UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA NAVAL

CÁLCULO Y EVALUACIÓN TÉCNICA DEL FRANCOBORDO MÍNIMO ASIGNADO A UN BUQUE TANQUE DE CARGA LÍQUIDA DE 119,8 m DE ESLORA

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO NAVAL

HAROLD JAYMER ALVARADO ENCARNACIÓN

PROMOCIÓN 2008 – II

LIMA – PERÚ

2012

TABLA DE CONTENIDO

Prólogo 1

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN 3

1.1.- Aspectos generales 3

1.2.- Objetivo 4

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO 5

2.1.- Francobordo 5
2.1.1.- Antecedentes históricos 5
2.1.2.- Definición 6
2.1.3.- Importancia 7

2.2.- Terminología naval 10
2.2.1.- Regla 3: Definiciones de los términos usados en los anexos 11
2.2.2.- Regla 4: Línea de cubierta 16
2.2.3.- Regla 5: Marca de francobordo 17
2.2.4.- Regla 6: Líneas que se usarán con la marca de francobordo 17
2.2.5.- Regla 7: Marca de la Autoridad que asigna el francobordo 19
2.2.6.- Regla 8: Detalle de las marcas 20

2.2.7.- Regla 9: Comprobación de las marcas 20

CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN GENERAL DEL BUQUE 21

3.1.- Características principales 21

3.2.- Disposición general 22
3.2.1.- Disposición sobre cubierta 22
3.2.2.- Disposición bajo cubierta 23

3.3.- Casco y estructuras 24

3.4.- Máquinas principales 25
3.4.1.- Motor principal 25
3.4.2.- Hélice 26
3.4.3.- Sistema de gobierno 26
3.4.4.- Calderas 26

3.5.- Sistemas auxiliares 27
3.5.1.- Sistema de lastre 27
3.5.2.- Sistema de achique 27
3.5.3.- Sistema de baldeo y contraincendio 27
3.5.4.- Sistema de carga, descarga y trasvase 28
3.5.5.- Sistema eléctrico 28
3.5.6.- Sistema de automatización y monitoreo 29

3.6.- Fondeo y amarre 29
3.6.1.- Equipo de cubierta 29
3.6.2.- Anclas y cadenas 30

3.7.- Equipos de seguridad y salvamento 30

3.7.1.- Equipos de navegación 31
3.7.2.- Seguridad y salvamento 31

CAPÍTULO IV: NORMATIVA DE REFERENCIA 33

4.1.- Normativa nacional 33

4.2.- Normativa internacional 34

4.3.- Reglas aplicables 35
4.3.1.- Regla 27: Tipos de buques 35
4.3.2.- Regla 28: Francobordo tabular 36
4.3.3.- Regla 30: Corrección por coeficiente de bloque 40
4.3.4.- Regla 31: Corrección por puntal 40
4.3.5.- Regla 33: Altura normal de las superestructuras 40
4.3.6.- Regla 34: Longitud de las superestructuras 41
4.3.7.- Regla 35: Longitud efectiva de las superestructuras 41
4.3.8.- Regla 37: Reducción por superestructuras y troncos 42
4.3.9.- Regla 38: Arrufo 43
4.3.10.- Regla 40: Francobordos mínimos 45

CAPÍTULO V: CÁLCULO Y EVALUACIÓN TÉCNICA 47

5.1.- Cálculo del francobordo mínimo asignado 47
5.1.1.- Eslora 47
5.1.2.- Francobordo tabular 48
5.1.3.- Coeficiente de bloque 49
5.1.4.- Corrección por coeficiente de bloque 49
5.1.5.- Corrección por puntal 50
5.1.6.- Altura y longitud de superestructuras 51

5.1.7.- Corrección por superestructuras 52
5.1.8.- Curva de arrufo normal y real 53
5.1.9.- Deficiencia de arrufo 54
5.1.10.- Corrección por arrufo 55
5.1.11.- Posición de la línea de cubierta 55
5.1.12.- Francobordos mínimos 56

5.2.- Evaluación técnica de la invariabilidad del francobordo 59
5.2.1.- Evaluación de las dimensiones principales 59
5.2.2.- Evaluación del francobordo tabular 59
5.2.3.- Evaluación de las correcciones al francobordo tabular 60
5.2.4.- Evaluación de los francobordos mínimos 61

CONCLUSIONES 62

BIBLIOGRAFÍA 63

ANEXOS 65

Anexo A: Resoluciones Directorales de DICAPI
A1.- Resolución Directoral N° 0223-96/DCG
A2.- Resolución Directoral N° 0206-99/DCG

Anexo B: Planos del Buque Tanque
B1.- Cálculo de francobordo
B2.- Líneas de forma
B3.- Disposición general
B4.- Estructura general
B5.- Disposición y capacidad de tanques

PRÓLOGO

El presente Informe de Suficiencia desarrolla el proceso de cálculo del francobordo mínimo asignado de un buque de carga líquida como parte del proyecto de nacionalización del mismo. Actualmente dicha nave pertenece a un grupo bancario muy importante en el país y en el futuro será sometido a una redistribución de sus tanques de carga para poder cumplir con toda la normativa de seguridad respectiva y así operar en el mar peruano. A continuación, se mencionan los diferentes capítulos en los cuales se ha dividido el trabajo.

En el Capítulo I se desarrolla la introducción al tema central del presente informe y se plantea el objetivo del trabajo.

En el Capítulo II se explica el concepto de francobordo, sus antecedentes históricos y su importancia en el buque. Asimismo, se detallan los términos navales incluidos en la normativa de referencia y que son relevantes al presente trabajo.

En el Capítulo III se describe las características principales, disposición general, estructuras y casco, máquinas principales y sistemas auxiliares del buque en estudio.

En el Capítulo IV se estudia las normativas a las que está sujeto el buque tanque, tanto en el ámbito nacional como en el internacional, lo cual incluye las reglas que se aplicarán para el cálculo del francobordo y su evaluación técnica.

En el Capítulo V se realiza el cálculo del francobordo mínimo asignado, siguiendo el procedimiento y las reglas mencionadas en los Capítulos II y IV, para luego analizar su invariabilidad al realizarse una redistribución de los tanques de carga del buque.

El informe cuenta también con una sección de conclusiones y el listado en orden alfabético del material bibliográfico empleado en el desarrollo del mismo.

Finalmente, se tiene los Anexos en donde se presenta información complementaria al trabajo, como los documentos de la Autoridad Marítima y los planos de la embarcación.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1.- Aspectos Generales

En la actualidad, las empresas dedicadas a la extracción de recursos del mar y las dedicadas al transporte marítimo, en especial al transporte de petróleo, optan por adquirir buques extranjeros usados debido a que la adquisición de un buque usado resulta más rentable a corto plazo que el encargar su construcción a un astillero nacional. Por ello, es importante resaltar que dentro de toda la gama de proyectos navales que se ejecutan en el Perú, los proyectos de nacionalización de buques de bandera extranjera están considerados como de alta demanda y rentabilidad.

El proyecto de nacionalización consta de muchos procedimientos a cumplir, entre ellos, la elaboración del Expediente Técnico que es entregado a la Autoridad Marítima (DICAPI) para su aprobación y que deberá contener toda la información requerida por DICAPI, los certificados originales y planos principales de la nave, entre ellos tenemos el Plano de Cálculo de Francobordo Asignado, cuyo resultado es el francobordo mínimo asignado de un buque. Dicho valor de francobordo mínimo es uno de los parámetros más importantes en un buque, ya que ayuda a establecer

adecuadas condiciones de navegación mediante la línea de máxima carga de un buque, con la cual se limita las toneladas o volumen de carga a transportar, evitando así una posible sobrecarga del buque y salvaguardando de esta manera, la vida de los tripulantes y pasajeros, así como la carga transportada.

La Autoridad Marítima se encarga de brindar las normas para el cálculo del francobordo mínimo asignado para naves de eslora menor a 75 m, siendo las naves pesqueras los casos más frecuentes de cálculo en nuestro medio. Por otro lado, al tener a cargo el proyecto de nacionalización de un buque tanque para transporte de carga líquida cuya eslora supera los 75 m, tenemos que recurrir a las normas internacionales para cumplir nuestro objetivo. El incumplimiento de las normas establecidas para el francobordo asignado acarrea desde sanciones económicas hasta la suspensión de la licencia de funcionamiento del buque, incluso posibles pérdidas humanas y cuantiosas pérdidas materiales en caso de ocurrir un siniestro.

1.2.- Objetivo

Calcular el francobordo mínimo asignado a un buque tanque de carga líquida de 119,8 m de eslora de acuerdo a las normativas nacionales e internacionales vigentes y demostrar que se mantendrá constante luego de una redistribución de sus tanques de carga.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.- Francobordo

2.1.1.- Antecedentes históricos

En Gran Bretaña, a principios del siglo XIX, se tomaba como regla que el francobordo para buques mercantes estaba en función del puntal de bodega: 3 pulgadas por cada pie de dicho puntal. Dicha regla era conocida como la Regla de Lloyd's Register, ya que fue dicha casa clasificadora la que la introdujo en 1835.

Hacia el año 1860, las pérdidas materiales y humanas en altamar se incrementaban, debido principalmente a la sobrecarga. Por ello, el parlamento Británico promovió la legislación de una marca de los costados del buque para indicar el calado hasta el cual podían cargar, en otras palabras, exigían una marca de francobordo. Dicha marca luego adoptaría el nombre de Disco de Plimsoll (en honor a su gestor) o Marca de Francobordo. Lamentablemente, dicha legislación sólo tenía efecto para navegación en aguas británicas.

Después de muchos años, por medio del Convenio de Líneas de Carga de 1930 que tuvo lugar en Londres, se acordó la aplicación universal de las Reglas de Líneas de Carga y su respectiva Marca de Francobordo. El Convenio entró en vigencia el 20 de mayo de 1930.

Luego de 36 años, entre los días 13 de marzo y 5 de abril, se celebró el Convenio Internacional de Líneas de Carga de 1966 en Londres, al cual concurrieron delegaciones de 52 países. En dicho convenio se revisó, corrigió y aumentó las Reglas de 1930.

Posteriormente, la Convención de 1966 y sus reglas tuvieron revisiones y enmiendas, siendo la Enmienda del 2003 la que está vigente en la actualidad a nivel internacional.

2.1.2.- Definición

Tomaremos la definición dada en las Enmiendas al Anexo B del Protocolo de 1988 Referido al Convenio Internacional Sobre Líneas de Carga de 1966, Anexo I: Reglas para determinar las líneas de carga, Capítulo I: Generalidades, Regla 3: Definiciones de los términos usados en los anexos.

El francobordo asignado será la distancia medida verticalmente hacia abajo, en el centro del buque, desde el canto alto de la línea de cubierta hasta el canto alto de la línea de carga correspondiente.

2.1.3.- Importancia

Establecer un francobordo mínimo en el buque comprende aspectos relacionados al diseño del mismo así como a la seguridad de la vida humana en el mar y de la carga transportada, tal y como analizaremos a continuación.

a.- El francobordo como medida de la reserva de flotabilidad del buque

Al producirse una avería con el respectivo embarque de agua en el buque de la Figura 2.1, aumentará la inmersión del mismo. Suponiendo que dicha inmersión es uniforme, el agua podría llegar hasta la cubierta, es decir, el valor del calado máximo (H) sería igual al valor del puntal (D).

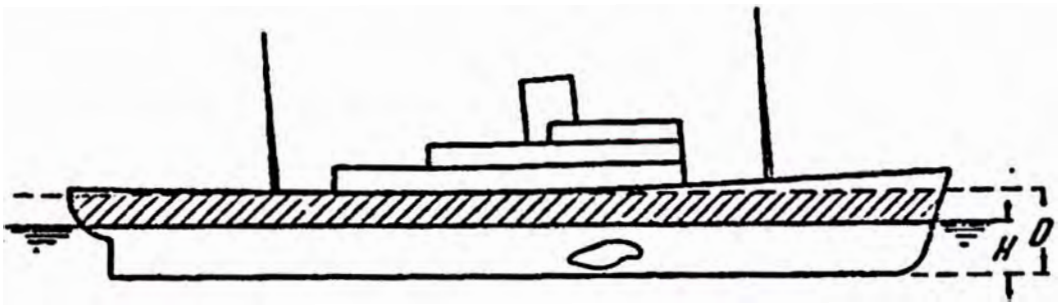


Figura 2.1.- Buque averiado en inmersión uniforme

Esto equivale a decir que el peso máximo del agua embarcada por causa de la avería sería igual al desplazamiento del volumen suplementario de carena en la Figura 2.1 (zona sombreada), en otras palabras, que el volumen máximo de agua embarcada sería igual a dicho volumen suplementario de carena. Dicho volumen suplementario de carena se denomina reserva de flotabilidad y el francobordo del buque da a conocer una medida de dicha reserva.

b.- El francobordo y su relación con la estabilidad transversal del buque

Estableceremos una comparación entre dos situaciones típicas.

- ✓ Buque de gran altura metacéntrica (GM) pero pequeño francobordo: De acuerdo a la curva de brazos adrizantes (GZ) mostrada en la Figura 2.2, la zona izquierda de dicha curva resulta elevada, es decir, la nave presentará buena estabilidad inicial, incluso a moderados ángulos de escora (θ). Pero, como el francobordo es pequeño, la cubierta tocará el agua cuando el buque sufra escoras pequeñas, por lo que se producirá embarque de agua y los valores de los brazos adrizantes disminuirán rápidamente. Como consecuencia, la curva de brazos adrizantes presenta pequeño alcance de estabilidad (pequeño ángulo crítico de estabilidad).

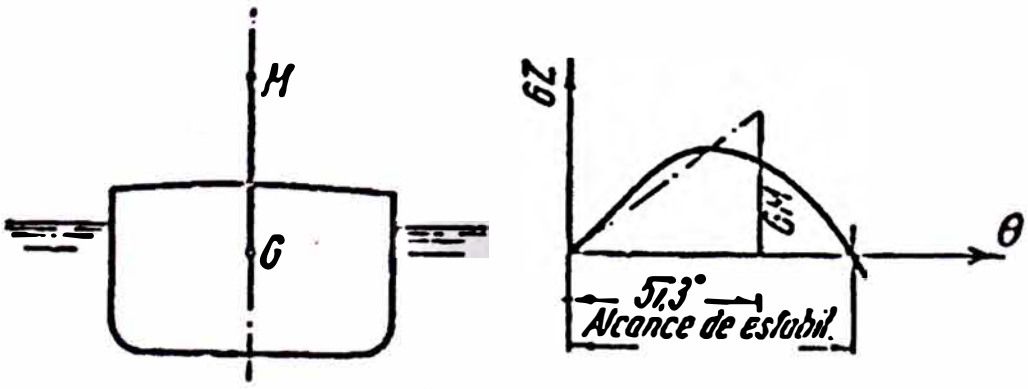


Figura 2.2.- Sección transversal de un buque de gran altura metacéntrica y pequeño francobordo y su respectiva curva de brazos adrizantes

- ✓ Buque de pequeña altura metacéntrica (GM) pero gran francobordo: En este caso, ocurre lo inverso. De acuerdo a la curva de brazos adrizantes (GM) mostrada en la Figura 2.3, la zona izquierda de dicha curva es baja. Pero, como el francobordo es grande, la cubierta no

tocará el agua a menos que el buque sufra escoras elevadas, entonces, los valores de los brazos adrizantes aumentarán. Como consecuencia, la curva de brazos adrizantes presenta gran alcance de estabilidad.

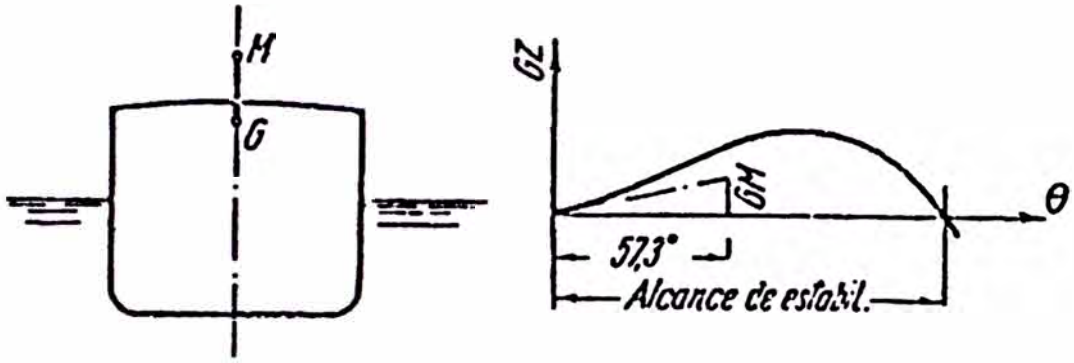


Figura 2.3.- Sección transversal de un buque de pequeña altura metacéntrica y gran francobordo y su respectiva curva de brazos adrizantes

c.- El francobordo y su influencia en la resistencia estructural del buque

El francobordo mínimo restringe la carga que el buque puede transportar, por lo tanto, limita también los esfuerzos a los que estará sometido el buque en altamar, asegurando su resistencia estructural.

2.2.- Terminología Naval

El lenguaje técnico empelado en el presente Informe de Suficiencia está referido a las Enmiendas al Anexo B del Protocolo de 1988 Referido al Convenio Internacional Sobre Líneas de Carga de 1966, Anexo I: Reglas para determinar las líneas de carga, Capítulo I: Generalidades y sus Reglas, tal y como se detalla a continuación.

2.2.1.- Regla 3: Definiciones de los términos usados en los anexos

a.- Eslora

Se tomará como eslora (L) el 96% de la eslora total medida en una flotación cuya distancia al canto alto de la quilla sea igual al 85% del puntal mínimo de trazado, o la eslora medida en esa flotación desde la cara proel de la roda hasta el eje de la mecha del timón, si esta segunda magnitud es mayor. Para mayor referencia ver la Figura 2.4 adjunta.

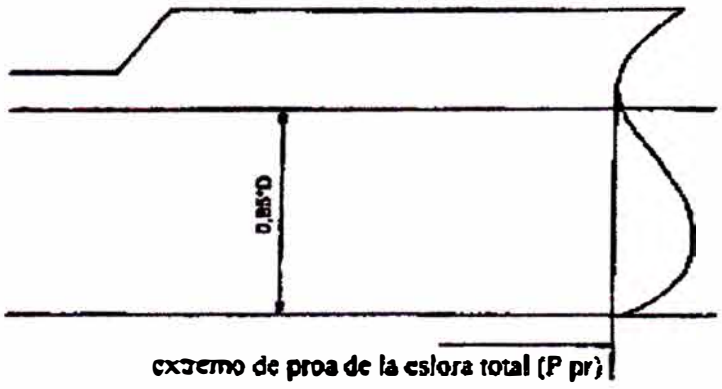


Figura 2.4.- Eslora del buque según definición

El puntal mínimo de trazado es la distancia vertical medida desde el canto alto de la quilla hasta el canto alto del bao de la cubierta de francobordo en el costado del punto de tangencia. Para mayor referencia ver la Figura 2.5 adjunta.

b.- Perpendiculares

Las perpendiculares de proa (Ppr) y de popa (Ppp) deberán tomarse en los extremos de proa y de popa de la eslora (L). La perpendicular de proa deberá coincidir con la cara de proa de la roda en la flotación en que se mide la eslora. Para mayor referencia ver la Figura 2.5 adjunta.

c.- Centro del buque

El centro del buque será el punto medio de la eslora (L). Para mayor referencia ver la Figura 2.5 adjunta.

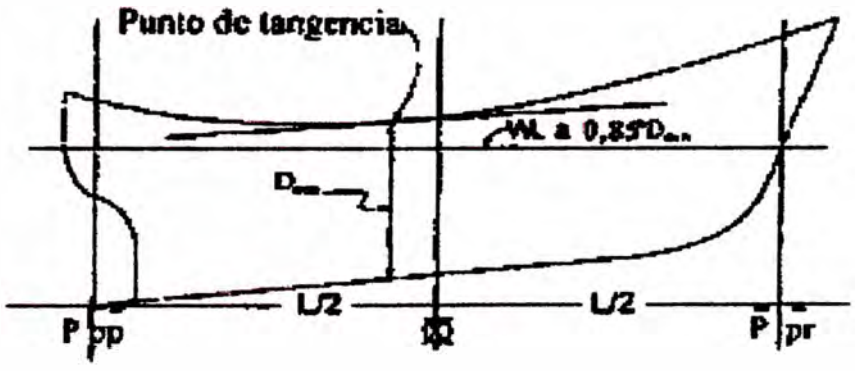


Figura 2.5.- Puntal mínimo de trazado, perpendiculares y centro del buque según definición

d.- Manga

A menos que se indique expresamente otra cosa, la manga (B) será la manga máxima del buque, medida en el centro del mismo hasta la línea de trazado de la cuaderna, en los buques de forro metálico o hasta la superficie exterior del casco, en los buques con forro de otros materiales.

e.- Puntal de trazado

El puntal de trazado será la distancia vertical medida desde el canto alto de la quilla hasta el canto alto del bao de la cubierta de francobordo en el costado.

f.- Puntal de francobordo (D)

El puntal de francobordo (D) será el puntal de trazado en el centro del buque más el espesor de la cubierta de francobordo en el costado.

g.- Coeficiente de bloque (C_b)

El coeficiente de bloque vendrá dado por la fórmula:

$$C_b = \frac{\nabla}{L * B * d_1}$$

Donde:

∇ = Volumen del desplazamiento de trazado del buque, excluidos los apéndices, en un buque con forro metálico y el volumen de desplazamiento de

la superficie exterior del casco en los buques con forro de cualquier otro material, ambos tomados a un calado de trazado d_1

d_1 = el 85% del puntal mínimo de trazado

h.- Cubierta de francobordo

La cubierta de francobordo será normalmente la cubierta completa más alta expuesta a la intemperie y a la mar, dotada de medios permanentes de cierre en todas las aberturas en la parte expuesta de la misma, y bajo la cual todas las aberturas en los costados del buque estén dotadas de medios permanentes de cierre estanco.

i.- Superestructura

Una superestructura será una construcción provista de techo y dispuesta encima de la cubierta de francobordo, que se extienda de banda a banda del buque o cuyo forro lateral no esté separado del forro del costado más de un 4% de la manga (B). Una superestructura cerrada será aquella:

- ✓ que tenga mamparos de cierre de construcción eficiente;
- ✓ cuyas aberturas de acceso, si existen en estos mamparos, estén provistas de puertas;
- ✓ en la que todas las demás aberturas, en los costados o en los extremos de la superestructura, estén dotadas de medios eficientes de cierre, estancos a la intemperie.

Por otra parte, un puente o una toldilla no se considerarán superestructuras cerradas, a menos que, estén dotados de acceso para que la

tripulación, a partir de cualquier punto de la cubierta completa expuesta más alta, o desde un punto más alto, pueda llegar a la maquinaria y demás lugares de trabajo situados en el interior de estas superestructuras, por otros medios que puedan utilizarse en todo momento cuando estén cerradas las aberturas de los mamparos.

La altura de una superestructura será la altura mínima vertical medida en el costado desde el canto alto de los baos de la cubierta de la superestructura hasta el canto alto de los baos de la cubierta de francobordo.

La longitud de una superestructura (S) será la longitud media de la parte de superestructura situada dentro de la eslora (L).

j.- Puente

El puente será una superestructura que no se extienda hasta la perpendicular de proa, ni tampoco hasta la perpendicular de popa.

k.- Toldilla

La toldilla será una superestructura que se extienda en dirección a proa desde la perpendicular de popa hasta un punto situado a popa de la perpendicular de proa. La toldilla puede empezar un punto que se encuentre a popa de la perpendicular de popa.

l.- Castillo de proa

El castillo de proa será una superestructura que se extienda en dirección a popa desde la perpendicular de proa hasta un punto a proa de la perpendicular de popa. El castillo de proa podrá comenzar en un punto que se encuentre a proa de la perpendicular de proa.

m.- Superestructura completa

Una superestructura completa será aquella que se extienda como mínimo desde la perpendicular de proa a la de popa.

n.- Cubierta de superestructura

Una cubierta de superestructura será aquella que forme el cerramiento superior de una superestructura.

o.- Buque de cubierta corrida

Un buque de cubierta corrida será el que no tenga superestructuras sobre la cubierta de francobordo.

p.- Estanco a la intemperie

Estanco a la intemperie significa que el agua no penetrará en el buque sea cual sea el estado de la mar.

q.- Estanco al agua

Estanco al agua significa capaz de impedir el paso del agua a través de la estructura en ambos sentidos con el apropiado margen de resistencia a la presión debida a la máxima columna de agua que pueda tener que soportar.

Un pozo será cualquier zona de la cubierta expuesta a la intemperie en la que pueda acumularse agua. Se consideran pozos las zonas de cubierta rodeadas de estructuras de cubierta por dos o más lados.

2.2.2.- Regla 4: Línea de cubierta

Es una línea de referencia para medir los francobordos, en general coincide con la cubierta de francobordo.

La línea de cubierta será una línea horizontal de 300 mm de longitud y 25 mm de ancho. Estará marcada en el centro del buque, a cada costado, y su borde superior pasará, normalmente, por el punto en que la prolongación hacia el exterior de la cara superior de la cubierta de francobordo corte a la superficie exterior del forro (como se indica en la Figura 2.6). No obstante, la línea de cubierta se podrá situar haciendo referencia a otro punto determinado del buque, a condición de que el francobordo se corrija debidamente. La situación del punto de referencia y la identificación de la cubierta de francobordo deben indicarse en todos los casos en el Certificado Internacional de Francobordo.

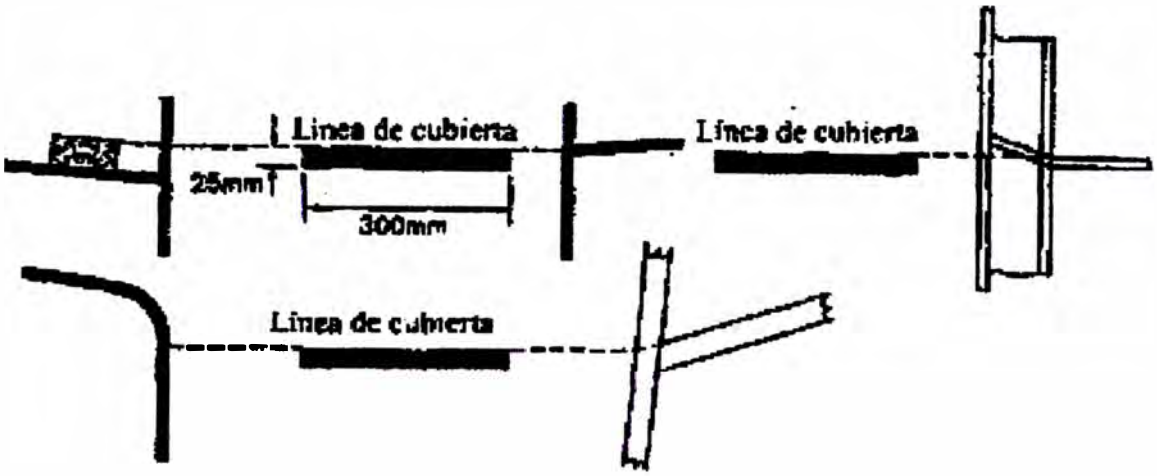


Figura 2.6.- Línea de cubierta en los costados del buque

2.2.3.- Regla 5: Marca de francobordo

La marca de francobordo estará formada por un anillo de 300 mm de diámetro exterior y 25 mm de ancho, cortado por una línea horizontal de 450 mm de longitud y 25 mm de anchura, cuyo borde superior pasa por el centro del anillo. El centro del anillo deberá colocarse en el centro del buque y a una distancia igual al francobordo mínimo de verano asignado, medida verticalmente por debajo del borde superior de la línea de cubierta, como se indica en la Figura 2.7.

2.2.4.- Regla 6: Líneas que se usarán con la marca de francobordo

Las líneas de carga que indican los francobordos asignados de acuerdo con estas reglas serán trazos horizontales de 230 mm de longitud y 25 mm de anchura que se extenderán hacia proa y en ángulo recto, a menos que expresamente se disponga de otro modo, de una línea vertical de 25 mm de anchura marcada a una distancia de 540 mm a proa del centro del anillo (como se indica en la Figura 2.7). Se usarán las siguientes líneas de carga:

a.- La línea de carga de verano, indicada por el borde superior de la línea que pasa por el centro del anillo y también por el borde superior de una línea marcada V;

b.- la línea de carga de invierno, indicada por el borde superior de una línea marcada I;

c.- la línea de carga de invierno en el Atlántico Norte, indicada en el borde superior de una línea marcada ANI;

d.- la línea de carga tropical, indicada por el borde superior de una línea marcada T;

e.- la línea de carga de verano en agua dulce, indicada por el borde superior de una línea marcada D. La línea de carga de verano en agua dulce se marcará hacia popa de la línea vertical. La diferencia entre la línea de carga de verano en agua dulce y la línea de carga de verano representará el permiso de agua dulce.

f.- la línea de carga en agua dulce tropical vendrá indicada por el borde superior de una línea marcada TD y dispuesta a popa de la línea vertical.

g.- Cuando una línea de carga de invierno en el Atlántico Norte sea idéntica a la línea de carga de invierno que corresponde a la misma línea vertical, esta línea de carga se marcará I.

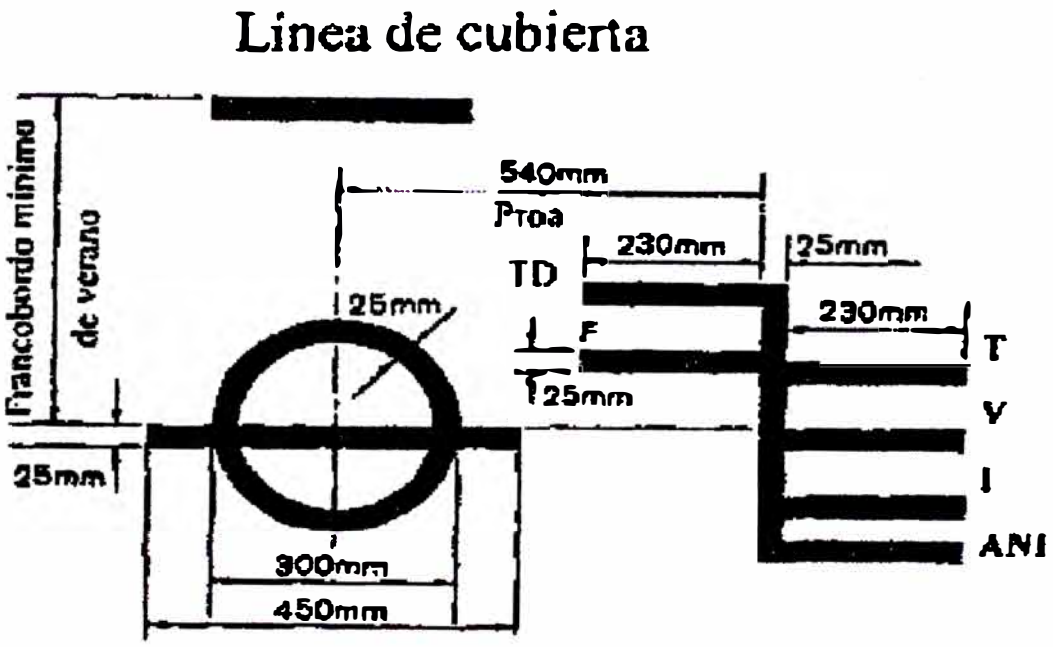


Figura 2.7.- Marca de francobordo y sus líneas

2.2.5.- Regla 7: Marca de la Autoridad que asigna el francobordo

La marca de la Autoridad que asigna las líneas de carga podrá indicarse junto al anillo, por encima de la línea horizontal que pasa a través de su centro, o por encima y por debajo de ella. Esta marca consistirá en no más de cuatro iniciales, para identificar el nombre de la autoridad, de unas dimensiones aproximadas de 115 mm de altura y 75mm de anchura.

2.2.6.- Regla 8: Detalle de las marcas

El anillo, líneas y letras se pintarán en blanco o amarillo sobre un fondo oscuro, o en negro sobre un fondo claro. Se marcarán también permanentemente en los costados del buque, a satisfacción de la Administración. Las marcas serán bien visibles, y si es necesario se adoptarán medidas especiales con ese objeto.

2.2.7.- Regla 9: Comprobación de las marcas

El Certificado Internacional de Francobordo no se expedirá a un buque hasta que el funcionario o inspector que actúe de acuerdo con lo dispuesto en el Convenio haya certificado que las marcas están indicadas correctamente y en forma permanente en los costados del buque.

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL BUQUE

3.1.- Características principales

La embarcación en estudio es un buque tanque de una sola hélice, diseñado para transporte de carga líquida y puede operar en cualquier zona del mundo. En la siguiente tabla se menciona las características principales del buque en estudio.

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICA
Eslora total	119, 8 m
Eslora entre perpendiculares	110,0 m
Manga moldeada	19 m
Puntal a la cubierta superior	10,4 m
Arqueo bruto	6506 ton
Tripulantes	28 personas
Peso muerto	9 939 toneladas
Velocidad de Servicio	12 nudos
Motor Principal	ULJANIK B&W 5L35MC
Potencia	2 800 KW @200rpm

Tabla 3.1.- Características principales de la nave en estudio

3.2.- Disposición general

3.2.1.- Disposición sobre cubierta

a.- Cubierta Principal: Pañol de cuerdas, Taller de Motores, Equipos Contraincendio, Sala de Alimentos Secos, Sala de Refrigeración de Alimentos, Estación de Espuma, Lavado de Equipos, Sala de Aire Acondicionado, Sala de Vestidores. Pasarela central, Grúa, Sistema de Tuberías para Carga, Descarga y Trasvase, Compartimento de Nitrógeno, Winches de Maniobra y Fondeo. Castillo con Sala Hidráulica.

b.- Primera Cubierta: Cocina principal, Comedor de Oficiales, Cocina de Oficiales, Sala de Oficiales, Comedor de Tripulantes, Sala de Tripulantes, Oficina

c.- Segunda Cubierta: Habitación de Cadete, Tópico de Emergencia, Habitaciones de Tripulaciones.

d.- Tercera Cubierta: Lavandería de Oficiales, Habitación de Oficiales, Habitación de Piloto, Habitación de Ingenieros.

e.- Cuarta Cubierta: Habitación de Ingenieros, Habitación de Oficiales, Habitación de Radio operador.

f.- Quinta Cubierta: Habitación de Armador, Habitación de Jefe de Ingenieros, Habitación de Visitas, Hall, Habitación de Capitán, Sala de Conferencias.

g.- Puente de Navegación: Sala de Radio, Sala de Baterías, Puente de Mando.

3.2.2.- Disposición bajo cubierta

a.- Pique de Popa: Compartimento de flotación

b.- Compartimento de Gobierno: Sistema hidráulico de gobierno,

c.- Sala de Máquinas: Motor Principal, Calderas, Generadores, Manifolds y Motobombas.

d.- Cuarto de Control: Tableros y consolas de control de equipos principales y auxiliares.

e.- Tanques Principales: Tanques de Combustible, Tanques de Flotación, Tanques de Carga y Otros. El detalle de las capacidades totales se muestra a continuación:

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICA
Tanques de carga (al 98%)	7 222,8 m^3
Agua dulce	31 440 gal
Fuel oil	129 070 gal
Diesel oil	9 735 gal
Aceite lubricante	15 977 gal
Agua de lastre	658 289 gal
Tanque de residuos	4 269 gal

Tabla 3.2.- Capacidades de los tanques de consumo y carga

Para mayor detalle véase el Anexo B5 Plano de Disposición y Capacidad de Tanques.

f.- Pique de Proa: Tanque de colisión, compartimento de ancla, pañol de cadenas

3.3.- Casco y estructuras

La embarcación presenta un sistema de construcción de Tipo Longitudinal, con un doble fondo en toda la zona de tanques de carga. El casco y cubierta principal están diseñados y construidos con Acero Naval (Designación ASTM A131 Gr.A).

Los elementos estructurales están diseñados y construidos con Acero Naval (Designación ASTM A131 Gr.A) y presentan las siguientes características:

- ✓ Cuadernas reforzadas de tipo plancha.

- ✓ Varengas llenas de tipo plancha con aligeramientos y pases de hombre.
- ✓ Baos reforzados de tipo plancha.
- ✓ Longitudinales de tipo platinas con nervaduras en el extremo.
- ✓ Mamparos de tipo corrugado en la extensión de tanques.

El detalle de las dimensiones y escantillonado de todos los elementos estructurales se muestran en el Anexo B4 Plano de Estructura General.

3.4.- Máquinas principales

3.4.1.- Motor principal

Motor Diesel Marino Turboalimentado
Tipo SL 35 MC
MCR 2 800 KW @ 200 rpm
5 Cilindros
Reversible directo
Baja velocidad / 2 tiempos
Presión constante
Cruceta

Tabla 3.3.- Características del motor principal

3.4.2.- Hélice

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICA
Número de hélices	1
Diámetro	3 500 mm
Paso	2,17 m (Fijo)
Número de palas	4
Material	Bronce-Ni-Al
Fabricante	*LIPS B.V. DRUNEN - Holanda*

Tabla 3.4.- Características de la hélice

3.4.3.- Sistema de gobierno

Un (01) sistema de gobierno electrohidráulico rotatorio YANE de tipo HS122-02-VULKAN-FRYDENBO-RIJEKA con capacidad de girar el timón 35°-0°-30° en 24 segundos con una unidad de bombeo.

3.4.4.- Calderas

- ✓ Una (01) caldera pirotubular tipo KLN/VIC-"TPK" que produce 8 ton/h @ 8 bar de vapor saturado y quemando combustible pesado.

- ✓ Una (01) caldera de gases de escape (intercambiador de calor) "TPK-KIP/DC" con capacidad para producir 0,5 ton/h de vapor saturado de 8 bar, funcionando al 85% MCR.

3.5.- Sistemas auxiliares

3.5.1.- Sistema de lastre

Cinco (05) tanques de lastre con doble fondo sirven a una bomba de lastre accionada hidráulicamente, las cuales poseen una capacidad de 400 m^3/h @ 1,5 bar. El material de las bombas es bronce/acero inoxidable. Fabricante: Frank Mohn – Noruega. La bomba de lastre es operada desde el Cuarto de Control.

3.5.2.- Sistema de achique

Un (01) separador de sentina de tipo TEF 2.5S "TIBO-3MAJ-HDW" cuya capacidad es 2,5 m^3/h @ 25 bar.

3.5.3.- Sistema de baldeo y contraincendio

a.- Equipo de baldeo:

Una (01) grúa hidráulica para baldeo SWL 100 kN/14 m, instalada en la cubierta superior. Fabricante: "ULJANIK" - Yugoslavia.

b.- Equipo de lucha contraincendios:

- ✓ En la sala de máquinas y en la sala de bombas, polvo seco, Halon 1301 y un aplicador portátil de espuma ubicado cerca de la caldera.
- ✓ En la cubierta a la intemperie, espuma y agua de mar.
- ✓ En la acomodación, polvo seco y agua de mar.

c.- Lavado de tanques:

La limpieza de los tanques de carga se realiza con agua de mar (calentada) y con agua dulce usando máquinas portátiles de limpieza.

3.5.4.- Sistema de carga, descarga y trasvase

- ✓ Cinco (05) bombas sumergibles, accionadas hidráulicamente, las cuales están dispuestas para los 5 tanques centrales. Cada bomba tiene una capacidad de 270 m^3/h @ 10 bar y 1,0 cSt de viscosidad.
- ✓ El material de las bombas, tuberías y válvulas es de acero inoxidable AISI 316L.
- ✓ Dos (02) bombas de presión de aire accionadas hidráulicamente, de 130 m^3/h @ 9,5 bar, las cuales están dispuestas en la caseta para descargas de melazas. Fabricante: Frank Mohn – Noruega.
- ✓ Lectura remota de cantidad y temperatura en los tanques de carga, fabricante de los equipos de medición: "SAAB" - Suecia.
- ✓ Las bombas de carga y las válvulas son operadas desde el Cuarto de Control.
- ✓ Equipo de monitoreo de la descarga de la mezcla agua-aceite desde los tanques slops, se dispone de un monitor de tipo ODME 5663 cuyo fabricante es "Seres" - Francia.

3.5.5.- Sistema eléctrico

- ✓ Tres (03) grupos de motores Diesel "LITOSTROJ-MAN-B&W", tipo 6T23LH-4, provisto para fuel oil pesado, el cual desarrolla 540 KW @

720 rpm.

- ✓ Un (01) generador "ULJANIK-SIEMENS", tipo 58163. Potencia nominal de 900 KVA @ fdp = 0,8.
- ✓ Un (01) Grupo Electrógeno Diesel de Emergencia. Consta de un motor (DN1101 A20T SCANIA – Suecia, que desarrolla 100 KW @ 1000 rpm a condiciones tropicales) y de un generador (ULJANIK-SIEMENS de tipo S3034, de potencia nominal 900 KVA @ fdp = 0,8).
- ✓ El sistema de arranque consiste en un arrancador eléctrico de 24V DC.

3.5.6.- Sistema de automatización y monitoreo

EQUIPO	MARCA / TIPO
Sala de máquinas, monitoreo de la carga y sistema de alarma	SAAB EM 5000 Y RADAR TANX
Monitoreo de la presión de los cilindros	AUTROHIC – WIP – NK 5/5
Sistema de navegación de puente	LINGSD DMS-900
Automación del generador Diesel	ULJANIK
Sistema de detección de gas e incendios	SALEN & WICANDER

Tabla 3.5.- Equipos del sistema de automatización y monitoreo

3.6.- Fondeo y amarre

3.6.1.- Equipo de cubierta

- ✓ Dos (02) winches hidráulicos de anclaje, montados en el castillo de cubierta, el cual consiste en un ancla, dos (02) tambores de anclaje y un

(01) alineador. El tipo de winche es VHS-1h-S8 K2-P80 y el fabricante es "VULKAN"-RIJEKA.

- ✓ Dos (02) winches hidráulicos montados en la primera cubierta de la toldilla, los cuales consisten en un (01) tambor de anclaje y un (01) alineador. El tipo de winche es 100 KN y el fabricante es "VULKAN"-RIJEKA.

3.6.2.- Anclas y cadenas

- ✓ Tres (03) anclas de proa tipo stockless (una de repuesto), cada una de 4,32 ton.
- ✓ Un (01) ancla tipo spek de 2,1 toneladas.
- ✓ Cable de cadena de calidad Q2 y de 58 mm de diámetro, soldado al ras y con contrete.

3.7.- Equipos de seguridad y salvamento

De acuerdo al Código de Seguridad de Equipo para Naves y Artefactos Navales Marítimos de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas del Perú adoptado por RD 0562-2003 y a los requerimientos establecidos en los convenios IMO.

3.7.1.- Equipos de navegación

EQUIPO	MARCA / TIPO
Corredera y sistema de fondeo	SPERRY SRD 331
Ecosonar	SMIRAD ED 161
Girocompás	SPERRY MARIC 37E
Piloto automático	SPERRY ADAPTATIVE PILOT SRP690
Radar	MK 340S – 312 -8 / CAS SPERRY
Radar Tipo	MK 340x – 59- 8 SPERRY
Navegador satelital	MAGNAVOX MX 5102
Radio localizador de dirección	DEBEG 4110
Grabadora Facsimil	SIMRAD TF 733
Indicador de ángulo de pala	ISKRA IPS
Compás magnético	C. PLATH NAVIPOL I
Loran C	SIMRAD TL 888
Navitex	DEBEG NAVITEX 2
Transmisor de radio	DEBEG 1010
Radio-teléfonos VRF	DEBEG 6330 Y 6310
Satélite comunicador	DEBEG 3211 A
Telex	DEBEG 3781
Centro de comunicación	COMANDER 1500 MX4 AMPLIDAN
Teléfonos autoexcitados	HAGENUK PSR Y WSR

Tabla 3.6.- Equipos de navegación

3.7.2.- Seguridad y salvamento

- ✓ Radiobaliza para localización de siniestros de 406MZ.
- ✓ Veintiocho (28) chalecos salvavidas.
- ✓ Seis (06) aros salvavidas con luces de ubicación y señales de funcionamiento automático.
- ✓ Botiquín de emergencias de acuerdo a requerimientos nacionales e

internacionales.

- ✓ Dos (02) botes salvavidas motorizados de fibra de vidrio, resistentes al fuego con una capacidad de 28 personas cada uno, ambos de 6,5 m de eslora. Fabricante: "GREBEN" - Yugoslavia.
- ✓ Dos (02) balsas inflables VIKING 16K de 16 personas, ubicadas en cada lado de la cubierta expuesta de la toldilla.
- ✓ Una (01) balsa inflable VIKING 6K para 6 personas, cerca del castillo. Fabricante: NORDISK "GUMMIBADS FABRIK".

CAPÍTULO IV

NORMATIVA DE REFERENCIA

4.1.- Normativa nacional

La Autoridad Marítima competente para aprobar los certificados de Francobordo Reglamentario es la Dirección General de Capitanías y Guardacostas – DICAPI, la cual establece las normas para la asignación de líneas de máxima carga para las naves peruanas mediante los documentos oficiales listados a continuación:

- ✓ Resolución Directoral N° 0223-96/DCG, con fecha 14 de agosto de 1996
- ✓ Resolución Directoral N° 0206-99/DCG, con fecha 27 de mayo de 1999, la cual modifica la Resolución de 1996

Tomando dichos documentos como referencia, se menciona a continuación, los contenidos relevantes a nuestro estudio:

- ✓ Anexo I

NORMAS PARA LA ASIGNACIÓN DE LÍNEAS DE MÁXIMA CARGA PARA NAVES MARÍTIMAS

- ✓ Artículo 2°

"[…] Para naves mayores de 75 metros de eslora en flotación a plena carga, se aplicarán las Reglas Internacionales en toda su extensión."

El buque en estudio presenta una eslora mayor a 75 metros en flotación a plena carga, como consecuencia y en cumplimiento de las Reglas Nacionales, se aplicarán las Reglas Internacionales correspondientes para la asignación del francobordo reglamentario.

Para mayor detalle en cuanto a las Resoluciones, ver Anexo A: Resoluciones Directorales de DICAPI, Anexos A1 y A2.

4.2.- Normativa internacional

La Organización Marítima Internacional establece las reglas para determinar líneas de carga en buques mediante los siguientes documentos oficiales:

- ✓ Convenio Internacional Sobre Líneas de Carga, 1966
- ✓ Protocolo de 1988 Relativo al Convenio Internacional Sobre Líneas de Carga, 1966
- ✓ Enmiendas al Anexo B del Protocolo de 1988 Relativo al Convenio Internacional Sobre Líneas de Carga, 1966. Adoptado el 5 de junio de 2003.

Tomando dichos documentos como referencia, se menciona a continuación, los contenidos relevantes a nuestro estudio:

- ✓ Anexo I: REGLAS PARA DETERMINAR LAS LÍNEAS DE CARGA
- ✓ Capítulo I: Generalidades
- ✓ Capítulo III: Francobordos

En concordancia con la Normativa Nacional, el presente Informe de Suficiencia ha sido desarrollado teniendo en cuenta las Reglas de la Normativa Internacional – CONVENIO INTERNACIONAL SOBRE LÍNEAS DE CARGA. Por ello, toda referencia será tomada respecto de dicho convenio.

4.3.- Reglas aplicables

Se desarrolla las reglas que intervienen en el cálculo del francobordo mínimo asignado del buque. Encontraremos dos capítulos relevantes a nuestro cálculo en el Convenio Internacional Sobre Líneas de Carga.

El Capítulo I: Generalidades, que se desarrolla íntegramente en el Capítulo II del presente Informe: "Marco Teórico", comprende desde la Regla 3 hasta la Regla 9.

El Capítulo III: Francobordos se desarrollará a continuación y comprende desde la Regla 27 hasta la Regla 40.

4.3.1.- Regla 27: Tipos de buques

Buque de tipo A será el que:

haya sido proyectado para transportar solamente cargas líquidas a granel;

tenga una gran integridad en la cubierta expuesta y sólo pequeñas aberturas de acceso a los compartimientos de carga, cerradas por tapas de acero u otro material equivalente, estancas y dotadas de frisas

tenga baja permeabilidad de los espacios de carga llenos.

Buque de tipo B será el que no se ajuste a lo dispuesto para los buques tipo A.

4.3.2.- Regla 28: Francobordo tabular

Para los buques tipo A, se aplicará la siguiente tabla:

Eslora del buque [m]	Francobordo [mm]
24	200
25	208
26	217
27	225
28	233
29	242
30	250
31	258
32	267
33	275
34	283
35	292
36	300
37	308
38	316
39	325
40	334
41	344
42	354
43	364
44	374
45	385
46	396
47	408
48	420
49	432
50	443
51	455
52	467
53	478
54	490

Eslora del buque [m]	Francobordo [mm]
55	503
56	516
57	530
58	544
59	559
60	573
61	587
62	600
63	613
64	626
65	639
66	653
67	666
68	680
69	693
70	706
71	720
72	733
73	746
74	760
75	773
76	786
77	800
78	814
79	828
80	841
81	855
82	869
83	883
84	897
85	911

Eslora del buque [m]	Francobordo [mm]
86	926
87	940
88	955
89	969
90	984
91	999
92	1014
93	1029
94	1044
95	1059
96	1074
97	1089
98	1105
99	1120
100	1135
101	1151
102	1166
103	1181
104	1196
105	1212
106	1228
107	1244
108	1260
109	1276
110	1293
111	1309
112	1326
113	1342
114	1359
115	1376
116	1392

Eslora del buque [m]	Francobordo [mm]
117	1409
118	1426
119	1442
120	1459
121	*1476*
122	1494
123	1511
124	1528
125	1546
126	1563
127	1580
128	1598
129	*1615*
130	1632
131	1650
132	1667
133	1684
134	1702
135	1719
136	1735
137	*1753*
138	1770
139	1787
140	1803
141	1820
142	1837
143	1853
144	1870
145	*1886*
146	1903
147	1919

Eslora del buque [m]	Francobordo [mm]
148	1935
149	1952
150	1968
151	1984
152	*2000*
153	2016
154	2032
155	2048
156	2064
157	2080
158	2096
159	2111
160	*2126*
161	2141
162	2155
163	2169
164	2184
165	2198
166	2212
167	2226
168	*2240*
169	2254
170	2268
171	2281
172	2294
173	2307
174	2320
175	2332
176	*2345*
177	2357
178	2369

Eslora del buque [m]	Francobordo [mm]
179	2381
180	2393
181	2405
182	2416
183	*2428*
184	2440
185	2451
186	2463
187	2474
188	2486
189	2497
190	2508
191	*2519*
192	2530
193	2541
194	2552
195	2562
196	2572
197	2 582
198	2592
199	*2602*
200	2612
201	2622
202	2632
203	2641
204	2650
205	2659
206	2669
207	*2678*
208	2687
209	2696

Eslora del buque [m]	Francobordo [mm]
210	2705
211	2714
212	2723
213	2732
214	2741
215	2749
216	2758
217	2767
218	2775
219	2784
220	2792
221	2801
222	2809
223	2817
224	2825
225	2833
226	2841
227	2849
228	2857
229	2865
230	2872
231	2880
232	2888
233	2895
234	2903
235	2910
236	2918
237	2925
238	2932
239	2939
240	2946

Eslora del buque [m]	Francobordo [mm]
241	2953
242	2959
243	2966
244	2973
245	2979
246	2986
247	2993
248	3000
249	3006
250	3012
251	3018
252	3024
253	3030
254	3036
255	3042
256	3048
257	3054
258	3060
259	3066
260	307,2
261	3078
262	3084
263	3089
264	3095
265	3101
266	3106
267	3112
268	3117
269	3123
270	3128
271	3133

Eslora del buque [m]	Francobordo [mm]
272	3138
273	3143
274	3148
275	3153
276	3158
277	3163
278	3167
279	3172
280	3176
281	3181
282	3185
283	3189
284	3194
285	3198
286	3202
287	3207
288	3211
289	3215
290	3220
291	3224
292	3228
293	3233
294	3237
295	3241
296	3246
297	3250
298	3254
299	3258
300	3262
301	3266
302	3270

Eslora del buque [m]	Francobordo [mm]
303	3274
304	3278
305	3281
306	3285
307	3288
308	3292
309	3295
310	3298
311	3302
312	3305
313	3308
314	3312
315	3315
316	3318
317	3322
318	3325
319	3328
320	3331
321	3334
322	3337
323	3339
324	3342
325	3345
326	3347
327	3350
328	3353
329	3355
330	3358
331	3361
332	3363
333	3366

Eslora del buque [m]	Francobordo [mm]
334	3368
335	3371
336	3373
337	3375
338	3378
339	3380
340	3382
341	3385
342	3387
343	3389
344	3392
345	3394
346	3396
347	3399
348	3401
349	3403
350	3406
351	3408
352	3410
353	3412
354	3414
355	3416
356	3418
357	3420
358	3422
359	3423
360	3425
361	3427
362	3428
363	3430
364	3432
365	3433

Tabla 4.1.- Francobordo tabular para buques tipo "A"

Los francobordos correspondientes a esloras intermedias se obtendrán por interpolación lineal.

4.3.3.- Regla 30: Corrección por coeficiente de bloque

Cuando el coeficiente de bloque (C_b) sea superior a 0,68, el francobordo tabular especificado en la regla 28 se multiplicará por el siguiente factor de corrección.

$$\text{Factor de Corrección} = \frac{C_b + 0,68}{1,36}$$

El coeficiente de bloque no se supondrá superior a la unidad.

4.3.4.- Regla 31: Corrección por puntal

Cuando D exceda de (L/15), el francobordo se aumentará en $\left(D - \frac{L}{15}\right) * \left(\frac{L}{0,48}\right)[\text{mm}]$ para esloras inferiores a 120 m y 250 para esloras de 120 m o mayores.

4.3.5.- Regla 33: Altura normal de las superestructuras

La altura normal de una superestructura será la que se indica en la siguiente tabla:

L [m]	Altura normal [m]	
	Cubierta de saltillo	Todas las demás superestructuras
30 o menos	0,9	1,8
75	1,2	1,8
125 o más	1,8	2,3

Tabla 4.2.- Altura normal de superestructuras

Las alturas normales para esloras intermedias del buque se obtendrán por interpolación lineal.

4.3.6.- Regla 34: Longitud de las superestructuras

La longitud de una superestructura (S) será la longitud media de las partes de la superestructura que queden dentro de la eslora.

4.3.7.- Regla 35: Longitud efectiva de las superestructuras

- La longitud efectiva (E) de una superestructura cerrada de altura normal será su longitud real.
- Cuando la altura de una superestructura cerrada sea inferior a la normal, la longitud efectiva será su longitud real reducida en la relación de su altura real a la altura normal. Cuando la altura exceda de la altura normal no se hará ningún aumento para obtener la longitud efectiva de la superestructura.

- La longitud efectiva de las superestructuras que no sean cerradas será nula.

4.3.8.- Regla 37: Reducción por superestructuras y troncos

- Cuando la longitud efectiva de superestructuras y troncos sea igual a 1 L, la reducción del francobordo será de 350 mm para 24 m de eslora del buque, 860 mm para 85 m de eslora y 1 070 mm para 122 m de eslora y esloras superiores. Las reducciones correspondientes a esloras intermedias se obtendrán por interpolación lineal.

- Cuando la longitud total efectiva de superestructuras y troncos sea inferior a 1 L, la reducción será un porcentaje obtenido de la siguiente tabla.

	Longitud efectiva total de superestructuras y troncos										
	0	**0,1 L**	**0,2 L**	**0,3 L**	**0,4 L**	**0,5 L**	**0,6 L**	**0,7 L**	**0,8 L**	**0,9 L**	**1 L**
Porcentaje de reducción para todos los tipos de superestructuras	0	7	14	21	31	41	52	63	75,3	87,7	100

Tabla 4.3.- Longitud efectiva total de superestructuras y porcentajes de reducción

Los porcentajes correspondientes a longitudes intermedias de superestructuras y troncos se obtendrán por interpolación lineal.

4.3.9.- Regla 38: Arrufo

a.- Curva de arrufo normal

Las ordenadas de la curva de arrufo normal se dan en la siguiente tabla:

	Situación	Ordenada [mm]	Factor
Mitad de popa	Perpendicular de popa	25 [(L/3) + 10]	1
	1/6 L desde la Perpendicular de Popa	[11,1 (L/3) + 10]	3
	1/3 L desde la Perpendicular de Popa	[2,8 (L/3) + 10]	3
	Centro del buque	0	1
Mitad de proa	Centro del buque	0	1
	1/3 L desde la Perpendicular de Proa	5,6[(L/3) + 10]	3
	1/6 L desde la Perpendicular de Proa	22,2[(L/3) + 10]	3
	Perpendicular de proa	50[(L/3) + 10]	1

Tabla 4.4.- Ordenadas de la curva de arrufo normal

b.- Medida de las variaciones respecto de la curva de arrufo normal

- Cuando la curva de arrufo sea diferente de la normal, las cuatro ordenadas de cada una de las curvas en las mitades de proa o de popa se multiplicarán por los factores correspondientes que se dan en la tabla de ordenadas. La diferencia entre la suma de los productos así obtenidos y la de los productos correspondientes al arrufo normal, dividida por ocho, indica el defecto o exceso de arrufo en las mitades de proa o de popa. La media aritmética de los valores así obtenidos expresa el exceso o defecto de arrufo de la cubierta.

c.- Corrección por variaciones respecto de la curva de arrufo normal

La corrección por arrufo deberá ser el defecto o exceso de arrufo multiplicado por $0,75-\frac{S_1}{2L}$, siendo S_1 la longitud total S de las superestructuras cerradas definida en la Regla 34 sin los troncos.

d.- Adición por defecto de arrufo

Cuando el arrufo sea inferior al normal, la corrección por defecto de arrufo se añadirá al francobordo.

e.- Reducción por exceso de arrufo

En los buques que tengan una superestructura cerrada que se extienda desde 0,1L a proa hasta 0,1L a popa del centro del buque, la corrección por exceso de arrufo se deberá restar del francobordo; en los buques en que no haya una superestructura cerrada en el centro del buque, no se hará reducción alguna en el francobordo; cuando una superestructura cerrada ocupe una extensión menor de 0,1L a proa hasta 0,1L a popa del centro del buque, la reducción se hará por interpelación lineal. La reducción por exceso de arrufo será de 125 mm por cada 100 m de eslora.

4.3.10.- Regla 40: Francobordos mínimos

a.- Francobordo de verano

El francobordo mínimo de verano será el francobordo obtenido de las tablas de la Regla 28, modificado por las correcciones de las Reglas 27, en la medida en que sea aplicable, 29, 30, 31, 32, 37, 38 y, si procede, la Regla 39.

El francobordo en agua salada, calculado de acuerdo con el párrafo anterior, pero sin la corrección por línea de cubierta que se indica en la Regla 32, no será inferior a 50mm.

b.- Francobordo tropical

El francobordo mínimo en la zona tropical será el francobordo obtenido restando del francobordo de verano 1/48 del calado de verano, medido desde el canto alto de la quilla al centro del anillo de la marca de francobordo.

El francobordo en agua salada, calculado de acuerdo con el párrafo anterior, pero sin la corrección por línea de cubierta que se indica en la regla 32, no será inferior a 50mm.

c.- Francobordo de invierno

El francobordo mínimo de invierno será el francobordo obtenido añadiendo al francobordo de verano 1/48 del calado de verano, medido desde el canto alto de la quilla al centro del anillo de la marca de francobordo.

d.- Francobordo de invierno en el Atlántico Norte

El francobordo mínimo para buques de eslora no superior a 100 m que naveguen por cualquier parte del Atlántico Norte, definido en la regla 52 (Anexo II), durante el periodo estacional de invierno, será el francobordo de invierno más 50mm. Para los demás buques el francobordo de invierno en el Atlántico Norte, será el francobordo de invierno.

CAPÍTULO V

CÁLCULO Y EVALUACIÓN TÉCNICA

5.1.- Cálculo del francobordo mínimo asignado

5.1.1.- Eslora

Obtenemos el puntal mínimo de trazado de acuerdo al plano de Disposición General (ver Anexo B3) y luego calculamos el 85% del valor obtenido.

$$D_{min} = 10,4 \text{ m}$$

$$85\%(D_{min}) = 8,84 \text{ m}$$

Trazamos la línea de flotación al porcentaje calculado y encontramos la eslora correspondiente:

$$L_{flot} = 114,228 \text{ m}$$

Ahora procedemos a calcular el 96% de la eslora en la flotación:

$$96\%(L_{flot}) = 109,65888 \text{ m}$$

Eslora entre la cara de proa de la roda y el eje de la mecha de timón en dicha flotación:

$$L_{pm} = 110,091\ m$$

Comparando los valores de eslora obtenidos, tomamos el mayor valor:

96%(L_{flot})	L_{pm}
109,65888 m	110,091 m

$$L = 110,091\ m$$

5.1.2.- Francobordo tabular

El buque en estudio es clasificado como Buque Tipo "A" de acuerdo a las reglas.

El francobordo tabular se obtendrá por interpolación lineal de los valores dados en la Tabla 4.1:

Eslora "L" [m]	Francobordo Tabular [mm]
110	1293
110,091	¿?
111	1309

$$FB_{tabular} = 1294,456\ mm$$

5.1.3.- Coeficiente de bloque

Desplazamiento (en toneladas) de la nave:

$$\Delta = 14955 \text{ ton}$$

La densidad del agua salada se toma como dato y su valor es el siguiente:

$$\rho_{H_2Osal} = 1,025 \text{ ton}/\text{m}^3$$

Calculamos el volumen de desplazamiento del buque:

$$\nabla = \frac{\Delta}{\rho}\left[\text{m}^3\right]$$

$$\nabla = \frac{14955}{1,025}$$

$$\nabla = 14590,2439 \text{ m}^3$$

Cálculo del coeficiente de bloque:

$$C_b = \frac{\nabla}{L * B * d_1}$$

$$C_b = \frac{14590,2439}{110,091 * 19 * 8,84}$$

$$C_b = 0,78905$$

5.1.4.- Corrección por coeficiente de bloque

Como el coeficiente de bloque resulta mayor que 0,68, se deberá calcular el factor de corrección respectivo:

$$\text{Factor de Corrección} = \frac{C_b + 0,68}{1,36}$$

$$\text{Factor de Corrección} = \frac{0,78905 + 0,68}{1,36}$$

$$\text{Factor de Corrección} = 1,08018$$

Se corregirá el francobordo tabular al multiplicarlo por el factor de corrección obtenido anteriormente:

$$FB_{C_b} = FB_{tabular} * \text{Factor de corrección}$$

$$FB_{C_b} = 1294,456 * 1,08018$$

$$FB_{C_b} = 1398,24548 \text{ mm}$$

5.1.5.- Corrección por puntal

En primer lugar, calcularemos el puntal de francobordo aplicando las reglas correspondientes. En este caso no tenemos plancha de trancanil, por ello el puntal de francobordo será de mismo valor que el puntal de trazado en el centro.

$$D = 10,4 \text{ m}$$

Establecemos la comparación:

D [m]	L/15 [m]
10,4	7,3394

De acuerdo a las reglas, debemos corregir el francobordo por medio de la siguiente expresión:

$$\text{Aumento de francobordo} = \left(D - \frac{L}{15}\right) * \left(\frac{L}{0,48}\right)[\text{mm}]$$

$$\text{Aumento de francobordo} = (10,4 - 7,3394) * \left(\frac{110,091}{0,48}\right)[\text{mm}]$$

$$\text{Aumento de francobordo} = 701,968 \text{ mm}$$

5.1.6.- Altura y longitud de superestructuras

Calculamos la altura normal de la superestructura por medio de la Tabla 4.2 y de una interpolación lineal:

L [m]	Altura normal de superestructura "H_s" [m]
75	1,8
110,091	¿?
125	2,3

$$H_s = 2,15091 \text{ m}$$

La altura real de la superestructura (H_r) se obtiene del plano de Disposición General del buque (Anexo B3):

$$H_r = 2,975 \text{ m}$$

Del plano de Disposición General de la nave (Anexo B3), obtenemos la longitud de la superestructura (S):

$$S = 11,012 \text{ m}$$

La longitud efectiva de la superestructura será igual a la longitud real de acuerdo a la Regla 37:

$$E = 11,012 \text{ m}$$

5.1.7.- Corrección por superestructuras

Para aplicar la corrección por superestructuras, debemos calcular la relación entre la longitud efectiva de la superestructura y la eslora del buque:

$$\frac{E}{L} = \frac{11,012}{110,091} = 0,10003$$

Calculamos el porcentaje de reducción tomando datos de la Tabla 4.3 e interpolando para valores intermedios.

E/L	% Reducción
0,1	7
0,10003	¿?
0,2	14

$$\%\text{Reducción} = 7,0018\%$$

Se multiplicará el porcentaje de reducción (obtenido anteriormente) con el francobordo corregido por el coeficiente de bloque.

$$\text{Reducción de FB} = FB_{C_b} * \%\text{Reducción}$$
$$\text{Reducción de FB} = 1398,24548 * 7,0018\%$$
$$\text{Reducción de FB} = 97,903 \text{ mm}$$

5.1.8.- Curva de arrufo normal y real

La curva de arrufo normal se construye en base a la Tabla 4.4.

	ARRUFO NORMAL	
	Situación	**Ordenada [mm]**
MITAD DE POPA	Ppp	1167,425
	1/6 L desde la Ppp	518,3367
	1/3 L desde la Ppp	130,7516
	Centro del buque	0

	ARRUFO NORMAL	
	Situación	**Ordenada [mm]**
MITAD DE PROA	Centro del buque	0
	1/3 L desde la Ppr	261,5032
	1/6 L desde la Ppr	1036,6734
	Ppr	2334,85

Tabla 5.1.- Tabla de valores para graficar la curva de arrufo normal

Luego de obtener las ordenadas, se grafica sobre el plano de la nave en la vista longitudinal (ver plano de Cálculo de Francobordo – Anexo B1).

Se calculan las áreas comprendidas debajo de la curva de arrufo normal hasta la cubierta de francobordo usando software CAD:

ARRUFO NORMAL	
Zona	**Área bajo la curva [mm^2]**
Mitad de Popa	36640802,2482
Mitad de Proa	57885778,5774

Tabla 5.2.- Áreas bajo la curva de arrufo normal en las zonas de popa y proa

La curva de arrufo real se obtiene de la vista longitudinal de la nave; coincide con la línea de cubierta. Se hacen las mediciones de área de manera similar a la curva de arrufo normal.

ARRUFO REAL	
Zona	**Área bajo la curva [mm^2]**
Mitad de Popa	0
Mitad de Proa	3352328,9545

Tabla 5.3.- Áreas bajo la curva de arrufo real en las zonas de popa y proa

5.1.9.- Deficiencia de arrufo

La deficiencia de arrufo (∂) en las zonas de popa y proa del buque se calculan al restar las áreas de las curvas de arrufo real y normal, para luego dividir el resultado entre 100 veces la eslora. Esto se deberá hacer en ambas zonas del buque.

$$\partial_{arrufo} = \frac{\left|Área_{real} - Área_{normal}\right|}{100 * L}$$

Para la deficiencia en la cubierta, se tomará el promedio aritmético de las deficiencias en las zonas de popa y proa del buque:

$$\partial_{cubierta} = \frac{\partial_{Popa} + \partial_{Proa}}{2}$$

Tabulamos los resultados:

DEFICIENCIA DE ARRUFO	
Zona	**Deficiencia [mm]**
Mitad de Popa	332,82286
Mitad de Proa	495,34884
En la cubierta	414,08585

Tabla 5.4.- Deficiencia de arrufo en las zonas de popa, proa y cubierta

5.1.10.- Corrección por arrufo

Se calculará por medio de la siguiente relación:

$$\text{Corrección por arrufo} = \left(0,75 - \frac{S}{2L}\right) * \partial_{\text{cubierta}}$$

$$\text{Corrección por arrufo} = \left(0,75 - \frac{11,012}{2*110,091}\right) * 414,08585$$

$$\text{Corrección por arrufo} = 289,85464 \text{ mm}$$

Como el arrufo real es inferior al arrufo normal, la corrección por defecto de arrufo se añadirá al francobordo.

5.1.11.- Posición de la línea de cubierta

La línea de cubierta se toma de manera arbitraria y para el buque en cuestión se ubica a 500 mm por debajo de la cubierta de francobordo. Se encuentra graficada en el costado del buque y desde esa ubicación se medirá el francobordo calculado.

5.1.12.- Francobordos mínimos

a.- Francobordo mínimo asignado de verano

Para calcular el Francobordo mínimo de verano (FB_{min}) se procederá a elaborar una tabla de resumen:

FB corregido por C_b	1398,24548 mm
Aumento por puntal	+ 701,968 mm
Reducción por superestructura	- 97,903 mm
Corrección por arrufo	+ 289,85464 mm
Posición de la línea de cubierta	- 500 mm

Tabla 5.5.- Resumen de correcciones al francobordo tabular

A continuación, sumaremos los valores de la tabla:

$$FB_{min} = 1398,24548 + 701,968 - 97,903 + 289,85464 - 500$$
$$FB_{min} = 1792,18 \text{ mm}$$

b.- Francobordo mínimo asignado en la zona tropical

Calculamos el calado de verano del buque:

$$T_{verano} = D * 1000 - \text{Posición Línea de Cubierta} - FB_{min} \ [\text{mm}]$$
$$T_{verano} = 10,4 * 1000 - 500 - 1792,18$$
$$T_{verano} = 8107,83 \text{ mm}$$

Aplicando la Regla 40:

$$FB_{tropical} = FB_{min} - \frac{T_{verano}}{48}$$

$$FB_{tropical} = 1792,18 - \frac{8107,83}{48}$$

$$FB_{tropical} = 1623,27 \text{ mm}$$

c.- Francobordo mínimo asignado de invierno

Aplicando la Regla 40:

$$FB_{invierno} = FB_{min} + \frac{T_{verano}}{48}$$

$$FB_{invierno} = 1792,18 + \frac{8107,83}{48}$$

$$FB_{invierno} = 1961,083 \text{ mm}$$

d.- Francobordo mínimo asignado para la zona Atlántico Norte

De acuerdo a la Regla 40, dicho francobordo será el mismo que el francobordo de invierno.

$$FB_{AN} = FB_{invierno}$$

$$FB_{AN} = 1961,083 \text{ mm}$$

Cabe resaltar los francobordos calculados se medirán desde la línea de cubierta y se ubicarán sus respectivas marcas en el costado del buque (Disco Plimsoll). Para mayor detalle ver Figura 2.7.

e.- Resumen de francobordos mínimos

A continuación se presenta un cuadro de resumen con los valores (redondeados) de francobordos mínimos asignados para el buque en estudio.

CARACTERÍSTICA	SÍMBOLO	VALOR [mm]
Francobordo mínimo asignado de verano	FB_{min}	1793
Francobordo mínimo asignado en la zona tropical	$FB_{tropical}$	1623
Francobordo mínimo asignado de invierno	$FB_{invierno}$	1961
Francobordo mínimo asignado en la zona *del Atlántico Norte*	FB_{AN}	1961

Tabla 5.6.- Resumen de valores de los francobordos estacionales asignados

El procedimiento de cálculo se encuentra resumido en el Plano de Cálculo de Francobordo (Anexo B1) el cual se adjunta al expediente que se entrega a DICAPI para su aprobación y posterior emisión del Certificado Nacional de Línea Máxima de Carga correspondiente.

5.2.- Evaluación técnica de la invariabilidad del francobordo mínimo asignado

5.2.1.- Evaluación de las dimensiones principales

Las dimensiones principales del buque, especificadas en el Anexo I, Capítulo I, Regla 3: "Definiciones de los términos usados en los anexos", son de carácter netamente geométrico. El buque en cuestión no ha sido sometido a modificación alguna que afecte las dimensiones del casco y de la superestructura. Por lo tanto, los parámetros mencionados a continuación no serán alterados:

CARACTERÍSTICA	CONDICIÓN
Eslora (L)	No ha sido alterada por definición
Manga (B)	No ha sido alterada por definición
Puntal de trazado	No ha sido alterado por definición
Puntal de francobordo (D)	No ha sido alterado por definición
Volumen de desplazamiento (∇)	No ha sido alterado por definición
Puntal mínimo de trazado (d_1)	No ha sido alterado por definición
Coeficiente de bloque (C_b)	No ha sido alterado por definición
Posición de la línea de cubierta	No ha sido alterada por definición
Altura y longitud efectiva de la superestructura	No han sido alteradas por definición
Curva de arrufo	No ha sido alterada por definición

Tabla 5.7.- Parámetros que no se alteran en el buque

5.2.2.- Evaluación del francobordo tabular

Según el Anexo I, Capítulo III, Regla 27: "Tipos de Buques", el buque en estudio clasifica como buque de TIPO "A". Por lo tanto, se le asignará un francobordo tabular de acuerdo a la Tabla "A" de la Regla 28. El valor obtenido de dicha tabla sólo depende de la eslora (L) del buque, es decir, se mantendrá constante para nuestro caso.

5.2.3.- Evaluación de las correcciones al francobordo tabular

Las correcciones que eventualmente se tendrían en cuenta para el cálculo del francobordo se muestran a continuación:

REGLA	REFERENCIA	VARIABLES INVOLUCRADAS
30	Corrección por coeficiente de bloque	C_b, L, B, d_1, ∇
31	Corrección por puntal	D, L, altura de la superestructura
32	Corrección por posición de la línea de cubierta	Línea de cubierta
37	Reducción por superestructura	Longitud efectiva de la *superestructura*
38	Corrección por arrufo	Curva de arrufo

Tabla 5.8.- Parámetros de corrección al francobordo y las variables involucradas

Estableciendo una comparación de las variables de la Tabla 5.8 y los resultados mostrados en la Tabla 5.7, se concluye que los siguientes parámetros se mantienen constantes:

REGLA	REFERENCIA	CONDICIÓN
30	Corrección por coeficiente de bloque	No alterada por definición
31	Corrección por puntal	No alterada por definición
32	Corrección por posición de la línea de cubierta	No alterada por definición
37	Reducción por superestructura	No alterada por definición
38	Corrección por arrufo	No alterada por definición

Tabla 5.9.- Inalterabilidad de parámetros de corrección al francobordo

5.2.4.- Evaluación de los francobordos mínimos

De acuerdo al Anexo I, Capítulo III, Regla 40 "Francobordos mínimos": "El francobordo mínimo de verano será el francobordo obtenido de las tablas de la Regla 28, modificado por las correcciones de las Reglas 27, en la medida en que sea aplicable, 29, 30, 31, 32, 37, 38." Lo anterior también aplica a los francobordos en la zona tropical, el francobordo de invierno y el de la zona del Atlántico Norte.

CARACTERÍSTICA	VARIABLES INVOLUCRADAS
Francobordo mínimo de verano (FB_{min})	Correcciones al francobordo (Reglas 30, 31, 32, 37 y 38)
Francobordo mínimo en la zona tropical ($FB_{tropical}$)	FB_{min}, T_{verano}, Posición de la Línea de Cubierta
Francobordo mínimo de invierno ($FB_{invierno}$)	FB_{min}, T_{verano}, Posición de la Línea de Cubierta
Francobordo mínimo en la zona del Atlántico Norte (FB_{AN})	$FB_{invierno}$

Tabla 5.10.- Francobordos estacionales y las variables involucradas

Por lo tanto, analizando las variables involucradas, llegamos a la conclusión que los francobordos mínimos estacionales se mantendrán constantes.

CARACTERÍSTICA	SÍMBOLO	CONDICIÓN
Francobordo mínimo asignado de verano	FB_{min}	No se altera
Francobordo mínimo asignado en la zona tropical	$FB_{tropical}$	No se altera
Francobordo mínimo asignado de invierno	$FB_{invierno}$	No se altera
Francobordo mínimo asignado en la zona del Atlántico Norte	FB_{AN}	No se altera

Tabla 5.11.- Inalterabilidad de francobordos estacionales

CONCLUSIONES

1) Se logró cumplir el objetivo trazado, ya que el proceso de cálculo del francobordo mínimo asignado se realizó siguiendo las normativas nacionales e internacionales vigentes y se logró demostrar que dicho francobordo permanecerá constante al no realizarse modificaciones de las dimensiones principales del casco o superestructuras. Por tanto, ante una futura redistribución de tanques de carga, el francobordo no sufrirá variación alguna.

2) De acuerdo a las normas nacionales dadas por la Autoridad Marítima, el tipo de nave y sus dimensiones, se aplicó la normativa internacional en toda su extensión (Convenio Internacional sobre Líneas de Carga).

3) El francobordo mínimo asignado depende exclusivamente de parámetros geométricos del buque.

BIBLIOGRAFÍA

ALVARIÑO, Ricardo; **AZPÍROZ**, Juan José y **MEIZOSO**, Manuel. ***"El Proyecto Básico del Buque Mercante"***. Madrid, Fondo Editorial de Ingeniería Naval, Colegio Oficial de Ingenieros Navales, 1997.

APRUEBAN NORMAS PARA LA ASIGNACIÓN DE LÍNEA DE MÁXIMA CARGA A NAVES MARÍTIMAS. ***"Resolución Directoral N° 0223-96/DCG"***. Diario Oficial EL PERUANO, Año XIV – N° 5896, Lima, 23 de agosto de 1996. Normas Legales – Defensa.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF CLASSIFICATION SOCIETIES. ***"Interpretations of the International Convention on Load Lines, 1966"***. London, 2005.

MANDELLI, Antonio. ***"Elementos de Arquitectura Naval"***. Buenos Aires, Librería y Editorial ALSINA, 1960.

MODIFICAN NORMAS PARA LA ASIGNACIÓN DE LÍNEA DE MÁXIMA CARGA PARA NAVES DE 6.48 (10 TRB) O MÁS DE ARQUEO BRUTO. ***"Resolución Directoral N° 0206-99/DCG"***. Diario Oficial EL PERUANO, Año XVII – N° 6918, Lima, 3 de junio de 1999. Normas Legales – Defensa.

NOZIGLIA, Nelson. ***"Teoría del Buque I"***. Buenos Aires, Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional, 1981.

ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL. ***"Convenio Internacional Sobre Líneas de Carga"***. Londres, 1966.

ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL. ***"Enmiendas al Anexo B del protocolo de 1988 Relativo al Convenio Internacional Sobre Líneas de Carga de 1966"***. 2003.

ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL. ***"Protocolo Relativo al Convenio Internacional Sobre Líneas de Carga de 1966"***. 1988.

U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, UNITED STATES COAST GUARD. ***"Load Line Technical Manual"***. United States of America, 1990.

ANEXOS

ANEXO A

RESOLUCIONES DIRECTORALES DE DICAPI

ANEXO A1

Resolución Directoral N° 0223-96/DCG

Que la Resolución de la Presidencia del Consejo Nacional Penitenciario N° 450-93-INPE/CNP-P, está referida al mandato de cese por caducidad, como resultado del Proceso de Reorganización y Reestructuración del Instituto Nacional Penitenciario, siendo de naturaleza jurídica diferente al mandato de destitución dispuesto por Resolución de la Presidencia del Consejo Nacional Penitenciario N° 444-94-INPE/CNP-P, que se aplicó como sanción a los recurrentes por la comisión de faltas administrativas disciplinarias, de modo tal que lo resuelto en las mismas no se contraponen y mantienen su plena vigencia, por lo que esta última resolución no puede dejar de aplicarse;

Que el recurso de apelación no se sustenta en diferente interpretación de las pruebas producidas ni en cuestiones de puro derecho, conforme lo dispone el Artículo 99° del Texto Unico Ordenado de la Ley de Normas Generales de Procedimientos Administrativos, aprobado por Decreto Supremo N° 02-94-JUS;

Estando a lo opinado por la Oficina General de Asesoría Jurídica en su Informe N° 012-96-JUS/OGAJ de fecha 26 de julio de 1996;

De conformidad con lo dispuesto en el Artículo 37° del Decreto Legislativo N° 560, Ley del Poder Ejecutivo; Artículos 7° y 8° del Decreto Ley N° 25993, Ley Orgánica del Sector Justicia y Artículos 84° y 99° del Texto Unico Ordenado de la Ley de Normas Generales de Procedimientos Administrativos, aprobado por Decreto Supremo N° 02-94-JUS;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Declarar infundado el recurso de apelación interpuesto por don Carlos Jaramillo Durand y don Carlos Chávarry Aguilar contra la Resolución de la Presidencia del Consejo Nacional Penitenciario N° 142-96-INPE/CNP-P de fecha 12 de marzo de 1996, por los fundamentos expuestos en la parte considerativa de la presente Resolución.

Artículo 2°.- Remitir copia de la presente Resolución al Instituto Nacional Penitenciario, a la Auditoría General del Ministerio de Justicia y a los interesados para los fines pertinentes.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

CARLOS E. HERMOZA MOYA
Ministro de Justicia

INTERIOR

Declaran nula e insubsistente resolución mediante la cual se adjudicó inmueble a la Policía Nacional del Perú

RESOLUCION MINISTERIAL N° 0962-96-IN-0302010300000

Lima, 21 de agosto de 1996

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución Directoral N° 0179-87-GI-RCS de 9.ABR.87, se adjudicó al entonces Comité de Damas del Ministerio del Interior, el departamento N° 7 ubicado en el cuarto piso de la calle Madrid N° 463, distrito de Miraflores, a fin de ser rifado con el objeto de recaudar fondos que serían invertidos en actividades de bienestar social;

Que, habiendo sido disuelto y liquidado dicho Comité, el inmueble fue entregado a la Oficina General de Administración del Ministerio del Interior, siendo posteriormente adjudicado por ésta a la Policía Nacional del Perú a mérito de la Resolución Directoral N° 037-96-IN-010509000 del 17.ABR.96; acto administrativo que de conformidad con la normatividad vigente es nulo de pleno derecho ya que dicho Organo no es competente para efectuar este tipo de adjudicaciones;

Que, no obstante, el referido inmueble fue sorteado por la Policía Nacional del Perú, en acto público y con las formalidades del caso, entre el Personal PNP discapacitado; existiendo a la fecha un beneficiario cuya situación es necesario regularizar de acuerdo al procedimiento establecido sobre la materia;

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 90 del 14.OCT.63 modificado por Decreto Supremo N° 10 del 6.ABR.64 concordante con el Decreto Supremo N° 026-83-IN del 17.JUN.83 y con las Resoluciones Supremas N° 13 del 6.ABR.64 y N° 17 del 24.ABR.65; y lo establecido en los Arts. 43° Inc. a), 109° y 110° del Texto Unico Ordenado de la Ley de Normas Generales de Procedimientos Administrativos aprobado por Decreto Supremo N° 002-94-JUS; y,

Estando a lo propuesto por la Dirección de Autoridades Políticas de la Dirección General de Gobierno Interior, y a lo opinado por la Oficina General de Asesoría Jurídica del Ministerio del Interior;

SE RESUELVE:

Artículo Unico.- Declarar nula e insubsistente, la Resolución Directoral N° 037-96-IN-010509000 del 17.ABR.96, por los motivos expuestos en la parte considerativa de la presente Resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.

JUAN BRIONES DAVILA
Ministro del Interior

DEFENSA

Aprueban normas para la asignación de Línea de Máxima Carga a naves marítimas

RESOLUCION DIRECTORAL N° 0223-96/DCG

Callao, 14 de agosto de 1996

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al inciso (b) del Artículo 6° de la Ley de Control y Vigilancia de las Actividades Marítimas, Fluviales y Lacustres, Ley N° 26620 de fecha 7 junio 1996 es función de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, velar por la Seguridad de la Vida Humana en el mar, ríos y lagos navegables;

Que, por Resolución Ministerial N° 0375-DE/MGP de fecha 20 marzo 1992, del Ministerio de Defensa, se faculta al Director General de Capitanías y Guardacostas a dictar Normas para la Seguridad de la Vida Humana a bordo;

Que, con la finalidad de establecer un criterio para la asignación de la Línea de Máxima Carga a naves marítimas, teniendo en cuenta las características particulares de éstos, su modalidad de trabajo y las condiciones más imperantes en nuestra costas, siguiendo sin embargo, los conceptos fundamentales que contiene el "Informe final de la Conferencia Internacional sobre Líneas de Carga", de la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental, de fecha 5 abril de 1966;

Que, de conformidad a lo propuesto por el Jefe del Departamento de Inspecciones Técnicas y a lo recomendado por el Director de Control de Intereses Acuáticos;

SE RESUELVE:

1.- Aprobar las Normas para la Asignación de Línea de Máxima Carga para, naves marítimas de 10 o más toneladas de Registro Bruto, las mismas que figuran en el Anexo I.

2.- La Dirección de Control de Intereses Acuáticos, dispondrá lo necesario para el debido cumplimiento de las Normas a que se refiere el artículo anterior, las que entrarán en vigencia a partir del siguiente día de la publicación de la presente Resolución Directoral.

Regístrese y comuníquese como Documento Oficial Público (DOP).

JORGE TEXEIRA RIVAROLA
Director General de Capitanías y Guardacostas

ANEXO I

NORMAS PARA LA ASIGNACION DE LINEA DE MAXIMA CARGA PARA NAVES MARITIMAS

Artículo 1°.- Para los fines de clasificación de las Normas de Línea de Máxima Carga, las naves serán clasificadas como sigue:

1) Clase A.- Naves de 13 ó más metros, pero menores de 75 metros de eslora en flotación, a 0.9 décimos del puntal moldeado. Dentro de esta clase se establecen dos subclases:

I) Aquellas naves que cumplen íntegramente con lo requerido por estas Normas, podrán operar a cualquier distancia de la costa.

II) Naves que no cumplen total o en parte lo establecido en los Artículos 4°(m) y (p), 8°, 11°, 14°, 15°, 16°(b), 17°(b), 18°(b), no podrán operar a distancias mayores de 100 millas de costa.

2) Clase B.- Naves menores de 12 metros de eslora en flotación a plena carga. Estas no podrán operar a distancias mayores de 35 millas de la costa.

Artículo 2°.- Estas Normas son aplicables a las naves de la clase A - II, con las excepciones previstas para estas últimas. Para naves mayores de 75 metros de eslora en flotación a plena carga, se aplicarán las Reglas Internacionales en toda su extensión.

Artículo 3°.- Las naves afectas a estas Normas deberán tener una resistencia estructural suficiente a juicio de la Autoridad Marítima. Aquellas naves construidas y mantenidas en conformidad con los requerimientos de las Sociedades Clasificadoras reconocidas por la Autoridad Marítima, serán consideradas con resistencia estructural suficiente.

Artículo 4°.- Las siguientes son las definiciones de los términos usados en las presentes Normas:

a) Eslora (L).- La eslora será tomada como la longitud del plano de flotación a 0.90 décimos del puntal moldeado.

b) Perpendiculares.- Son líneas verticales levantadas en los extremos de L.

c) Sección Maestra.- La sección transversal que tiene mayor longitud, medida del canto exterior de estribor al canto exterior de babor.

d) Sección Media.- La sección transversal tomada a la mitad de la eslora.

e) Manga (B).- Es el ancho máximo del buque en la Sección Maestra, tomado al contorno moldeado de las cuadernas en un barco con forro metálico o al exterior del casco en barcos con forro de otro material.

f) Puntal moldeado.- Es la distancia vertical medida desde el alefriz, hasta la intersección de la cara superior del bao de cubierta con la superficie moldeada del costado, en el costado de la nave.

g) Puntal de francobordo (D).- Es el puntal moldeado tomado en la Sección Maestra. En el caso de naves con cubierta de madera, se agregará al puntal moldeado correspondiente, la cantidad:

$$Dd = \frac{L - S}{T(L)}$$

Dd: incremento de D
T: espesor promedio del forro de cubierta
L: eslora
S: longitud total de la superestructura, tal como la definida en el inciso (j) del presente artículo.

h) Línea de cubierta.- Es la intersección de la superficie superior de la cubierta con la superficie exterior del casco.

i) Francobordo (F).- Es la distancia medida verticalmente y hacia abajo en el costado de la Sección Media, desde la línea de cubierta hasta el filo superior de la Línea de Máxima Carga.

j) Cubierta de Francobordo.- Es normalmente la cubierta completa más alta; expuesta a la intemperie y al mar, y que tiene cierres en las aberturas situadas en ella. En naves que tienen cubierta con saltillos, se considerará cubierta de francobordo, la parte más baja de aquellas y su continuidad paralela a la parte superior del saltillo.

k) Superestructura.- Es una estructura con cubierta erigida sobre la cubierta de francobordo y que se extiende de lado a lado de la nave. Un saltillo se considera como superestructura.

l) Caseta.- Es toda estructura con cubierta erigida sobre la cubierta de francobordo, pero con una manga menor que la de la nave, y cuya resistencia estructural es similar a la de una superestructura.

m) Una superestructura o caseta se designará "cerrada" cuando:

- tiene mamparos externos extremos de construcción de resistencia adecuada.
- las puertas de acceso en los mamparos son del tipo prescrito en el Artículo 8° y cumplen con lo especificado en el Artículo 10°.
- cuenta con eficientes medios de cierre estanco en todas las otras aberturas que pueda poseer.

n) Una superestructura o caseta no serán consideradas "cerradas", cuando se haya previsto dentro de ellas, accesos al cuarto de máquinas y otros compartimientos de trabajo semejantes que queden en su interior, que puedan ser utilizados por la tripulación, aún cuando los accesos en los mamparos de la superestructura en cuestión estén cerrados.

o) Nave de cubierta corrida.- Es aquel que no tiene una "superestructura", en la cubierta de francobordo.

p) *Estanco a la intemperie.- Significa que en cualquier condición de mar no penetrará el agua al interior de la nave.*

Artículo 5°.- La Línea de Máxima Carga consistirá de un anillo de 300 mm. de diámetro exterior y 25 mm. de ancho, el cual es interceptado por una barra horizontal de 500 milímetros de ancho colocada de manera que su borde superior coincida con el centro del anillo. El centro del anillo quedará ubicado en la sección media y a una distancia vertical desde la línea de cubierta igual al francobordo asignado.

Artículo 6°.- En naves de metal, la Línea de Máxima Carga será preparada de plancha metálica de 6 mm. de espesor y asegurada al casco en la posición correcta, con soldadura u otro medio permanente similar.

Artículo 7°.- Antes de entregar el Certificado la Línea de Máxima Carga, la Autoridad Marítima verificará la instalación correcta de la marca correspondiente.

Artículo 8°.- Los accesos (puertas), para las naves marítimas, deberán ser de la siguiente manera:

a) Todos los accesos en superestructuras y casetas cerradas tendrán puertas de acero u otro material equivalente, fijadas en forma fuerte y permanente y deberán ser construidas de modo que la estructura total sea de resistencia equivalente a la estructura original sin las aberturas.

b) Las puertas deberán ser estancas a la intemperie y los medios de cierre deben ser asegurados permanentemente al mamparo o a la puerta, debiendo ser posible la operación de dichos medios de cierre desde ambos lados de la puerta.

Artículo 9°.- Los accesos de superestructura no clasificadas como cerradas deberán ser provistas de puertas suficientemente fuertes a juicio de la Autoridad Marítima.

Artículo 10°.- La altura de las brazolas de puertas y escotillas deberán ser de la siguiente forma:

a) La altura mínima para las brazolas será de 600 mm. mínimo, cuando son accesos al nivel de la cubierta de francobordo, y de 300 mm. cuando son accesos al nivel de cubierta de superestructuras.

b) Dichas brazolas pueden ser reducidas (con excepción de aquellas pertenecientes a accesos directos a la sala de máquinas), a 400 mm. y 150 mm., respectivamente, si los accesos están dispuestos de modo que queden protegidos de la plena fuerza de mar y más allá de 0,25 décimos de L., contando desde la perpendicular de proa.

Artículo 11°.- Las tapas de escotillas portátiles, hechas estancas por medio de encerados y listonería, serán de la siguiente forma:

a) el ancho de cada superficie de apoyo para las tapas no debe ser menor de 65 mm.

b) Cuando las tapas son de madera, el espesor terminado deberá ser de por lo menos 60 mm., en asociación de una luz entre apoyos de 1,50 m.

c) Cuando las tapas son de acero, su resistencia será calculada usando valores de carga unitaria interpolados entre:

- 1 ton / m² para naves de 24 m. de eslora o menos.
- 1,50 ton / m² para naves de mas de 24 a 75 m. de eslora.

Estas cargas unitarias pueden ser reducidas a:

- 0,75 ton / m² para naves de 24 m. de eslora o menos.
- 1,15 ton / m² para naves de mas de 24 a 75 m. de eslora.

Si las escotillas están dispuestas de modo que queden protegidos de la plena fuerza del mar y más allá de 0,25 décimos de L, contando desde la perpendicular de proa, el factor de seguridad será 4,25 sobre el esfuerzo de ruptura y la deflección no mayor de 0,0028 veces de la luz entre apoyos de las tapas.

d) Galeotas.- Deben ser de acero o equivalentes y serán calculadas con las mismas cargas unitarias usadas para las tapas, pero usando un factor de seguridad no menor de 5, sobre el esfuerzo de ruptura del material y una deflección no mayor de 0,0022 veces la luz entre apoyos. Estos mismos requisitos son válidos también para el diseño de tapas tipo pontón. Estas tapas serán construidas con planchas cuyo espesor no será menor de 6 mm.

e) Soportes para galeotas.- Deben ser de suficiente resistencia y deben permitir colocar y asegurar eficientemente las galeotas.

f) Encerados.- Debe colocarse por lo menos un encerado de buena condición sobre cada escotilla. El peso unitario y calidad del material deberá ser a satisfacción de la Autoridad Marítima.

g) Listones y cuñas.- Deben ser eficientes y estar en buen estado. Las cuñas serán de madera resistente u otro material equivalente y tendrán una pendiente no mayor de la relación de 1:6, y no tendrán menos de 15 mm., de espesor en las puntas.

Artículo 13°.- Las tapas de escotilla serán con cierre estanco a la intemperie, pudiendo ser usadas siempre que el cierre sea satisfactorio a juicio de la Autoridad Marítima, en este caso no se requiere el uso de encerrados.

Artículo 15°.- Los accesos a la sala de máquinas serán dispuestos siempre dentro o formando parte de una superestructura o casetas cerradas de resistencia estructural suficiente a juicio de la Autoridad Marítima.

Artículo 14°.- Las aberturas misceláneas en las cubiertas de francobordo, de superestructuras o casetas quedarán comprendidas dentro de esta regla; aberturas tales como *huecos para hombre, escotillones y aberturas similares*, deberán cumplir con lo especificado en el Artículo 10° y tendrán tapas instaladas en forma permanente y que provean un cierre estanco efectivo. Solo en casos en que a juicio de la Autoridad Marítima ello sea esencial para las faenas de pesca, se aceptarán alturas de brazolas menores de lo especificado en el Artículo 10°.

Artículo 15°.- Las ventilaciones, deberán ser de las siguiente forma:

a) Deberán estar ubicadas sobre una cubierta de superestructura o caseta y tendrán brazolas de acero u otro material equivalente, de construcción sólida y eficiente. Las alturas mínimas de brazolas serán de 760 mm., cuando están ubicadas a 0,25 décimos de L, a popa de las perpandiculares de proa.

b) Las ventilaciones deberán tener medios de cierre estancos a la intemperie eficientes y permanentemente instalados. Dichos medios de cierre pueden ser omitidos si las brazolas se extienden a una altura de 2,30 m. sobre la cubierta de superestructura.

Artículo 16°.- Las tuberías de ventilación de tanques deberán ser de la siguiente forma:

a) Extendidas hasta quedar sobre una cubierta de superestructura. La boca del tubo quedará a una altura sobre cubierta no menor de 450 mm.

b) Se exigirá la instalación de medios de cierre estancos en la boca de estos tubos, permanentemente instalados.

c) Las bocas de tubos de ventilación de tanques de petróleo deberán llevar una malla metálica de 5 tramas por centímetro como mínimo y de material resistente a la corrosión.

Artículo 17°.- Los imbornales, tomas de fondo y descargas al mar, deberán ser de la siguiente forma:

a) Las descargas que vienen de espacios bajo cubierta de francobordo o de casetas y superestructuras cerradas, deberán tener una válvula de retención, debiéndose ubicar la boca de la descarga tan alto sobre la línea de flotación a plena carga como sea putible, de modo que la válvula de retención sea fácilmente accesible, para su revisión.

b) En las salas de máquinas, las tomas de fondo tendrán válvulas con bridas, colocadas directamente sobre la toma de fondo, cuyas volantas deberán ser fácilmente accesibles y deberán poseer indicadores que muestren si las válvulas están abiertas o cerradas.

c) Las válvulas y accesorios de tuberías que se empleen para los fines contemplados en este artículo, deberán ser de acero, bronce u otro material dúctil similar, no se aceptarán válvulas de fierro fundido ordinario o semejante.

Artículo 18°.- Las lumbreras deberán ser de la siguiente forma:

a) Solo se instalarán lumbreras en casetas y superestructuras, más no en el casco de la nave.

b) Las lumbreras serán de buena construcción y deberán ser completamente estancas una vez instaladas, debiendo tener también una tapa metálica interior que pueda proporcionar cierre estanco en caso de romperse el vidrio.

Artículo 19°.- Las falucheras, deberán ser de la siguiente forma:

a) Cuando las superestructuras, casetas y/o amuradas forman entre sí un pozo o encajonamiento donde se puedan acumular el agua, se deberá proveer falucheras cuya área no será menor de:

Longitud del pozo en m.	5	10	15	20	25	30
Area de falucheras en cada lado en m^2	0.75	0.90	1.95	1.22	1.53	1.83

Longitud del pozo en m.	30	40	45	50	55	60
Area de falucheras en cada lado en m^2	2.03	2.44	2.75	3.05	3.36	3.66

b) El área de falucheras deberá ser dispuesta a lo largo del buque de modo que se produzca el más rápido y efectivo desalojo del agua de mar.

c) La longitud del pozo no requiere ser tomada mayor a 0,7 decimos de L.

d) Las áreas requeridas están referidas a una altura standard de amuradas entre 0,90 y 1m. Para alturas menores o mayores que éstas, el área se modificará en proporción a la raíz cuadrada de la altura actual a la standard.

e) Si las falucheras tienen tapas, éstas serán de construcción tal que eviten ser inmovilizadas por la corrosión.

f) Las falucheras por lo general no llevarán tapas con seguro, a menos que éstos sean fácilmente accesibles y a juicio de la Autoridad Marítima sean necesarios para ciertas *faenas de pesca*.

Artículo 20°.- La protección a la tripulación consistirá en:

a) La resistencia de las casetas destinadas al alojamiento de la tripulación deberá satisfacer a la Autoridad Marítima.

b) En todas las partes expuestas de las cubiertas de francobordo, de casetas y de superestructuras deberán proveerse pasamanos o amuradas de 1 metro de altura sobre cubierta.

c) La defensa inferior del pasamano deberá estar a una altura sobre cubierta no mayor de 230 mm.

d) Deben instalarse medios satisfactorios de protección a la tripulación (pasamanos, barras de seguridad, pasadizos o pasajes bajo cubierta, etc.), para alcanzar los espacios de acomodación, de máquinas, áreas de trabajo, etc.

Artículo 21°.- Francobordo básico. El francobordo básico sobre el cual se aplicarán las correcciones contempladas en los Artículos 22°, 27° y 31°, será tomado de la siguiente tabla:

L	F	L	F	L	F	L	F
13m.	185mm.	32m.	360mm.	50m.	566mm.	68m.	750mm.
16 220	34	402	52	587	70	770	
18 240	36	422	54	607	72	800	
20 260	38	443	56	627	74	830	
22 280	40	463	58	648	76	845	
24 300	42	484	60	668			
26 320	44	505	62	689			
28 340	46	526	64	709			
30 360	48	546	66	730			

Artículo 22°.- Corrección por puntal.

a) Se considera "puntal standard" a los siguiente valores:

- D standard 3 m. para las naves con L de 13 a 18,30 m.
- D standard 3,67 m. para naves con L de mas de 18.30 a 55m. Pudiéndose interpolar entre estos valores para eslores comprendidas entre estos límites.
- D standard L / 15 para esloras mayores de 55 metros.

b) En caso de puntales mayores que el standard se aumentará el francobordo en: (D real - D standard) x 2L (mm.) donde L y D están en metros.

c) En caso de puntal menor que el standard no habrá reducción aplicable al francobordo.

Artículo 23°.- La vuelta a bao deberá ser en todos los casos no menor de 2% de la manga. En los casos con vueltas de bao mayores de este valor, no habrá reducción en el francobordo.

Artículo 24°.- Altura standard de superestructuras y casetas será de 1.80m., medida verticalmente en el costado de la superestructura o caseta, desde la parte superior de su bao hasta la parte superior del bao de la cubierta francobordo.

Artículo 25°.- La altura standard de saltillos será como sigue:

L: de 30m. ó menos ..... 0.90m.

L: de más de 30 a 75m. ..... 1.20m.

pudiéndose interpolar entre estos valores.

Artículo 26°.- La longitud de las superestructuras o casetas será:

a) La longitud básica es la suma de las longitudes medias de cada porción de superestructura o caseta comprendida en la eslora L.

b) La longitud efectiva de superestructuras a usarse en la corrección del francobordo, será su longitud media en caso de que cuenten con la altura standard media especificada en los Artículos 23° ó 24°.

c) En caso de que la altura de superestructuras o casetas sea menor que el standard, la longitud efectiva se reducirá en la proporción de la altura real a la altura standard.

d) Cuando la altura de superestructuras o casetas excede la standard no habrá aumento en la longitud efectiva.

e) Las superestructuras que no son cerradas no tendrán longitud efectiva.

f) La longitud efectiva de casetas será su longitud reducida en la proporción de su manga a la manga de la nave. En caso que la caseta tenga una manga menor del 50% de la manga del nave, su longitud efectiva será nula.

g) Los saltillos deberán quedar fuera de 0.40 décimos de L sobre la Sección Maestra.

Artículo 27°.- Corrección por superestructura y casetas.

a) En naves con longitud efectiva de casetas y/o superestructuras de 1L., se podrá hacer una reducción en francobordo igual en magnitud al francobordo básico.

b) En naves con longitud efectiva de casetas y/o superestructuras menores de 1L, la reducción en francobordo será un porcentaje del francobordo básico. Dicho porcentaje se obtendrá de la tabla anexa.

PORCENTAJE DE REDUCCION

Longitud efectiva total de superestructuras y casetas

0	0.1L	0.2L	0.3L	0.4L	0.5L	0.6L	0.7L	0.8L	0.9L	1.0L
0%	5%	10%	15%	23.5%	32%	46%	63%	75.3%	87.7%	100%

Cuando la longitud efectiva del castillo de proa sea menor de 0.07 centécimos de los porcentajes de la tabla, serán reducidos en:

$$\frac{5 X (0.07L - C)}{0.07L}$$

donde C es la longitud efectiva del castillo de proa en metros.

Artículo 28°.- Arrufo, será el siguiente:

a) El arrufo se medirá desde el filo de la cubierta de francobordo, hasta una línea de referencia trazada paralela a la línea de flotación a plena carga, y tangente a la línea de arrufo en su punto más bajo.

b) En buques que tienen cubierta con saltillo, el arrufo será considerado en relación al puntal en la sección maestra, y no al puntal del saltillo.

c) El arrufo en las cubiertas de superestructura y casetas será el mismo que aquel en la cubierta de francobordo.

Artículo 29°.- EL arrufo standard, será el dado por las tablas siguientes:

PERFIL DE ARRUFO STANDARD
S (L en metros)

UBICACION	Estación	Ordenada(en mm.)	Factor
Mitad de Popa	Perpendicular de popa (P.P.)	$25 (\frac{L}{3} + 10)$	1
	1/6 L desde O.P.	$11.1 (\frac{L}{3} + 10)$	3
	1/3 L desde P.P.	$2.8 (\frac{L}{3} + 10)$	3
	Sección Media	0	1
Mitad de Proa	1/3L desde P.Pr.	$5.6 (\frac{L}{3} + 10)$	3
	1/6L desde P.Pr.	$22.2 (\frac{L}{3} + 10)$	3
	Perpendicular de Proa (P.Pr.)	$50 (\frac{L}{3} + 10)$	1

Artículo 30°.- Las variaciones en el arrufo serán:

a) El arrufo en proa no será menor del standard en ningún caso.

b) La parte más baja de la línea de arrufo puede caer dentro de 0.30 décimos de L, sobre la Sección Maestra.

c) El arrufo en popa puede ser hasta el 60% del arrufo standard en dicho lugar.

Artículo 31°.- La corrección por arrufo será:

a) Cuando el área del arrufo real es menor que la correspondiente al arrufo standard, se hará la siguiente adición en el francobordo:

$$a: (0.75 - \frac{2S}{L}) - \frac{(A\,std. - A\,real) \times 1000}{L}$$

donde:

a: adición al francobordo en mm.
S: Longitud total de superestructura y caseta cerradas en mm.
A std.: área del arrufo std. en m²
A red : área del arrufo real en m²

b) Cuando el área del arrufo real es mayor que el standard sólo se reducirá el francobordo en "a" mm., cuando la nave cuenta con superestructura estanca sobre la cuaderna maestra y con una longitud no menor de 0.2 décimos de L. Si la superestructura es menor de 0.2 décimos de L, "a" se reducirá en proporción directa.

Artículo 32°.- La manga (B) será tal que, combinada con el francobordo final asignado después de todas las correcciones aplicables, produzca un ángulo de 5° mínimo, necesario para llevar el filo de cubierta al nivel del agua.

Artículo 33°.- Mamparos longitudinales y transversales de bodega en naves de pesca a granel serán:

a) En naves de 28 m. o menos de eslora se deberá tener por lo menos un mamparo longitudinal en bodega, aproximadamente en la mitad de la manga, mientras que en naves mayores de 28 m. los mamparos Longitudinales serán dos, compartidos en la manga.

b) Los mamparos longitudinales deberán nacer en el *fondo del casco y terminar contra la cubierta.*

c) Los mamparos longitudinales en naves de 28 m. o menos de eslora deberán ser de tal construcción que impidan el pasaje del pescado a través de ella. En naves mayores de 28 m. de eslora estos mamparos serán estancos al agua.

d) Las naves mayores de 25 m. de eslora deberán tener una distancia entre mamparos transversales no mayor de 10m.

e) Los refuerzos verticales de un mamparo longitudinal serán de acero y deben coincidir con los baos y varengas de la embarcación, y deberán tener un módulo de sección no menor de:

$$Z = k\ b\ h^3\ c\ cm^3$$

Donde:

K = 4.10 para naves con un mamparo longitudinal
= 2.05 para naves con dos mamparos longitudinales
b = espaciamiento longitudinal de los refuerzos verticales
h = altura del mamparo
c = S para naves con un mamparo longitudinal
c = h + 2S para naves con dos mamparos longitudinales
S = distancia transversal entre mamparos longitudinales

f) Los elementos estructurales longitudinales en mamparos longitudinales de bodega, deberán tener un módulo de sección no menor de

$Z = 0.65\ b^2\ e\ cm^3$ en caso de mamparos y refuerzos longitudinales de acero.

$Z = 1.47\ b^2\ e\ cm^3$ en caso de tablas de madera dispuestas longitudinalmente entre puntales donde:

e = S en caso de un mamparo longitudinal
= h + S en caso de dos mamparos longitudinales

Artículo 34°.- La prueba de plena carga para naves de pesca industrial será:

a) Cada nuevo tipo de nave de pesca industrial que se construya, deberá pasar una prueba a plena carga, l a que consistirá en llenar la bodega con agua salda hasta el 93% de su capacidad volumétrica, estando el barco en su condición de "alistado para pescar" con todos sus equipos, personal y consumibles abordo. En estas condiciones la línea de flotación *deberá coincidir con la Línea de Máxima Carga.*

El astillero responsable deberá tomar las providencias necesarias a fin de que las divisiones longitudinales proporcionen suficiente estabilidad a la nave durante la prueba.,

Artículo 35°.- A las naves menores de 13 m. de L se les asignará el francobordo en función a su puntal moldeado.

Artículo 36°.- Cada nuevo tipo de nave que se construya, deberá ser sometido a un "experimento de inclinación" o prueba de estabilidad con el fin de determinar la posición de su centro de gravedad y su altura metacéntrica. Se anotará cuidadosamente las condiciones de carga en que se efectúe la prueba, y se determinará por cálculo el valor de GM para las

condiciones de vacío, debiendo ser éste de una altura mínima de 350 mm. El astillero deberá suministra las curvas hidrostáticas necesarias para estos cálculos.

Artículo 37°.- Normas generales:

a) Todas las puertas y aberturas por los que puede entrar agua al casco, superestructura o casetas, deben ser debidamente cerradas en mal tiempo. Los dispositivos de cerrado deben ser mantenidos en buena condición.

b) Las tapas de escotilla y otras aberturas de cubierta deben estar cerradas cuando no estén en uso.

c) Las tapas de las lumbreras deben mantenerse en buen estado y cerrarse en mal tiempo.

d) Las redes y otros pesos grandes deben estibarse debidamente y lo más bajo posible en la nave.

e) Hay que tener especial cuidado al maniobrar aparejos de pesca que afectan a la estabilidad, como cuando se recoge la red con polea motriz o la red de arrastre se engancha en el fondo.

f) Nunca debe cargarse pescado a granel sin haber verificado que las divisiones de la bodega estén debidamente instalados.

g) El número de tanques de carga parcial debe ser el mínimo en todo momento.

h) Los tanques de lastre deben llenarse de acuerdo a las instrucciones, pero siempre con el menor número posible de tanques a medio llenar.

i) Los dispositivos de cerrado de los ductos de ventilación de los tanques de combustible deben cerrarse en mal tiempo.

j) En mal tiempo no se debe usar el mecaniamo de gobierno automático, pues no permite las maniobras rápidas que se puedan necesitar.

k) Tener cuidado del mar de popa; si el barco se escora o desvía de su rumbo excesivamente, disminuir la velocidad como una primera precaución.

l) No deberá permitir que el francobordo mínimo que establece el disco de máxima carga, este sumergido.

m) Las falucheras que tengan tapa deben siempre estar en condición operativa y no deben mantenerse siempre en buen estado.

o) Cuando haya cajonadas para procesar pescado en cubierta, debe quedar luz entre los tablones, para permitir el libre flujo del agua a las falucheras.

Aprueban normas para la preparación y ejecución de pruebas de estabilidad a naves nacionales que realizan actividades acuáticas en el mar, ríos y lagos

RESOLUCION DIRECTORAL
N° 0224-96/DCG

Callao, 14 de agosto de 1996

CONSIDERANDO:

Que, conforme lo establece el Artículo 6°, inciso (b) de la Ley de Control y Vigilancia de las Actividades Marítimas, Fluviales y Lacustres, Ley N° 26620, fecha 7 junio 1996, es función de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, velar por la Seguridad de la Vida Humana en el mar, ríos y lagos navegables;

Que, por Resolución Ministerial N° 0375-DE/MGP, fecha 20 marzo 1992, del Ministerio de Defensa, se faculta al Director General de Capitanías y Guardacostas a dictar Normas para la Seguridad de la Vida Humana a bordo;

Que, se viene observando, que los astilleros nacionales no tienen un código estandar para la ejecución de las Pruebas de Estabilidad de las naves que se construyen;

Que, de conformidad a lo propuesto por el Jefe del Departamento de Inspecciones Técnicas y a lo recomendado por el Director de Control de Intereses Acuáticos;

SE RESUELVE:

1.- Aprobar las Normas para la Preparación y Ejecución de las Pruebas de Estabilidad a naves nacionales, que realizan actividades acuáticas en el mar, ríos y lagos navegables, las mismas que figuran en el Anexo I.

2.- La Dirección de Control de Intereses Acuáticos de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, dispondrá lo necesario para el debido cumplimiento de las Normas a que se refiere el artículo anterior, las que entrarán en vigencia a partir del siguiente día de la publicación de la presente Resolución Directoral.

Regístrese y comuníquese como Documento Oficial Público (DOP).

JORGE TEIXEIRA RIVAROLA
Director General de Capitanías y Guardacostas

ANEXO I

NORMAS PARA LA PREPARACION Y EJECUCION *DE LAS PRUEBAS DE ESTABILIDAD A NAVES* NACIONALES QUE REALIZAN ACTIVIDADES ACUATICAS, EN EL MAR, RIOS Y LAGOS NAVEGABLES

Artículo 1°.- Serán sometidas a la prueba de estabilidad o inclinación, las naves nacionales nuevas/modificadas, construidas en acero naval, fibra de vidrio u otro material, diferente a la madera, que realizarán actividades en el mar, ríos y lagos navegables.

Artículo 2°.- El solicitante designará un representante como responsable de la ejecución de la prueba de estabilidad, quien estará presente cuando el personal especializado de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, efectúe ésta.

Artículo 3°.- *Se fijarán en la cubierta unas marcas o* guías de ubicación, para asegurar que la posición de los pesos escorantes no varíe. El brazo del par escorante, puede marcarse sobre la cubierta antes de la prueba, la precisión del brazo escorante estará dentro del 0,5%, teniéndose en cuenta que los pesos serán colocados de la sección media hacia popa y proa.

Artículo 4°.- La lectura del calado a proa y popa, se hará antes de la prueba, juntamente con las mediciones del francobordo en proa, popa y centro (a babor o estribor). Los calados y francobordos deben tomarse con una exactitud de 10 mm. Para medir los calados se utilizará un tubo de cristal con una escala de medir unida, con el fin de reducir las oscilaciones producidas por las olas de superficie, asimismo se medirá la densidad del agua.

Artículo 5°.- *El ángulo máximo de inclinación a cada* lado de la condición inicial será, en la prueba de estabilidad de 4° y el mínimo de 2°. Para determinar el ángulo de escora, se utilizará un péndulo u otro instrumento aprobado por la Administración, la longitud del péndulo no será inferior a 2 metros y la tina utilizada será de forma paralelepípeda, de medidas que permitan el deslizamiento del péndulo para el ángulo requerido (4°).

Artículo 6°.- La nave debe estar terminada, y en lo posible con el equipo y las herramientas del astillero reducidas al mínimo. Todos los pesos móviles se afirmarán a sus posiciones. Durante la experiencia el número de personas será mínimo, teniéndose en cuenta el número de péndulos instalados, al efectuar cada lectura del péndulo, estas personas se situarán en los lugares prefijados.

Artículo 7°.- *Los tanques en general, estarán vacíos* (secos), se abrirán los tanques vacíos y se examinará cuidadosamente por si hay líquidos retenidos, si fuera necesario llenar tanques para asegurar una estabilidad positiva o para conseguir un asiento satisfactorio durante la prueba, se llenarán hasta rebozar y se tomarán las precauciones para asegurar que no quede aire retenido; se puede aceptar tanques parcialmente llenos, pero su número se limitará al mínimo posible; en general no se permitirán más de dos tanques llenos o uno si abarca toda la manga, para cada tipo de líquido. Cuando el líquido no llene el tanque, la superficie libre estará perfectamente definida y no cambiará sensiblemente durante la prueba; los tanques verticales estarán llenos entre el 20% y el 80% y los de doble fondo entre el 40% y el 60%. Pueden ser despreciadas las pequeñas cantidades de líquidos residuales no bombeables, que probablemente se encontrarán a bordo cuando el buque esté en servicio, siempre que no tengan un desplazamiento apreciable para una inclinación de 45°, se dispondrá de información exacta del efecto de todas las superficies libres permitidas durante la experiencia, se comprobará que los tubos de sonda y las plancha de refuerzo debajo de éstos, respondan a los supuestos establecidos en las escalas de calibrado de los tanques. Se corregirán cuidadosamente las lecturas de las sondas, según se haga necesario para el efecto de asiento (trimado). Se anotará la densidad de los líquidos para hacer posible los cálculos del efecto de las superficies libres, se comprobará que los aceites y combustibles almacenados, tengan la viscosidad que ocasiona los efectos prácticos en servicio de las superficies libres.

Artículo 8°.- La disposición de las amarras es muy importante, durante la lectura del péndulo se comprobará que los medios de amarre no afecten al buque.

ANEXO A2

Resolución Directoral N° 0206-99/DCG

DEFENSA

Modifican Normas para la Asignación de Línea de Máxima Carga para naves de 6.48 (10 TRB) o más de Arqueo Bruto

RESOLUCION DIRECTORAL
N° 0206-99/DCG

27 de mayo de 1999

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con el Artículo 6° inciso (b) de la Ley N° 26620, Ley de Control y Vigilancia de las Actividades Marítimas, Fluviales y Lacustres de fecha 7 junio 1996 y el Reglamento de Capitanías de las Actividades Marítimas, Fluviales y Lacustres, aprobado por Decreto Supremo N° 002-87-MA de fecha 9 abril 1987, constituye función de la Autoridad Marítima velar por la Seguridad de la Vida Humana en el mar, ríos y lagos navegables;

Que, la Resolución Ministerial N° 0375-DE/MGP de fecha 20 marzo 1992, faculta al Director General de Capitanías y Guardacostas a dictar normas para la Seguridad de la Vida Humana a bordo;

Que, por Resolución Directoral N° 0223-96/DCG. De fecha 14 de agosto de 1,996 se aprobó las normas para la Asignación de Línea de Máxima Carga para naves de 6.48 (10 TRB) o más de Arqueo Bruto;

Que, siendo necesario puntualizar las exigencias y modificaciones de la normatividad dispuesta en el Convenio Internacional de Líneas de Carga 1966, de la mencionada Resolución Directoral;

Que, de conformidad a lo propuesto por el Jefe del Departamento de Inspecciones Técnicas y a lo recomendado por el Director de Control de Intereses Acuáticos.

SE RESUELVE :

1.- Aprobar las modificaciones a las Normas para la Asignación de Línea de Máxima Carga para naves de 6.48 (10 TRB) o más de Arqueo Bruto, aprobadas por la Resolución Directoral N° 223-96/DCG. de fecha 14 de agosto 1.996, las mismas que figuran en el Anexo I, de la presente Resolución Directoral.

2.- La Dirección de Control de Intereses Acuáticos, dispondrá lo necesario para el debido cumplimiento de las normas a que se refiere el artículo anterior, las que entrarán en vigencia a partir del siguiente día de la publicación de la presente Resolución Directoral.

Regístrese y comuníquese como Documento Oficial Público (D.O.P.)

LUIS BIANCHI MUÑOZ
Director General de Capitanías y Guardacostas

ANEXO I

MODIFICACIONES

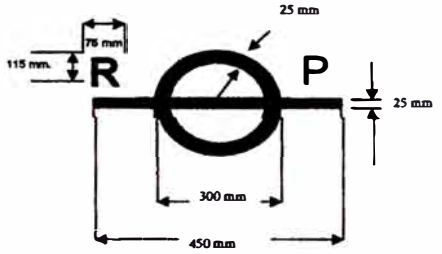
Artículo 1°.-

1.- Clase A.- Naves de 13 o más metros, pero menores de 75 metros de eslora en flotación a 0.85 décimos del puntal moldeado. Dentro de esta clase se establecen dos subclases :

Artículo 4°.- inciso (a)

a) Eslora(L).- Se tomará como eslora (L) el 96% de la eslora total en una línea de flotación situada a una distancia de la quilla igual al 85% del puntal de trazado, medida desde el canto alto de dicha quilla.

Artículo 5°.- La línea de máxima carga consistirá de un anillo de 300 milímetros, de diámetro exterior y 25 milímetros de ancho, el cual es interceptado por una barra horizontal de 25 milímetros de ancho colocada de manera que su borde superior coincida con el borde del anillo.- El centro del anillo quedará ubicado en la sección media y a una distancia vertical desde la línea de cubierta igual al francobordo asignado.



Artículo 12°.- Las tapas de escotillas serán de metal y/ o aluminio con cierre estanco a la intemperie, pudiendo ser usadas siempre que el cierre sea satisfactorio a juicio de la Autoridad Marítima, en este caso no se requiere el uso de encerados.

Artículo 19°.- inciso (a)

a) Cuando las superestructuras, casetas y/o amuradas forman entre sí un pozo o encajonamiento donde se pueden acumular el agua, se deberá proveer falucheras cuya área no será menor de :

Longitud del pozo en m.	5	10	15	20	25	30
Area de falucheras en m²	0.75	0.90	1.05	1.22	1.53	1.83

Longitud del pozo en m.	35	40	45	50	55	60
Area de falucheras en cada lado en m²	2.03	2.44	2.75	3.05	3.36	3.66

Artículo 31°.- inciso (a)

a) Cuando el área del arrufo real es menor que la correspondiente al arrufo estándard, se hará la siguiente adición en el francobordo:

$$\frac{(0.75 - S) \times (Astd. - Areal) \times 100}{2L \qquad L}$$

Donde:

a : adición al francobordo en mm.
S : longitud total de superestructura y caseta cerrada en mm.
L : Eslora en metros
A std : área del arrufo std. en m².
A real : área del arrufo real en m².

Artículo 36°.- Cada nave que se construya o naves que se le realicen modificaciones estructurales, deberá ser sometido a una "prueba de inclinación o prueba de estabilidad" tal como lo establece la Resolución Directoral N° 0474-98/DGC. de fecha 13 noviembre 1998.

7208

ECONOMIA Y FINANZAS

Aprueban transferencia de inmueble ubicado en la provincia de Lima a favor del Ministerio de Relaciones Exteriores

DECRETO SUPREMO
N° 088-99-EF

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

CONSIDERANDO:

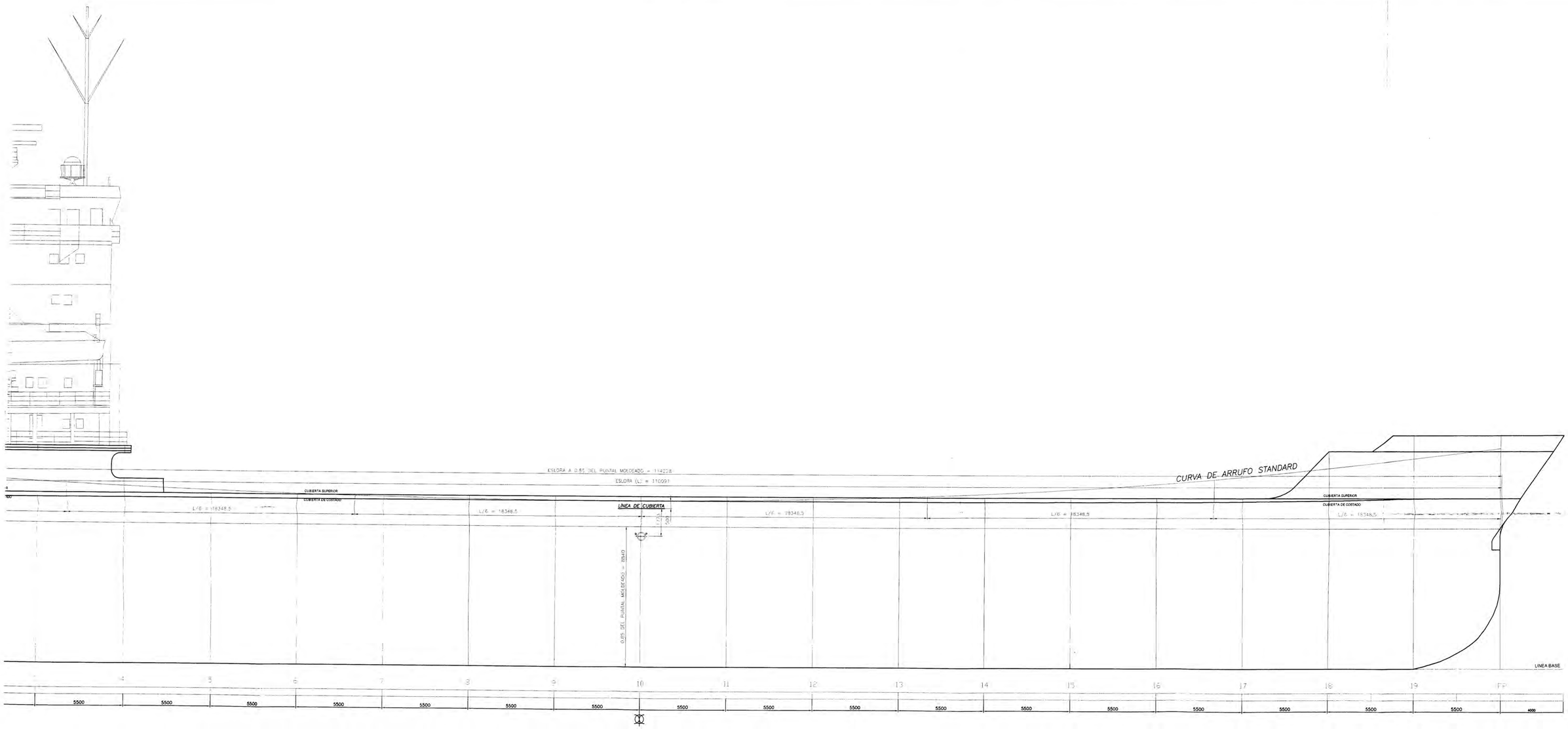
Que, el Banco Industrial del Perú en Liquidación es propietario del inmueble ubicado en el jirón Lampa N°

ANEXO B

PLANOS DEL BUQUE TANQUE

ANEXO B1

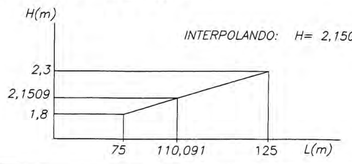
Cálculo de francobordo



LA 30.– CORRECCIÓN POR COEFICIENTE DE BLOQUE
= 0,789 > 0,68
TOR DE CORRECCIÓN = (Cb+0,68)/1,36 = 1,08018
*NCOBORDO CORREGIDO = 1,08018*1294,456 = 1398,245 mm*

LA 31.– CORRECCIÓN POR PUNTAL
5 = 7,3394
10,40 m
ENTO = (D–L/15)(L/0,48) = 701,968 mm*

LA 33.– ALTURA NORMAL DE LA SUPERESTRUCTURA (H)
A: L = 75 m H = 1,80 m
A: L >= 125 m H = 2,30 m



INTERPOLANDO: H= 2,1509 m

REGLA 34.– LONGITUD DE SUPERESTRUCTURAS (S)
DEL PLANO: S= 11,012 m

REGLA 35.– LONGITUD EFECTIVA DE SUPERESTRUCTURAS (E)
DEL PLANO: E= S= 11,012 m
LA ALTURA DE LA SUPERESTRUCTURA REAL DE LA NAVE ES MAYOR QUE LA ALTURA NORMAL, POR LO TANTO, NO SE HARÁ NINGÚN AUMENTO EN LA LONGITUD EFECTIVA DE SUPERESTRUCTURAS.

REGLA 37.– REDUCCIÓN POR SUPERESTRUCTURAS
RELACIÓN ENTRE LONGITUDES = E/L = 0,10003
PORCENTAJE DE REDUCCIÓN (INTERPOLANDO) = 7,0018 %
*REDUCCIÓN DE FRANCOBORDO = 0,070018*1398,245 = 97,903 mm*

REGLA 38.– CORRECCIÓN POR ARRUFO
EL ARRUFO REAL ES MENOR QUE EL ARRUFO NORMAL, POR ELLO SE TENDRÁ UNA ADICIÓN POR DEFICIENCIA DE ARRUFO.
ADICIÓN POR ARRUFO = 289,854 mm

RESUMEN

– FRANCOBORDO TABULAR	1294,456
– FRANCOBORDO CORREGIDO POR COEFICIENTE DE BLOQUE	1398,245
– CORRECCIÓN POR PUNTAL	+ 701,968
– CORRECCIÓN POR SUPERESTRUCTURAS	– 97,903
– CORRECCIÓN POR ARRUFO	+ 289,854
– POSICIÓN DE LA LÍNEA DE CUBIERTA (DEBAJO DE LA CUBIERTA DE F.B.)	– 500,00
FRANCOBORDO MÍNIMO ASIGNADO DE VERANO (mm)	1793

NORMATIVA NACIONAL:
DIRECCIÓN GENERAL DE CAPITANÍAS Y GUARDACOSTAS – DICAPI
Resolución Directoral N°0223–96/DCG, Folio: 0238
Fecha: 14 de agosto de 1966
Anexo I: NORMAS PARA LA ASIGNACIÓN DE LÍNEAS DE MÁXIMA CARGA PARA NAVES MARÍTIMAS

NORMATIVA INTERNACIONAL:
EL CÁLCULO DEL FRANCOBORDO ASIGNADO SE REALIZÓ SIGUIENDO:
ANEXO. ENMIENDAS AL ANEXO "B" DEL PROTOCOLO DE 1988 RELATIVO AL CONVENIO INTERNACIONAL SOBRE LÍNEAS DE CARGA, 1966. Resolución MSC.143(77)
Adoptada el 5 de junio de 2003
Anexo I: REGLAS PARA DETERMINAR LAS LÍNEAS DE CARGA

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

ESLORA TOTAL	:	119,80 m
MANGA MOLDEADA	:	19,00 m
PUNTAL MOLDEADO	:	10,40 m
TRIPULACIÓN	:	28 personas
VELOCIDAD A PLENA CARGA	:	12 nudos
MOTOR PRINCIPAL	:	ULJANIK B.W 5L35MC 2800 KW/200rpm

"BUQUE TANQUE"

PROPIETARIO:

NOMBRE DEL PLANO: CÁLCULO DE FRANCOBORDO

FECHA: Enero 2012

ESCALA: 1 : 125

DIMENSIONES:
ESLORA = 119,80 m
MANGA = 19,00 m
PUNTAL = 10,40 m

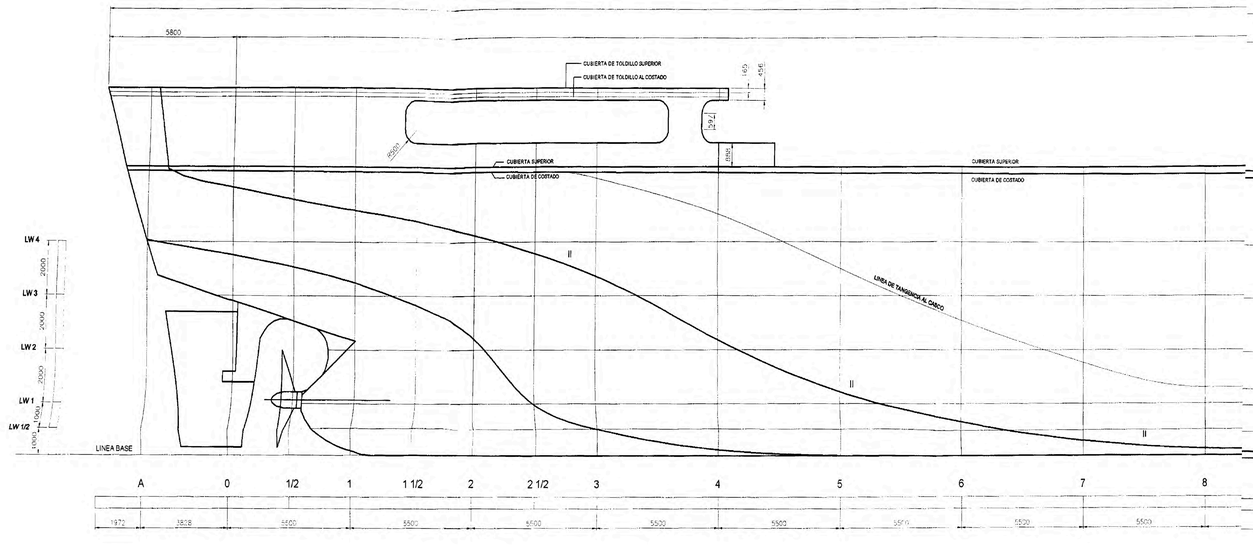
DISEÑO: .....

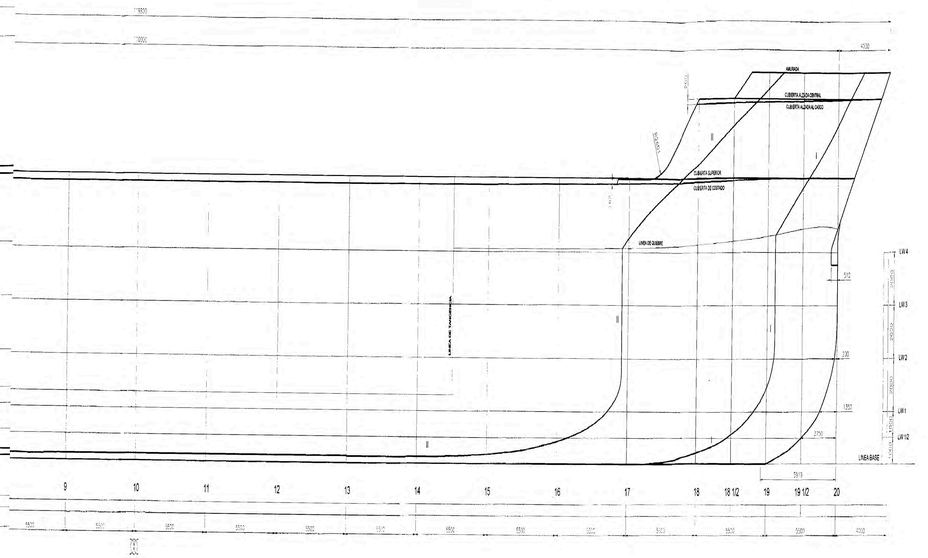
DIBUJO: H.A.E

PLANO: ANEXO B B1

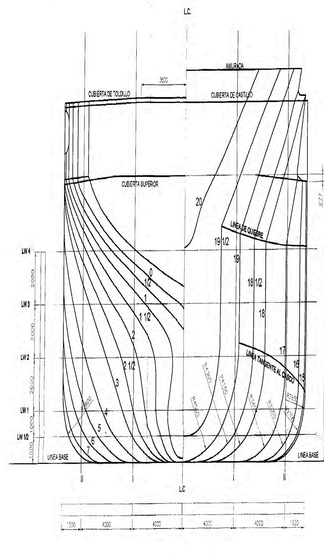
ANEXO B2

Líneas de forma

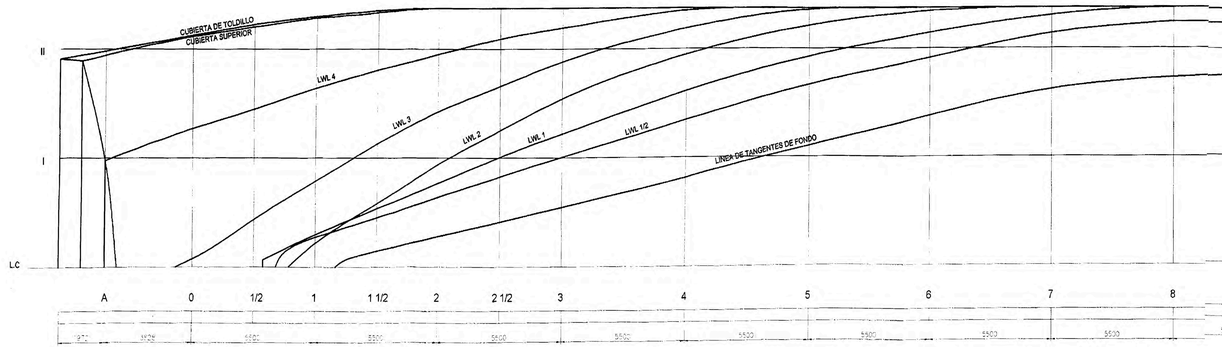


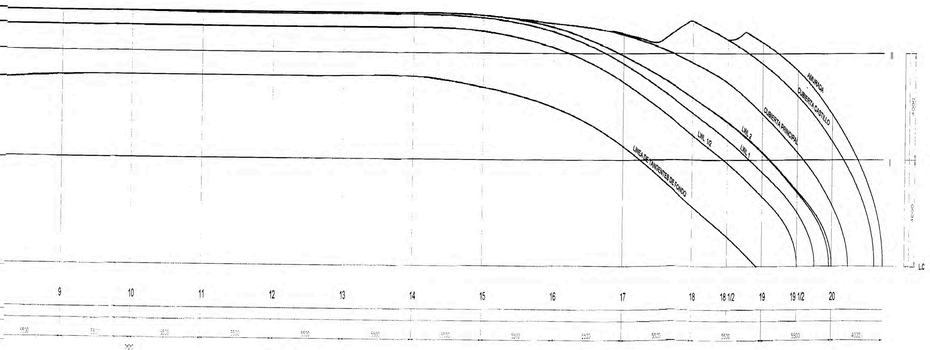


ELEVACIÓN LONGITUDINAL

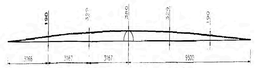


VISTA TRANSVERSAL





VISTA DE PLANTA



CURVA DE BAO

CARACTERÍSTICAS GENERALES

ESLORA TOTAL: ..... 119,80 m
ESLORA ENTRE PERPENDICULARES: ..... 110,00 m
MANGA MOLDEADA: ..... 19,00 m
PUNTAL MOLDEADO: ..... 10,40 m

CARTILLA DE TRAZADO

ESTACIONES	TANGENTE AL FONDO	LWL 1/2	LWL 1	LWL 2	LWL 3
A	---	---	---	---	---
0	---	---	---	---	289
1	---	1083	1179	858	3140
2	1107	2550	3064	3746	5685
3	2178	4000	4861	6152	7512
4	3244	5369	6440	7785	8747
5	4389	6649	7687	8837	9431
6	5505	7638	8567	9369	9500
7	6475	8540	9206	9500	9500
8-14	6900	8957	9430	9500	9500
15	6710	8809	9318	9410	9410
16	5968	8204	8798	8968	8968
17	4503	6912	7802	7902	7902
18	2231	4916	5754	6330	6331
19	---	2615	3528	4258	4286
20	---	---	---	---	---

CARTILLA DE TRAZADO (MEDIAS MANGAS en mm.)

LWL 4	CUB. SUP.	CUB CAST	AMURADA	QUEBRES MANGA	QUEBRES PUNTAL	ESTACIONES
3686	7582	---	---	---	---	A
5365	8450	---	---	---	---	0
6551	9122	---	---	---	---	1
7794	9500	---	---	---	---	2
8759	9500	---	---	---	---	3
9431	9500	---	---	---	---	4
9431	9500	---	---	---	---	5
9500	9500	---	---	---	---	6
9500	9500	---	---	---	---	7
9500	9500	---	---	---	---	8-14
9410	9410	---	---	9410	8110	15
8968	9122	---	---	8968	8118	16
7902	8563	---	---	7902	8150	17
6331	7643	8200	---	6331	8202	18
4286	5714	7600	8400	4286	8807	19
---	2299	4700	5700	---	---	20

CARTILLA DE TRAZADO (ALTURAS en mm.)

ESTACIONES	TANGENTE AL CASCO	FINO I	FINO II	CUBIERTA DE COSTADO	CUBIERTA SUPERIOR	CUB. ALZADA AL CENTRO	CUB. ALZADA AL CASCO
A	---	8053.9	---	10522	10800	---	---
0	---	7507.5	10035.3	10512	10800	---	---
1	---	6488.7	9178.9	10498	10800	---	---
2	---	4401.8	8340.4	10484	10800	---	---
3	---	1507.82	980.3	6733.2	10484	10800	---
4	---	9231.61	214.7	4382.1	10466	10800	---
5	---	7209.26	0.0	2440.3	10442	10800	---
6	---	5284.67	0.0	1325.0	10428	10800	---
7	---	3520.16	0.0	576.4	10414	10800	---
8-14	---	2600.00	0.0	250	10400	10800	---
15	---	---	0.0	337.0	10481	10800	---
16	---	---	0.0	846.0	10546	10800	---
17	---	---	0.0	8525.9	10578	10800	---
18	---	---	423.1	11291.6	10650	10800	13778
19	---	---	2918.5	14157.3	10782	10800	13778
20	---	---	12606.8	---	10800	10800	13778

"BUQUE TANQUE"

PROPIETARIO:

NOMBRE DEL PLANO: LÍNEAS DE FORMA

FECHA: Enero 2012

ESCALA: 1 : 125

DIMENSIONES:
ESLORA = 119,80 m
MANGA = 19,00 m
PUNTAL = 10,40 m

DISEÑO: .....

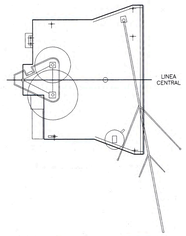
DIBUJO: H.A.E. / A.C.V.

PLANO: ANEXO B B2

ANEXO B3

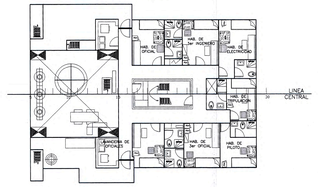
Disposición general

CIELO DE PUENTE DE NAVEGACION

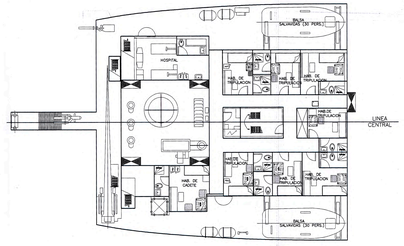


PUENTE DE NAVEGACION

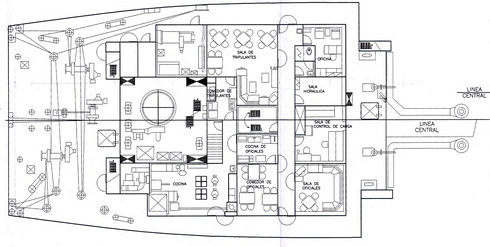
3er CUBIERTA



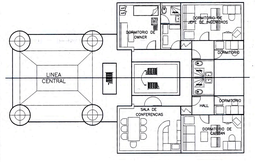
2da CUBIERTA



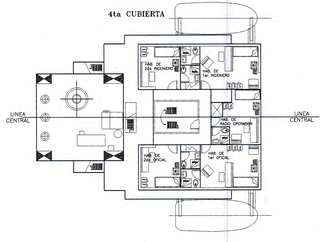
1era CUBIERTA

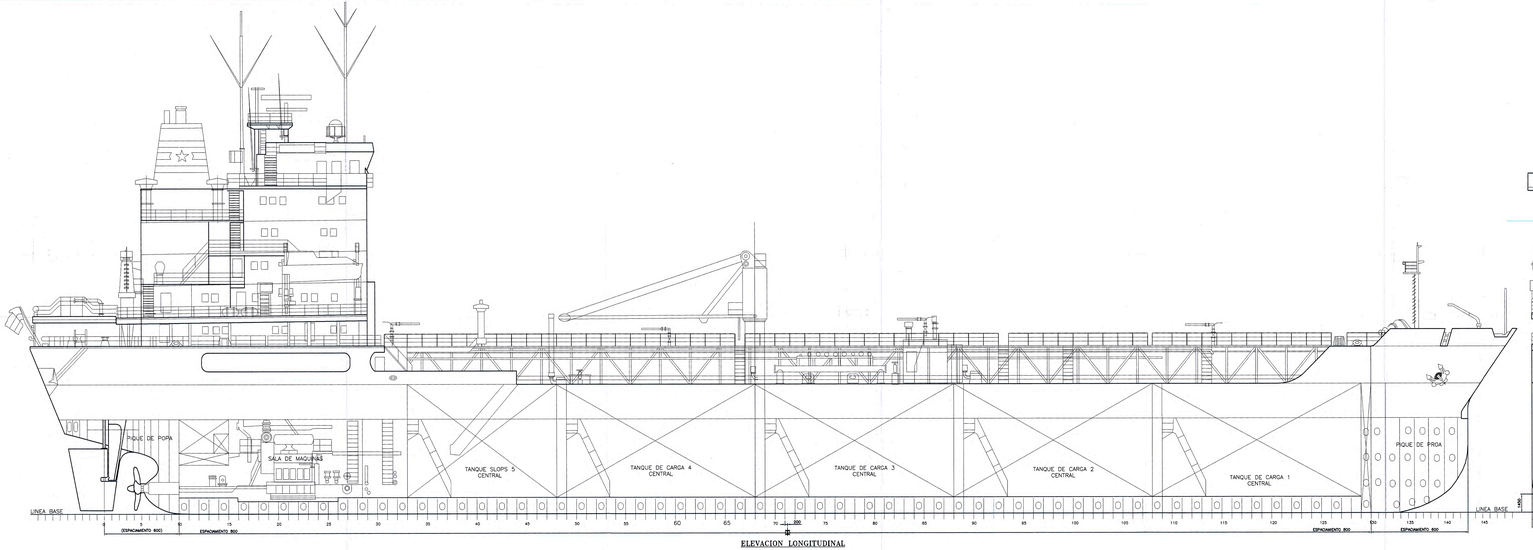


5ta CUBIERTA

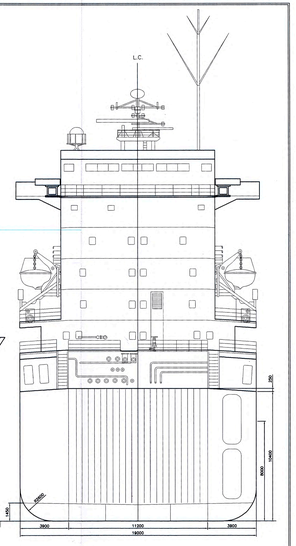


4ta CUBIERTA

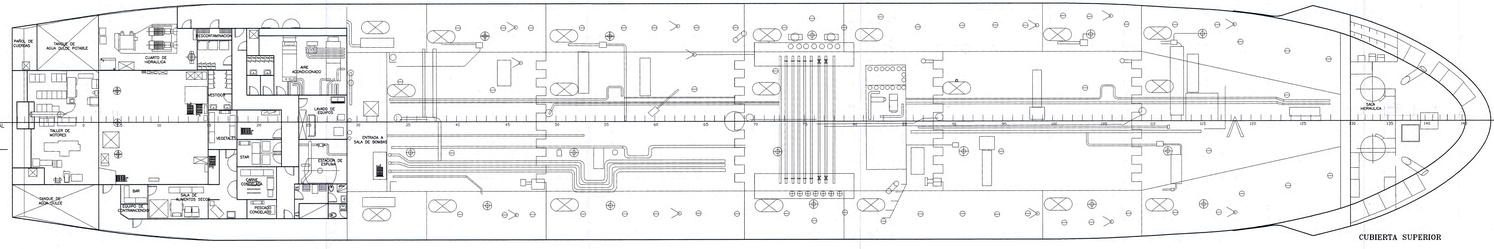




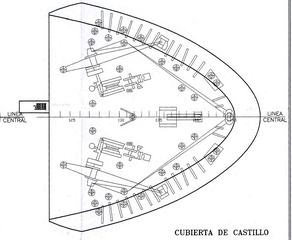
ELEVACION LONGITUDINAL



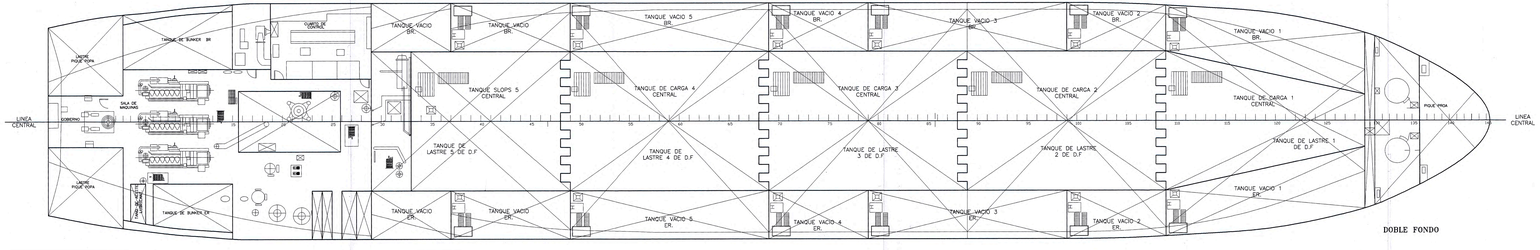
VISTA TRANSVERSAL



CUBIERTA SUPERIOR



CUBIERTA DE CASTILLO



DOBLE FONDO

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

ESLORA TOTAL	119.80 m
MANGA	19.00 m
PUNTAL	10.40 m
MOTOR PRINCIPAL	ULJANIK B.W. 5L35MC
POTENCIA	6000 kW (8154.3 hp)
RPM	200 rpm
VELOCIDAD A PLENA CARGA	12 nudos
TRIPULACION	28 personas
DEAD WEIGTH	10125Tons
CAPACIDAD DE AGUA DULCE	35927.42 gal
CAPACIDAD DE FUEL OIL	5698.18 gal
CAPACIDAD DE DIESEL OIL	2702.48 gal
CAPACIDAD BUNKER	46753.19 gal

"BUQUE TANQUE"

PROPIETARIO:

NOMBRE DEL PLANO: DISPOSICIÓN GENERAL

FECHA: Enero 2012

ESCALA: 1 : 125

DIMENSIONES: ESLORA = 119.80 m, MANGA = 19.00 m, PUNTAL = 10.40 m

DISEÑO: .....

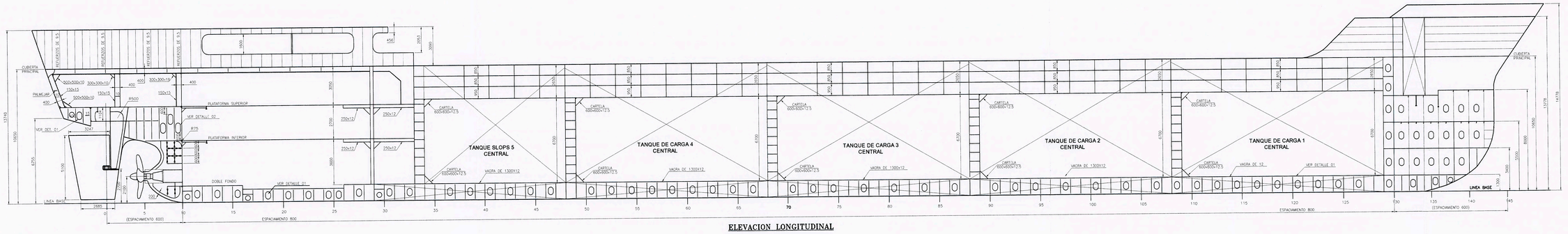
DIBUJO: H.A.E. / A.C.V.

PLANO: ANEXO B B3

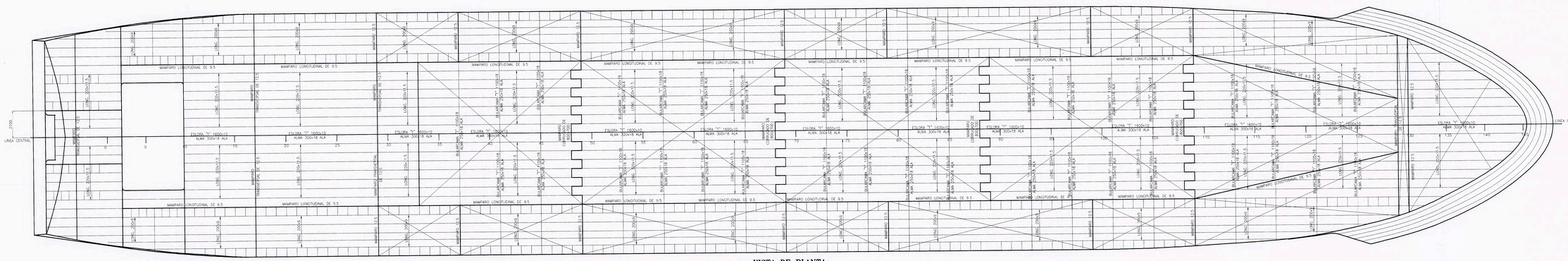
ANEXO B4

Estructura general

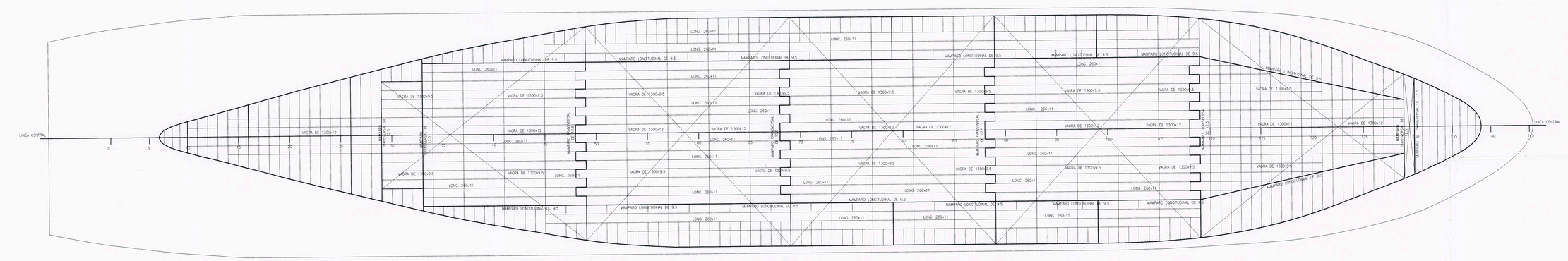
PLANO 04



ELEVACION LONGITUDINAL



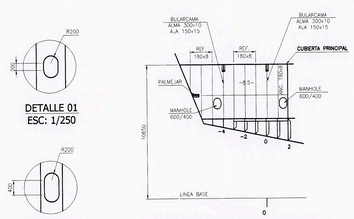
VISTA DE PLANTA
CUBIERTA PRINCIPAL



VISTA DE PLANTA
CUBIERTA DE DOBLE FONDO

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

ESLORA TOTAL	**119,80 m**
MANGA MOLDEADA	**19,00 m**
PUNTAL MOLDEADO	**10,40 m**

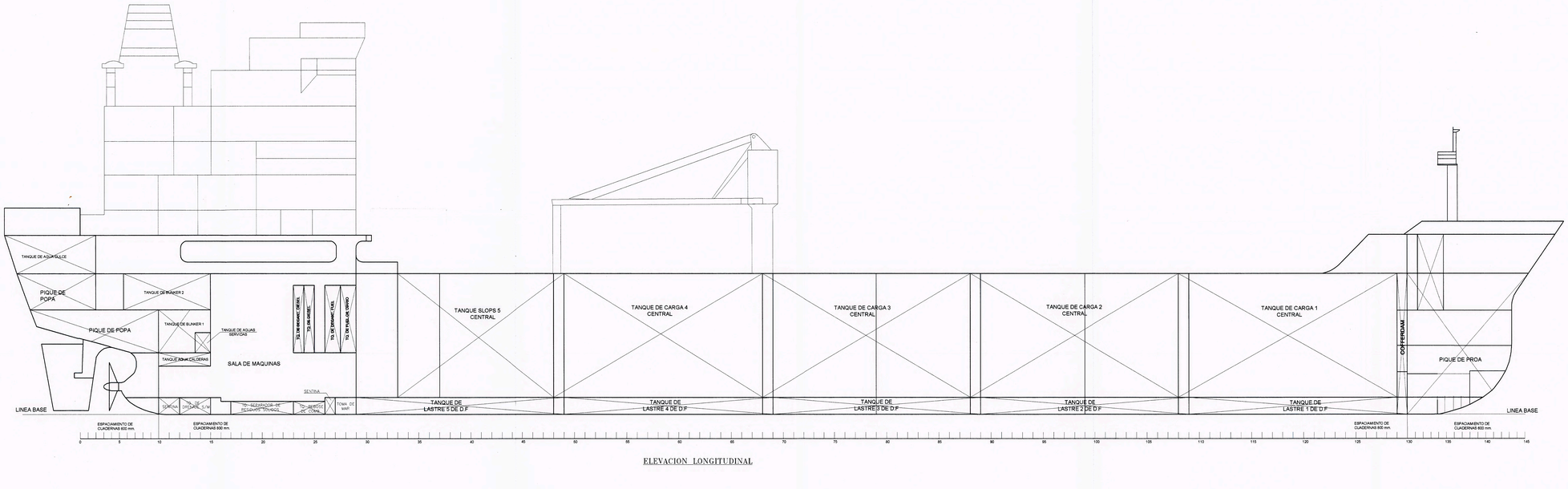


"BUQUE TANQUE"	
PROPIETARIO:	
NOMBRE DEL PLANO: ESTRUCTURA GENERAL	FECHA: Enero 2012
	ESCALA: 1 : 125
DIMENSIONES: ESLORA = 119,80 m MANGA = 19,00 m PUNTAL = 10,40 m	DISEÑO: .....
	DIBUJO: H.A.E. / A.C.V.
	PLANO: ANEXO B B4

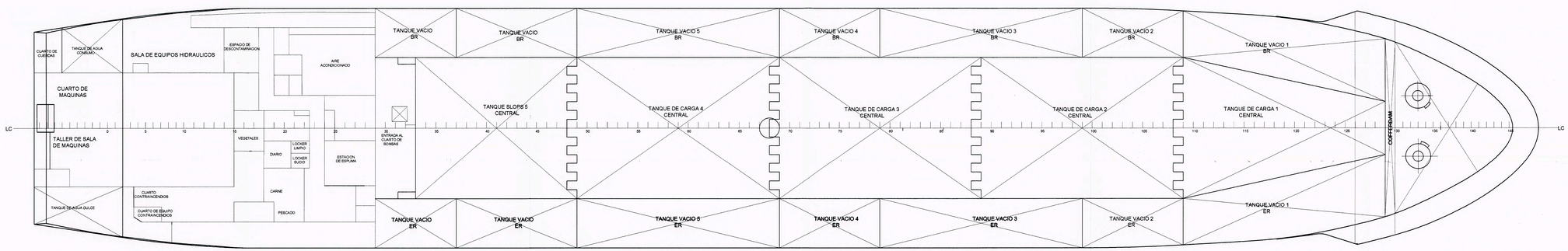
ANEXO B5

Disposición y capacidad de tanques

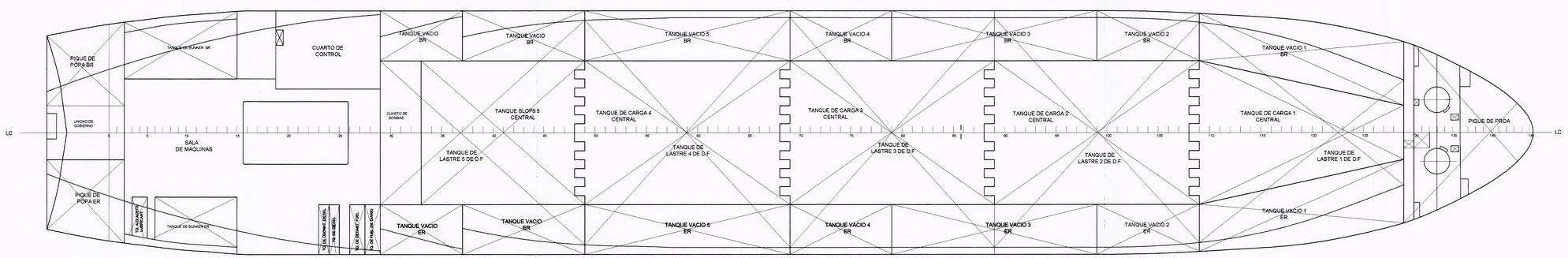
PLANO 05



ELEVACION LONGITUDINAL



PLANTA SOBRE CUBIERTA PRINCIPAL



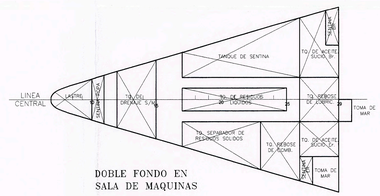
PLANTA BAJO CUBIERTA PRINCIPAL

CAPACIDAD DE LOS TANQUES DE CARGA

COMPARTIMIENTO	POSICION ENTRE CUADERNAS	VOLUMEN m3.	VOLUMEN ft 3.	C.G POSICION DESDE: EXT. POPA	C.G POSICION DESDE: LINEA BASE
TANQUES DE CARGA					
TANQUE N°1 – C	109 – 129	1169.02	41283.57	97.61	6.030
TANQUE N°2 – C	89 – 109	1644.79	57920.75	82.60	5.954
TANQUE N°3 – C	69 – 89	1644.79	57920.75	66.60	5.953
TANQUE N°4 – C	49 – 69	1644.79	57920.75	50.57	5.972
TANQUE N°5 – C	34 – 49	1306.56	43160.89	36.80	6.087
CARGA TOTAL EN TANQUES–CENTRAL		7409.95	261680.03		

CAPACIDAD DE TANQUES

COMPARTIMIENTO	POSICION ENTRE CUADERNAS	VOLUMEN m3.	VOLUMEN ft 3.	PESO EN TN 100% LLENO	C.G POSICION DESDE EXT.POPA	C.G POSICION DESDE B.L.
AGUA DULCE				1.00t/m3		
TANQUE DE AGUA DULCE CONSUMO–Br	0 –2	54.39	1920	54.39	4.64	12.27
TANQUE DE AGUA DULCE–Er	0 –2	64.36	2272	64.36	3.96	12.29
TANQUE DE AGUA DE CALDERAS	10 – 15	17.25	609	17.25	14.01	4.23
TOTAL AGUA DULCE		136.00	4282	136.00		
TANQUE BUNKER				0.96 t/m3		
Tanque de Bunker 1 Br	10 – 15	13.50	476.7	12.96	14.10	7.27
Tanque de Bunker 1 Er	10 – 15	7.47	263.8	7.17	14.17	7.44
Tanque de Bunker 2 Br	3 – 15	95.66	3378	91.83	11.92	9.57
Tanque de Bunker 2 Er	3 – 15	60.35	2131	57.94	12.63	9.59
TOTAL BUNKER		176.98	6250	169.90		
DIESEL OIL – FUEL OIL				0.84 t/m3		
Tanque Fuel Oil	27 – 29	21.57	761.7	18.12	26.38	7.55
Tanque Decantacion Fuel Oil	24 – 25	20.37	719.4	17.11	25.13	7.61
Tanque Diesel Oil	26 – 27	10.23	361.3	8.79	23.19	7.72
Tanque Decantacion Diesel Oil	23 – 24	9.76	344.7	8.40	22.49	7.78
TOTAL DIESEL OIL – FUEL OIL		61.93	2187	52.42		
AGUA PARA LASTRE				1.025 t/m3		
Pique de proa	130 – 145	479.53	16934	491.52	135.222	6.054
tanque de lastre 1	109 – 130	278.84	9847	284.55	98.23	0.74
tanque de lastre 2	89 – 109	372.96	13170	379.54	82.96	0.72
tanque de lastre 3	69 – 89	375.29	13253	384.67	67.01	0.72
tanque de lastre 4	49 – 69	370.28	13076	382.28	51.10	0.72
tanque de lastre 5	29 – 49	277.61	9803	285.81	35.66	0.74
Pique de popa central	8 – 10	149.62	5283	153.36	8.44	6.67
Pique de popa – Er	2 – 10	71.26	2516	153.36	8.44	6.67
Pique de popa – Br	2 – 10	71.26	2516	153.36	8.44	6.67
TOTAL AGUA PARA LASTRE		2446.65	86402	2507.82		
TANQUES ACEITE LUBRICANTE				0.88 t/m3		
Tanque Aux. de aceite Lubricantes		4.66	184	4.10	2.415	8.934
TANQUES DE AGUAS OLEOSAS						
Tanque de Residuos Liquidos	17 – 25	16.16	571	16.16	15.794	0.776
Tanque de Aceite sucio Er	26 – 29	6.26	221	5.38	20.008	0.738
Tanque de Aceite sucio Br	26 – 29	8.96	317	7.71	20.039	0.670
Tanque de Rebose de Lubricantes.	26 – 29	8.47	298	7.45	20.000	0.650
Tanque de Rebose Combustible.	23 – 26	7.18	256	6.89	17.650	0.754
Tanque separador residuos solidos	17 – 23	8.98	317	8.62	14.315	0.794
Tanque de Drenaje sentina S/M	12 – 15	9.18	324	8.07	8.889	0.758
TANQUES DE RESIDUOS						
Tanque de Aguas Servidas	13.5 – 15	4.2	150	4.2	14.600	4.728



DOBLE FONDO EN SALA DE MAQUINAS

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

ESLORA TOTAL	**119,80 m**
ESLORA ENTRE PERPENDICULARES	**110,00 m**
MANGA	**19,00 m**
PUNTAL	**10,40 m**
MOTOR PRINCIPAL	**ULJANIK B.W 5L35MC**
PONTENCIA	**2800 KW (3754,8 hp)**

"BUQUE TANQUE"		
PROPIETARIO:		
NOMBRE DEL PLANO: DISPOSICIÓN Y CAPACIDAD DE TANQUES	FECHA: Enero 2012	ESCALA: 1 : 125
DIMENSIONES: ESLORA = 119,80 m MANGA = 19,00 m PUNTAL = 10,40 m	DISEÑO: ..... DIBUJO: H.A.E. / A.C.V	PLANO: ANEXO B B5