

# CUADERNO 7

---

## *Disposición general y Habilitación*

ALUMNA: *Alejandra Caamaño Pestonit*

TUTOR: *Indalecio Seijo Jordán*

GRADO: *Ingeniería de Propulsión y  
Servicios del Buque*

PROYECTO: *13 - P3. Bulkcarrier 175 000 TPM*



## 0. REQUERIMIENTOS PREVIOS

Escola Politécnica Superior



### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA

### GRADO EN INGENIERÍA DE PROPULSIÓN Y SERVICIOS DEL BUQUE

*CURSO 2.012-2013*

**PROYECTO NÚMERO 13-P3**

**TIPO DE BUQUE :** BULKCARRIER

**CLASIFICACIÓN , COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN :** AMERICAN BUREAU OF SHIPPING. SOLAS. MARPOL

**CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA:** 175.000 T.P.M. . Grano , mineral , carbón

**VELOCIDAD Y AUTONOMÍA :** 15,5 nudos en condiciones de servicio. 85 % MCR+ 15% de margen de mar . 16.000 millas a la velocidad de servicio

**SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA :** Escotillas de accionamiento hidráulico. Sin grúas para carga y descarga

**PROPULSIÓN :** Un motor diesel acoplado a una hélice de paso controlable

**TRIPULACIÓN Y PASAJE :** 32 Personas

**OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES :** Los habituales en este tipo de buques

Ferrol, Febrero de 2.013

ALUMNO : D<sup>a</sup>. Alejandra Caamaño Pestonit



## ÍNDICE

	Página
0. REQUERIMIENTOS PREVIOS	2
1. INTRODUCCIÓN	4
2. DISPOSICIÓN GENERAL	
2.1 Consideraciones generales	
2.1.1 Claras entre cuadernas	5
2.1.2 Mamparos transversales	6
2.1.3 Mamparos longitudinales	
2.1.3.1 Doble fondo	6
2.1.4 Cubiertas de superestructura	8
2.1.5 Visibilidad del puente de navegación	8
2.2 Espacio de carga y lastre	
2.2.1 Bodegas de carga	9
2.2.2 Escotillas	9
2.2.3 Espacios de lastre	10
3. HABILITACIÓN	
3.1 Cubierta principal	11
3.2 Cubierta de superestructura "A"	12
3.3 Cubierta de superestructura "B"	13
3.4 Cubierta de superestructura "C"	14
3.5 Cubierta de superestructura "D"	15
3.6 Puente de navegación	
3.6.1 Ventanas del puente	16
3.6.2 Tamaño de los alerones	17
REFERENCIAS	18
ANEXO 1. Buque de referencia	20
ANEXO 2. Aseo modular	22
PLANO 1. Disposición general	23
PLANOS 2 a 7. Habilitación	24



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este cuaderno es la realización de una descripción con el mayor grado de detalle posible de las distintas zonas de trabajo del buque así como los espacios habitables que conforman el mismo.

Se tratará por tanto de hacer una primera definición de estos espacios, pudiendo ser modificados con posterioridad, que permitirán obtener una visión general del buque con la que poder trabajar en posteriores cuadernos.

La habilitación de un buque influye en gran medida en el rendimiento psíquico de la tripulación, y por ello en su salud y en el desarrollo de su trabajo diario. Precisamente por eso es necesario poner atención en la localización de la habilitación, en su mobiliario, en su disposición, etc. de forma que la estancia y el descanso de la tripulación sea la más placentera posible.



## 2. DISPOSICIÓN GENERAL

### 2.1 Consideraciones generales

#### 2.1.1 Espaciado de cuadernas

Para la selección de las claras entre cuadernas se ha tenido en cuenta una división del buque en tres zonas principales:

- Piques de proa y popa
- Cámara de máquinas
- Zona de carga

En base a esto se tiene que en las zonas más extremas del buque las cuadernas irán más próximas, pudiendo aumentar la separación entre ellas en las zonas centrales del buque (la zona de carga).

La Sociedad de Clasificación utilizada como referencia (ABS) permite una separación máxima entre cuadernas<sup>[1]</sup> de 1000 mm. Por ello y buscando emplear el menor número de cuadernas posibles para reducir el peso del acero del buque, se ha optado por recurrir a esta disposición de las cuadernas:

- Piques de proa y popa: 800 mm
- Cámara de máquinas: 900 mm
- Zonas de carga: 1000 mm

La posición de la cuaderna nº 0 se corresponde con la perpendicular de popa<sup>[2]</sup> para buques de un solo timón, y a su vez esta perpendicular se sitúa en el eje de la mecha del timón. Una vez colocada esta cuaderna se obtiene la siguiente disposición para las zonas antes señaladas:

Tabla 1. Espacios del buque

Espacio	Longitud (m)	Separación cuadernas (mm)	Nº cuaderna
Pique de popa	13,86	800	12
Cámara de máquinas	27	900	12 - 42
Zona de carga	236,01	1000	42 - 278
Pique de proa	17,25	800	278



## 2.1.2 Mamparos transversales

La situación de la estructura primaria transversal se hará con múltiplos enteros de la clara de cuadernas. Es por ello que los mamparos transversales coincidirán siempre con una cuaderna. Su superficie es plana, vertical y con refuerzos. Estos refuerzos serán acanalados en la propia superficie. La elección de la superficie acanalada se debe a que reduce el coste de producción así como el peso de la estructura. Sin embargo reduce la capacidad de carga (exceptuando líquidos o graneles muy finos) y dificulta la utilización de maquinaria en bodega durante la operación de descarga.

Tabla 2. Espacios del buque

Mamparo	Distancia* (m)	Nº de cuaderna	Acanalado
Pique de popa	9,6	12	No
Proa CC.MM	36,6	42	No
Proa bodega nº9	62,6	68	Sí
Proa bodega nº8	88,6	94	Sí
Proa bodega nº7	114,6	120	Sí
Proa bodega nº6	140,6	146	Sí
Proa bodega nº5	166,6	172	Sí
Proa bodega nº4	192,6	198	Sí
Proa bodega nº3	218,6	224	Sí
Proa bodega nº2	244,6	250	Sí
Mamparo colisión de proa	272,6	278	No

(\*) Distancia desde la perpendicular de popa

### 2.1.2.1 Mamparo de colisión de proa<sup>[3]</sup>

Para el caso del buque proyectado, que cuenta con bulbo, el mamparo de colisión estanco se medirá desde un punto situado:

- A mitad de dicha prolongación
- A mitad de una distancia igual al  $1,5\%L_{pp}$  por delante de la perpendicular de proa [ $4,055/2= 2.02$  m]
- A una distancia de 3 m por delante de la perpendicular de proa



De estas distancia se escogerá la menor de las tres, que se corresponde con el segundo caso, situando pues el mamparo de colisión de proa a una distancia de 2,24 m por delante de la perpendicular de proa, coincidiendo con la cuaderna número 278.

### 2.1.3 Mamparos longitudinales

#### 2.1.3.1 Doble fondo<sup>[4]</sup>

La estructura del doble fondo se extenderá desde el mamparo del pique de proa al mamparo del pique de popa, cuya distancia será de 236 metros (cuadernas 42 a 278). Para el cálculo de su altura se tiene en cuenta como valor aproximado  $B/15$ , siempre que sea posible para buques de carga.

$$\cdot B/15=3,05 \text{ m}$$

Por tratarse de una primera aproximación del diseño del buque se podría aceptar este resultado. Sin embargo, consultando otros reglamentos como el DNV<sup>[5]</sup> se tiene una fórmula con la que se reduce considerablemente la altura de esta estructura:

$$\cdot B/20=2,2875 \text{ m}$$

Además, aportando el dato que ofrece la Sociedad de Clasificación del proyecto, se tiene la fórmula siguiente<sup>[6]</sup> para su cálculo:

$$d_{DB} = 32B + 190\sqrt{d}$$

$$d_{DB} = 2,3164 \text{ m}$$

Donde:

· B: manga del buque [45,75 m]

· d: calado [20,13 m]

Por ello, para la altura del doble fondo se elige un valor intermedio entre los tres resultados anteriores dando como resultado: 2,5 metros para el doble fondo.

#### 2.1.4 Cubiertas de superestructura

La distribución en altura de las cubiertas de los buques mercantes viene condicionada por visibilidad del puente de gobierno. Una vez satisfecha esta necesidad se tiene una serie de cubiertas:

- Cubierta principal o cubierta de francobordo, que coincide con el puntal a una altura desde la línea base de 25,35 metros, cuya altura es de 3300 mm
- Cubiertas de habitación en la superestructura, cuya altura mínima será de 2800 mm
- Puente de gobierno, la más elevada a 42, 85 m sobre la línea base, con una altura de 3000 mm

#### 2.1.5 Visibilidad del puente de gobierno<sup>[7]</sup>

La Sociedad de Clasificación establece que la visión de la superficie del mar desde el extremo del puente de gobierno donde se realizan las órdenes de maniobra, no se verá eclipsada por una distancia mínima equivalente a dos veces la eslora total del buque ( $2L_{OA}$ ) o de 500 metros en caso de que la distancia anterior sea menor de 500 metros, medida desde la proa del buque a  $10^\circ$  en cualquier condición de calado, asiento y situación de carga.

La eslora total del buque es de 298,6 metros, por ello la distancia que debe cumplir es el doble de esta, condición que cumple (de momento sin tener en cuenta ninguna condición de carga, ya que para la elaboración de este cuaderno no es necesario su cálculo) y que se comprueba en la siguiente imagen:



Figura 1. Plano de visibilidad



## 2.2 Espacios de carga y lastre

### 2.2.1 Bodegas de carga

El buque dispone de nueve bodegas destinadas al transporte de la carga separadas por mamparos acanalados cuya distribución se muestra en la tabla número 3. Por motivos de estabilidad cada bodega tendrá la misma longitud, exceptuando la bodega número uno que tendrá una longitud mayor hasta alcanzar el pique de proa.

Tabla 3. Bodegas de carga

Bodega	Eslora (m)	Nº de cuadernas
Bodega nº 9	26	42 - 68
Bodega nº 8	26	68 - 94
Bodega nº 7	26	94 - 120
Bodega nº 6	26	120 - 146
Bodega nº 5	26	146 - 172
Bodega nº 4	26	172 - 198
Bodega nº 3	26	198 - 224
Bodega nº 2	26	224 - 250
Bodega nº 1	28	250 - 278

### 2.2.2 Escotillas

- Manga<sup>[8]</sup>: 22.75 m
- Eslora: 16 m

El buque dispone de nueve bodegas independientes cubiertas con tapas de escotilla tipo side rolling de la casa McGregor, según las especificaciones del buque de referencia (Anexo 1). Las ventajas que tiene este sistema es la facilidad de apertura y cierre, la baja corriente de aire que se forma en las tapas de escotilla hacia las bodegas así como un mantenimiento sencillo que facilita las labores a los operarios. Por otro lado este sistema tiene como desventajas su gran tamaño y peso.

Sobre la selección del tipo de escotilla se profundizará en su cuaderno correspondiente de Equipos y Servicios (cuaderno 12).



### 2.2.3 Espacios de lastre

El buque dispondrá de los siguientes espacios destinados al lastrado del buque cuando sea necesario:

- Tanques altos: para reducir la manga de las superficies libres
- Tanques bajos: dan a la bodega forma de tolva para facilitar la acumulación de la carga en el centro durante el proceso de descarga
- Pique de proa
- Pique de popa
- Bodega nº 4



### 3. HABILITACIÓN

La superestructura se sitúa a popa del buque, entre las cuadernas 22 y 42, ocupando una longitud total de 18 metros y una manga de 26 metros.

En este espacio se alojan sobre la cubierta principal las distintas cubiertas de superestructura que albergarán los espacios destinados al alojamiento de la tripulación, coronado por el puente desde donde se realizarán las tareas de gobierno y navegación del buque.

Sus dimensiones son las que siguen:

- Cubierta principal: 3300 mm
- Cubiertas de superestructura A,B,C,D: 2800 mm
- Puente de gobierno: 3000 mm

A continuación se detallan las distintas cubiertas de superestructura.

#### 3.1 Cubierta principal

Situada a 28,65 metros sobre la línea base. Los espacios interiores se comunican entre ellos a lo largo de un corredor de 1,2 metros de ancho con accesos a cada banda. La legislación internacional <sup>[9]</sup> prohíbe pasillos en los cuales solamente exista una vía de evacuación.

- Vestuarios. Situados en esta cubierta con el objeto de facilitar a la tripulación su higiene personal después de su jornada laboral, en caso de que no quieran acceder directamente a sus camarotes
- Oficina. Desde la que poder recibir a estibadores u operarios externos al buque
- Lavandería. Cuenta con lavadoras, secadoras y centros de planchado de tipo industrial
- Local de cuadros
- Gambuza seca. Con acceso interior y exterior. Esto permite la introducción desde el exterior de palés de alimentos para su almacenaje directo. El espacio además alberga un montacargas<sup>[10]</sup> por el que transportar los alimentos hacia la cocina, situada en la cubierta inmediatamente superior
- Gambuza de vegetales, que se encuentra a una temperatura de +2°C
- Gambuza de pescado, a -25°C
- Gambuza de carne, a -25°C
- Local de sistema contra incendios



- Cámara de control de estiba. Desde la que se permite realizar el control de la operación de estiba/deseestiba
- Enfermería <sup>[11]</sup>. En este caso se ha optado por la instalación de una enfermería, ya que el hospital solo es necesario en caso de que no haya camarotes individuales para la tripulación. Como no es la situación, el local de enfermería contiene una cama de exámenes aislada de la zona de oficina mediante un biombo, sobre la que poder hacer curas o realizar pequeñas suturas de carácter leve. Además tiene una zona de lavabo/fregadero, así como armarios de medicinas en los que poder guardar el instrumental o las historias clínicas de los pacientes
- Fuentes de agua a lo largo del pasillo central para uso del personal a bordo

Al margen de la cubierta, pero inmediatamente a continuación de ésta, se encuentran a cada banda diferentes pañoles de material, de manera que estén a mano a la hora de necesitarlos en las labores de cubierta, como es el pañol de estachas, de equipos de protección individual (EPI), respetos, etc.

### 3.2 Cubierta de superestructura "A"

Situada a 31,45 metros sobre la línea base. En esta zona se encuentran la cocina, los comedores y alguna zona de ocio para la tripulación.

- Cocina. Conecta directamente con las gambuzas de alimentos situadas en la cubierta de superestructura inferior mediante el montacargas
- Comedor de oficiales. Los comedores estarán comunicados con la cocina, para mayor celeridad en el reparto de las comandas. Se separan los comedores: uno para oficiales y otro para tripulación rasa con capacidad para al menos 2/3 de cada colectivo <sup>[12]</sup> (el resto estaría de guardia). En este caso, el de oficiales está diseñado para ocho personas, divididos en dos mesas redondas de cuatro sillas, además de una mesa auxiliar y dos aparadores
- Comedor de tripulación subalterna. Se compone de tres mesas con capacidad para seis personas cada una, junto con una mesa auxiliar y cuatro aparadores
- Office de oficiales y subalternos. Son salas diseñadas a continuación de los comedores respectivos para el reposo del personal. Cuentan con fregaderos, mesas y sofás donde poder tomar café o cualquier refrigerio
- Salones de oficiales y subalternos. Sofás y mesas acordes con el tamaño de la sala. El salón de mayor tamaño será el destinado a la tripulación subalterna por ser un mayor número de personas, mientras que el de oficiales consta de un



- sofá de tipo esquinero, otro biplaza, así como dos sofás individuales, junto con mueblería típica de salones de estar
- Dos aseos comunes
  - Gimnasio. Cuenta con aparatos propios de un gimnasio en tierra: cintas de correr, pesas, press banca, además de dos aseos y cuatro duchas dentro del recinto
  - Biblioteca/sala de cine. Es una sala destinada al ocio, además de habilitarse como sala de fumadores. Dispone de una zona con butacas tipo teatro o cine, con un proyector para el visionado de películas o deportes y otra zona con sofás, mesas y ordenadores

### 3.3 Cubierta de superestructura "B"

Se extiende desde la línea base hasta los 34,25 metros. En esta cubierta se sitúan los camarotes de la tripulación rasa (22 camarotes), además de dos salas destinadas al ocio y al descanso.

Los camarotes se han diseñado en su totalidad individuales, con aseo propio, de forma rectangular, y donde todas las camas están orientadas de popa a proa. Se busca en la manera de lo posible que los camarotes sean similares evitando así comparaciones entre personal que realice una misma labor, con el objetivo de facilitar tanto las relaciones personales como laborales.

Cada camarote cuenta con los siguientes elementos <sup>[13]</sup>:

- 1 cama con un cajón (dimensiones normalizadas de 1900 x 900 mm)
- 1 armario ropero
- 1 mesa
- 1 sofá sin brazos
- 1 silla con brazos
- 1 aseo. Para el caso de los aseos se ha recurrido para su diseño a una empresa externa dedicada al diseño y montaje de aseos modulares para buques llamada "Maderas Jumilla". Esta empresa se dedica a realizar aseos modulares adecuados a las necesidades del consumidor. Para este caso se ha buscado un diseño de cierta amplitud, poco claustrofóbico, ya que los camarotes están diseñados para largas distancias y el objetivo fundamental de la habilitación del buque es el confort de la tripulación. Es por ello que es un diseño moderno y elegante sin renunciar a lo que todo aseo en un buque debe llevar <sup>[14]</sup>:



- 1 ducha
- 1 inodoro
- 1 armario de aseo con espejo
- 1 portarrollos
- 1 agarradero
- 1 jabonera
- 1 percha para ropa
- 1 percha para toalla

En el Anexo 2 se adjunta un plano del baño cuya autoría pertenece a la antes mencionada Maderas Jumilla S.A.

### 3.4 Cubierta de superestructura "C"

Esta cubierta de superestructura se extiende desde la línea base hasta 37,05 metros. En ella se encuentran los camarotes de los oficiales (12 total, 8 + 4 de reserva o destinado a pasaje), así como sus oficinas y una sala de juegos.

Los camarotes de los oficiales se componen de <sup>[15]</sup>:

- 1 cama con cajón (medidas estandarizadas de 1900 x 1350 mm)
- 1 armario ropero sencillo
- 1 mesilla
- 1 escritorio con cajonera
- 1 sofá con brazos
- 1 silla con brazos
- 1 aseo modular cuyo diseño pertenece a Maderas Jumilla S.A, descrito en el apartado 3.3

Las dos oficinas, de igual tamaño, se compone cada una de <sup>[16]</sup>:

- 2 mesas escritorio con una sección de cajones
- 2 sillas giratorias con brazos
- 4 sillas
- 2 archivadores
- 2 librerías con separadores de libros



La sala de juegos ocupa la zona de crujía y se compone de dos mesas de pin pon, dos mesas con tapete para juegos de cartas, bancos, fuente de agua y aseo.

Además esta cubierta de superestructura cuenta con un pañol para la ropa de cama y aseo, dos aseos públicos y fuentes de agua a lo largo del pasillo central.

### 3.5 Cubierta de superestructura "D"

Situada a 39,85 metros sobre la línea base. Esta cubierta tiene una superficie menor en comparación con las cubiertas anteriores. Su estructura abarca desde la cuaderna 29 hasta la cuaderna 42 ocupando una eslora de 11700 mm. Este espacio es el que se reserva para el Capitán, el Jefe de Máquinas, además de dos camarotes de reserva disponibles para el armador o similares. A cada camarote le corresponde además una sala y una oficina anexas para su uso y disfrute personal.

Estos camarotes contienen <sup>[17]</sup>:

- 1 cama con cajón doble (dimensiones normalizadas 1900 x 13500)
- 1 armario ropero doble
- 1 mesilla
- 1 cómoda

El camarote del Capitán por tradición se sitúa a estribor.

En cuanto a las salas anexas a los camarotes, incluyen <sup>[18]</sup>:

- 1 escritorio con dos cajoneras
- 2 sillones
- 1 mesa de café
- 1 mesa esquinera
- 1 sofá (tres plazas) con brazos
- 1 sofá (dos plazas) con brazos
- 1 librería
- 1 archivo

Además en esta cubierta de superestructura, se encuentran los locales de baterías y de cuadros de radio, junto con accesos externos a cada banda y uno interno hacia el puente de navegación.



### 3.6 Puente de navegación

El puente de navegación se sitúa en la parte de proa de la cubierta más alta a 42,85 metros sobre la línea base, en donde también van los locales de radio y derrota. Unidos al puente y por el exterior se encuentran los alerones que permiten la visibilidad de los costados a cualquier persona situada en su extremo. A ellos se accede desde el puente por unas puertas situadas a cada banda.

La derrota se sitúa a popa y estribor del puente de gobierno y sus dimensiones permiten la situación de <sup>[19]</sup>:

- 1 mesa de cartas de madera con suficientes cajones para guardar cartas y una caja para el cronómetro con tapa de cristal
- 1 silla de práctico
- 1 sofá tapizado (tres plazas)
- 2 cajas para prismáticos
- 1 armario de banderas

El local de radio se encuentra situado en la banda de babor separado del puente por un mamparo fijo, con una ventana de comunicación entre ellos. Este local posee <sup>[20]</sup>:

- 1 mesa metálica con cajones
- 1 mesa para escribir (estas dos mesas van unidas)
- 1 sillón giratorio
- 1 sofá tapizado (tres plazas)
- 1 estantería para libros
- 1 archivador, tres cuerpos

#### 3.6.1 Ventanas del puente <sup>[21]</sup>

La Sociedad de Clasificación establece una cierta inclinación para las ventanas del puente nunca inferior a 10° y no mayor de 25°. En las imágenes 2 y 3 se puede observar lo prescrito por la Sociedad y cómo se cumple una vez aplicado en el puente de navegación.

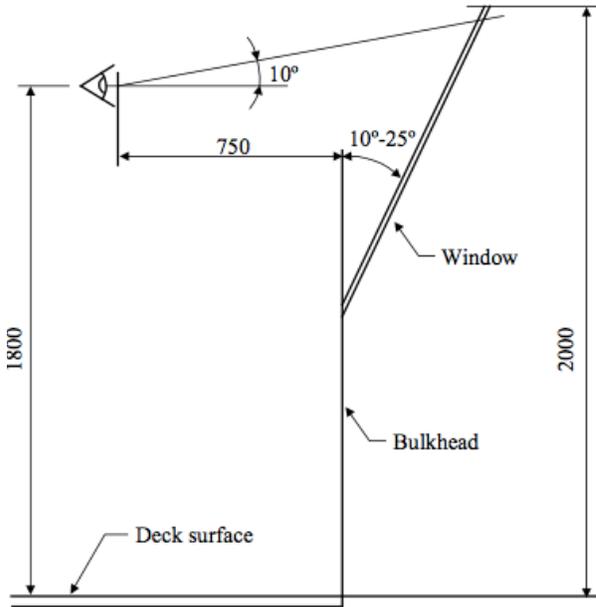


Figura 2. Inclinación de las ventanas según el ABS`

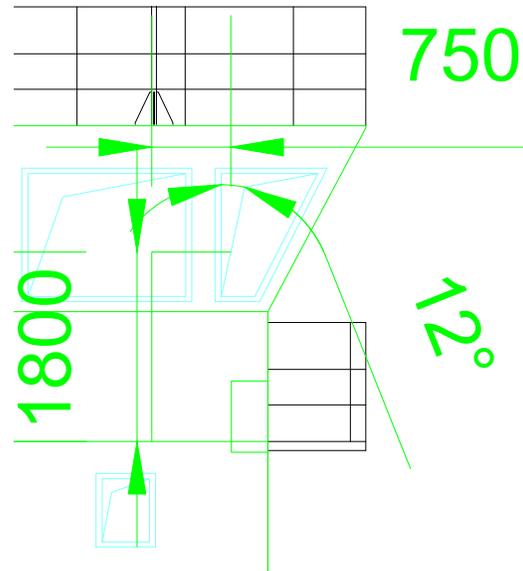


Figura 3. Inclinación real de las ventanas

### 3.6.2 Tamaño de alerones <sup>[22]</sup>

Se establece que desde los alerones deben de ser visibles los costados del buque para un marinero situado en el extremo manteniendo una inclinación de no más de 400 mm, como se puede observar en las imágenes 4 y 5.

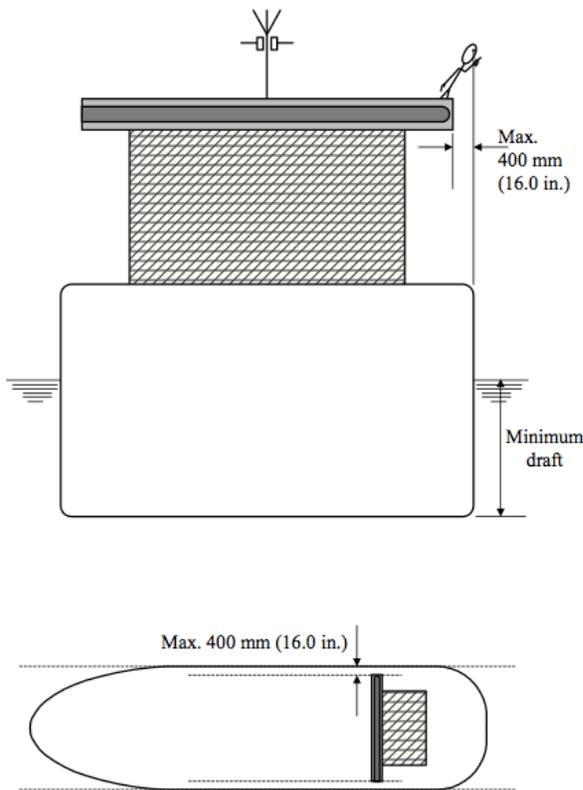


Figura 4. Distancia para los alerones según el ABS

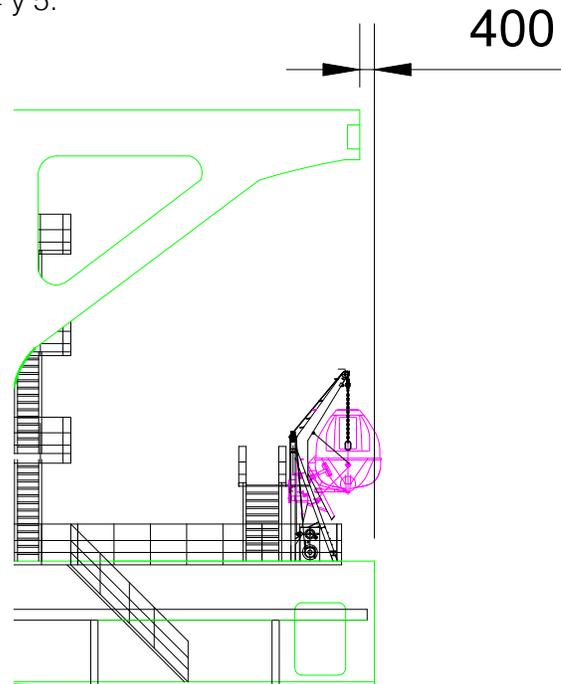


Figura 5. Vista del alerón y la distancia a los costados del buque



#### 4. REFERENCIAS

- [1] AMERICAN BUREAU OF SHIPPING. Standard and cant frame spacing. Part 3; ch. 2; s. 5; p. 90. At Rules for building and classing steel vessels, Houston, TX. 2015
- [2] ALVARIÑO CASTRO, R., AZPÍROZ AZPÍROZ J.J., MEIZOSO FERNÁNDEZ, M. Distribución en eslora. En: Proyecto básico del buque mercante; c.1.3.5 (Disposición general del buque); apdo. 1.3.5.2.1; p. 116. Madrid: Fondo Editorial de Ingeniería Naval, Colegio Oficial de Ingenieros Navales. 1997. ISBN: 84-921750-2-8
- [3]. ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL. Mamparos. Parte B “Compartimentado y estabilidad”; regla 11 “Mamparos de los piques y espacios de máquinas”; p. 73. En Safety of Life At Sea (Solas), Londres. 2002. ISBN: 92-801-3541-4
- [4]. ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL. Dobles fondos. S. 3; cap. 2; cII-1; parte B, regla 12-1. En: Safety of Life At Sea (Solas), Londres. 2002. ISBN: 92-801-3541-4
- [5] AMERICAN BUREAU OF SHIPPING. Height of double bottom. P. 3; ch. 2; s. 3; p.14. At Rules for building and classing steel vessels, Houston, TX. 2015
- [6] AMERICAN BUREAU OF SHIPPING. Double bottoms. P. 3; ch. 2; s. 4; p.81. At Rules for building and classing steel vessels, Houston, TX. 2015
- [7] AMERICAN BUREAU OF SHIPPING. Navigation bridge visibility. P. 3; ch. 6; s. 1; p.316. At Rules for building and classing steel vessels, Houston, TX. 2015
- [8] ALVARIÑO CASTRO, R., AZPÍROZ AZPÍROZ J.J., MEIZOSO FERNÁNDEZ, M. Manga de las escotillas. En: Proyecto básico del buque mercante; c.2.6.3 (Cierres de escotillas en los espacios de carga); p. 355. Madrid: Fondo Editorial de Ingeniería Naval, Colegio Oficial de Ingenieros Navales. 1997. ISBN: 84-921750-2-8
- [9]. ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL. Medios de evacuación. C. II-2; parte D “Evacuación”; regla 13; punto 3.1.2; p. 271. En: Safety of Life At Sea (Solas), Londres. 2002. ISBN: 92-801-3541-4
- [10]. GONZÁLEZ DE LEMA, F.J. Gambuzas y montacargas. En: Habilitación del buque, c. I; p.7. Ingeniería Naval y Oceánica. Escuela Politécnica Superior de Ferrol (Universidad de la Coruña). ISBN: 84-9749-006-1
- [11] GONZÁLEZ DE LEMA, F.J. Hospital y enfermería. En: Habilitación del buque, c. I; p.2. Ingeniería Naval y Oceánica. Escuela Politécnica Superior de Ferrol (Universidad de la Coruña). ISBN: 84-9749-006-1
- [12] GONZÁLEZ DE LEMA, F.J. Cocina, comedores, gambuza. En: Habilitación del buque, c. I; p.6. Ingeniería Naval y Oceánica. Escuela Politécnica Superior de Ferrol (Universidad de la Coruña). ISBN: 84-9749-006-1
- [13] GONZÁLEZ DE LEMA, F.J. Camarote de tripulación. En: Habilitación del buque, c. IX; ap. 415 (Mobiliario en espacios de acomodación); p.240. Ingeniería Naval y Oceánica. Escuela Politécnica Superior de Ferrol (Universidad de la Coruña). ISBN: 84-



9749-006-1[14] GONZÁLEZ DE LEMA, F.J. Aseos privados (prefabricados). En: Habilitación del buque, c. IX; ap. 433.10 (Elementos sanitarios); p.246. Ingeniería Naval y Oceánica. Escuela Politécnica Superior de Ferrol (Universidad de la Coruña). ISBN: 84-9749-006-1

[15] GONZÁLEZ DE LEMA, F.J. Camarotes de oficiales. En: Habilitación del buque, c. IX; ap. 415 (Mobiliario en espacios de acomodación); p.239. Ingeniería Naval y Oceánica. Escuela Politécnica Superior de Ferrol (Universidad de la Coruña). ISBN: 84-9749-006-1

[16] GONZÁLEZ DE LEMA, F.J. Oficina central. En: Habilitación del buque, c. IX; ap. 415.40 (Oficinas); p.240. Ingeniería Naval y Oceánica. Escuela Politécnica Superior de Ferrol (Universidad de la Coruña). ISBN: 84-9749-006-1

[17] GONZÁLEZ DE LEMA, F.J. Dormitorio del Capitán del Jefe de Máquinas. En: Habilitación del buque, c. IX; ap. 415.20 (Suites y Camarotes); p.239. Ingeniería Naval y Oceánica. Escuela Politécnica Superior de Ferrol (Universidad de la Coruña). ISBN: 84-9749-006-1

[18] GONZÁLEZ DE LEMA, F.J. Salas del Capitán y Jefe de Máquinas. En: Habilitación del buque, c. IX; ap. 415.20 (Suites y Camarotes); p.239. Ingeniería Naval y Oceánica. Escuela Politécnica Superior de Ferrol (Universidad de la Coruña). ISBN: 84-9749-006-1

[19] GONZÁLEZ DE LEMA, F.J. Puente de Gobierno y Derrota. En: Habilitación del buque, c. IX; ap. 415.40 (Oficinas); p.240. Ingeniería Naval y Oceánica. Escuela Politécnica Superior de Ferrol (Universidad de la Coruña). ISBN: 84-9749-006-1

[20] GONZÁLEZ DE LEMA, F.J. Local de radio. En: Habilitación del buque, c. IX; ap. 415.50 (Puente de gobierno y derrota); p.241. Ingeniería Naval y Oceánica. Escuela Politécnica Superior de Ferrol (Universidad de la Coruña). ISBN: 84-9749-006-1

[21] AMERICAN BUREAU OF SHIPPING. Windows and their arrangements. P. 3; ch. 6; s. 1; ap.1.3; p.319. At Rules for building and classing steel vessels, Houston, TX. 2015

[22] AMERICAN BUREAU OF SHIPPING. Bridge Wing. P. 3; ch. 6; s. 1; ap.1.1; p.317. At Rules for building and classing steel vessels, Houston, TX. 2015

ANEXO 1. Buque de referencia



## CAPE GARLAND: Second of eleven Dunkerque-max bulkers from Mitsui

Shipbuilder: ..... Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd  
Vessel's name: ..... Cape Garland  
Hull No.: ..... 1693  
Owner/Operator: ..... Ri Shen Shipping Pte. Ltd  
Country: ..... Singapore  
Designer: ..... Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd  
Country: ..... Japan  
Model test establishment used: ..... Akishima Laboratory (Mitsui Zosen) Inc  
Flag: ..... Singapore  
IMO number: ..... 9397846  
Total number of sister ships already completed (excluding ship presented): ..... 1  
Total number of sister ships still on order: ..... 9

*Cape Garland* is a newly designed Capesize bulk carrier of Dunkerque-max type, designed to suit the restrictions of the French port of Dunkerque. She was delivered to her Owner, Ri Shen Shipping Pte. Ltd of Singapore at Mitsui's Chiba Works on 30 January 2009 and is operated by K-Line.

*Cape Garland* was designed with double-skin cargo holds for effective cargo handling, easy maintenance of cargo holds and structural safety. Mitsui claims that notwithstanding the double-skin design the cargo capacity of the ship is equivalent to that of conventional capesize bulk carriers with holds bounded by a single skin. The ship was designed in accordance with IACS URS25 so that loading flexibility has been secured and structural safety has been improved.

Suitable arrangement of means of access as required by SOLAS enables safe and effective inspection in cargo holds and ballast tanks and further improvement of safety has been achieved by installation of a forecastle and by application of new requirements concerning reserve buoyancy to the ship.

Separate settling and service tanks for low sulphur HFO and regular HFO are provided to facilitate the changeover between low sulphur HFO and regular HFO in a SO<sub>x</sub> Emission Control Area. A low sulphur diesel oil tank and regular diesel oil tank are provided for the same reason.

The ship's main engine is a Mitsui-MAN B&W 6S70MC-C diesel, which satisfies International Maritime Organization Environment Standards for Exhaust Gas and achieves improvement of fuel saving

by optimum matching at normal service output. An electronic controlled cylinder oiling system is applied to the main engine achieving operational cost saving. Efficient ballasting and de-ballasting is facilitated by the separation of topside and bottom ballast tanks.

### TECHNICAL PARTICULARS

Length o/a: ..... 292.00m  
Length bp: ..... 262.00m  
Breadth moulded: ..... 44.98m  
Depth moulded to upper deck: ..... 24.70m  
Draught:

scantling: ..... 17.95m  
design: ..... 16.50m  
Gross: ..... 92,278gt  
Deadweight (scantling): ..... 178,394dwt  
Speed, service: ..... 15.3knots

Cargo capacity:  
Grain: ..... 197,392m<sup>3</sup>

Bunkers:  
Heavy oil: ..... 5503m<sup>3</sup>  
Diesel oil: ..... 316m<sup>3</sup>

Water ballast (m<sup>3</sup>): ..... 80,089m<sup>3</sup>  
Classification society and notations: ..... Class NK (Nippon Kaiji Kyokai) NS' BULK CARRIER - TYPE A, ESP, MNS\* (MO) WITH DESCRIPTIVE NOTE \*STRENGTHENED FOR HEAVY CARGOES, HOLD NOS. 2, 4, 6 & 8 MAY BE EMPTY\*

Main engine:  
Design: ..... Mitsui MAN B&W  
Model: ..... 6S70MC-C (Mark 7)  
Manufacturer: ..... Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd

Number: ..... 1  
Type of fuel: ..... HFO  
Output: ..... 18,660kW/91min-1

Propeller:  
Material: ..... Ni-Al-Bronze  
Designer/Manufacturer: ..... Nakashima Propeller

Number: ..... 1  
Fixed/Controllable pitch: ..... Fixed pitch  
Speed: ..... 91rev/min

Diesel-driven alternators:  
Number: ..... 3  
Engine make/type: ..... Yanmar Diesel/6EY18AL

Type of fuel: ..... HFO

Output/speed of each set: ..... 660kW/900rev/min,  
Alternator make/type: ..... Taiyo Electric/PE547A-8  
Output/speed of each set: ..... 620kW/900rev/min

Boilers:  
Number: ..... 1  
Type: ..... Composite  
Make: ..... Osaka Boiler  
Output: ..... 1600kg/hr (oil fired)/ 1400kg/hr (exhaust gas)

Cargo cranes/cargo gear: ..... None fitted  
Other cranes:

Number: ..... 1  
Make: ..... Kyoritsu Kikai  
Type: ..... Electric driven  
Tasks: ..... Provision & machinery parts handling  
Performance: ..... 53.9kN x 14m/min.

Mooring equipment:  
Number: ..... 8  
Make: ..... Nippon Pusnes  
Type: ..... Electro-hydraulic

Hatch covers:  
Design: ..... MacGREGOR-Kayaba  
Manufacturer: ..... MacGREGOR-Kayaba  
Type: ..... Side rolling

Ballast control system:  
Make: ..... Nakakita  
Type: ..... Electro-hydraulic, conventional mimic console

Complement:  
Officers: ..... 11  
Crew: ..... 17

Fire detection system:  
Make: ..... Nohmi Bosai  
Type: ..... FAC51B-25L

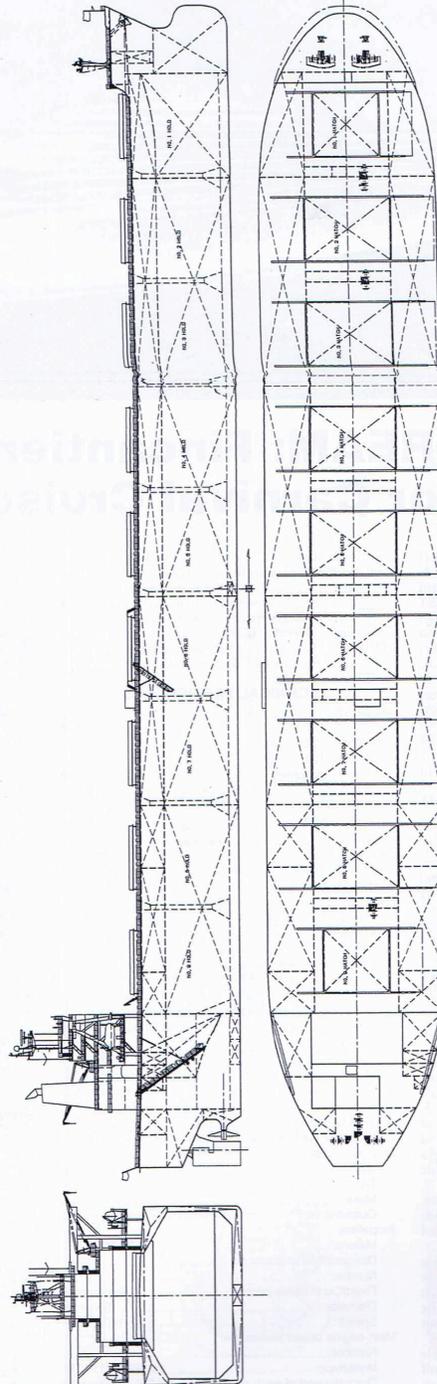
Fire extinguishing systems:  
Cargo holds: ..... Sea water  
Engine room: ..... Kashiwa high expansion foam  
Cabinets: ..... Sea water  
Public spaces: ..... Sea water

Radars:  
Number: ..... 2  
Make: ..... JRC  
Model(s): ..... 1 x JMA-9132-SA, 1 x JMA-9122-6XA

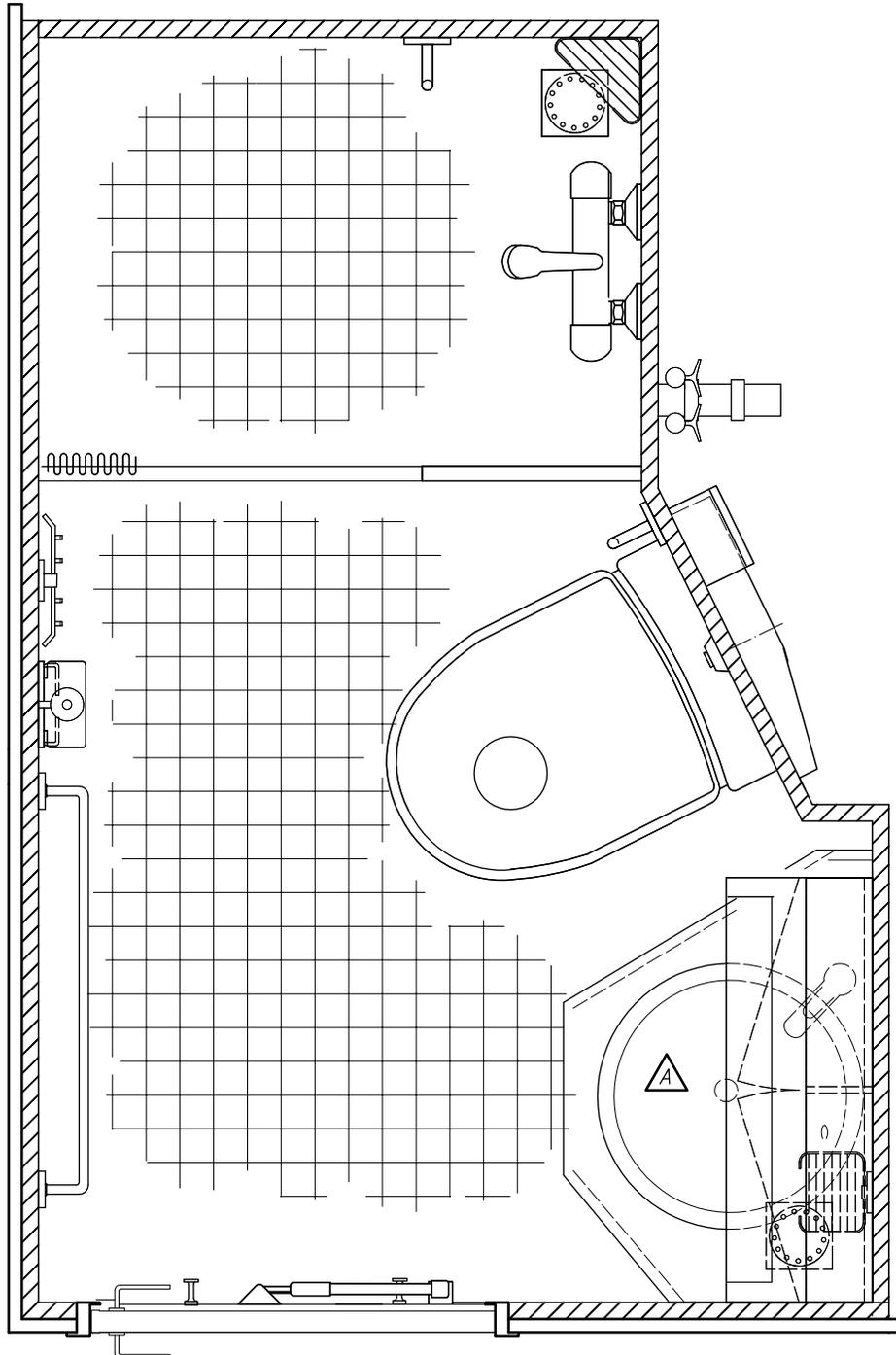
Waste disposal plant:  
Incinerator: ..... Sunflame OSV-600SAI

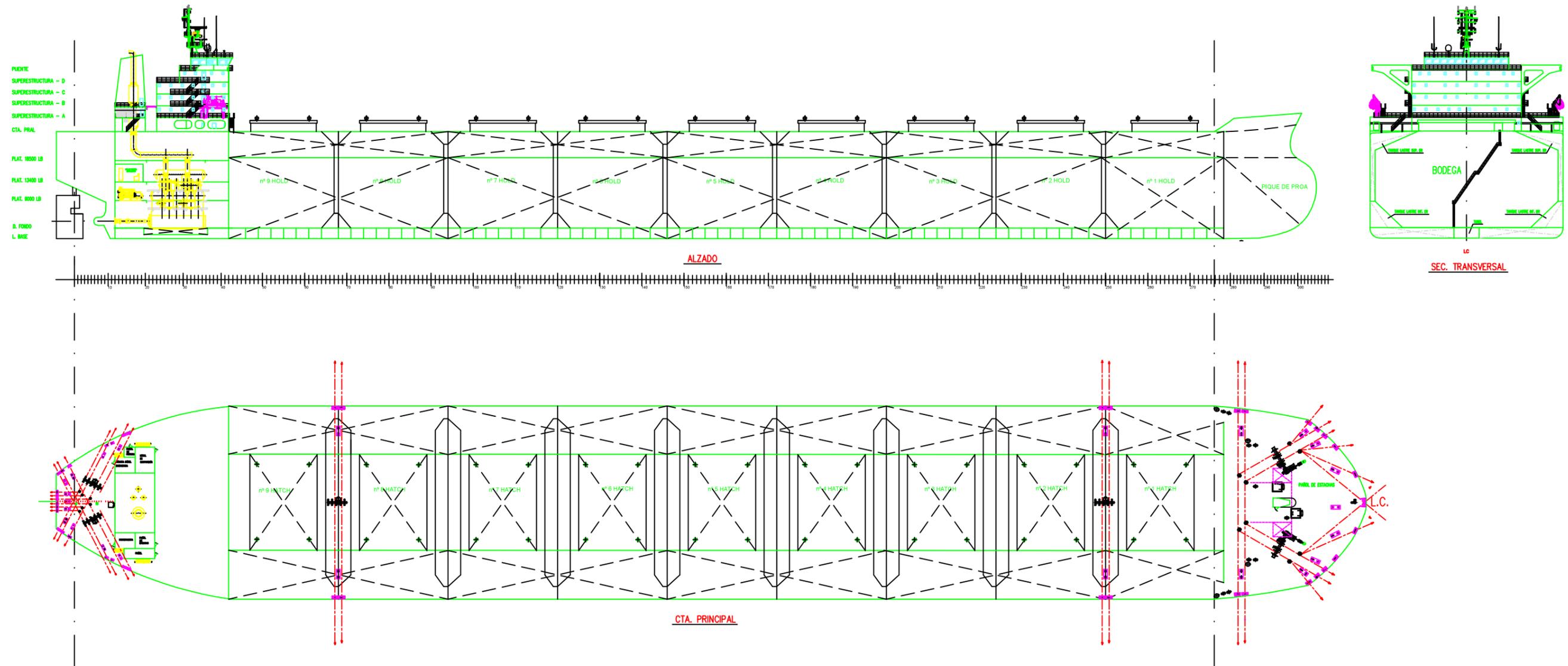
Contract date: ..... 26 December 2005  
Launch/float-out date: ..... 25 November 2008  
Delivery date: ..... 30 January 2009

# CAPE GARLAND



ANEXO 2. Aseo modular (Maderas Jumilla S.A)





### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

ESLORA TOTAL	298,85 m
ESLORA ENTRE PERPENDICULARES	270,37 m
MANGA DE TRAZADO	45,75 m
PUNTAL DE TRAZADO	25,35 m
CALADO DE DISEÑO	20,13 m

PROYECTO 13 – P3 BULKARRIER 175 000 TPM



**ESCALA:**

1/300

**PLANO:**

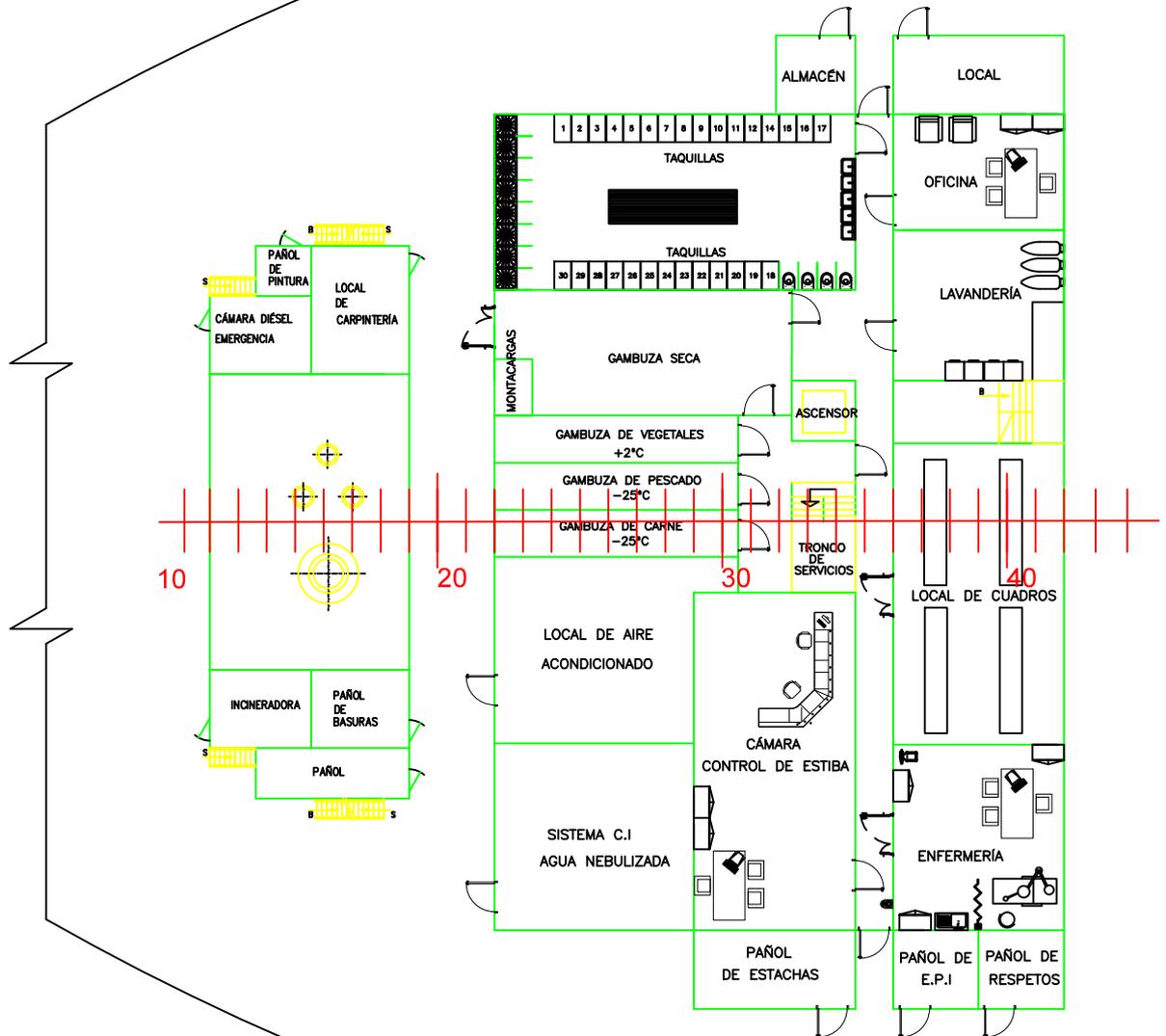
DISPOSICIÓN GENERAL

**HOJA:**

1 de 1

**ALUMNA:**

ALEJANDRA CAAMAÑO PESTONIT



PROYECTO 13-P3

BULKCARRIER 175 000 TPM



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

**ESCALA:**

1/150

**PLANO:**

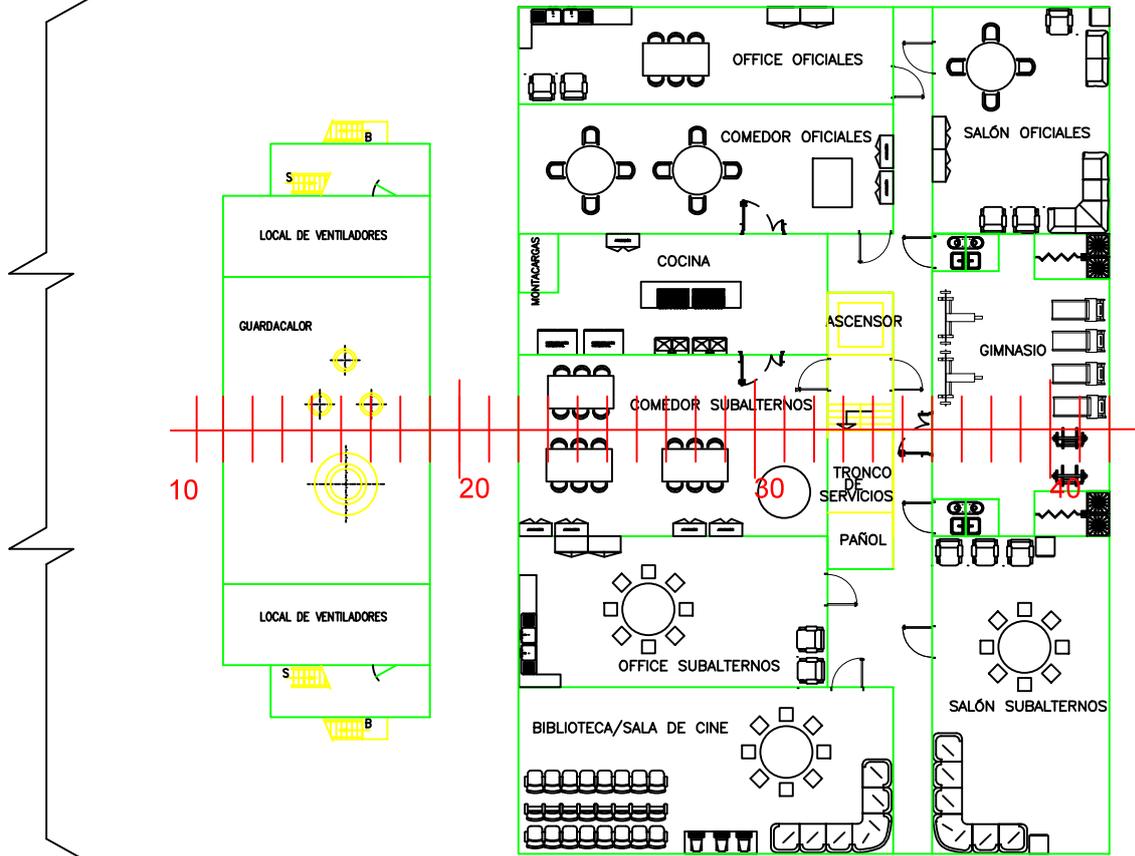
HABILITACIÓN. CUBIERTA PRINCIPAL

**HOJA:**

1 de 6

**ALUMNA:**

ALEJANDRA CAAMAÑO PESTONIT



PROYECTO 13-P3

BULKCARRIER 175 000 TPM



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

**ESCALA:**

1/150

**PLANO:**

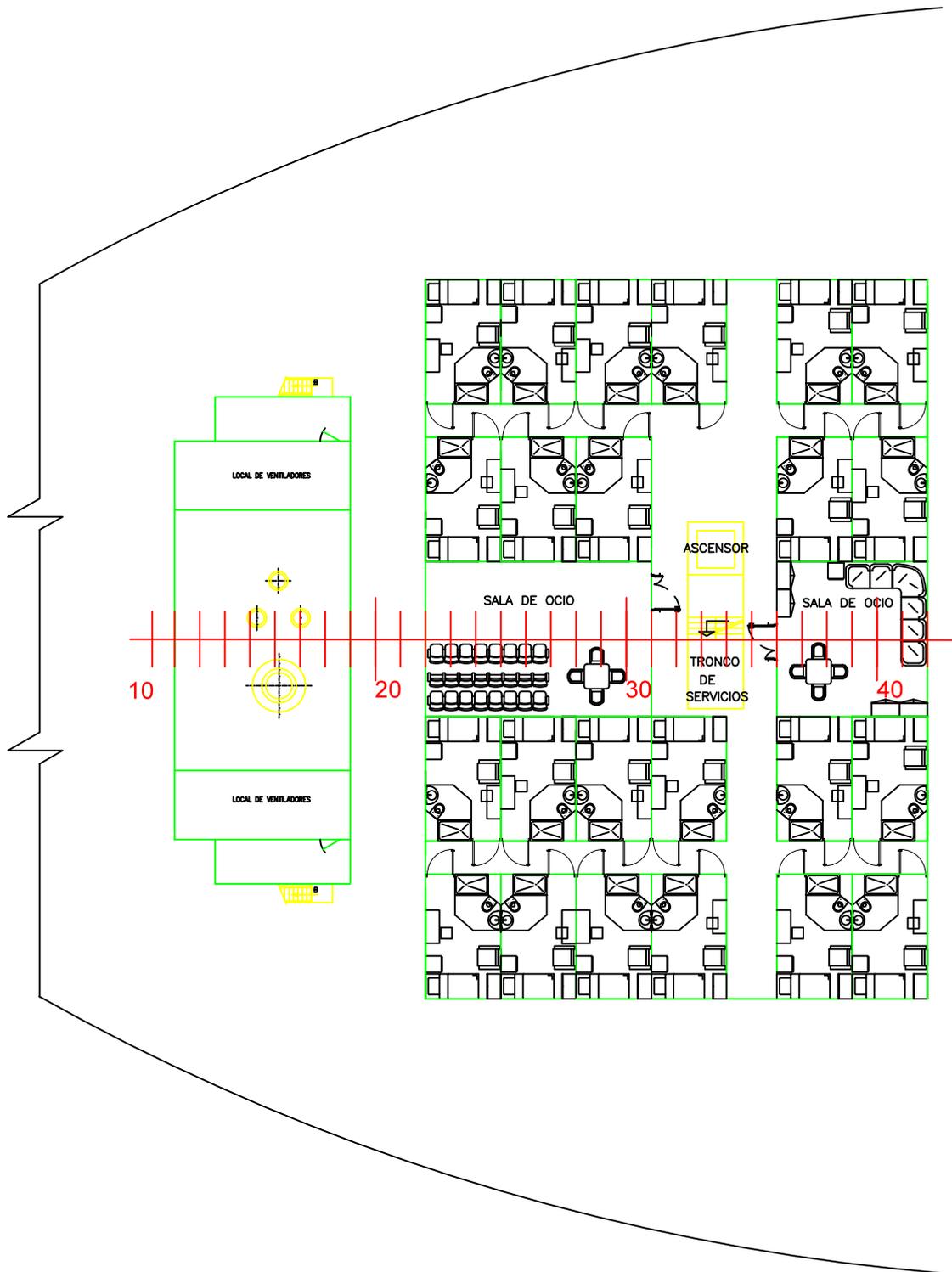
HABILITACIÓN. CUBIERTA DE SUPERESTRUCTURA "A"

**HOJA:**

2 de 6

**ALUMNA:**

ALEJANDRA CAAMAÑO PESTONIT



PROYECTO 13-P3

BULKCARRIER 175 000 TPM



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

**ESCALA:**

1/150

**PLANO:**

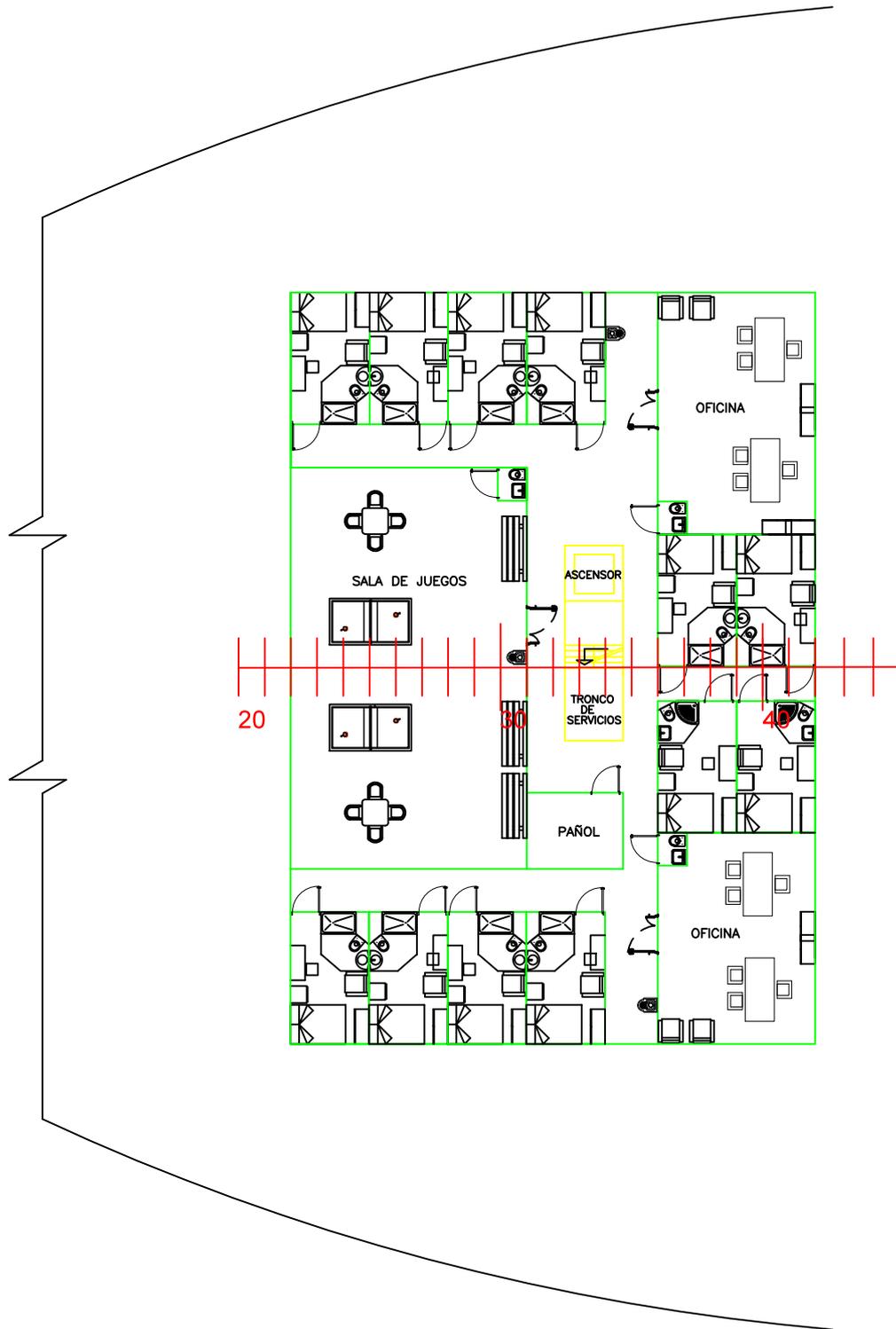
HABILITACIÓN. CUBIERTA DE SUPERESTRUCTURA "B"

**HOJA:**

3 de 6

**ALUMNA:**

ALEJANDRA CAAMAÑO PESTONIT



PROYECTO 13-P3

BULKCARRIER 175 000 TPM



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

**ESCALA:**

1/150

**PLANO:**

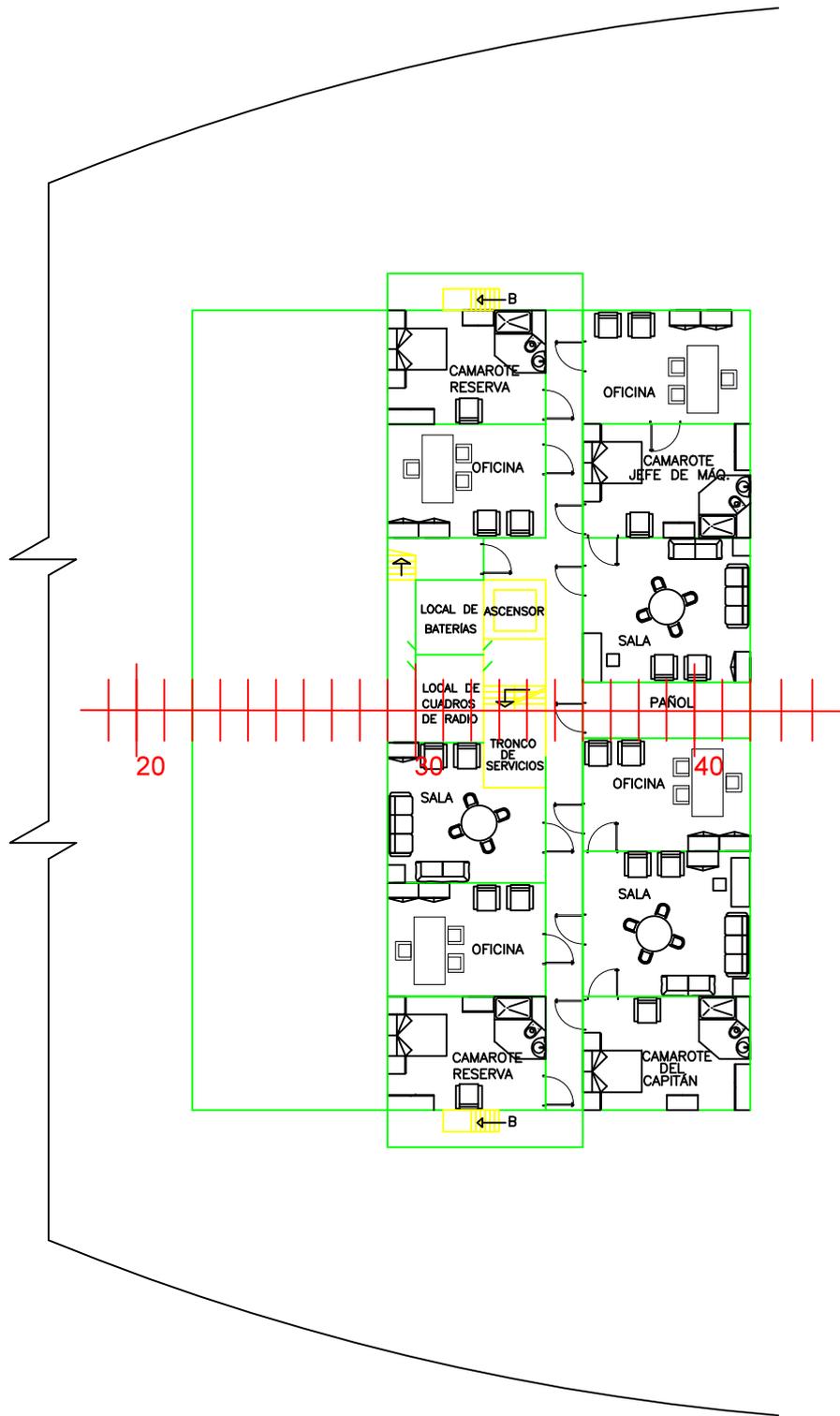
HABILITACIÓN. CUBIERTA DE SUPERESTRUCTURA "C"

**HOJA:**

4 de 6

**ALUMNA:**

ALEJANDRA CAAMAÑO PESTONIT



PROYECTO 13-P3

BULKCARRIER 175 000 TPM



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

**ESCALA:**

1/150

**PLANO:**

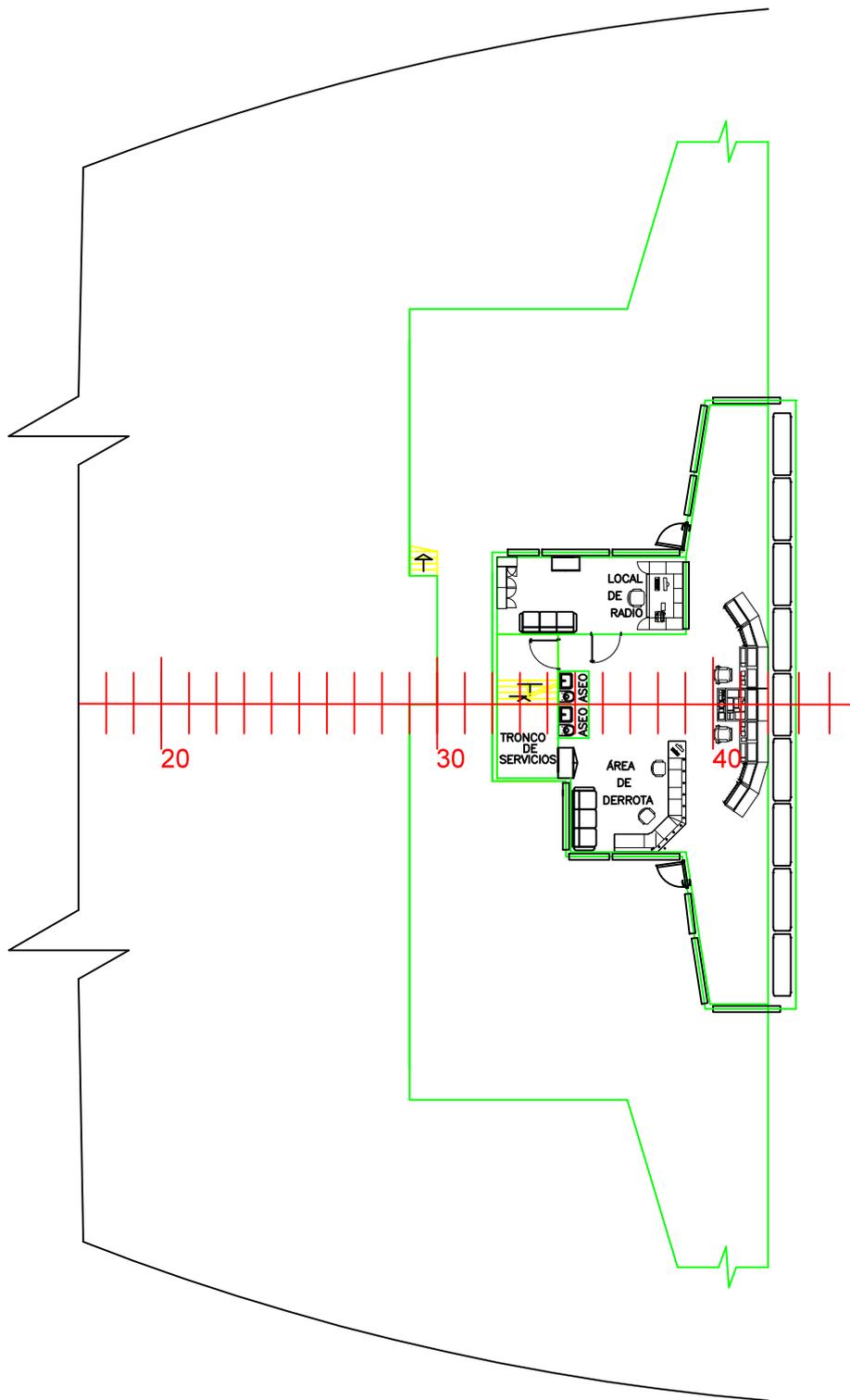
HABILITACIÓN. CUBIERTA DE SUPERESTRUCTURA "D"

**HOJA:**

5 de 6

**ALUMNA:**

ALEJANDRA CAAMAÑO PESTONIT



PROYECTO 13-P3

BULKARRIER 175 000 TPM



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

**ESCALA:**

1/150

**PLANO:**

HABILITACIÓN. CUBIERTA DE PUENTE DE GOBIERNO

**HOJA:**

6 de 6

**ALUMNA:**

ALEJANDRA CAAMAÑO PESTONIT