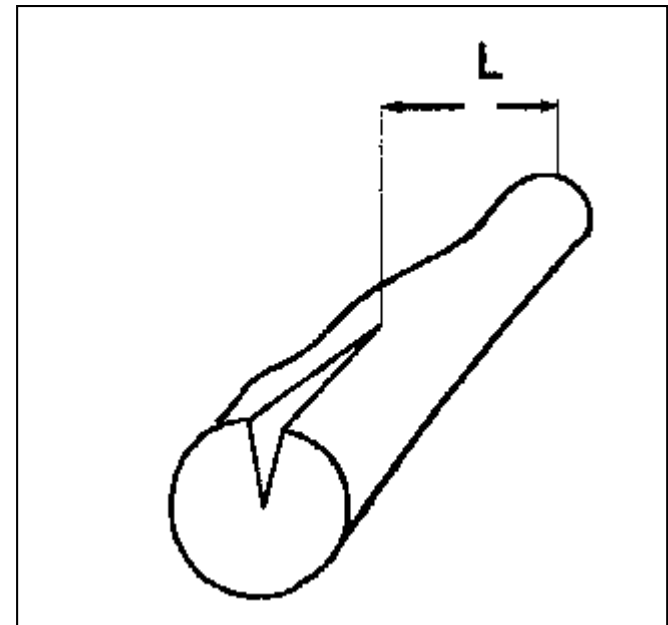
**Troncos rajados, cabezas abiertas:** En este caso no se medirá la longitud mas que hasta la parte "íntegra" del tronco, sin incluir la parte rajada.

Fórmula para la determinación del volumen de un tronco:

$$V = \pi \cdot L \cdot d^2/4$$

L: longitud del tronco en metros

d: diámetro promedio de las cabezas en metros





## Buques madereros.

No existen en la actualidad barcos diseñados de modo exclusivo para el transporte de la madera.

Por lo general este tipo de barco es construido para transportar también contenedores, graneles, carga general, etc.

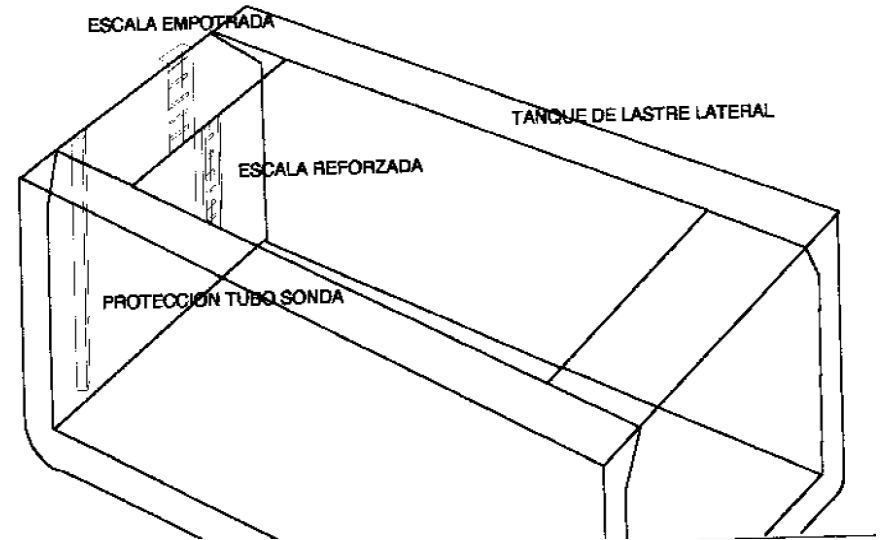
Sin embargo existen unas peculiaridades que son inherentes a un barco maderero y que nos permitirán identificarlo de un modo rápido y seguro.



# Buques madereros. Bodegas

## Características:

- Libres de obstáculos
- Mamparos reforzados
- Tubos de sonda protegidos
- Escalas de acceso reforzadas o empotradas en el mamparo
- Mamparo de máquinas reforzado y sin instalaciones fijadas en su estructura.
- Forro lateral liso y sin obstrucciones.



# Buques madereros. Cubierta.

-Supone el 30% del espacio total de carga del barco.

-Los elementos que puedan ser dañados por la estiba de los troncos sobre ellos, (líneas de C.I., de aire comprimido, de sistemas hidráulicos, etc.) deben ser protegidos con refuerzos adecuados.

-El sistema de iluminación de cubierta también debe estar protegido.

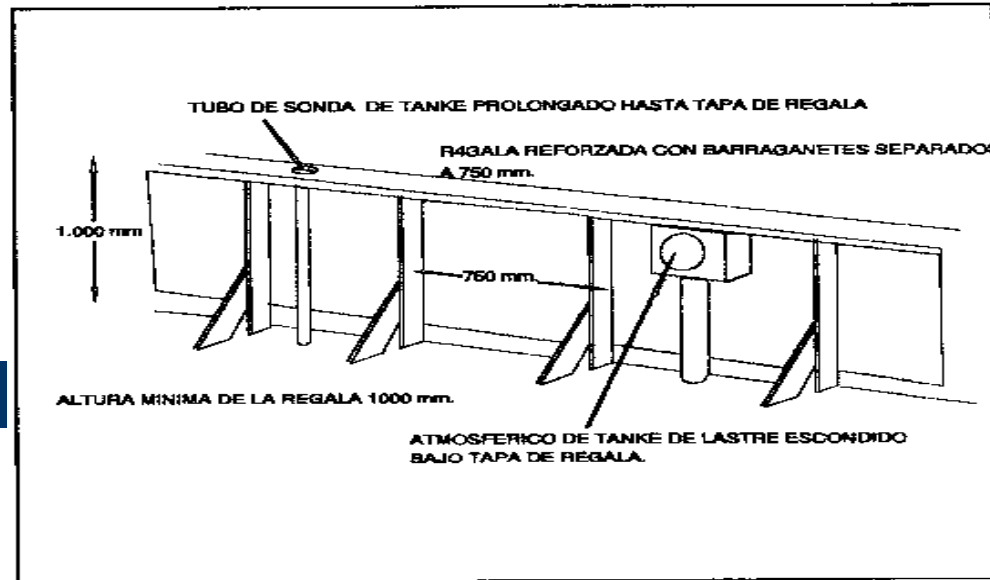
-El plan de la cubierta se encontrará lo más despejado posible.

-Se tratará de una cubierta reforzada para poder soportar el peso de la cubertada.

-Poseen escotillas de grandes dimensiones



## Buques madereros. Cubierta.



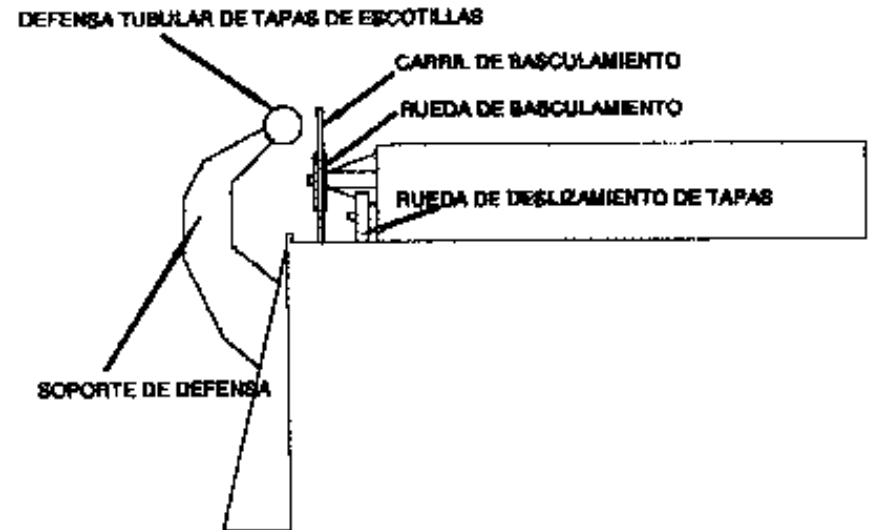
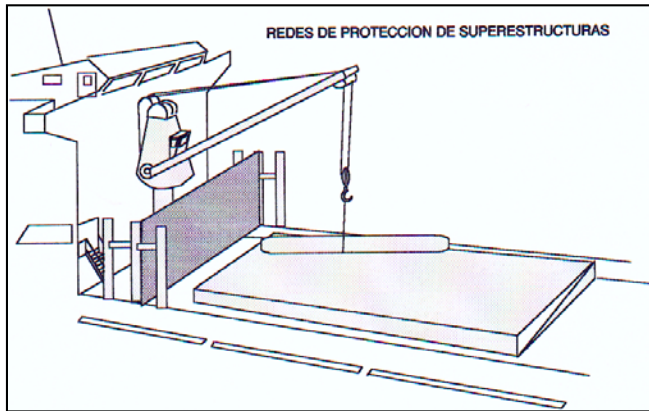
-Los reboses de los tanques de lastre y combustibles y los tubos de sonda se colocarán debajo de la tapa de regala protegidos por los barraganetes que la sustentan.

-Es fundamental que la regala sea de gran resistencia, ya que será ella la que soporte el esfuerzo lateral derivado del peso de la cubertada.

-La separación máxima entre los barraganetes será de 750 mm y la altura de 1 m.. Esta estructura será la encargada de soportar el efecto de palanca de los mangles.

-También irán reforzadas las casamatas de los puntales/grúas y los manguerotes de ventilación.

# Buques madereros. Tapas de escotilla.

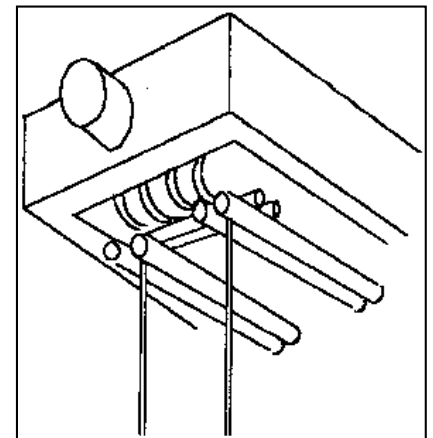
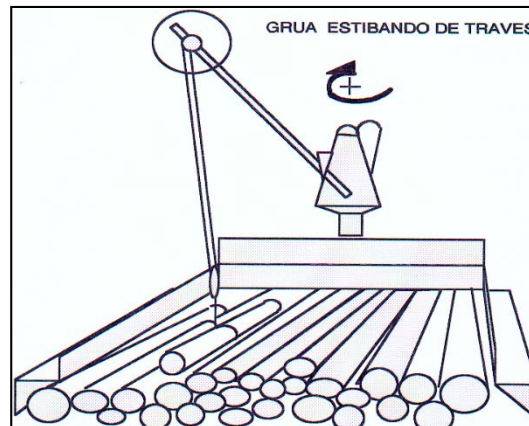


- Deben ser resistentes y estar libres de obstáculos.
- El sistema de apertura también debe ser lo más robusto posible .
- El sistema de arrastre, rodadura y basculación de las tapas deberá estar sólidamente protegido por alguna estructura, tipo costillar que recorra toda la brazola de escotillas.
- Algunos barcos madereros, los más modernos, han incorporado defensas de red de alambre colocadas delante de la habilitación, a fin de proteger esta de posibles golpes de troncos durante la estiba de la cubertada.

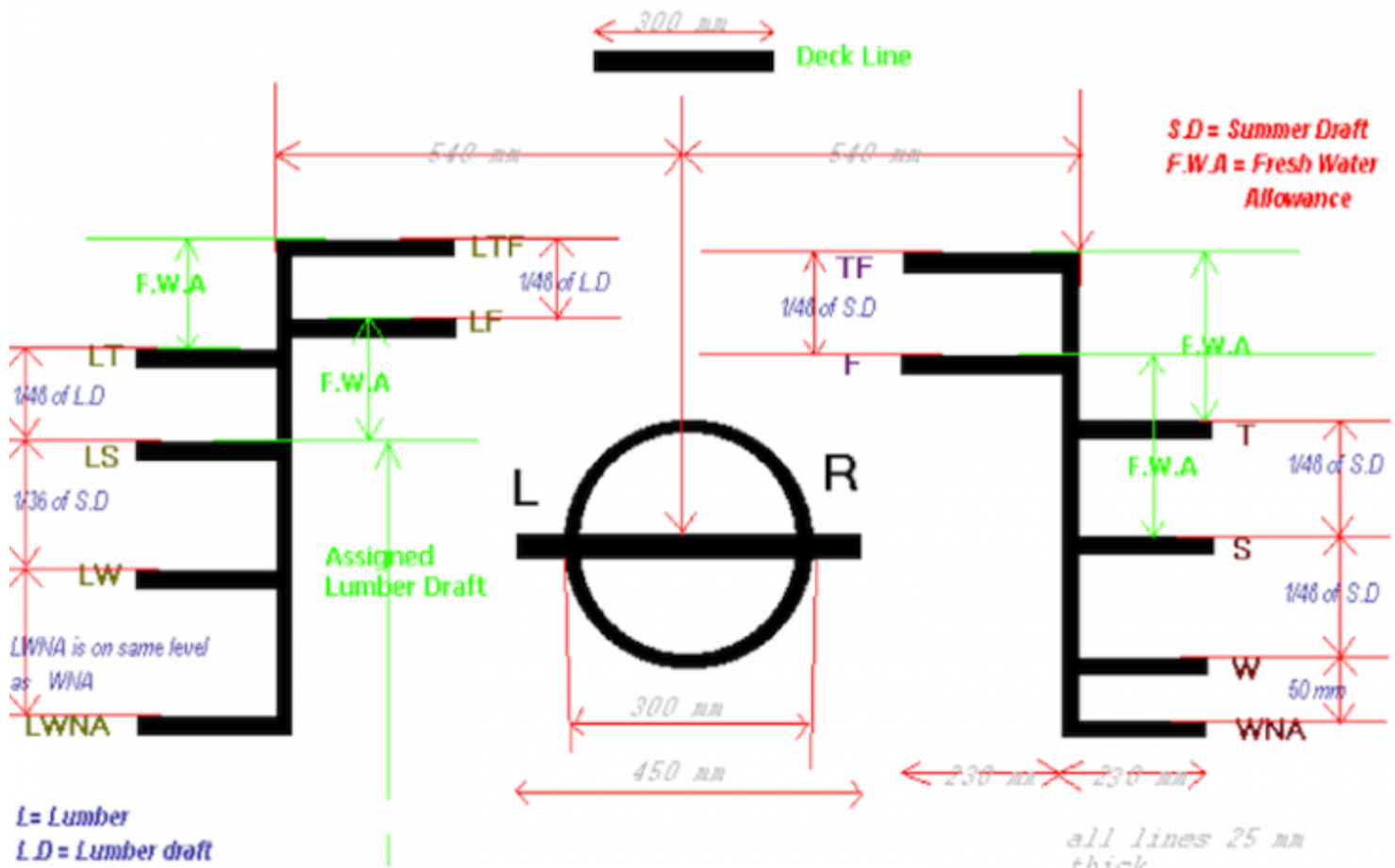
# Buques madereros. Medios de carga.

Generalmente, los barcos dedicados al transporte de la madera necesitan medios de carga poderosos, lo usual es que la carga de trabajo seguro (S.W.L.), la capacidad de carga de las grúas, oscile entre las 20 T. y las 50 T.

Los brazos de las grúas deben estar reforzados y disponer de un sistema de rodillos en el penol de la grúa para evitar que los amantes se zafen de las roldanas del penol cuando las grúas arrastran los troncos de través para estibarlos en los arrastres de las bodegas



# Buques madereros. Líneas de carga.



## Estiba de troncos, postes y trozas. En bodega

Lo mejor es que los primeros troncos sean los más largos y finos para crear una cama lo más homogénea y compacta posible y así se distribuye mejor el peso de la carga sobre el plan de bodega.

Se comenzará estibando desde las cabezas de la bodega, hacia el centro, hasta terminar un tongada, y comenzarán la siguiente de igual manera.

Los troncos largos se reservarán para las cabezas y el resto para el centro de la bodega, que es el lugar donde se cierra la estiba de cada tongada.

No se estibarán los troncos en pirámide. Deslizaremos los troncos hacia los costados.

Evidentemente, siempre en sentido longitudinal.





## Estiba de troncos, postes y trozas. En bodega.

La operación de estiba de los troncos en los arrastres de la bodega debe realizarse maniobrando con el puntal o grúa para conseguir que el tronco toque el mamparo de la bodega.

Los troncos deben cargarse evitando las oscilaciones al ser arriados en bodegas o izados en éstas.

Los troncos en bodega pueden desprender agua. Al estar húmedos, en ellos crecerán y se multiplicarán microorganismos que pueden disminuir el porcentaje de oxígeno de la bodega.

**Nunca entrar en la bodega sin que ésta haya sido previamente ventilada.**



## Estiba de troncos, postes y trozas. En bodega.

Si se carga madera en fardos los cargadores, antes de iniciar la carga, se asegurarán que las bodegas estén perfectamente limpias y que los drenajes a la sentina estén libres.



## Estiba de madera aserrada suelta o en fardos. En bodega.

**La madera empaquetada suele venir en fardos flejados e incluso preesligandos. Es muy probable que los fardos no tengan medidas uniformes. De esta manera, se buscará realizar la estiba más compacta posible combinando transversal y longitudinalmente las medidas de los fardos. Teniendo en cuenta la altura que van a alcanzar dentro de la bodega.**



## Estiba de madera aserrada suelta o en fardos. En bodega.

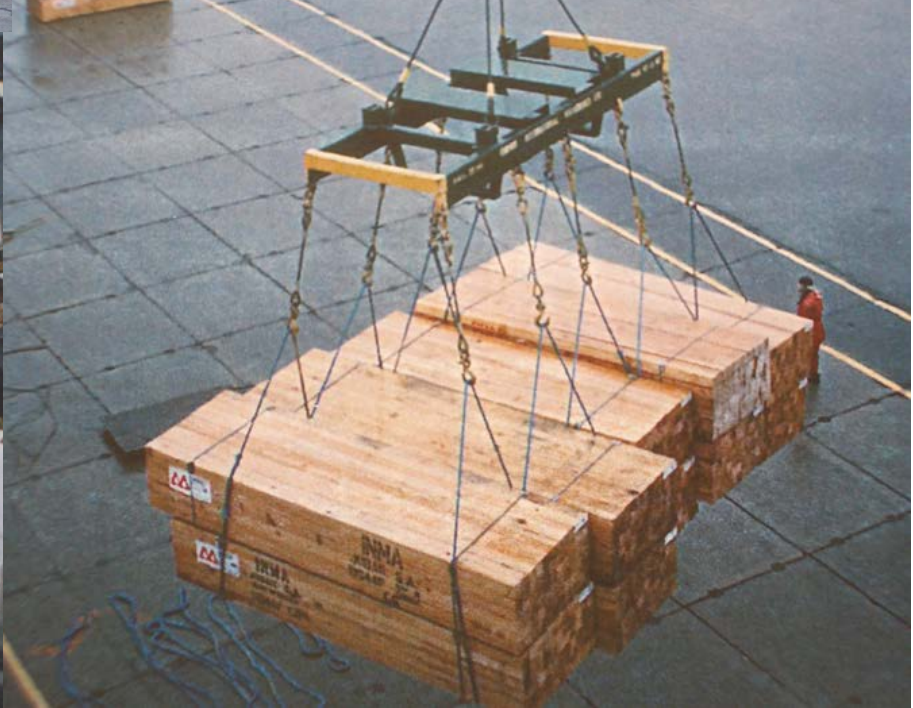
**Al embarcar carga se debería tener cuidado para evitar la formación de espacios perdidos o espacios abiertos. Si quedan espacios perdidos, éstos deberían llenarse con madera suelta o bloquearse con soportes verticales en forma de doble H que tengan la resistencia adecuada para evitar el corrimiento de la carga.**

**Especial cuidado se deberá tener cuando existan arrastres y los fardos deban ser manejados con carretillas elevadoras. A partir de determinadas alturas, si se emplean las carretillas sobre fardos ya cargados, deberán emplearse sobre planchas de acero.**





Manipulación de madera aserrada suelta o en fardos.

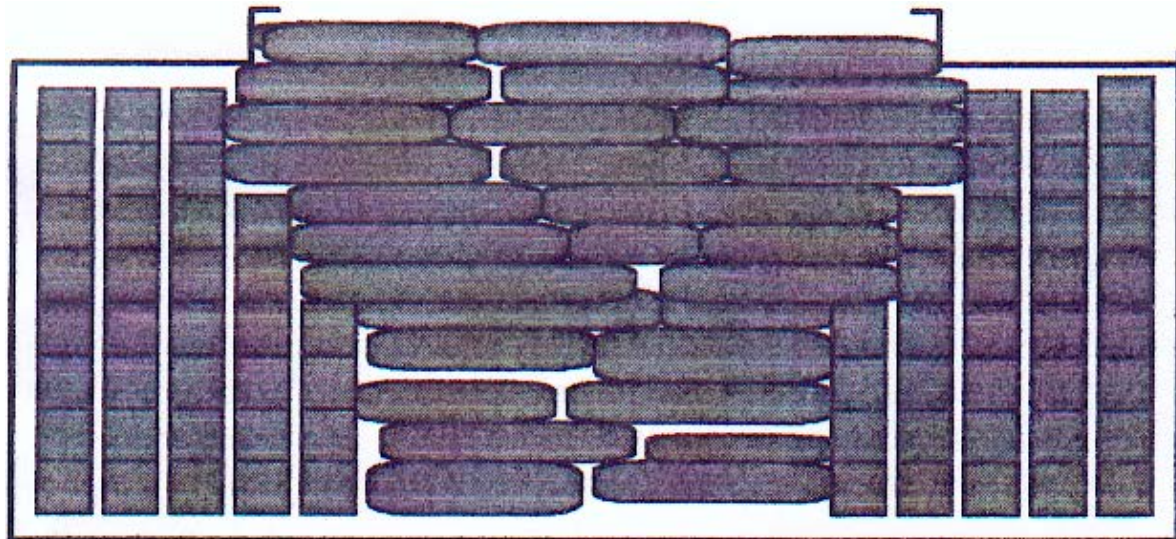


## Estiba mixta de troncos y aserrado. En bodega.

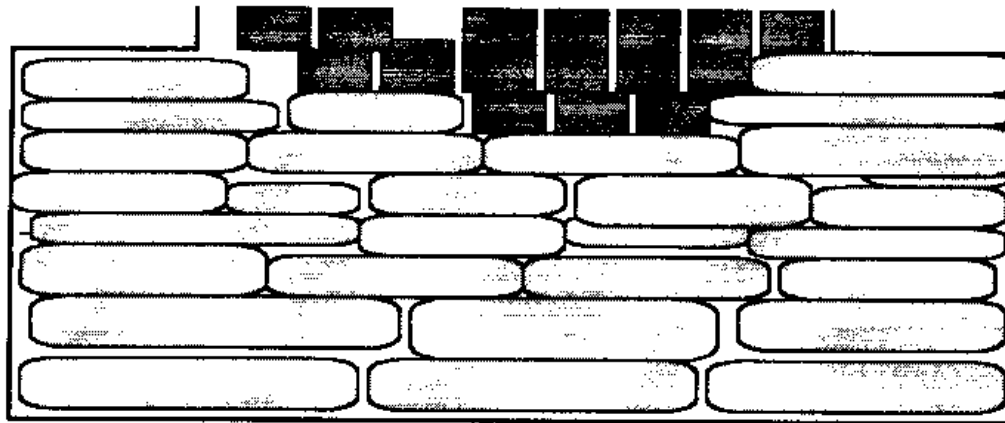
Se comenzará cargando el aserrado estibándolo en los arrastres de proa y popa de la bodega, utilizando para ello una carretilla elevadora y estibándolo a 6 o 7 alturas.

Se dejará el espacio en la boca de escotilla para cargar los troncos a pique una vez que se haya terminado la carga del aserrado.

Si hubiera que estibar unos sobre otros, siempre se colocarán sobre el plan de la bodega el aserrado y sobre éstos los troncos.



Estiba mixta de troncos y aserrado.  
En boca de escotilla.



CIERRE DE ESTIBA EN BODEGA EMPLEANDO ASERRADO

**Se deben hacer coincidir correctamente las longitudes de los troncos para no perder mucho espacio, y no cargarlos en cubierta.**

**Únicamente se estibarán los fardos sobre los troncos cuando se trate de cerrar una estiba, ya sea en bodegas o en cubierta.**

## Estiba de madera. En Cubierta.

El principio básico para el transporte de cubertadas de madera en condiciones de seguridad es hacer que la estiba sea lo más sólida, compacta y estable posible a fin de:

- .1 evitar que se mueva la estiba, lo que a su vez haría que se aflojaran las trincas;
- .2 generar un efecto adhesivo dentro de la estiba; y
- .3 reducir a un mínimo la permeabilidad de la estiba.





## Estiba de madera. En Cubierta.

Las aberturas de la cubierta expuesta a la intemperie sobre las que se estibe la carga deberían ir firmemente cerradas y aseguradas. Los conductos de ventilación y de aire deberían contar con una protección eficaz.

La carga se debería estibar en cubierta de modo que se permita el acceso a las vías de evacuación y espacios esenciales para el funcionamiento del buque, como los espacios de máquinas y los alojamientos de los tripulantes, y desde los mismos, así como al equipo de seguridad, el equipo de lucha contra incendios y los tubos de sonda. No debería obstaculizar de ninguna manera la navegación ni las operaciones que sea necesario efectuar en el buque.



## Estiba de madera. En Cubierta.

Cuando se embarca la carga, es posible que queden espacios perdidos en la estiba entre los fardos y entre las amuradas o los rieles de la grúa de pórtico, etc., y otras estructuras fijas, como las brazolas de las escotillas. En este caso usaremos dobles H para cerrar la estiba.

Las cubertadas de madera que sobresalen considerablemente (un tercio de la longitud del fardo) de brazolas de escotilla u otras estructuras en sentido longitudinal deberían apoyarse en su extremo exterior en otra carga estibada en cubierta o en barandillas o en una estructura equivalente que tenga suficiente resistencia para sostenerlas.



# Estiba de madera.

## En Cubierta. Sujeción de la carga.

### Sujeción

Para asegurar las cubertadas de madera se podrán utilizar uno o varios de los siguientes métodos principales o una combinación de los mismos:

- .1 distintos tipos de medios de trinca;
- .2 bloqueo en la base de la tongada inferior en combinación con medios de trinca;
- .3 bloqueo de la totalidad de la altura de la carga utilizando, por ejemplo, pies derechos, lo cual podría complementarse con medios de trinca;
- .4 sujeción por fricción, teniendo en cuenta las investigaciones científicas y los criterios meteorológicos y del viaje adecuados; y



# Estiba de madera. En Cubierta. Sujeción de la carga.

## Sujeción

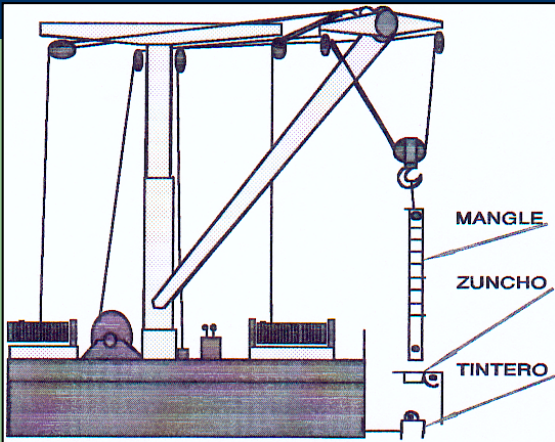
.5 otro medio práctico para reforzar la sujeción (teniendo en cuenta los criterios meteorológicos y del viaje adecuados), tales como:

- .1 pintura antideslizante en las tapas de escotilla;
- .2 utilización de abundante abarrote en la estiba para apuntalar y salvar los huecos;
- .3 trincas dobles en las zonas expuestas; y
- .4 posibilidad de utilizar tongadas que se puedan cerrar.

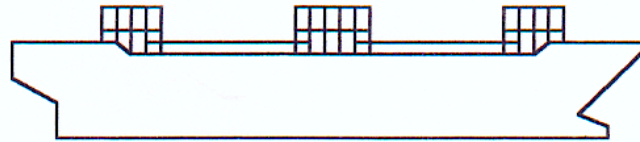


# Estiba de madera.

## En Cubierta. Sujeción de la carga: pies derechos

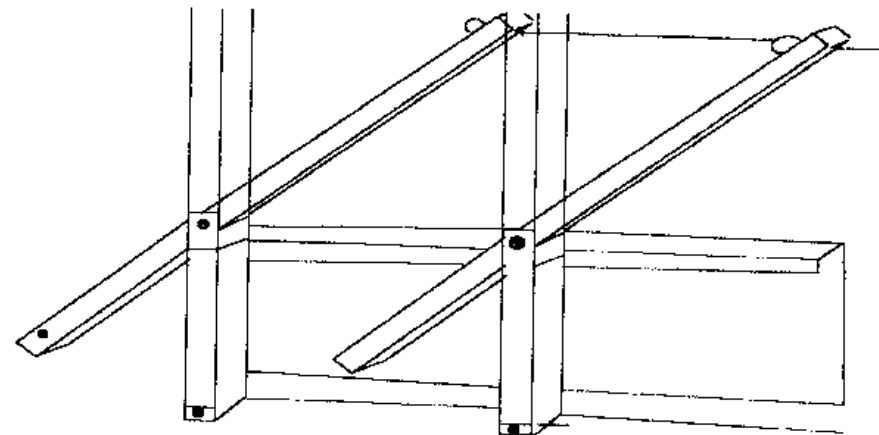
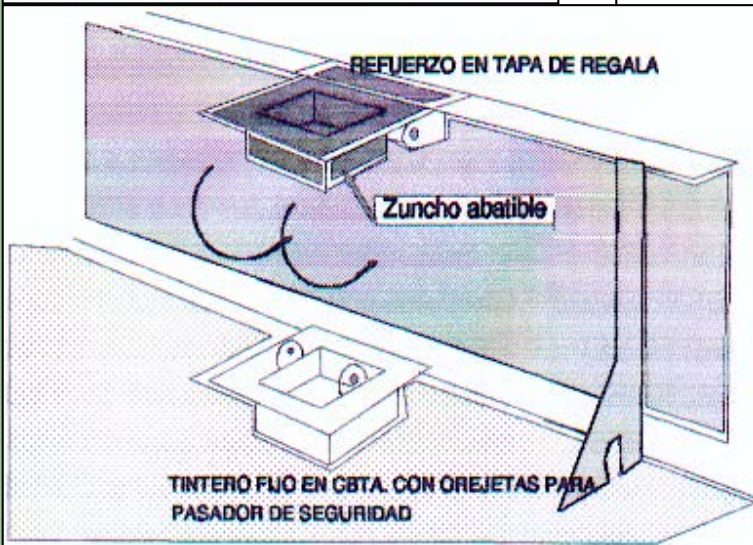
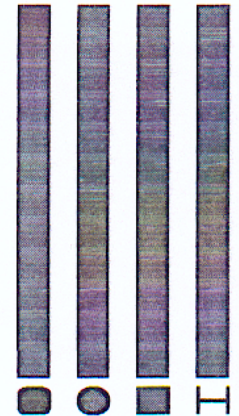


### BUQUE CON ESTRUCTURAS DE MANGLES PERMANENTES



#### TIPOS DE MANGLES

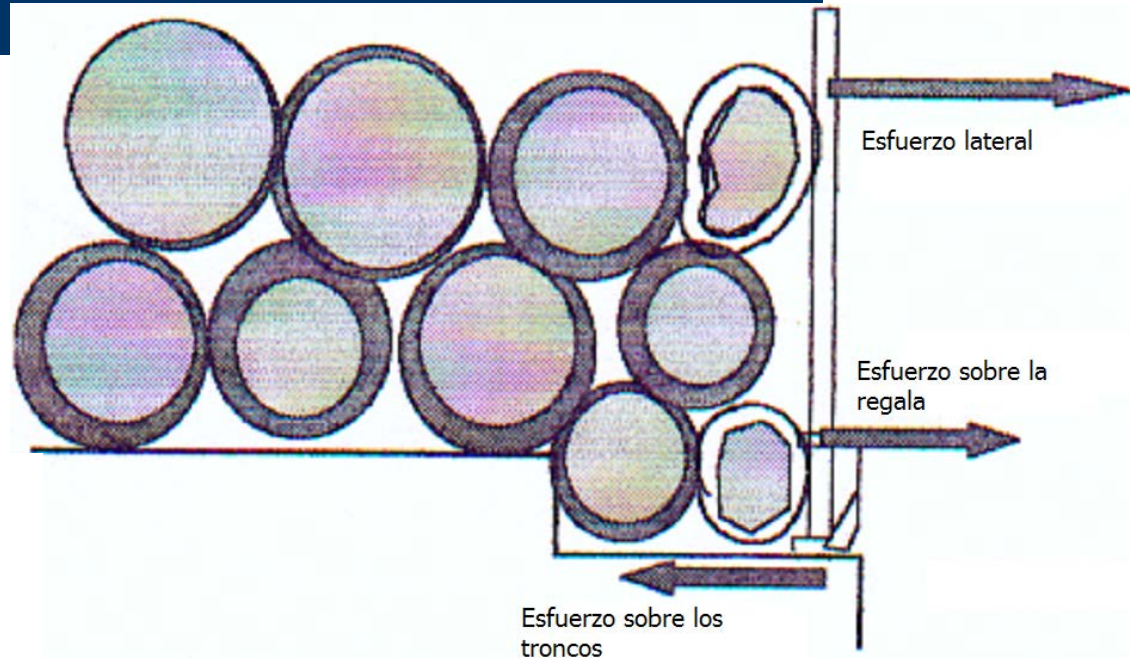
- 1- Macizo de Madera
- 2- Tubular de Hierro
- 3- Cuadrado de hierro
- 4- Angular de Hierro en doble "T"



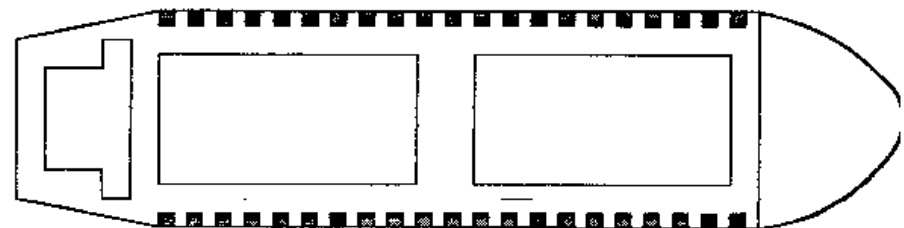
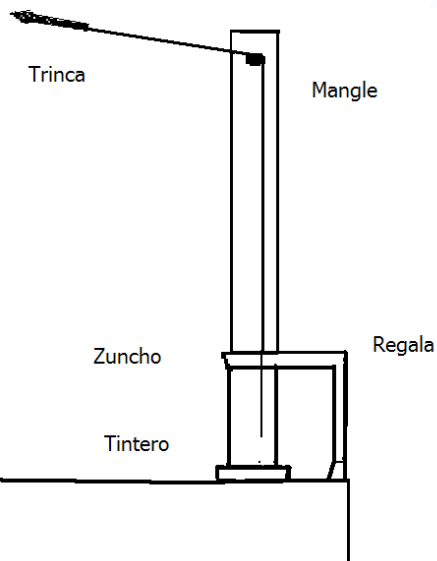
# Estiba de madera.

## En Cubierta. Sujeción de la carga: pies derechos

Efecto palanca



Trincaje de seguridad del mangle



# Estiba de madera.

## En Cubierta. Sujeción de la carga: pies derechos

### **Pies derechos**

Se deberían utilizar pies derechos proyectados de conformidad con lo dispuesto en el capítulo 7 del Código de Cubertadas de Madera, cuando sea necesario por la naturaleza, la altura o las características de la cubertada de madera, según se indica en éste.

Si se utilizan pies derechos, éstos deberían cumplir las siguientes condiciones:

.1 ser de material que tenga la resistencia apropiada teniendo en cuenta los siguientes parámetros pertinentes: la anchura de la cubertada, el peso y la altura de la carga, el tipo de carga de madera, los coeficientes de fricción, las trincas adicionales, etc.;



# Estiba de madera.

## En Cubierta. Sujeción de la carga: pies derechos

### **Pies derechos**

- .2 estar espaciados a 3 metros como máximo entre las líneas centrales de dos pies derechos, de modo que, si es posible, todas las secciones de la estiba estén apoyadas en dos pies derechos como mínimo; y
- .3 estar fijos a la cubierta y/o las tapas de escotilla mediante ángulos, tinteros metálicos u otros medios que proporcionen la misma firmeza, y estar sujetos en la posición correcta de conformidad con el manual de sujeción de la carga.



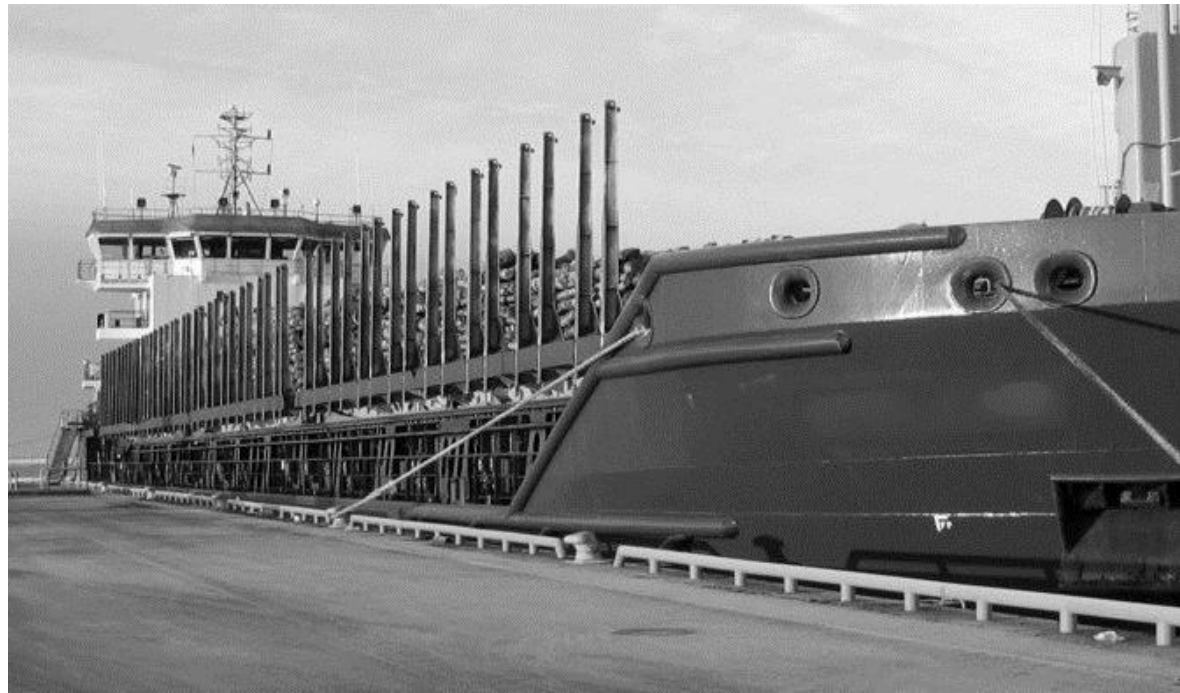


Estiba de madera.

En Cubierta. Sujeción de la carga: pies derechos

### **Pies derechos**

Los rollizos, la madera aserrada no liada y los fardos de madera aserrada estibados en sentido longitudinal cuya resistencia a la deformación transversal sea limitada deberían ir apoyados en pies derechos cuya altura sea como mínimo equivalente a la estiba.



Estiba de madera.

En Cubierta. Sujeción de la carga: pies derechos



### **Pies derechos**

Los pies derechos deberían estar proyectados para las fuerzas que tengan que soportar aplicando las fórmulas de la sección 7 del Código de madera. El acoplamiento de los pies derechos a la cubierta o la escotilla ha de ser satisfactorio a juicio de la Administración.

Estiba de madera.

En Cubierta. Sujeción de la carga: pies derechos



### **Pies derechos**

En particular, los pies derechos altos deberían estar proyectados de modo que se limite la deformación. Los pies derechos podrán complementarse con otros medios de trinca distintos.

Estiba de madera.

En Cubierta. Sujeción de la carga: trincas



*Trinca de cadena*



*Trinca de cable*



*Trinca de cinta*



## Estiba de madera.

### En Cubierta. Sujeción de la carga: trincas

No se deberían utilizar ganchos abiertos para la sujeción de las cubertadas de madera, dado que éstos podrían soltarse si se afloja la trinca. No se deberían utilizar trincas de cinta en combinación con cintas de cadena o de cable.

Se debería examinar visualmente todo el equipo de trinca siguiendo las instrucciones del manual de sujeción de la carga antes de utilizarlo; para la sujeción de las cubertadas de madera solamente se debería utilizar equipo adecuado para tal fin

Se debería mantener la pretensión necesaria en las trincas durante la totalidad de la travesía. Es esencial examinar minuciosamente todas las trincas y apretarlas al principio del viaje, dado que las vibraciones y el funcionamiento del buque asientan y compactan la carga



## Estiba de madera.

### En Cubierta. Sujeción de la carga: trincas

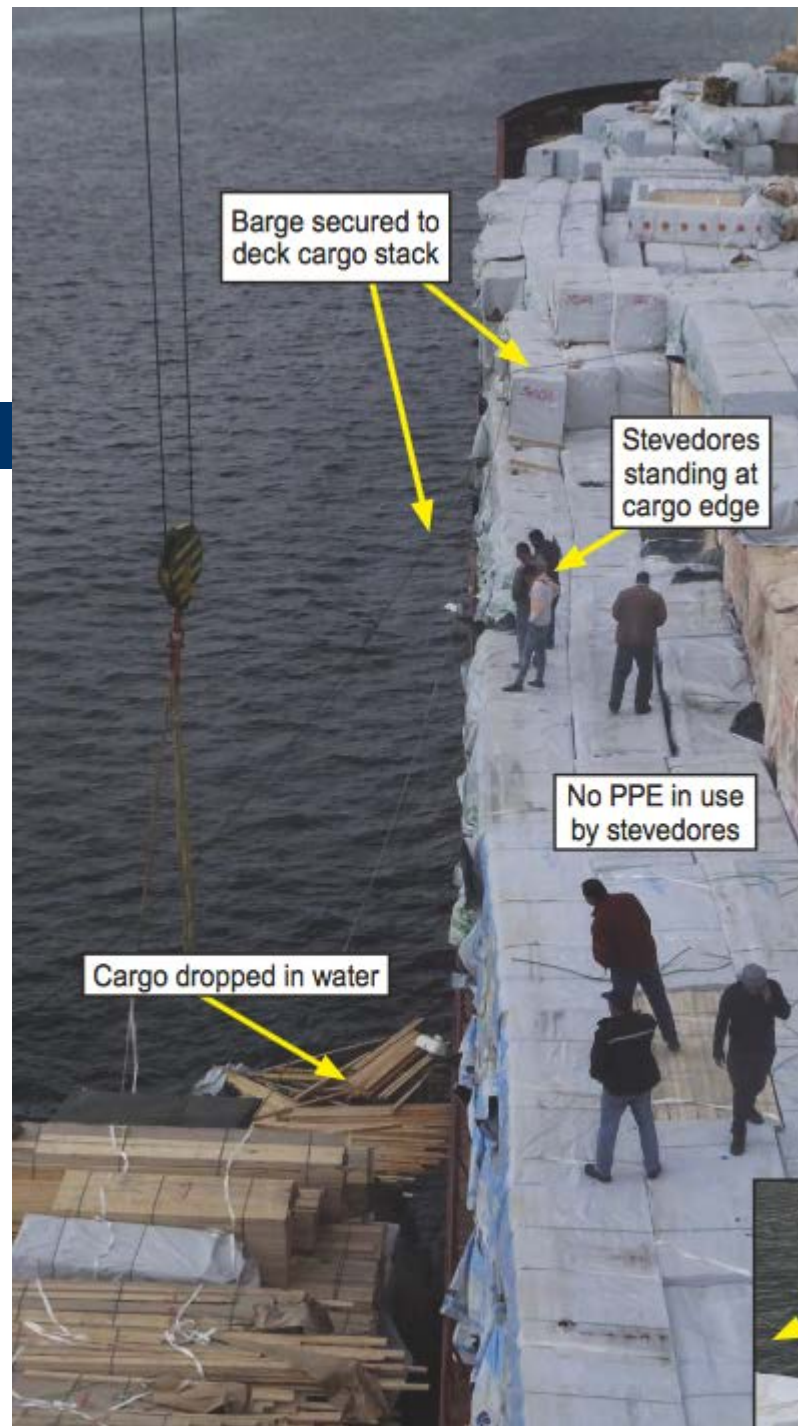
Se podrán utilizar ganchos de escape u otros métodos adecuados para ajustar las trincas de manera rápida y segura. Si se utilizan ganchos de zafada rápida, deberían abarbetarse.

Se deberían utilizar protectores de esquinas para evitar que las trincas dañen la carga y para proteger a las trincas de posibles cantos agudos. Esto último se aplica especialmente a las trincas de cinta.



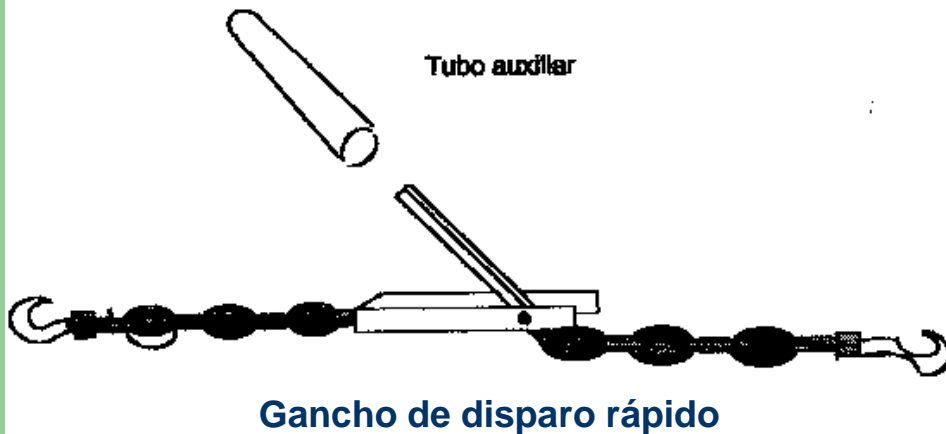
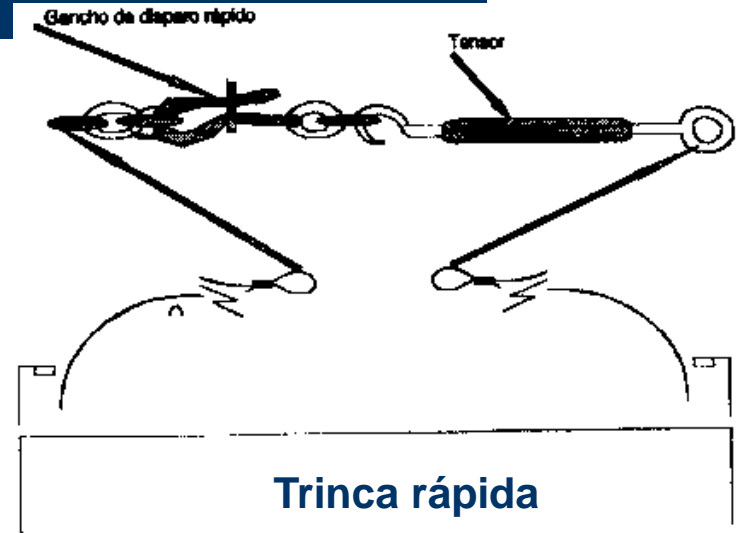
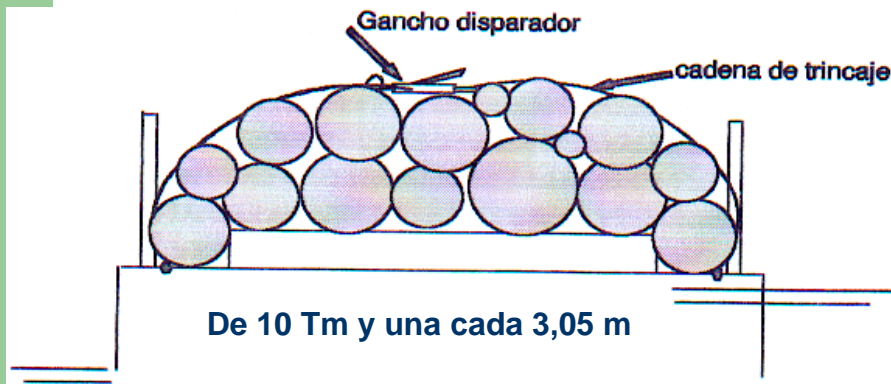
# Estiba de madera. En Cubierta. Sujeción de la carga: trincas

Todas las trincas deberían disponer de un medio o sistema tensor instalado de modo tal que pueda accionarse de manera segura y eficaz cuando sea necesario.



Estiba de madera.

En Cubierta. Sujeción de la carga: trincas



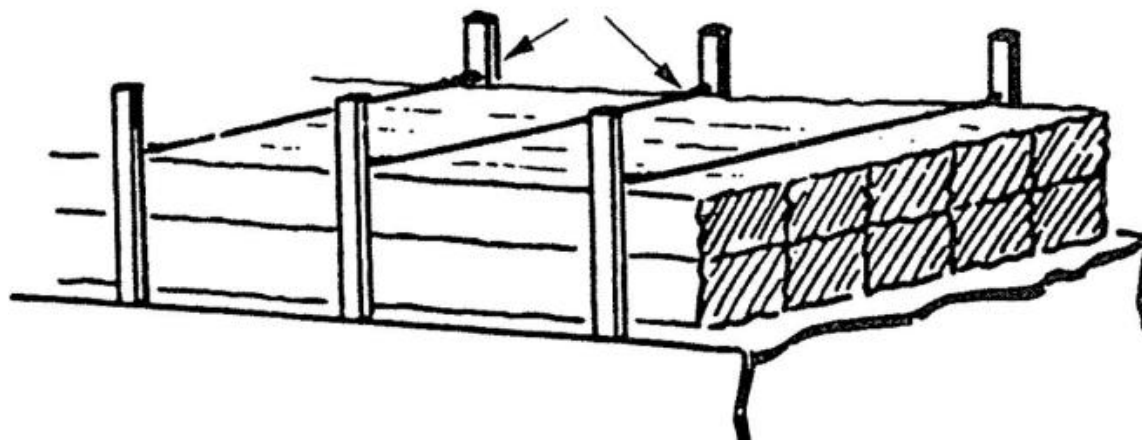


## Estiba de madera.

### En Cubierta. Sujeción de la carga: trincas

A fin de estibar troncos en cubierta de manera más segura, pueden utilizarse trincas intermedias de cable. Dichas trincas intermedias de cable deberían utilizarse de la siguiente manera:

Se deberían fijar cáncamos a aproximadamente tres cuartas partes de la altura de la estiba por los cuales se debería pasar el cable de la trinca intermedia, de modo que corra transversalmente entre los correspondientes pies derechos de babor y de estribor. El cable de la trinca intermedia no debería tensarse demasiado, de modo que pueda tensarse más al estibarle más troncos encima.

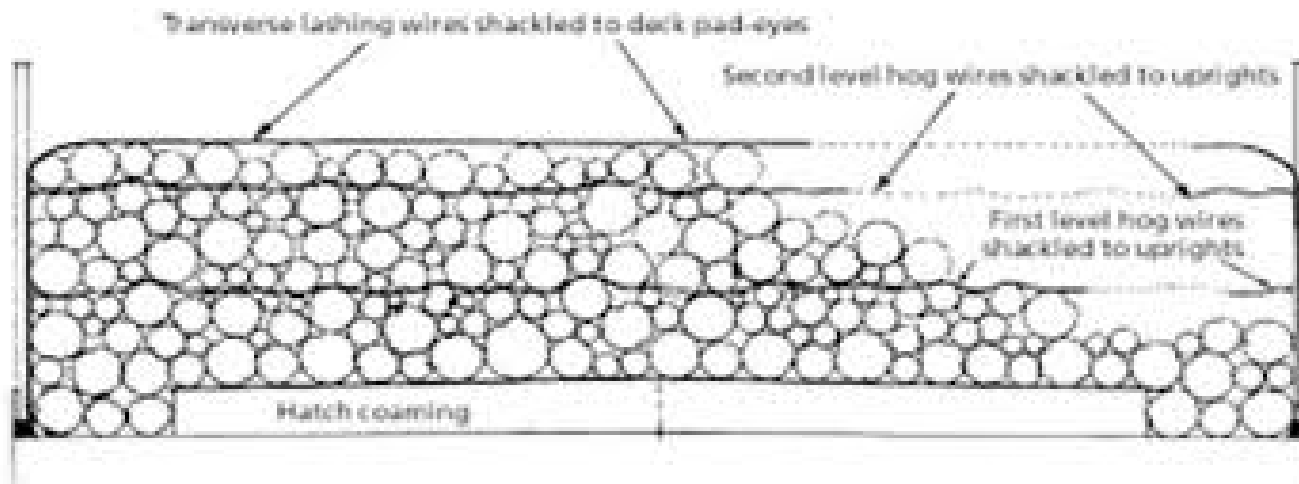


## Estiba de madera.

### En Cubierta. Sujeción de la carga: trincas

Si la altura de la tapa de escotilla es inferior a 2 metros se podría tender una segunda trinca intermedia de cable de manera similar. Esta segunda trinca intermedia de cable debería colocarse a alrededor de 1 metro por encima de las tapas de escotilla.

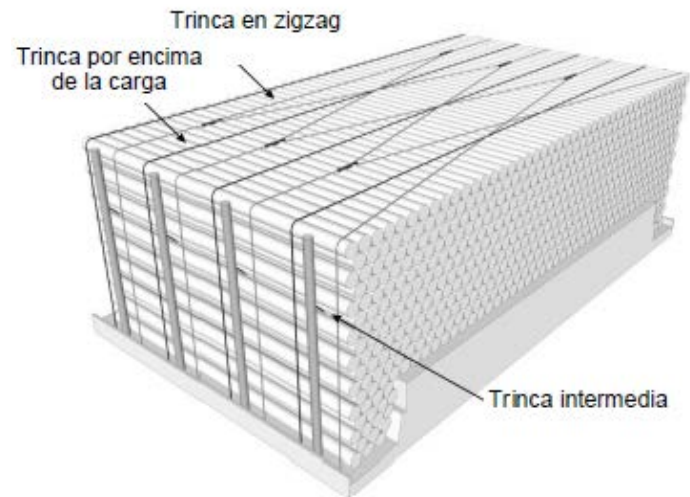
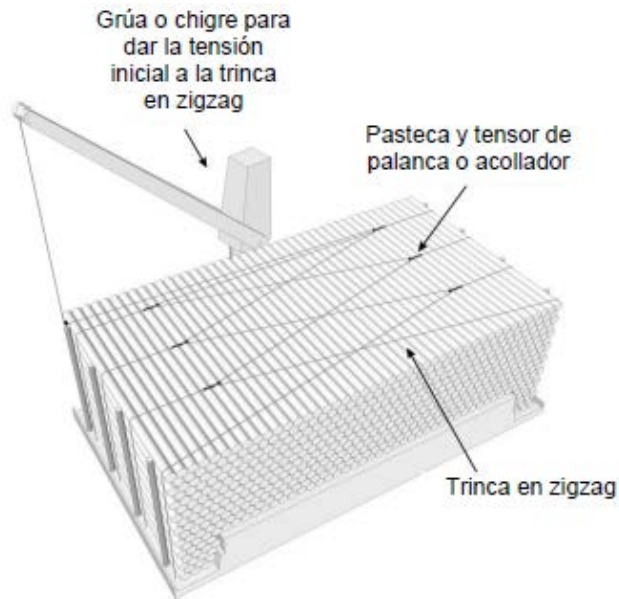
Las trincas intermedias de cable se colocan de esta manera con el objeto de aplicar una tensión tan uniforme como sea posible en toda la trinca, con lo que pasa a aplicarse una fuerza hacia cruzía en los pies derechos correspondientes.



# Estiba de madera.

## En Cubierta. Sujeción de la carga: trincas

Además de los pies derechos y las trincas intermedias, en cada una de las escotillas que cumpla las especificaciones del capítulo 5 podrá utilizarse una combinación de trincas por encima de la carga y trincas en zigzag continuas (cables en zigzag) como puede verse en las siguientes figuras.



Estiba de madera.

Deck Stow-secured

En Cubierta. Sujeción de la carga: trincas



## Estiba de madera.

### En Cubierta. Sujeción de la carga: madera aserrada

Se deben utilizar pies derechos para la madera aserrada suelta. También deberían utilizarse pies derechos o estopores (pies derechos bajos) para evitar el corrimiento de los fardos de madera aserrada estibados sobre tapas de escotilla. Asimismo, la cubertada de madera debería ir sujeta con trincas independientes en la totalidad de su longitud. El espaciamiento máximo de las trincas mencionadas *supra* debería determinarse en función de la altura máxima de la cubertada de madera en la contigüidad de las trincas.

- .1 para una altura igual o inferior a 2,5 metros, el espaciamiento máximo debería ser de 3 metros;
- .2 para alturas de más de 2,5 metros, el espaciamiento máximo debería ser de 1,5 metros; y
- .3 en las secciones situadas más a proa y las secciones situadas más a popa de la cubertada se debería reducir a la mitad la distancia entre trincas estipulada *supra*.



## Estiba de madera.

### En Cubierta. Sujeción de la carga: madera aserrada

En la medida de lo posible, en la parte exterior de la cubertada deberían estibarse fardos largos y sólidos, y los fardos estibados en el borde superior externo deberían ir sujetos con dos trincas cada uno como mínimo.

Cuando la parte externa de los fardos de madera tenga longitudes de menos de 3,6 metros, se debería reducir el espaciamiento de las trincas como sea necesario o aplicar otros medios adecuados para adaptarse a la longitud de la madera.

Se deberían utilizar ángulos redondeados de un material y proyecto adecuado a lo largo del borde superior de la estiba externa a fin de absorber la carga y permitir el guarnimiento libre de las trincas.

Otra posibilidad sería sujetar los fardos de madera mediante una cadena o un sistema de trinca con bucle de cable metálico basándose en los principios de proyecto formulados en el capítulo 6.



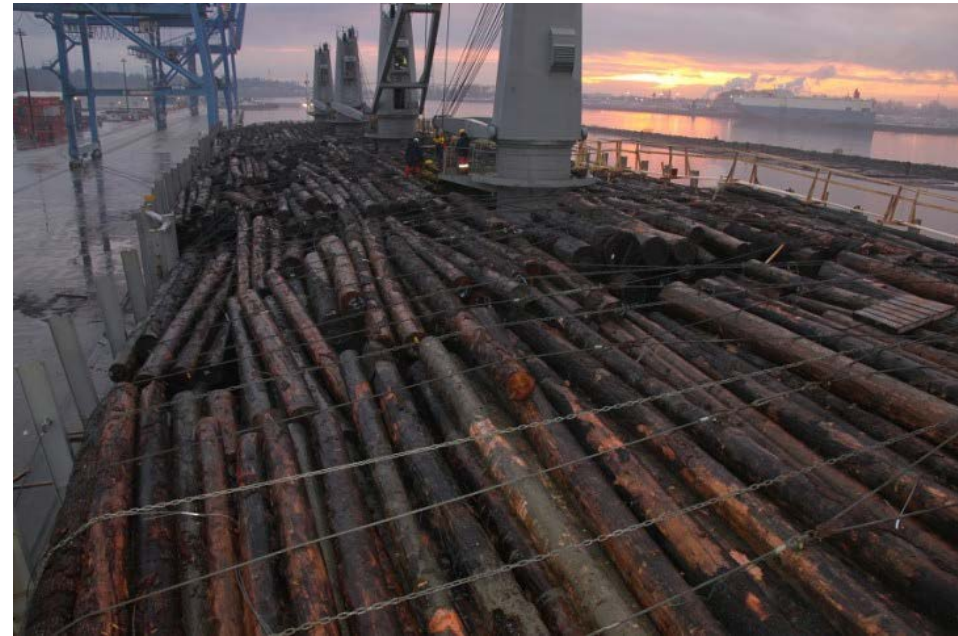
## Estiba de madera.

### En Cubierta. Sujeción de la carga: troncos.

Las cubertadas de rollizos deberían sostenerse mediante pies derechos y estar sujetas en la totalidad de su longitud con trincas independientes por encima de la carga o trincas de lazo cuyo espaciamiento no supere los 1,5 metros.

Si los rollizos de la cubertada de madera se estiban sobre las escotillas y hacia arriba, además de ir sujetos con las trincas anteriores, también deberían ir sujetos con un sistema de trincas de través (trincas intermedias ya descritas) entre cada par de pies derechos (de babor y de estribor).

Si a bordo se dispone de chigres o de otros sistemas adecuados de tensado, cada una de las trincas alternas mencionadas en el primer párrafo se podrá conectar a un sistema de cables en zigzag, ya visto.



**Estiba de madera.**

**En Cubierta. Sujeción de la carga: mixta.**

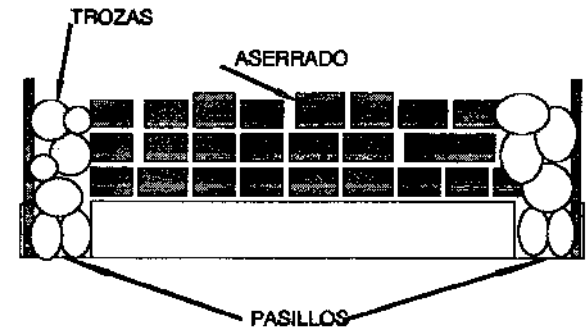
**Se estibarán los troncos en los pasillos y el aserrado sobre las tapas de escotilla, de forma que los troncos limiten al aserrado**

**Se comenzará cargando los troncos en los pasillos hasta llegar a la altura de las tapas de escotilla, momento en que se empezará a cargar aserrado sobre las tapas hasta finalizar con éste.**

**Por último se cargarán los troncos en los pasillos que quedan entre el hueco dejado por el aserrado y los mangles.**

**Para finalizar la cubertada se carga el centro, dejando las bandas sin cargar para conseguir formar una suave colina que luego permita que las cadenas abracen a todos los troncos.**

**Con la última tongada se deja el barco completamente adrizado.**



**ESTIBA EN CUBERTADA DE ASERRADO Y TRONCOS**



**Estiba de madera.**

**En Cubierta. Seguridad personal.**

**Todos los tripulantes que lleven a cabo labores sobre cubierta han de disponer de un equipo adecuado (botas con tachuelas, casco y guantes).**

**Si no existieran pasos bajo cubierta deben disponerse barandillas o pasamanos cada 30-35cm hasta, al menos, 1m por encima de la carga, así como un andarivel de cable lo más cerca posible de la línea de crujía elevado unos 2m por encima de la carga.**

**Los huecos de la estiba dispondrán de medios de cierre o parapetos.**

**Si la altura de la cubertada lo hiciera necesario se situarán rampas o escalas con barandillas desde la parte superior de la cubertada a la cubierta.**

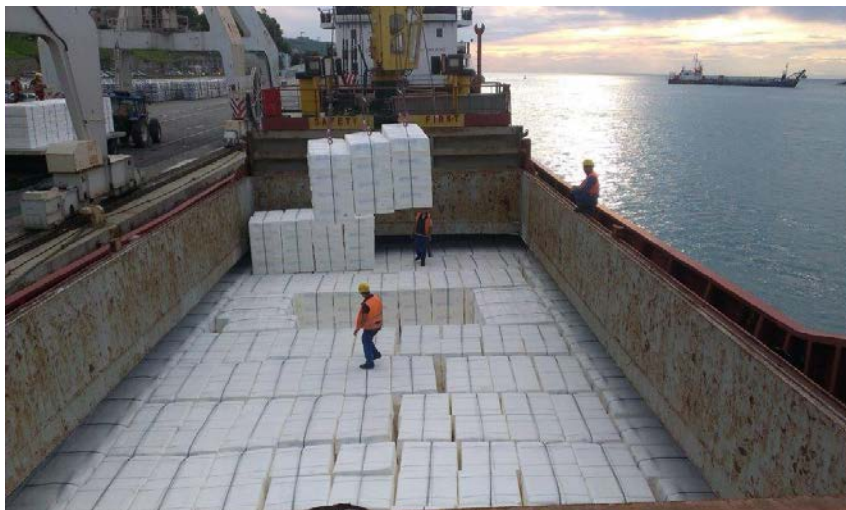


## Derivados de la madera. Pulpa.



La PULPA se transporta en balas prensadas, estas pueden ser de pulpa seca o húmeda.

La pulpa es muy sensible a la contaminación, por lo que las bodegas deben limpiarse adecuadamente.



Esta carga nunca debe estibarse junto a mercancías que se deterioren con la humedad, ya que es probable que "sude" durante el viaje.

Las balas pesan sobre 250 kgs (80x80x120 cms) y se flejan en unidades de 6 u 8. Así pesan sobre 2 toneladas con un factor de estiba de 1,4 a 1,6 m<sup>3</sup>/Tm

## Derivados de la madera. Pulpa.

Los propios flejes metálicos, además de mantener las balas unidas y comprimidas se emplean para su elevación.

Otro medio utilizado para su manipulación son horquillas multieslingadas que posibilitan el manejo simultáneo de grupos de 8, 10 ó, más frecuentemente, 12 balas.

El buque empleado para su transporte es el tipo box.



## Derivados de la madera. Pulpa.

**El plan de bodega debe cubrirse con papel kraft u hojas de pulpa para evitar el contacto con el acero.**

**Los fardos deben estibarse muy juntos formando un bloque sin huecos y comenzando la estiba desde una banda.**

**Si quedan huecos al completar las filas transversales habrá que emplear bolsas hinchables de goma o polietileno.**



## Derivados de la madera. Pulpa.

**Si el hueco fuese superior a 40 centímetros entonces habría que dejar dos huecos, inferiores a 40 cms, y rellenar ambos con airbags.**

**Nunca rellenar un hueco > 40 cms con uno o varios airbags.**

**No pueden mojarse bajo ningún concepto, menos aún con agua salada.**

**No pueden quedar tongadas incompletas, en el caso que no sea posible evitarlo la cara que no esté contra el mamparo irá trincada.**

**La pelusa de celulosa producida durante su manipulación es altamente inflamable.**



# Derivados de la madera.

## Papel.

### Tipos de papel:

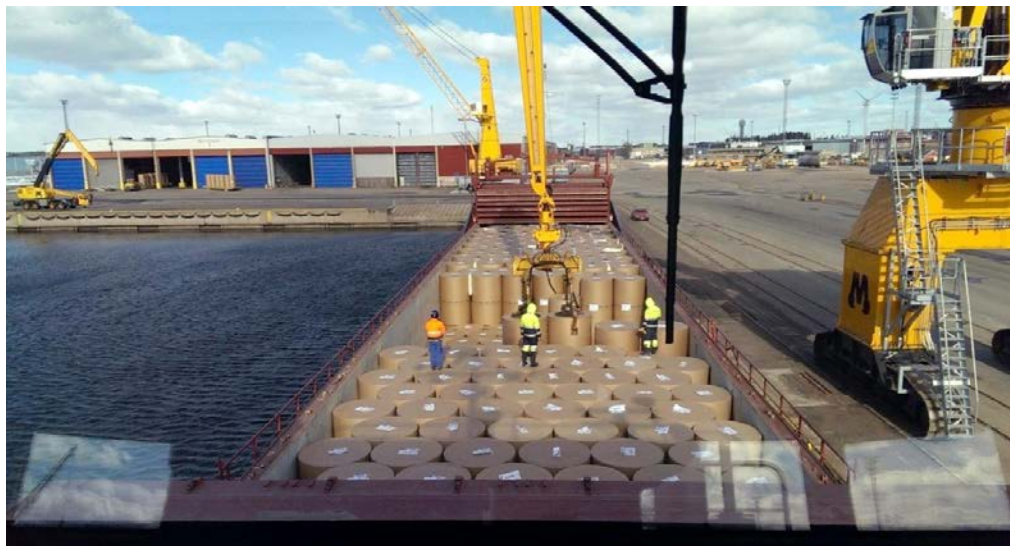
- Papel de imprenta.
- Papel de periódico.
- Papel kraft.
- Papel chino: hecho a partir de corteza de bambú. Es un papel de color ligeramente marrón utilizado en trabajos litográficos.
- Papel japonés: se obtiene a partir de la corteza de algunos tipos de morera. Utilizado en litografías.
- Papel reciclado: se transporta de igual forma que la pulpa, en balas comprimidas agrupadas en unidades de 12.
- Papel de arroz: se fabrica con la médula de un árbol originario de Formosa.
- Papel carbón.

# Derivados de la madera.

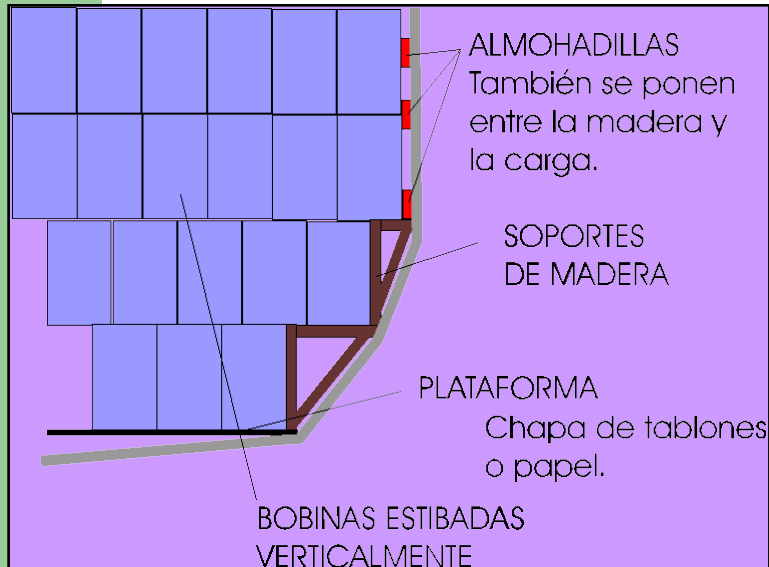
## Papel.

El papel se acarrea en rollos, cuyos cantos llevan una protección especial compuesta por un aro de madera o por capas adicionales del papel empaquetador. La salvaguarda de los cantos es fundamental, porque si sufrieran una mínima deformación, todo el rollo quedaría inservible.

En el caso de que el buque sea un granelero con carga por las escotillas hay que dejar un espacio libre en la vertical de la escotilla para que puedan maniobrar las carretillas, o bien estibar rollos con preeslingados en dicha vertical.



# Derivados de la madera. Papel.



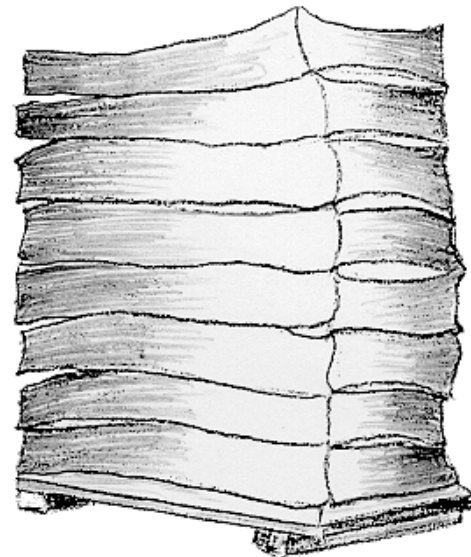
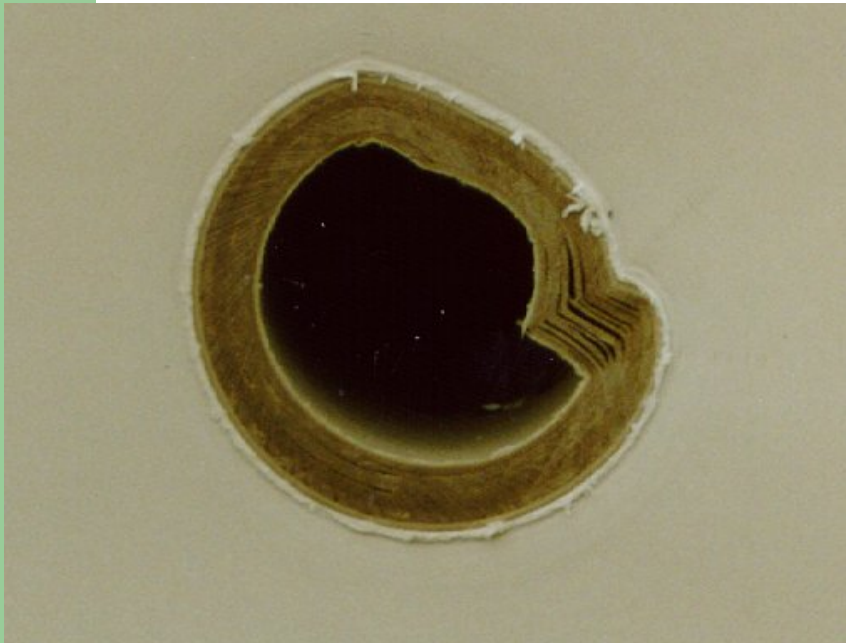
Ascensores laterales



# Derivados de la madera. Papel.



# Derivados de la madera. Papel.



## Derivados de la madera. Papel.

Con el fin de reducir los costes derivados del transporte, que suponen un 10% del valor final del papel comenzaron a utilizarse a comienzos de los años 90 del siglo pasado buques Ro-Ro.

Una vez constatado el éxito de estos buques se desarrollaron buques Ro-Ro adaptados para el transporte de papel. Estos buques, además de reducir la estancia en puerto y requerir menos personal para su carga, permiten un mejor aprovechamiento del espacio.

## Derivados de la madera. Papel.

El diseño que ha dado mejores resultados utiliza para la carga unas plataformas sin ruedas en las que se cargan varios rollos de papel preeslingados.

Los buques poseen dos cubiertas de carga en las que se depositan las plataformas llevadas allí por tractores específicos que disponen de un sistema hidráulico para elevarlas.

Las plataformas quedan situadas en ese lugar y dispuestas para el momento de la descarga.

La resistencia de las rampas es de 80 Tn, frente a las 40 ó 50 de los buques Ro-Ro convencionales



M/V OBBOLA: puede acarrear 76 plataformas en la cubierta principal y 65 en la cubierta superior.

El ratio de carga es mayor porque permite cargar simultáneamente las cubiertas interiores y la de intemperie (más de 400 Tm/h frente a las 300 Tm/h que carga un buque ro-ro con rampa de popa).

## Equipos para el manejo y estiba de la carga cassettes

Una variedad para el transporte de bobinas de papel es el contenedor SECU, Stora Enso Cargo Unit, diseñado exclusivamente para el transporte de papel por mar y ferrocarril.

Es un contenedor de 45 x 12 x 12 pies (13,8x3,6x3,6 metros) que puede transportar hasta 80 toneladas. Con este contenedor se reduce el número de éstos para transportar la carga y los costes.

Ideado por “Stora Enso”, una compañía forestal y de papel. Este contenedor, desde 2010, es empleado en los puertos de carga en Finlandia (Kotka, Oulu) y Suecia (Göteborg) y descarga Bélgica (Zeebrugge), UK (Tilbury, Immingham) y Alemania (Lübeck).

