



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

Trabajo Fin de Máster
CURSO 2017/2018

BUQUE BULKCARRIER DE 44.500 T.P.M.

Máster en Ingeniería Naval y Oceánica

ALUMNA

Lucía Cachaza Vázquez

TUTORAS/ES

Luis Manuel Carral Couce

FECHA

SEPTIEMBRE 2018



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE MÁSTER
CURSO 2017/2018**

BUQUE BULKCARRIER DE 44.500 T.P.M.

Máster en Ingeniería Naval y Oceánica

CUADERNO 7

DISPOSICIÓN GENERAL

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA
PROYECTO FIN DE MASTER

CURSO 2.017-2.018

PROYECTO NÚMERO 18-03

TIPO DE BUQUE: Bulkcarrier

CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN: ABS SOLAS
MARPOL. DOBLE CASCO

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: 44.500 T.P.M. Grano, mineral, carbón

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA: 15 nudos en servicio AL 85% MCR +15%. MM
15.000 millas a la velocidad de servicio.

SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA: Escotillas de accionamiento
hidráulico.

PROPULSIÓN: Motor diesel acoplado a una hélice de paso fijo

TRIPULACIÓN Y PASAJE: 28 personas

OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES: Los habituales en este tipo de buque

Ferrol, Octubre de 2.017

ALUMNO: D^a Lucía Cachaza

ÍNDICE

1 Introducción	5
2 Justificación de la disposición general.....	6
2.1 Descripción general	6
2.2 Distribución de la habilitación.....	6
2.3 Consideraciones en el diseño de la habilitación	8
2.4 Relación de espacios y superficies de la habilitación	11
3 Plano de disposición general.....	15
4 Referencias.....	16
ANEXO I. Plano disposición general	17

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este cuaderno es describir los distintos espacios del buque en proyecto, que tiene las siguientes características principales:

$$DWT = 44.500 \text{ t}$$

$$Lpp = 180,14 \text{ m}$$

$$B = 29,66 \text{ m}$$

$$D = 16,13 \text{ m}$$

$$T = 12,07 \text{ m}$$

Se tendrá en cuenta para la distribución, las Normas y Códigos Internacionales y Nacionales como SOLAS, OMI, OIT (Convenio 75(1946) y Convenio 96(1949)). Los principios de diseño vienen determinados por el tipo de buque. Convenio 133 Parte II.

2 JUSTIFICACIÓN DE LA DISPOSICIÓN GENERAL

2.1 Descripción general

La disposición general del buque se divide en distintos espacios:

- Espacios de carga
- Espacios de maquinaria
- Espacios de tripulación
- Espacios de tanques
- Espacios varios

En este cuaderno se definen los espacios de la tripulación.

La habilitación se encuentra situada a popa, separada de la zona de trabajo y constituida por 6 cubiertas. Mientras que a proa, se dispone de un castillo.

2.2 Distribución de la habilitación

La habilitación se ha diseñado para albergar a 28 personas que constituyen la tripulación del buque.

- 1 Capitán.
- 1 Jefe de máquinas.
- 2 Oficiales de máquinas.
- 3 Oficiales de cubierta.
- 1 Calderero, 1 electricista y 1 mecánico.
- 2 engrasadores
- 2 limpiadores
- 1 Contraмаestre.
- 1 Cocinero.
- 1 Mozo.
- 9 Marineros.
- 1 enfermero, 1 auxiliar.

Cubierta principal (16,13 m desde LB)

En ella se encuentran los siguientes locales:

- 2 camarotes para 3 personas cada uno.
- Ascensor.
- Gambuza seca, refrigerada y de congelados (dotadas de un acceso que facilita el aprovisionamiento desde el exterior).
- Vestuario.
- Aseo

Cubierta toldilla (19,83 m desde LB)

En ella se encuentran los siguientes locales:

- Cocina.
- Comedor de la tripulación y de oficiales (cada uno dispone de una zona destinada a sala de estar).

- Lavandería con salas anexas de planchado y secado de ropa.
- Enfermería.
- 4 camarotes individuales para la tripulación.
- Ascensor.
- Escaleras.
- La cocina está comunicada convenientemente con los dos comedores a través de dos oficinas (permiten el funcionamiento en régimen de autoservicio) y las gambuzas (a través de una escalera que comunica directamente ambas estancias).

Primera cubierta (22,93 m desde LB)

En ella se encuentran los siguientes locales:

- Gimnasio
- Salón de juegos tripulación
- Biblioteca tripulación
- 4 camarotes individuales
- 2 camarotes dobles
- Escaleras
- Ascensor

Todos los camarotes son exteriores y disponen de cama, armario con puertas correderas, mesa de escritorio, silla y aseo.

Segunda cubierta (26,03 m desde LB)

En ella se encuentran los siguientes locales:

- Lavandería
- Sala de juegos
- Salón y biblioteca
- 2 camarotes dobles
- 4 camarotes individuales
- Escaleras
- Ascensor

Tercera cubierta (29,13 m desde LB)

En ella se encuentran los siguientes locales:

- Lavandería oficiales
- 4 camarotes individuales oficiales
- Despacho Armador
- Despacho capitán
- Despacho Jefe de Máquinas
- Ascensor
- Escaleras
- Sala de reuniones

Los camarotes del Capitán, Jefe de Máquinas y Armador disponen de cama de matrimonio y dos armarios. Además están dotados de una zona anexa con acceso directo en la que se ubican los despachos que disponen de mesa de escritorio, silla y sala de estar para recibir a personal.

Puente de gobierno (32,23 desde la LB)

El puente de gobierno está dotado de:

- Puente de gobierno
- Aseo
- Local de baterías
- Escaleras
- Ascensor
- Cuarto de derrota

La zona de maquinaria está aislada de la zona de habilitación (en una caseta independiente) y da acceso a la cámara de máquinas. Anexa a ella hay el local de la maquinaria hidráulica.

A popa de la zona de maquinaria se encuentra el local del grupo de emergencia que está separado de dicha zona por exigencias reglamentarias.

2.3 Consideraciones en el diseño de la habilitación

Las consideraciones que fueron tenidas en cuenta a la hora de abordar el diseño de la habilitación fueron las siguientes:

PUENTE DE GOBIERNO

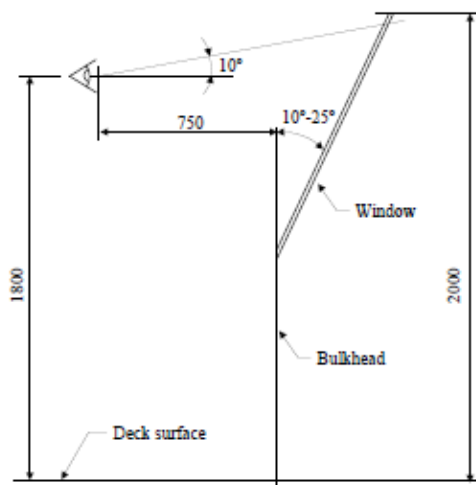
El puente de navegación se sitúa en la parte de proa de la cubierta más alta, donde también van los locales de radio y derrota, ambos integrados en el puente.

Ventanas

Para el diseño del puente de gobierno el ABS nos da una serie de indicaciones para su Diseño Ergonómico.

En cuanto a las ventanas, nos indica que la altura de la parte baja de la ventana deberá estar lo más baja posible, siendo esta altura menor o igual a 1000mm.

Las ventanas frontales del puente de gobierno han de tener una inclinación con respecto a la vertical de no menos de 10° y no más de 25° , tal y como se muestra en la siguiente figura, extraída del reglamento ABS (Apartado 3, Capítulo 6, sección 1).



Visibilidad

Según la Parte 3, Capítulo 6 del ABS referente a la visibilidad, indica que para todas las situaciones de carga la distancia a proa sin visibilidad desde el puente debe ser inferior al menor de los valores siguientes:

- Dos esloras (360,28 m).
- 500 metros.

Para el buque proyecto, dicha distancia debe ser inferior a 360,28 m.

1 Navigation Bridge Visibility

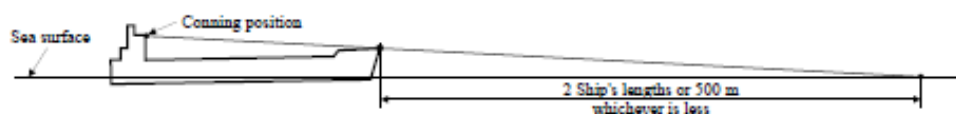
Vessels with the keel laid or in similar stage of construction on or after 1 July 1998, are to meet the following requirements with regard to the visibility from the navigation bridge, unless they are navigating solely the Great Lakes of North America and their connecting and tributary waters as far east as the lower exit of the St. Lambert Lock at Montreal in the Province of Quebec, Canada. Special consideration will be given to vessels that operate only on domestic or on short, limited, international voyages.

1.1 Field of Vision

1.1.1 Conning Position

1.1.1(a) (1 July 2006) The view of the sea surface from the conning position is not to be obscured by more than $2L_{OA}$ (Length Overall) or 500 m (1640 ft), whichever is less, forward of the bow to 10° on either side for all conditions of draft, trim and deck cargo under which the particular vessel is expected to operate. See 3-6-1/Figure 1.

FIGURE 1 (1 July 2006)



Notes:

- 1 A conning position is a place on the bridge with a commanding view and which is used by navigators when commanding, maneuvering and controlling a vessel.
- 2 (1 July 2006) Attention is drawn to flag Administrations requiring lengths of less than $2L_{OA}$.

1.1.1(b) No blind sector caused by cargo, cargo gear or other obstructions outside of the wheelhouse forward of the beam which obstructs the view of the sea surface as seen from the conning position is to exceed 10° . The total arc of blind sectors is not to exceed 20° . The clear sectors between blind sectors are to be at least 5° . However, in the view described in 3-6-1/1.1.1(a), each individual blind sector is not to exceed 5° .

1.1.1(c) The horizontal field of vision from the conning position is to extend over an arc of not less than 225° , that is, from right ahead to not less than 22.5° abaft the beam on either side of the vessel. See 3-6-1/Figure 3.

CAMAROTES

Es frecuente separar a los oficiales de los otros tripulantes situándolos en las cubiertas de superestructura diferentes, estando los oficiales, y sobre todo el capitán y el jefe de máquinas, lo más cerca del puente de gobierno.

La superficie de los camarotes ha de ser mayor de 7,50 m² para los oficiales (80,73 pies cuadrados) y de 4,75 m² (51,13 pies cuadrados) para la tripulación, según el *Artículo 5, Parte II. Normas relativas al alojamiento de la tripulación, de Convenio 133 de la Conferencia Internacional de Trabajo.*

ESPACIOS PÚBLICOS

Los comedores se situarán contiguos a la cocina con un oficio enlazando ambos espacios.

Según lo descrito en el *Artículo 6-Parte II de la Conferencia internacional de Trabajo*, la superficies de los comedores y salones no ha de ser inferior a 1 m² por persona para el número de plazas que esté previsto, por lo tanto las dimensiones de los comedores se han calculado teniendo en cuenta el número de tripulantes que se nos exigen en los requerimientos del proyecto (28 tripulantes), aplicando un margen de 4 personas más.

También se disponen de zonas de lavado y planchado de ropa.

El ABS especifica además que el ancho de los pasillos ha de ser al menos de 710 mm en pasillos pensados para una persona, con el fin de permitir el paso de dos personas, mientras que en pasillos pensados para el paso de dos sentidos el ancho mínimo es de 915 mm.

COCINA Y GAMBUZAS

La cocina se sitúa de manera que pueda atender directamente o a través de un distribuidor u oficio de los comedores.

Desde la cocina se puede acceder a la gambuza mediante escaleras. La gambuza seca está dotada de estantería y armarios para almacenar los víveres y la gambuza refrigerada es un recinto con cámaras aisladas térmicamente, para carne, pescado y vegetales.

INTERRELACIÓN ENTRE ESPACIOS Y ACCESOS

Una vez que los espacios principales están ubicados a lo largo del buque, uno de los principales problemas es la distribución adecuada de los accesos a los diferentes lugares del buque en función del servicio previsto.

Igualmente un aspecto básico que es preciso contemplar es el flujo del personal a los diferentes elementos de seguridad y las vías de escape en situación de emergencia.

Los aspectos que deben considerarse para buques mixtos, de carga y pasaje según el libro *“Habilitación del buque”* (Autor. Javier González de Lema Martínez) son:

- Los espacios de superestructura son los adecuados para disponer en ellos los sitios comunes. Mejor que en espacios bajo cubierta.
- El mejor tráfico del pasaje se realiza cuando los espacios de acomodación están situados sobre cubiertas entre los camarotes y espacios públicos.
- Los tripulantes que no sean oficiales deben ubicarse en la parte inferior.
- La cocina se dispone central frecuentemente a proa del espacio de máquinas.

Accesos

La reglamentación correspondiente a los dispositivos de acceso y evacuación está desarrollada por SOLAS, y sus principios fundamentales están basados en la seguridad y medios de escape en situaciones de emergencia. Los aspectos que hay que contemplar son los siguientes:

- La dimensión de la escalera debe estar en consonancia con el número de personas previstas que evacuen por ella. En general el ancho mínimo debe ser de 900mm. o el 1% del número de personas previstas para ella. Los ascensores no debe preverse como medios de escape.
- No se permiten pasillos ciegos de más de 12 m. de largo ni espacios comunes de 200 m² con una sola salida.

2.4 Relación de espacios y superficies de la habitación

Finalmente, resumo a través de las siguientes tablas las relaciones de espacios y superficies resultantes en la habitación del buque a proyectar:

CUBIERTA PRINCIPAL

ESPACIOS	SUPERFICIE(m²)
Gambuza seca	35.20
Gambuza refrigerada	35.20
Gambuza de productos estibados	41.70
Camarote Babor (3 plazas)	41.28
Camarote Estribor (3 plazas)	41.28
Vestuarios	13.11
Aseos comunes con duchas	13.19
Troncos Br.	4.80
Tronco Estrb.	4.80
Tronco de escaleras	12.00
Tronco Ascensor	7.20

CUBIERTA TOLDILLA

ESPACIOS	SUPERFICIE(m²)
Cocina y zona de fregaderos	23.20
Gambuza de platos del día	13.97
Oficio del comedor de tripulación	6.92
Oficio del comedor de oficiales	6.92
Comedor tripulación con sala de estar anexa	34.72 + 35.52
Comedor oficiales con sala de estar anexa	34.72 + 35.52
4 Camarotes individuales	4 x 14.4
Enfermería	28.79
Lavandería y planchado con sala anexa	18.85 + 13.95
Tronco Ascensores	7.20
Tronco de escaleras	12.0
2 Troncos de conductos de tuberías	2 x 4.80

PRIMERA CUBIERTA

ESPACIOS	SUPERFICIE(m²)
Gimnasio	39.15
Salón de juegos tripulación	34.8
Sala de estar - biblioteca	34.8
4 camarotes individuales	4 x 15.0
2 camarotes dobles	2 x 28.6
Tronco Ascensores	7.20
Tronco escaleras	12.0
2 Troncos de conductos	2 x 4.80

SEGUNDA CUBIERTA

ESPACIOS	SUPERFICIE(m²)
Lavandería tripulación	34.80
Sala de juegos oficiales	32.00
2 camarotes dobles	2 x 28.6
4 camarotes individuales	4 x 15.0
Tronco de ascensores	7.20
Tronco de escaleras	12.00
2 Troncos de conductos	2 x 4.80

TERCERA CUBIERTA

ESPACIOS	SUPERFICIE(m²)
Lavandería oficiales	34.80
Camarote del armador con despacho anterior	31.32
Camarote del capitán con despacho anterior	28.70
Camarote jefe de máquinas con despacho anterior	28.70
4 camarotes individuales de oficiales	4 x 19.4
Sala de reuniones	31.32
Tronco de ascensores	7.20
Tronco de escaleras	12.00
Tronco de conductos	2 x 4.80

PUENTE DE GOBIERNO

ESPACIOS	SUPERFICIE(m²)
Puente de gobierno	114.84
Sala de derrota	20.80
Aseo del puente	3.72
Local de baterías	11.60
Local de maquinaria para ascensor	3.42
Tronco ascensor	7.20
Tronco escaleras	12.00
Tronco de conductos	0.94

3 PLANO DE DISPOSICIÓN GENERAL

Este plano se puede ver en el *ANEXO I. Plano disposición general* del presente cuaderno. Además, he realizado otros 6 planos, que se corresponden con las diferentes zonas de habilitación.

4 REFERENCIAS

Alvariño, Ricardo; Azpiroz, Juan José; Meizoso, Manuel. *El Proyecto Básico Del Buque Mercante*. Fondo editorial de Ingeniería Naval, Colegio Oficial de Ingenieros Navales (edit.). Madrid: 1997. ISBN: 84-921750-2-8.

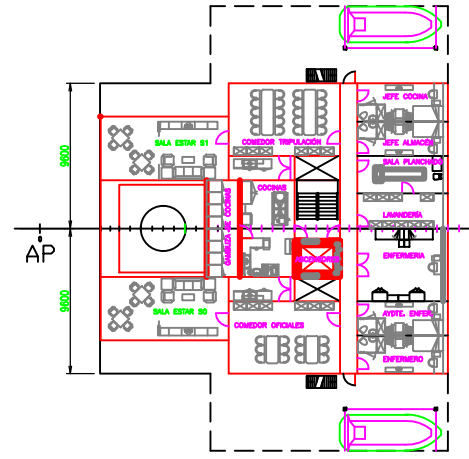
José Antonio Bustabad Rey, Homero Zarate Maruri. *El Bulk-carrier en práctica*. Urmo SA de Ediciones.

Fco. Javier González de Lema Martínez. *Habilitación del Buque*. Ingeniería Naval y Oceánica (EPS-UDC). ISBN: 84-9749-006-1

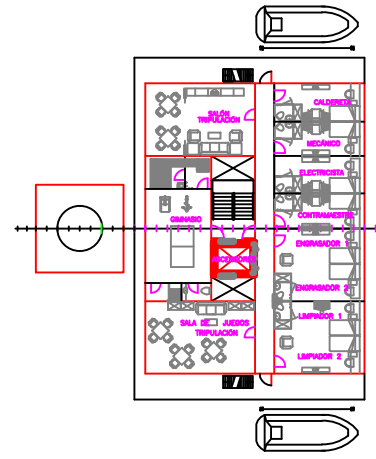
Sociedad de Clasificación American Bureau of Shipping → <http://www.eagle.org>

ANEXO I. PLANO DISPOSICIÓN GENERAL

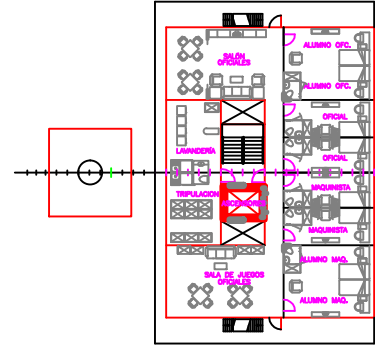
CUBIERTA TOLDILLA



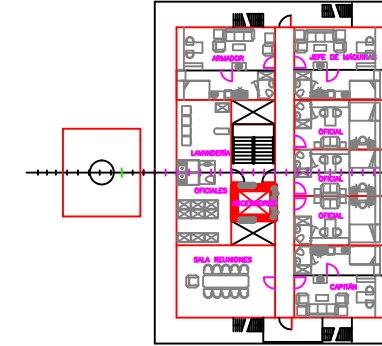
CUBIERTA 1ª



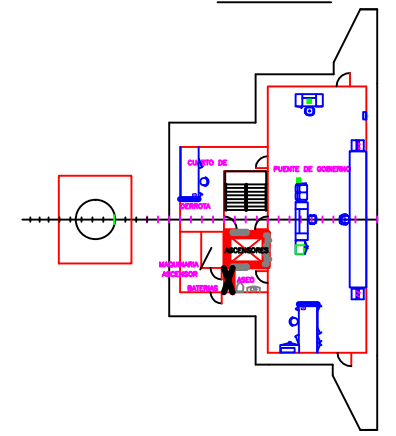
CUBIERTA 2ª



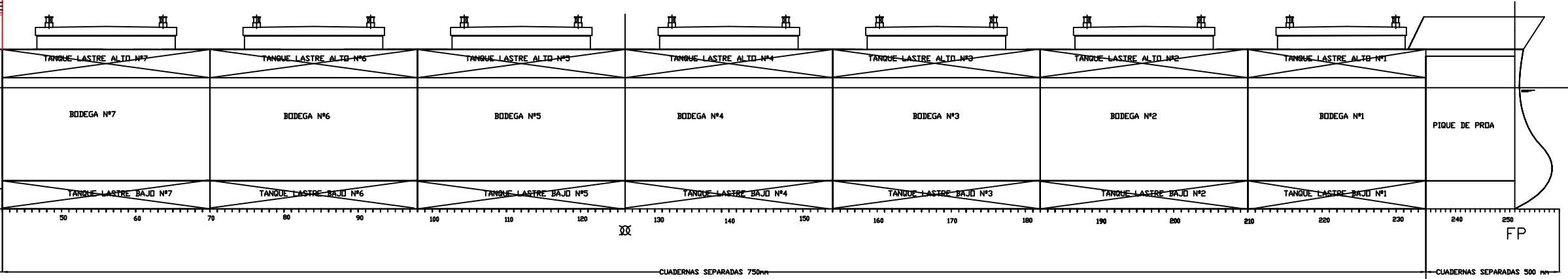
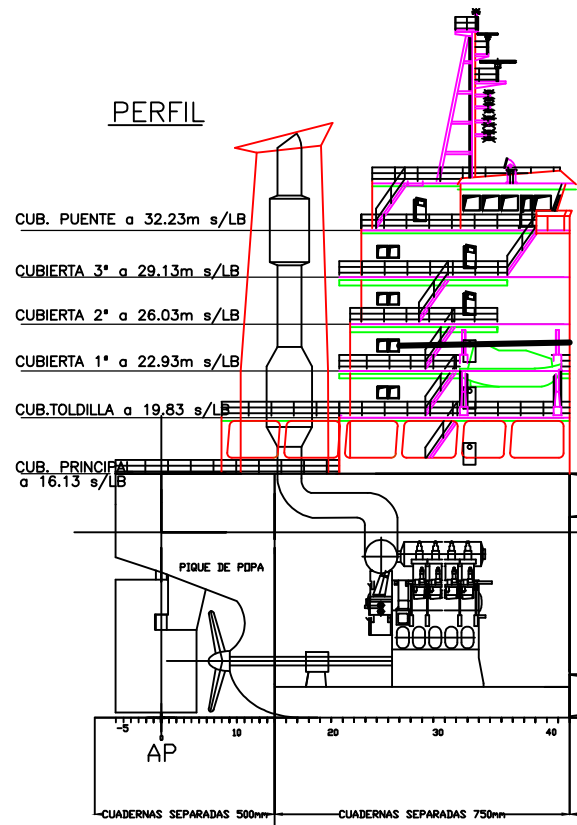
CUBIERTA 3ª



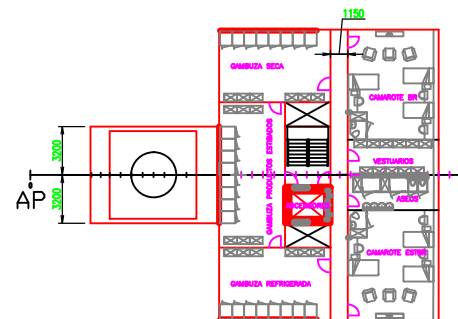
PUENTE



PERFIL



CUBIERTA PRINCIPAL



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- ESLORA ENTRE PERPENDICULARES 180,14m
- MANGA DE TRAZADO 29,66m
- PUNTAL DE TRAZADO 16,13m
- CALADO DE DISEÑO 12,07m
- PESO MUERTO 44500 Toneladas



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

PROYECTO NÚMERO: 18-03

TÍTULO DEL PROYECTO:

BULK CARRIER DE 44500TPM

TÍTULO DEL PLANO:

PLANO DISPOSICIÓN GENERAL

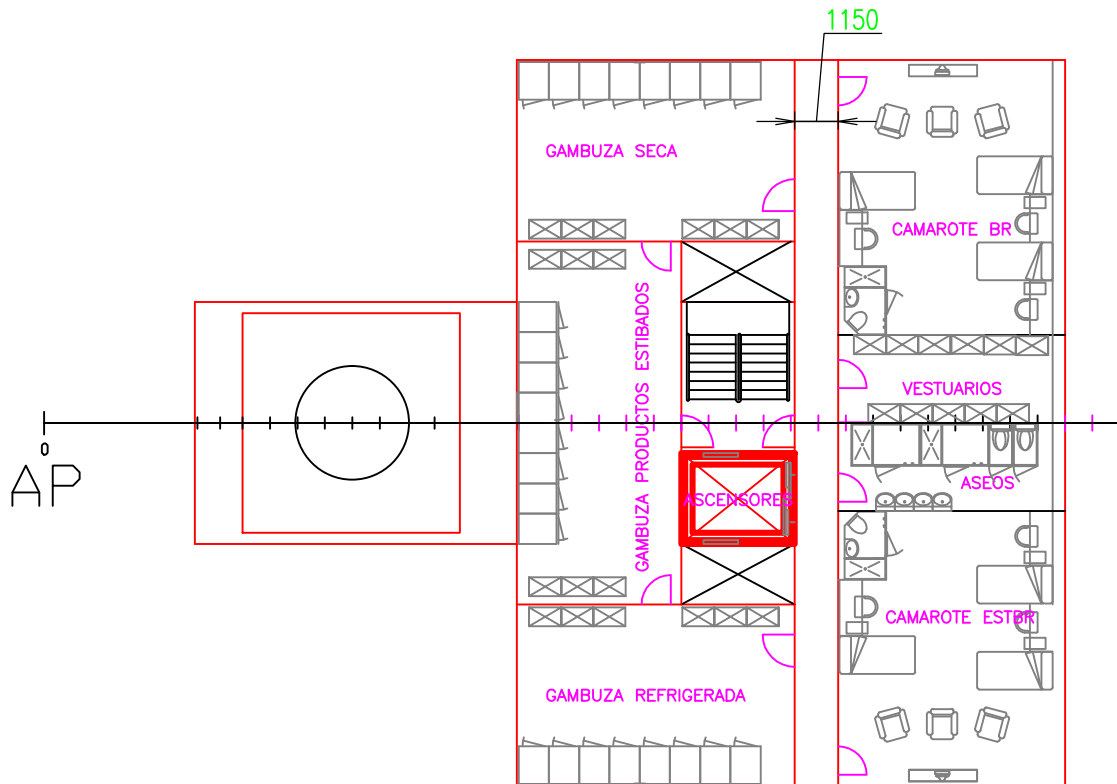
AUTOR:

LUCÍA CACHAZA VÁZQUEZ

FECHA: SEPTIEMBRE-2018

ESCALA: 1:500

PLANO Nº01



CUBIERTA PRINCIPAL a 16.13 m s/LB



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA
SUPERIOR

PROYECTO NÚMERO: 18-03

TÍTULO DEL PROYECTO:

BULKARRIER DE 44500TPM

TÍTULO DEL PLANO:

PLANO CUBIERTA PRINCIPAL

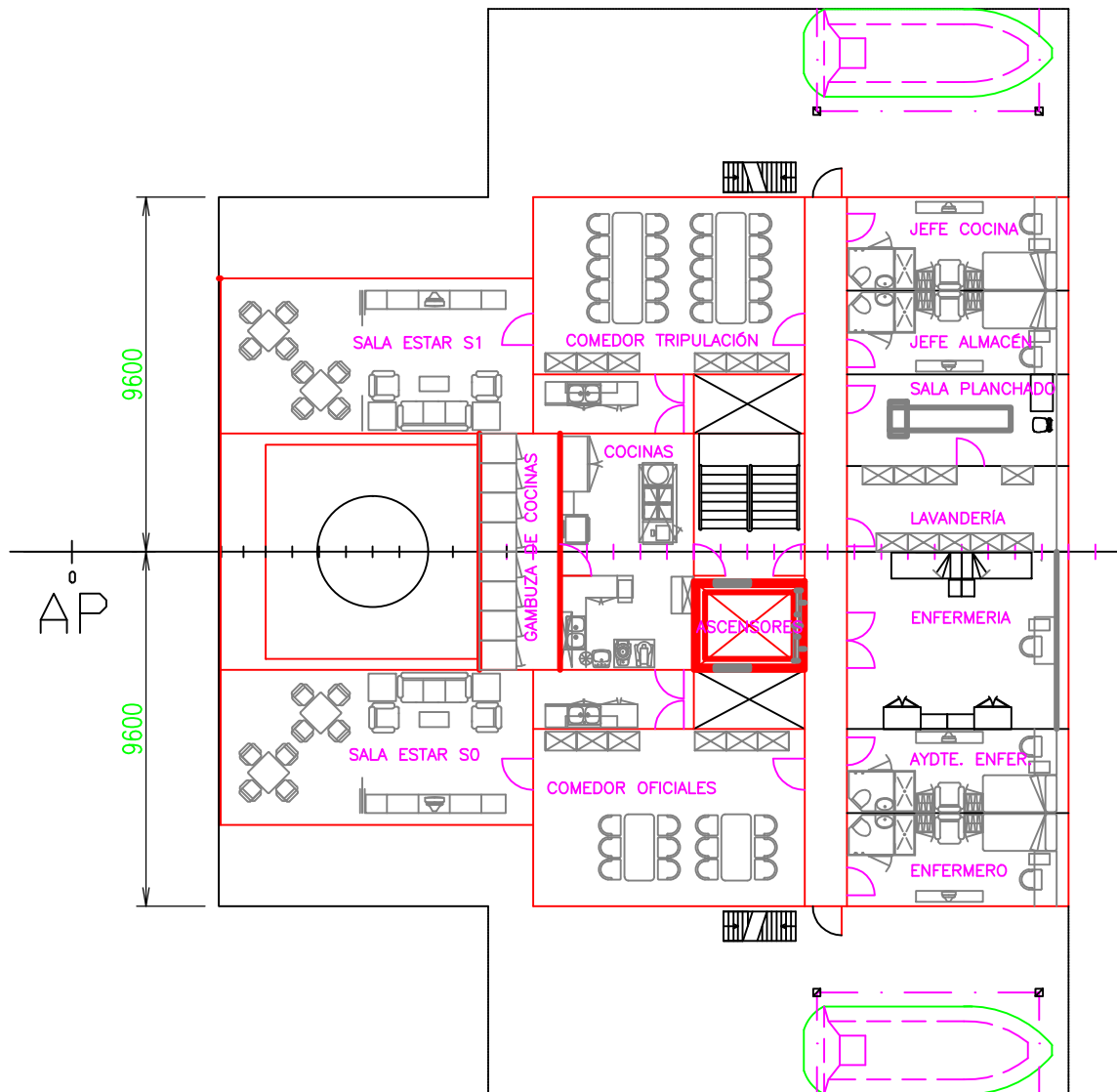
FECHA: SEPTIEMBRE-2018

ESCALA: 1:200

AUTOR:

LUCÍA CACHAZA VÁZQUEZ

PLANO Nº02



Cubierta Toldilla a 19.83 s/LB



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA
SUPERIOR

PROYECTO NÚMERO: 18-03

TÍTULO DEL PROYECTO:

BULK CARRIER DE 44500TPM

TÍTULO DEL PLANO:

PLANO CUBIERTA TOLDILLA

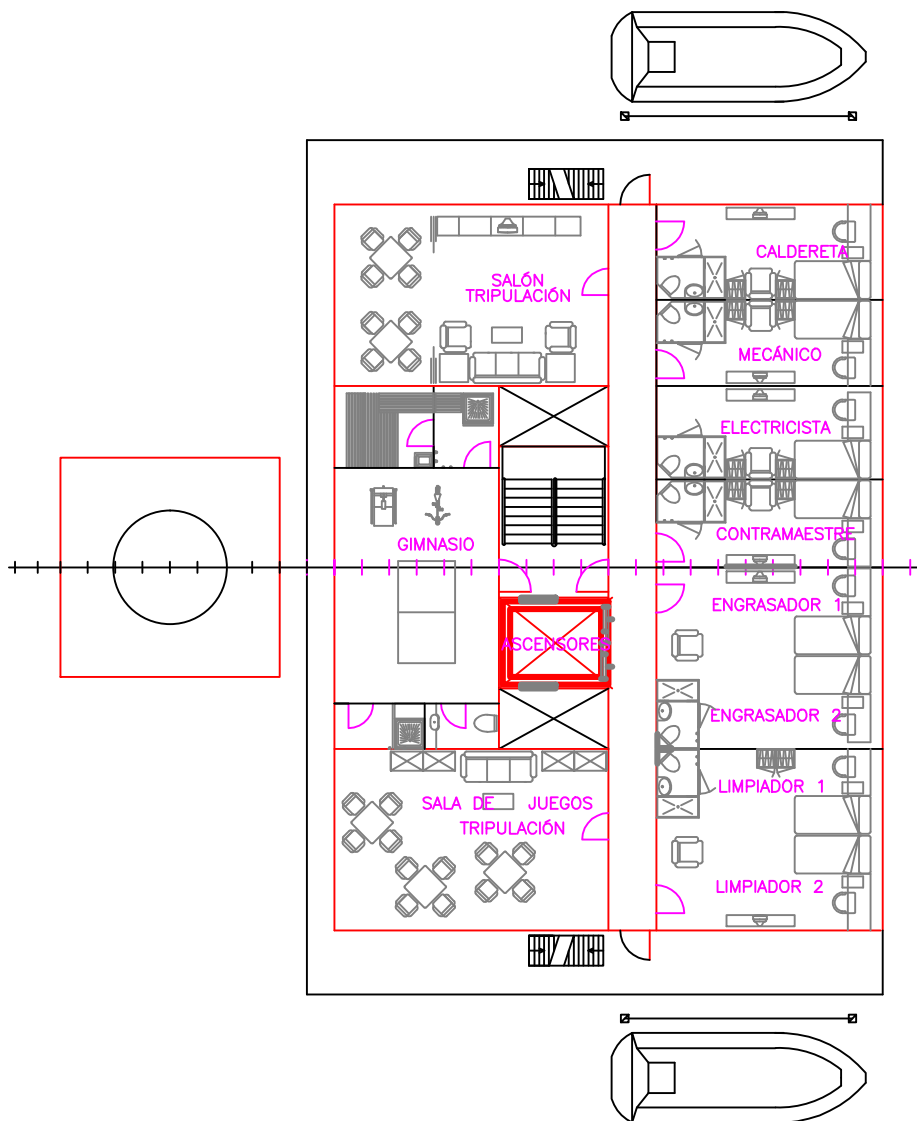
AUTOR:

LUCÍA CACHAZA VÁZQUEZ

FECHA: SEPTIEMBRE-2018

ESCALA: 1:200

PLANO Nº03



Cubierta 1ª a 22.93m s/LB



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

PROYECTO NÚMERO: 18-03

TÍTULO DEL PROYECTO:

BULKCARRIER DE 44500TPM

TÍTULO DEL PLANO:

PLANO CUBIERTA PRIMERA

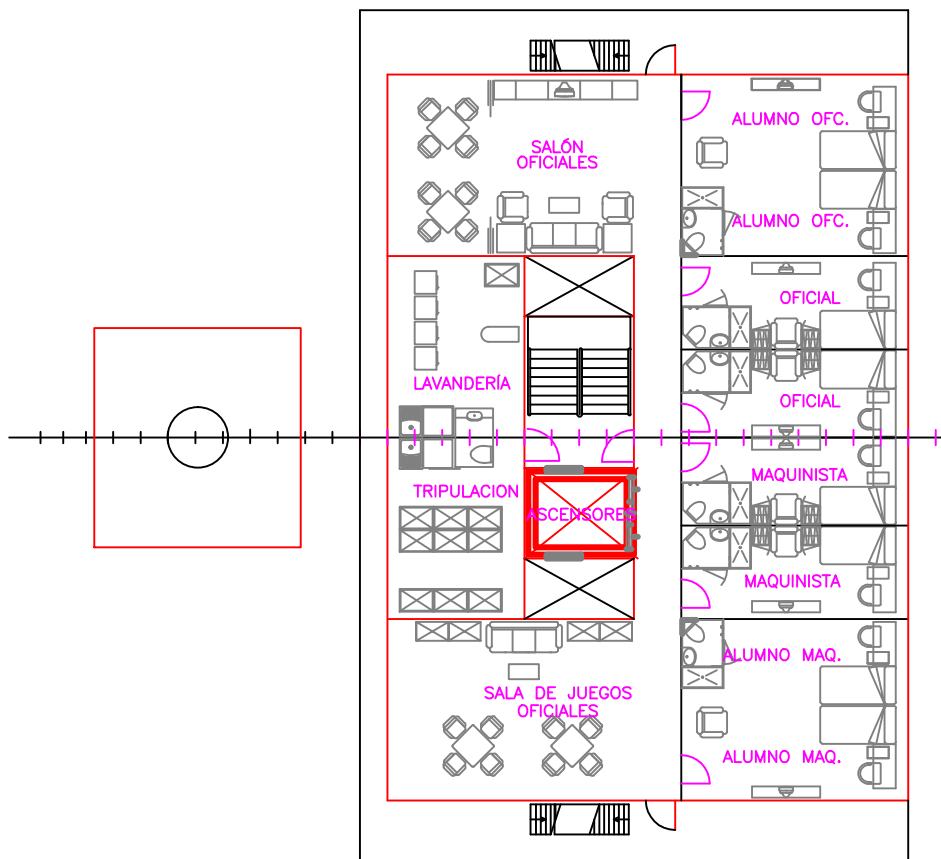
FECHA: SEPTIEMBRE-2018

ESCALA: 1:200

AUTOR:

LUCÍA CACHAZA VÁZQUEZ

PLANO Nº04



Cubierta 2ª a 26.03m s/LB



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA
SUPERIOR

PROYECTO NÚMERO: 18-03

TÍTULO DEL PROYECTO:

BULKCARRIER DE 44500TPM

TÍTULO DEL PLANO:

PLANO CUBIERTA SEGUNDA

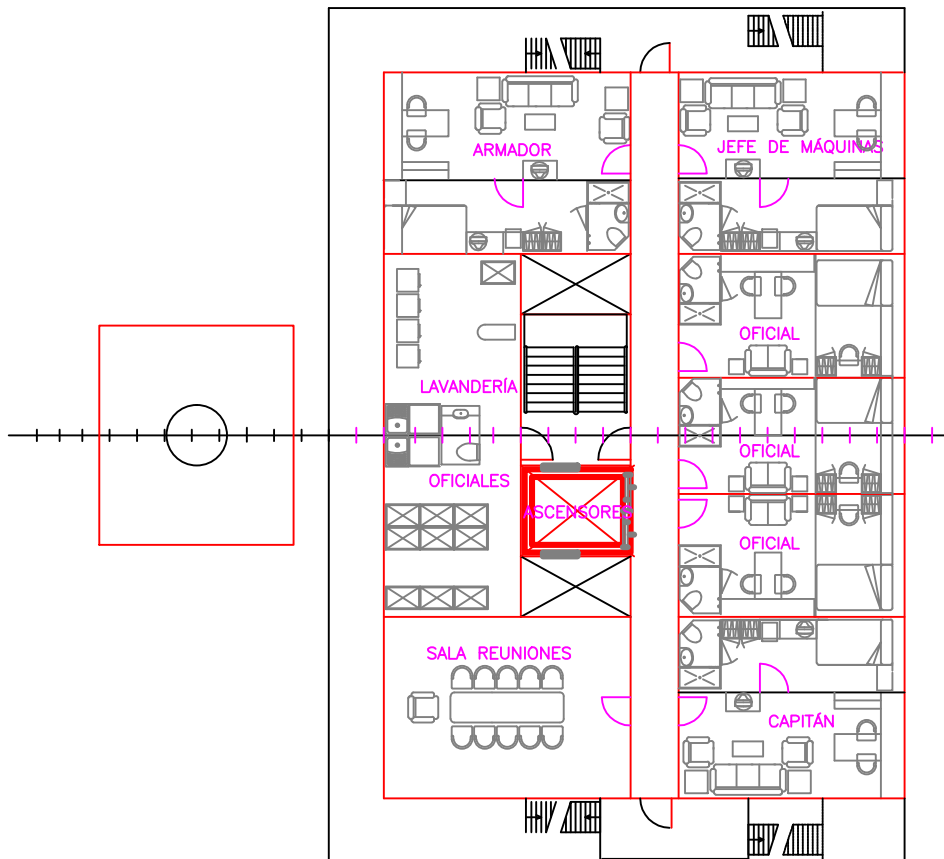
FECHA: SEPTIEMBRE-2018

ESCALA: 1:200

AUTOR:

LUCÍA CACHAZA VÁZQUEZ

PLANO Nº05



Cubierta 3ª a 29.13 m s/LB



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA
SUPERIOR

PROYECTO NÚMERO: 18-03

TÍTULO DEL PROYECTO:

BULKCARRIER DE 44500TPM

TÍTULO DEL PLANO:

PLANO CUBIERTA TERCERA

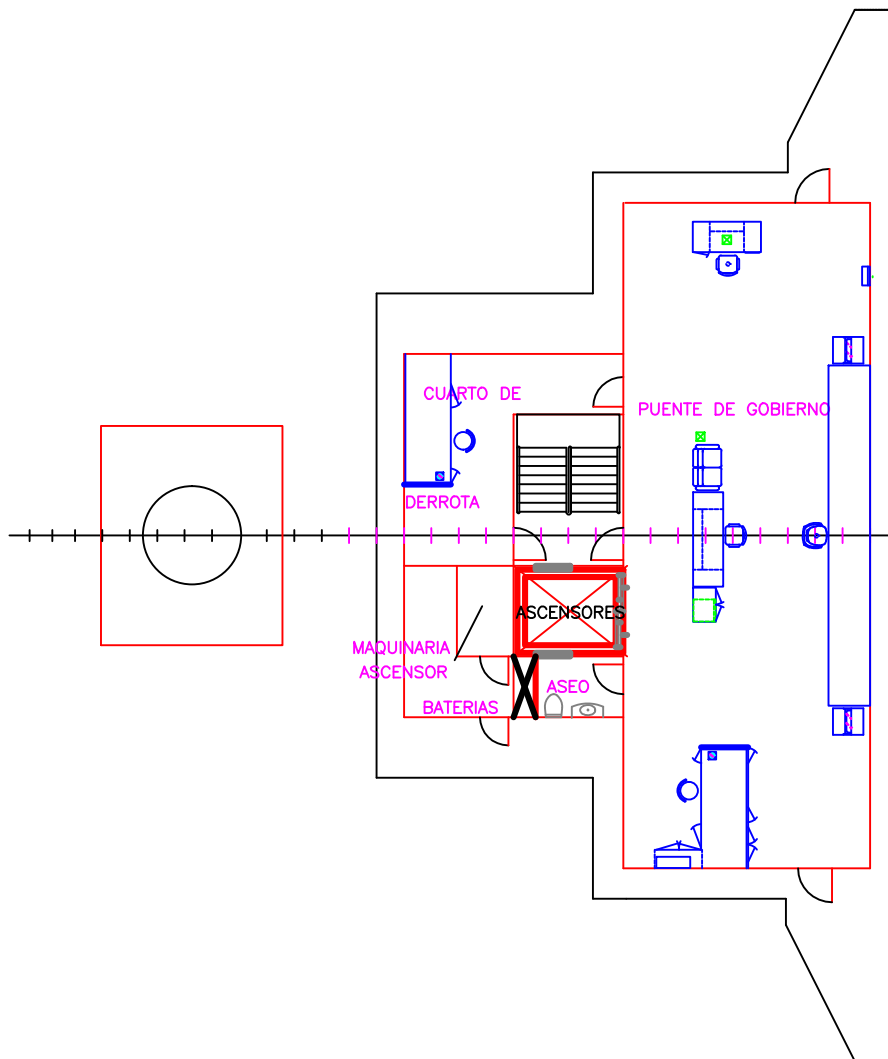
FECHA: SEPTIEMBRE-2018

ESCALA: 1:200

AUTOR:

LUCÍA CACHAZA VÁZQUEZ

PLANO N°06



C. Puente a 32.23m s/LB



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA
SUPERIOR

PROYECTO NÚMERO: 18-03

TÍTULO DEL PROYECTO:

BULKCARRIER DE 44500TPM

TÍTULO DEL PLANO:

PLANO CUBIERTA PUENTE DE GOBIERNO

AUTOR:

LUCÍA CACHAZA VÁZQUEZ

FECHA: SEPTIEMBRE-2018

ESCALA: 1:200

PLANO Nº07