



13-P6

Trabajo Fin de Grado: Petrolero de Crudo 280.000TPM



Cuaderno N°7

Disposición General y Habilitación

Mónica M^a Rodríguez Lapido

Grado en Propulsión y Servicios del Buque

07/10/2014



1. CONTENIDO DEL CUADERNO.	2
2. CONSIDERACIONES GENERALES.	3
3. ESPACIADO DE CUADERNAS Y SITUACIÓN DE MAMPAROS.	4
4. CÁMARA DE MÁQUINAS.	5
5. ZONA DE CARGA Y LASTRE.	6
6. DISPOSICIÓN DE LOS MAMPAROS EN LA ZONA DE TANQUES.	6
7. SUPERESTRUCTURAS.	6
8. HABILITACIÓN.	7
ANEXO 1 PLANOS DE HABILITACIÓN.	
ANEXO 2 PLANO DE DISPOSICIÓN GENERAL	

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA
GRADO EN INGENIERÍA DE PROPULSIÓN Y SERVICIOS DEL BUQUE

CURSO 2.012-2013

PROYECTO NÚMERO 13-P6

TIPO DE BUQUE : BUQUE TANQUE DE CRUDOS

CLASIFICACIÓN , COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN : DNV, SOLAS, MARPOL

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: Crudos de petróleo 280000 T.P.M.

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA : 16,0 nudos en condiciones de servicio. 85 % MCR+ 15% de margen de mar. 18.000 millas a la velocidad de servicio.

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

PROPULSIÓN : Un motor diesel acoplado a una hélice de paso fijo

TRIPULACIÓN Y PASAJE : 30 Personas en camarotes individuales. Cabina personal de Suez

Ferrol, Febrero de 2.013

ALUMNO : D^a. Mónica M^a Rodríguez Lapido.



1. CONTENIDO DEL CUADERNO.

En el cuaderno siguiente haremos una descripción de la disposición general y también de la habilitación del petrolero, justificando las medidas adoptadas.

Hemos de cumplir nuestro RPA, que nos exige tener 30 camarotes individuales para la tripulación, garantizando así la privacidad en las grandes travesías que hemos de realizar y cabina para el personal de Suez.

A la hora de segregar la tripulación se realizará en función de su graduación. La tripulación irá en una cubierta, y los oficiales y los jefes en la cubierta inmediatamente superior. Dentro de las zonas comunes los comedores y los salones también estarán segregados, la biblioteca, gimnasio y la zona multimedia serán de libre acceso para cualquier miembro de la tripulación.

Se adjuntará un plano de la disposición general, donde se podrán ver las distintas disposiciones de las cubiertas de habilitación, la cámara de máquinas y la disposición general de tanques.

Las características de nuestro buque son las que podemos observar en la siguiente tabla:

Eslora entre Perpendiculares L_{pp}	316,49 m.	
Eslora Total L_t	329,19 m.	
Manga B	57,57 m.	
Puntal D	29,70 m.	
Calado Máximo T	Navegación Normal	21,07 m.
	Navegación Suez	17,50 m.
Francobordo FBV de verano	6809	
Francobordo FBI de invierno	7286	
Peso Muerto de diseño DW	290255 t	
Capacidad de Tanques (incl. Slops)	331501 m ³	
Desplazamiento Δ	352568 t	
Coefficiente de Bloque CB	0,89	
Coefficiente de la Maestra CM	0,99	
Coefficiente de la Flotación CF	0,96	
Coefficiente Prismático CP	0,89	
Potencia con 15% margen de mar	29492 kW	



2. CONSIDERACIONES GENERALES.

Nuestro buque estará compuesto por 15 tanques de carga, dos tanques slop siendo su volumen total de 331.501 m³ y al 0,98 tenemos 324.875 m³.

En la compartimentación del buque se utilizarán 10 mamparos dispuestos de la siguiente forma:

1. Mamparos transversales los cuales delimitarán los tanques de carga (cada mamparo separará un grupo de tres tanques de sus adyacentes).
2. Mamparos transversales los cuales delimitarán los tanques SLOP.
3. Un mamparo de colisión de popa, el cual delimitará la cámara de máquinas a popa.
4. Un mamparo que delimitará la cámara de bombas por proa y los tanques SLOP por popa.
5. Un mamparo que delimitará la cámara de bombas por popa y la cámara de máquinas a proa.
6. Un mamparo de colisión de proa que se calculará siguiendo la Regla 11 del SOLAS y DNV.

Primero calcularemos el espacio entre cuadernas que viene siendo:

$$ss = 0,48 + 0,002 \cdot L$$

Donde:

L es el 96% de la eslora de flotación al 85% del puntal.

ss toma un valor máximo de 0,61m. a proa del mamparo de colisión y a 0,61m. a popa del mamparo de pique de popa.

Para una eslora de $L = 321,237m$. según define el reglamento, la separación máxima entre las cuadernas es:

$$ss = 1,122m.$$

Por lo tanto tomaremos un espaciado de cuadernas de forma que siendo inferior a este valor máximo nos permita hacer coincidir los mamparos transversales con las cuadernas de construcción.

SEPARACIÓN ENTRE CUADERNAS (mm)	
Hasta el mamparo de pique de popa	600mm
Entre los piques de popa y proa	970mm
Desde el mamparo de pique de proa	580mm

En la Parte 3 Capítulo 2 Sección 3 A 302 de las normas del DNV el número de mamparos transversales estancos solo viene tabulada si el buque no tiene mamparos longitudinales en la zona de carga. En nuestro petrolero tendremos dos mamparos longitudinales equidistantes del plano diametral para poder disponer de tres tanques en la manga y así podremos reducir el efecto de superficies libres.

Por lo tanto las exigencias de la sociedad de clasificación no son aplicables y el número de mamparos transversales en la zona de tanques vendrá determinado únicamente por aquellos imprescindibles para la compartimentación de la carga. Según otros petroleros estudiados hemos decidido darle 15 compartimentaciones para los espacios de carga.



Los mamparos transversales se situarán sobre las cuadernas de construcción siendo su posición la siguiente:

MAMPARO		POSICIÓN (m)	Nº DE CUADERNA
Pique de popa		10,18	17
Cámara de Máquinas		39,05	47
Cámara de Bombas		42,26	50
Tanques SLOP		59,66	68
Tanques de carga	Nº 5	95,61	105
	Nº 4	147,07	158
	Nº 3	198,52	211
	Nº 2	249	263
Mamparo de colisión		301,43	317

7. Cuatro mamparos longitudinales, en zona de carga, dos separarán los tanques centrales de carga de los laterales y los otros dos separarán la zona de carga del doble casco.

Los tanques de lastre, estarán situados en el doble casco y doble fondo, (serán tanques estructurales). Como hemos de reducir el efecto de superficies libres dividiremos los tanques en babor y en estribor.

También tenemos como tanques de lastre los piques de popa y proa.

En la zona de habilitación hemos de ubicar a 30 personas y un camarote para la cabina personal de Suez.

3. ESPACIADO DE CUADERNAS Y SITUACIÓN DE MAMPAROS.

La disposición de las claras de cuadernas se ha realizado en la disposición general.

En la zona de popa hasta el mamparo de popa de Cámara de Máquinas tendremos un espaciado de 30 cuadernas de 600mm.

En la zona de Cámara de Máquinas la clara de cuadernas será de 970mm.

En la zona de carga y Cámara de Bombas el espaciado de cuadernas será 970mm.

En la zona a proa del mamparo de colisión tendremos una clara de cuadernas de 580mm.

El mamparo de pique de popa se situará a 10,18.m. de la perpendicular de popa. La situación del mamparo de proa de Cámara de Máquinas vendrá dado en función de la longitud del motor y el eje, situándolo a 39,05m. de la perpendicular de popa. Por lo que tendremos una longitud de Cámara de Máquinas de 28,87m.

La zona de carga quedará comprendida entre el mamparo de Cámara de Bombas y el mamparo de proa de los tanques nº1. La longitud de la zona de carga será de 254,36m, con un espaciado entre cuadernas de 970mm.



4. CÁMARA DE MÁQUINAS.

La eslora de la Cámara de Máquinas se realizará partiendo de la potencia del motor y de otros buques similares. Una vez que conozcamos la potencia definitiva del motor propulsor y de sus dimensiones se podrá definir la longitud necesaria de Cámara de Máquinas.

El motor seleccionado lo estudiaremos con más detalle en el Cuaderno nº 10: Definición de la planta propulsora y sus auxiliares.

El motor será un motor MAN B&W S90ME-C10 de 5 cilindros.

DIMENSIONES	
Eslora (L)	10,175m
Manga (B)	6m
Puntal (D) total	15m

En la zona de la eslora de nuestro motor hemos de tener un espacio de 800mm libres.

En la manga ha de tener un espacio de 6075mm + 4000mm = 10075mm.

La eslora de Cámara de Máquinas será 28,87m estando situado el mamparo de proa de Cámara de Máquinas a 39,05m., de la perpendicular de popa y el mamparo de popa a 10,18 m. La clara de cuadernas en Cámara de Máquinas es de 970mm.

Dentro del local se situarán dos plataformas:

1. 1ª Plataforma: En este nivel se situarán las depuradoras y los generadores diesel. Ésta plataforma estará situada a 10,50m sobre la línea base.
2. 2ª Plataforma: En este nivel se dispondrán la cámara de control y talleres tanto eléctrico como el mecánico. Ésta plataforma estará situada a 15m sobre la línea base.

Tendremos una altura de doble fondo en la zona de Cámara de Máquinas de 3,77m. En este nivel nos encontraremos con los diesel-generadores, compresores y botellas de aire comprimido, debido a que los motores de la Cámara de Máquinas son los que representan un mayor peso. En esta plataforma tendremos una plataforma para las bombas de refrigeración y lubricación del motor principal así como los conductos de tomas de mar y descargas.

Los accesos interiores entre las diferentes plataformas de Cámara de Máquinas se realizarán por medios de dos escaleras, que situarán cada una de ellas a una banda.

La disposición propuesta cumple con la Regla 45 del SOLAS, la cual obliga a disponer de dos medios distintos de evacuación en Cámara de Máquinas tan separados como sea posible y a su vez uno de ellos ha de tener una protección ignífuga.

El primero de ellos lo constituye la salida de emergencia, que es un tronco de acero aislado con protección A-60, que irá desde el piso de planchas hasta un lugar seguro fuera del espacio de máquinas, estará a popa de la superestructura. Esta salida tendrá accesos en las plataformas intermedias. El segundo de los medios de evacuación estará formado por la escalera de acceso a Cámara de Máquinas desde la habilitación y dispondrá la correspondiente puerta (estanca al gas) y protección A-60. La tercera salida en la zona popa de la primera plataforma que sube al



guardacalor y permite la salida a cubierta principal. Estas salidas las veremos en el Cuaderno nº10.

5. ZONA DE CARGA Y LASTRE.

A la hora de realizar el compartimentado de la zona de carga y lastre hemos de cumplir los siguientes objetivos:

1. Que el volumen de los tanques sea el necesario para conseguir el peso muerto requerido en las especificaciones del proyecto.
2. Que el volumen de tanques cumpla con los requerimientos de autonomía reflejados en el proyecto.
3. Que el volumen mínimo de lastre necesario para alcanzar un calado en popa sumerja la hélice navegando en lastre vacío.
4. Que el volumen mínimo de lastre para el trimado del barco cumpla en todas las condiciones de navegación.

6. DISPOSICIÓN DE LOS MAMPAROS EN LA ZONA DE TANQUES.

La posición de los mamparos transversales que limitan a los tanques es la siguiente:

TANQUE	NUMERO DE CUADERNA	
	POPA	PROA
5BR/ER	68	105
5 C	50	105
4BR/ER	105	158
4 C	105	158
3BR/ER	158	211
3 C	158	211
2BR/ER	211	263
2C	211	263
1BR/ER	263	312
1C	263	312

La altura del doble fondo en toda la eslora es de 3,77. calculado según los requerimientos del SOLAS para este tipo de buques, valor que además coincide con el de los buques base.

7. SUPERESTRUCTURAS.

Consideraremos como superestructura toda construcción dispuesta encima de la cubierta de francobordo, se extenderá de banda a banda del buque o cuyo forro lateral no esté separado del forro del costado más de un 4% de la manga. Por lo tanto, hemos de considerar superestructura:

1. Caseta del guardacalor
2. Habilitación



En la cubierta principal en la caseta del guardacalor tenemos un taller, un local de maquinaria hidráulica y el pañol de estachas y maniobra de popa.

En el mismo nivel que la Cubierta "A" encontraremos un taller, el local de baterías y el local del generador de emergencia. Este local no podrá ser contiguo a ningún espacio que este comunicado con la Cámara de Máquinas, incluido el guardacalor, por lo cual este local se separará del guardacalor mediante un coferdam.

8. HABILITACIÓN.

La habilitación estará diseñada para albergar a 30 tripulantes en camarotes individuales con sus aseos también individuales ya los espacios habituales para este tipo de buque los cuales detallaremos a continuación. Dispondremos de 4 cubiertas de 3,0 metros de altura, excepto la cubierta puente que tendrá una altura de 2,70 metros.

En la CUBIERTA "A", podemos encontrar el acceso a Cámara de Máquinas, con acceso directo a los vestuarios para poder cambiarse antes de acceder a las zonas comunes. También podremos encontrar en esta cubierta la zona de lavandería, gimnasio. Las gambuzas tendrán acceso a la zona de cocina, tendremos tanto la gambuza seca como la gambuza refrigerada. El pañol de máquinas, los locales de espuma de CO₂, aire acondicionado equipo de lucha contraincendios y pañol de máquinas también están en ésta cubierta.

En la CUBIERTA "B", encontraremos los comedores de tripulación y de oficiales con la cocina, y los office tanto de tripulación como de oficiales para cuando la cocina ya no esté abierta. Los salones de tripulación y de oficiales con una zona de ocio con una mesa de billar, y un equipo de televisión. En la zona de estribor tendremos el local de carga con una oficina.

En la CUBIERTA "C" nos encontraremos con los camarotes individuales para la tripulación con su aseo también individual. Una zona de servicios médicos con una consulta, una mesa de operaciones y tres camas en una habitación, para cualquier incidencia que nos pueda surgir durante la travesía. Dispondremos también de una biblioteca con una zona multimedia. Aseos, pañoles y pañol con traje de supervivencia.

En la CUBIERTA "D" tendremos los camarotes de los oficiales, unos camarotes para posibles estudiantes, y los camarotes para el personal de Suez. Zona multimedia y biblioteca. Aseos y pañoles.

En la CUBIERTA Puente situado en la parte más alta, para cumplir con la Regla 22, del Capítulo V del SOLAS referente a la visibilidad desde el Puente de Navegación, nos 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:

1. Dos esloras (eslora total); a 658,38 metros
2. 500 metros

En el puente se situaran los equipos de navegación y comunicaciones con repetidores en ambos alerones, un pañol de señales y otro pañol de ropa de agua.

Anexo al tronco es escaleras se encuentra un servicio. La cubierta superior, es decir, el techo del puente aunque sea plano, cuenta con un elevador con capacidad para 8 personas. Ello es posible porque la maquinaria de nuestro elevador estará en el propio hueco del ascensor.

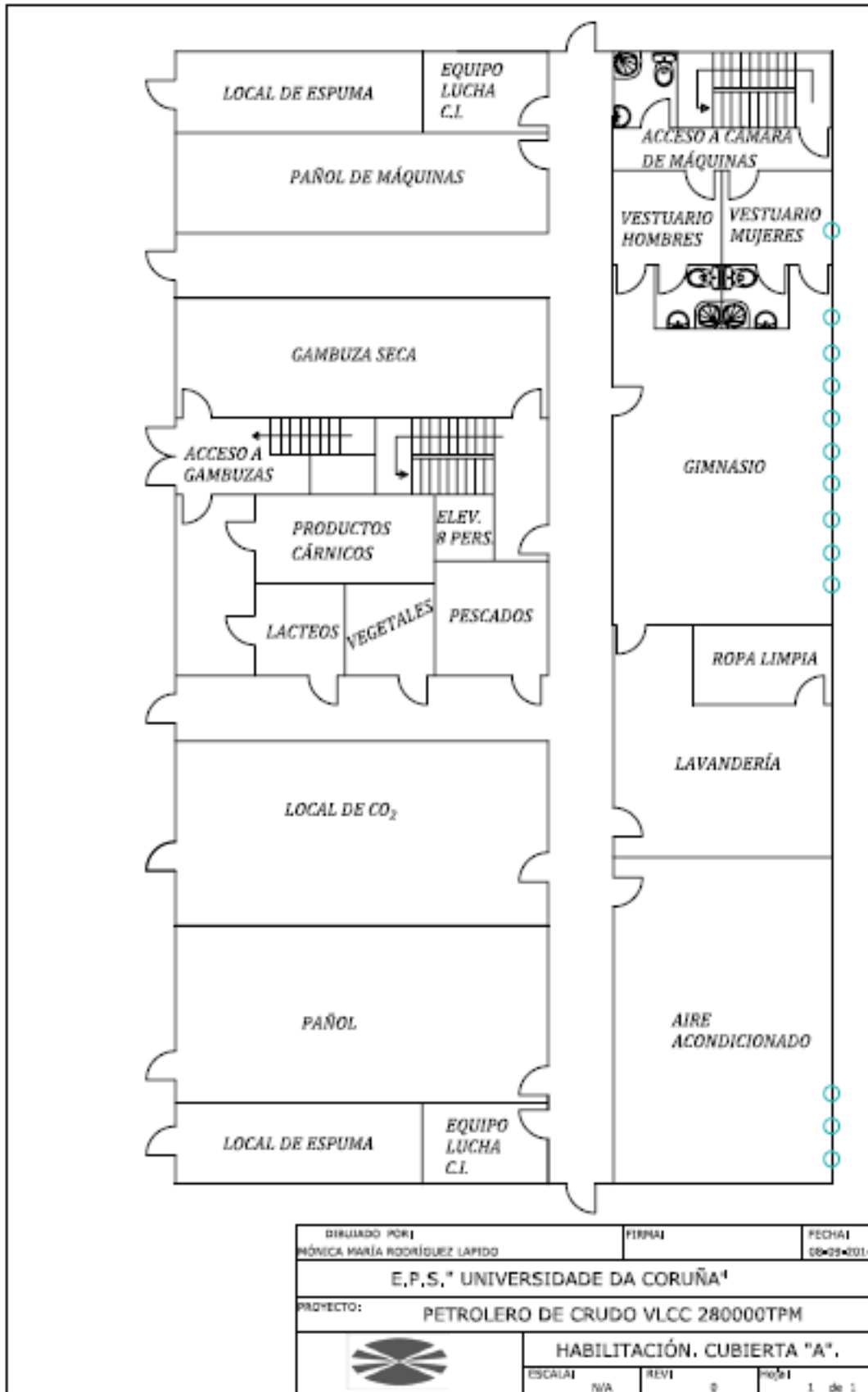


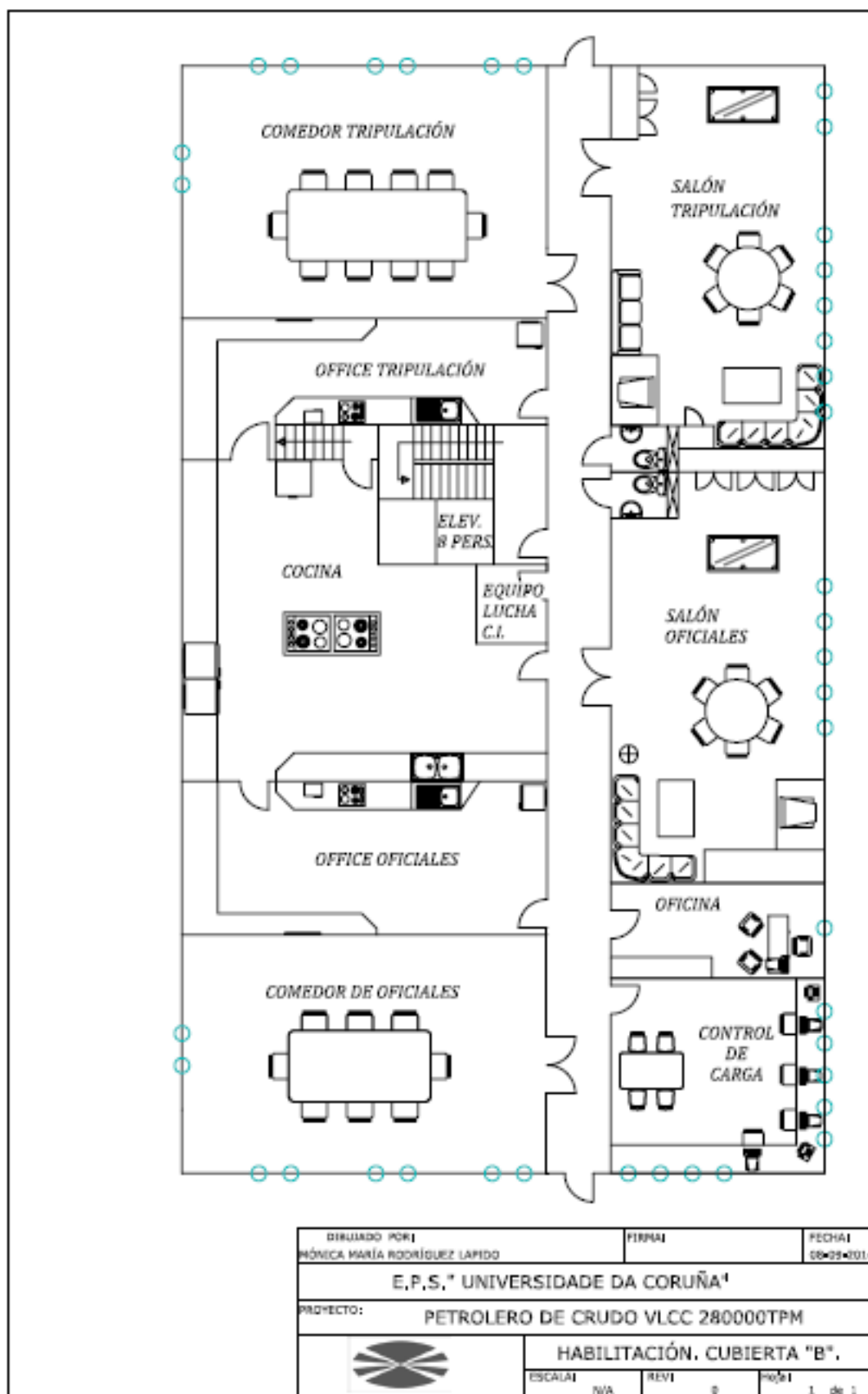
La inclinación de las ventanas del puente respecto a la vertical de de 25 grados, cumpliendo con la Regla 22 de SOLAS que nos indica que la inclinación debe de estar entre 10 y 25 grados.

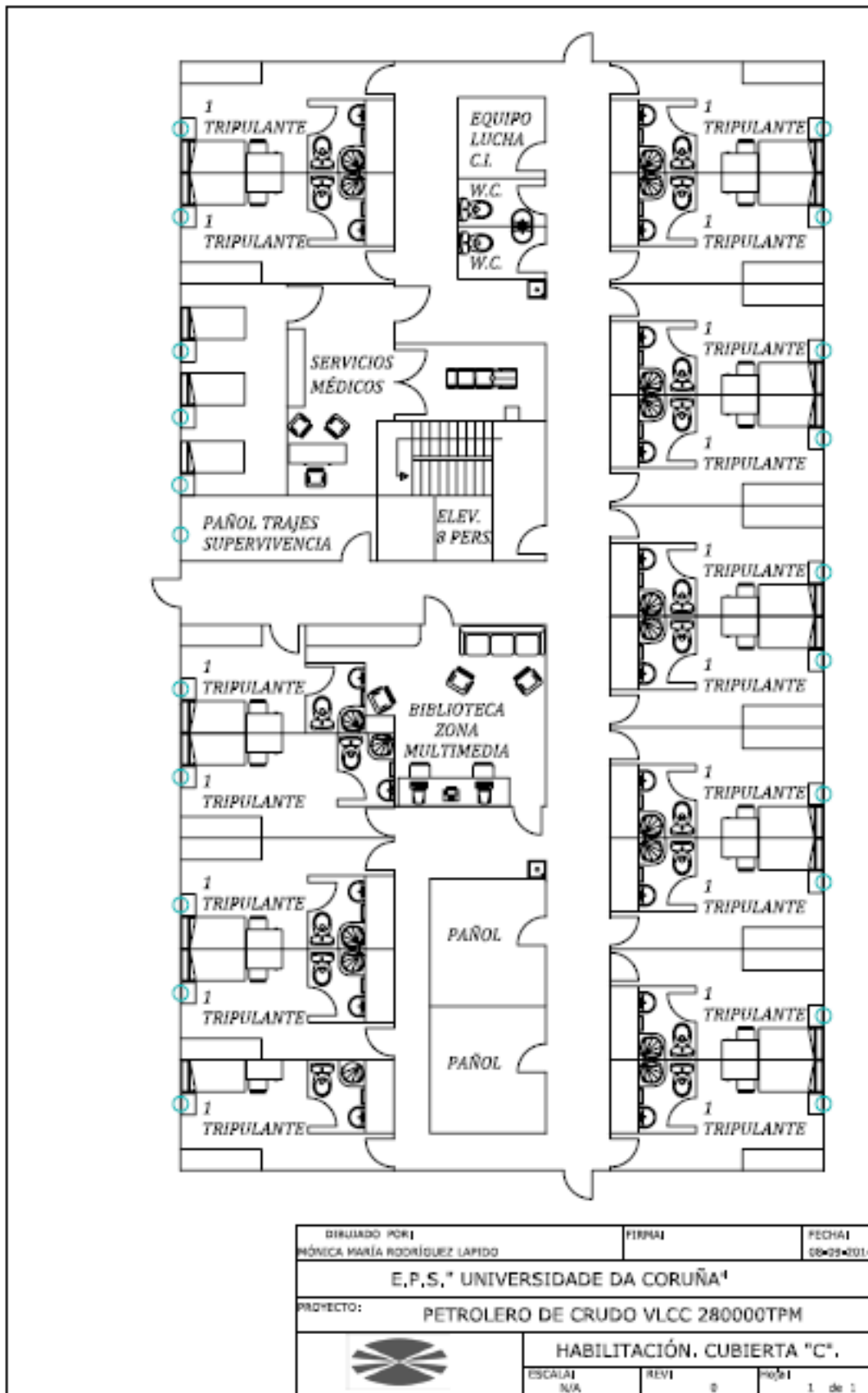
En todas las cubiertas dispondremos de equipos de lucha contra incendios, podremos acceder tanto por escaleras interiores, como por exteriores por ambas bandas, también disponemos de un elevador con una capacidad de 8 personas y a su lado tendremos un tronco de elevación.

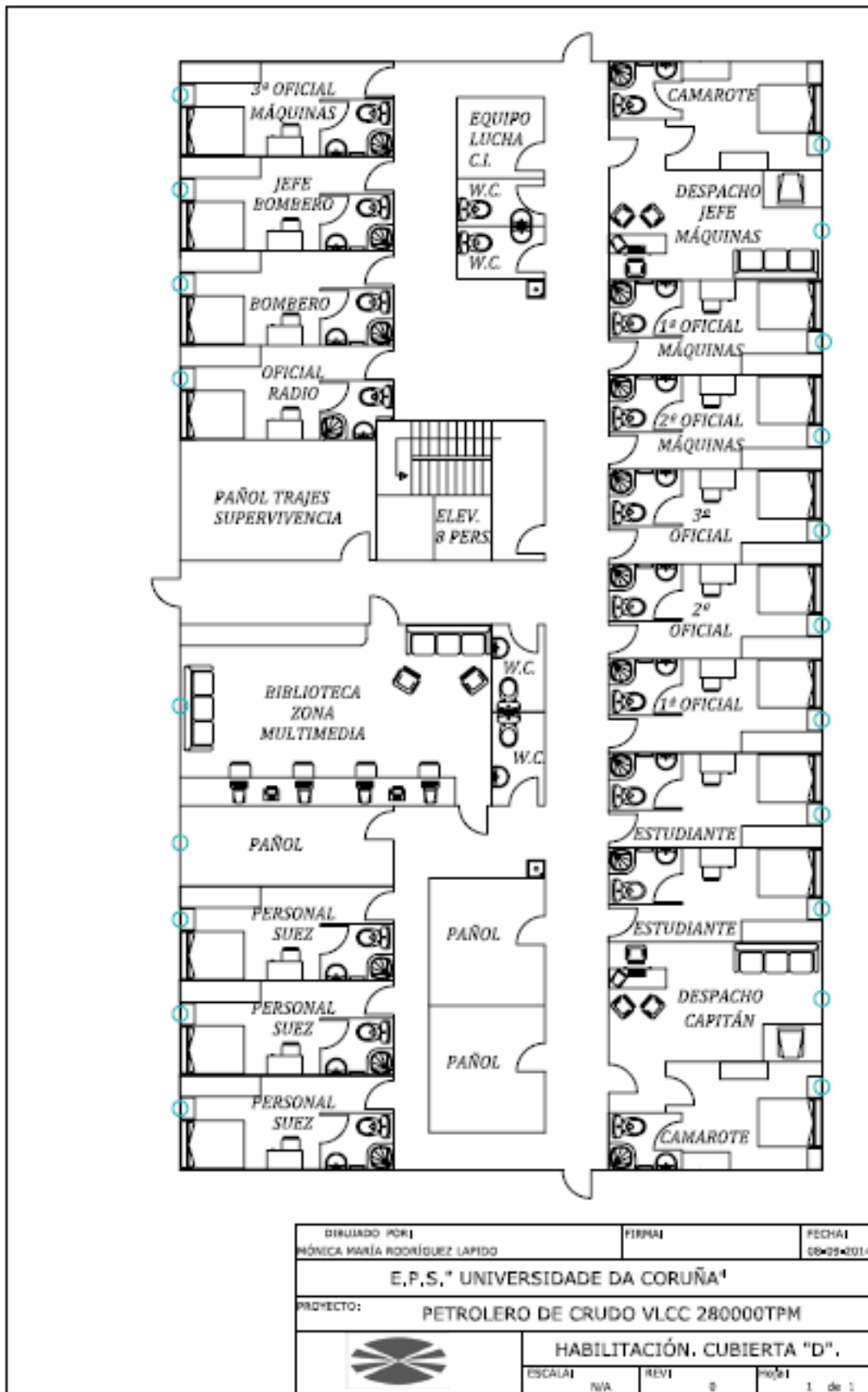


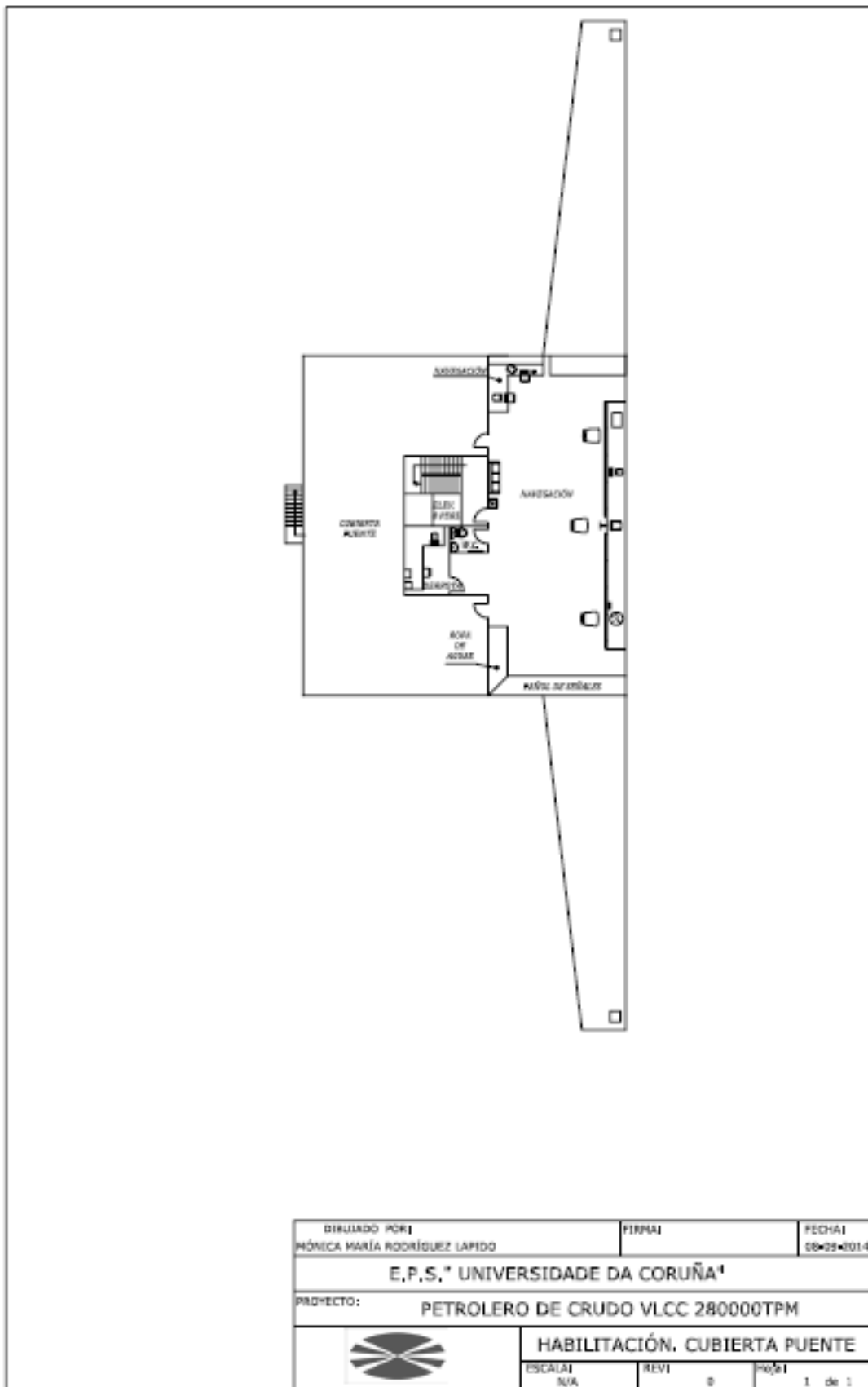
ANEXO 1 PLANOS DE HABILITACIÓN.













ANEXO 2 PLANO DE DISPOSICIÓN GENERAL

