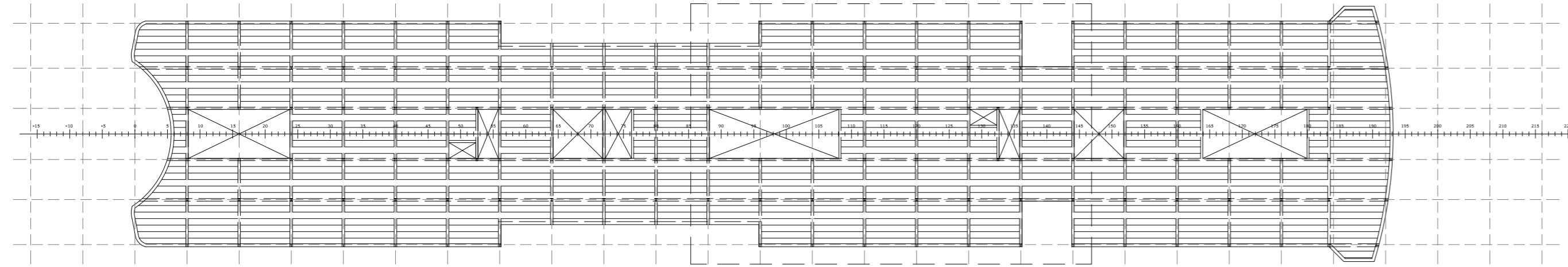
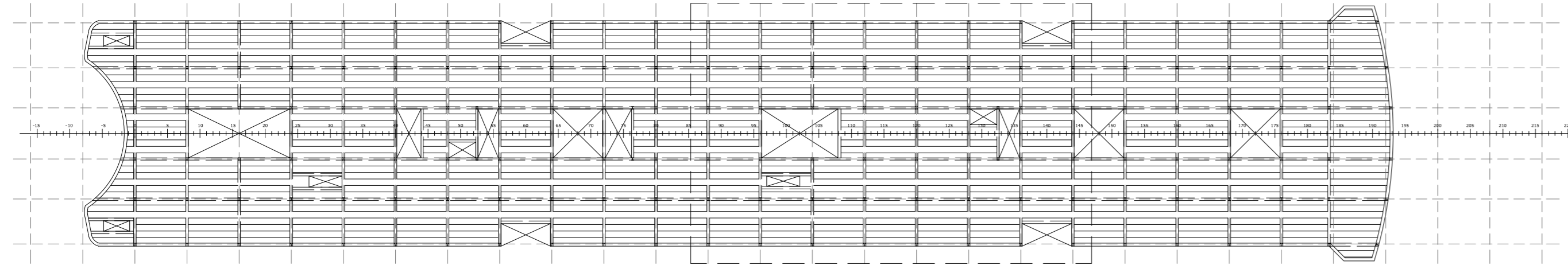


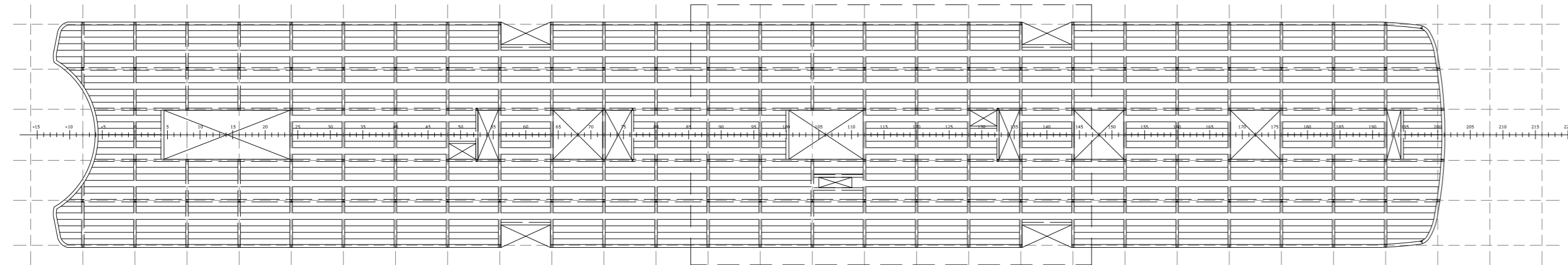
SOSTRE COBERTA 7



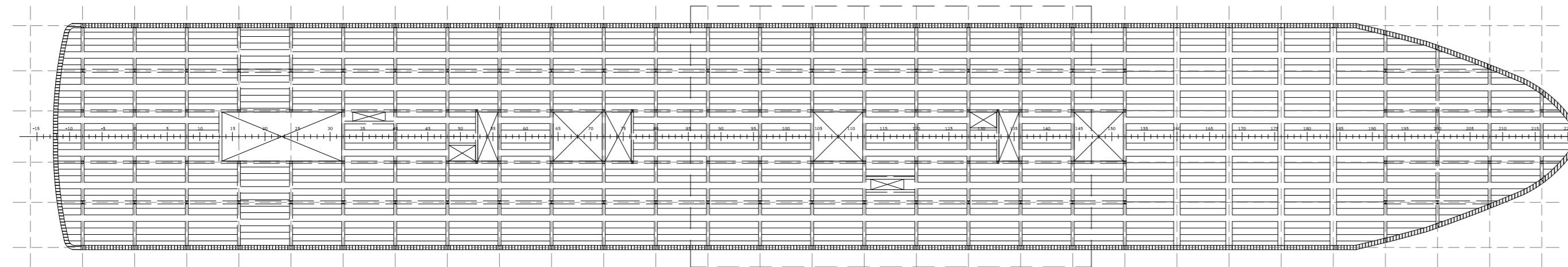
SOSTRE COBERTA 6



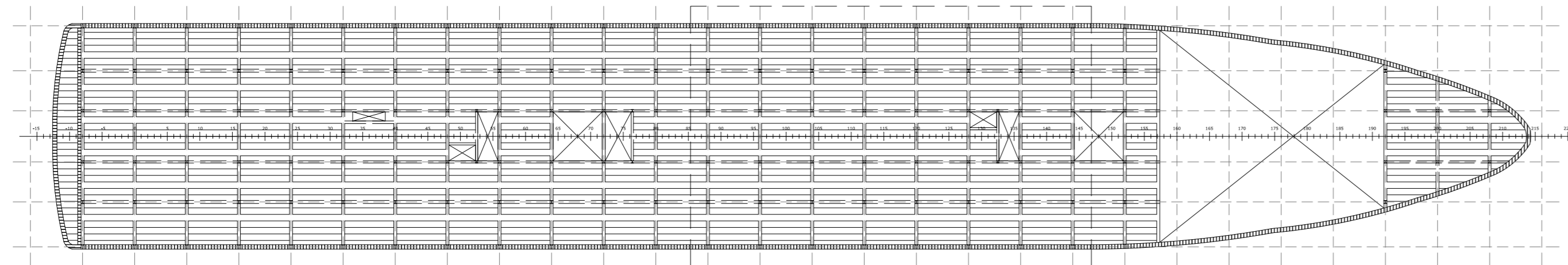
SOSTRE COBERTA 5



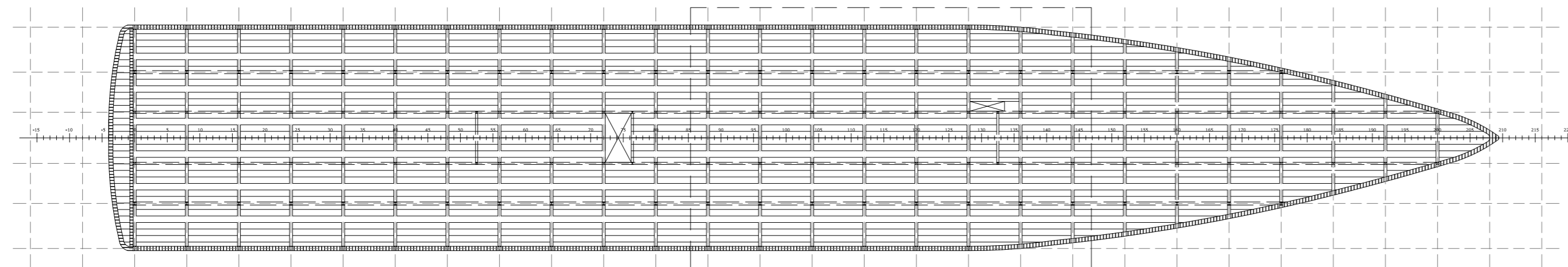
SOSTRE COBERTA 4



SOSTRE COBERTA 3



SOSTRE COBERTA 2



SOSTRE COBERTA 1

## NOMENCLATURA DE VAIXELLS DE CREUERS:

**QUADERNES:** Són cada una de les costelles transversals d'acer i van de babord a estribord. Estan unides a la quilla del vaixell i estan disposades des de proa fins a popa formant l'esquelet del vaixell amb una distància regular anomenada "clara de quadernes". Són peces corbes a les quals es solden les planxes d'acer que conformen el folre del vaixell. Les quadernes tenen diferent curvatura depenent de la zona del vaixell on estiguin disposades. La quaderna amb més amplada que defineix la mànega del vaixell s'anomena quaderna mestra.

**PUNTALS:** Cada un dels elements verticals situats a l'interior del casc o de la superestructura que reben les càrregues de les cobertes superiors i les transmeten a les cobertes inferiors fins a arribar a la coberta de doble fons.

**MAMPARES TRANSVERSALS I LONGITUDINALS:** Són les divisions verticals que compartimenten el vaixell. Estan situades en les cobertes inferiors del vaixell i poden ser transversals o longitudinals. Les mampares longitudinals reforcen l'estructura del vaixell de proa a popa, mentre que les mampares transversals reforcen l'estructura d'estribord a babord. Alhora, totes les mampares són estanques i conformen compartiments estanques. Tenen obertures que els comuniquen entre ells. Existeixen diferents mampares en un vaixell, la mampara de proa, reforçada per a rebre col·lisions, la mampara de popa i les mampares que protegeixen els motors del vaixell.

### PLANTEJAMENT DE L'ESTRUCTURA:

La transformació que es proposa està més encarada a una transformació del contingut que del continent. El plantejament d'aquesta transformació a nivell estructural es el de conservar al màxim l'estructura actual del vaixell.

El disseny de la forma del vaixell i el càlcul de la seva estructura, el realitzen els enginyers navals. Utilitzen programes informàtics específics per a l'enginyeria naval per al càlcul i dimensionat dels elements que conformen el vaixell ja que a part de tenir en compte les càrregues permanents, les sobrecàrregues d'ús i l'acció del vent també s'han de tenir en compte l'impacte de les onades, la inestabilitat en el mar, els canvis de centres de gravetat i altres fenòmens específics de la nàutica.

El concepte principal per al disseny de l'estructura d'un vaixell s'anomena vaixell-biga. Aquest concepte consisteix en que la coberta principal, les quadernes del vaixell, el folre exterior, la quilla i la coberta de doble fons formen una gran biga a flexió des de la proa fins a la popa del vaixell. Aquesta gran biga s'ha de dimensionar no només pensant en les consideracions bàsiques de resistència i rigidesa, sinó que a més s'ha de tenir en compte la fatiga, les vibracions, la corrosió, el pes, el factor de seguretat, el procés de fabricació, el cost i el manteniment.

Les dimensions principals del vaixell no s'han modificat en aquesta proposta. Es conserva la seva eslora, mànega, cobertes i alçada entre cobertes. Pel que fa a les quadernes del vaixell, aquestes no es modifiquen ja que des del plantejament inicial de la proposta es va tenir en compte la seva disposició i s'han mantingut sense modificacions. La clara de quadernes que és la distància entre quadernes és de 0,75 metres.

La clara de puntals o cruja entre puntals en l'eix longitudinal és de 6 metres. Aquesta distància ha de ser múltiple de la clara de quadernes.

Per altra banda, les alçades entre cobertes tampoc s'han modificat, fent servir les alçades actuals que són de 2,7 metres, així com el nombre de cobertes que són 8.

La transformació que es proposa sí que comporta canvis en el sentit transversal del vaixell degut a la formació dels patis per a l'entrada de llum a l'interior. Inicialment el vaixell està format per quatre pòrtics de 5,5 metres els dos pòrtics exteriors i 7,5 metres els dos pòrtics centrals. Es proposa canviar l'estructura de quatre pòrtics per una estructura de cinc pòrtics els quals serien de 5,5 metres els dos pòrtics exteriors (sense modificar els actuals), 4,5 metres els dos pòrtics intermitjos i 6 metres el pòrtic central.

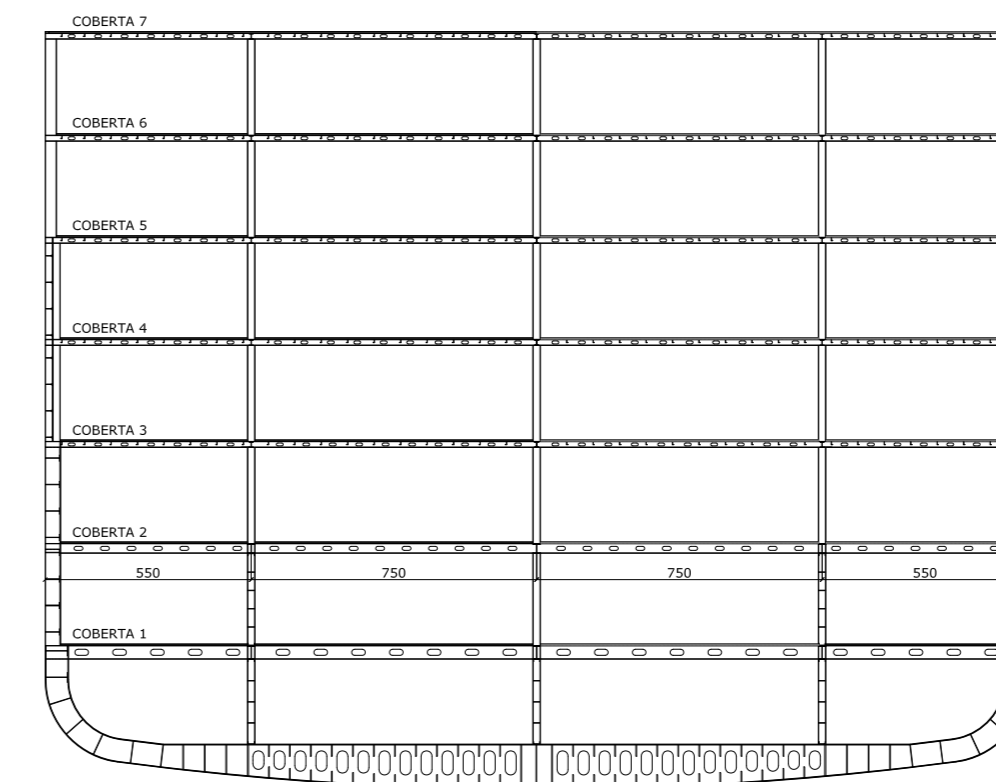
Una intervenció considerable a nivell estructural és la situació de la sala de conferències a la proa del vaixell sota la coberta principal. No és un fet insòlit ja que actualment en molts vaixells de creuers la sala d'espectacles està situada en aquesta mateixa posició. Això dona unes avantatges estructurals ja que està situada en la zona més reforçada del vaixell, la proa, i alhora ocupa una part del vaixell on es fa difícil ubicar les cabines degut a la seva geometria i a l'absència de obertures a l'exterior.

La superestructura d'un vaixell actua molt semblant a un pòrtic de qualsevol edificació, però més reforçada degut a les accions rebudes pel moviment continu del vaixell.

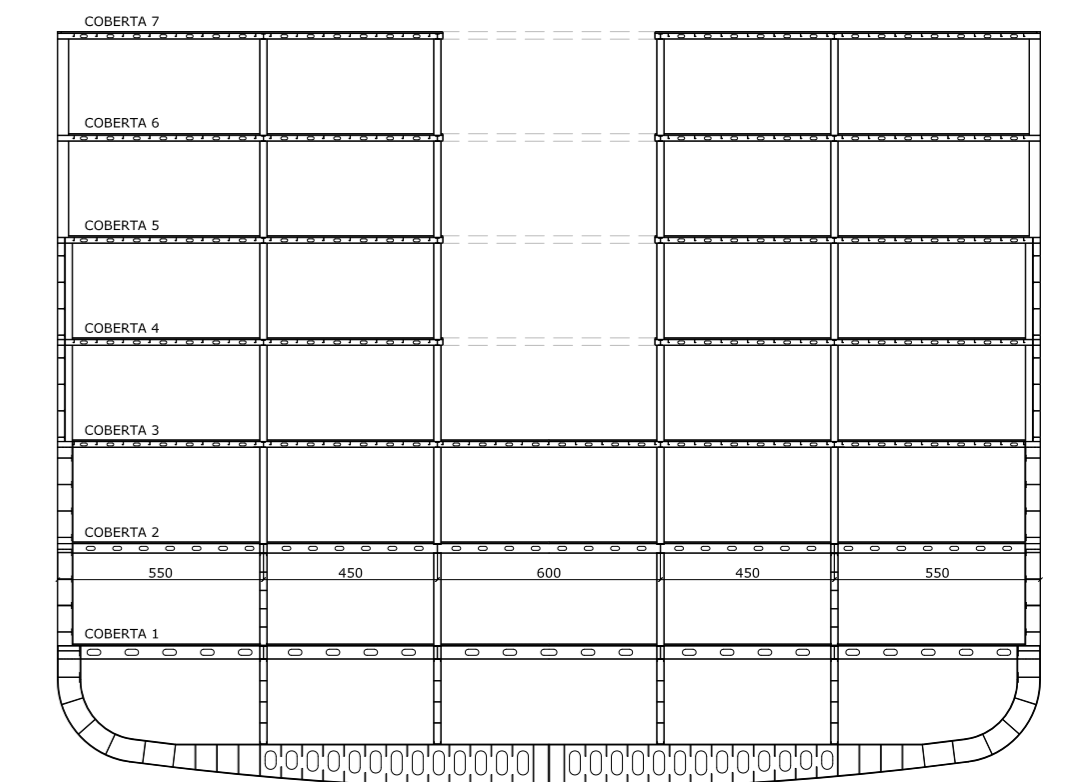
El sostre d'una coberta d'un vaixell està format per jàsseres longitudinals i transversals d'acer laminat o conformades in situ. Aquestes estan reforçades per jàsseres de menor cantell en els dos sentits de la cruja formant un entramat de biguetes molt resistent i compacte.

Els perfils més utilitzats en les estructures navals són els perfils T, perfils L, perfils HEB, perfils tubulars i perfils HP. L'acer que es fa servir en la nàutica és acer dolç normal de 236 N/mm<sup>2</sup> de densitat 7,85 T/m<sup>3</sup>. Per a la formació del pla horitzontal i el folre exterior, es col·loquen planxes d'acer d'entre 6 i 15 mm de gruix. Les zones que estaran més castigades ja sigui per l'impacte de les onades o per suportat esforços a tallant o torsió s'acostumen a reforçar amb una altra planxa d'acer. Tots els elements que conformen l'estructura del vaixell estan soldats entre ells. No es fan servir unions roscaades en cap cas.

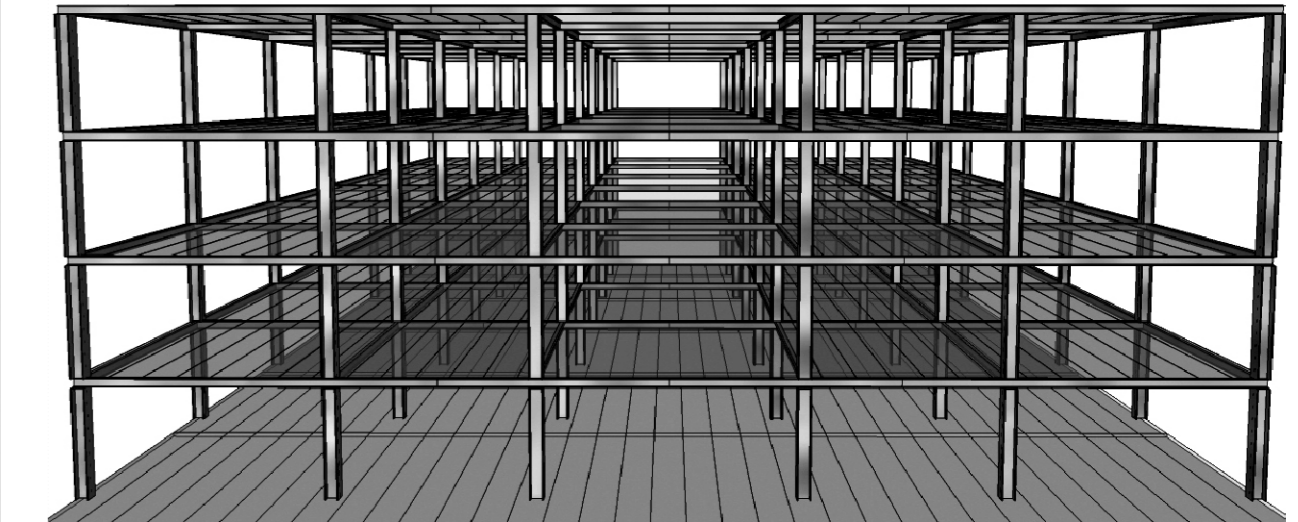
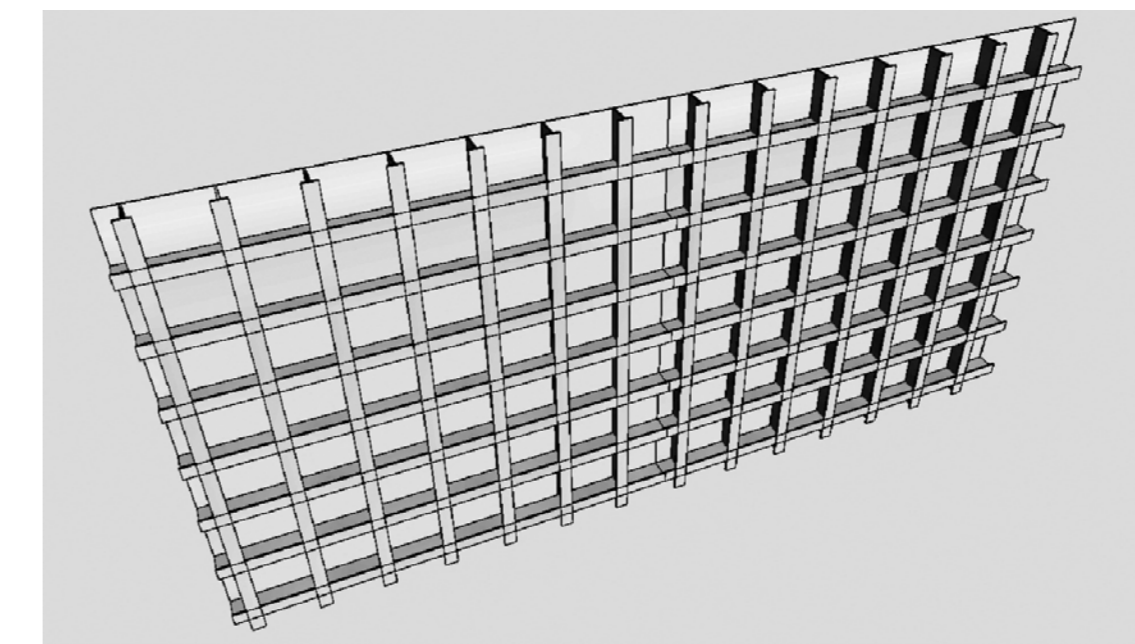
Per últim, en el cas de les mampares longitudinals i transversals es mantenen en la seva majoria. Degut a que es canvien les cruïlles centrals per a la formació dels patis de llum, també es modifica la mampara central longitudinal que dividia el vaixell pel seu eix en la coberta de doble fons. Aquest fet no comporta cap alteració important en el casc del vaixell ja que es substitueix aquesta mampara per dues mampares situades en la vertical dels puntals superiors. En les mampares transversals no es realitzen canvis i cal destacar que estan situades en les quadernes 0, 24, 56, 88, 120, 160, 176. La quaderna mestra està situada en la quaderna 88.



PÒRTIC TIPUS ESTAT ACTUAL



PÒRTIC TIPUS PROPOSTA



### DADES PER AL CàLCUL DEL PÒRTIC:

#### ESTAT DE CÀRREGUES:

Accions Permanents:  
Pes Propi de l'Estructura: 100 kg/m<sup>2</sup>

Accions Variables:  
Sobrecàrrega d'ús: 500 kg/m<sup>2</sup>  
Sobrecàrrega de manteniment: 100 kg/m<sup>2</sup>  
Sobrecàrrega d'instal·lacions: 60 kg/m<sup>2</sup>  
Sobrecàrrega de neu: 40 kg/m<sup>2</sup>

#### CÀRREGUES TOTALES:

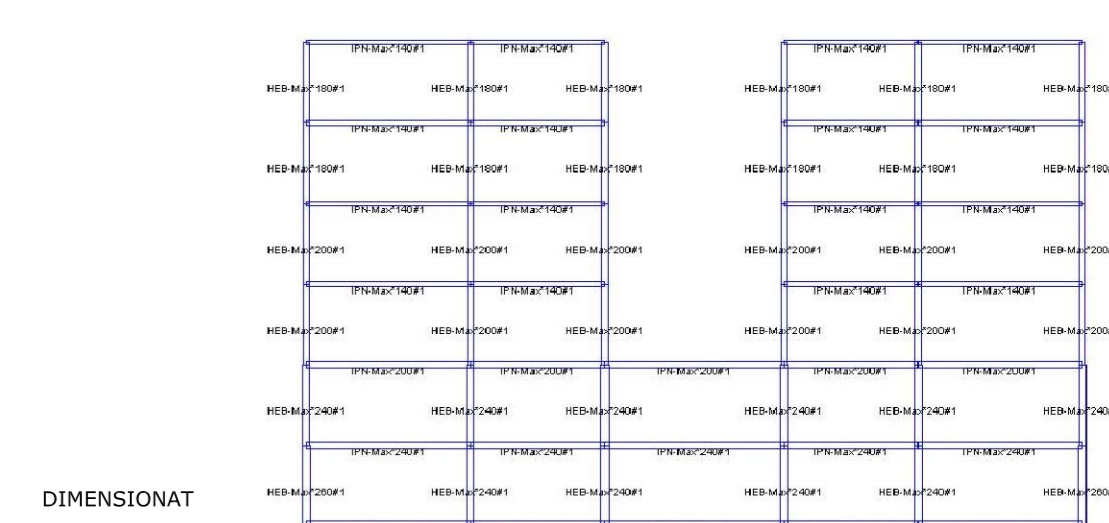
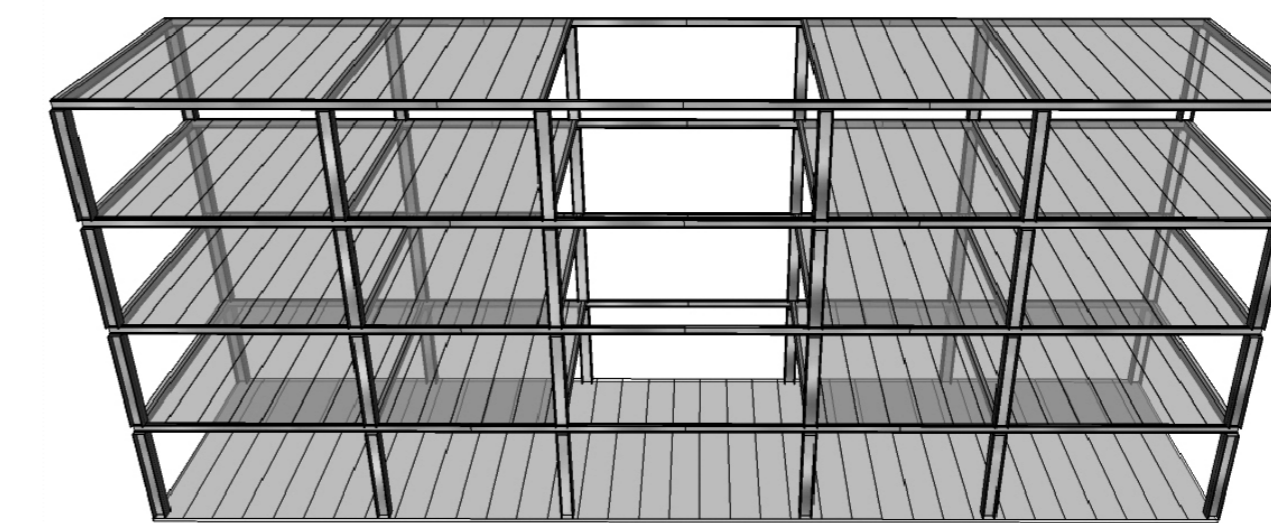
Permanents: 100 kg/m<sup>2</sup>  
Variables: 700 kg/m<sup>2</sup>

#### HIPOTESIS ELEMENTALS:

E1 PERMANENTS: 100 kg/m<sup>2</sup> x 6 m = 0.6 T/m  
E2 VARIABLES: 700 kg/m<sup>2</sup> x 6 m = 4.2 T/m  
E3 VENT: 0.1 x 6 x 0.40 = 0.24 T/m

#### HIPOTESIS COMBINADES:

H1 : 1.33 E1 + 1.5 E2  
H2 : 1.33 E1 + 1.5 E3  
H3 : 1.33 E1 + 1.33 E2 + 1.33 E2  
H4 : 1.33 E1 + 1.33 E2 + 1.50 E2  
H5 : 1.33 E1 + 1.50 E2 + 1.33 E2  
H6 : 1.33 E1 + 1.50 E2 + 1.50 E2  
H7 : 1 E1 + 1 E1 + 1 E1



DIMENSIONAT

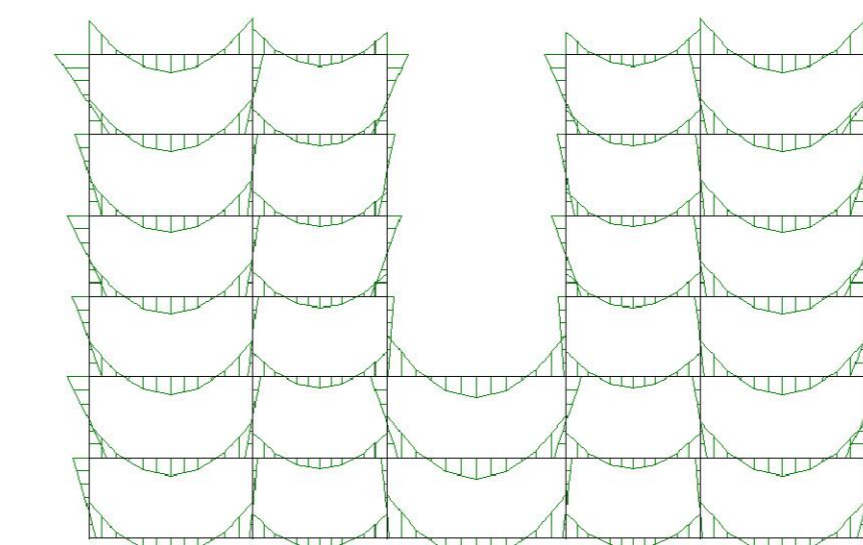
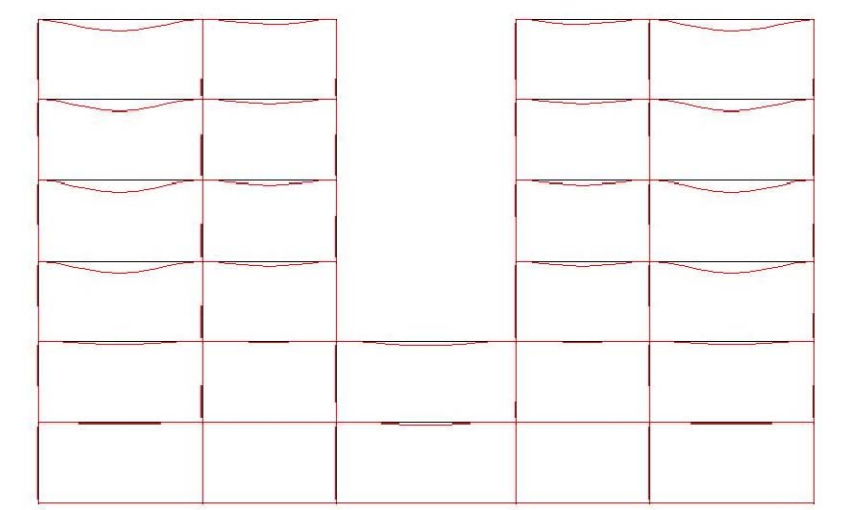


DIAGRAMA DE MOMENTS



DEFORMACIONS

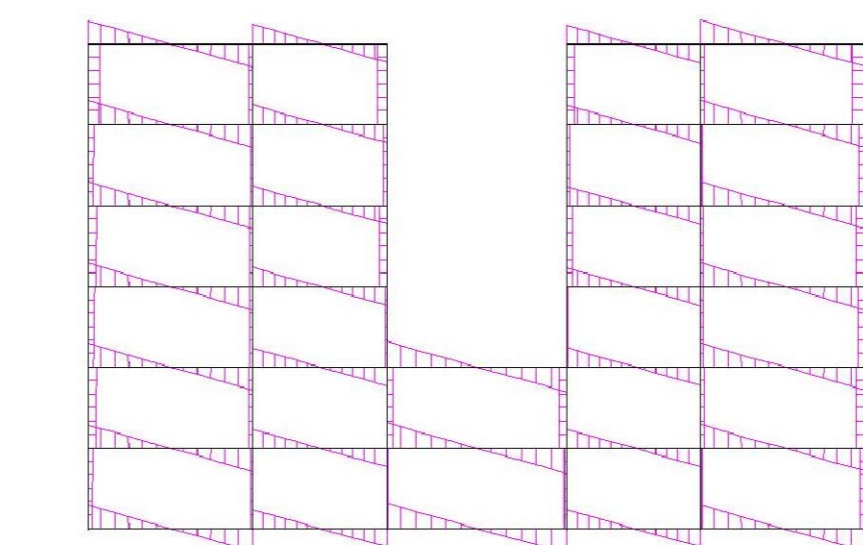


DIAGRAMA DE TALLONS

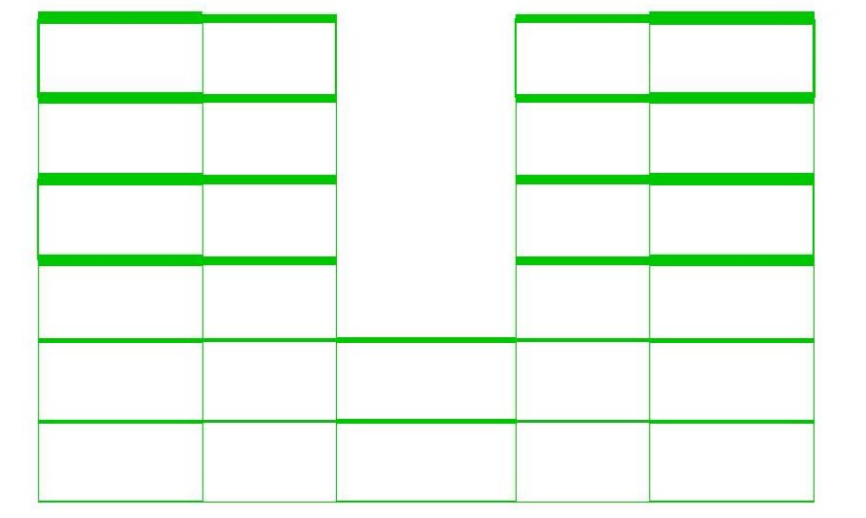


DIAGRAMA DE TENSIONES