

Prenent nota de la resolució MSC.97(63), mitjançant la qual es va adoptar el Codi internacional de seguretat per a naus de gran velocitat, 2000 (d'ara endavant denominat «el Codi NGV 2000»), que ha adquirit caràcter obligatori en virtut del capítol X del Conveni internacional per a la seguretat de la vida humana en el mar, 1974 (d'ara endavant denominat «el Conveni»),

Prenent nota així mateix de l'article VIII b) i la regla X/1.2 del Conveni, en relació amb el procediment per esmenar el Codi NGV 2000,

Havent examinat, en el seu 79è període de sessions, les Esmenes al Codi NGV 2000 proposades i distribuïdes de conformitat amb l'article VIII b) i) del Conveni,

1. Adopta, de conformitat amb el que disposa l'article VIII b) iv) del Conveni, les Esmenes al Codi NGV 2000, el text de les quals figura a l'annex de la present resolució;

2. Decideix, de conformitat amb el que disposa l'article VIII b) vi) 2) bb) del Conveni, que les Esmenes es consideren acceptades l'1 de gener de 2006, llevat que, abans d'aquesta data, més d'un terç dels governs contractants del Conveni o els governs contractants les flotes mercants combinades dels quals representin com a mínim el 50% del tonatge brut de la flota mercant mundial hagin notificat les seves objeccions a les Esmenes;

3. Invita els governs contractants a prendre nota que, de conformitat amb el que disposa l'article VIII b) vii) 2) del Conveni, les Esmenes entren en vigor l'1 de juliol de 2006, una vegada acceptades d'acord amb el que disposa el paràgraf 2 anterior supra;

4. Demana al secretari general que, de conformitat amb el que disposa l'article VIII b) v) del Conveni, remeti còpies certificades de la present resolució i del text de les Esmenes, que figura a l'annex, a tots els governs contractants del Conveni;

5. Demana, a més, al secretari general que remeti còpies de la present resolució i del seu annex als membres de l'organització que no siguin governs contractants del Conveni SOLAS.

#### ANNEX

#### Esmenes al codi internacional de seguretat per a naus de gran velocitat, 2000 (Codi NGV 2000)

Capítol 2. Flotabilitat, estabilitat i compartimentació.

1. El títol de la secció 2.2.1 «Flotabilitat sense avaria» se substitueix pel títol «Espais que confereixen flotabilitat».

2. En el paràgraf 2.2.1.1 s'afegeix la frase nova següent al final de la frase que comença amb «En considerar ...» i acaba amb «...prescripcions d'estabilitat residual»:

«Quan un espai que confereix flotabilitat pugui estar sotmès a més pressió de fluid en la posició d'equilibri després d'avaría, els límits i les corresponents obertures i penetracions de l'espai esmentat han d'estar projectats i construïts de manera que s'impedeixi el pas de líquid sota aquesta pressió.»

3. A la primera oració del paràgraf 2.2.3.2 se substitueixen les paraules «quedi» per «pot estar».

#### ANNEX 1

#### Model de certificat de seguretat per a naus de gran velocitat i inventari de l'equip

4. En el model del certificat de seguretat per a naus de gran velocitat, s'introdueix la següent nova secció entre la que comença per les paraules «el present certificat és vàlid fins al dia» i la que comença amb les paraules «expedit a»:

«Data de terminació del reconeixement en què es basa el present certificat: ..... (dd/mm/aaaa)».

Les presents Esmenes van entrar en vigor de forma general i per a Espanya l'1 de juliol de 2006 de conformitat amb el que estableix l'article VIII b) VII) 2) del Conveni SOLAS 1974.

Es fa públic per a coneixement general.

Madrid, 5 de setembre de 2007.–El secretari general tècnic del Ministeri d'Afers Exteriors i de Cooperació, Francisco Fernández Fábregas.

## MINISTERI DE FOMENT

**16258** *CORRECCIÓ d'errors del Reial decret 810/2007, de 22 de juny, pel qual s'aprova el Reglament sobre seguretat en la circulació de la Xarxa ferroviària d'interès general.* («BOE» 220, de 13-9-2007.)

Havent observat errors en el Reial decret 810/2007, de 22 de juny, pel qual s'aprova el Reglament sobre seguretat en la circulació de la Xarxa ferroviària d'interès general, publicat en el «Butlletí Oficial de l'Estat» número 162, de 7 de juliol de 2007, i en el suplement en català núm. 23, de 16 de juliol de 2007, se'n fan les rectificacions oportunes referides a la versió en llengua catalana:

A la pàgina 3139, primera columna, disposició transitòria cinquena, cobertura de responsabilitat civil de les empreses ferroviàries, on diu: «l'apartat 4 de la disposició addicional sisena.», ha de dir: «l'apartat 4 de la disposició addicional setena.».

A la pàgina 3139, primera columna, disposició derogatòria única, derogació normativa, on diu: «Queden derogats els capítols V i VI del títol III, relatius al règim de seguretat en el transport ferroviari i a la investigació d'accidents ferroviaris.», ha de dir: «Queden derogats els capítols V i VI, relatius al règim de seguretat en el transport ferroviari i a la investigació d'accidents ferroviaris.».

## MINISTERI D'AFERS EXTERIORS I DE COOPERACIÓ

**16334** *NORMES i criteris relatius a les estructures laterals dels vaixells de càrrega a granel de folres senzills al costat, adoptades el 9 de desembre de 2004, mitjançant la Resolució MSC 168(79).* («BOE» 221, de 14-9-2007.)

Aquestes Esmenes van entrar en vigor de forma general i per a Espanya l'1 de juliol de 2006, de conformitat amb el que estableix l'article VIII b) VII)2) del Conveni SOLAS 1974.

Es fa públic per a coneixement general.

Madrid, 5 de setembre de 2007.–El secretari general tècnic del Ministeri d'Afers Exteriors i de Cooperació, Francisco Fernández Fábregas.

**RESOLUCIÓ MSC.168(79)**  
(adoptada el 9 de desembre de 2004)

**NORMES I CRITERIS RELATIUS A LES ESTRUCTURES LATERALS  
DELS VAIXELS DE CÀRREGA A GRANEL DE FOLRE SENZILL AL COSTAT**

**EL COMITÉ DE SEGURETAT MARÍTIMA,**

RECORDANT l'article 28.b) del Conveni constituït de l'Organització Marítima Internacional, article que tracta de les funcions del Comitè,

RECORDANT TAMBÉ el capítol XII del Conveni SOLAS sobre les mesures de seguretat addicionals aplicables als vaixells de càrrega a granel, adoptat per la Conferència de 1997 amb la finalitat de millorar la seguretat dels vaixells que transporten càrregues sòlides a granel,

RECONDANT, AIXÍ MATEIX, que, conscient de la necessitat de seguir millorant la seguretat dels vaixells de càrrega a granel en tots els aspectes del seu projecte, construcció, equip i funcionament, va examinar els resultats de diversos estudis d'avaluació formal de la seguretat (EFS) dels vaixells de càrrega a granel,

RECONEXENT que la prohibició de carregar materials pesants en bodegues altes en condició de plena càrrega per als vaixells de càrrega a granel de folre senzill al costat que no compleixin les prescripcions pertinents de resistència estructural lateral contribuiria a incrementar la seguretat d'aquests vaixells, perquè es reduirien les forces tallants i els moments flectors,

PRENENT NOTA de la Resolució MSC.170(79), mitjançant la qual es va adoptar, entre altres coses, el capítol XII revisat del Conveni, i en particular la regla XII/14, "Restriccions relatives a la navegació amb qualsevol bodega buida", en la qual figuren referències a normes i criteris obligatoris que els vaixells de càrrega a granel han de complir per evitar les restriccions danyament esmentades,

RECONEXENT que l'Associació Internacional de Societats de Classificació (IACS) ha publicat les prescripcions unificades pertinents que s'indiquen a continuació:

S12 Rev. 2.1. Estructures laterals dels vaixells de càrrega a granel de folre senzill al costat; i

S31 Criteris de renovació per a les quadernes del folre del costat en els vaixells de càrrega a granel de folre senzill no construïts de conformitat amb la Prescripció unificada UR S12 Rev. 1, o les seves revisions posteriors,

ATÈS que aquestes prescripcions unificades de l'IACS contenen, respectivament, les normes i els criteris necessaris per determinar si la regla XII/14 del Conveni SOLAS 1974 s'hauria d'aplicar a un tipus de vaixell de càrrega a granel en particular i que, per tant, s'haurien d'utilitzar com a base per a les esmentades normes i criteris,

HAVENT EXAMINAT la recomanació del Subcomitè de Projecte i Equip del Vaixell en el seu 47è període de sessions,

1. ADOPTA, als efectes de l'aplicació de la regla XII/14 del Conveni SOLAS 1974:

- .1 les normes relatives a les estructures laterals dels vaixells de càrrega a granel de folre senzill al costat, que figuren a l'annex 1 de la present Resolució; i
- .2 els criteris de renovació de quadernes i cartabons del folre exterior dels vaixells de càrrega a granel de folre senzill al costat, no construïts de conformitat amb les normes relatives a les estructures laterals dels vaixells de càrrega a granel de folre senzill al costat, que figuren a l'annex 2 de la present Resolució;

2. INVITA els governs contractants del Conveni que prenguin nota que les normes i els criteris de renovació que es reproduïxen en els annexos entren en vigor l'1 de juliol de 2006, quan també ho fa el capítol XII revisat del Conveni SOLAS 1974;

3. DEMANA al secretari general que remeti còpies certificades de la present Resolució i dels textos de les normes i els criteris de renovació que es reproduïxen en els annexos a tots els governs contractants del Conveni SOLAS 1974;

4. DEMANA, A MÉS, al secretari general que remeti còpies certificades de la present Resolució i dels textos de les normes i els criteris de renovació que es reproduïxen en els annexos als membres de l'Organització que no siguin governs contractants del Conveni SOLAS 1974.

#### 4 Cartabons inferiors i superiors

4.1 El gruix dels cartabons inferiors de les quadernes no ha de ser inferior al més gran dels valors de  $t_w$  i  $t_{w,\min} + 2$  mm, en què  $t_w$  és el gruix de l'ànima de la quaderna lateral existent. El gruix del cartabó superior de la quaderna no ha de ser inferior a  $t_w$  o a  $t_{w,\min}$ , si aquest valor és més gran.

4.2 El mòdul resistent (SM) de la quaderna i el cartabó, o del cartabó integral i de les planxes connexes del buc, en els punts il·lustrats a la figura 1 no ha de ser inferior al doble del mòdul resistent requerit per a la zona central de la quaderna.

4.3 Les dimensions dels cartabons superiors i inferiors no han de ser inferiors a les de la figura 2.

4.4 S'ha d'assegurar la continuïtat estructural amb les unions dels extrems superiors i inferiors de les quadernes laterals dins dels tancs laterals alts i dels tancs laterals de pantoc, mitjançant els cartabons d'unió que s'indiquen a la figura 3. Aquests cartabons han d'estar reforçats per evitar-ne la guèrxa, de conformitat amb els criteris d'una societat de classificació reconeguda per l'Administració, segons s'estipula a la regla XI-1/1 del Conveni SOLAS, o d'acord amb normes nacionals aplicables de l'Administració que atorguin un nivell de seguretat equivalent.

4.5 Els mòduls resistents dels longitudinals laterals i els longitudinals inclinats de la mampara on es fixen els cartabons d'unió es determina mesurant la clara entre les transversals d'acord amb les prescripcions d'una societat de classificació reconeguda per l'Administració, segons estipula la regla XI-1/1 del Conveni SOLAS, o de conformitat amb normes nacionals aplicables de l'Administració que atorguin un nivell de seguretat equivalent. En cas que s'adoptin altres mitjans, segons el parer de l'Administració o d'una societat de classificació reconeguda, els mòduls resistents dels longitudinals laterals i els longitudinals inclinats de la mampara s'han de calcular d'acord amb els criteris aplicables per a la funció de suport efectiu dels cartabons.

#### 5 Seccions de les quadernes laterals

5.1 Les quadernes són de seccions simètriques, muntades amb cartabons superiors i inferiors incorporats i estan soldades en angle suau.

5.2 En el punt d'unió amb els cartabons dels extrems, la brida de la quaderna lateral ha d'estar corbada (no en angle). El radi de la curvatura esmentada no ha de ser inferior a  $r$  (en mm), obtingut mitjançant la fórmula següent:

$$r = \frac{0,4 \cdot b^2}{t_f}$$

on  $b_f$  i  $t_f$  són, respectivament, l'amplada i el gruix dels cartabons, en mm. L'extrem de la brida s'ha d'arrodonir.

5.3 En vaixells de menys de 190 m d'eslora, les quadernes d'acer dolç poden ser asimètriques i tenir cartabons independents. La llanta o la brida del cartabó s'ha d'arrodonir en tots dos extrems. Els cartabons s'han de soldar en angle suau.

#### ANNEX 1

##### NORMES RELATIVES A LES ESTRUCTURES LATERALS DELS VAIXELLS DE CÀRREGA A GRANEL DE FOLRE SENZILL AL COSTAT

#### 1 Àmbit d'aplicació

Als efectes de la regla XII/14 del Conveni SOLAS, les presents prescripcions defineixen les normes mínimes aplicables a les estructures laterals de la zona de càrrega dels vaixells de càrrega a granel de folre senzill al costat, d'una eslora igual o superior a 150 m, que transportin càrrega sòlida a granel d'una densitat igual o superior a 1.780 kg/m<sup>3</sup>, per tal d'eximir-los de les restriccions relatives a la navegació amb qualsevol bodega buida.

#### 2 Escantillons de les estructures laterals

2.1 El gruix de les planxes del folre del costat del vaixell, el mòdul resistent i l'àrea de resistència a la força tallant de les quadernes laterals s'han de determinar aplicant els criteris d'una societat de classificació reconeguda per l'Administració de conformitat amb el que disposa la regla XI-1/1 del Conveni SOLAS, o d'acord amb les normes nacionals aplicables de l'Administració que garanteixin un nivell de seguretat equivalent.

2.2 S'ha d'augmentar la mida dels escantillons de les quadernes laterals de les bodegues immediatament adjacents a la mampara de col·lisió per tal de no sotmetre el folre exterior a una deformació excessiva. Una altra opció és instal·lar estructures de suport que mantinguin la continuïtat de les sobrequilles dels pics de proa dins de la bodega més pròxima a proa.

#### 3 Gruix mínim de l'ànima de les quadernes

El gruix de l'ànima de les quadernes de la zona de càrrega no ha de ser inferior a  $t_{w,\min}$ , en mm, calculat utilitzant la fórmula següent:

$$t_{w,\min} = C (7,0 + 0,03 \cdot L)$$

on:

$C = 1,15$  per a les quadernes de la bodega més pròxima a proa;  
1 per a les quadernes de la resta de bodegues.

$L =$  distància, en m, mesurada en la línia de càrrega d'estiu des de la cara proera de la roda fins a la cara popera del codast, o fins a l'eix de la metxa del timó si no hi ha codast.  $L$  no pot ser inferior al 96% de l'eslora total en la línia de càrrega d'estiu, ni és necessari que sigui superior al 97%; tampoc s'ha de considerar que és superior a 200 m.

5.4 El coeficient de gruix de les quadernes de les bulàrcames no ha de superar els valors següents:

- .1  $60 k^{0.5}$  en el cas de les quadernes amb brides simètriques;
- .2  $50 k^{0.5}$  en el cas de les quadernes amb brides asimètriques;

on:

$k=1$  en el cas de l'acer normalment utilitzat per a la construcció del buc  
 $k=0,78$  en el cas d'acer amb un límit elàstic de  $315 \text{ N/mm}^2$ ; i  
 $k=0,72$  en el cas d'acer amb el límit elàstic de  $355 \text{ N/mm}^2$ .

La part sortint de la brida no ha de ser superior a  $10 k^{0.5}$  vegades el gruix net de la brida.

## 6 Cartabons de vinclament

En la bodega més pròxima a proa, les quadernes laterals de secció asimètrica han d'estar estretes dotades de cartabons de vinclament en quadernes alternes, com indica la figura 4.

## 7 Unions soldades de quadernes i cartabons dels extrems

7.1 S'ha d'utilitzar un cordó doble i continu de soldadura per a les unions de les quadernes i els cartabons al folre del costat i les planxes dels tancs alts i de pantoc, com també per soldar les bulàrcames a les llantes.

7.2 A aquest efecte, el coll de la soldadura ha de tenir les dimensions següents (vegeu la figura 1):

- .1  $0,44 t$  a la zona "a";
- .2  $0,4 t$  a la zona "b";

on "t" és el més prim dels dos membres que se solden.

7.3 Si la forma del buc no permet efectuar una soldadura en angle recte, potser és necessari preparar les vores de la bulàrcama i els cartabons per garantir que s'aconsegueix la qualitat de soldadura dament indicada.

## 8 Gruix net mínim de les planxes del folre del costat

El gruix de les planxes del folre del costat situades entre el tanc lateral de pantoc i el tanc superior no ha de ser inferior a  $t_{p,\min}$  (en mm), calculat segons la fórmula següent:

$$t_{p,\min} = \sqrt{L}$$

Figura 1

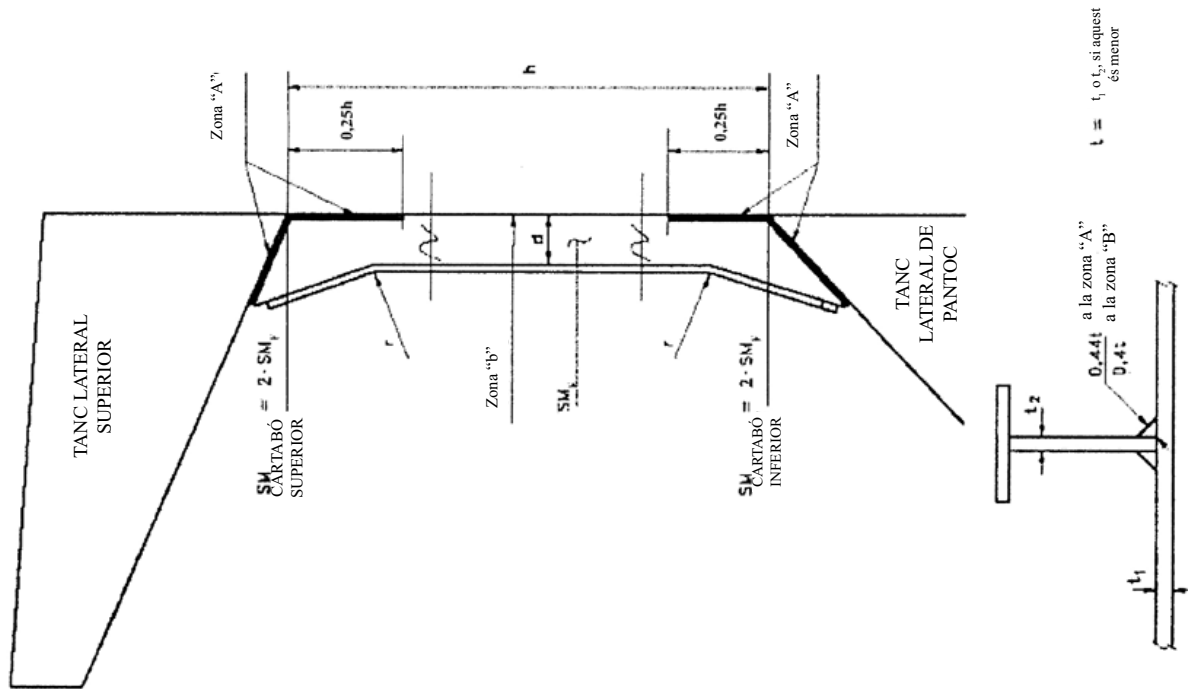


Figura 4 - Cartabons de vinciamment que s'han d'instal·lar en la bodega més propera a proa

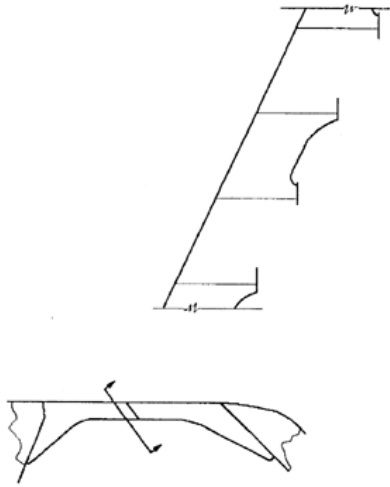


Figura 2

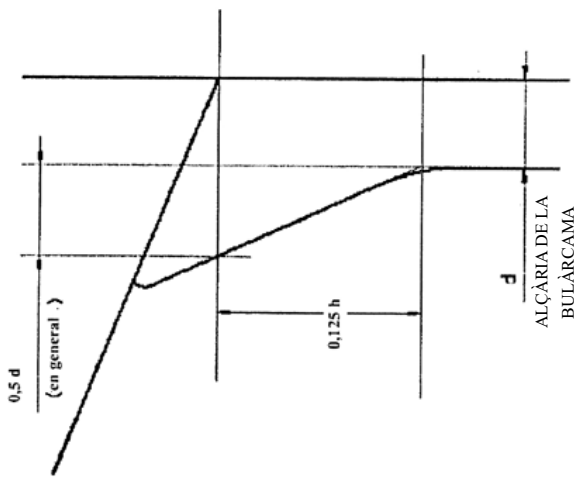
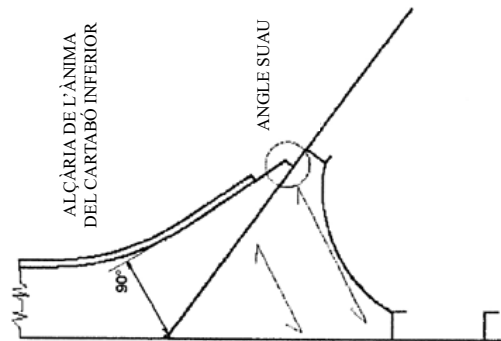


Figura 3





## ANNEX 2

CRITERIS APLICABLES A LA RENOVACIÓ DE LES QUADERNES I ELS CARTABONS DEL FOLRE EXTERIOR DELS VAIXELLS DE CÀRREGA A GRANEL DE FOLRE SENZILL AL COSTAT NO CONSTRUÏTS DE CONFORMITAT AMB LES NORMES RELATIVES A LES ESTRUCTURES LATERALS DELS VAIXELLS DE CÀRREGA A GRANEL DE FOLRE SENZILL AL COSTAT

## 1 APLICACIÓ I DEFINICIONS

Als efectes de la regla XII/14 del Conveni SOLAS, aquestes prescripcions s'apliquen a les quadernes i els cartabons de les bodegues de càrrega dels vaixells de càrrega a granel de folre senzill al costat que no estan construïts de conformitat amb l'annex 1, però que han d'assolir un grau de seguretat equivalent per quedar exempts de les restriccions relatives a la navegació amb qualsevol bodega buida.

Aquestes prescripcions defineixen els criteris de renovació de l'acer o altres mesures que s'han d'adoptar respecte a les ànimes i les brides dels cartabons i les quadernes del folre exterior del costat, d'acord amb el que es disposa a 2.

Les mesures que s'han d'adoptar per reforçar les quadernes dels costats també es defineixen a 2.3.

Les anàlisis pel mètode d'elements finits o altres anàlisis numèriques o els procediments de càlcul directe no es poden utilitzar en substitució del compliment de les prescripcions del present annex, excepte quan les estructures dels costats o els seus mitjos siguin atípics i no se'ls puguin aplicar directament les prescripcions del present annex.

S'ha de portar a terme una avaluació del compliment d'aquestes prescripcions quan el vaixell compleixi 10 anys de servei, i en cada reconeixement intermedí i de renovació subsegüents.

### 1.1 Vaixells reforçats per navegar entre gels

1.1.1 En el cas dels vaixells de càrrega a granel reforçats a fi d'obtenir la cota de classificació per a la navegació entre gels, les quadernes intermèdies no s'han de tenir en compte en considerar-se el compliment del que estipula aquest annex.

1.1.2. El gruix després de la renovació, necessari perquè l'estructura addicional prescrita compleixi la cota de classificació per a la navegació entre gels, es basa en les prescripcions de la societat de classificació corresponent.

1.1.3 Si es demana la cancel·lació de la cota per a la navegació entre gels, no es considerarà que l'estructura addicional de reforç per navegar entre gels contribueix al compliment del que preveu aquest annex, amb l'excepció dels cartabons de vinclament (vegeu 2.1.2.1.2.b i 2.3).

## 2 RENOVACIÓ O ALTRES MESURES PERTINENTS

### 2.1 Criteris per a la renovació o altres mesures pertinents

#### 2.1.1 Símbols utilitzats en 2.1

- $t_M$  = gruix mesurat, en mm
- $t_{REN}$  = gruix al qual es prescriu la renovació (vegeu 2.1.2)
- $t_{REN,d/t}$  = criteris relatius a gruixos basats en la raó d/t (vegeu 2.1.2.1)
- $t_{REN,S}$  = criteris relatius a gruixos basats en la resistència (vegeu 2.1.2.2)
- $t_{COAT}$  =  $0,75 t_{S12}$
- $t_{S12}$  = gruix en mm, de conformitat amb el que disposen el paràgraf 3 de l'annex 1 per a les ànimes de les quadernes i el paràgraf 4 per als cartabons superiors i inferiors
- $t_{AB}$  = gruix de la construcció original, en mm
- $t_C$  = vegeu el quadre 1 a continuació

Quadre 1 – Valors de  $t_C$  en mm

Eslora del vaixell, L (m)	Altres bodegues		
	Clara i cartabons superiors	Cartabons inferiors	Clara i cartabons superiors
≤ 100	2,0	2,5	2,0
150	2,0	3,0	3,0
≥ 200	2,0	3,0	3,0

Nota: en el cas de vaixells d'eslores de magnitud intermèdia,  $t_C$  s'obté per interpolació lineal dels valors indicats *supra*.

2.1.2 Criteris aplicables a les ànimes (comprovació de resistència a l'esforç tallant i altres comprovacions)

Les ànimes dels cartabons i les quadernes del folre exterior del costat s'han de renovar quan el gruix mesurat ( $t_M$ ) sigui igual o inferior al gruix ( $t_{REN}$ ) que es defineix tot seguit:

$t_{REN}$  és el més gran dels valors següents:

- .1  $t_{COAT} - t_C$
- .2  $0,75 t_{AB}$
- .3  $t_{REN,d/t}$
- .4  $t_{REN,S}$  (quan es prescriu segons 2.1.2.2)

2.1.2.1 Criteris relatius al gruix basat en la raó d/t

2.1.2.1 A reserva del que disposen b) i c) *infra*,  $t_{REN,d/t}$  es calcula mitjançant l'equació següent:

$$t_{REN,d/t} = (\text{altura de l'ànima, en mm})/R$$

on:

R = per a les quadernes

65 k<sup>0,5</sup> per a quadernes amb brides simètriques  
55 k<sup>0,5</sup> per a quadernes amb brides asimètriques

per als cartabons inferiors (vegeu a) *infra*):

87 k<sup>0,5</sup> per a quadernes amb brides simètriques  
73 k<sup>0,5</sup> per a quadernes amb brides asimètriques

k = 1 per a l'acer normalment utilitzat en la construcció del buc;  
k = 0,78 per a l'acer amb un límit elàstic de 315 N/mm<sup>2</sup>; i  
k = 0,72 per a l'acer amb un límit elàstic de 355 N/mm<sup>2</sup>.

2.1.2.1.2 En cap cas el gruix  $t_{REN,dft}$  dels cartabons estructurals inferiors ha de ser inferior al de les quadernes que sustenten.

a) Cartabons inferiors

Per calcular l'altura de l'ànima dels cartabons inferiors s'apliquen les disposicions següents:

- 1 L'altura de l'ànima del cartabó inferior es pot mesurar a partir de la intersecció entre la mampara inclinada del tanc lateral del pantoc i la xapa del folre exterior del costat, en sentit perpendicular a la llanta del cartabó inferior (vegeu la figura 3).
- 2 Quan s'instal·lin reforços a la llanta del cartabó inferior, l'altura de l'ànima es pot considerar com la distància compresa entre el folre exterior del costat i el reforç, entre els reforços, o entre el reforç exterior i la llanta dels cartabons, prenent el més gran d'aquests valors.

b) Alternativa – Cartabons de vinclament

En els casos en què  $t_M$  sigui inferior a  $t_{REN,dft}$  a la secció b) de les quadernes laterals (vegeu la figura 2) es poden instal·lar cartabons de vinclament segons s'estipula a 2.3, com a alternativa al que estableixen les prescripcions relatives a la raó entre l'altura de l'ànima i el gruix d'aquestes quadernes laterals, cas en què  $t_{REN,dft}$  es pot deixar de banda per calcular  $t_{REN}$  d'acord amb 2.1.2.

c) Quadernes situades immediatament a popa de la mampara de col·lisió

En el cas de les quadernes laterals situades immediatament a popa de la mampara de col·lisió els escantillons de les quals s'incrementen a fi que el seu moment d'inèrcia sigui tal que els permeti evitar que el folre exterior del costat tingui massa flexibilitat, quan el gruix  $t_{AB}$  de la seva ànima estructural sigui superior a  $1,65 t_{REN,S}$  el gruix  $t_{REN,dft}$  es pot considerar com el valor  $t_{REN,dft}$  calculat segons l'equació següent:

$$t_{REN,dft}^3 = \sqrt[3]{t_{REN,dft}^2 t_{REN,S}}$$

on  $t_{REN,dft}$  s'obté segons les fórmules de 3.3.

2.1.2.2 Criteris de gruix basats en la comprovació de la resistència al cisallament

Quan el valor  $t_M$  en la part inferior de les quadernes del costat, segons s'indica a la figura 1, sigui igual o inferior a  $t_{COAT}$   $t_{RENS}$  es calcula d'acord amb 3.3.

2.1.2.3 Gruix de les ànimes renovades de les quadernes i els cartabons inferiors

Quan sigui necessari renovar l'acer, les ànimes renovades han de tenir un gruix no inferior al més gran dels valors de  $t_{AB}$ , 1,2  $t_{COAT}$  o 1,2  $t_{REN}$ .

2.1.2.4 Criteris relatius a altres mesures

2.1.2.4.1 Quan  $t_{REN} < t_M \leq t_{COAT}$  s'han de tenir en compte les mesures següent:

- 1 sorrejament o tractament equivalent, i revestiment (vegeu 2.2);
- 2 instal·lació de cartabons de vinclament (vegeu 2.3) quan es compleixi el supòsit anterior respecte de qualsevol de les zones A, B, C i D de les quadernes laterals, com indica la figura 1; i
- 3 s'ha de mantenir el revestiment "com nou" (és a dir, sense trencaments ni presència de rovell) a l'hora de fer els reconeixements de renovació i intermedis.

2.1.2.4.2 Es pot dispensar de l'adopció de les mesures anteriors en els casos en què no es constati una disminució dels gruixos dels membres estructurals respecte dels gruixos de construcció i si el revestiment està "com nou" (és a dir, sense trencaments ni presència de rovell).

2.1.3 Criteris relatius a la renovació de les quadernes i els cartabons (comprovació de la resistència a la flexió)

Quan la longitud o l'altura dels cartabons inferiors no compleixin la prescripcions que estableix l'annex 1, s'ha de fer una comprovació de la resistència a la flexió d'acord amb 3.4, i s'han de reforçar o renovar les quadernes i els cartabons segons prescriu la dita secció.

**2.2 Mesuraments del gruix, renovació d'acers, sorrejament i revestiment**

2.2.1 Als efectes de la renovació dels acers, del sorrejament i del revestiment, es defineixen quatre zones (A, B, C i D) com s'indica a la figura 1.

2.2.2 S'han d'efectuar mesuraments representatius del gruix de cada zona i s'han d'avaluar amb relació als criteris exposats a 2.1

2.2.3 En el cas de cartabons estructurals, si els criteris exposats a 2.1 no es compleixen en les zones A o B, s'han de renovar els acers, sorrejar i aplicar revestiment en les dues zones segons correspongui.

2.2.4 En el cas de cartabons independents, si les zones A o B no compleixen els criteris exposats a 2.1, s'han de renovar els acers, sorrejar i aplicar revestiment en cadascuna d'aquestes zones, segons correspongui.

2.2.5 Si és necessari renovar els acers de la zona C d'acord amb el que disposa 2.1, s'ha de fer el mateix a les zones B i C. Quan, d'acord amb el que disposa 2.1, es prescriu el sorrejjament i el revestiment per a la zona C, aquestes tasques s'han d'estendre a les zones B, C i D.

2.2.6 Si és necessari renovar els acers de la zona D d'acord amb el que disposa 2.1, només s'ha de fer a la zona esmentada. Quan, d'acord amb el que disposa 2.1, es prescriu el sorrejjament i el revestiment per a la zona D, aquestes tasques s'han d'estendre a les zones C i D.

2.2.7 L'Administració, o una societat de classificació reconeguda per l'Administració de conformitat amb el que disposa la regla XI-1/1 del Conveni SOLAS, poden tractar de manera especial les zones en què prèviament s'hagi renovat l'acer o s'hagi aplicat un nou revestiment si estan "com noves" (és a dir, sense trencaments ni presència de rovell).

2.2.8 Quan es decideixi aplicar un revestiment basant-se en els criteris de renovació de l'acer relatius al gruix prescrits a 2.1, el revestiment s'ha d'aplicar, en termes generals, de conformitat amb les prescripcions pertinents de l'organització.

2.2.9 Si, d'acord amb el que preveu 2.1, només un nombre limitat de cartabons i quadernes laterals requereixen un nou revestiment en una part de la seva longitud, s'han d'aplicar els criteris següents:

- .1 la part a la qual s'ha d'aplicar el revestiment inclou:
  - l'ànima i la llanta dels cartabons i les quadernes laterals.
  - la superfície de la bodega corresponent al folre exterior del costat, al tanc lateral de pantoc i a les xapes del tanc lateral superior, segons correspongui, cobrint una amplada no inferior a 100 mm, mesurats des de l'ànima de la quaderna lateral.
- .2 s'ha d'aplicar un revestiment epoxídic o equivalent.

2.3.10 Totes les superfícies sobre les quals s'apliqui el revestiment s'han de sorrejar prèviament.

### 2.3 Reforços

2.3.1 Els reforços consisteixen en cartabons de vinclament que se situen a la part inferior i a la secció central de les quadernes laterals (vegeu la figura 4). Els cartabons de vinclament es poden instal·lar en quadernes alternades, però els cartabons inferiors i els centrals han d'anar en quadernes alineades.

2.3.2 El gruix dels cartabons de vinclament no ha de ser inferior al gruix de la construcció inicial de l'ànima de la quaderna lateral a la qual estiguin fixats.

2.3.3 Les soldadures dels cartabons de vinclament a les quadernes i les planxes del folre exterior del costat han de ser de cordó continu doble.

### 2.4 Gruix del coll de la soldadura

En cas de renovació de l'acer, les unions soldades han de complir el que disposa el paràgraf 7 de l'annex 1.

### 2.5 Picadures i ranures

2.5.1 Si la concentració de picadures a la zona és superior al 15% (vegeu la figura 5), s'han de mesurar els gruixos per determinar si hi ha corrosió per picadures.

2.5.2 El gruix romanent mínim que es pot acceptar a les zones de picadures i ranures és el següent:

- .1 75% del gruix de la construcció inicial, en el cas de picadures i ranures de les ànimes i brides de quadernes i cartabons; i
- .2 70% del gruix de la construcció inicial, en el cas de picadures i ranures de les planxes del folre del costat del tanc lateral de pantoc i del tanc lateral superior que van fixades a la quaderna del costat, en una banda de fins a 30 mm als dos costats d'aquesta.

## 3 CRITERIS DE COMPROVACIÓ DE LA RESISTÈNCIA

En termes generals, s'han de comprovar les resistències i calcular les càrregues de les quadernes de proa, centrals i de popa de cada bodega. Els escantillons necessaris per a les quadernes situades en posicions intermèdies s'obtenen per interpolació lineal dels resultats obtinguts per a les quadernes. Si hi ha variacions en els escantillons de les quadernes laterals d'una bodega, també s'han de calcular els escantillons necessaris per a la quaderna mitjana de cada grup de quadernes que tingui els mateixos escantillons. Els escantillons necessaris per a les quadernes situades en posicions intermèdies s'obtenen per interpolació lineal dels resultats corresponents a les quadernes calculades.

### 3.1 Model de les càrregues

#### 3.1.1 Forces

Les forces  $P_{tra}$  i  $P_{tr,b}$ , expressades en kN, que s'han de tenir en compte per a les comprovacions de la resistència en les seccions a) i b) de les quadernes laterals (especificades a la figura 2; en el cas de cartabons inferiors independents, la secció b) està a la part superior dels cartabons inferiors) es calculen de la manera següent:

$$P_{tra} = P_S + \max(P_1, P_2)$$



- 3.1.2 Pressió de l'onada
- 3.1.2.1 Pressió de l'onada  $p_1$

3.1.2.1.1 La pressió de l'onada  $p_1$ , en  $\text{kN/m}^2$ , en la línia de flotació i per sota d'aquesta, ve donada per l'expressió:

$$p_1 = 1,50 \left[ p_{11} + 1,35 \frac{B}{2(B+75)} - 1,2(T-z) \right]$$

$$p_{11} = 3k_s C + k_r$$

3.1.2.1.2 La pressió de l'onada  $p_2$ , en  $\text{kN/m}^2$ , per damunt de la línia de flotació, ve donada per l'expressió:

$$p_2 = p_{2wl} - 7,50(z-T)$$

3.1.2.2 Pressió de l'onada  $p_2$

3.1.2.2.1 La pressió de l'onada  $p_2$ , en  $\text{kN/m}^2$ , en línia de flotació i per sota d'aquesta, ve donada per l'expressió:

$$p_2 = 13,0 \left[ 0,5 \frac{B}{2(B+75)} \frac{50C_s}{2(B+75)} + C_b \frac{0,5B+k_r}{14} \left( 0,7 + 2 \frac{z}{T} \right) \right]$$

3.1.2.2.2 La pressió de l'onada  $p_2$ , en  $\text{kN/m}^2$ , per damunt de la línia de flotació, ve donada per l'expressió:

$$p_2 = p_{2wl} - 5,0(z-T)$$

on:

- $P_{1wl}$  = pressió de l'onada  $p_1$  en la línia de flotació
- $P_{2wl}$  = pressió de l'onada  $p_2$  en la línia de flotació
- L = la distància en m, per a la línia de càrrega d'estiu, compresa entre la cara de proa de la roda i el costat poper de codast o el centre de la metxa del timó, en el cas de vaixells sense codast. L no ha de ser inferior al 96% ni superior al 97% de l'eslora total en la línia de càrrega d'estiu.
- B = mànega de traçat màxima, en m
- $C_b$  = coeficient de bloc de traçat a un calat d, corresponent a la línia de càrrega d'estiu, basat en l'eslora L i la mànega de traçat B i el valor del qual no s'ha de considerar inferior a 0,6:

$$C_b = \frac{\text{desplaçament de traçat [m]} a \text{ un calat } d}{LBd}$$

$$P_{fra} = \frac{h - 2h_B}{h} P_{fra}$$

on:

$P_s$  = força de la pressió en aigües tranquil·les, en kN

$$= \varepsilon h \left( \frac{p_{s,u} + p_{s,l}}{2} \right)$$

quan l'extrem superior de la quaderna lateral (h) està per sota de la línia de flotació en càrrega (vegeu la figura 1).

$$= s h \left( \frac{P_{s,u}}{2} \right)$$

quan l'extrem superior de la quaderna lateral (h) coincideix amb la línia de flotació en càrrega o està per damunt d'aquesta (vegeu la figura 1).

$P_1$  = força de la pressió de l'onada, en kN, amb mar de proa

$$= s h \left( \frac{P_{1,u} + P_{1,l}}{2} \right)$$

$P_2$  = força de pressió de l'onada, en kN, amb mar a través

$$= s h \left( \frac{P_{2,u} + P_{2,l}}{2} \right)$$

$h, h_B$  = longitud de la quaderna lateral i longitud del cartabó inferior, en m, tal com es defineixen, respectivament, a les figures 1 i 2.

$h'$  = distància, en m, entre l'extrem inferior de la longitud h de la quaderna lateral i la línia de flotació en càrrega (vegeu la figura 1).

s = clara entre quadernes, en m

$P_{s,u}, P_{s,l}$  = pressió en aigües tranquil·les, en  $\text{kN/m}^2$ , als extrems superior i inferior de la longitud h de la quaderna lateral, respectivament (vegeu la figura 1).

$P_{1u}, P_{1l}$  = pressió de les onades, en  $\text{kN/m}^2$ , com es defineix al paràgraf 3.1.2.1) *infra*, als extrems superior i inferior de la longitud h de la quaderna lateral, respectivament.

$P_{2u}, P_{2l}$  = pressió de les onades, en  $\text{kN/m}^2$ , com es defineix al paràgraf 3.1.2.2) *infra*, als extrems superior i inferior de la longitud H de la quaderna lateral, respectivament.

**3.3 Comprovació de la resistència al cisallament**

3.3.1. Quan a la part inferior de les quadernes laterals, segons indica la figura 1,  $t_M$  sigui igual o inferior a  $t_{COAT}$  s'ha de comprovar la resistència al cisallament de conformitat amb les dades següents:

3.3.2 El gruix  $t_{REN,SP}$ , mesurat en mm, és el valor màxim entre els gruixos  $t_{REN,SI}$  i  $t_{REN,SP}$ , mesurats en comprovar la resistència al cisallament a les seccions a) i b) (vegeu les figures 2 i 3.1) de la manera que s'indica a continuació, però que no ha de ser superior a  $0,75 t_{S12}$ .

.1 a la secció a): 
$$t_{REN,SI} = \frac{1000 k_s P_{fr,a}}{d_a \text{ sen } \phi \tau_a}$$

.2 a la secció b): 
$$t_{REN,SI} = \frac{1000 k_s P_{fr,b}}{d_b \text{ sen } \phi \tau_a}$$

on:

$k_s$  = factor de distribució de la força tallant, que es considera igual a 0,6.

$P_{fr,a}$ ,  $P_{fr,b}$  = forces degudes a la pressió, tal com es defineixen al paràgraf 3.1.1.

$d_a$ ,  $d_b$  = alçada de l'ànima del cartabó i de la quaderna, mesurada en mm, a les seccions a) i b), respectivament (vegeu la figura 2); en el cas que es tracti de cartabons independents (no estructurals),  $d_b$  s'ha de considerar igual al valor mínim de l'altura de l'ànima, excloent-ne possibles escotadures.

$\phi$  = angle entre l'ànima de la quaderna i la planxa del folre

$\tau_a$  = esforç tallant permisible, mesurat en N/mm<sup>2</sup>, definit a 3.2

**3.4 Comprovació de la resistència a la flexió**

3.4.1 Quan la longitud o l'altura del cartabó inferior no compleixin les prescripcions de l'annex 1, el mòdul resistent real, mesurat en cm<sup>3</sup>, dels cartabons i les quadernes del costat de les seccions a) i b) no ha de ser inferior als valors següents:

.1 a la secció a):

$$Z_a = \frac{1000 P_{fr,a} h}{m_a \sigma_a}$$

T = màxim calat de projecte, en m

C = coeficient

$$= 10,75 - \left( \frac{300-L}{100} \right)^{1,5} \text{ per a } 90 \leq L \leq 300 \text{ m}$$

$$10,75 \text{ per a } 300 < L$$

$$Cr = (1,25 - 0,025 \frac{2k_r}{\sqrt{GM}}) k$$

K = 1, 2 per a vaixells sense quilla de balanç

= 1,0 per a vaixells amb quilla de balanç

$K_T$  = radi de gir del moviment de balanç. Si no es disposa del valor real de  $k_r$

= 0, 39 B per als vaixells que tinguin una distribució equilibrada del pes a la secció transversal (p. ex. estiba alterna de càrrega pesada o estiba homogènia en cas de càrrega lleugera)

= 0,25 B per als vaixells que tinguin una distribució desequilibrada del pes a la secció transversal (p. ex. distribució homogènia de càrrega pesada)

GM = 0,12 B si no es disposa del valor real de GM

Z = distància vertical, en m, des de la línia de base fins al punt de càrrega

$$k_s = \frac{0,83}{C_A + \sqrt{C_B}} \text{ a l'extrem poper de L}$$

$$= C_B \text{ entre } 0,2 \text{ L i } 0,6 \text{ L des de l'extrem poper de L}$$

$$= \frac{1,33}{C_A + C_B} \text{ a l'extrem proer de L}$$

$k_s$  ha de variar de forma lineal entre els punts especificats *supra*

$$k_T = 0,8 C$$

**3.2 Esforços admissibles**

Els esforços normal i tallant admissibles  $\sigma_a$  i  $\tau_a$  mesurats en N/mm<sup>2</sup> de les quadernes de folre del costat vénen donats per les expressions següents:

$$\sigma_a = 0,90 \sigma_F$$

$$\tau_a = 0,40 \sigma_F$$

on  $\sigma_a$  és el límit elàstic superior mínim del material, mesurat en N/mm<sup>2</sup>

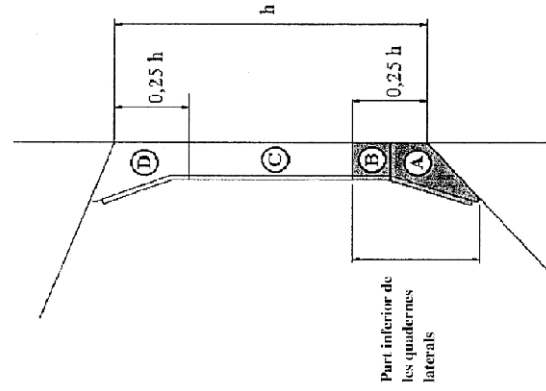
Quadre 2 – Coeficient  $m_a$  i  $m_b$  del moment flector

	$m_a$		$m_b$	
	$h_b = 0,08 h$	$h_b = 0,1 h$	$h_b = 0,1 h$	$h_b = 0,125 h$
Bodegues buides de vaixells autoritzats a navegar en condicions de càrrega no homogènia	10	17	19	22
Altres casos	12	20	22	26

**Nota 1:** per a condició de càrrega no homogènia s'entén una condició en què el quocient entre les relacions d'ompliment màxim i mínim per a cada celler és superior a 1,20, corregit per a diferents densitats de càrrega.

**Nota 2:** per a valors intermedis de la longitud del cartabó  $h_b$ , el coeficient  $m_b$  s'obté mitjançant interpolació lineal dels valors que figuren al quadre.

Figura 1 – Part inferior de les quadernes laterals



2. a la secció b):

$$Z_b = \frac{1000 P_{fr,a} h}{m_b \sigma_a}$$

on:

- $P_{fr,a}$  = força deguda a la pressió, definida a 3.1.1
- $h$  = clara de la quaderna lateral, en m, definida a la figura 1
- $\sigma_a$  = esforç normal permisible, en N/mm<sup>2</sup>, definit a 3.2
- $m_a, m_b$  = coeficients del moment flector, definits al quadre 2

3.4.2 El mòdul resistent real dels cartabons i les quadernes laterals s'ha de calcular respecte a un eix paral·lel a la planxa connexa, a partir dels gruixos mesurats. Es poden utilitzar valors alternatius del gruix per a estimacions prèvies, sempre que aquests valors no siguin inferiors a:

1.  $t_{REN}$  per al gruix de l'ànima;
2. els gruixos mínims permesos pels criteris de renovació per a les brides i les planxes connexes, d'una societat de classificació reconeguda per l'Administració de conformat amb el que disposa la regla XI-1/1 del Convenent SOLAS, o per les normes nacionals aplicables de l'esmentada Administració que proporcionin un nivell equivalent de seguretat.

3.4.3 L'amplada de la planxa connexa és equivalent a la clara entre quadernes, mesurada al llarg del folre en el punt mitjà de la longitud h de la quaderna.

3.4.4 Si els mòduls resistents reals de les seccions a) i b) són inferiors als valors  $Z_a$  i  $Z_b$ , s'han de renovar o reforçar les quadernes i els cartabons per obtenir mòduls resistents reals que no siguin inferiors als valors  $1,2 Z_a$  i  $1,2 Z_b$ , respectivament.

3.4.5 En aquest cas, la renovació o el reforç de la brida s'han d'ampliar a la part inferior de les quadernes del costat, com indica la figura 1.

Figura 2 – Seccions a) i b)

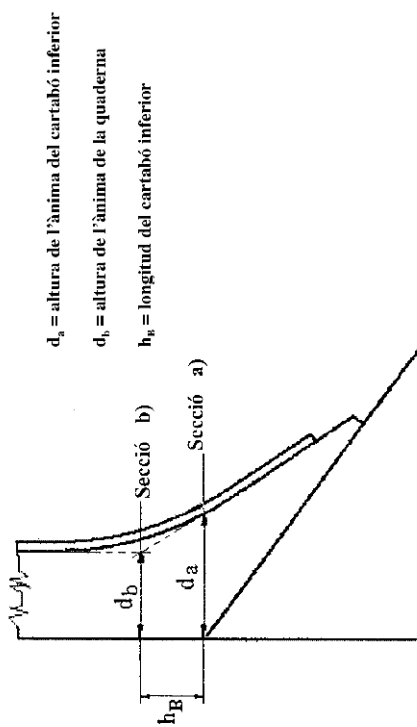


Figura 3 – Definició de l'altura de l'ànima del cartabó inferior

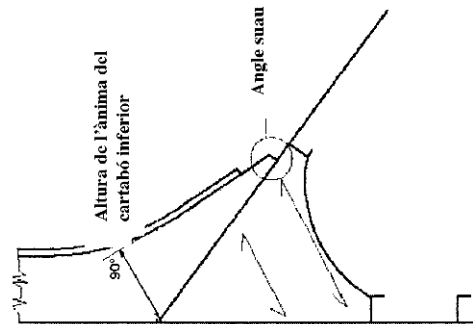


Figura 4 – Cartabons de vinciamment

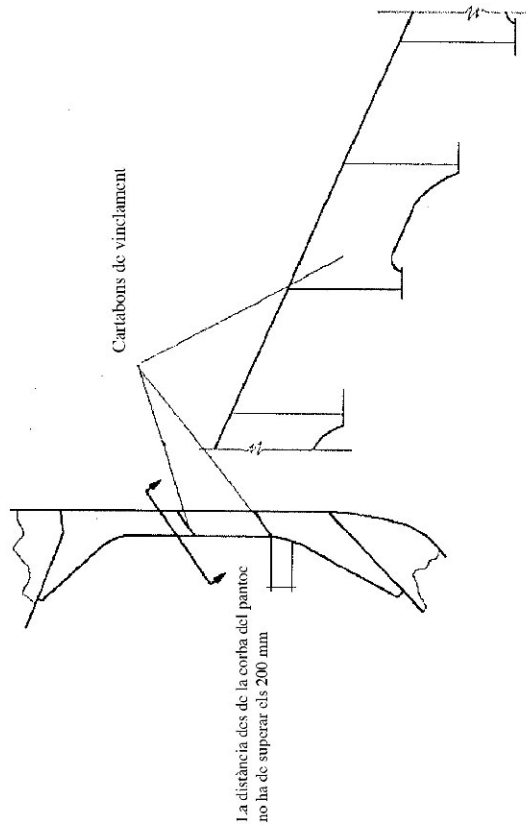


Figura 5 – Diagrames de densitat de picat (valors compresos entre el 5% i el 25%)

