



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

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

PETROLERO SUEZMAX 148.000 TPM

Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

Cuaderno 7

DISPOSICIÓN GENERAL



GRADO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA
TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2.016-2017

PROYECTO NÚMERO 17-12

TIPO DE BUQUE: Petrolero Suezmax 148000 TPM

CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN: DNV, MARPOL, SOLAS, CONVENIO DE LINEAS DE CARGA TIER 3

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: 148000 TPM. Transporte de petróleo CRUDOS Y DERIVADOS.

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA: 15,8 nudos con 85%MCR+ 15% margen de mar

SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA: Bombas de carga y descarga en los tanques de carga. Calefacción en tanques de carga.

PROPULSIÓN: Motor diésel directamente acoplado.

TRIPULACIÓN Y PASAJE: 30 personas

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

Ferrol, 10 Setiembre 2016

ALUMNO/A: **D^a PABLO MARTÍNEZ MARTÍNEZ**

Fernando Junco Ocampo

Contenido

- 1 INTRODUCCIÓN 4
- 2 DISTRIBUCIÓN DE LA DISPOSICIÓN GENERAL 5
 - 2.1 ZONA DE PROA 5
 - 2.2 ZONA DE POPA 5
 - 2.3 ZONA DE CARGA 6
 - 2.4 ZONA DE MÁQUINAS 6
 - 2.5 SUPERESTRUCTURAS 6
- 3 Habilitación 8
 - 3.1 Reglamentación 8
 - 3.2 Disposición de la Habilitación 11
 - 3.3 Guardacalor y chimenea 17
- 4 ANEXO: PLANOS 18

1 INTRODUCCIÓN

Para el estudio de la disposición general se va a dividir el buque en cinco zonas:

- Zona de Proa.
- Zona de Popa.
- Zona de Carga.
- Zona de Máquinas.
- Superestructura.

Esta disposición debe cumplir con las normas impuestas por la IMO, así como los convenios MARPOL, SOLAS y las normas de la sociedad de clasificación DNV.

2 DISTRIBUCIÓN DE LA DISPOSICIÓN GENERAL.

2.1 ZONA DE PROA.

Esta zona se extiende a proa de la zona de carga y va hasta el final del buque por la parte delantera. Esta zona se utilizará para:

- Crear un compartimiento de protección de la zona de carga.
- Alojarse un tanque de lastre, que es el pique de proa, de gran utilidad para corregir trimados.
- Aquí se sitúan los equipos de amarre y fondeo.
- Dispondrá de un espacio de acceso a la hélice de proa.
- Bajo cubierta se dispondrá un espacio para almacenar herramientas de cubierta.

2.2 ZONA DE POPA.

Es la zona situada a popa del pique de popa que limita la cámara de máquinas. En esta zona se ubicará:

- Los elementos propulsivos: hélice y eje.
- Elemento de maniobra, timón y local del servo.
- Tanques de lastre.
- Tanques de agua dulce.

2.3 ZONA DE CARGA.

Es la zona donde se aloja la carga a transportar, en este caso petróleo. Se extiende desde el mamparo de proa de la cámara de máquinas hasta el mamparo de colisión, y debe estar provista de doble casco y doble fondo en toda su longitud.

Los tanques definidos por este doble casco se usarán como tanques de lastre segregado. Estas dos anchuras de doble fondo y doble casco están definidas en el DNV.

2.4 ZONA DE MÁQUINAS.

Como es habitual en este tipo de buques, la cámara de máquinas se sitúa a popa.

Este buque dispone de una cámara de bombas para alojar el equipo de manejo de la carga y lastre, que estará situada en un local independiente dentro de la cámara de máquinas en la parte baja y justo a popa del mamparo que limita la zona de carga.

La cámara de máquinas está delimitada a proa por los tanques slop y está situada entre la cuaderna 7 a la cuaderna 53.

2.5 SUPERESTRUCTURAS

La superestructura del buque está dispuesta en la zona de popa a la altura de la cámara de máquinas.

La superestructura está dividida en dos zonas, el guardacalor está en la zona de popa, y a proa el alojamiento de la tripulación, el puente de mando y los distintos locales y paños.

Para el caso de mi buque proyecto la superestructura de la estará situada también a popa.

Según el Convenio ILO 2006, Regla 3.1 Punto 6c):

“en los buques que no sean buques de pasaje, conforme a las definiciones contenidas en la regla 2, apartados e) y f), del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (Convenio SOLAS), 1974, enmendado, adoptado por la Organización Marítima Internacional en 1974, los dormitorios deberán estar situados por encima de la línea de carga, en el centro o en la popa del buque, pero en casos excepcionales, cuando no sea factible otra ubicación, debido al tamaño o al tipo del buque o al servicio para el que esté destinado, podrán estar ubicados en la proa del buque, pero nunca delante del mamparo de abordaje”

La estructura está dispuesta simétricamente con respecto al plano de crujía. Ésta tiene una eslora de 19,5 metros, una manga de 28 y una altura (sin tener en cuenta antenas y palos de luces) de 17,3 metros.

La superestructura para el alojamiento de la tripulación está dividida en cinco cubiertas que son (de abajo a arriba):

- Cubierta principal (situada a 24 metros sobre la línea de base).
- Cubierta A (situada a 27,4 metros sobre la línea de base).
- Cubierta B (situada a 30,8 metros sobre la línea de base).
- Cubierta C (situada a 34,2 metros sobre la línea de base).
- Puente (situada a 37,6 metros sobre la línea de base).

3 HABILITACIÓN.

3.1 Reglamentación.

Dentro de la reglamentación específica a aplicar en el diseño de la disposición general de la habilitación del buque debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Hospital / Enfermería.

La enfermería es obligatoria para buques con más de 16 pasajeros como es el caso, y ésta debe estar en esta cubierta para que en caso de accidente facilitar lo máximo posible la evacuación del tripulante por medio de helicóptero, con unas puertas de salida lo suficientemente anchas como para sacar una silla de ruedas o una camilla.

El convenio ILO 2006 especifica que la enfermería deberá:

Pauta B3.1.8 – Enfermería

1. La enfermería debería estar diseñada de manera que facilite las consultas y la prestación de primeros auxilios y ayude a impedir la propagación de enfermedades infecciosas.
2. La entrada, las literas, el alumbrado, la ventilación, la calefacción y el suministro de agua de la enfermería deberían disponerse de manera que aseguren la comodidad de sus ocupantes y faciliten sus tratamientos.
3. La autoridad competente debería fijar el número de literas en la enfermería.
4. Los ocupantes de la enfermería deberían disponer, para su uso exclusivo, de cuartos de aseo situados en las propias instalaciones o en un lugar cercano. Los cuartos de aseo deberían comprender como mínimo un retrete, un lavabo y una bañera o ducha.

- Comedores.

El comedor se encuentra a popa de la habilitación y es común para oficiales y demás personal lo cual permite el Convenio ILO 2006:

1. *Los comedores pueden ser comunes o separados. La decisión al respecto debería adoptarse previa consulta con los representantes de la gente de mar y de los armadores, a reserva de su aprobación por la autoridad competente. Deberían tomarse en consideración factores tales como el tamaño del buque y las diversas necesidades culturales, religiosas o sociales de la gente de mar.*

2. *Cuando deba disponerse de comedores separados para la gente de mar, debería disponerse de comedores separados para:*
 - a) *el capitán y los oficiales, y*
 - b) *el personal de maestranza y demás gente de mar.*
3. *En los buques que no sean de pasaje, la superficie disponible en los comedores para la gente de mar no debería ser inferior a 1,5 metros cuadrados por persona para el número de plazas previsto.*
4. *En todos los buques, los comedores deberían estar equipados con mesas y asientos apropiados, fijos o movibles, suficientes para acomodar al mayor número posible e gente de mar susceptible de utilizarlos al mismo tiempo.*
5. *Cuando la gente de mar esté a bordo, debería disponerse en todo momento de:*
 - a) *un refrigerador de fácil acceso y con capacidad suficiente para el número de personas que utilicen el comedor o comedores;*
 - b) *máquinas de bebidas calientes, y*
 - c) *máquinas de agua fresca.*

- **Camarotes.**

Según el convenio ILO 2006 los camarotes deberán cumplir:

1. *Deberían facilitarse a bordo instalaciones de literas adecuadas para permitir el alojamiento en las condiciones más cómodas posibles de la gente de mar eventualmente acompañada por su pareja.*
2. *Cuando resulte razonable y factible, habida cuenta del tamaño del buque, su actividad prevista y su configuración, los dormitorios deberían estar diseñados y equipados incluyendo un cuarto de baño y retrete separados para proporcionar a sus ocupantes una comodidad razonable y facilitar la limpieza.*
3. *Siempre que sea factible, las literas de la gente de mar deberían estar distribuidas de forma que las personas que se ocupen de las guardias estén separadas y que ningún marino que trabaje durante el día comparta dormitorio con otro que haga guardia nocturna.*
4. *En los dormitorios de los marinos que cumplan las funciones de personal de maestranza no debería haber más de una o dos personas.*
5. *Se debería considerar la posibilidad de extender al segundo oficial de máquinas, cuando sea factible, la prestación a que se refiere el apartado m) del párrafo 9 de la norma A3.1.*
6. *En el cálculo de la superficie se debería incluir el espacio ocupado por las literas, armarios, cómodas y asientos. Los espacios reducidos o de forma irregular que no aumenten de manera efectiva el espacio disponible para circular y que no puedan ser utilizados para colocar muebles deberían ser excluidos del cálculo.*
7. *No deberían superponerse más de dos literas; en el caso de que éstas se hallen colocadas a lo largo de la banda del buque, no deberían estar superpuestas si se encuentran colocadas debajo de un portillo.*
8. *En caso de que haya literas superpuestas, la litera inferior no debería estar colocada a menos de 30 centímetros del suelo.*

En este buque todos los camarotes son individuales ya que hay espacio de sobra en la habitación para su disposición y comodidad de la tripulación.

- Puente de Gobierno.

El puente de navegación tiene forma octogonal, las ventanas se extienden en todo su perímetro. Los espacios para acceder a él son la escalera interior y las dos exteriores, y tres puertas que dan al exterior de la cubierta de puente.

En el puente se encuentran los distintos puestos de control del buque, así como un aseo junto a la escalera principal.

La cubierta de puente tiene dos alerones que se extienden justo hasta el extremo de cada costado del buque, con objeto de tener visibilidad para las operaciones de maniobra del buque.

El convenio ILO 2006 define que para el puente:

“deberá disponerse de instalaciones sanitarias fácilmente accesibles desde el puente de mando y desde el espacio de máquinas o cerca del centro de control de la sala de máquinas; la autoridad competente, previa consulta con las organizaciones de armadores y de gente de mar interesadas, podrá eximir del cumplimiento de este requisito a los buques de arqueo bruto inferior a 3.000”

Según SOLAS Capítulo V: Seguridad de la navegación:

Los buques de eslora no inferior a 45 m, según se define, en la regla III/3.12, construidos el 1 de julio de 1998, o posteriormente, cumplirán las siguientes prescripciones:

- *“La vista de la superficie del mar desde el puesto de órdenes de maniobra no deberá quedar oculta en más del doble de eslora, o de 500 m si esta longitud es menor, a proa de las amuras y 10° a cada banda en todas las condiciones de calado, asiento y cubierta.
El borde superior de las ventanas delanteras del puente de navegación permitirá que un observador cuyos ojos estén a una altura de 1800 mm por encima de la cubierta del puente pueda ver el horizonte a proa desde el puesto de órdenes de maniobra cuando el buque cabecee en mar encrespada.”*

Se tomará la peor condición para la visibilidad que es cuando el barco va vacío de carga. El calado en proa para esta condición es de 6,162 metros.

Como dice la norma arriba expuesta, la vista desde el puente no debe quedar oculta en más del doble de la eslora. El doble de la eslora del buque proyecto son 547 metros.

Midiendo desde el puente a una altura de 1,80 metros la visibilidad es de 625 metros, más del doble de la eslora, con lo que cumple de manera holgada la norma de SOLAS para visibilidad. (Esto se representa al final del documento en el ANEXO).

“Ningún sector ciego debido a la carga, el equipo de manipulación de la carga u otras obstrucciones que haya fuera de la caseta de gobierno a proa a través, que impida la vista de la superficie del mar desde el puesto de órdenes de maniobra, excederá de 10° “.

Esto mi buque lo cumple, ya que la carga está bajo la cubierta principal.

Para que esto se cumpla la altura del puente de gobierno, es decir, la altura a la que estará situada la cubierta 4 que es sobre la que se encuentra el puente ha de ser como mínimo de:

$$H_{min} = (x + 2L) \left(\frac{h1}{2L} \right)$$

Donde:

- x: Es la distancia desde el extremo de proa del puente de gobierno hasta la amurada = 230,60 m
- h1: Es la altura desde la línea base hasta el punto más alto de la amurada= 26,5 m
- (Suponiendo a proa una altura de la amurada de 1,5m).
- L=Lpp=273,5 m

$$H_{min} = 37,67 \text{ m}$$

Teniendo en cuenta que tenemos un D=24 m y cada cubierta de la habitación tiene una altura de 3.40 m. La altura de nuestro puente sobre la línea base es de 39,4 m.

3.2 Disposición de la Habitación.

La superestructura de la habitación se encuentra situada en la popa del buque, sobre la cubierta principal.

La estructura está dispuesta simétricamente con respecto al plano de crujía. Ésta tiene una eslora de 19,5 metros, una manga de 28 y una altura (sin tener en cuenta antenas y palos de luces) de 17,3 metros.

Esta zona está dividida en 6 cubiertas con una altura libre de 3,50 metros en cada una de ellas. De arriba a abajo las cubiertas son:

- Sobrepuente.
- Cubierta del puente de navegación.
- Cubierta C: alojamiento de oficiales.
- Cubierta B: alojamiento de la tripulación.
- Cubierta A: servicios y oficinas.
- Cubierta Principal.

Estas cubiertas están comunicadas por medio de un ascensor y de escaleras, interiores y exteriores las cuales están dispuestas en los costados del buque.

A continuación se describe brevemente cada una de ellas:

- Sobrepuente.

En esta cubierta se dispones las distintas antenas de comunicaciones, radares y el palo de luces.

- Puente.

El puente de navegación tiene forma octogonal, las ventanas se extienden en todo su perímetro. Los espacios para acceder a él son el ascensor, la escalera principal y tres puertas que dan al exterior de la cubierta de puente.

En el puente se encuentran los distintos puestos de control del buque, así como un aseo junto a la escalera principal.

La cubierta de puente tiene dos alerones que se extienden justo hasta el extremo de cada costado del buque, con objeto de tener visibilidad para las operaciones de maniobra del buque.

En esta cubierta también se encuentran el local de baterías y el local de equipos eléctricos a los que se accede desde el exterior.

- Alojamientos: Cubiertas B y C.

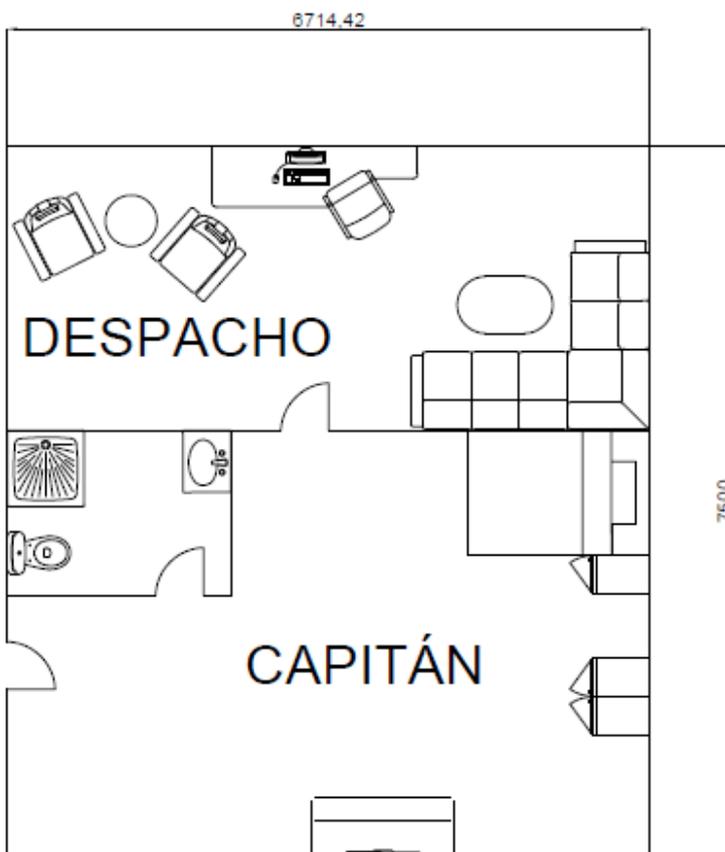
Se han dispuesto 26 cabinas individuales con baño privado.

Todos los camarotes disponen de al menos una ventana que da al exterior del buque y de aseo privado.

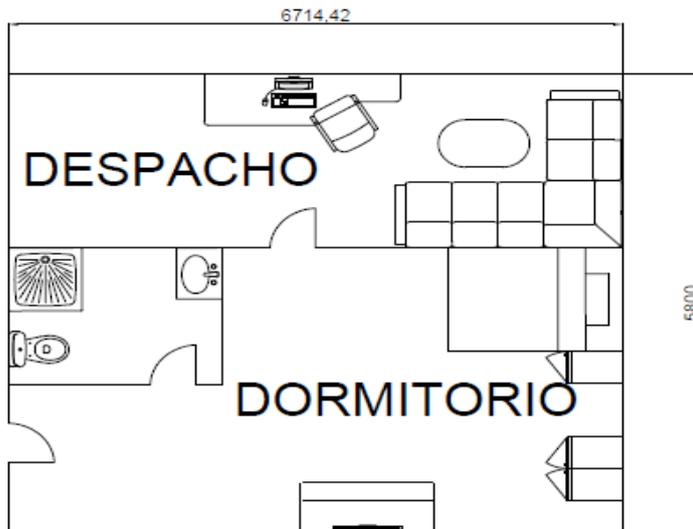
- En la Cubierta C se dispone la acomodación para el capitán, el jefe de máquinas y los distintos oficiales del buque.

En esta cubierta hay tres tipos de camarotes:

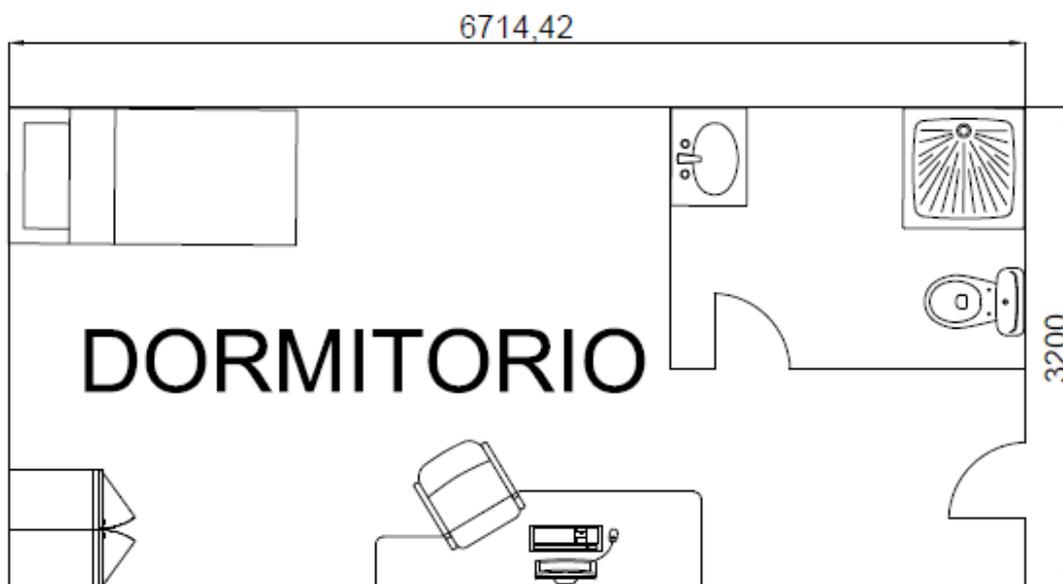
1. Camarote del capitán, cuenta con dormitorio con cama de 1,30 metros y despacho:



2. Camarote de 1º Oficial, Jefe de Máquinas y Armador: cama de 1,30 m y despacho:



3. Camarotes de 2º Oficial de Puesto y Máquinas, Contra maestre y Jefe de Cocina: dormitorio con cama de 90 cm equipada con mesa y ordenador.



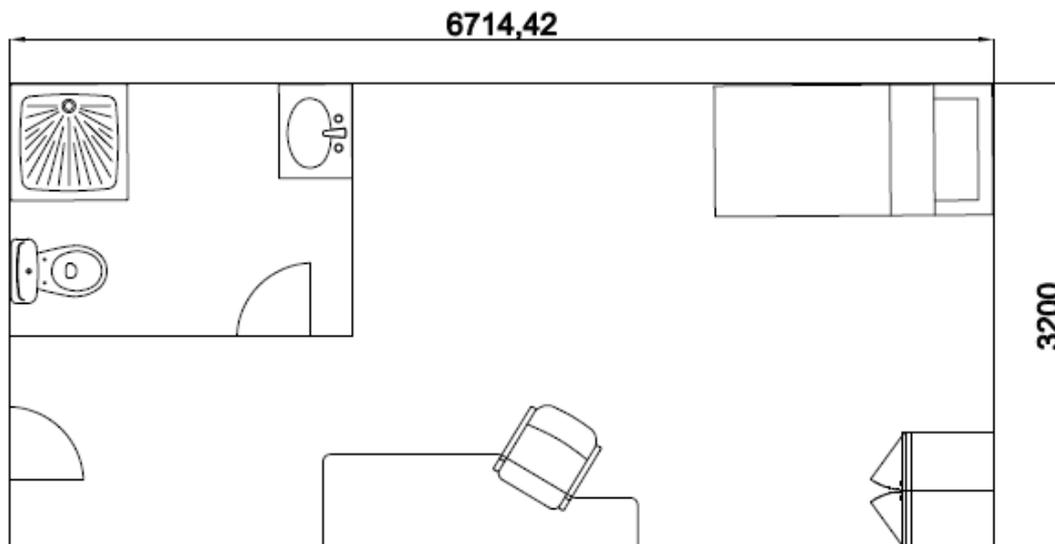
Estos camarotes están comunicados con la Cubierta 2 y con el Puesto de mando por medio de dos escaleras exteriores situadas a ambos costados de la superestructura, un ascensor y unas escaleras interiores situados en el centro de la superestructura que separan los camarotes de popa y de proa.

➤ La Cubierta B cuenta con 16 Camarotes:

- Marinero de máquinas (4).
- Tuberos. (2).

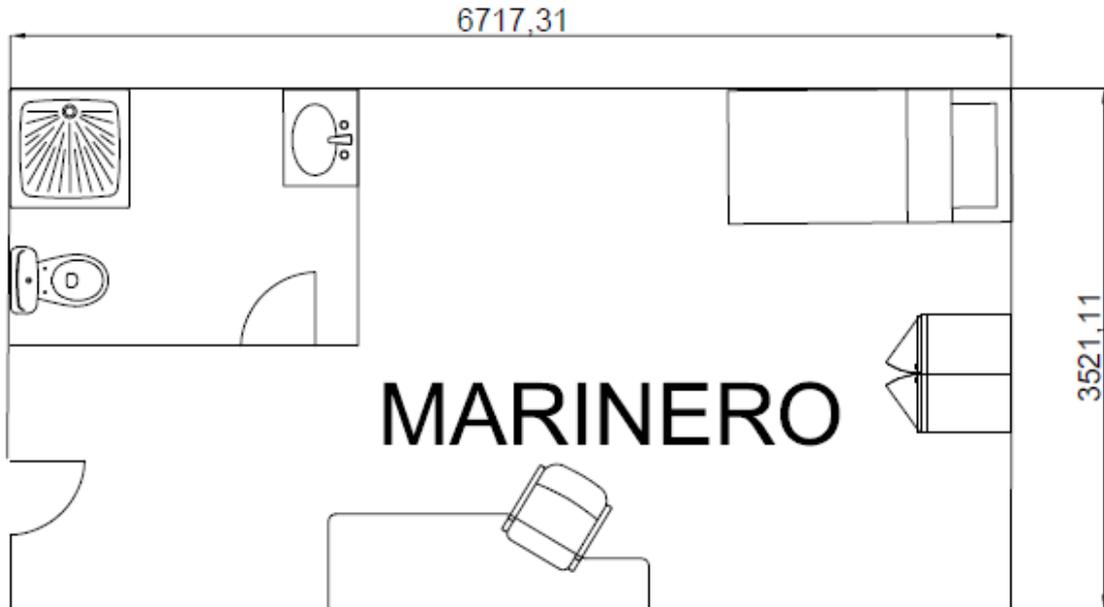
- Electricista.
- Enfermero.
- Cocinero.
- Contramaestre.
- Marinero (2).
- Camarero.
- Marinero de Cubierta (3)

La distribución de estos camarotes es la siguiente:



Esta Cubierta está comunicada con la Cubierta A y la Cubierta C por las escaleras exteriores de los costados, y por el ascensor y escaleras interiores.

- En la Cubierta A se encuentran en la zona de proa los 4 camarotes de los marineros y del práctico de canal de Suez cuya distribución es la siguiente:



Además de estos camarotes, en la misma zona de proa a estribor están situadas las oficinas de control de carga y máquinas, mientras que a babor está situado el salón de la tripulación y en frente el comedor de la misma. Contiguo al comedor se encuentra la cocina y a continuación de esta el comedor de oficiales con su salón en el estribor. Todo esto está representado en los planos adjuntos al final del documento.

➤ En la Cubierta Principal se encuentran los siguientes locales:

- Pañol
- Gambuza seca
- Sala de control
- Local de A/C
- Gambuza refrigerada de Vegetales
- Gambuza refrigerada de Pescado
- Gambuza refrigerada de Carne
- Local eléctrico
- Lavandería
- Gimnasio con dos aseos y vestuario de oficiales y tripulación
- Enfermería
- Camarote Práctico Canal de SUEZ

La cubierta está comunicada por las escaleras exteriores de los costados, las escaleras interiores, el ascensor y contiene un montacargas que sube hasta la cubierta 1. Todo está representado en los planos adjuntos al final del documento.

3.3 Guardacalor y chimenea.

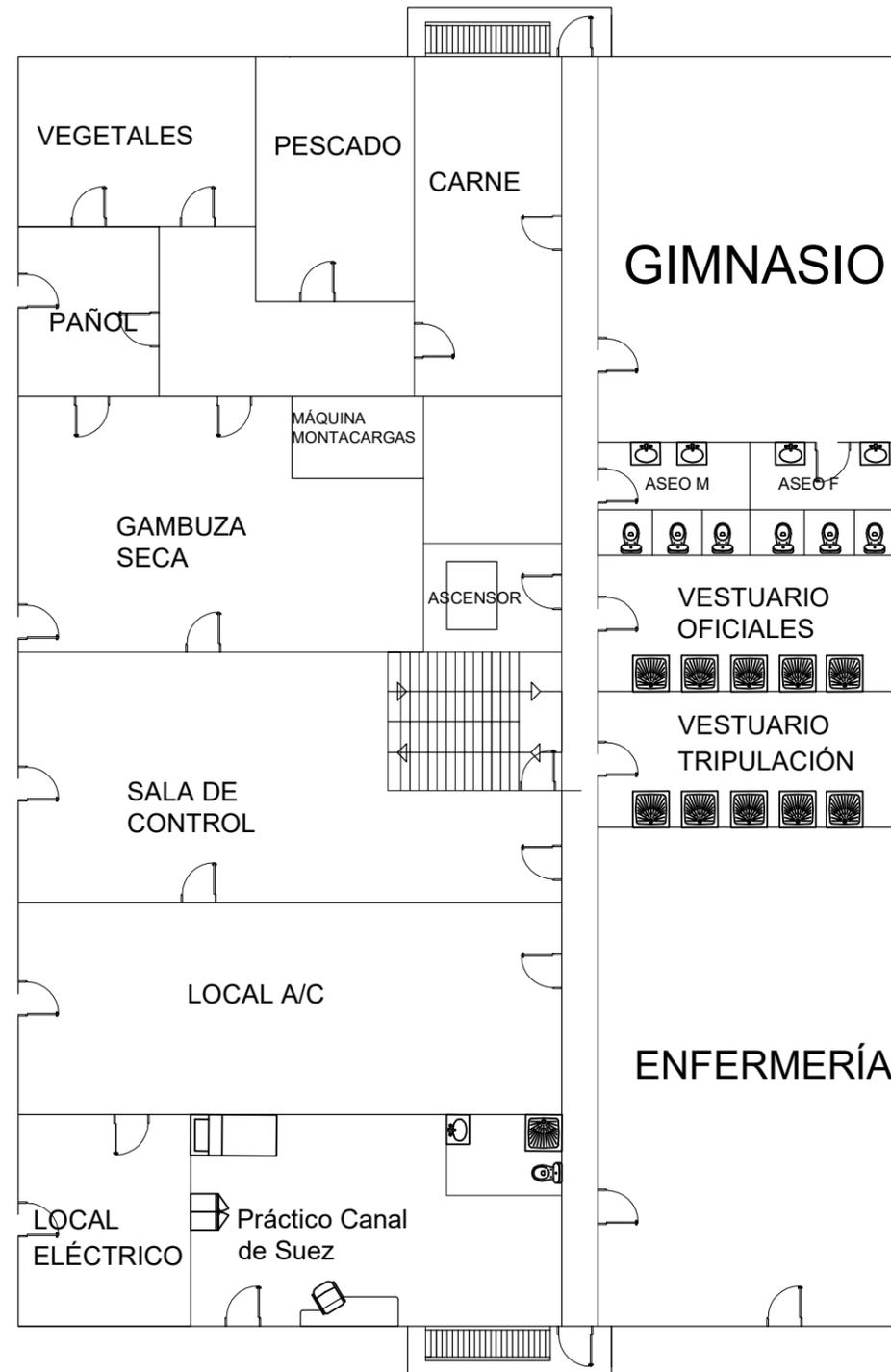
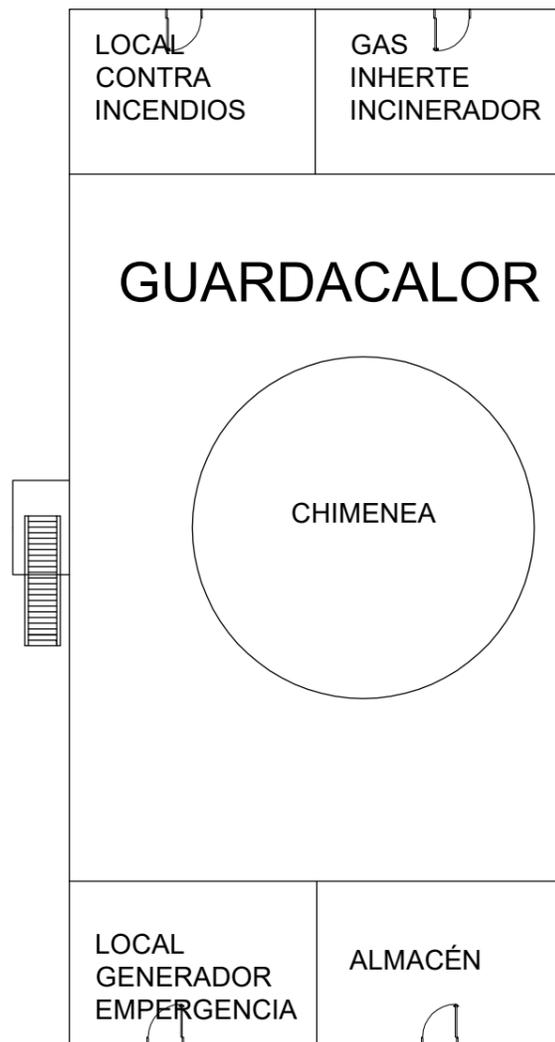
Están situados sobre la Cubierta Principal, a popa de la habitación y separada de ésta una distancia para evitar ruidos y vibraciones que puedan molestar a la tripulación.

Por los conductos de la chimenea se produce la exhaustación de gases del motor principal, grupos generadores y calderas.

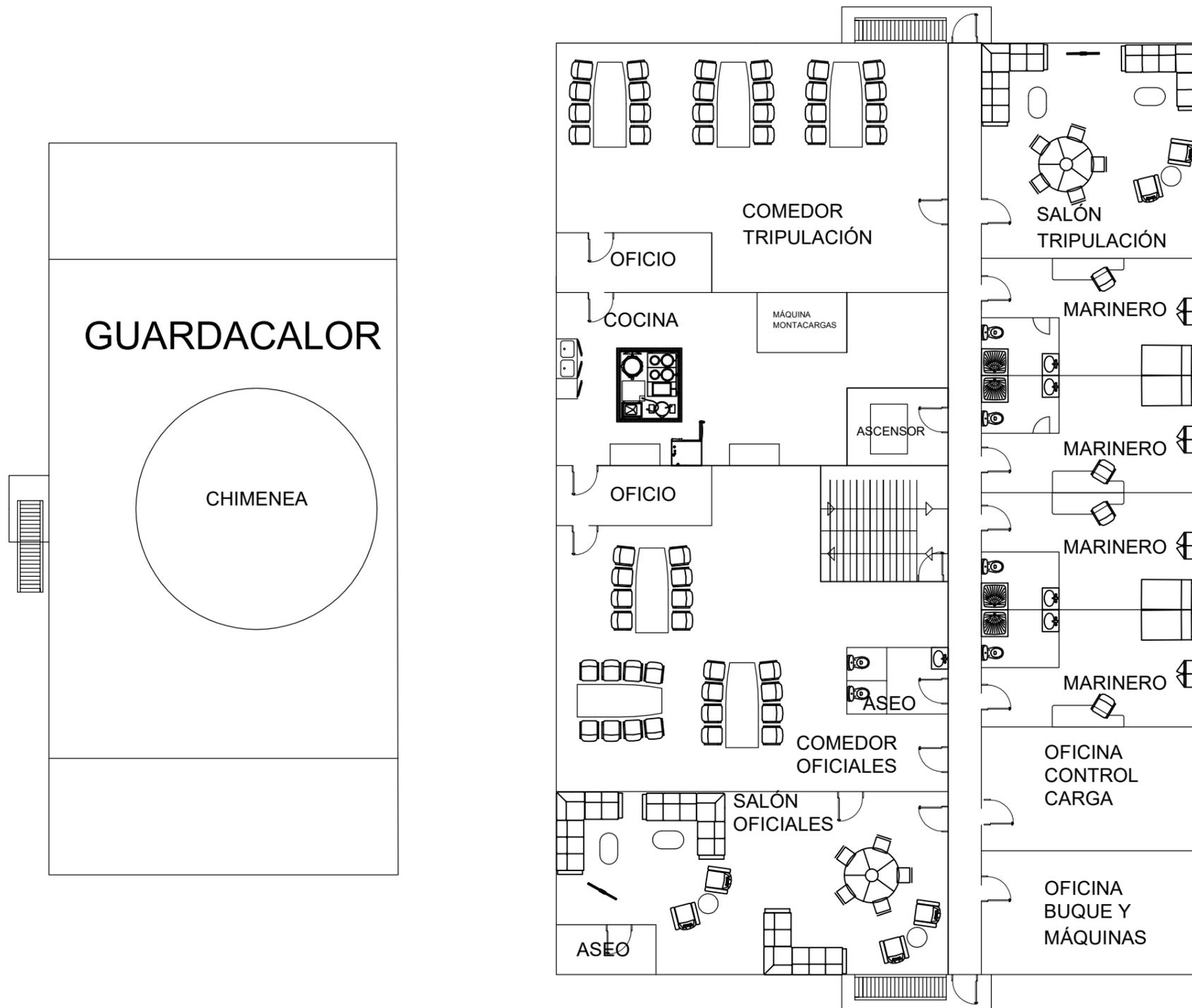
En el guardacalor, que está situado debajo de la chimenea, se encuentran estos locales:

- Almacén
- Local del generador de emergencia
- Local de contraincendios
- Local de gas inerte e incinerador
- Acceso a la cámara de máquinas

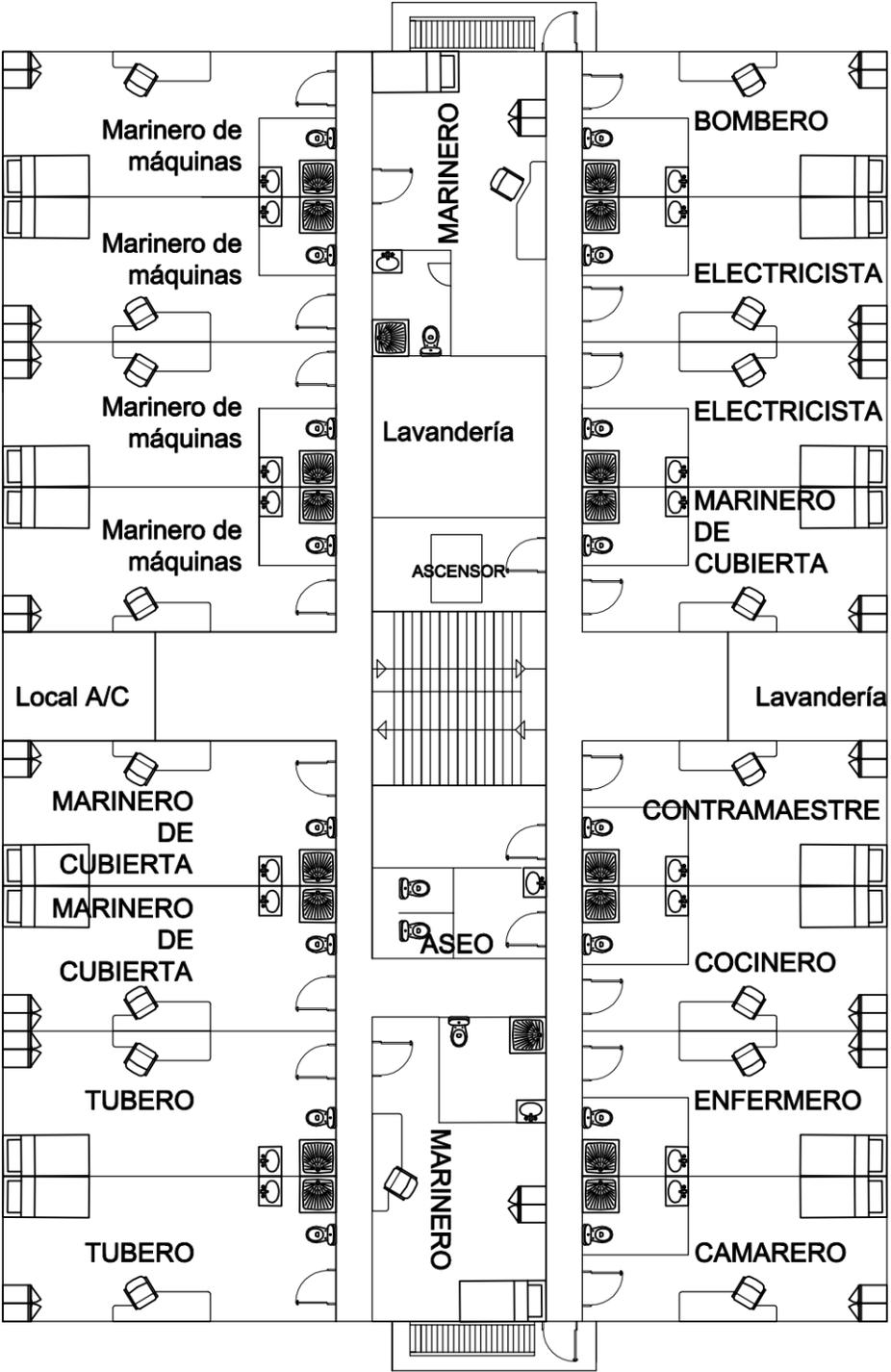
4 ANEXO: PLANOS



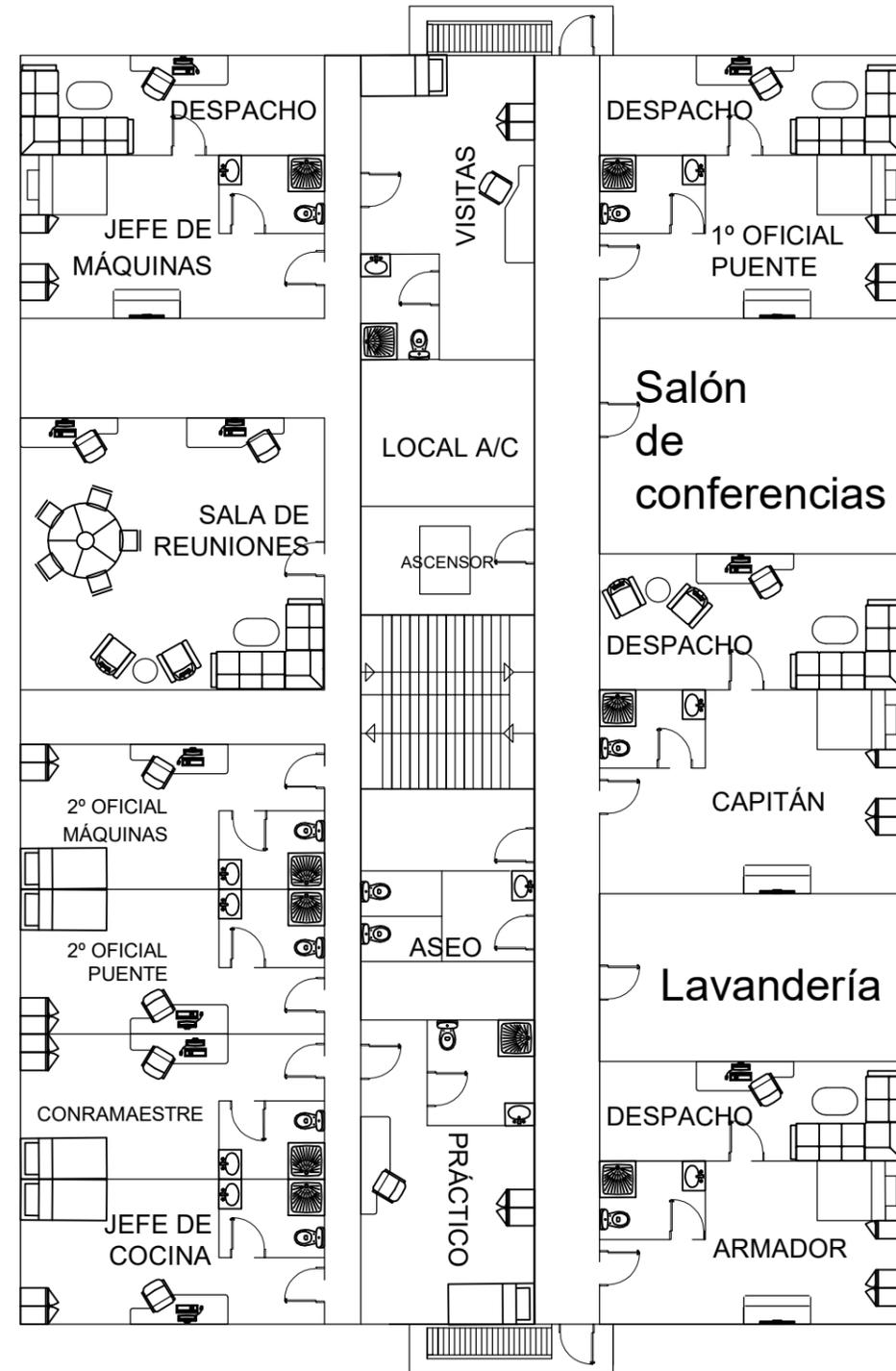
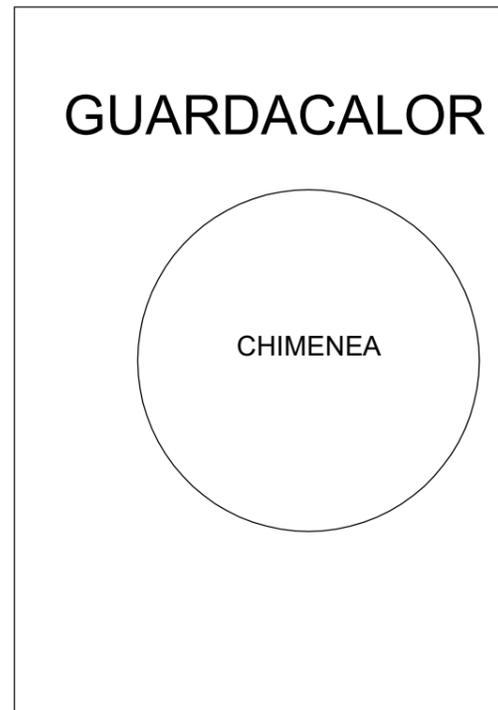
ESCOLA POLITECNICA SUPERIOR DE FERROL			
ALUMNO	PABLO MARTINEZ MARTINEZ		
TRABAJO	CUBIERTA PRINCIPAL	NUMERO	ESCALA
		1/1	1/150
			FECHA



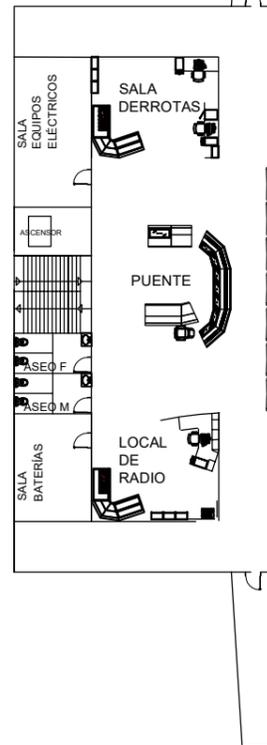
ESCOLA POLITECNICA SUPERIOR DE FERROL			
ALUMNO	PABLO MARTINEZ MARTINEZ		
TRABAJO	CUBIERTA A	NUMERO	ESCALA
		1/1	1/150
			FECHA
			03/09/2018



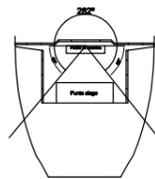
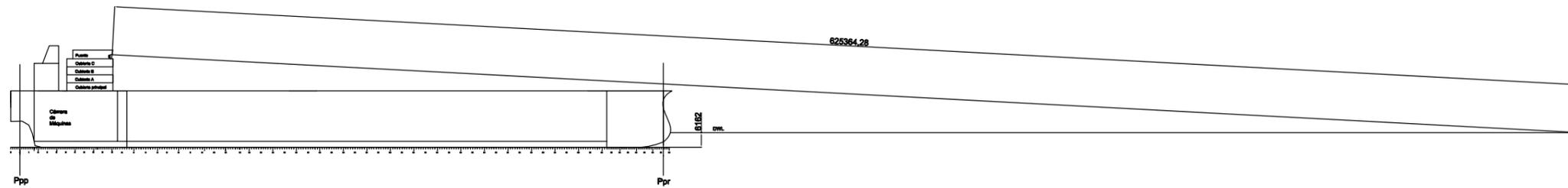
ESCOLA POLITECNICA SUPERIOR DE FERROL			
ALUMNO	PABLO MARTINEZ MARTINEZ		
TRABAJO 	CUBIERTA B	NUMERO	ESCALA
		1/1	1/150
			FECHA
			03/09/2018



ESCOLA POLITECNICA SUPERIOR DE FERROL			
ALUMNO	PABLO MARTINEZ MARTINEZ		
TRABAJO	CUBIERTA C	NUMERO	ESCALA
		1/1	1/150
			FECHA
			03/09/2018



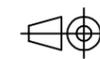
ESCOLA POLITECNICA SUPERIOR DE FERROL			
ALUMNO	PABLO MARTINEZ MARTINEZ		
TRABAJO	 PUENTE	NUMERO	ESCALA
		1/1	1/350 FECHA 03/09/2018



ESCOLA POLITECNICA SUPERIOR DE FERROL

ALUMNO PABLO MARTINEZ MARTINEZ

TRABAJO VISIBILIDAD DEL PUENTE



NUMERO

1/1

ESCALA

1/2300

FECHA

03/09/2018