



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Politécnica Superior

Trabajo Fin de Grado

CURSO 2019/20

*BULKARRIER PORTACONTENEDORES
40 000 TPM*

Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

ALUMNA

Marta González García

TUTOR

Vicente Díaz Casás

FECHA

DICIEMBRE 2019

TÍTULO Y RESUMEN

1.1 Título y Resumen

En este trabajo, se va a desarrollar el anteproyecto de un buque bulkcarrier portacontenedores de 40 000 t. Primeramente vamos a realizar un dimensionamiento preliminar, así como una predicción de potencia. Cabe destacar que la elección de las dimensiones del buque se ha hecho teniendo en cuenta varias combinaciones posibles, tomando como cifra de mérito el coste del buque.

Posteriormente, se procederá a un cálculo más detallado de los pesos del buque, así como a una definición de las formas del casco.

También detallaremos el compartimentado del buque, el cálculo de estabilidad en las diferentes situaciones de carga, una predicción de potencia más detallada, así como el diseño del timón y el cálculo del servomotor.

Llevaremos a cabo el cálculo estructural básico del buque, según el Bureau Veritas.

Con los datos obtenidos a lo largo del proyecto, elaboraremos los planos de disposición general del buque.

También se hará el cálculo del balance eléctrico del buque en las diferentes situaciones de demanda eléctrica.

Por último, haremos el cálculo del coste del buque, detallando cada partida.

1.2 Título e Resumo

Neste traballo, váise desenrolar o anteprojecto dun buque bulkcarrier portacontenedores de 40 000 t. Primeiramente imos face-lo dimensionamento preliminar, así coma unha predición de potencia. É preciso destacar que a elección das dimensións do buque fíxose tendo en conta varias combinacións posibles, tomando como cifra de mérito o coste do buque.

Posteriormente, procederáse a un cálculo máis detallado dos pesos do buque, así coma a unha definición das formas do casco.

Tamén detallaremos o compartimentado do buque, o cálculo da estabilidade nas diferentes situacións de carga, unha predición de potencia máis detallada, así coma o deseño do timón e o cálculo do servomotor.

Levaremos a cabo o cálculo estrutural básico do buque, según o Bureau Veritas.

Cos datos obtidos ó longo do proxecto, elaboraremos os planos de disposición xeral do buque.

Tamén se fará o cálculo do balance eléctrico do buque nas diferentes situacións de demanda eléctrica.

Por último, faremos o cálculo do coste do buque, detallando cada partida.

1.3 Tittle and Abstract

In this project will be developed the pre-project of a containership bulkcarrier of 40 000 tn. In the first place, it makes a preliminary sizing and power prediction. Its necessary to be noticed that the dimensions were choosen by making several posible combinations taking the minimun building cost as the criteria to minimize.

After that, it makes a more detailed calculation of the ship weights as well as a definition of the hull shapes.

It is also detailed the behaviour of the ship, the stability calculation in all the diferent cargo situations, a more detailed power prediction as well as the rudder design and the servo calculation.

In addition to that, it develops a basic stuctural calculation of the ship according to the Bureau Veritas.

With all the obtained data in the project, it will obtain the drawing of the ship general arrangement.

It also elaborates the electric balance for all the diferent situations of electric demanding.

Finally, it makes the calculation of the cost of the ship, detailing each item.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO 2019/20**

*BULKCARRIER PORTACONTENEDORES
40 000 TPM*

Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

Cuaderno 4

CÁLCULOS DE ARQUITECTURA NAVAL

GRADO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA
TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2 019-2 020

PROYECTO NÚMERO: 18-14

TIPO DE BUQUE: *Bulkcarrier y Portacontenedores*

CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN: *Bureau Veritas, MARPOL, SOLAS.*

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: *40 000 TPM. Grano, mineral, carbón. 2 Pilas de contenedores / madera sobre las tapas de escotillas. Madera.*

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA: *15 nudos en condiciones de servicio al 85% MCR y 15% de margen de mar. 12 000 millas a la velocidad de servicio.*

SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA: *Escotillas de accionamiento hidráulico. Con grúas carga-descarga.*

PROPULSIÓN: *Motor diésel acoplado a una hélice de paso fijo. LNG para operaciones en puerto.*

TRIPULACIÓN Y PASAJE: *20 personas.*

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

Ferrol, 11 de marzo de 2019

ALUMNA: **D^a Marta González García**

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
1.1.	CONTENIDO A DESARROLLAR EN EL PRESENTE CUADERNO	2
1.2.	PRESENTACIÓN.....	3
2.	TABLAS HIDROSTÁTICAS	4
2.1.	CALADO MÍNIMO.....	4
2.2.	TRIMADO.....	5
3.	ZONA ESTANCA Y PUNTOS DE INUNDACIÓN PROGRESIVA.....	6
3.1.	ZONA ESTANCA	6
3.2.	PUNTOS DE INUNDACIÓN PROGRESIVA (PIP)	6
4.	CURVAS DE KN	7
5.	JUSTIFICACIÓN DEL COMPARTIMENTADO.....	8
5.1.	COMPARTIMENTADO LONGITUDINAL	8
5.1.1.	<i>Pique de popa</i>	8
5.1.2.	<i>Cámara de máquinas</i>	8
5.1.3.	<i>Zona de carga</i>	8
5.1.4.	<i>Pique de proa. Mamparo de colisión</i>	9
5.1.5.	<i>Resumen separación cuadernas</i>	10
5.2.	COMPARTIMENTADO TRANSVERSAL	11
5.2.1.	<i>Tolva</i>	11
5.3.	COMPARTIMENTADO VERTICAL.....	13
5.3.1.	<i>Doble fondo</i>	13
5.3.2.	<i>Túnel de tuberías</i>	13
5.3.3.	<i>Cubierta</i>	13
5.3.4.	<i>Brazola de escotilla</i>	13
5.3.5.	<i>Superestructura</i>	13
6.	JUSTIFICACIÓN DE TANQUES	14
6.1.	CONSUMOS	14
6.1.1.	<i>Tanques de HFO</i>	14
6.1.2.	<i>Tanques diésel</i>	16
6.1.3.	<i>Tanque de LNG</i>	16
6.1.4.	<i>Tanques de aceite de lubricación</i>	18
6.1.5.	<i>Tanques de agua</i>	20
6.1.6.	<i>Misceláneos</i>	21
6.1.7.	<i>Resumen consumos</i>	23
6.2.	LASTRE	24
7.	DISPOSICIÓN DE TANQUES Y TABLAS DE CAPACIDADES	26
7.1.	LASTRE	26
7.2.	HFO	27
7.3.	DIÉSEL	28
7.4.	LNG	28
7.5.	ACEITE	28
7.6.	AGUA.....	28
7.7.	MISCELÁNEOS	29

8. COMPROBACIÓN DE LOS RESULTADOS	30
9. JUSTIFICACIÓN DE ESPACIOS DE CARGA	31
ANEXO I	0
ANEXO II	1
ANEXO III	2
ANEXO IV	3
ANEXO V	4
ANEXO VI	5
ANEXO VII	6

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Contenido a desarrollar en el presente cuaderno

- Presentación. Introducción al cuaderno. Descripción de las características del buque proyecto.
- Cálculo de hidrostáticas. Cálculo de las curvas hidrostáticas del buque proyecto a diferentes calados y asientos.
- Cálculo de curvas de KN. Cálculo de las curvas de KN del buque proyecto a diferentes calados, asientos y ángulos de escora.
- Zona estanca y puntos de inundación progresiva. Descripción de la zona estanca del buque proyecto y de los puntos de inundación progresiva del mismo (incluyendo las coordenadas de los PIP). Se incluirá un esquema (perfil o plano anexo) de la zona estanca y los PIP del buque proyecto.
- Compartimentado. Descripción del compartimentado del buque proyecto, incluyendo como mínimo la separación de cuadernas, la posición de los mamparos estancos y los espacios de carga.
 - Mamparo de colisión. Cálculo de la posición del mamparo de colisión según los reglamentos pertinentes. Se incluirá un esquema de la disposición del mismo.
 - Compartimentado longitudinal, transversal y vertical. Descripción del resto del compartimentado del buque.
- Tanques y capacidades. Cálculo de las capacidades requeridas de tanques, bodegas u otros espacios de carga, utilizando los reglamentos necesarios.
 - Consumos. Cálculo de las capacidades de los distintos consumos del buque requeridas para cumplir la autonomía especificada en las RPA, utilizando los reglamentos que corresponda. Los tanques de consumos mínimos a dimensionar son los siguientes:
 - Combustible. Se utilizarán los datos del fabricante del motor para el motor definitivo a utilizar. Se dimensionarán como mínimo los tanques de uso diario, sedimentación y almacén, según los requisitos de SOLAS, la SSCC correspondiente y el fabricante del motor.
 - Aceite. Se utilizarán los datos del fabricante del motor para el motor definitivo a utilizar.
 - Agua dulce. Se utilizará la norma UNE EN ISO 15748.
 - Aguas negras/grises. Se utilizará la norma UNE EN ISO 15749.
 - Lodos/aguas aceitosas. Se utilizarán los requisitos incluidos en MARPOL.
 - Lastre. Definición de los tanques de lastre del buque (según los requisitos de lastrado recogidos en el Cuaderno 5).
 - Listado de tanques y comprobación de capacidades. Se adjuntará un listado de espacios de carga/tanques dimensionados en este Cuaderno, incluyendo su capacidad y demostrando el cumplimiento con los requisitos de capacidades obtenidos en este Cuaderno.
 - Carga útil. Definición de las bodegas, tanques u otros espacios de carga del buque. Es necesario demostrar que se cumplen los requisitos de carga especificados en los RPA del buque.

- Calibraciones de tanques. Se incluirán los informes/salidas del software de arquitectura naval referidos a los calibrados de tanques/espacios de carga del buque proyecto.
- Plano de tanques. Se realizará un plano de disposición de tanques del buque proyecto, incluyendo leyenda.
- Comentarios finales a cálculos de arquitectura naval. Resumen y posibles conclusiones del Cuaderno.

1.2. Presentación

El objetivo de este cuaderno es la realización del compartimentado longitudinal, transversal y vertical del buque proyecto.

Además, obtendremos las capacidades y centros de gravedad de los tanques más representativos así como las curvas hidrostáticas y los brazos de adrizamiento del buque.

Para obtener todo lo requerido en este cuaderno, debemos conocer los datos básicos del buque calculados en los cuadernos anteriores:

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES		
Eslora total	176,50	m
Eslora entre perpendiculares	170,40	m
Manga	30,17	m
Calado	11,56	m
Puntal	17,14	m
Peso muerto	40 000,00	t
Desplazamiento	50 138,00	t

2. TABLAS HIDROSTÁTICAS

En este apartado calcularemos las Tablas Hidrostáticas, a partir del programa informático *Maxsurf* en su versión de “*Stability Enterprise*”, para distintos asientos, para ello debemos fijar las siguientes características:

2.1. Calado mínimo

Dado que nuestro propulsor, calculado en el *Cuaderno 3*, resultaba tener un diámetro de 6,5 metros, fijaremos un calado mínimo de 7 m, ya que en todas las condiciones de navegación la hélice ha de estar sumergida y el calado máximo lo fijaremos en 13 m.

Observamos a continuación, el desplazamiento al que se enfrentaría el buque al calado mínimo fijado de 7 metros.

Draft Amidships	7,000
m	
Displacement t	29 408,000
Heel deg	0,000
Draft at FP m	7,000
Draft at AP m	7,000
Draft at LCF m	7,000
Trim (+ve by stern) m	0,000
WL Length m	162,255
Beam max extents on WL m	30,139
Wetted Area m ²	6 189,288
Waterpl. Area m ²	4 299,748
Prismatic coeff. (Cp)	0,843
Block coeff. (Cb)	0,838
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,994
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,879
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	88,839
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	87,303
KB m	3,617
KG m	11,560
BMt m	10,079
BML m	266,777
GMt m	2,136
GML m	258,833
KMt m	13,696
KML m	270,393
Immersion (TPc) tonne/cm	44,072
MTc tonne.m	446,705
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	1 096,218
Max deck inclination deg	0,000
Trim angle (+ve by stern) deg	0,000

2.2. Trimado

Se procede a continuación a obtener las curvas hidrostáticas para distintos trimados. Los valores de trimado a introducir son una relación de la eslora entre perpendiculares de nuestro buque:

1,5%·Lpp	-2,556 m
1,0%·Lpp	-1,704 m
0,5%·Lpp	-0,852 m
0,0%·Lpp	0,000 m
0,5%·Lpp	0,852 m
1,0%·Lpp	1,704 m
1,5%·Lpp	2,556 m

Adjuntaremos las distintas tablas hidrostáticas para los distintos trimados en el *Anexo I*.

3. ZONA ESTANCA Y PUNTOS DE INUNDACIÓN PROGRESIVA

3.1. Zona estanca

Se considera zona estanca todo el volumen del buque bajo la cubierta resistente, ya que, tanto las escotillas de las bodegas como las ventilaciones de tanques y bodegas son completamente estancas. Así mismo, se incluyen las zonas denominadas castillo y toldilla de nuestro buque.

Se adjuntan los planos como *Anexo II*.

3.2. Puntos de inundación progresiva (PIP)

Los puntos de inundación progresiva son aquellos puntos donde existen aperturas en nuestro buque que dan acceso al interior.

Las coordenadas de estos puntos de inundación progresiva son:

Nombre	Posición	Long. (m)	Transv. (m)	Vert. (m)
Entrada habilitación cta ppal 1	Babor	30,00	2,00	18,64
Aseo público cubierta	Estribor	30,00	-0,80	18,64
Local CO2	Estribor	30,00	-2,30	18,64
Entrada habilitación cta ppal 2	Estribor	30,00	-4,00	18,64
Local ropa de agua	Estribor	30,00	-6,30	18,64
Entrada habilitación cta toldilla 1	Babor	24,27	10,5	21,43
Entrada habilitación cta toldilla 2	Estribor	24,27	-10,5	21,43
Local grupo emergencia	Babor	12,94	7,7	21,43
Entrada a cta ppal desde cta toldilla	Estribor	9,00	-5,75	21,43

4. CURVAS DE KN

De la misma forma que en el apartado de las curvas hidrostáticas, para el cálculo de curvas de KN emplearemos de nuevo el programa “*Stability Enterprise*”, el cual nos permitirá obtener las tablas y gráficas en el rango de desplazamientos y ángulos de escora deseados.

Esos valores serán empleados en la obtención de las curvas de estabilidad que se llevan a cabo en cada situación de carga para determinar los brazos adrizantes:

$$GZ = KN - KG \cdot \sin \theta$$

En cuanto a los ángulos de escora, éstos abarcarán desde los 5° hasta los 50° en pasos de 5° hacia estribor.

Asimismo, se ha repetido el cálculo de KN para cada uno de los asientos usados en la determinación de las características hidrostáticas:

1,5%·Lpp	-2,556	m
1,0%·Lpp	-1,704	m
0,5%·Lpp	-0,852	m
0,0%·Lpp	0,000	m
0,5%·Lpp	0,852	m
1,0%·Lpp	1,704	m
1,5%·Lpp	2,556	m

Se adjuntan los resultados obtenidos en el *Anexo III*.

5. JUSTIFICACIÓN DEL COMPARTIMENTADO

Este apartado se basa en los requerimientos exigidos en la Sociedad de Clasificación a seguir por nuestro buque, *Bureau Veritas*, y en este caso concreto, la *Parte B, Capítulo 2, Secciones 1 y 2*.

5.1. Compartimentado longitudinal

Dentro de este compartimentado incluiremos los siguientes espacios:

5.1.1. Pique de popa

Teniendo en cuenta que el espaciado de cuadernas en esta parte del buque será de 650 mm y de que debe existir espacio suficiente para ubicar el tanque de agua fría “Cool Water” para la refrigeración del eje de la hélice, el mamparo de pique de popa se dispondrá en la cuaderna 15, es decir, a $9,75\text{ m}$ de la perpendicular de popa.

5.1.2. Cámara de máquinas

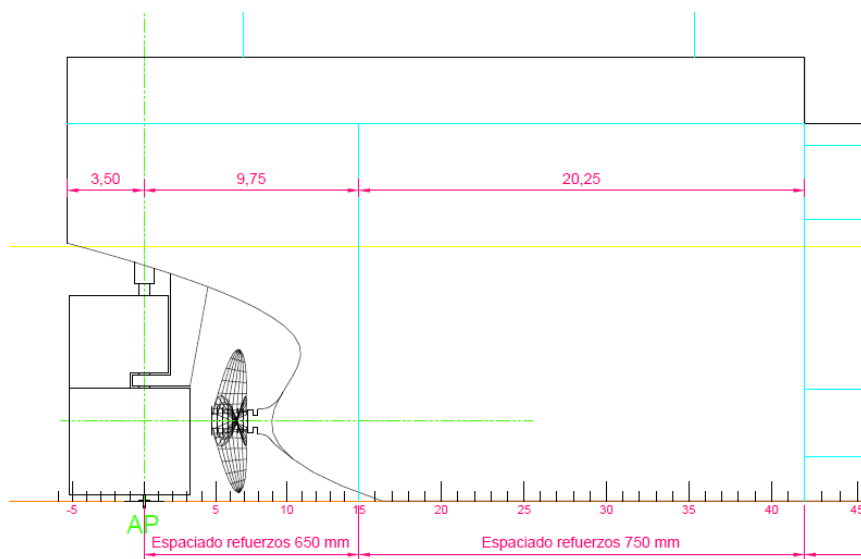
Hemos obtenido una de esa eslora mediante una fórmula del libro “*Proyecto básico del buque mercante*”.

$$L_{CM} = 2,53 \cdot L_{pp}^{0,34} + 3,87 \cdot 10^{-6} \cdot MCO^{1,50} = 2,53 \cdot 170,40^{0,34} + 3,87 \cdot 10^{-6} \cdot 11\,750^{1,50} \\ = 19,50\text{ m}$$

Sin embargo, supondremos la eslora de la cámara de máquinas igual a $20,25\text{ m}$ por ser este espacio suficiente para albergar el motor principal y la maquinaria auxiliar además de dejar márgenes para tareas de instalación y mantenimiento.

Definiremos pues nuestro mamparo de proa de la cámara de máquinas a $20,25\text{ m}$ del mamparo de popa de ésta, lo que supone 30 m desde la perpendicular de popa.

Como el espaciado de cuadernas en esta parte del buque será de 750 mm , nos encontraremos con el mamparo de proa en la cuaderna 42 de nuestro buque.



5.1.3. Zona de carga

La zona de carga de nuestro buque estará dispuesta entre el mamparo de proa de la cámara de máquinas (cuaderna 42) y el mamparo que corresponde con la bajada vertical del castillo de proa.

Dicho mamparo se encuentra a 158 m de la perpendicular de popa, o lo que es lo mismo, a 128 m del mamparo de proa de nuestra cámara de máquinas.

El espacio de carga estará separado por los cuatro mamparos que dividirán las cinco bodegas de carga.

Añadiremos que el espaciado de cuadernos en la zona de carga de nuestro buque será de 800 mm, es por eso que el mamparo de proa de esta zona coincidirá con la cuaderna 202 de nuestro buque.

5.1.4. Pique de proa. Mamparo de colisión

Ref. SOLAS. Capítulo II-1, Parte B, Reg 11:

“Se instalará un mamparo de colisión que será estanco hasta la cubierta de francobordo. Este mamparo estará situado a una distancia de la perpendicular de proa no inferior al 5% de la eslora del buque o a 10 m. si esta segunda magnitud es menos, dicha distancia no será superior al 8% de la eslora del buque.

Cuando cualquier parte del buque que quede debajo de la flotación se prolongue por delante de la perpendicular de proa, como por ejemplo ocurre con una proa de bulbo, las distancias estipuladas en el párrafo anterior se medirán desde el punto situado a mitad de dicha prolongación: o a una distancia al 1,5% de la eslora del buque, por delante de la perpendicular de proa; o a una distancia de 3 m. por delante de la perpendicular de proa tomándose de esas medidas la menor.

Tomaremos como eslora del buque la mayor entre el 96% de la eslora total desde el extremo de la roda hasta el extremo del codaste en una flotación al 85% del puntal mínimo de trazado (L_1) y la eslora desde el extremo de la roda hasta el eje de la mecha del timón en esa misma flotación (L_2).”

$$L_1 = 0,96 \cdot L_f(85\%T) = 0,96 \cdot 172,70 = 165,80 \text{ m}$$

$$L_2 = 169,96 \text{ m}$$

$$L_1 < L_2 \rightarrow L = L_2 = 169,96 \text{ m}$$

$$\text{Valor mínimo} = 0,05 \cdot (L - x) = 0,05 \cdot (169,96 - 2,55) = 8,37 \text{ m}$$

$$\text{Valor máximo} = 0,08 \cdot (L - x) = 0,08 \cdot (169,96 - 2,55) = 13,40 \text{ m}$$

Donde:

$$x = \min\left(\frac{P}{2}; 0,015 \cdot L; 3\right) = \min\left(\frac{5,60}{2}; 0,015 \cdot 169,96; 3\right) = \min(2,80; 2,55; 3) = 2,55 \text{ m}$$

Si situásemos nuestro mamparo de proa en una posición intermedia entre el máximo y el mínimo calculados:

$$L_{piqueproa} = \frac{Valormínimo + Valormáximo}{2} = \frac{8,37 + 13,40}{2} = 10,882 \text{ m}$$

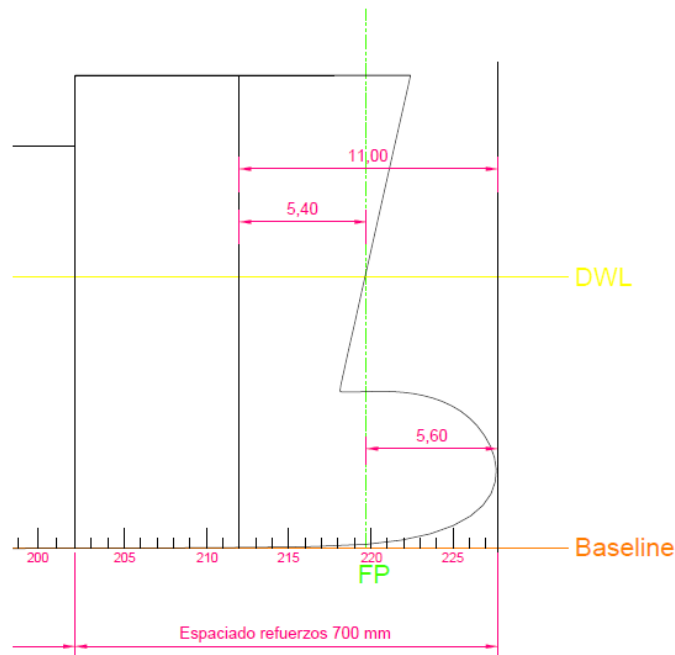
Aunque nos interesa que la longitud del pique de proa sea la menor posible para no restar espacio útil de carga, es normal adoptar un valor mayor que el mínimo reglamentario, para conseguir una capacidad de lastre en proa, que permita alcanzar un calado adecuado en navegación en lastre, y evitar un excesivo macheteo con mares agitados.

Siguiendo el libro “*Proyecto Básico del Buque mercante*”, se puede considerar un valor del 20-40% mayor que el mínimo reglamentario, por lo que tomando un 30% más del mínimo tenemos la longitud de nuestro pique de proa:

$$L_{piqueproa} = Valormínimo \cdot 130\% = 8,37 \cdot 130\% = 10,882 \text{ m}$$

Dado que se nos presenta el mismo valor, situaremos finalmente el mamparo de colisión de proa de nuestro buque a una distancia de 11 m desde el punto más a proa del bulbo, o lo que es lo mismo, a 5,40 m a popa de la perpendicular de proa o a 165,00 m desde la perpendicular de popa

Como el espaciado de las cuadernas en la parte a proa de nuestro buque será de 700 mm, el mamparo de colisión se encontrará en la cuaderna 212.



5.1.5. Resumen separación cuadernas

A continuación se muestra una tabla donde se especifica la separación de las cuadernas en función de la zona del buque en la que estén ubicadas así como los límites de estas zonas en función del número de cuaderna que le corresponde:

CUADERNAS			
Zona buque	S (mm)	Límite popa	Límite proa

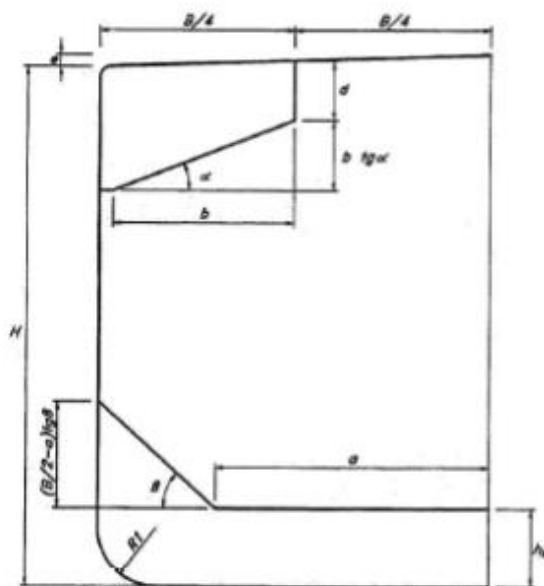
Pique popa	650	-Ppp	15
Cámara de máquinas	750	15	42
Bodega 5	800	42	76
Bodega 4	800	76	109
Bodega 3	800	109	142
Bodega 2	800	142	175
Bodega 1	800	175	202
Pique de proa	700	202	+Ppr

5.2. Compartimentado transversal

Nuestro buque únicamente contará con tolvas como compartimentado transversal situadas en la zona de carga la cual ocupará unos 128 metros de nuestra eslora.

5.2.1. Tolva

De una manera preliminar para poder definir los espacios interiores necesitamos estimar las dimensiones principales de la cuaderna maestra. Para esto usaremos como referencia la cuaderna maestra citada por Manuel Arnaldos Martínez en su artículo “*Dimensionamiento de Bulkcarriers*”. El esquema de dicha maestra es el siguiente:



Donde tengo como datos conocidos:

$$B = 30,17 \text{ m}$$

$$D = 17,14 \text{ m}$$

Se cumplirán las siguientes relaciones:

$$0,7 \cdot B \leq 2 \cdot a \leq 0,9 \cdot B \rightarrow 0,7 \cdot 30,17 \leq 2 \cdot a \leq 0,9 \cdot 30,17 \rightarrow 10,5595 \leq a \leq 13,5765$$

$$0,16 \cdot B \leq b \leq 0,22 \cdot B \rightarrow 0,16 \cdot 30,17 \leq b \leq 0,22 \cdot 30,17 \rightarrow 4,8272 \leq b \leq 6,6374$$

$$d + b \cdot \tan \alpha = 0,25 \cdot D = 0,25 \cdot 17,14 = 4,285$$

5.2.1.1. Parámetro a

$$a = \frac{10,5595 + 13,5765}{2} = 12,068 \text{ m} \approx 12,00 \text{ m}$$

5.2.1.2. Parámetro b

$$b = \frac{4,8272 + 6,6374}{2} = 5,7323 \text{ m} \approx 5,80 \text{ m}$$

5.2.1.3. Parámetro d

Le asigno un valor de 1,0 m y compruebo el valor de α que se obtiene:

5.2.1.4. Parámetro α

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{(0,25 \cdot D) - d}{b} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{4,285 - 1}{5,7323} \right) = 29,81 \approx 30^\circ$$

5.2.1.5. Parámetro d (comprobación)

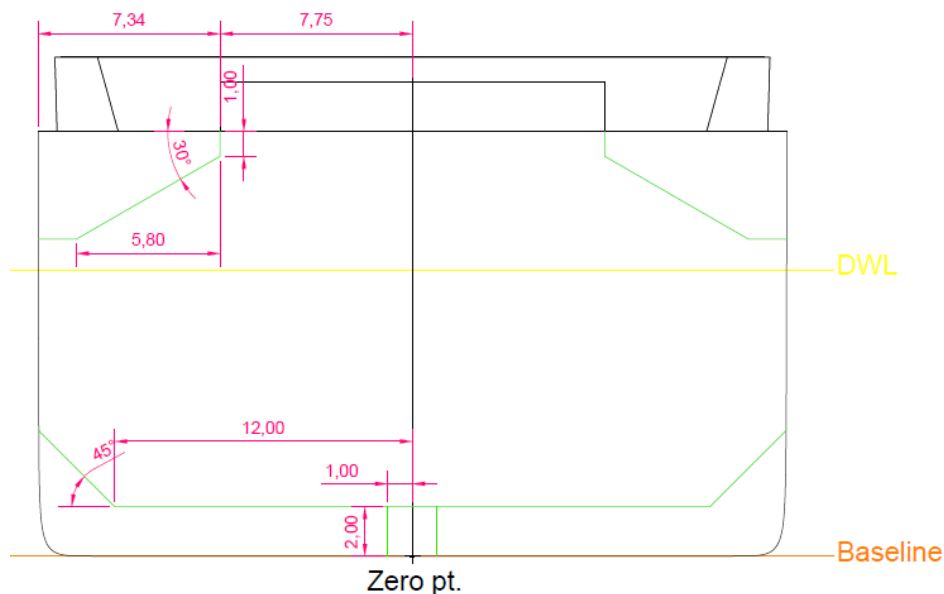
$$d = (0,25 \cdot D) - b \cdot \tan \alpha = 4,285 - 5,7323 \cdot \tan 30 = 0,975 \approx 1$$

5.2.1.6. Parámetro e (brusca)

$$e = 0 \text{ m}$$

5.2.1.7. Parámetro β

$$\beta = 45^\circ$$



Hay que tener en cuenta que el valor predefinido en el artículo mencionado anteriormente como $B/4$ en nuestro caso estará dispuesto en función de la dimensionalización de las escotillas en función de los contenedores a llevar sobre ellas.

5.3. Compartimentado vertical

En este compartimentado incluiremos las siguientes partidas:

5.3.1. Doble fondo

Según *MARPOL (Anexo I Ch. 3)*, la altura del doble fondo será la distancia mínima entre las dos siguientes:

$$h_{DF} = \frac{B}{15} = \frac{30,17}{15} = 2,01 \text{ m} \approx 2,00 \text{ m}$$

Por tanto, la altura de nuestro doble fondo será de 2 m, por ser ésta la distancia mínima requerida.

5.3.2. Túnel de tuberías

El buque dispondrá de un túnel de tuberías que se extenderá a lo largo de la eslora del buque y cuya semimanga será de 1 m, de esta forma, se divide simétricamente el espacio del doble fondo destinado a agua de lastre.

5.3.3. Cubierta

Este tipo de buque posee una sola cubierta y que estará situada a la altura del puntal, es decir, a 17,14 m. de la línea base.

5.3.4. Brazola de escotilla

Nuestro buque contará con 5 escotillas a lo largo de la eslora que se encontrarán a una de altura 2 m sobre la cubierta principal.

5.3.5. Superestructura

La superestructura de nuestro buque irá situada a popa y contará con 4 cubiertas y el puente de gobierno (sin contar la cubierta principal).

La altura requerida para estos espacios deberá ser suficiente para circular libremente teniendo en cuenta los aislamientos y demás sistemas necesarios en esta zona del buque. Por eso, le otorgaremos a cada cubierta una altura libre de 2500 mm dejando unos 500 mm disponibles para las cubiertas en sí mismas.

Se adjunta como *Anexo IV* el plano de nuestro buque en el que se reflejan todos los compartimentos calculados en este cuaderno.

6. JUSTIFICACIÓN DE TANQUES

En este apartado definiremos el volumen de todos los tanques que lleva nuestro buque.

De acuerdo con el protocolo de *Armonización de 1988 de los Convenios SOLAS y de Líneas de Carga*, se tomarán las siguientes densidades para líquidos de consumo:

- HFO: $0,98 \text{ t/m}^3$.
- Diésel: $0,89 \text{ t/m}^3$.
- LNG: $0,45 \text{ t/m}^3$.
- Aceite: $0,98 \text{ t/m}^3$.
- Agua dulce: $1,00 \text{ t/m}^3$.
- Agua salada: $1,025 \text{ t/m}^3$.

Mientras que las permeabilidades de los distintos espacios se fijan de acuerdo a la *legislación OMI, según la Regla 25-7 del SOLAS*.

- 0,98 para los espacios de carga y tanques.
- 1,00 para los espacios de lastre.

6.1. Consumos

En este apartado calcularemos las capacidades de los distintos consumos de nuestro buque requeridas para cumplir la autonomía especificada en la RPA (12 000 millas). Diferenciaremos a continuación varios tipos de tanques.

En un primer lugar será necesario calcular el número de días de navegación ininterrumpida para el cual se ha de diseñar el buque:

$$\frac{\text{Autonomía}[\text{millas}]}{\text{velocidad}[\text{nudos}]} = \frac{12\,000}{15} = 800 \text{ horas} = 33,3 \text{ días} \approx 33 \text{ días}$$

Una vez tenemos el tiempo de navegación de nuestro buque podremos obtener el volumen de los tanques de nuestro buque.

6.1.1. Tanques de HFO

Para este buque hemos escogido un motor principal de la marca *WinGD*, modelo *RT-flex58T-E* para obtener toda la potencia que nuestro buque requiere. Según la especificación del motor existirá un consumo de $176,19 \text{ g/KWh}$ al 85% de la capacidad.

$$V_{\text{HFOppal}} = \frac{Ce \left[\frac{\text{g}}{\text{kWh}} \right] \cdot Pot[\text{kW}] \cdot \text{autonomía}[\text{horas}]}{\text{permeabilidad} \cdot \text{densidad} \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]} = \frac{176,19 \cdot 11\,750 \cdot 0,85 \cdot 800}{0,98 \cdot 0,98 \cdot 10^6} \\ = 1\,465,80 \text{ m}^3$$

Donde:

- *Ce*: Consumo del motor. ($176,8 \cdot 115\%$)
- *Pot*: Potencia máxima del motor.

Bore x stroke: 580 x 2,416 [mm]				
No. of cyl.	R1	R2	R3	R4
	Power [kW]			
5	11,750	7,900	10,075	7,900
6	14,100	9,480	12,090	9,480
7	16,450	11,060	14,105	11,060
8	18,800	12,640	16,120	12,640
Speed [rpm]				
All cyl.	105	105	90	90
Brake specific diesel fuel consumption (BSFC) [g/kWh] 100% power				
All cyl.	167.8	161.8	167.8	161.8
Mean effective pressure (MEP) [bar]				
All cyl.	21.0	14.1	21.0	16.5
Lubricating oil consumption (for fully run-in engines under normal operating conditions)				
System oil	approx. 6 kg/cyl per day			
Cylinder oil	guide feed rate 0.6 g/kWh (for low sulphur content only)			
BSFC data are quoted for fuel of lower calorific value 42.7 MJ/kg. All other reference conditions refer to ISO standard (ISO 3046-1). For BSFC the following tolerances are to be taken into account: +5% for 100-85% engine power +6% for 84-65% engine power +7% for 64-50% engine power				

Tendremos entonces el HFO necesario para cubrir las necesidades del motor principal, al cual le aplicaremos un 10% de margen:

$$V_{HFO} = V_{HFO_{ppal}} \cdot 110\% = 1\,465,80 \cdot 110\% \approx 1\,620 \text{ m}^3$$

6.1.1.1. Tanque sedimentación de HFO

El volumen del tanque de sedimentación se sobredimensiona un 15% del consumo de 24 h.

$$V_{sedHFO} = \left(\frac{1\,620 \text{ [m}^3\text{]}}{800 \text{ [h]}} \cdot 24 \text{ [h]} \right) \cdot 115\% \approx 60 \text{ m}^3$$

Se llevarán dos tanques de 30 m³ cada uno.

6.1.1.2. Tanques de uso diario de HFO

Nuestro buque dispondrá de dos tanques de uso diario cuyo volumen se sobredimensionará un 10% del consumo de 24 h.

$$V_{udHFO} = \left(\frac{1\,620 \text{ [m}^3\text{]}}{800 \text{ [h]}} \cdot 24 \text{ [h]} \right) \cdot 110\% \approx 55 \text{ m}^3$$

El buque contará finalmente con dos tanques de 55 m³ cada uno.

6.1.1.3. Tanques almacenamiento de HFO

Se dispondrá de varios tanques almacén los cuales irán situados en las tolvas altas de las bodegas número 4 y 5 lo que nos permite liberar espacio en la cámara de máquinas de nuestro buque.

Serán capaces de almacenar todo el HFO que no se encuentra en los tanques anteriormente calculados, por tanto, podemos definir su volumen como:

$$V_{almHFO} = V_{HFO} - V_{sedHFO} - V_{udHFO} = 1\,620 - 60 - 55 \cdot 2 = 1\,450 \text{ m}^3$$

6.1.2. Tanques diésel

6.1.2.1. Tanques diésel reserva

Nuestro buque contará con varios tanques Diésel de reserva para poder alimentar al motor principal durante 72 horas en el caso de que falle el sistema de HFO.

$$V_{Doppal} = \frac{Ce \left[\frac{g}{kWh} \right] \cdot Pot[kW] \cdot autonomía[horas]}{permeabilidad \cdot densidad \left[\frac{kg}{m^3} \right]} = \frac{176,19 \cdot 11\,750 \cdot 0,85 \cdot 72}{0,98 \cdot 0,98 \cdot 10^6} \approx 130 \text{ m}^3$$

6.1.2.1.1. Tanques uso diario diésel

Se dispondrán dos tanques de uso diario, situados en la cámara de máquinas, para la contención de diésel de 20 m³ cada uno.

6.1.2.1.2. Tanques almacén diésel

El tanque almacén de diésel estará ubicado en la cámara de máquinas y contendrá el restante de los tanques de uso diario.

$$V_{almDO} = V_{DO} - V_{UDDO} = 130 - 20 \cdot 2 = 90 \text{ m}^3$$

6.1.2.2. Tanque diésel grupo emergencia

Nuestro barco contará con un grupo de emergencia situado en la cubierta toldilla y que será capaz de proporcionar la energía suficiente en caso de producirse una situación de emergencia durante un tiempo aproximado de 24 horas.

El tanque de combustible se ubicará en el mismo local que el grupo generador, el cual será el modelo 735W7L16 de la casa Wärtsilä, y tendrá el siguiente volumen mínimo.

$$V_{diéselemerg} = \frac{Ce \left[\frac{g}{kWh} \right] \cdot Pot[kW] \cdot autonomía[horas]}{permeabilidad \cdot densidad \left[\frac{kg}{m^3} \right]} = \frac{200 \cdot 770 \cdot 0,85 \cdot 24}{0,98 \cdot 0,89 \cdot 10^6} \approx 4 \text{ m}^3$$

6.1.3. Tanque de LNG

Dado que el generador alimentado por LNG entrará en funcionamiento en la maniobra de carga y descarga del buque, se dimensionará su potencia para dicha situación.

Es habitual que exista la posibilidad de conectarse a tierra en el momento de realizar los trabajos en puerto, sin embargo, se planteará que no existe esa posibilidad por lo que será necesario instalar dos generadores LNG, modelo Cat G3512, capaces de soportar la situación mencionada.

Se adjunta como *Anexo V* la especificación de los generadores LNG.

A partir de la especificación correspondiente a los generadores, procedemos a realizar el cálculo del volumen necesario para el tanque de LNG.

Éste irá situado sobre la cubierta a popa de la superestructura de habilitación, de una forma similar a como se muestra en la imagen adjunta a continuación:



Ilustración 1: "www.bunkerist.com"

Estimamos que se emplean dos días en las maniobras de carga y otros dos días en las de descarga en jornadas de dos turnos. Obtenemos así las horas de autonomía necesarias para la realización de las maniobras de carga y descarga en puerto. Además, suponemos que existe la posibilidad de repostar LNG en uno de cada tres puertos.

$$V_{LNG} = \frac{C_e \left[\frac{g}{kWh} \right] \cdot Pot[kW] \cdot autonomía[horas]}{permeabilidad \cdot densidad \left[\frac{kg}{m^3} \right]} = \frac{230,53 \cdot 2 \cdot 750 \cdot 0,85 \cdot 192}{0,98 \cdot 0,45 \cdot 10^6} = 128 \text{ m}^3$$

Donde:

- $C_e = \frac{Consumo_{85\%}}{PC} = \frac{11\,296 \text{ kJ/kWh}}{49 \text{ kJ/g}} = 230,53 \text{ g/kWh}$
 - $Consumo_{85\%} = 11,296 \text{ MJ/kWh}$
- Pot : Potencia total de los dos motores generadores.
- $autonomía = 3 \cdot (2 \text{ días carga} + 2 \text{ días descarga}) \cdot \frac{16 \text{ horas}}{\text{día}} = 192 \text{ horas}$

Performance		Standby & Continuous	
Frequency	60 Hz		
Genset power rating @ 0.8 power factor – ekW (kVA)	750 (938kVA)	1000 (1250)	
Emissions	U.S. EPA Stationary		
Performance number	EM4567-01 & EM4494-01	EM4565-01 & EM4492-01	
Fuel Consumption			
100% load with fan – MJ/ekW-hr (Btu/ekW-hr)	10.84	(10282)	10.29 (9757)
75% load with fan – MJ/ekW-hr (Btu/ekW-hr)	11.60	(10994)	10.78 (10225)
50% load with fan – MJ/ekW-hr (Btu/ekW-hr)	13.18	(12495)	11.84 (11227)

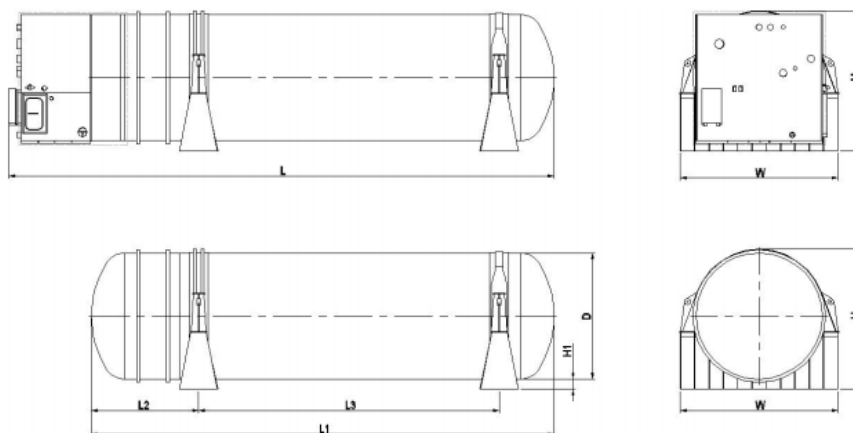
Una vez tenemos el volumen necesario de LNG, recurrimos a la casa *Man Diesel & Turbo* para encontrar un tanque que se ajuste a nuestras necesidades.

Finalmente, decidimos instalar dos tanques de 72 m³ de volumen neto cada uno.

Performance Data & Standard Dimensions

Tank Type ⁽¹⁾	T76	T100	T124	T142	T175	T209
Volume, gross [m ³]	76	100	124	142	175	209
Volume, net [m ³]	72	95	117	134	166	197
Weight empty [tonne] ⁽²⁾	30	36	42	48	55	63
Weight full [tonne] ⁽²⁾	59	74	89	101	122	142
TCS Type ⁽³⁾	TCS36	TCS36	TCS36	TCS36	TCS36	TCS36
D [mm]	3600	3600	3600	4200	4200	4200
L [mm]	14312	17312	20312	17789	20789	23789
L1[mm]	10890	13890	16890	14045	17045	20045
L2 [mm]	3060	3060	3060	3672	3672	3672
L3[mm]	6000	9000	12000	8400	11400	14400
W [mm]	3820	3820	3820	4460	4460	4460
H [mm]	4120	4120	4120	4750	4750	4750
H1 [mm]	400	400	400	400	400	400

Se concluye entonces que el buque llevará dos tanques en posición horizontal y transversal en la parte de popa de la superestructura que, según la *Sociedad de Clasificación* aplicada al buque, el *Bureau Veritas* en su *Parte D, Capítulo 9, Sección 2*, estipula que deben ir separados un mínimo de 0,8 m de la popa del buque.



6.1.4. Tanques de aceite de lubricación

La *Project Guide* del motor principal escogido para nuestro barco nos indica lo siguiente:

Bore x stroke: 580 x 2,416 [mm]				
No. of cyl.	R1	R2	R3	R4
	Power [kW]			
5	11,750	7,900	10,075	7,900
6	14,100	9,480	12,090	9,480
7	16,450	11,060	14,105	11,060
8	18,800	12,640	16,120	12,640
Speed [rpm]				
All cyl.	105	105	90	90
Brake specific diesel fuel consumption (BSFC) [g/kWh] 100% power				
All cyl.	167.8	161.8	167.8	161.8
Mean effective pressure (MEP) [bar]				
All cyl.	21.0	14.1	21.0	16.5
Lubricating oil consumption (for fully run-in engines under normal operating conditions)				
System oil	approx. 6 kg/cyl per day			
Cylinder oil	guide feed rate 0.6g/kWh (for low sulphur content only)			
BSFC data are quoted for fuel of lower calorific value 42.7 MJ/kg. All other reference conditions refer to ISO standard (ISO 3046-1). For BSFC the following tolerances are to be taken into account: + 5% for 100-85% engine power + 6% for 84-65% engine power + 7% for 64-50% engine power				

6.1.4.1. Tanque de almacenamiento de aceite

El consumo de aceite de lubricación de nuestro motor principal ronda los 6 kg por día de funcionamiento de cada cilindro para la lubricación del sistema (cojinetes, cigüeñal, etc).

$$V_{almacenppal} = \frac{con \left[\frac{kg}{cil \cdot día} \right] \cdot cil \cdot Autonomía[horas]}{\rho \left[\frac{kg}{m^3} \right] \cdot 10^3} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 800}{0,98 \cdot 10^3} = 24,50 m^3$$

Donde:

- *Con*: consumo de aceite por parte de los cilindros.
- *Cil*: número de cilindros del motor.

Por tanto, tendremos finalmente el volumen del tanque de almacenamiento de aceite al que le aplicaremos un margen del 10%.

$$V_{almacen} = V_{almacenppal} \cdot 110\% = 24,50 \cdot 110\% \approx 30 m^3$$

6.1.4.2. Tanques aceite cilindros

Este aceite se inyecta en los cilindros para asegurar el mínimo desgaste entre camisas y pistones.

3 Cylinder oils

Cylinder oil is used for the functions that follow:

- Neutralize the sulphuric acids that occur during combustion to prevent corrosion on piston rings and cylinder liners
- Make sure that an oil film between the cylinder liner and the piston rings is built and thus the friction is decreased
- Keep the piston, the piston rings and the cylinder liners free from deposits.

The correct feed rate range for cylinder oil is between 0.6 g/kWh and 1.2 g/kWh.

Dado que el correcto consumo para cada cilindro (nuestro motor cuenta con 5) se encuentra entre 0,6 y 1,2 g/kWh , determinaremos un valor medio de 0,9 g/kWh para nuestro motor.

$$V_{acecil} = \frac{Ce \left[\frac{g}{kWh} \right] \cdot Pot[kW] \cdot Autonomía[horas]}{\rho \left[\frac{kg}{m^3} \right] \cdot \mu} = \frac{0,9 \cdot 5 \cdot 11\,750 \cdot 0,85 \cdot 800}{0,98 \cdot 0,98 \cdot 10^6}$$
$$= 35,95 \, m^3 \approx 36,00 \, m^3$$

6.1.4.2.1. Tanque de servicio aceite cilindros

Existirá un tanque de servicio de aceite de los cilindros con capacidad para dos días de consumo:

$$V_{servacecil} = \frac{Ce \left[\frac{g}{kWh} \right] \cdot Pot[kW] \cdot horas}{\rho \left[\frac{kg}{m^3} \right] \cdot \mu} = \frac{0,9 \cdot 5 \cdot 11\,750 \cdot 0,85 \cdot 48}{0,98 \cdot 0,98 \cdot 10^6} = 2,15 \, m^3$$
$$\approx 2,50 \, m^3$$

6.1.4.2.2. Tanque almacén aceite cilindros

Éste tanque contará con la capacidad suficiente para albergar el aceite necesario para la lubricación de los cilindros que no vaya en el tanque de servicio:

$$V_{almacecil} = V_{acecil} - V_{servacecil} = 36,00 - 2,50 = 33,50 \, m^3$$

6.1.5. Tanques de agua

6.1.5.1. Tanque agua dulce

Table A.1 — Guide values for potable water consumption in litre per person/bed and day

Type of ship	Group of persons embarked	Water consumption when fitted with		
		Flushing toilet system	Vacuum toilet system	
Seagoing ship	Cargo ship	Crew/bed	220 l	175 l
	Passenger ship	Passenger/bed	270 l	225 l
	Luxury liner	Passenger/bed	—	275 l
	Ferryboat with cabins	Passenger/bed	205 l ^a	160 l ^a
		Passenger without bed	100 l	55 l
	Ferryboat without cabins	Passenger without bed	150 l	105 l
		Crew without bed	100 l	55 l
Inland waterway craft	Cargo ship	Crew/bed	Minimum 150 l	
	Passenger ship with cabins	Passenger/crew/bed	220 l	175 l
	Passenger ship without cabins	Crew/passenger	100 l	
Special-purpose ship	Research ship	per bed	220 l	175 l
	Federal armed forces tender and larger	Crew/bed	160 l	110 l
	Federal armed forces – smaller than tender	Crew/bed	100 l	55 l
Fishing vessel	Crew/bed	Minimum 150 l		
Offshore	Crew/bed	350 l		

^a No shipboard laundry.

Tabla 1: UNE EN ISO 15748

Basándonos en la norma *UNE EN ISO 15748*, estimamos que cada tripulante consume 220 l/día, teniendo en cuenta la autonomía y el número de tripulantes obtenemos:

$$V_{AD} = \frac{\text{Consumo} \left[\frac{l}{\text{día}} \right] \cdot \text{tripulantes} \cdot \text{autonomía}[\text{días}]}{\text{permeabilidad}} = \frac{220 \cdot 20 \cdot 33}{10^3 \cdot 0,98} = 148,16 \text{ m}^3$$

$$\approx 150,00 \text{ m}^3$$

6.1.5.2. Tanque agua técnica

En lo relativo al agua de servicios, aquella que se emplea principalmente para la refrigeración de motores, consideraremos aproximadamente un tercio del agua dulce:

$$V_{AT} \approx 50,00 \text{ m}^3$$

6.1.6. Misceláneos

6.1.6.1. Tanque refrigeración eje

Este tanque se ubicará en la chumacera de la hélice para evitar el sobrecalentamiento del eje.

Su capacidad se estimará sobre los planos:

$$V_{refr} = 67 \text{ m}^3$$

6.1.6.2. Tanque reboses de aceite

Se dispondrá un tanque de reboses para recoger el aceite derramado por los distintos equipos. Estará situado en el doble fondo de la cámara de máquinas y tendrá una capacidad de 15 m³.

$$V_{reboses} = 15 \text{ m}^3$$

6.1.6.3. Tanque reboses HFO

Este tanque se ubicará en el doble fondo de la cámara de máquinas bajo el motor y su capacidad corresponde a seis veces el consumo por hora del motor principal:

$$V_{rebHFO} = 6 \cdot consumo = 6 \cdot \frac{176,19 \cdot 11\,750 \cdot 0,85 \cdot 1}{0,98 \cdot 0,98 \cdot 10^6} = 11 \text{ m}^3$$

6.1.6.4. Tanque de lodos

La Regla 12 del Anexo I de MARPOL relativa a los "Tanques para residuos de hidrocarburos (fangos)" dice lo siguiente:

.1 Respecto de los buques que no lleven agua de lastre en los tanques de combustible líquido, la capacidad mínima de los tanques de fangos (V1) será calculada conforme a la fórmula siguiente:

$V1 = K1CD$ (m³) siendo:

$K1 = 0,01$ para los buques en los que se purifique fueloil pesado destinado a la máquina principal, o $0,005$ para los buques en que se utilice diesel oil o fueloil pesado que no sea necesario purificar antes de su uso,

$C =$ consumo diario de fueloil (toneladas métricas); y

$D =$ duración máxima de viaje entre puertos en que se puedan descargar los fangos a tierra (en días). Si no se dispone de datos exactos se considerará que la cifra es de 30 días.

Por tanto, nuestro buque dispondrá de un tanque de lodos con una capacidad mínima de:

$$V_{lodos} = k \cdot consumo \cdot autonomía = 0,01 \cdot 42,23 \cdot 33 = 13,93 \text{ m}^3 \approx 15,00 \text{ m}^3$$

Donde:

- $k = 0,01$ para buques que consuman combustible que necesite ser purificado antes de ser quemado en el motor.
- $consumo = Ce \cdot Pot \cdot autonomía = \frac{176,19 \cdot 11.750 \cdot 0,85 \cdot 24}{10^6} = 42,23 \text{ t}$

6.1.6.5. Tanque de aguas aceitosas

Este tanque recoge las aguas aceitosas y residuos procedentes de los motores. Tendrá el mismo volumen que el tanque de lodos:

$$V_{agac} = 15 \text{ m}^3$$

6.1.6.1. Tanque de sentinas

Este tanque recoge las aguas aceitosas y residuos procedentes de los pozos de sentinas repartidos en el buque.

$$V_{sent} = 6 \text{ m}^3$$

6.1.6.2. Tanque de aguas residuales

En este apartado, recurriremos al *Anexo IV, Capítulo 3, Regla 9 del convenio MARPOL*, el cual redacta que:

“Todo buque que, de conformidad con lo dispuesto en la regla 2, esté sujeto a las disposiciones del presente anexo estará equipado con uno de los siguientes sistemas de tratamiento de aguas sucias:

- Una instalación de tratamiento de aguas sucias aprobada por la Administración, teniendo en cuenta las normas y los métodos de prueba elaborados por la Organización, o
- Un sistema para desmenuzar y desinfectar las aguas sucias aprobado por la Administración. Este sistema estará dotado de medios que, a juicio de la Administración, permitan almacenar temporalmente las aguas sucias cuando el buque esté a menos de 3 millas de la tierra más próxima, o
- Un tanque de retención que tenga una capacidad suficiente, a juicio de la Administración, para retener todas las aguas sucias, habida cuenta del servicio que presta el buque, el número de personas a bordo y otros factores pertinentes. El tanque de retención estará construido del modo que la Administración juzgue satisfactorio y estará dotado de medios para indicar visualmente la cantidad del contenido.”

Como se va a disponer de una planta de tratamiento de aguas residuales y un tanque para su correspondiente almacenamiento, se ha de consultar la norma *UNE-EN-ISO 15749-1:2009* y *UNE-EN ISO 15749-2:2009*:

Tabla 2
Cantidad mínima de agua de desecho

Tipo de buque	Cantidad mínima de agua de desecho por persona y día en litros			
	Planta sin vacío		Planta con vacío	
	Aguas negras	Aguas negras y grises	Aguas negras	Aguas negras y grises
Buques de pasaje	70	230	25	185
Buques de alta mar exceptuando los de pasaje	70	180	25	135

Los buques costeros pueden conservar los valores recomendados por las autoridades responsables.

NOTA – Estos valores son los recomendados. Hay que considerar las posibles variaciones debidas a los reglamentos nacionales o a las recomendaciones de las sociedades de clasificación.

Esta norma nos hará estimar un valor de 180 litros de desecho de aguas residuales por persona y día, por tanto podremos obtener fácilmente el volumen total de nuestro tanque:

$$V_{AR} = \frac{\text{desechos} \cdot \text{autonomía} \cdot \text{tripulantes}}{\text{permeabilidad}} = \frac{180 \cdot 33 \cdot 20}{0,98 \cdot 10^3} = 121,22 \text{ m}^3 \approx 125 \text{ m}^3$$

6.1.7. Resumen consumos

Resumen consumos

Tanque		Capacidad	
HFO	Sedimentación		60,00 m ³
	Uso diario		110,00 m ³
	Almacenamiento		1 450,00 m ³
Diésel	Reserva	Uso diario	40,00 m ³
		Almacenamiento	90,00 m ³
	Emergencia		4,00 m ³
LNG		128,00 m ³	
Aceite	Almacenamiento		30,00 m ³
	Cilindros	Almacenamiento	33,50 m ³
		Servicio	2,50 m ³
Agua	Dulce		150,00 m ³
	Técnica		50,00 m ³
Misceláneos	Refrigeración eje		67,00 m ³
	Reboses aceite		15,00 m ³
	Reboses HFO		11,00 m ³
	Lodos		15,00 m ³
	Aguas aceitosas		15,00 m ³
	Sentinas		6,00 m ³
	Aguas residuales		125,00 m ³
TOTAL		2 402,00	m³

6.2. Lastre

Nuestro buque está dispuesto para contener lastre en el doble fondo (excluyendo el túnel de tuberías situado en la zona central con una semimanga de 1 m), en todas las tolvas bajas y en las tolvas altas que no contienen HFO. Además, se dispone de tanques tanto en el pique de proa como en el de popa.

Por tratarse de un buque tipo *bulkcarrier*, existirá, además, la posibilidad de inundar las bodegas.

Para una estimación aproximada del volumen de lastre que transportará nuestro buque se empleará la ecuación que sigue:

$$P_{lastre} = \Delta_{min} - PR = 29\,425,00 - 10\,138,00 = 19\,287,00\ t$$

Donde:

- Δ_{min} : Dato obtenido anteriormente gracias al programa informático “*Stability Modeler*”. Este desplazamiento mínimo corresponde con nuestro calado mínimo que será de 7 metros por tener que estar la hélice (de diámetro igual a 6,5 m) sumergida en todas las condiciones de navegación.
- PR : Peso en rosca obtenido en cuadernos anteriores.

Determinaremos entonces, que el volumen de lastre que debe contener nuestro buque será:

$$V_{lastre} = \frac{19\,287}{1,025} = 18\,816,58 \simeq 18\,900 \text{ m}^3$$

7. DISPOSICIÓN DE TANQUES Y TABLAS DE CAPACIDADES

A continuación, se muestra la capacidad real de los tanques disponibles en nuestro buque obtenidos del programa informático *Maxsurf Stability* y la comparación con los cálculos realizados anteriormente en los que se obtuvo la capacidad mínima de estos tanques.

Se adjunta como *Anexo VI* el desglose de cada uno de los tanques donde se muestra la capacidad y centros de gravedad de cada uno de ellos.

Además, en el *Anexo VII* se muestra la disposición general de los tanques para nuestro buque.

7.1. Lastre

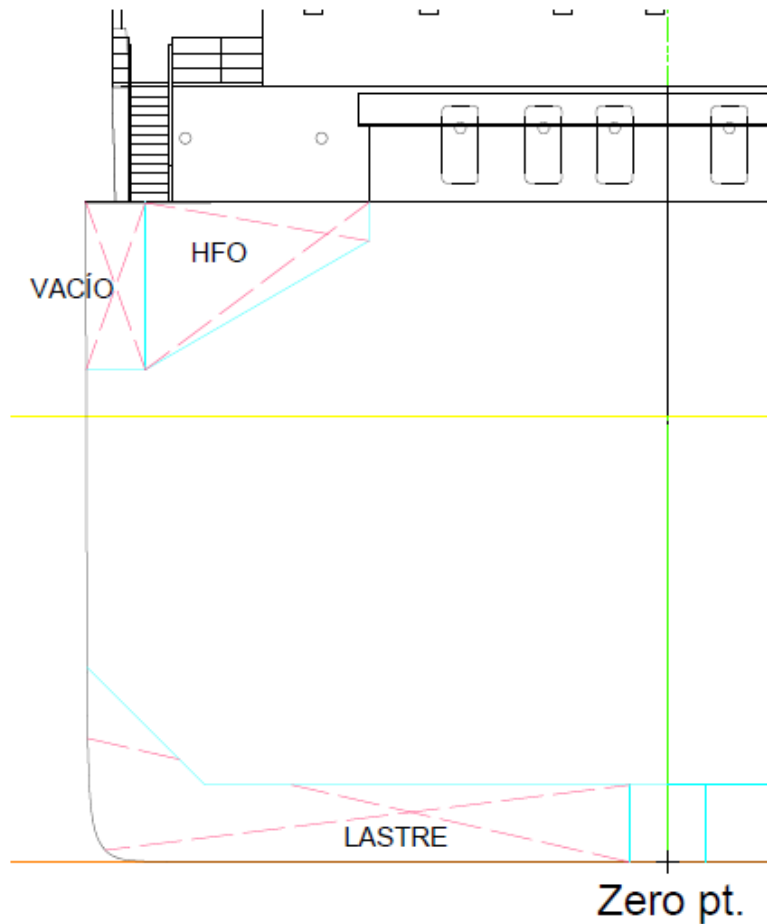
A la hora de introducir el lastre en nuestro barco, se tendrá en cuenta que existe la posibilidad de inundar una de las bodegas centrales, como se dijo anteriormente, por lo que no habrá necesidad de cumplir la capacidad total de lastre mediante los tanques dispuestos a lo largo del buque.

TANQUE	CAPACIDAD	
	m ³	ton
P1-PIQUE PROA 1	673,98	690,83
P2B-PIQUE PROA 2 BR	434,41	445,27
P2E-PIQUE PROA 2 ER	434,41	445,27
S1B-TOLVA SUPERIOR B1 BABOR	423,81	434,40
S1E-TOLVA SUPERIOR B1 ESTRIBOR	423,81	434,40
I1B-TOLVA INFERIOR B1 BABOR	449,39	460,63
I1E-TOLVA INFERIOR B1 ESTRIBOR	449,39	460,63
S2B-TOLVA SUPERIOR B2 BABOR	593,67	608,51
S2E-TOLVA SUPERIOR B2 ESTRIBOR	593,67	608,51
I2B-TOLVA INFERIOR B2 BABOR	811,53	831,82
I2E-TOLVA INFERIOR B2 ESTRIBOR	811,53	831,82
S3B-TOLVA SUPERIOR B3 BABOR	593,75	608,59
S3E-TOLVA SUPERIOR B3 ESTRIBOR	593,75	608,59
I3B-TOLVA INFERIOR B3 BABOR	845,76	866,90
I3E-TOLVA INFERIOR B3 ESTRIBOR	845,76	866,90
I4B-TOLVA INFERIOR B4 BABOR	839,90	860,89
I4E-TOLVA INFERIOR B4 ESTRIBOR	839,90	860,89
I5B-TOLVA INFERIOR B5 BABOR	750,87	769,64
I5E-TOLVA INFERIOR B5 ESTRIBOR	750,87	769,64
PIQUE POPA BABOR	264,61	271,22
PIQUE POPA ESTRIBOR	264,61	271,22
TOTAL	12 689,35	13 006,59

7.2. HFO

Nuestro buque empleará la parte interior de las tolvas superiores de las bodegas 4 y 5 como tanques almacén de HFO para así liberar espacio en la cámara de máquinas.

Se muestra a continuación una sección realizada por la *Cuaderna 90*, perteneciente a la bodega de carga número 4 y en la cual se muestra lo indicado anteriormente:



Se muestra a continuación la capacidad de todos los tanques de HFO:

TANQUE	CAPACIDAD	
	m ³	ton
SEDIMENTACIÓN HFO 1	44,51	43,62
USO DIARIO HFO 1	66,77	65,43
USO DIARIO HFO 2	66,77	65,43
SEDIMENTACIÓN HFO 2	44,51	43,62
S4B-TOLVA SUPERIOR B4 BABOR	414,06	405,78
S4E-TOLVA SUPERIOR B4 ESTRIBOR	414,06	405,78
S5B-TOLVA SUPERIOR B5 BABOR	411,50	403,27
S5E-TOLVA SUPERIOR B5 ESTRIBOR	411,50	403,27
TOTAL	1 873,67	1 836,20

7.3. Diésel

TANQUE	CAPACIDAD	
	m ³	ton
USO DIARIO DIÉSEL 1	33,38	28,04
USO DIARIO DIÉSEL 2	33,38	28,04
ALMACÉN DIÉSEL	111,28	93,47
DIÉSEL EMERGENCIA	4,50	4,00
TOTAL	182,55	153,56

7.4. LNG

Como se estableció en el apartado [Tanque de LNG](#) del presente cuaderno, se instalarán dos tanques transversales del modelo T76 de la casa *Man Diesel & Turbo* los cuales presentan las siguientes características:

Performance Data & Standard Dimensions

Tank Type ⁽¹⁾	T76	T100	T124	T142	T175	T209
Volume, gross [m ³]	76	100	124	142	175	209
Volume, net [m ³]	72	95	117	134	166	197
Weight empty [tonne] ⁽²⁾	30	36	42	48	55	63
Weight full [tonne] ⁽²⁾	59	74	89	101	122	142
TCS Type ⁽³⁾	TCS36	TCS36	TCS36	TCS36	TCS36	TCS36
D [mm]	3600	3600	3600	4200	4200	4200
L [mm]	14312	17312	20312	17789	20789	23789
L1 [mm]	10890	13890	16890	14045	17045	20045
L2 [mm]	3060	3060	3060	3672	3672	3672
L3 [mm]	6000	9000	12000	8400	11400	14400
W [mm]	3820	3820	3820	4460	4460	4460
H [mm]	4120	4120	4120	4750	4750	4750
H1 [mm]	400	400	400	400	400	400

7.5. Aceite

TANQUE	CAPACIDAD	
	m ³	ton
SERVICIO ACEITE CILINDROS	5,90	5,43
ALMACÉN ACEITE CILINDROS	35,26	32,44
ALMACÉN ACEITE 1	18,49	17,01
ALMACÉN ACEITE 2	14,30	13,15
TOTAL	73,95	68,03

7.6. Agua

TANQUE	CAPACIDAD
--------	-----------

	m³	ton
ADB-AGUA DULCE BABOR	121,66	121,66
ADE-AGUA DULCE ESTRIBOR	74,19	74,19
ATE-AGUA TÉCNICA ESTRIBOR	47,48	47,48
TOTAL	243,32	243,32

7.7. Misceláneos

TANQUE	CAPACIDAD	
	m³	ton
REFRIGERACIÓN EJE	67,17	67,17
LODOS	22,54	22,54
REBOSES HFO BR	16,23	15,91
REBOSES ACEITE ER	24,40	22,44
AGUAS ACEITOSAS	16,17	14,76
SENTINAS	8,73	7,97
AGUAS RESIDUALES	152,06	152,06
TOTAL	307,31	302,86

8. COMPROBACIÓN DE LOS RESULTADOS

Ahora procederemos a hacer una comparación entre los datos obtenidos manualmente y los dispuestos por *Maxsurf Stability* para comprobar que nuestro diseño se ajusta a las capacidades prescritas por las normas.

TANQUE			CAPACIDAD			
			Cálculo manual		Maxsurf Stability	
HFO	Sedimentación		60,00	m ³	89,02	m ³
	Uso diario		110,00	m ³	133,53	m ³
	Almacenamiento		1 450,00	m ³	1 651,11	m ³
Diésel	Reserva	Uso diario	40,00	m ³	66,77	m ³
		Almacenamiento	90,00	m ³	111,28	m ³
	Emergencia		4,00	m ³	4,50	m ³
LNG			128,00	m ³	144,00	m ³
Aceite	Almacenamiento		30,00	m ³	32,79	m ³
	Cilindros	Almacenamiento	33,50	m ³	35,26	m ³
		Servicio	2,50	m ³	5,90	m ³
Agua	Dulce		150,00	m ³	195,85	m ³
	Técnica		50,00	m ³	47,48	m ³
Misceláneos	Refrigeración eje		67,00	m ³	67,00	m ³
	Reboses aceite		15,00	m ³	24,40	m ³
	Reboses HFO		11,00	m ³	16,23	m ³
	Lodos		15,00	m ³	22,54	m ³
	Aguas aceitosas		15,00	m ³	16,17	m ³
	Sentinas		6,00	m ³	8,73	m ³
	Aguas residuales		125,00	m ³	152,06	m ³
Lastre			18 900,00	m ³	12 689,35	m ³

Como podemos comprobar, las capacidades diseñadas para nuestro buque en el programa *Maxsurf Stability* son suficientes para albergar la demanda estipulada por el cálculo manual, a excepción del lastre, que como ya se explicó con anterioridad, no necesita cumplirse ya que existe la posibilidad de inundar una bodega de carga.

9. JUSTIFICACIÓN DE ESPACIOS DE CARGA

Este buque contiene 5 bodegas subdivididas, a su vez, en zona de tolvas superiores e inferiores y doble fondo. Longitudinalmente se encuentran separadas por mamparos corrugados transversales estancos.

Como se ha calculado anteriormente, las tolvas estarán dispuestas de una inclinación para facilitar el deslizamiento de la carga hacia la zona baja de la bodega de carga.

Todo el espacio de carga abarcará una eslora de 128 *metros* dividido en las 5 bodegas de manera que la eslora en las distintas bodegas quedará como sigue (siendo la bodega número 1 la que se encuentra más a proa del buque y la bodega número 5 la que se encuentra más a popa):

- Bodega número 1: $L_1 = 21,25 \text{ m}$
- Bodega número 2: $L_2 = 26,50 \text{ m}$
- Bodega número 3: $L_3 = 26,50 \text{ m}$
- Bodega número 4: $L_4 = 26,50 \text{ m}$
- Bodega número 5: $L_5 = 27,25 \text{ m}$

Como nuestra carga podrá variar entre grano, mineral y carbón, como tenemos dispuesto en la RPA, se establecen los siguientes pesos específicos:

- Grano: $45 \text{ p}^3/\text{toneladas} = 1,27 \text{ m}^3/\text{t}$
- Carbón: $20 \text{ p}^3/\text{toneladas} = 0,566 \text{ m}^3/\text{t}$
- Mineral: $8 - 15 \text{ p}^3/\text{toneladas} = 0,32 \text{ m}^3/\text{t}$

Definiremos ahora el volumen necesario para el transporte a plena carga de los distintos tipos de mercancía a partir de nuestra carga útil y los consumos reales obtenidos anteriormente:

$$Carga_{\text{útil}} = TPM - \text{consumos} = 40\,000 - 2\,267 = 37\,733 \text{ t}$$

$$V_{\text{bod-grano}} = Carga_{\text{útil}} \cdot \rho_{\text{grano}} = 37\,733 \cdot 1,27 = 47\,920 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{bod-carbón}} = Carga_{\text{útil}} \cdot \rho_{\text{carbón}} = 37\,733 \cdot 0,566 = 21\,355 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{bod-mineral}} = Carga_{\text{útil}} \cdot \rho_{\text{mineral}} = 37\,733 \cdot 0,32 = 12\,075 \text{ m}^3$$

Habrá que tener en cuenta que el espacio de las brazolas de las escotillas cuenta como espacio de bodegas.

Se presenta a continuación la capacidad real que presentan cada una de las bodegas de nuestro buque proyecto:

CAPACIDAD BODEGAS DE CARGA (m ³)	
Bodega 1	8 004,47
Bodega 2	11 119,39
Bodega 3	11 200,80

Bodega 4	11 201,05
Bodega 5	11 188,74
Total	52 714,45

Además, tendremos que considerar como espacio de carga la propia superficie de las escotillas que harán de base para el transporte de dos pilas de contenedores.

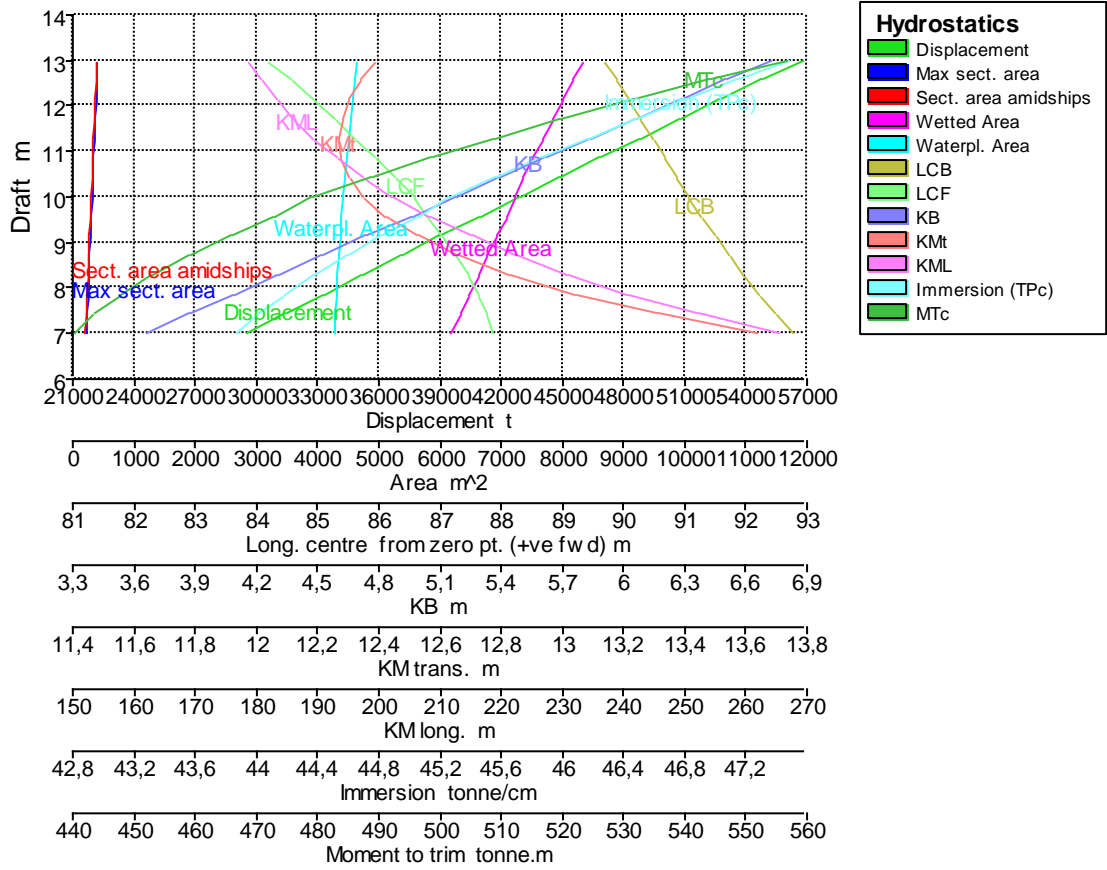
Las cuatro escotillas de popa, correspondientes a las bodegas número 5, 4, 3 y 2, presentan unas medidas de $19 \times 15,5$ mientras que la quinta escotilla, correspondiente a la bodega número 1, tendrá una medida de 13×13 .

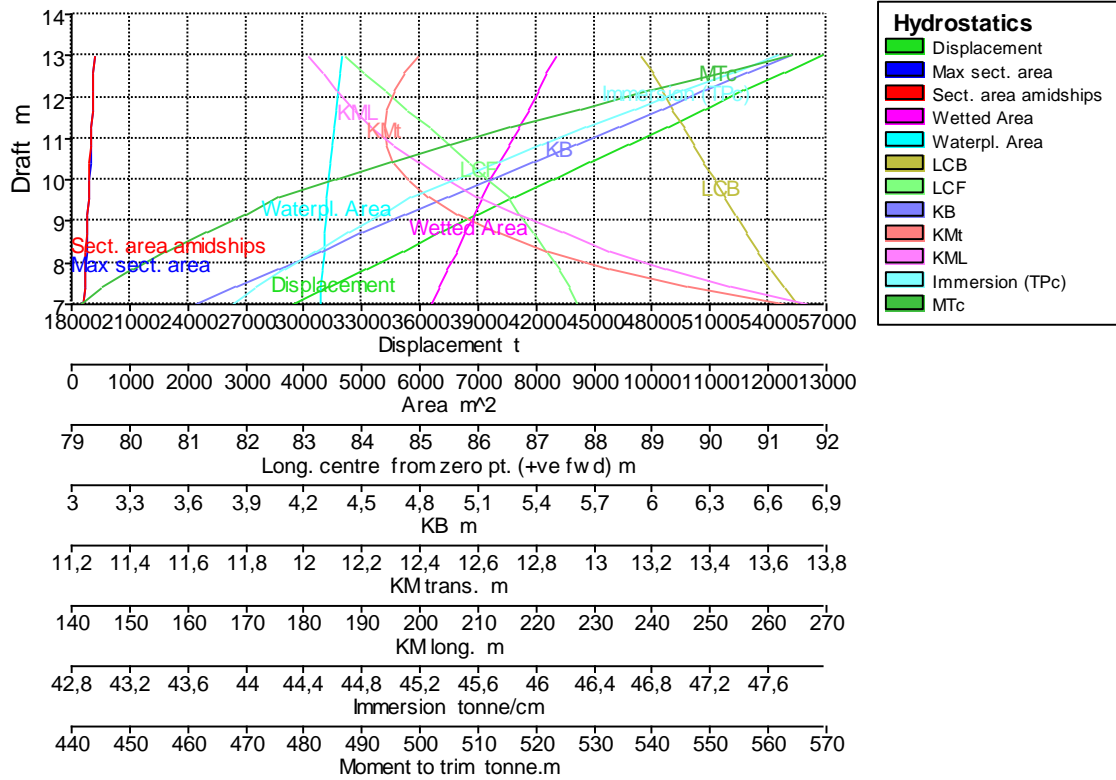
ESCOTILLA	NÚMERO CONTENEDORES			
	Eslora	Manga	Altura	Total
1	2	5	2	20
2	3	6	2	36
3	3	6	2	36
4	3	6	2	36
5	3	6	2	36
				164

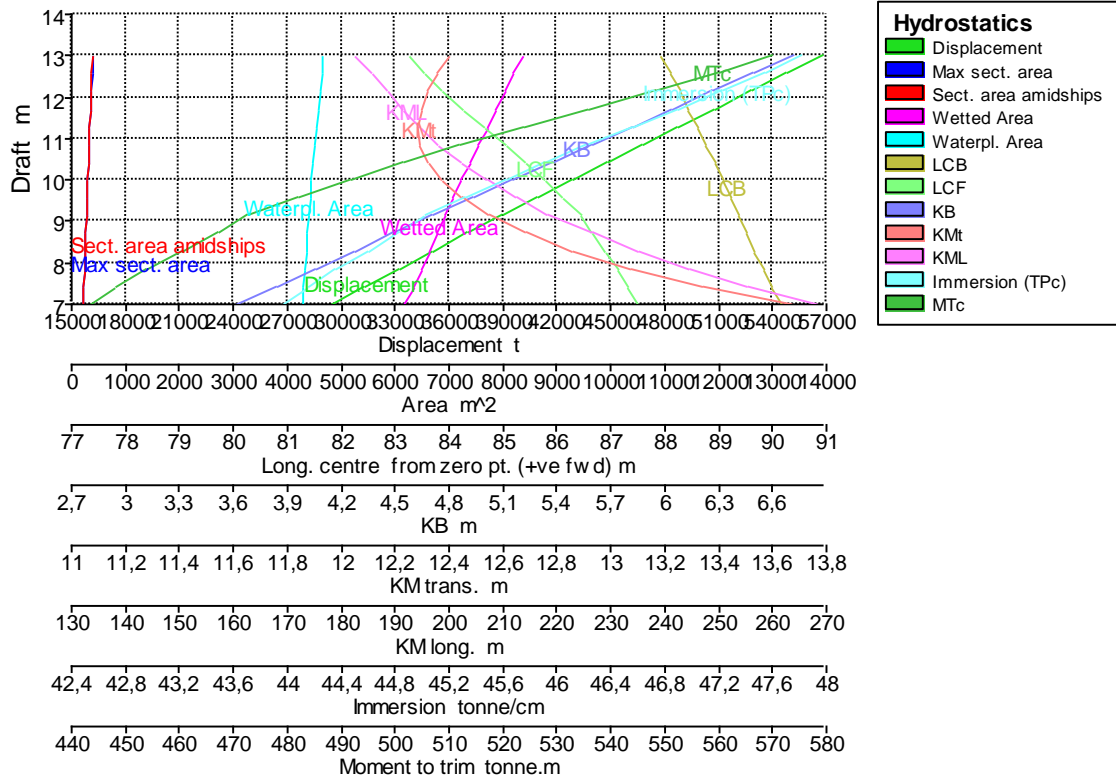
Nuestro buque tendrá una capacidad total para transportar 164 contenedores de 20' sobre las tapas de las cinco escotillas.

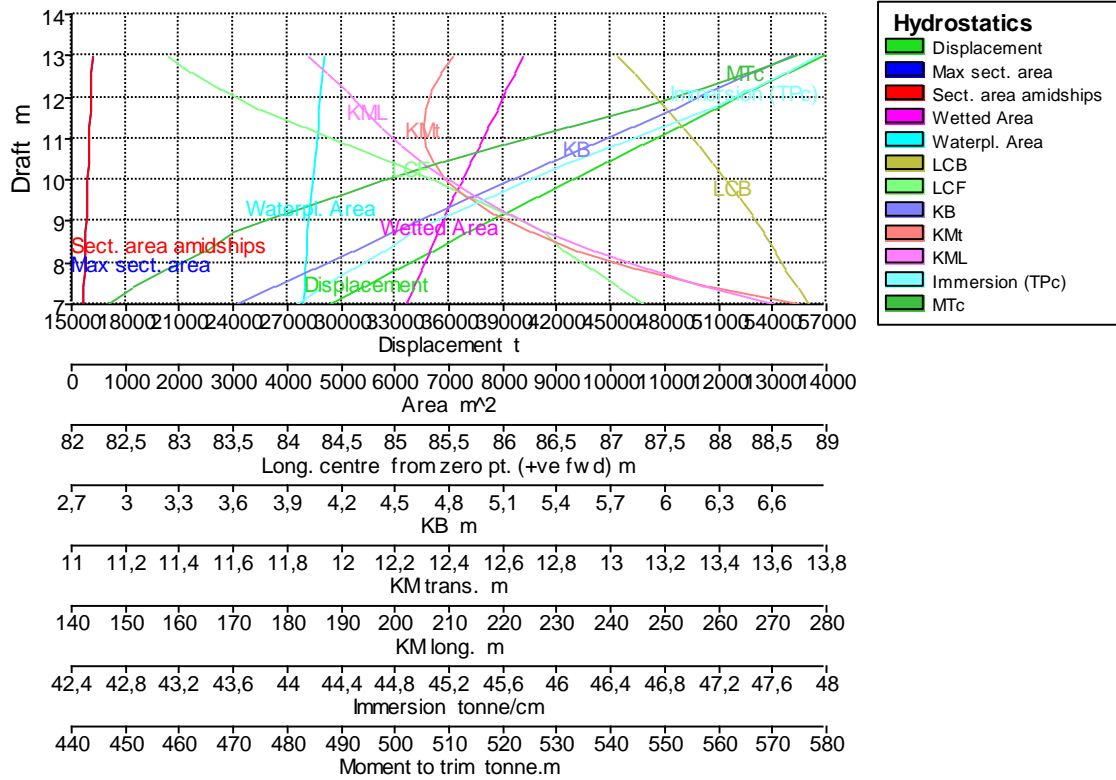
ANEXO I

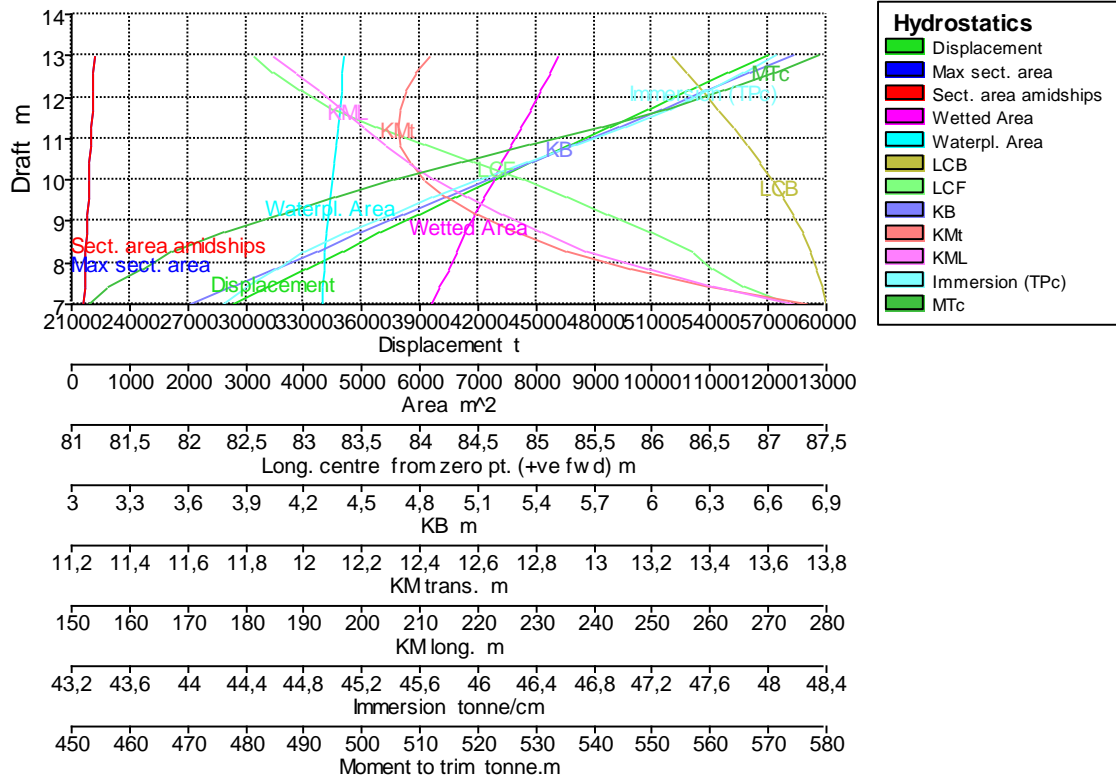
Trimados

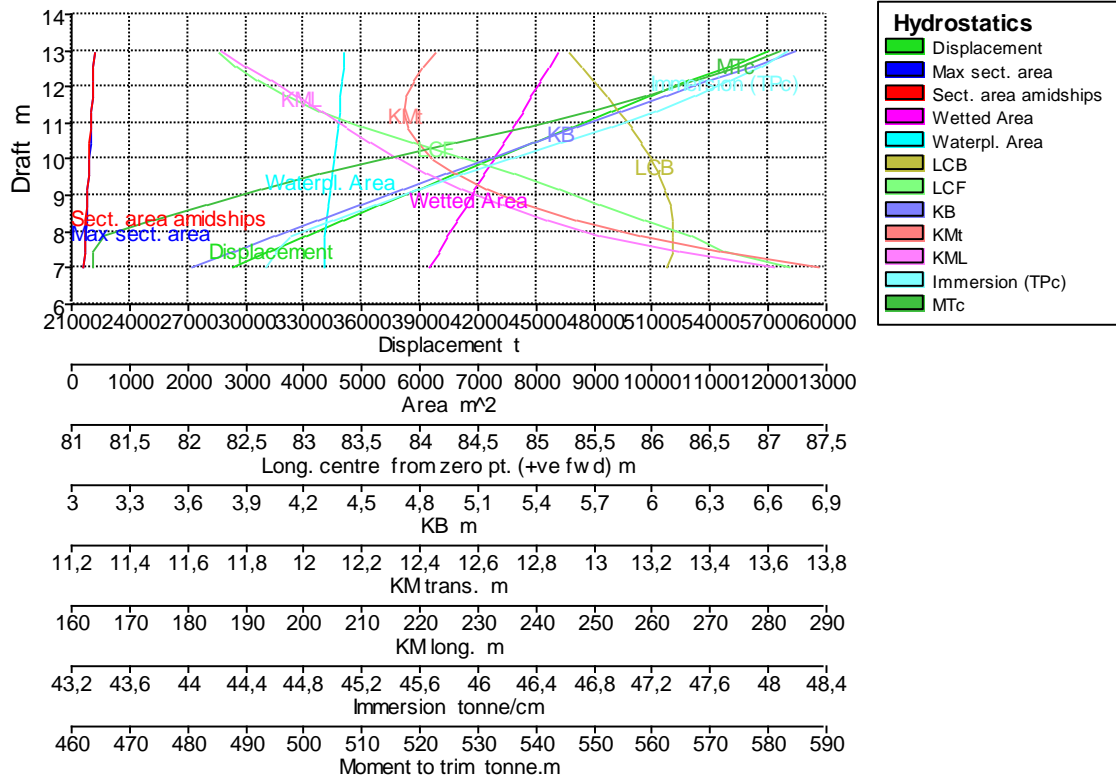


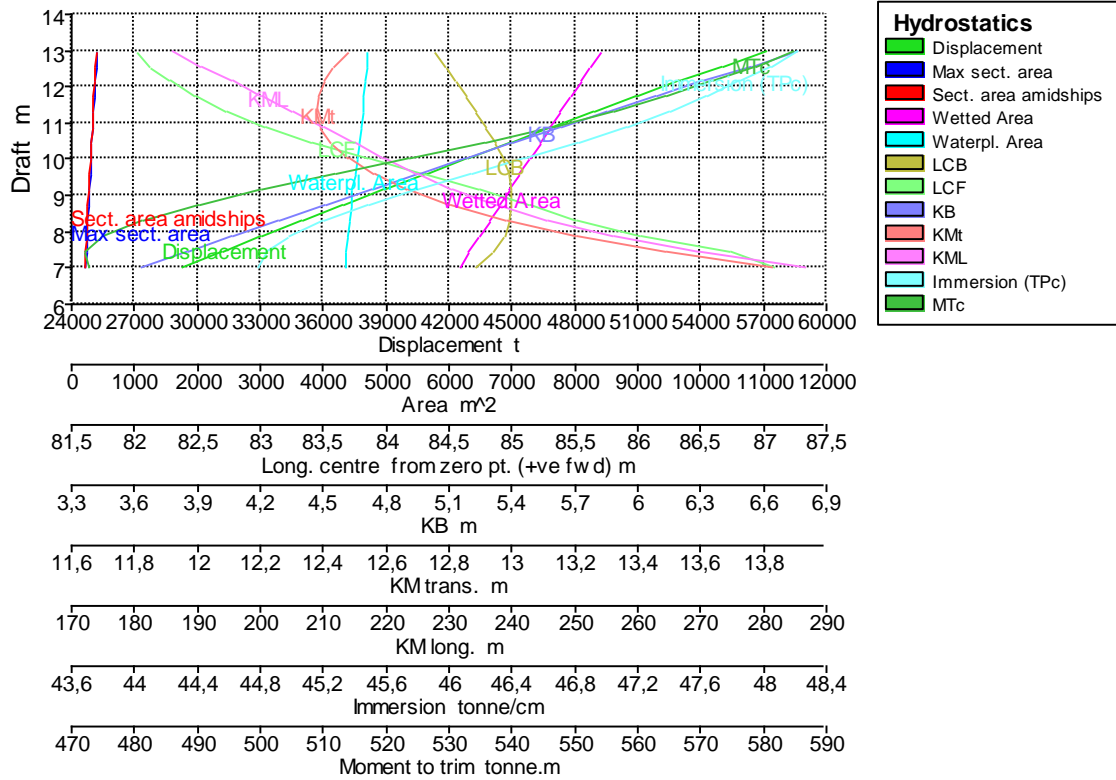






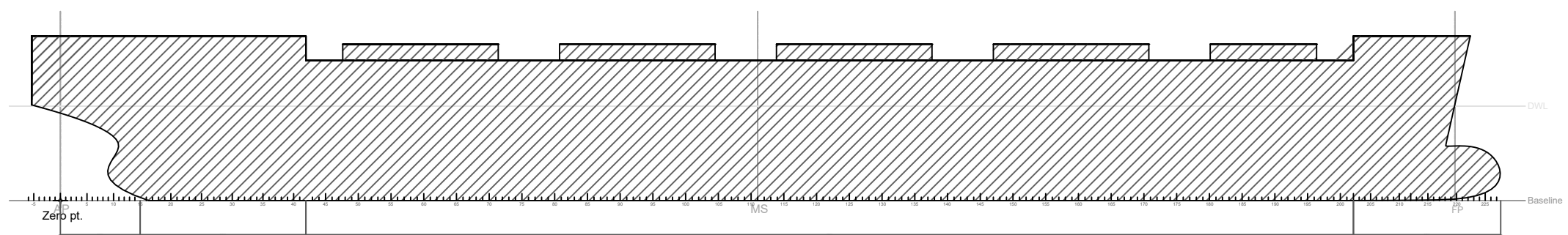








ANEXO II

Plano zona estancia



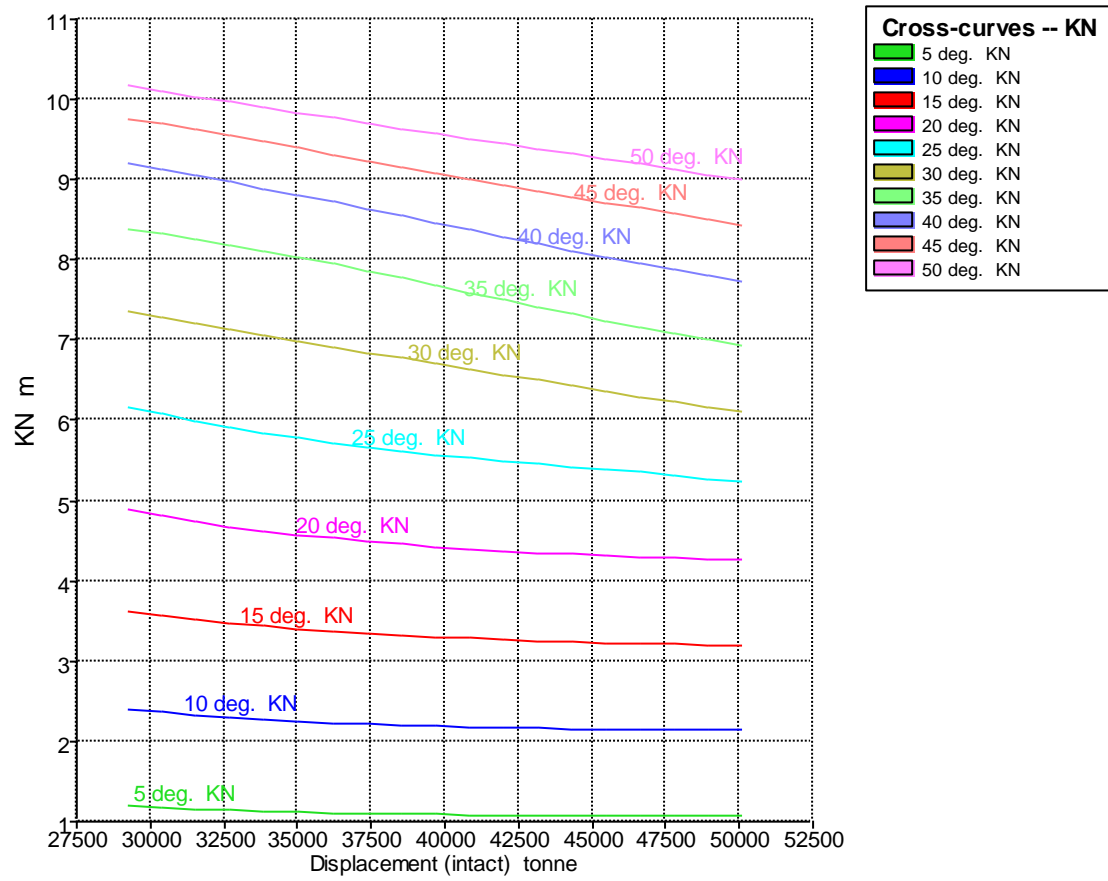
GRADO	INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA	ESCUELA:		UNIVERSIDAD:	
TFG	BULKCARRIER PORTACONTENEDORES 40 000 TPM				UNIVERSIDADE DA CORUÑA
DOCUMENTO	CUADERNO 4				
ESCALA:	PLANO:				
1:650	ZONA ESTANCA	ALUMNA	MARTA GONZÁLEZ GARCÍA		
		TUTOR	VICENTE DÍAZ CASÁS		

ANEXO III

Curvas KN

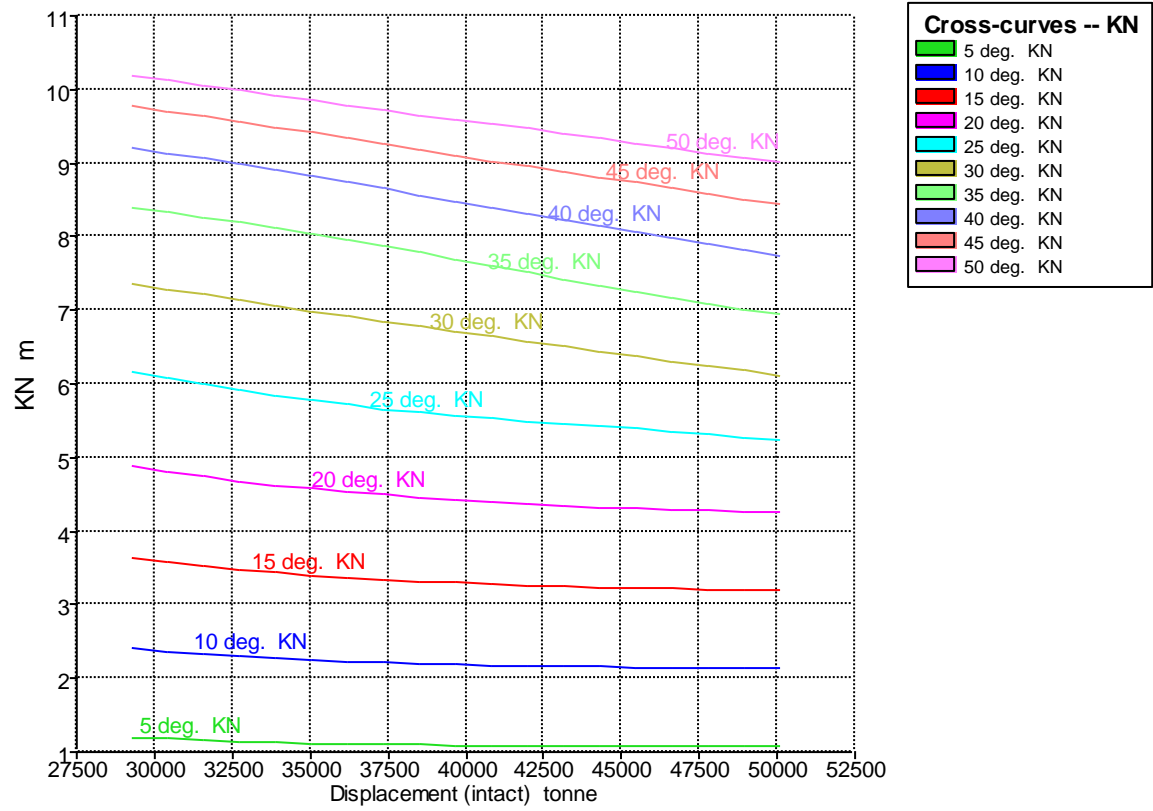
Trimado de -2,556 m

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	LCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 45,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.
29280	6,935	-2,556 (fixed)	92,889	1,196	2,402	3,629	4,887	6,169	7,366	8,391	9,197	9,763	10,166
30439	7,200	-2,556 (fixed)	92,699	1,177	2,364	3,571	4,809	6,078	7,286	8,328	9,125	9,691	10,101
31598	7,463	-2,556 (fixed)	92,522	1,160	2,330	3,519	4,740	5,994	7,208	8,261	9,048	9,618	10,035
32756	7,726	-2,556 (fixed)	92,354	1,146	2,300	3,474	4,678	5,916	7,133	8,189	8,971	9,544	9,968
33915	7,988	-2,556 (fixed)	92,195	1,133	2,274	3,434	4,624	5,844	7,060	8,113	8,888	9,469	9,900
35074	8,249	-2,556 (fixed)	92,043	1,122	2,251	3,399	4,575	5,778	6,988	8,033	8,805	9,392	9,833
36233	8,510	-2,556 (fixed)	91,897	1,112	2,232	3,368	4,532	5,719	6,917	7,951	8,721	9,315	9,766
37391	8,770	-2,556 (fixed)	91,756	1,103	2,214	3,342	4,494	5,664	6,847	7,863	8,635	9,238	9,701
38550	9,029	-2,556 (fixed)	91,621	1,096	2,200	3,319	4,459	5,615	6,779	7,772	8,549	9,160	9,638
39709	9,287	-2,556 (fixed)	91,490	1,090	2,187	3,299	4,427	5,571	6,710	7,682	8,462	9,084	9,576
40868	9,545	-2,556 (fixed)	91,363	1,085	2,177	3,282	4,398	5,533	6,639	7,590	8,375	9,008	9,514
42027	9,802	-2,556 (fixed)	91,241	1,081	2,168	3,267	4,372	5,496	6,569	7,499	8,289	8,935	9,453
43185	10,058	-2,556 (fixed)	91,122	1,077	2,161	3,254	4,350	5,461	6,499	7,410	8,203	8,862	9,390
44344	10,313	-2,556 (fixed)	91,004	1,075	2,155	3,242	4,329	5,426	6,430	7,322	8,118	8,790	9,325
45503	10,568	-2,556 (fixed)	90,887	1,073	2,151	3,231	4,311	5,391	6,361	7,237	8,035	8,718	9,260
46662	10,821	-2,556 (fixed)	90,771	1,072	2,149	3,220	4,296	5,354	6,294	7,155	7,954	8,646	9,194
47820	11,073	-2,556 (fixed)	90,657	1,071	2,146	3,211	4,282	5,316	6,230	7,076	7,875	8,573	9,128
48979	11,325	-2,556 (fixed)	90,544	1,071	2,142	3,203	4,269	5,275	6,166	7,002	7,798	8,499	9,062
50138	11,575	-2,556 (fixed)	90,430	1,072	2,138	3,195	4,255	5,233	6,105	6,932	7,724	8,424	8,999



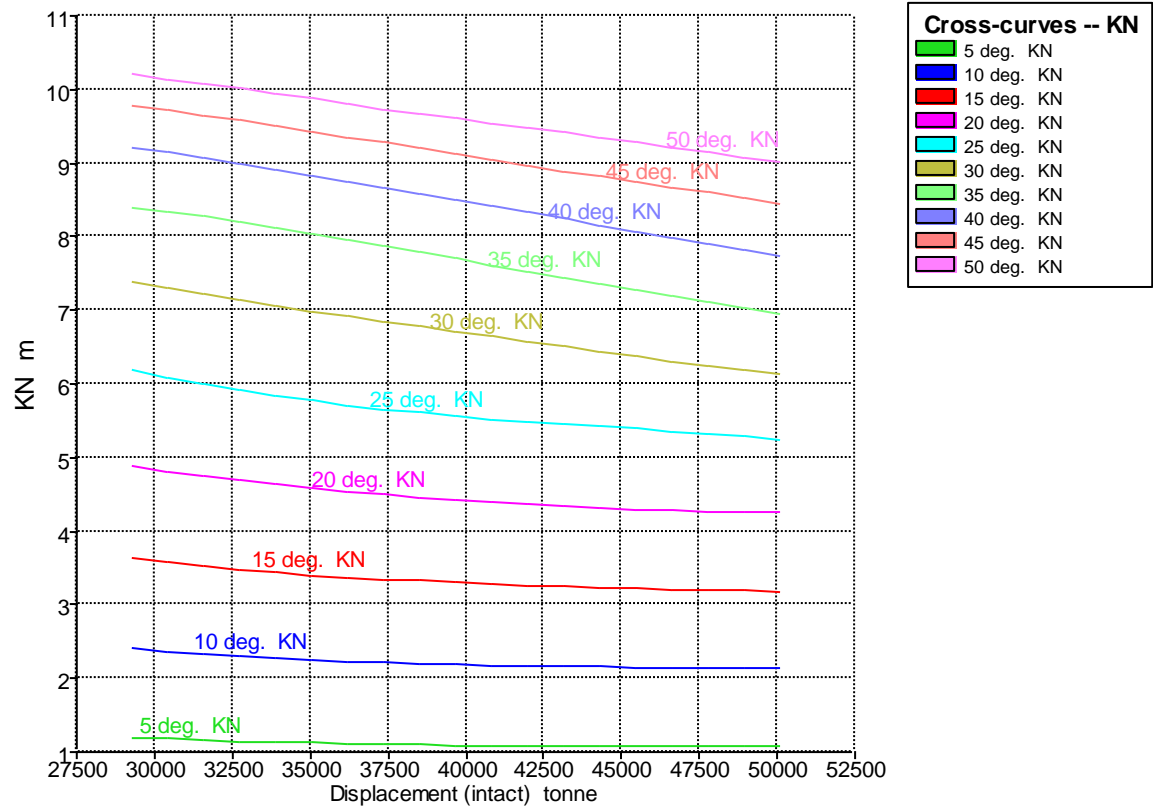
Trimado de -1,704

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	LCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 45,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.
29280	6,948	-1,704 (fixed)	91,547	1,196	2,402	3,630	4,889	6,176	7,370	8,395	9,206	9,776	10,186
30439	7,212	-1,704 (fixed)	91,400	1,177	2,364	3,572	4,811	6,083	7,289	8,333	9,133	9,705	10,122
31598	7,475	-1,704 (fixed)	91,262	1,160	2,331	3,521	4,742	5,996	7,210	8,267	9,059	9,633	10,056
32756	7,737	-1,704 (fixed)	91,129	1,146	2,301	3,475	4,680	5,917	7,134	8,197	8,980	9,560	9,989
33915	7,999	-1,704 (fixed)	91,002	1,133	2,275	3,435	4,626	5,844	7,059	8,124	8,900	9,486	9,920
35074	8,260	-1,704 (fixed)	90,879	1,122	2,252	3,400	4,577	5,777	6,988	8,043	8,817	9,412	9,853
36233	8,520	-1,704 (fixed)	90,760	1,112	2,233	3,370	4,533	5,716	6,918	7,958	8,734	9,336	9,785
37391	8,779	-1,704 (fixed)	90,645	1,104	2,215	3,343	4,493	5,660	6,851	7,872	8,650	9,258	9,718
38550	9,037	-1,704 (fixed)	90,533	1,097	2,201	3,320	4,457	5,610	6,782	7,783	8,566	9,182	9,653
39709	9,295	-1,704 (fixed)	90,424	1,091	2,188	3,301	4,424	5,567	6,713	7,693	8,481	9,103	9,591
40868	9,552	-1,704 (fixed)	90,319	1,086	2,178	3,283	4,395	5,527	6,644	7,603	8,396	9,026	9,529
42027	9,809	-1,704 (fixed)	90,214	1,081	2,169	3,268	4,369	5,491	6,574	7,513	8,310	8,951	9,467
43185	10,064	-1,704 (fixed)	90,110	1,078	2,162	3,254	4,345	5,458	6,504	7,424	8,223	8,878	9,405
44344	10,318	-1,704 (fixed)	90,006	1,076	2,157	3,240	4,324	5,425	6,435	7,338	8,138	8,805	9,340
45503	10,571	-1,704 (fixed)	89,902	1,074	2,153	3,227	4,306	5,392	6,368	7,254	8,053	8,734	9,272
46662	10,824	-1,704 (fixed)	89,799	1,073	2,149	3,216	4,289	5,356	6,302	7,172	7,971	8,662	9,204
47820	11,075	-1,704 (fixed)	89,696	1,072	2,145	3,206	4,276	5,319	6,239	7,093	7,891	8,589	9,134
48979	11,325	-1,704 (fixed)	89,593	1,072	2,139	3,197	4,264	5,279	6,177	7,017	7,814	8,513	9,068
50138	11,575	-1,704 (fixed)	89,490	1,072	2,134	3,189	4,252	5,237	6,117	6,946	7,739	8,434	9,004



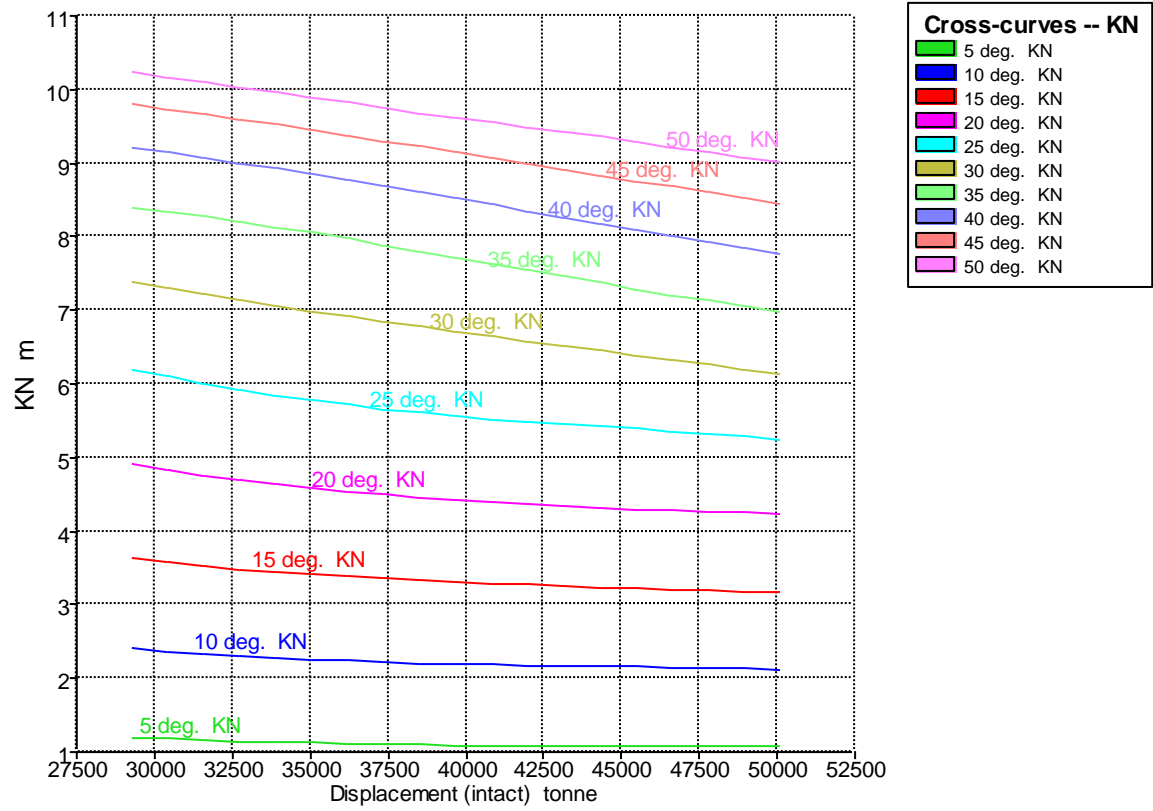
Trimado a -0,852 m

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	LCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 45,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.
29280	6,960	-0,852 (fixed)	90,201	1,197	2,404	3,633	4,894	6,184	7,374	8,396	9,214	9,789	10,206
30439	7,224	-0,852 (fixed)	90,096	1,178	2,366	3,575	4,816	6,089	7,292	8,336	9,142	9,719	10,142
31598	7,486	-0,852 (fixed)	89,995	1,161	2,332	3,524	4,747	6,001	7,212	8,271	9,067	9,648	10,077
32756	7,748	-0,852 (fixed)	89,896	1,147	2,303	3,479	4,685	5,919	7,134	8,204	8,990	9,576	10,010
33915	8,009	-0,852 (fixed)	89,800	1,134	2,277	3,439	4,631	5,845	7,060	8,128	8,911	9,505	9,943
35074	8,269	-0,852 (fixed)	89,706	1,123	2,254	3,404	4,581	5,776	6,990	8,048	8,830	9,431	9,873
36233	8,528	-0,852 (fixed)	89,615	1,113	2,235	3,373	4,536	5,715	6,921	7,965	8,749	9,356	9,802
37391	8,787	-0,852 (fixed)	89,525	1,105	2,218	3,347	4,494	5,660	6,853	7,879	8,666	9,280	9,734
38550	9,044	-0,852 (fixed)	89,438	1,098	2,203	3,324	4,457	5,609	6,785	7,792	8,583	9,202	9,668
39709	9,302	-0,852 (fixed)	89,351	1,092	2,190	3,304	4,424	5,564	6,717	7,704	8,501	9,122	9,604
40868	9,558	-0,852 (fixed)	89,264	1,087	2,180	3,285	4,394	5,523	6,647	7,616	8,417	9,043	9,542
42027	9,813	-0,852 (fixed)	89,175	1,083	2,171	3,269	4,366	5,487	6,577	7,528	8,331	8,967	9,480
43185	10,068	-0,852 (fixed)	89,085	1,079	2,165	3,253	4,342	5,455	6,508	7,440	8,244	8,892	9,416
44344	10,321	-0,852 (fixed)	88,996	1,077	2,159	3,238	4,320	5,424	6,441	7,354	8,156	8,819	9,351
45503	10,573	-0,852 (fixed)	88,906	1,075	2,154	3,225	4,301	5,392	6,376	7,271	8,070	8,747	9,283
46662	10,824	-0,852 (fixed)	88,814	1,074	2,149	3,212	4,284	5,357	6,312	7,190	7,987	8,675	9,211
47820	11,075	-0,852 (fixed)	88,722	1,073	2,143	3,201	4,270	5,320	6,249	7,111	7,906	8,601	9,141
48979	11,324	-0,852 (fixed)	88,629	1,073	2,136	3,192	4,259	5,281	6,189	7,034	7,827	8,523	9,073
50138	11,572	-0,852 (fixed)	88,535	1,073	2,130	3,183	4,249	5,241	6,129	6,961	7,750	8,445	9,008



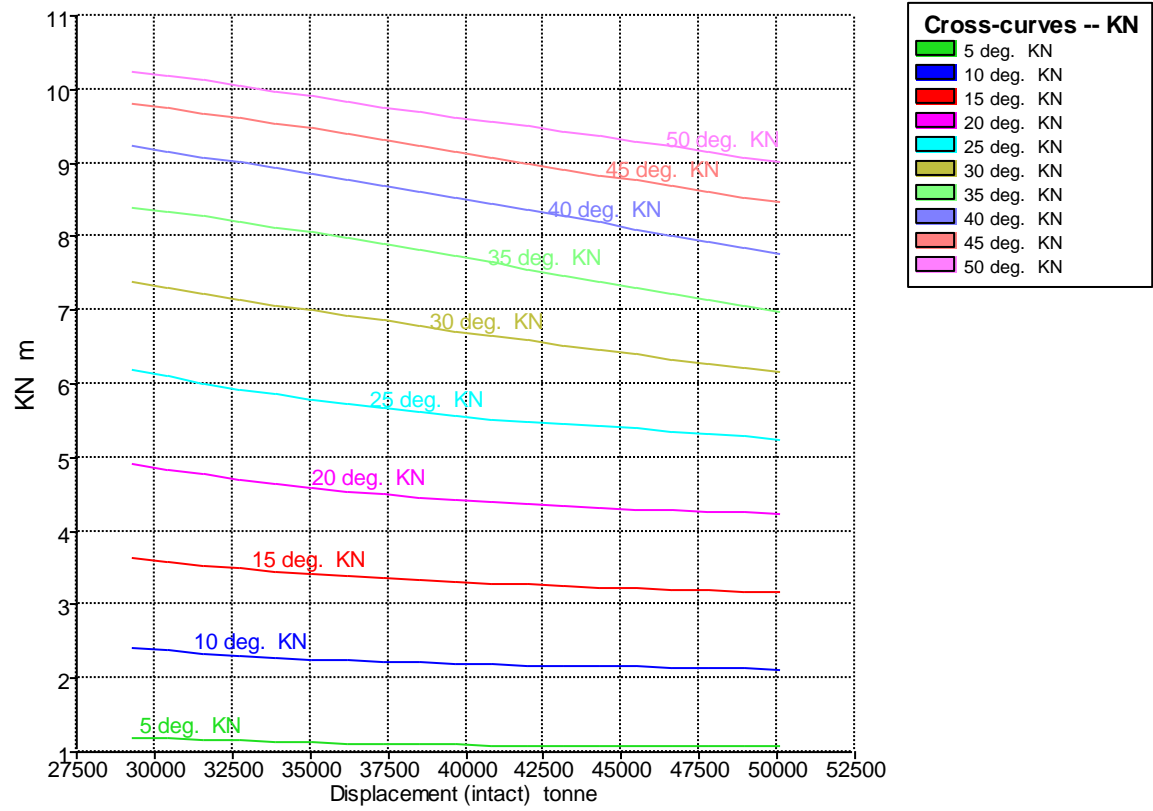
Trimado a 0 m

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	LCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 45,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.
29280	6,971	0,000 (fixed)	88,846	1,198	2,407	3,638	4,902	6,192	7,378	8,398	9,218	9,802	10,226
30439	7,234	0,000 (fixed)	88,783	1,180	2,369	3,580	4,824	6,096	7,295	8,340	9,148	9,734	10,163
31598	7,496	0,000 (fixed)	88,719	1,163	2,336	3,529	4,755	6,006	7,214	8,276	9,074	9,665	10,097
32756	7,757	0,000 (fixed)	88,654	1,149	2,306	3,484	4,693	5,923	7,139	8,205	8,999	9,594	10,031
33915	8,017	0,000 (fixed)	88,590	1,136	2,281	3,444	4,637	5,848	7,063	8,131	8,921	9,522	9,963
35074	8,276	0,000 (fixed)	88,526	1,125	2,258	3,409	4,586	5,780	6,991	8,052	8,843	9,449	9,892
36233	8,535	0,000 (fixed)	88,462	1,115	2,238	3,378	4,539	5,717	6,921	7,970	8,763	9,376	9,820
37391	8,793	0,000 (fixed)	88,399	1,107	2,221	3,352	4,498	5,660	6,855	7,887	8,683	9,299	9,749
38550	9,050	0,000 (fixed)	88,333	1,100	2,206	3,329	4,459	5,609	6,787	7,802	8,602	9,220	9,681
39709	9,306	0,000 (fixed)	88,265	1,093	2,194	3,308	4,424	5,563	6,718	7,716	8,519	9,139	9,615
40868	9,562	0,000 (fixed)	88,194	1,088	2,184	3,288	4,393	5,522	6,649	7,630	8,435	9,059	9,552
42027	9,816	0,000 (fixed)	88,123	1,084	2,175	3,270	4,365	5,485	6,581	7,543	8,350	8,980	9,490
43185	10,069	0,000 (fixed)	88,049	1,081	2,168	3,253	4,340	5,453	6,514	7,457	8,263	8,904	9,426
44344	10,321	0,000 (fixed)	87,973	1,078	2,162	3,237	4,318	5,423	6,448	7,373	8,174	8,830	9,359
45503	10,572	0,000 (fixed)	87,896	1,077	2,155	3,222	4,298	5,392	6,385	7,290	8,087	8,757	9,288
46662	10,822	0,000 (fixed)	87,816	1,075	2,148	3,209	4,281	5,357	6,322	7,208	8,002	8,685	9,218
47820	11,072	0,000 (fixed)	87,735	1,075	2,140	3,198	4,267	5,321	6,261	7,128	7,919	8,609	9,146
48979	11,320	0,000 (fixed)	87,652	1,074	2,133	3,187	4,255	5,284	6,201	7,050	7,838	8,532	9,078
50138	11,567	0,000 (fixed)	87,567	1,073	2,125	3,179	4,245	5,246	6,143	6,975	7,761	8,454	9,012



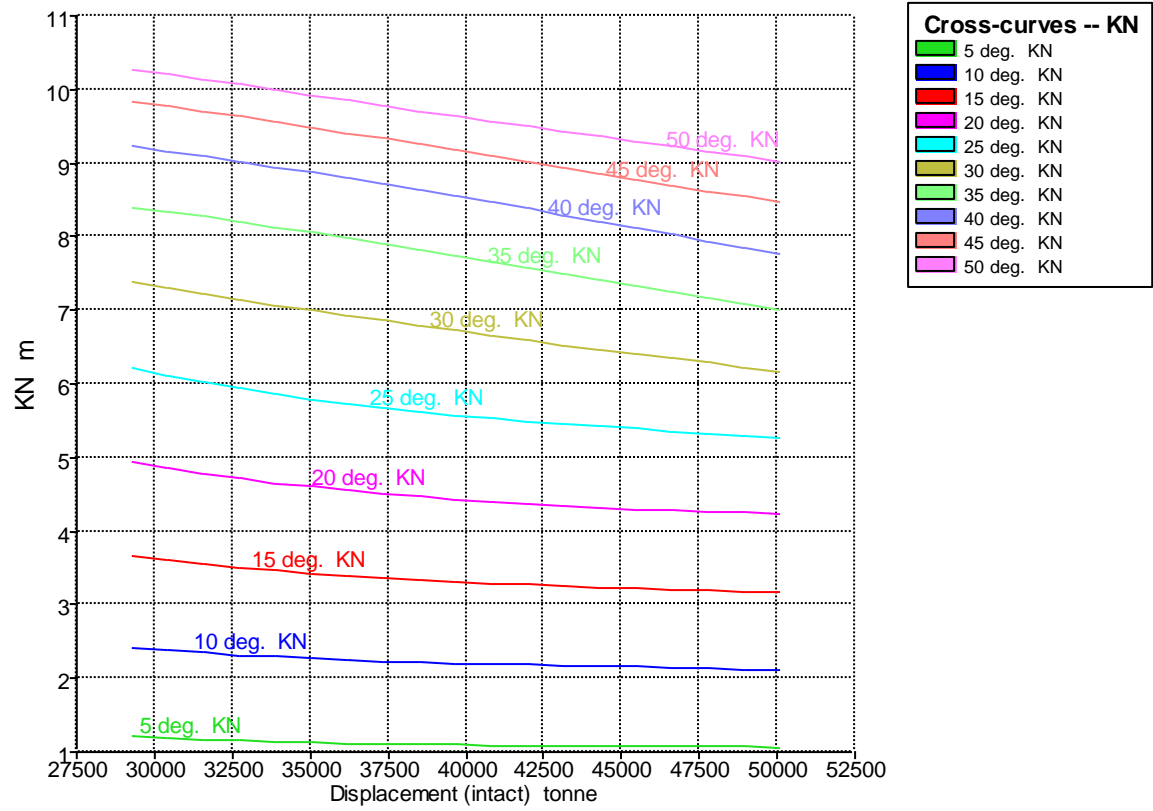
Trimado a 0,852 m

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	LCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 45,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.
29280	6,981	0,852 (fixed)	87,479	1,201	2,412	3,646	4,913	6,201	7,381	8,402	9,221	9,816	10,245
30439	7,243	0,852 (fixed)	87,459	1,182	2,374	3,588	4,835	6,104	7,298	8,340	9,152	9,750	10,182
31598	7,504	0,852 (fixed)	87,433	1,165	2,341	3,537	4,765	6,013	7,219	8,275	9,081	9,682	10,118
32756	7,764	0,852 (fixed)	87,403	1,151	2,311	3,491	4,702	5,929	7,141	8,205	9,008	9,612	10,050
33915	8,023	0,852 (fixed)	87,371	1,138	2,285	3,451	4,644	5,854	7,065	8,131	8,932	9,540	9,981
35074	8,282	0,852 (fixed)	87,338	1,127	2,262	3,416	4,592	5,784	6,994	8,054	8,856	9,467	9,909
36233	8,541	0,852 (fixed)	87,301	1,117	2,243	3,386	4,545	5,720	6,924	7,975	8,778	9,393	9,836
37391	8,798	0,852 (fixed)	87,259	1,109	2,226	3,360	4,501	5,663	6,857	7,894	8,700	9,315	9,763
38550	9,054	0,852 (fixed)	87,213	1,102	2,211	3,335	4,462	5,611	6,788	7,811	8,619	9,236	9,693
39709	9,309	0,852 (fixed)	87,164	1,096	2,199	3,312	4,426	5,565	6,720	7,729	8,536	9,155	9,626
40868	9,563	0,852 (fixed)	87,112	1,091	2,188	3,291	4,394	5,523	6,652	7,644	8,452	9,073	9,561
42027	9,816	0,852 (fixed)	87,057	1,087	2,180	3,271	4,365	5,486	6,586	7,560	8,366	8,993	9,498
43185	10,068	0,852 (fixed)	86,998	1,083	2,172	3,253	4,340	5,453	6,520	7,475	8,279	8,915	9,432
44344	10,319	0,852 (fixed)	86,936	1,081	2,164	3,236	4,317	5,422	6,457	7,391	8,191	8,839	9,364
45503	10,569	0,852 (fixed)	86,871	1,079	2,156	3,221	4,297	5,390	6,394	7,308	8,102	8,765	9,293
46662	10,818	0,852 (fixed)	86,803	1,077	2,147	3,207	4,280	5,357	6,333	7,225	8,016	8,690	9,222
47820	11,066	0,852 (fixed)	86,732	1,076	2,138	3,195	4,265	5,322	6,273	7,145	7,931	8,615	9,151
48979	11,313	0,852 (fixed)	86,659	1,075	2,129	3,184	4,252	5,286	6,215	7,066	7,849	8,538	9,082
50138	11,559	0,852 (fixed)	86,584	1,071	2,121	3,175	4,242	5,250	6,157	6,989	7,770	8,460	9,015



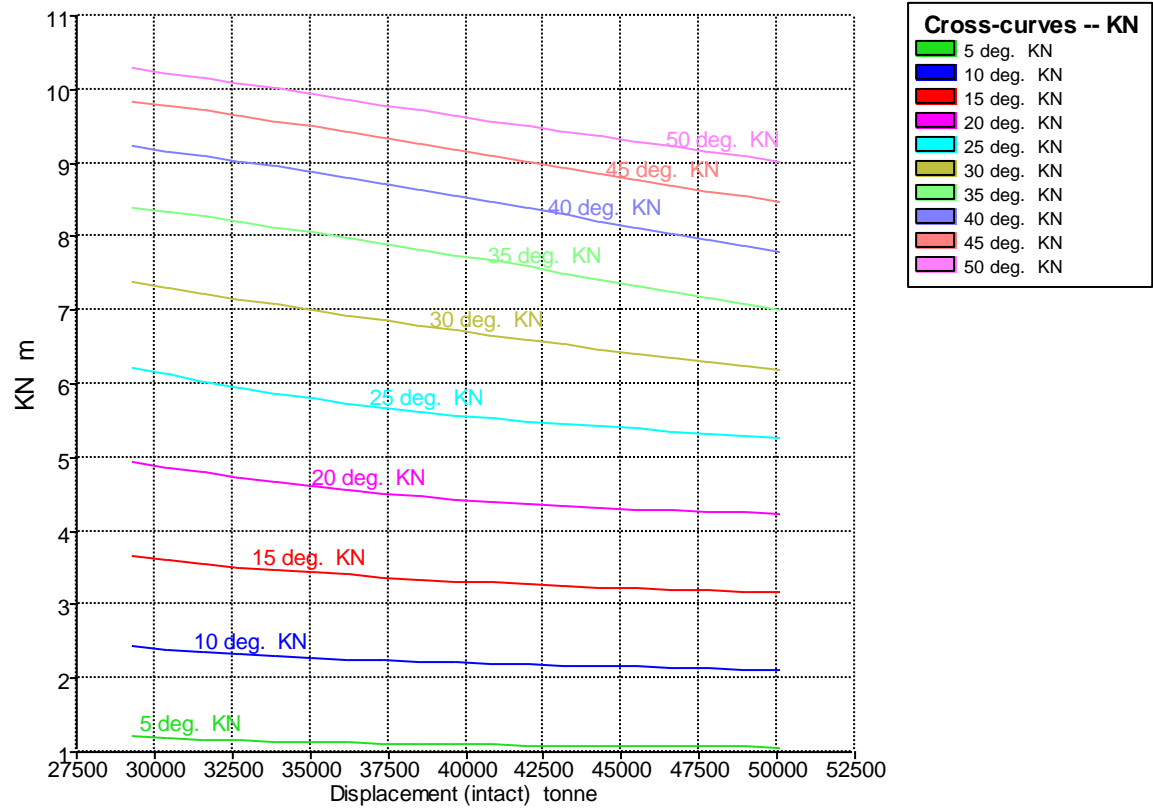
Trimado a 1,704 m

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	LCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 45,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.
29280	6,990	1,704 (fixed)	86,085	1,204	2,419	3,656	4,927	6,211	7,388	8,403	9,223	9,830	10,263
30439	7,251	1,704 (fixed)	86,118	1,185	2,381	3,598	4,848	6,113	7,304	8,340	9,156	9,766	10,201
31598	7,510	1,704 (fixed)	86,135	1,168	2,347	3,546	4,777	6,024	7,223	8,273	9,087	9,698	10,135
32756	7,770	1,704 (fixed)	86,142	1,154	2,317	3,501	4,713	5,939	7,144	8,203	9,016	9,629	10,067
33915	8,029	1,704 (fixed)	86,144	1,141	2,291	3,461	4,655	5,861	7,070	8,130	8,944	9,558	9,996
35074	8,287	1,704 (fixed)	86,137	1,130	2,269	3,426	4,601	5,791	6,998	8,055	8,869	9,483	9,923
36233	8,544	1,704 (fixed)	86,124	1,120	2,249	3,396	4,551	5,727	6,928	7,979	8,794	9,407	9,850
37391	8,800	1,704 (fixed)	86,104	1,112	2,232	3,367	4,507	5,668	6,858	7,900	8,715	9,329	9,776
38550	9,055	1,704 (fixed)	86,080	1,105	2,217	3,341	4,466	5,616	6,789	7,822	8,634	9,249	9,704
39709	9,309	1,704 (fixed)	86,050	1,099	2,205	3,317	4,430	5,569	6,722	7,741	8,551	9,167	9,635
40868	9,562	1,704 (fixed)	86,014	1,094	2,194	3,294	4,397	5,526	6,656	7,659	8,467	9,085	9,568
42027	9,814	1,704 (fixed)	85,975	1,089	2,185	3,273	4,367	5,489	6,591	7,576	8,380	9,004	9,502
43185	10,065	1,704 (fixed)	85,931	1,086	2,175	3,254	4,341	5,455	6,528	7,492	8,292	8,924	9,435
44344	10,315	1,704 (fixed)	85,882	1,083	2,166	3,236	4,318	5,422	6,465	7,408	8,204	8,847	9,366
45503	10,563	1,704 (fixed)	85,829	1,081	2,155	3,220	4,297	5,389	6,404	7,325	8,116	8,770	9,296
46662	10,811	1,704 (fixed)	85,773	1,080	2,145	3,206	4,280	5,356	6,344	7,242	8,027	8,694	9,225
47820	11,058	1,704 (fixed)	85,714	1,078	2,135	3,193	4,265	5,323	6,286	7,160	7,942	8,619	9,154
48979	11,303	1,704 (fixed)	85,652	1,073	2,126	3,182	4,252	5,288	6,228	7,080	7,859	8,542	9,085
50138	11,548	1,704 (fixed)	85,589	1,067	2,117	3,172	4,239	5,253	6,170	7,003	7,779	8,463	9,018



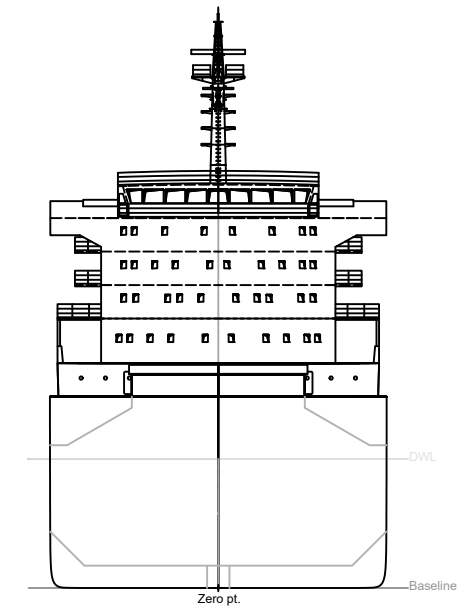
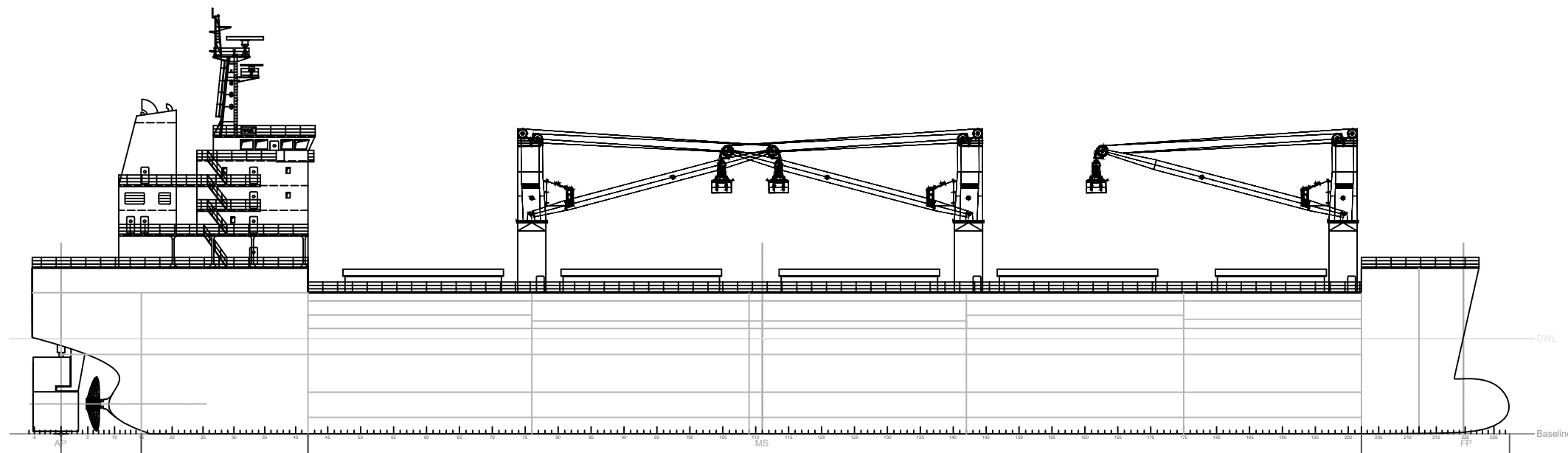
Trimado a 2,556 m



Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	LCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 45,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.
29280	7,000	2,556 (fixed)	84,665	1,208	2,427	3,668	4,943	6,221	7,391	8,405	9,225	9,844	10,282
30439	7,259	2,556 (fixed)	84,748	1,189	2,389	3,610	4,864	6,125	7,308	8,338	9,160	9,780	10,217
31598	7,517	2,556 (fixed)	84,816	1,172	2,355	3,558	4,791	6,034	7,228	8,270	9,094	9,713	10,150
32756	7,775	2,556 (fixed)	84,867	1,158	2,325	3,513	4,726	5,949	7,150	8,201	9,025	9,645	10,080
33915	8,033	2,556 (fixed)	84,900	1,145	2,299	3,473	4,665	5,871	7,076	8,130	8,954	9,572	10,009
35074	8,290	2,556 (fixed)	84,919	1,134	2,276	3,438	4,610	5,800	7,003	8,057	8,882	9,497	9,935
36233	8,546	2,556 (fixed)	84,931	1,124	2,257	3,405	4,560	5,735	6,931	7,983	8,806	9,419	9,861
37391	8,801	2,556 (fixed)	84,934	1,116	2,239	3,376	4,514	5,676	6,861	7,908	8,728	9,339	9,787
38550	9,054	2,556 (fixed)	84,929	1,108	2,224	3,348	4,472	5,623	6,792	7,831	8,647	9,259	9,715
39709	9,307	2,556 (fixed)	84,918	1,102	2,212	3,322	4,435	5,575	6,726	7,752	8,564	9,177	9,643
40868	9,559	2,556 (fixed)	84,900	1,097	2,201	3,298	4,401	5,533	6,661	7,672	8,479	9,094	9,573
42027	9,810	2,556 (fixed)	84,876	1,093	2,190	3,276	4,371	5,494	6,597	7,590	8,391	9,012	9,505
43185	10,059	2,556 (fixed)	84,846	1,089	2,178	3,256	4,344	5,458	6,535	7,507	8,303	8,932	9,435
44344	10,308	2,556 (fixed)	84,811	1,086	2,167	3,237	4,321	5,423	6,474	7,424	8,215	8,853	9,366
45503	10,555	2,556 (fixed)	84,771	1,084	2,155	3,221	4,300	5,389	6,414	7,340	8,125	8,774	9,297
46662	10,802	2,556 (fixed)	84,728	1,082	2,144	3,206	4,281	5,356	6,356	7,256	8,038	8,697	9,226
47820	11,047	2,556 (fixed)	84,682	1,077	2,133	3,192	4,266	5,323	6,298	7,174	7,951	8,620	9,156
48979	11,292	2,556 (fixed)	84,633	1,070	2,123	3,181	4,251	5,290	6,240	7,093	7,867	8,543	9,087
50138	11,536	2,556 (fixed)	84,584	1,062	2,113	3,171	4,237	5,256	6,182	7,016	7,786	8,465	9,020



ANEXO IV

Plano compartimentado



GRADO	INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA	ESCUELA:		UNIVERSIDAD:	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
TFG	BULKCARRIER PORTACONTENEDORES 40 000 TPM				
DOCUMENTO	CUADERNO 4	ALUMNA	MARTA GONZÁLEZ GARCÍA		
ESCALA:	PLANO:	TUTOR	VICENTE DÍAZ CASÁS		
1:650	COMPARTIMENTADO				

ANEXO V

Especificación generador LNG

Cat® G3512

Gas Generator Sets

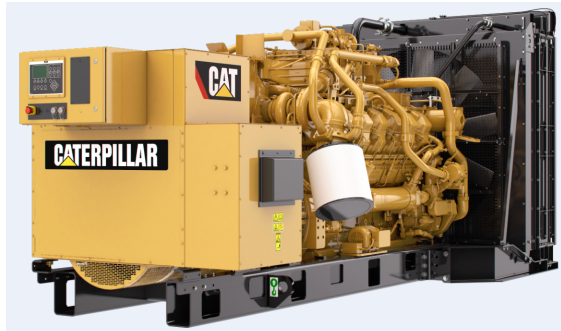


Image shown may not reflect actual configuration

Bore – mm (in)	170 (6.7)
Stroke – mm (in)	190 (7.5)
Displacement – L (in ³)	52 (3173)
Compression Ratio	9.7
Aspiration	Turbocharged
Fuel System	Electronic Fuel Control Valve
Governor Type	ADEM™ A4

Standby and Continuous 60 Hz ekW (kVA)	Emissions Performance
1000 (1250)	U.S. EPA Stationary
750 (938)	U.S. EPA Stationary

Standard Features

Cat® Natural Gas Engine

- Meets U.S. EPA Stationary Non-Emergency standards to be used in Emergency and Non-Emergency applications
- Robust high speed block design provides prolonged life and lower owning and operating costs
- Designed for maximum performance on low pressure gaseous fuel supply

Generator Set Package

- Accepts 100% block load in one step and facilitates compliance with NFPA 110, Type 10 starting and loading requirements
- Conforms to ISO 8528-5 G3 load acceptance criteria
- Reliability verified through torsional vibration, fuel consumption, oil consumption, transient performance, and endurance testing

Generators

- Superior motor starting capability minimizes need for oversizing generator
- Designed to match performance and output characteristics of Cat engines

Cooling System

- Cooling systems available to operate in ambient temperatures up to 43°C (110°F)
- Package tested to ensure proper cooling of complete generator set

EMCP 4 Control Panels

- User-friendly interface and navigation
- Scalable system to meet a wide range of installation requirements
- Expansion modules and site specific programming for specific customer requirements

Warranty

- 24 months/1000-hour warranty for standby ratings
- 12 months/unlimited hour warranty for continuous ratings
- Extended service protection is available to provide extended coverage options

Worldwide Product Support

- Cat dealers have over 1,800 dealer branch stores operating in 200 countries
- Your local Cat dealer provides extensive post-sale support, including maintenance and repair agreements

Financing

- Caterpillar offers an array of financial products to help you succeed through financial service excellence
- Options include loans, finance lease, operating lease, working capital, and revolving line of credit
- Contact your local Cat dealer for availability in your region

Optional Equipment

Engine

Air Cleaner (Single Element)

- Installed
- Supplied loose

Muffler

- Industrial grade (15 dB)
- Residential grade (18 dB)
- Critical grade (25 dB)
- Spark arresting

Starting

- Standard batteries
- Standard electric starter(s)
- Air starter(s)
- Jacket water heater

Generators

Output voltage

- 208V 2400V
- 220V 4160V
- 240V 12470V
- 380V 13200V
- 440V 13800V
- 480V
- 600V

Temperature Rise (over 40°C ambient)

- 150°C
- 125°C/130°C
- 105°C
- 80°C

Winding type

- Random wound
- Form wound

Excitation

- Permanent magnet (PM)

Attachments

- Anti-condensation heater
- Stator and bearing temperature monitoring and protection

Power Termination

Type

- Bus bar
- Circuit breaker
- 400A 800A
- 1200A 1600A
- 2000A 2500A
- 3200A 4000A
- UL IEC
- 3-pole 4-pole
- Manually operated

- Electrically operated

Trip Unit

- LSI
- LSI-G
- LSI-G-P

Enclosure

- Weather protective
- Sound attenuated

Attachments

- Cold weather bundle
- DC lighting package
- AC lighting package
- Motorized louvers

Fuel System Pressure

- Standard
- Low

Control System

Controller

- EMCP 4.3
- EMCP 4.4

Attachments

- Local annunciator module
- Remote annunciator module
- Load share module
- Remote monitoring software

Charging

- Battery charger – 20A
- Battery charger – 35A
- Battery charger – 50A

Vibration Isolators

- Rubber
- Spring
- Seismic rated

Cat Connect

Connectivity

- Ethernet

Extended Service Options

Terms

- 2 year
- 3 year
- 5 year
- 10 year

Coverage

- Silver
- Gold
- Platinum
- Platinum Plus

Ancillary Equipment

- Automatic transfer switch (ATS)
- Uninterruptible power supply (UPS)
- Paralleling switchgear
- Paralleling controls

Certifications

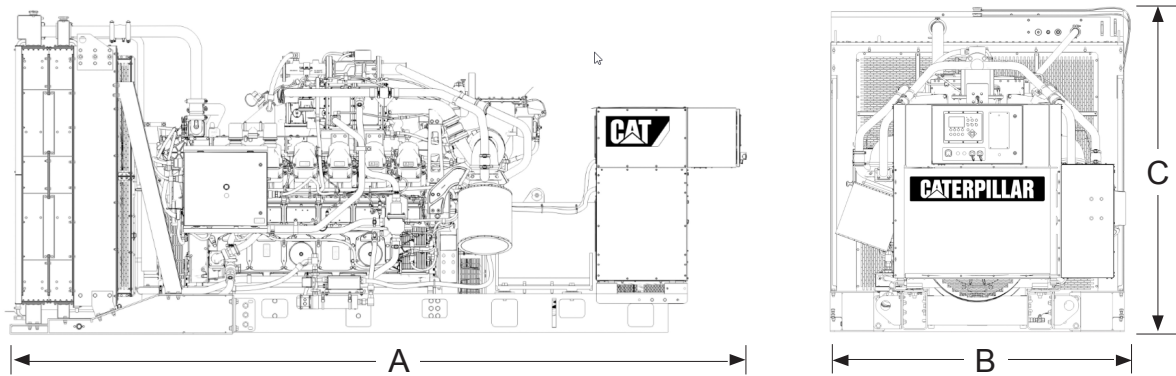
- UL 2200 Listed
- CSA Certified

Note: Some options may not be available on all models. Certifications may not be available with all model configurations. Consult factory for availability.

Package Performance

Performance		Standby & Continuous			
Frequency	60 Hz				
Genset power rating @ 0.8 power factor – kW (kVA)	750 (938kVA)		1000 (1250)		
Emissions	U.S. EPA Stationary				
Performance number	EM4567-01 & EM4494-01		EM4565-01 & EM4492-01		
Fuel Consumption					
100% load with fan – MJ/ekW-hr (Btu/ekW-hr)	10.84	(10282)	10.29	(9757)	
75% load with fan – MJ/ekW-hr (Btu/ekW-hr)	11.60	(10994)	10.78	(10225)	
50% load with fan – MJ/ekW-hr (Btu/ekW-hr)	13.18	(12495)	11.84	(11227)	
Cooling System					
Radiator air flow restriction – kPa (in. water)	0.12	(0.5)	0.12	(0.5)	
Radiator air flow – m ³ /min (cfm)	1830	(64625)	1830	(64625)	
Radiator ambient capability @ 304 m (1000 ft) – °C (°F)	45	(113)	45	(113)	
Auxiliary circuit temperature (maximum inlet) – °C (°F)	54	(130)	54	(130)	
Jacket water temperature (maximum outlet) – °C (°F)	99	(210)	99	(210)	
Inlet Air					
Combustion air inlet flow rate – Nm ³ /bKW-hr (ft ³ /min)	4.59	(2451)	4.37	(3071)	
Altitude Capability					
At 25°C (77°F) ambient, above sea level – m (ft)	2862	(9390)	1928	(6325)	
Exhaust System					
Exhaust temperature – engine outlet – °C (°F)	512	(953)	512	(954)	
Exhaust Gas Flow – Nm ³ /bKW-hr (ft ³ /min)	4.88	(6955)	4.65	(8721)	
Exhaust Gas Mass Flow – kg/bkW-hr (lb/hr)	6.15	(11263)	5.85	(14116)	
Heat Rejection					
Heat rejection to jacket water circuit (JW+AC1+OC) – kW (Btu/min)	491	(27927)	611	(34726)	
Heat rejection to jacket water – kW (Btu/min)	364	(20683)	423	(24072)	
Heat rejection to exhaust (LHV to 120°C/248°F) – kW (Btu/min)	627	(35672)	1002	(44757)	
Auxiliary circuit temperature (maximum inlet) – °C (°F)	54	(130)	54	(130)	
Heat rejection to atmosphere from engine and generator – kW (Btu/min)	138	(7840)	153	(8705)	

Weights and Dimensions



Dim "A" mm (in)	Dim "B" mm (in)	Dim "C" mm (in)	Dry Weight kg (lb)
6011(236)	2809 (110)	2671 (105)	12,500 (27,500)

Note: For reference only. Do not use for installation design. Contact your local Cat dealer for precise weights and dimensions.

Ratings Definitions

Standby

Output available with varying load for the duration of an emergency outage. Average power output is 100% of the standby power rating. Typical operation is 200 hours per year, with maximum expected usage of 500 hours per year.

Continuous

Output available with non-varying load for unlimited time. Average power output is 70-100% of the continuous power rating. Typical peak demand is 100% of continuous rating for 100% of the operating hours the duration of an emergency outage. Average power output is 100% of the standby power rating. Typical operation is 200 hours per year, with maximum expected usage of 500 hours per year.

Applicable Codes and Standards

AS 1359, CSA C22.2 No. 100-04, UL 489, UL 869, UL 2200, NFPA37, NFPA70, NFPA99, NFPA110, IBC, IEC 60034-1, ISO 3046, ISO 8528, NEMA MG1-22, NEMA MG1-33, 2014/35/EU, 2006/42/EC, 2014/30/EU.

Note: Codes may not be available in all model configurations. Please consult your local Cat dealer for availability.

Fuel Rates

- For transient response, ambient, and altitude capabilities consult your local Cat dealer.
- Fuel pressure range specified is to the engine fuel control valve. Additional fuel train components may be required and should be considered in pressure and flow calculations.
- For a complete reference of definitions and conditions see the following datasheets
 - 750ekw Standby / Emergency EM4567 w/fan, EM4568 w/o fan
 - 750ekw Continuous / Standard EM4494 w/fan, EM4495 w/o fan
 - 1000ekw Standby / Emergency EM4565 w/fan, EM4566 w/o fan
 - 1000ekw Continuous / Standard EM4492 w/fan, EM4493 w/o fan

www.cat.com/electricpower

©2019 Caterpillar
All rights reserved.

Materials and specifications are subject to change without notice.
The International System of Units (SI) is used in this publication.

ANEXO VI

Capacidad tanques

Tank Calibrations - D

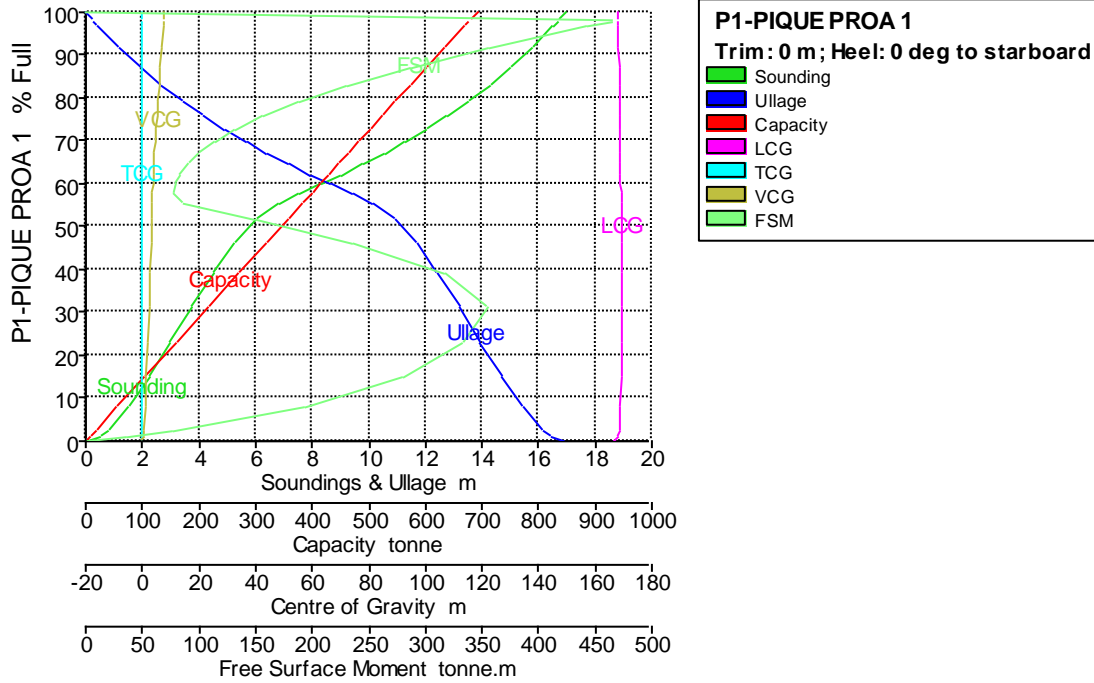
Stability 22.01.00.131, build: 131

Tank Calibrations - P1-PIQUE PROA 1

Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025

Permeability = 100 %

Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

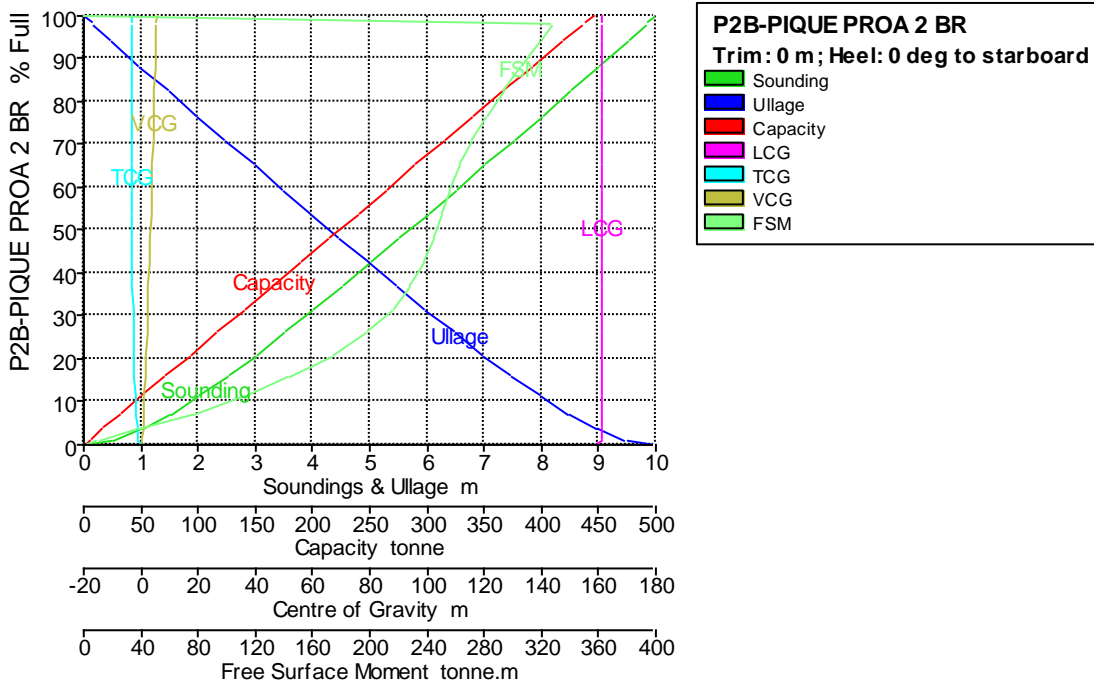


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
P1-PIQUE PROA 1	16,953	0,000	100,000	673,978	690,827	168,200	0,000	7,576	0,000
	16,686	0,267	98,000	660,498	677,011	168,218	0,000	7,387	465,803
	16,672	0,281	97,900	659,824	676,320	168,219	0,000	7,378	463,966
	16,500	0,453	96,656	651,442	667,728	168,231	0,000	7,259	441,411
	15,750	1,203	91,574	617,188	632,618	168,287	0,000	6,766	354,921
	15,000	1,953	86,971	586,166	600,820	168,347	0,000	6,312	285,524
	14,250	2,703	82,798	558,038	571,989	168,410	0,000	5,895	230,546
	13,500	3,453	79,016	532,547	545,861	168,477	0,000	5,517	187,669
	12,750	4,203	75,586	509,431	522,166	168,546	0,000	5,177	154,816
	12,000	4,953	72,464	488,391	500,601	168,619	0,000	4,873	130,191
	11,250	5,703	69,595	469,057	480,783	168,695	0,000	4,602	112,281
	10,500	6,453	66,935	451,129	462,407	168,774	0,000	4,361	99,474
	9,750	7,203	64,436	434,282	445,140	168,856	0,000	4,145	90,266
	9,000	7,953	62,062	418,283	428,740	168,942	0,000	3,953	83,540
	8,250	8,703	59,791	402,975	413,049	169,032	0,000	3,782	78,687
	7,500	9,453	57,595	388,180	397,885	169,128	0,000	3,632	77,119
	6,750	10,203	55,386	373,290	382,622	169,233	0,000	3,496	87,324
	6,000	10,953	51,835	349,354	358,088	169,341	0,000	3,302	150,232
	5,250	11,703	46,074	310,531	318,294	169,414	0,000	3,010	235,963
	4,500	12,453	38,955	262,551	269,115	169,447	0,000	2,664	317,351
	3,750	13,203	31,016	209,041	214,267	169,441	0,000	2,279	354,896
	3,000	13,953	22,858	154,055	157,906	169,376	0,000	1,872	331,425
	2,250	14,703	14,973	100,917	103,440	169,221	0,000	1,457	279,672
	1,500	15,453	7,875	53,077	54,404	168,927	0,000	1,038	193,356
	0,750	16,203	2,387	16,091	16,493	168,364	0,000	0,590	76,167

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,472	16,481	1,000	6,740	6,908	167,921	0,000	0,360	34,935
	0,000	16,953	0,000	0,000	0,000	165,684	0,000	0,047	0,000

Tank Calibrations - P2B-PIQUE PROA 2 BR

Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025
 Permeability = 100 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

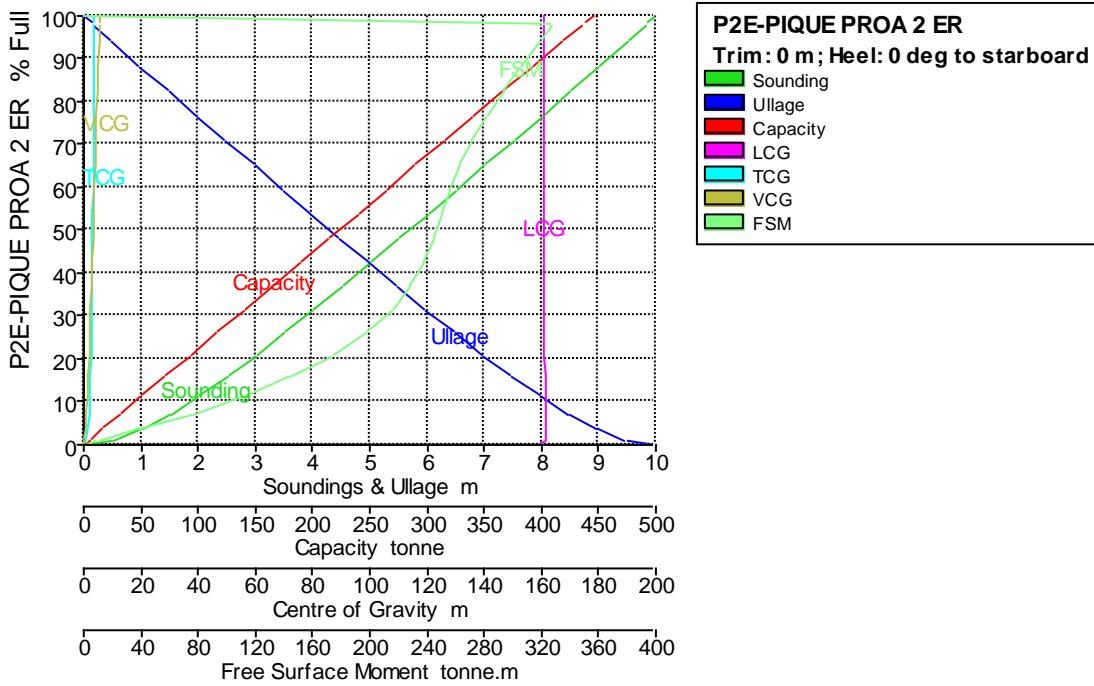


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
P2B-PIQUE PROA 2 BR	9,991	0,000	100,000	434,406	445,266	161,123	-3,429	5,598	0,000
	9,828	0,163	98,000	425,718	436,361	161,124	-3,418	5,509	327,651
	9,819	0,172	97,900	425,284	435,916	161,124	-3,417	5,505	327,423
	9,500	0,491	94,019	408,426	418,637	161,126	-3,396	5,333	318,653
	9,000	0,991	88,024	382,381	391,941	161,130	-3,362	5,066	305,448
	8,500	1,491	82,121	356,740	365,658	161,134	-3,328	4,800	293,031
	8,000	1,991	76,306	331,479	339,766	161,140	-3,293	4,537	281,671
	7,500	2,491	70,570	306,559	314,223	161,147	-3,258	4,275	271,673
	7,000	2,991	64,895	281,909	288,956	161,154	-3,220	4,014	263,339
	6,500	3,491	59,258	257,421	263,857	161,162	-3,179	3,753	256,643
	6,000	3,991	53,635	232,994	238,819	161,170	-3,131	3,490	250,914
	5,500	4,491	48,017	208,587	213,802	161,177	-3,074	3,225	245,071
	5,000	4,991	42,408	184,224	188,829	161,183	-3,005	2,956	238,009
	4,500	5,491	36,827	159,980	163,980	161,187	-2,920	2,682	228,590
	4,000	5,991	31,306	135,995	139,395	161,188	-2,816	2,404	215,505
	3,500	6,491	25,899	112,505	115,317	161,188	-2,686	2,121	197,329
	3,000	6,991	20,684	89,852	92,099	161,187	-2,528	1,834	173,104
	2,500	7,491	15,751	68,422	70,133	161,190	-2,337	1,543	143,341
	2,000	7,991	11,182	48,574	49,789	161,196	-2,102	1,249	110,314
	1,500	8,491	7,077	30,741	31,510	161,211	-1,802	0,950	74,919
	1,000	8,991	3,613	15,693	16,086	161,246	-1,404	0,646	37,871
	0,500	9,491	1,075	4,669	4,786	161,312	-0,863	0,335	9,123

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,480	9,511	1,000	4,344	4,453	161,315	-0,837	0,323	8,348
	0,000	9,991	0,000	0,000	0,000	158,040	-0,001	0,009	0,000

Tank Calibrations - P2E-PIQUE PROA 2 ER

Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025
 Permeability = 100 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
P2E-PIQUE PROA 2 ER	9,991	0,000	100,000	434,406	445,266	161,123	3,429	5,598	0,000
	9,828	0,163	98,000	425,718	436,361	161,124	3,418	5,509	327,651
	9,819	0,172	97,900	425,284	435,916	161,124	3,417	5,505	327,423
	9,500	0,491	94,019	408,426	418,637	161,126	3,396	5,333	318,653
	9,000	0,991	88,024	382,381	391,941	161,130	3,362	5,066	305,448
	8,500	1,491	82,121	356,740	365,658	161,134	3,328	4,800	293,031
	8,000	1,991	76,306	331,479	339,766	161,140	3,293	4,537	281,671
	7,500	2,491	70,570	306,559	314,223	161,147	3,258	4,275	271,673
	7,000	2,991	64,895	281,909	288,956	161,154	3,220	4,014	263,339
	6,500	3,491	59,258	257,421	263,857	161,162	3,179	3,753	256,643
	6,000	3,991	53,635	232,994	238,819	161,170	3,131	3,490	250,914
	5,500	4,491	48,017	208,587	213,802	161,177	3,074	3,225	245,071
	5,000	4,991	42,408	184,224	188,829	161,183	3,005	2,956	238,009
	4,500	5,491	36,827	159,980	163,980	161,187	2,920	2,682	228,590
	4,000	5,991	31,306	135,995	139,395	161,188	2,816	2,404	215,505
	3,500	6,491	25,899	112,505	115,317	161,188	2,686	2,121	197,329
	3,000	6,991	20,684	89,852	92,099	161,187	2,528	1,834	173,104
	2,500	7,491	15,751	68,422	70,133	161,190	2,337	1,543	143,341
	2,000	7,991	11,182	48,574	49,789	161,196	2,102	1,249	110,314
	1,500	8,491	7,077	30,741	31,510	161,211	1,802	0,950	74,919
	1,000	8,991	3,613	15,693	16,086	161,246	1,404	0,646	37,871

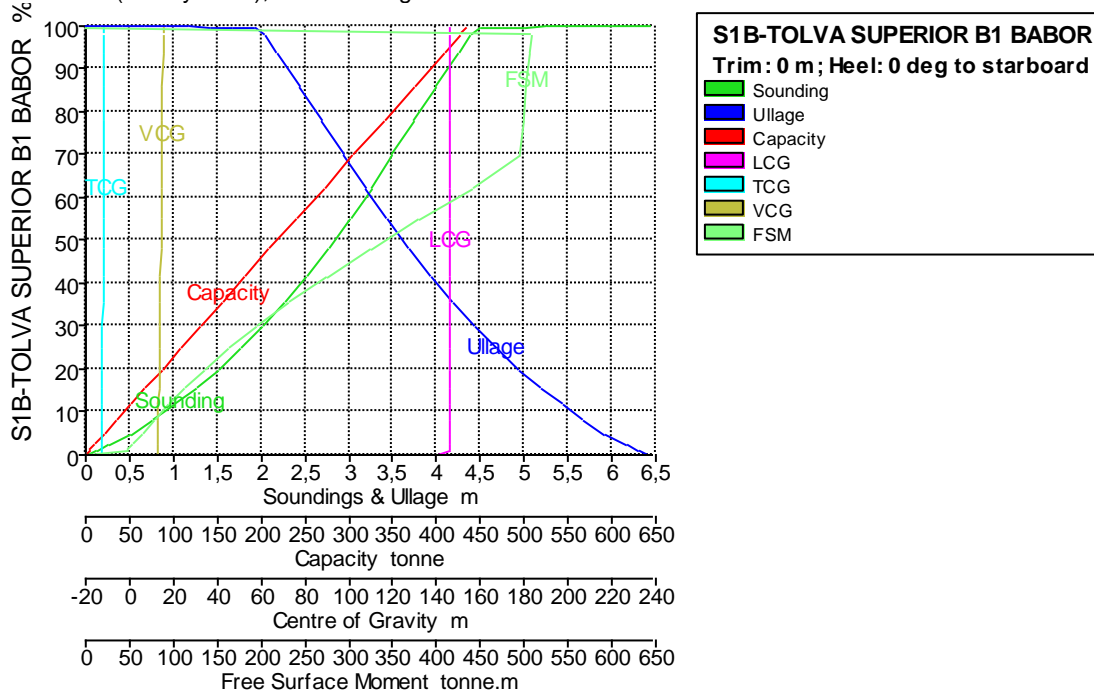
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,500	9,491	1,075	4,669	4,786	161,312	0,863	0,335	9,123
	0,480	9,511	1,000	4,344	4,453	161,315	0,837	0,323	8,348
	0,000	9,991	0,000	0,000	0,000	158,040	0,001	0,009	0,000

Tank Calibrations - S1B-TOLVA SUPERIOR B1 BABOR

Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025

Permeability = 100 %

Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

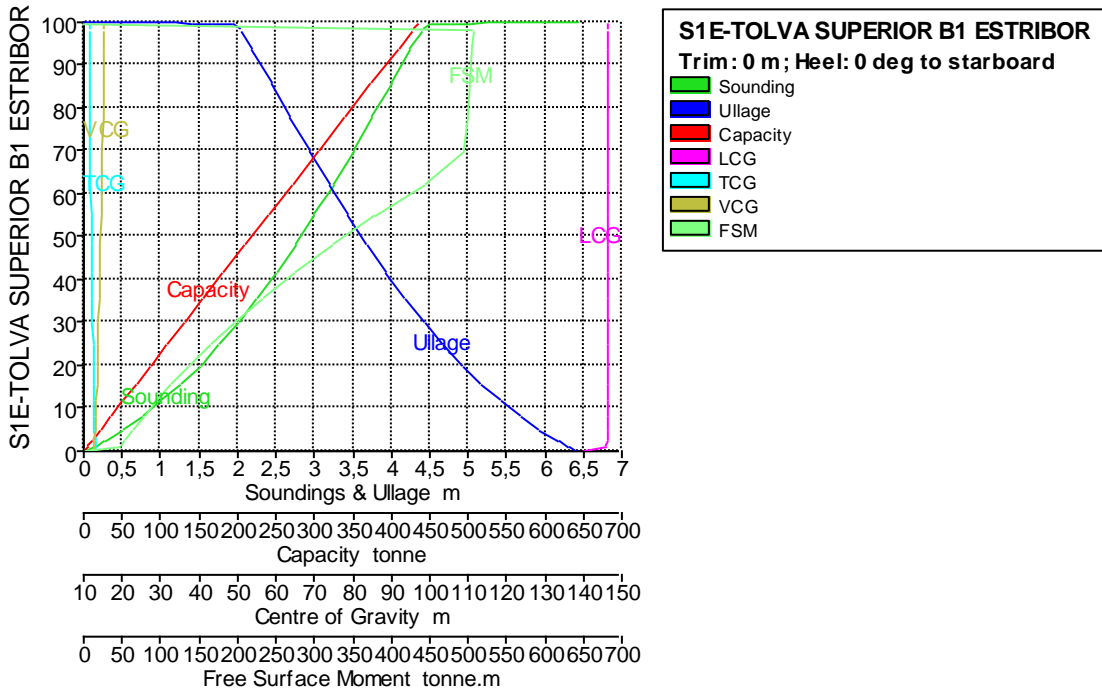


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
S1B-TOLVA SUPERIOR B1 BABOR	6,440	0,000	100,000	425,414	436,049	146,353	-11,480	15,368	0,000
	6,250	0,190	99,962	425,252	435,883	146,349	-11,481	15,367	1,539
	6,000	0,440	99,912	425,041	435,667	146,343	-11,482	15,366	1,470
	5,750	0,690	99,864	424,834	435,455	146,338	-11,482	15,364	1,404
	5,500	0,940	99,816	424,630	435,246	146,332	-11,483	15,363	1,339
	5,250	1,190	99,769	424,429	435,040	146,327	-11,484	15,362	1,277
	5,000	1,440	99,722	424,231	434,837	146,321	-11,485	15,361	1,217
	4,750	1,690	99,676	424,037	434,638	146,316	-11,485	15,360	1,160
	4,500	1,940	99,631	423,846	434,442	146,311	-11,486	15,359	1,104
	4,389	2,051	98,000	416,905	427,328	146,308	-11,495	15,330	507,561
	4,386	2,054	97,900	416,480	426,892	146,308	-11,496	15,328	507,515
	4,250	2,190	93,561	398,021	407,971	146,305	-11,521	15,250	505,520
	4,000	2,440	85,613	364,210	373,315	146,299	-11,574	15,104	501,902
	3,750	2,690	77,696	330,531	338,794	146,294	-11,640	14,954	498,349
	3,500	2,940	69,811	296,985	304,409	146,291	-11,720	14,799	494,816
	3,250	3,190	62,070	264,055	270,656	146,289	-11,815	14,640	441,183
	3,000	3,440	54,743	232,884	238,706	146,287	-11,910	14,481	378,476
	2,750	3,690	47,841	203,520	208,608	146,284	-12,004	14,323	322,950
	2,500	3,940	41,363	175,964	180,363	146,281	-12,098	14,166	274,126
	2,250	4,190	35,310	150,214	153,970	146,278	-12,192	14,009	231,489
	2,000	4,440	29,682	126,272	129,428	146,274	-12,285	13,854	194,514

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	1,750	4,690	24,479	104,136	106,740	146,270	-12,377	13,701	162,714
	1,500	4,940	19,700	83,807	85,903	146,264	-12,468	13,549	135,572
	1,250	5,190	15,346	65,286	66,918	146,257	-12,558	13,399	112,578
	1,000	5,440	11,417	48,571	49,785	146,247	-12,647	13,252	93,237
	0,750	5,690	7,913	33,662	34,504	146,231	-12,735	13,108	77,034
	0,500	5,940	4,833	20,561	21,075	146,201	-12,823	12,967	63,467
	0,250	6,190	2,178	9,267	9,498	146,113	-12,918	12,832	52,035
	0,124	6,316	1,000	4,254	4,360	145,931	-12,988	12,766	46,914
	0,000	6,440	0,000	0,000	0,000	139,794	-12,904	12,700	0,000

Tank Calibrations - S1E-TOLVA SUPERIOR B1 ESTRIBOR

Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025
 Permeability = 100 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

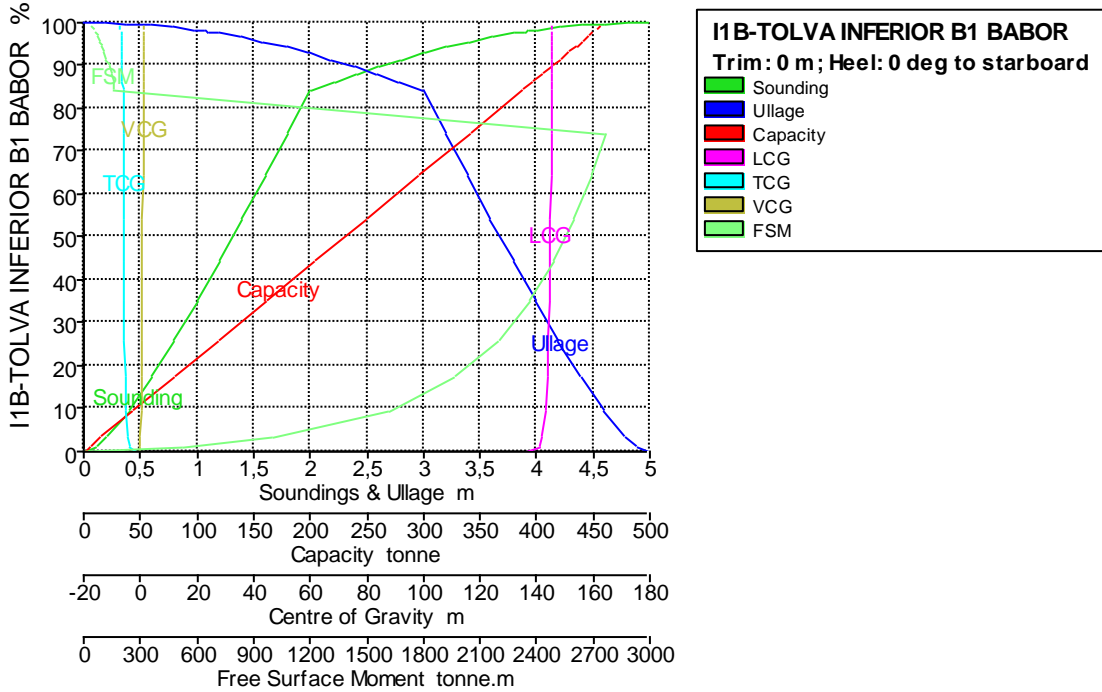


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
S1E-TOLVA SUPERIOR B1 ESTRIBOR	6,440	0,000	100,000	425,414	436,049	146,353	11,480	15,368	0,000
	6,250	0,190	99,962	425,252	435,883	146,349	11,481	15,367	1,539
	6,000	0,440	99,912	425,041	435,667	146,343	11,482	15,366	1,470
	5,750	0,690	99,864	424,834	435,455	146,338	11,482	15,364	1,404
	5,500	0,940	99,816	424,630	435,246	146,332	11,483	15,363	1,339
	5,250	1,190	99,769	424,429	435,040	146,327	11,484	15,362	1,277
	5,000	1,440	99,722	424,231	434,837	146,321	11,485	15,361	1,217
	4,750	1,690	99,676	424,037	434,638	146,316	11,485	15,360	1,160
	4,500	1,940	99,631	423,846	434,442	146,311	11,486	15,359	1,104
	4,389	2,051	98,000	416,905	427,328	146,308	11,495	15,330	507,561
	4,386	2,054	97,900	416,480	426,892	146,308	11,496	15,328	507,515
	4,250	2,190	93,561	398,021	407,971	146,305	11,521	15,250	505,520
	4,000	2,440	85,613	364,210	373,315	146,299	11,574	15,104	501,902
	3,750	2,690	77,696	330,531	338,794	146,294	11,640	14,954	498,349

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	3,500	2,940	69,811	296,985	304,409	146,291	11,720	14,799	494,816
	3,250	3,190	62,070	264,055	270,656	146,289	11,815	14,640	441,183
	3,000	3,440	54,743	232,884	238,706	146,287	11,910	14,481	378,476
	2,750	3,690	47,841	203,520	208,608	146,284	12,004	14,323	322,950
	2,500	3,940	41,363	175,964	180,363	146,281	12,098	14,166	274,126
	2,250	4,190	35,310	150,214	153,970	146,278	12,192	14,009	231,489
	2,000	4,440	29,682	126,272	129,428	146,274	12,285	13,854	194,514
	1,750	4,690	24,479	104,136	106,740	146,270	12,377	13,701	162,714
	1,500	4,940	19,700	83,807	85,903	146,264	12,468	13,549	135,572
	1,250	5,190	15,346	65,286	66,918	146,257	12,558	13,399	112,578
	1,000	5,440	11,417	48,571	49,785	146,247	12,647	13,252	93,237
	0,750	5,690	7,913	33,662	34,504	146,231	12,735	13,108	77,034
	0,500	5,940	4,833	20,561	21,075	146,201	12,823	12,967	63,467
	0,250	6,190	2,178	9,267	9,498	146,113	12,918	12,832	52,035
	0,124	6,316	1,000	4,254	4,360	145,931	12,988	12,766	46,914
	0,000	6,440	0,000	0,000	0,000	139,794	12,904	12,700	0,000

Tank Calibrations - I1B-TOLVA INFERIOR B1 BABOR

Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025
 Permeability = 100 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
I1B-TOLVA INFERIOR B1 BABOR	4,995	0,000	100,000	449,394	460,629	145,433	-7,038	1,430	0,000
	4,800	0,195	99,927	449,068	460,295	145,431	-7,035	1,427	13,995
	4,600	0,395	99,747	448,257	459,463	145,427	-7,025	1,422	24,947
	4,400	0,595	99,422	446,798	457,967	145,423	-7,008	1,411	35,489
	4,200	0,795	98,950	444,674	455,791	145,418	-6,983	1,398	45,923
	4,000	0,995	98,317	441,831	452,877	145,410	-6,948	1,380	56,389
	3,915	1,080	98,000	440,406	451,416	145,407	-6,931	1,372	60,855
	3,890	1,105	97,900	439,957	450,956	145,405	-6,926	1,369	62,188

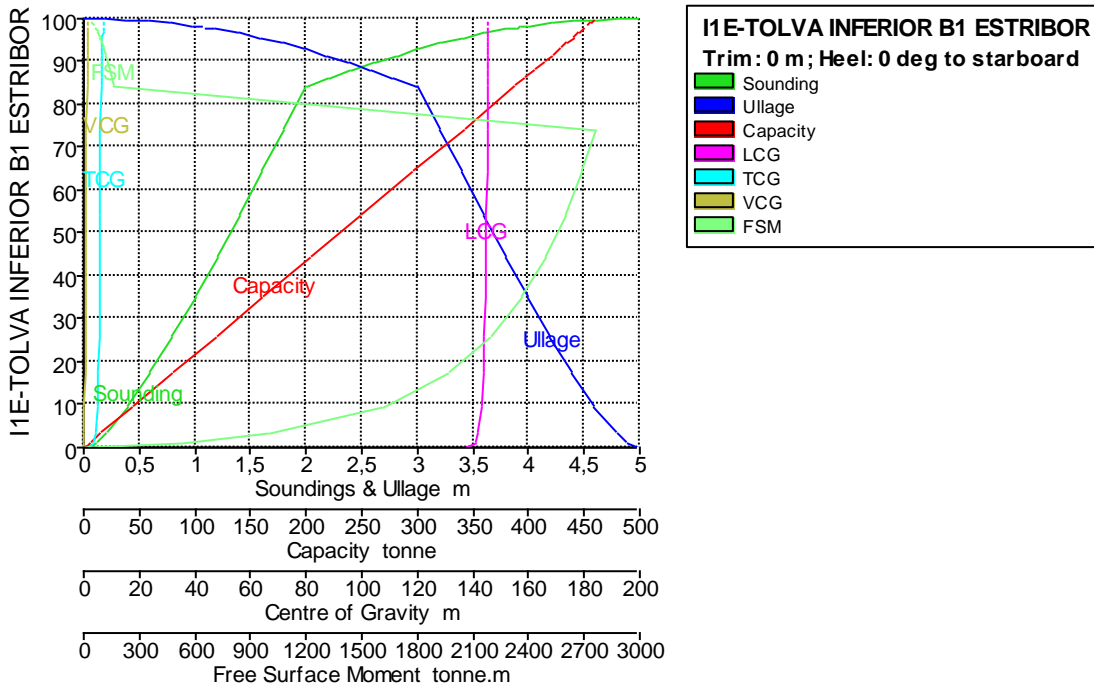
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	3,800	1,195	97,524	438,268	449,225	145,401	-6,906	1,360	66,944
	3,600	1,395	96,575	434,003	444,853	145,390	-6,855	1,337	77,624
	3,400	1,595	95,474	429,056	439,782	145,378	-6,795	1,312	88,463
	3,200	1,795	94,227	423,451	434,038	145,365	-6,727	1,285	99,476
	3,000	1,995	92,840	417,218	427,648	145,350	-6,652	1,258	110,634
	2,800	2,195	91,320	410,387	420,646	145,335	-6,567	1,231	121,846
	2,600	2,395	89,676	402,997	413,072	145,321	-6,475	1,204	132,975
	2,400	2,595	87,917	395,095	404,972	145,306	-6,375	1,178	143,781
	2,200	2,795	86,057	386,736	396,404	145,294	-6,267	1,153	153,920
	2,000	2,995	84,110	377,986	387,436	145,283	-6,151	1,131	162,888
	1,800	3,195	74,139	333,178	341,507	145,190	-6,089	1,028	2765,235
	1,600	3,395	63,960	287,431	294,616	145,073	-6,018	0,920	2690,030
	1,400	3,595	53,966	242,521	248,584	144,933	-5,934	0,811	2601,779
	1,200	3,795	44,202	198,641	203,608	144,759	-5,835	0,702	2495,920
	1,000	3,995	34,729	156,071	159,973	144,535	-5,713	0,592	2365,057
	0,800	4,195	25,644	115,244	118,125	144,237	-5,557	0,480	2195,324
	0,600	4,395	17,105	76,870	78,792	143,815	-5,345	0,367	1960,848
	0,400	4,595	9,392	42,208	43,263	143,160	-5,028	0,252	1606,647
	0,200	4,795	3,083	13,856	14,203	141,939	-4,412	0,134	996,252
	0,107	4,888	1,000	4,494	4,606	140,885	-3,717	0,076	514,672
	0,000	4,995	0,000	0,000	0,000	136,523	-0,671	0,005	0,000

Tank Calibrations - I1E-TOLVA INFERIOR B1 ESTRIBOR

Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025

Permeability = 100 %

Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

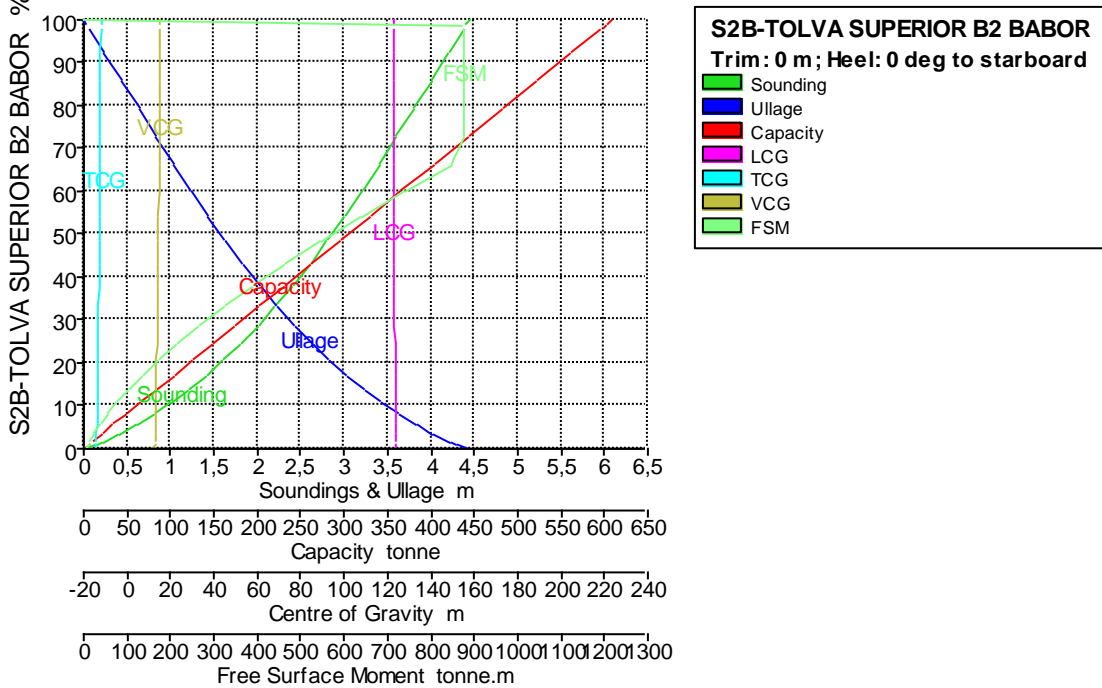


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
I1E-TOLVA INFERIOR B1 ESTRIBOR	4,995	0,000	100,000	449,394	460,629	145,433	7,038	1,430	0,000
	4,800	0,195	99,927	449,068	460,295	145,431	7,035	1,427	13,995

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	4,600	0,395	99,747	448,257	459,463	145,427	7,025	1,422	24,947
	4,400	0,595	99,422	446,798	457,967	145,423	7,008	1,411	35,489
	4,200	0,795	98,950	444,674	455,791	145,418	6,983	1,398	45,923
	4,000	0,995	98,317	441,831	452,877	145,410	6,948	1,380	56,389
	3,915	1,080	98,000	440,406	451,416	145,407	6,931	1,372	60,855
	3,890	1,105	97,900	439,957	450,956	145,405	6,926	1,369	62,188
	3,800	1,195	97,524	438,268	449,225	145,401	6,906	1,360	66,944
	3,600	1,395	96,575	434,003	444,853	145,390	6,855	1,337	77,624
	3,400	1,595	95,474	429,056	439,782	145,378	6,795	1,312	88,463
	3,200	1,795	94,227	423,451	434,038	145,365	6,727	1,285	99,476
	3,000	1,995	92,840	417,218	427,648	145,350	6,652	1,258	110,634
	2,800	2,195	91,320	410,387	420,646	145,335	6,567	1,231	121,846
	2,600	2,395	89,676	402,997	413,072	145,321	6,475	1,204	132,975
	2,400	2,595	87,917	395,095	404,972	145,306	6,375	1,178	143,781
	2,200	2,795	86,057	386,736	396,404	145,294	6,267	1,153	153,920
	2,000	2,995	84,110	377,986	387,436	145,283	6,151	1,131	162,888
	1,800	3,195	74,139	333,178	341,507	145,190	6,089	1,028	2765,235
	1,600	3,395	63,960	287,431	294,616	145,073	6,018	0,920	2690,030
	1,400	3,595	53,966	242,521	248,584	144,933	5,934	0,811	2601,779
	1,200	3,795	44,202	198,641	203,608	144,759	5,835	0,702	2495,920
	1,000	3,995	34,729	156,071	159,973	144,535	5,713	0,592	2365,057
	0,800	4,195	25,644	115,244	118,125	144,237	5,557	0,480	2195,324
	0,600	4,395	17,105	76,870	78,792	143,815	5,345	0,367	1960,848
	0,400	4,595	9,392	42,208	43,263	143,160	5,028	0,252	1606,647
	0,200	4,795	3,083	13,856	14,203	141,939	4,412	0,134	996,252
	0,107	4,888	1,000	4,494	4,606	140,885	3,717	0,076	514,672
	0,000	4,995	0,000	0,000	0,000	136,523	0,671	0,005	0,000

Tank Calibrations - S2B-TOLVA SUPERIOR B2 BABOR

Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025
 Permeability = 100 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



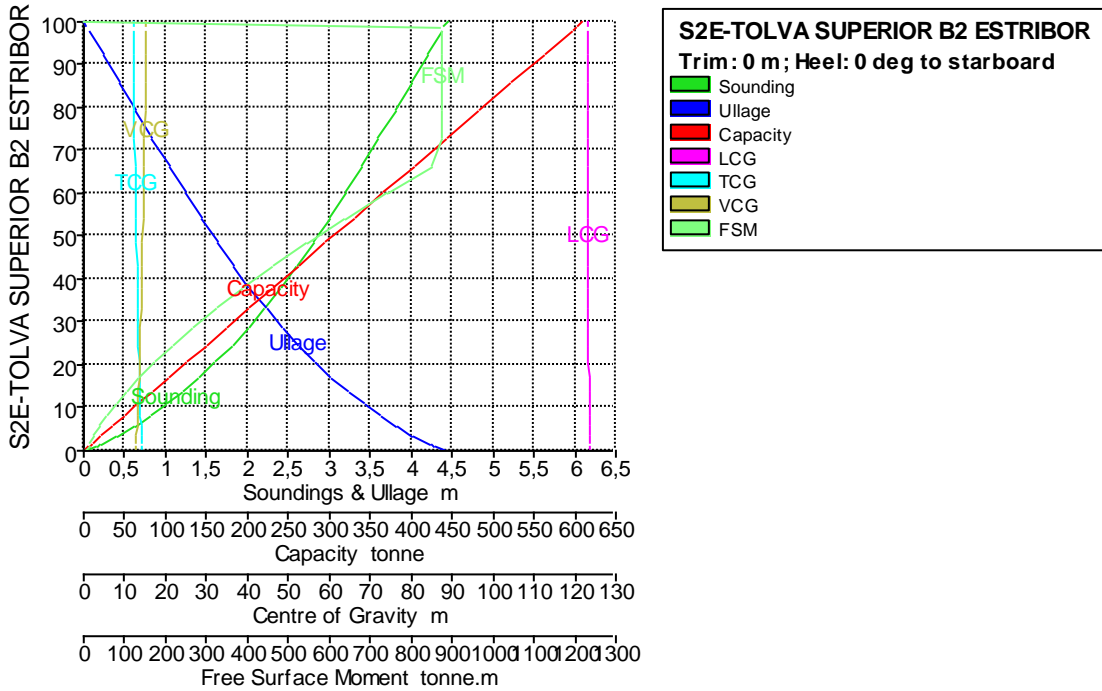
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
S2B-TOLVA SUPERIOR B2 BABOR	4,440	0,000	100,000	593,669	608,511	123,230	-12,147	15,392	0,000
	4,400	0,040	98,702	585,964	600,613	123,231	-12,156	15,369	876,339
	4,378	0,062	98,000	581,796	596,341	123,231	-12,162	15,357	876,282
	4,375	0,065	97,900	581,202	595,732	123,231	-12,163	15,355	876,273
	4,200	0,240	92,213	547,439	561,125	123,235	-12,210	15,255	875,807
	4,000	0,440	85,725	508,922	521,645	123,240	-12,271	15,138	875,276
	3,800	0,640	79,238	470,413	482,173	123,247	-12,343	15,018	874,745
	3,600	0,840	72,753	431,911	442,709	123,254	-12,427	14,895	874,201
	3,400	1,040	66,275	393,453	403,290	123,263	-12,528	14,767	849,948
	3,200	1,240	59,999	356,197	365,102	123,273	-12,634	14,638	737,489
	3,000	1,440	54,021	320,704	328,721	123,284	-12,740	14,510	635,438
	2,800	1,640	48,339	286,973	294,147	123,296	-12,846	14,381	543,270
	2,600	1,840	42,954	255,006	261,381	123,309	-12,952	14,253	460,484
	2,400	2,040	37,867	224,802	230,422	123,323	-13,056	14,126	386,594
	2,200	2,240	33,076	196,363	201,272	123,338	-13,161	13,999	321,093
	2,000	2,440	28,583	169,687	173,929	123,355	-13,265	13,873	263,454
	1,800	2,640	24,386	144,775	148,394	123,374	-13,368	13,748	213,191
	1,600	2,840	20,488	121,628	124,669	123,395	-13,470	13,624	169,801
	1,400	3,040	16,886	100,245	102,752	123,419	-13,571	13,501	132,772
	1,200	3,240	13,581	80,628	82,644	123,446	-13,671	13,379	101,592
	1,000	3,440	10,574	62,776	64,345	123,476	-13,770	13,259	75,765
	0,800	3,640	7,864	46,689	47,856	123,512	-13,867	13,140	54,782
	0,600	3,840	5,452	32,367	33,177	123,552	-13,961	13,025	38,131
	0,400	4,040	3,337	19,812	20,307	123,601	-14,053	12,912	25,308
	0,200	4,240	1,520	9,023	9,248	123,658	-14,142	12,803	15,806
	0,136	4,304	1,000	5,937	6,085	123,679	-14,169	12,769	13,378
	0,000	4,440	0,000	0,000	0,000	123,728	-14,225	12,700	0,000

Tank Calibrations - S2E-TOLVA SUPERIOR B2 ESTRIBOR

Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025

Permeability = 100 %

Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



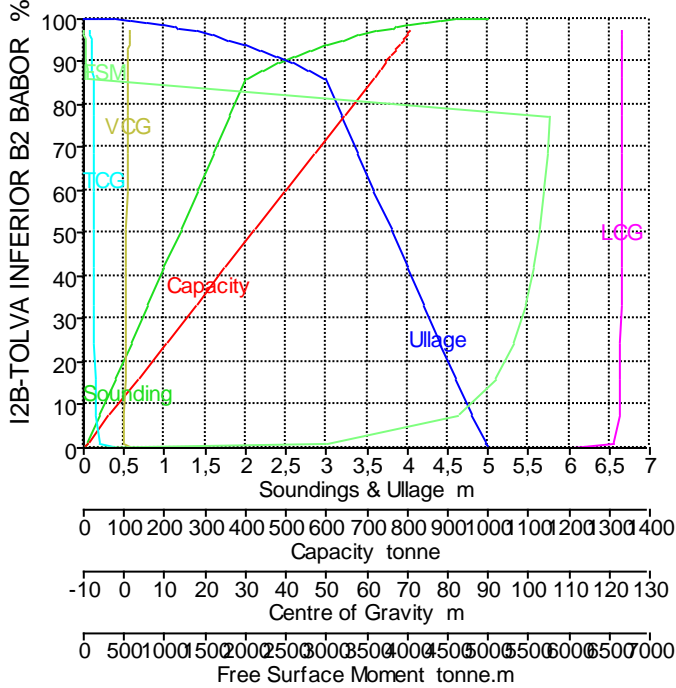
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
S2E-TOLVA SUPERIOR B2 ESTRIBOR	4,440	0,000	100,000	593,669	608,511	123,230	12,147	15,392	0,000
	4,400	0,040	98,702	585,964	600,613	123,231	12,156	15,369	876,339
	4,378	0,062	98,000	581,796	596,341	123,231	12,162	15,357	876,282
	4,375	0,065	97,900	581,202	595,732	123,231	12,163	15,355	876,273
	4,200	0,240	92,213	547,439	561,125	123,235	12,210	15,255	875,807
	4,000	0,440	85,725	508,922	521,645	123,240	12,271	15,138	875,276
	3,800	0,640	79,238	470,413	482,173	123,247	12,343	15,018	874,745
	3,600	0,840	72,753	431,911	442,709	123,254	12,427	14,895	874,201
	3,400	1,040	66,275	393,453	403,290	123,263	12,528	14,767	849,948
	3,200	1,240	59,999	356,197	365,102	123,273	12,634	14,638	737,489
	3,000	1,440	54,021	320,704	328,721	123,284	12,740	14,510	635,438
	2,800	1,640	48,339	286,973	294,147	123,296	12,846	14,381	543,270
	2,600	1,840	42,954	255,006	261,381	123,309	12,952	14,253	460,484
	2,400	2,040	37,867	224,802	230,422	123,323	13,056	14,126	386,594
	2,200	2,240	33,076	196,363	201,272	123,338	13,161	13,999	321,093
	2,000	2,440	28,583	169,687	173,929	123,355	13,265	13,873	263,454
	1,800	2,640	24,386	144,775	148,394	123,374	13,368	13,748	213,191
	1,600	2,840	20,488	121,628	124,669	123,395	13,470	13,624	169,801
	1,400	3,040	16,886	100,245	102,752	123,419	13,571	13,501	132,772
	1,200	3,240	13,581	80,628	82,644	123,446	13,671	13,379	101,592
	1,000	3,440	10,574	62,776	64,345	123,476	13,770	13,259	75,765
	0,800	3,640	7,864	46,689	47,856	123,512	13,867	13,140	54,782
	0,600	3,840	5,452	32,367	33,177	123,552	13,961	13,025	38,131
	0,400	4,040	3,337	19,812	20,307	123,601	14,053	12,912	25,308
	0,200	4,240	1,520	9,023	9,248	123,658	14,142	12,803	15,806
	0,136	4,304	1,000	5,937	6,085	123,679	14,169	12,769	13,378
	0,000	4,440	0,000	0,000	0,000	123,728	14,225	12,700	0,000

Tank Calibrations - I2B-TOLVA INFERIOR B2 BABOR

Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025

Permeability = 100 %

Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



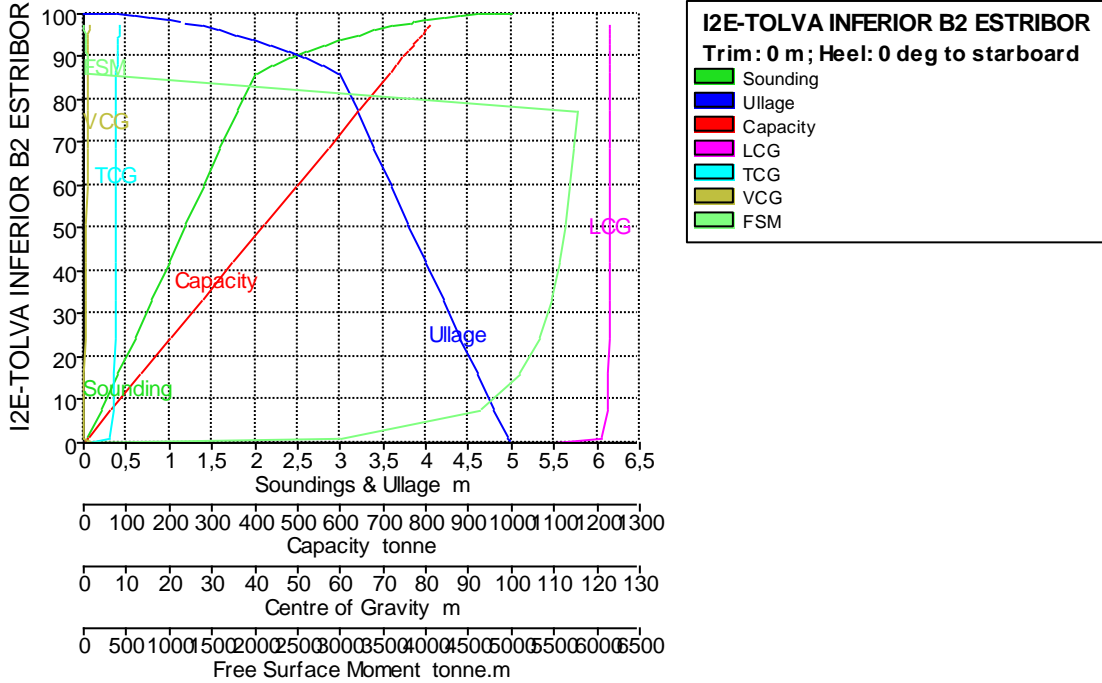
I2B-TOLVA INFERIOR B2 BABOR
 Trim: 0 m; Heel: 0 deg to starboard

- █ Sounding
- █ Ullage
- █ Capacity
- █ LCG
- █ TCG
- █ VCG
- █ FSM

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
I2B-TOLVA INFERIOR B2 BABOR	4,998	0,000	100,000	811,530	831,819	123,042	-8,515	1,297	0,000
	4,800	0,198	99,950	811,125	831,403	123,041	-8,511	1,295	0,143
	4,600	0,398	99,778	809,732	829,976	123,039	-8,501	1,289	0,375
	4,400	0,598	99,480	807,307	827,490	123,037	-8,483	1,279	0,797
	4,200	0,798	99,054	803,851	823,947	123,035	-8,457	1,266	1,512
	4,000	0,998	98,501	799,366	819,350	123,033	-8,423	1,251	2,619
	3,849	1,149	98,000	795,300	815,182	123,032	-8,393	1,237	3,774
	3,821	1,177	97,900	794,488	814,350	123,031	-8,387	1,234	4,020
	3,800	1,198	97,822	793,856	813,702	123,031	-8,383	1,232	4,215
	3,600	1,398	97,017	787,322	807,005	123,029	-8,334	1,212	6,394
	3,400	1,598	96,086	779,769	799,263	123,026	-8,279	1,190	9,246
	3,200	1,798	95,030	771,200	790,480	123,023	-8,215	1,166	12,861
	3,000	1,998	93,850	761,620	780,661	123,021	-8,144	1,142	17,320
	2,800	2,198	92,546	751,035	769,811	123,018	-8,065	1,117	22,699
	2,600	2,398	91,118	739,452	757,938	123,014	-7,977	1,092	29,064
	2,400	2,598	89,569	726,879	745,051	123,011	-7,881	1,068	36,470
	2,200	2,798	87,899	713,326	731,159	123,008	-7,775	1,045	44,957
	2,000	2,998	86,110	698,806	716,276	123,004	-7,660	1,023	54,534
	1,800	3,198	77,227	626,724	642,392	122,996	-7,638	0,922	5772,965
	1,600	3,398	68,340	554,598	568,463	122,983	-7,613	0,821	5736,619
	1,400	3,598	59,473	482,643	494,709	122,967	-7,583	0,719	5692,052
	1,200	3,798	50,633	410,903	421,176	122,947	-7,546	0,618	5635,949
	1,000	3,998	41,827	339,440	347,926	122,920	-7,499	0,516	5563,284
	0,800	4,198	33,066	268,344	275,052	122,882	-7,436	0,415	5465,524
	0,600	4,398	24,369	197,764	202,708	122,822	-7,347	0,313	5326,180
	0,400	4,598	15,770	127,982	131,182	122,713	-7,202	0,210	5102,277
	0,200	4,798	7,363	59,755	61,249	122,440	-6,897	0,107	4627,397
	0,037	4,961	1,000	8,115	8,318	120,934	-5,845	0,021	2985,361
	0,000	4,998	0,000	0,000	0,000	110,551	-0,969	2,430	0,012

Tank Calibrations - I2E-TOLVA INFERIOR B2 ESTRIBOR

Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025
 Permeability = 100 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

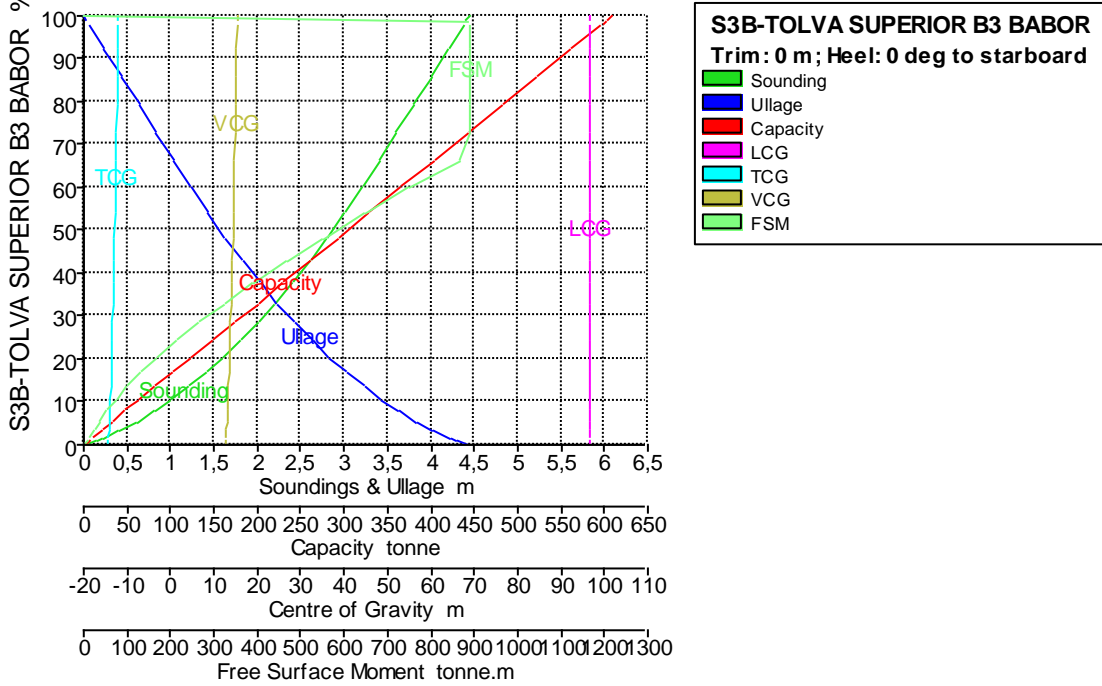


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
I2E-TOLVA INFERIOR B2 ESTRIBOR	4,998	0,000	100,000	811,530	831,819	123,042	8,515	1,297	0,000
	4,800	0,198	99,950	811,125	831,403	123,041	8,511	1,295	0,143
	4,600	0,398	99,778	809,732	829,976	123,039	8,501	1,289	0,375
	4,400	0,598	99,480	807,307	827,490	123,037	8,483	1,279	0,797
	4,200	0,798	99,054	803,851	823,947	123,035	8,457	1,266	1,512
	4,000	0,998	98,501	799,366	819,350	123,033	8,423	1,251	2,619
	3,849	1,149	98,000	795,300	815,182	123,032	8,393	1,237	3,774
	3,821	1,177	97,900	794,488	814,350	123,031	8,387	1,234	4,020
	3,800	1,198	97,822	793,856	813,702	123,031	8,383	1,232	4,215
	3,600	1,398	97,017	787,322	807,005	123,029	8,334	1,212	6,394
	3,400	1,598	96,086	779,769	799,263	123,026	8,279	1,190	9,246
	3,200	1,798	95,030	771,200	790,480	123,023	8,215	1,166	12,861
	3,000	1,998	93,850	761,620	780,661	123,021	8,144	1,142	17,320
	2,800	2,198	92,546	751,035	769,811	123,018	8,065	1,117	22,699
	2,600	2,398	91,118	739,452	757,938	123,014	7,977	1,092	29,064
	2,400	2,598	89,569	726,879	745,051	123,011	7,881	1,068	36,470
	2,200	2,798	87,899	713,326	731,159	123,008	7,775	1,045	44,957
	2,000	2,998	86,110	698,806	716,276	123,004	7,660	1,023	54,534
	1,800	3,198	77,227	626,724	642,392	122,996	7,638	0,922	5772,965
	1,600	3,398	68,340	554,598	568,463	122,983	7,613	0,821	5736,619
	1,400	3,598	59,473	482,643	494,709	122,967	7,583	0,719	5692,052
	1,200	3,798	50,633	410,903	421,176	122,947	7,546	0,618	5635,949
	1,000	3,998	41,827	339,440	347,926	122,920	7,499	0,516	5563,284
	0,800	4,198	33,066	268,344	275,052	122,882	7,436	0,415	5465,524
	0,600	4,398	24,369	197,764	202,708	122,822	7,347	0,313	5326,180
	0,400	4,598	15,770	127,982	131,182	122,713	7,202	0,210	5102,277
	0,200	4,798	7,363	59,755	61,249	122,440	6,897	0,107	4627,397

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,037	4,961	1,000	8,115	8,318	120,934	5,845	0,021	2985,361
	0,000	4,998	0,000	0,000	0,000	110,551	0,969	2,430	0,012

Tank Calibrations - S3B-TOLVA SUPERIOR B3 BABOR

Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025
 Permeability = 100 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

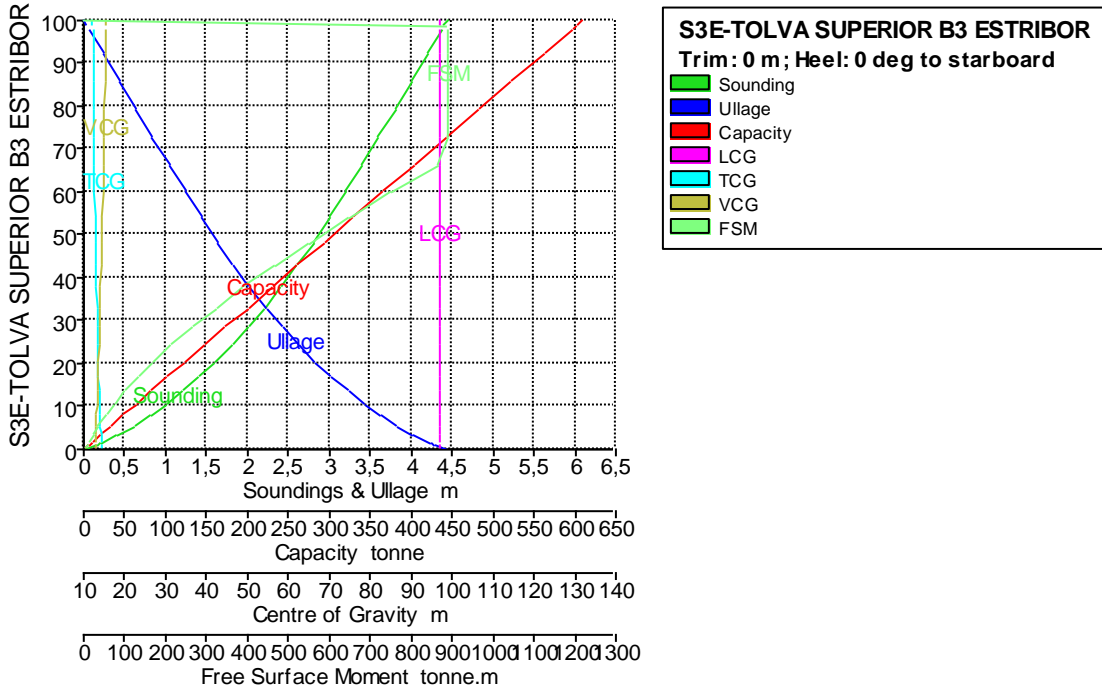


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
S3B-TOLVA SUPERIOR B3 BABOR	4,440	0,000	100,000	593,750	608,593	96,796	-12,183	15,401	0,000
	4,400	0,040	98,695	586,004	600,654	96,796	-12,194	15,378	889,849
	4,379	0,061	98,000	581,875	596,422	96,796	-12,199	15,366	889,841
	4,376	0,064	97,900	581,281	595,813	96,796	-12,200	15,364	889,840
	4,200	0,240	92,173	547,277	560,959	96,795	-12,249	15,263	889,775
	4,000	0,440	85,651	508,551	521,264	96,795	-12,312	15,146	889,700
	3,800	0,640	79,129	469,825	481,571	96,795	-12,386	15,026	889,626
	3,600	0,840	72,607	431,101	441,879	96,795	-12,473	14,903	889,551
	3,400	1,040	66,091	392,414	402,225	96,794	-12,576	14,775	864,925
	3,200	1,240	59,781	354,950	363,824	96,794	-12,686	14,646	748,964
	3,000	1,440	53,774	319,283	327,265	96,794	-12,796	14,517	643,860
	2,800	1,640	48,070	285,414	292,549	96,793	-12,905	14,388	549,079
	2,600	1,840	42,668	253,342	259,675	96,793	-13,014	14,260	464,086
	2,400	2,040	37,569	223,067	228,644	96,792	-13,122	14,132	388,350
	2,200	2,240	32,773	194,590	199,454	96,792	-13,230	14,005	321,337
	2,000	2,440	28,280	167,910	172,108	96,791	-13,338	13,878	262,506
	1,800	2,640	24,089	143,028	146,604	96,790	-13,445	13,753	211,328
	1,600	2,840	20,201	119,944	122,943	96,790	-13,551	13,628	167,275
	1,400	3,040	16,616	98,658	101,124	96,789	-13,656	13,504	129,813
	1,200	3,240	13,334	79,170	81,149	96,788	-13,760	13,382	98,409
	1,000	3,440	10,354	61,479	63,016	96,787	-13,862	13,261	72,527
	0,800	3,640	7,678	45,587	46,727	96,785	-13,963	13,142	51,635

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,600	3,840	5,304	31,493	32,280	96,784	-14,062	13,026	35,196
	0,400	4,040	3,233	19,197	19,677	96,782	-14,158	12,912	22,678
	0,200	4,240	1,465	8,699	8,917	96,779	-14,251	12,803	13,547
	0,141	4,299	1,000	5,938	6,086	96,779	-14,277	12,772	11,416
	0,000	4,440	0,000	0,000	0,000	96,777	-14,339	12,700	0,000

Tank Calibrations - S3E-TOLVA SUPERIOR B3 ESTRIBOR

Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025
 Permeability = 100 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

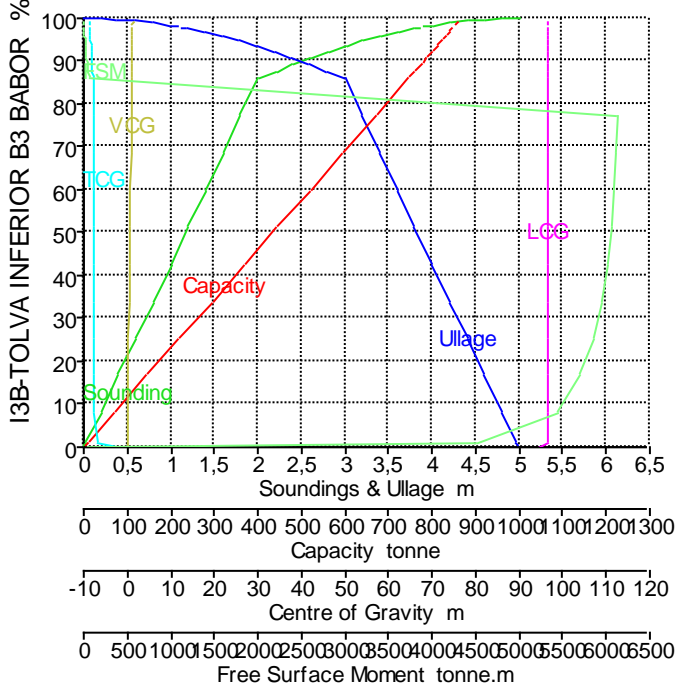


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
S3E-TOLVA SUPERIOR B3 ESTRIBOR	4,440	0,000	100,000	593,750	608,593	96,796	12,183	15,401	0,000
	4,400	0,040	98,695	586,004	600,654	96,796	12,194	15,378	889,849
	4,379	0,061	98,000	581,875	596,422	96,796	12,199	15,366	889,841
	4,376	0,064	97,900	581,281	595,813	96,796	12,200	15,364	889,840
	4,200	0,240	92,173	547,277	560,959	96,795	12,249	15,263	889,775
	4,000	0,440	85,651	508,551	521,264	96,795	12,312	15,146	889,700
	3,800	0,640	79,129	469,825	481,571	96,795	12,386	15,026	889,626
	3,600	0,840	72,607	431,101	441,879	96,795	12,473	14,903	889,551
	3,400	1,040	66,091	392,414	402,225	96,794	12,576	14,775	864,925
	3,200	1,240	59,781	354,950	363,824	96,794	12,686	14,646	748,964
	3,000	1,440	53,774	319,283	327,265	96,794	12,796	14,517	643,860
	2,800	1,640	48,070	285,414	292,549	96,793	12,905	14,388	549,079
	2,600	1,840	42,668	253,342	259,675	96,793	13,014	14,260	464,086
	2,400	2,040	37,569	223,067	228,644	96,792	13,122	14,132	388,350
	2,200	2,240	32,773	194,590	199,454	96,792	13,230	14,005	321,337
	2,000	2,440	28,280	167,910	172,108	96,791	13,338	13,878	262,506
	1,800	2,640	24,089	143,028	146,604	96,790	13,445	13,753	211,328
	1,600	2,840	20,201	119,944	122,943	96,790	13,551	13,628	167,275

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	1,400	3,040	16,616	98,658	101,124	96,789	13,656	13,504	129,813
	1,200	3,240	13,334	79,170	81,149	96,788	13,760	13,382	98,409
	1,000	3,440	10,354	61,479	63,016	96,787	13,862	13,261	72,527
	0,800	3,640	7,678	45,587	46,727	96,785	13,963	13,142	51,635
	0,600	3,840	5,304	31,493	32,280	96,784	14,062	13,026	35,196
	0,400	4,040	3,233	19,197	19,677	96,782	14,158	12,912	22,678
	0,200	4,240	1,465	8,699	8,917	96,779	14,251	12,803	13,547
	0,141	4,299	1,000	5,938	6,086	96,779	14,277	12,772	11,416
	0,000	4,440	0,000	0,000	0,000	96,777	14,339	12,700	0,000

Tank Calibrations - I3B-TOLVA INFERIOR B3 BABOR

Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025
 Permeability = 100 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



I3B-TOLVA INFERIOR B3 BABOR
 Trim: 0 m; Heel: 0 deg to starboard

- Sounding
- Ullage
- Capacity
- LCG
- TCG
- VCG
- FSM

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
I3B-TOLVA INFERIOR B3 BABOR	5,000	0,000	100,000	845,760	866,904	96,769	-8,749	1,294	0,000
	4,800	0,200	99,921	845,091	866,219	96,770	-8,744	1,291	0,027
	4,600	0,400	99,717	843,370	864,454	96,770	-8,731	1,284	0,176
	4,400	0,600	99,389	840,596	861,611	96,771	-8,711	1,273	0,553
	4,200	0,800	98,937	836,771	857,691	96,772	-8,684	1,260	1,264
	4,000	1,000	98,361	831,897	852,694	96,772	-8,649	1,243	2,416
	3,893	1,107	98,000	828,845	849,566	96,773	-8,628	1,233	3,252
	3,865	1,135	97,900	827,999	848,699	96,773	-8,622	1,230	3,498
	3,800	1,200	97,661	825,974	846,623	96,773	-8,608	1,224	4,111
	3,600	1,400	96,836	819,004	839,479	96,774	-8,559	1,203	6,451
	3,400	1,600	95,889	810,989	831,263	96,774	-8,502	1,180	9,538
	3,200	1,800	94,818	801,931	821,979	96,775	-8,438	1,156	13,471
	3,000	2,000	93,624	791,834	811,630	96,775	-8,367	1,132	18,340
	2,800	2,200	92,308	780,701	800,218	96,776	-8,287	1,106	24,237
	2,600	2,400	90,869	768,535	787,749	96,777	-8,199	1,081	31,243

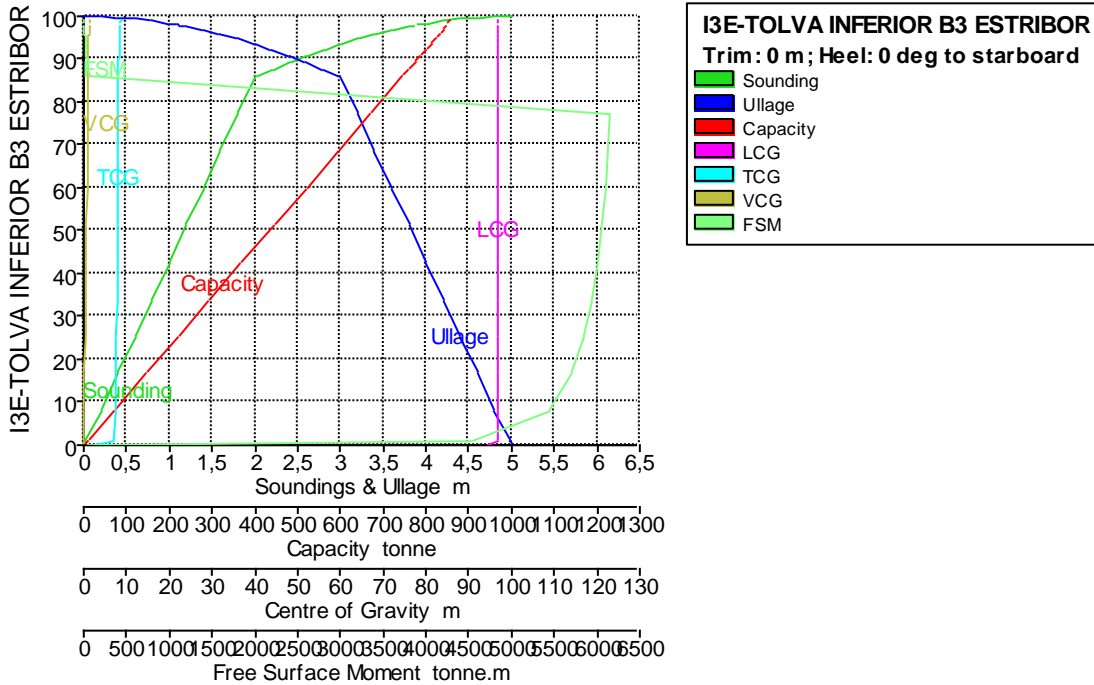
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	2,400	2,600	89,309	755,344	774,228	96,778	-8,102	1,056	39,431
	2,200	2,800	87,629	741,133	759,661	96,778	-7,995	1,033	48,861
	2,000	3,000	85,829	725,911	744,059	96,779	-7,879	1,010	59,576
	1,800	3,200	77,108	652,146	668,449	96,778	-7,867	0,910	6141,518
	1,600	3,400	68,394	578,452	592,913	96,777	-7,853	0,809	6120,109
	1,400	3,600	59,692	504,855	517,476	96,776	-7,836	0,708	6092,989
	1,200	3,800	51,005	431,382	442,167	96,774	-7,815	0,607	6057,829
	1,000	4,000	42,338	358,074	367,026	96,772	-7,789	0,506	6010,787
	0,800	4,200	33,696	284,991	292,116	96,769	-7,755	0,405	5945,636
	0,600	4,400	25,093	212,230	217,536	96,764	-7,709	0,304	5851,363
	0,400	4,600	16,548	139,953	143,452	96,756	-7,639	0,203	5706,397
	0,200	4,800	8,098	68,492	70,204	96,735	-7,505	0,102	5444,462
	0,027	4,973	1,000	8,458	8,669	96,580	-6,896	0,014	4501,670
	0,000	5,000	0,000	0,000	0,000	94,125	-1,779	0,000	21,543

Tank Calibrations - I3E-TOLVA INFERIOR B3 ESTRIBOR

Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025

Permeability = 100 %

Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

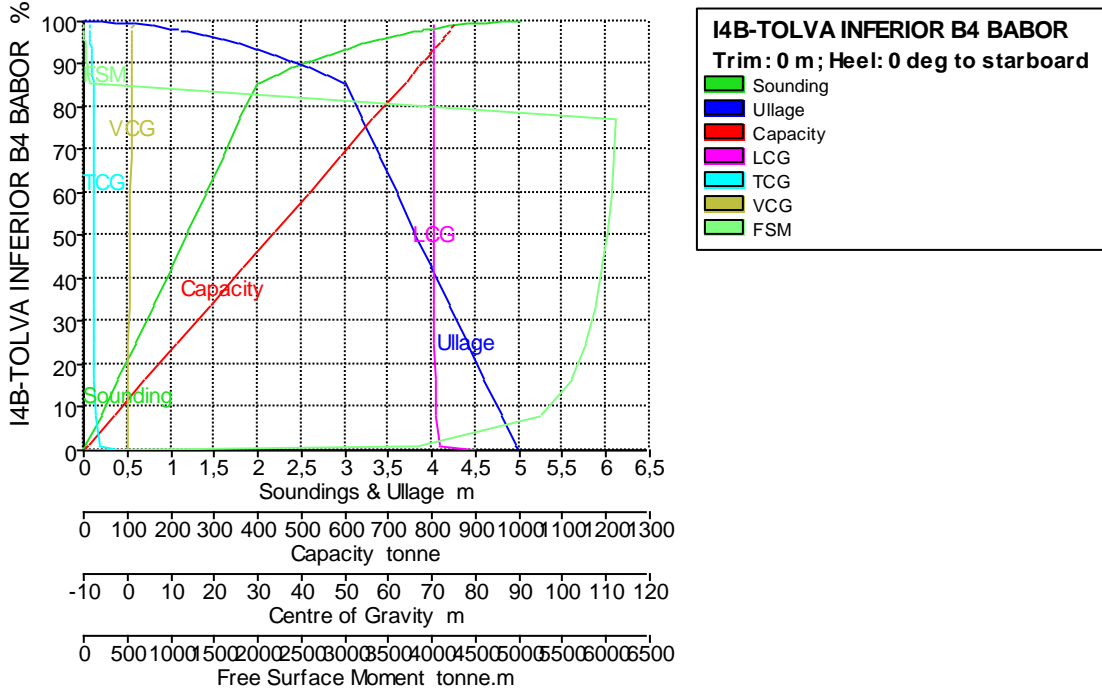


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
I3E-TOLVA INFERIOR B3 ESTRIBOR	5,000	0,000	100,000	845,760	866,904	96,769	8,749	1,294	0,000
	4,800	0,200	99,921	845,091	866,219	96,770	8,744	1,291	0,027
	4,600	0,400	99,717	843,370	864,454	96,770	8,731	1,284	0,176
	4,400	0,600	99,389	840,596	861,611	96,771	8,711	1,273	0,553
	4,200	0,800	98,937	836,771	857,691	96,772	8,684	1,260	1,264
	4,000	1,000	98,361	831,897	852,694	96,772	8,649	1,243	2,416
	3,893	1,107	98,000	828,845	849,566	96,773	8,628	1,233	3,252
	3,865	1,135	97,900	827,999	848,699	96,773	8,622	1,230	3,498
	3,800	1,200	97,661	825,974	846,623	96,773	8,608	1,224	4,111

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	3,600	1,400	96,836	819,004	839,479	96,774	8,559	1,203	6,451
	3,400	1,600	95,889	810,989	831,263	96,774	8,502	1,180	9,538
	3,200	1,800	94,818	801,931	821,979	96,775	8,438	1,156	13,471
	3,000	2,000	93,624	791,834	811,630	96,775	8,367	1,132	18,340
	2,800	2,200	92,308	780,701	800,218	96,776	8,287	1,106	24,237
	2,600	2,400	90,869	768,535	787,749	96,777	8,199	1,081	31,243
	2,400	2,600	89,309	755,344	774,228	96,778	8,102	1,056	39,431
	2,200	2,800	87,629	741,133	759,661	96,778	7,995	1,033	48,861
	2,000	3,000	85,829	725,911	744,059	96,779	7,879	1,010	59,576
	1,800	3,200	77,108	652,146	668,449	96,778	7,867	0,910	6141,518
	1,600	3,400	68,394	578,452	592,913	96,777	7,853	0,809	6120,109
	1,400	3,600	59,692	504,855	517,476	96,776	7,836	0,708	6092,989
	1,200	3,800	51,005	431,382	442,167	96,774	7,815	0,607	6057,829
	1,000	4,000	42,338	358,074	367,026	96,772	7,789	0,506	6010,787
	0,800	4,200	33,696	284,991	292,116	96,769	7,755	0,405	5945,636
	0,600	4,400	25,093	212,230	217,536	96,764	7,709	0,304	5851,363
	0,400	4,600	16,548	139,953	143,452	96,756	7,639	0,203	5706,397
	0,200	4,800	8,098	68,492	70,204	96,735	7,505	0,102	5444,462
	0,027	4,973	1,000	8,458	8,669	96,580	6,896	0,014	4501,670
	0,000	5,000	0,000	0,000	0,000	94,125	1,779	0,000	21,543

Tank Calibrations - I4B-TOLVA INFERIOR B4 BABOR

Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025
 Permeability = 100 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

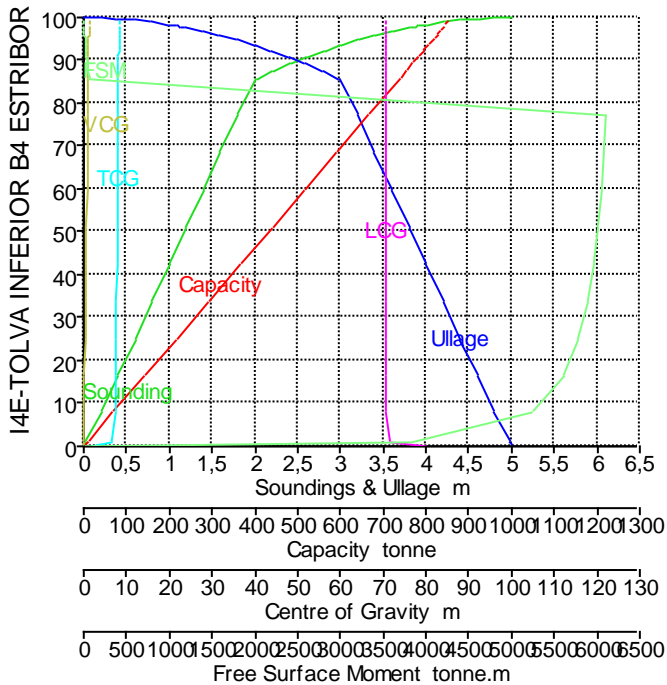


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
I4B-TOLVA INFERIOR B4 BABOR	5,000	0,000	100,000	839,895	860,892	70,479	-8,716	1,298	0,000
	4,800	0,200	99,922	839,236	860,216	70,479	-8,711	1,295	0,027
	4,600	0,400	99,718	837,527	858,465	70,478	-8,698	1,288	0,173
	4,400	0,600	99,390	834,770	855,640	70,477	-8,678	1,278	0,545

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	4,200	0,800	98,937	830,966	851,740	70,476	-8,651	1,264	1,248
	4,000	1,000	98,359	826,116	846,769	70,476	-8,616	1,247	2,384
	3,893	1,107	98,000	823,097	843,674	70,475	-8,594	1,237	3,205
	3,865	1,135	97,900	822,257	842,813	70,475	-8,588	1,235	3,447
	3,800	1,200	97,658	820,222	840,727	70,475	-8,574	1,228	4,057
	3,600	1,400	96,832	813,285	833,617	70,474	-8,524	1,207	6,366
	3,400	1,600	95,882	805,309	825,442	70,474	-8,468	1,185	9,409
	3,200	1,800	94,809	796,296	816,203	70,473	-8,403	1,161	13,283
	3,000	2,000	93,613	786,250	805,906	70,473	-8,331	1,136	18,076
	2,800	2,200	92,294	775,174	794,553	70,472	-8,251	1,111	23,875
	2,600	2,400	90,854	763,074	782,151	70,472	-8,162	1,086	30,757
	2,400	2,600	89,292	749,956	768,705	70,471	-8,064	1,061	38,789
	2,200	2,800	87,610	735,829	754,224	70,471	-7,957	1,037	48,025
	2,000	3,000	85,808	720,701	738,718	70,470	-7,840	1,015	58,497
	1,800	3,200	77,038	647,042	663,218	70,475	-7,825	0,914	6113,539
	1,600	3,400	68,279	573,469	587,805	70,482	-7,806	0,813	6088,293
	1,400	3,600	59,533	500,010	512,511	70,490	-7,784	0,712	6056,399
	1,200	3,800	50,804	426,699	437,367	70,501	-7,757	0,611	6015,122
	1,000	4,000	42,098	353,582	362,422	70,515	-7,722	0,510	5959,980
	0,800	4,200	33,425	280,732	287,750	70,535	-7,677	0,409	5883,921
	0,600	4,400	24,796	208,259	213,466	70,567	-7,612	0,308	5774,118
	0,400	4,600	16,236	136,366	139,775	70,626	-7,508	0,206	5600,597
	0,200	4,800	7,802	65,529	67,168	70,777	-7,290	0,104	5247,215
	0,031	4,969	1,000	8,399	8,609	71,560	-6,407	0,017	3816,219
	0,000	5,000	0,000	0,000	0,000	80,620	-1,481	0,004	1,710

Tank Calibrations - I4E-TOLVA INFERIOR B4 ESTRIBOR

Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025
 Permeability = 100 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



I4E-TOLVA INFERIOR B4 ESTRIBOR
 Trim: 0 m; Heel: 0 deg to starboard

- █ Sounding
- █ Ullage
- █ Capacity
- █ LCG
- █ TCG
- █ VCG
- █ FSM

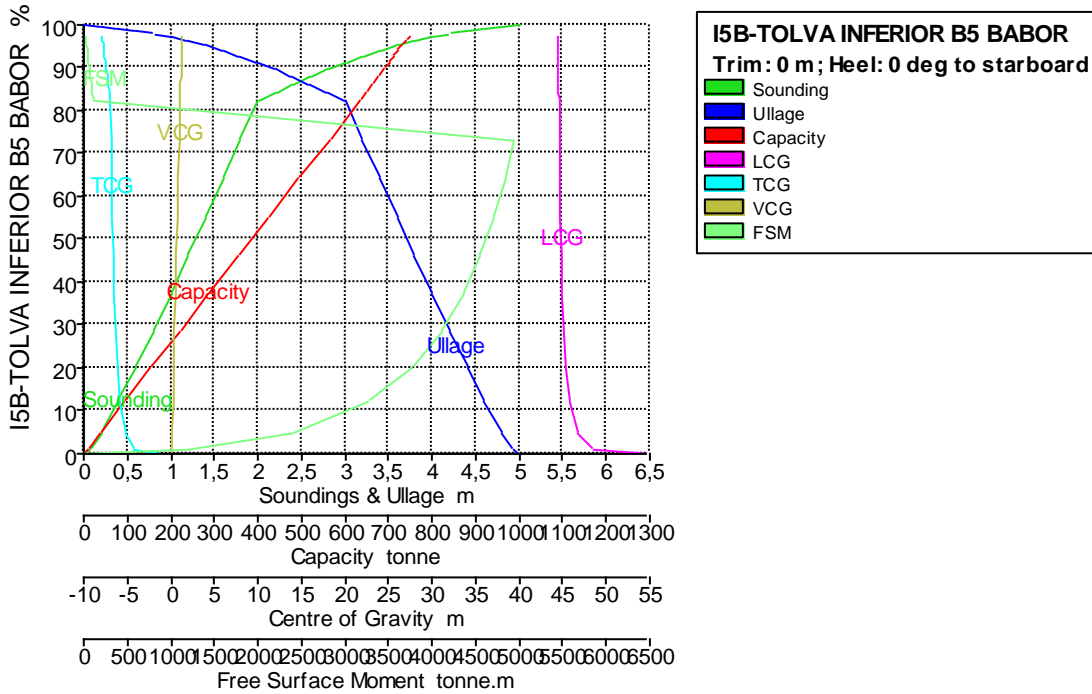
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
I4E-TOLVA INFERIOR B4 ESTRIBOR	5,000	0,000	100,000	839,895	860,892	70,479	8,716	1,298	0,000
	4,800	0,200	99,922	839,236	860,216	70,479	8,711	1,295	0,027
	4,600	0,400	99,718	837,527	858,465	70,478	8,698	1,288	0,173
	4,400	0,600	99,390	834,770	855,640	70,477	8,678	1,278	0,545
	4,200	0,800	98,937	830,966	851,740	70,476	8,651	1,264	1,248
	4,000	1,000	98,359	826,116	846,769	70,476	8,616	1,247	2,384
	3,893	1,107	98,000	823,097	843,674	70,475	8,594	1,237	3,205
	3,865	1,135	97,900	822,257	842,813	70,475	8,588	1,235	3,447
	3,800	1,200	97,658	820,222	840,727	70,475	8,574	1,228	4,057
	3,600	1,400	96,832	813,285	833,617	70,474	8,524	1,207	6,366
	3,400	1,600	95,882	805,309	825,442	70,474	8,468	1,185	9,409
	3,200	1,800	94,809	796,296	816,203	70,473	8,403	1,161	13,283
	3,000	2,000	93,613	786,250	805,906	70,473	8,331	1,136	18,076
	2,800	2,200	92,294	775,174	794,553	70,472	8,251	1,111	23,875
	2,600	2,400	90,854	763,074	782,151	70,472	8,162	1,086	30,757
	2,400	2,600	89,292	749,956	768,705	70,471	8,064	1,061	38,789
	2,200	2,800	87,610	735,829	754,224	70,471	7,957	1,037	48,025
	2,000	3,000	85,808	720,701	738,718	70,470	7,840	1,015	58,497
	1,800	3,200	77,038	647,042	663,218	70,475	7,825	0,914	6113,539
	1,600	3,400	68,279	573,469	587,805	70,482	7,806	0,813	6088,293
	1,400	3,600	59,533	500,010	512,511	70,490	7,784	0,712	6056,399
	1,200	3,800	50,804	426,699	437,367	70,501	7,757	0,611	6015,122
	1,000	4,000	42,098	353,582	362,422	70,515	7,722	0,510	5959,980
	0,800	4,200	33,425	280,732	287,750	70,535	7,677	0,409	5883,921
	0,600	4,400	24,796	208,259	213,466	70,567	7,612	0,308	5774,118
	0,400	4,600	16,236	136,366	139,775	70,626	7,508	0,206	5600,597
	0,200	4,800	7,802	65,529	67,168	70,777	7,290	0,104	5247,215
	0,031	4,969	1,000	8,399	8,609	71,560	6,407	0,017	3816,219
	0,000	5,000	0,000	0,000	0,000	80,620	1,481	0,004	1,710

Tank Calibrations - I5B-TOLVA INFERIOR B5 BABOR

Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025

Permeability = 100 %

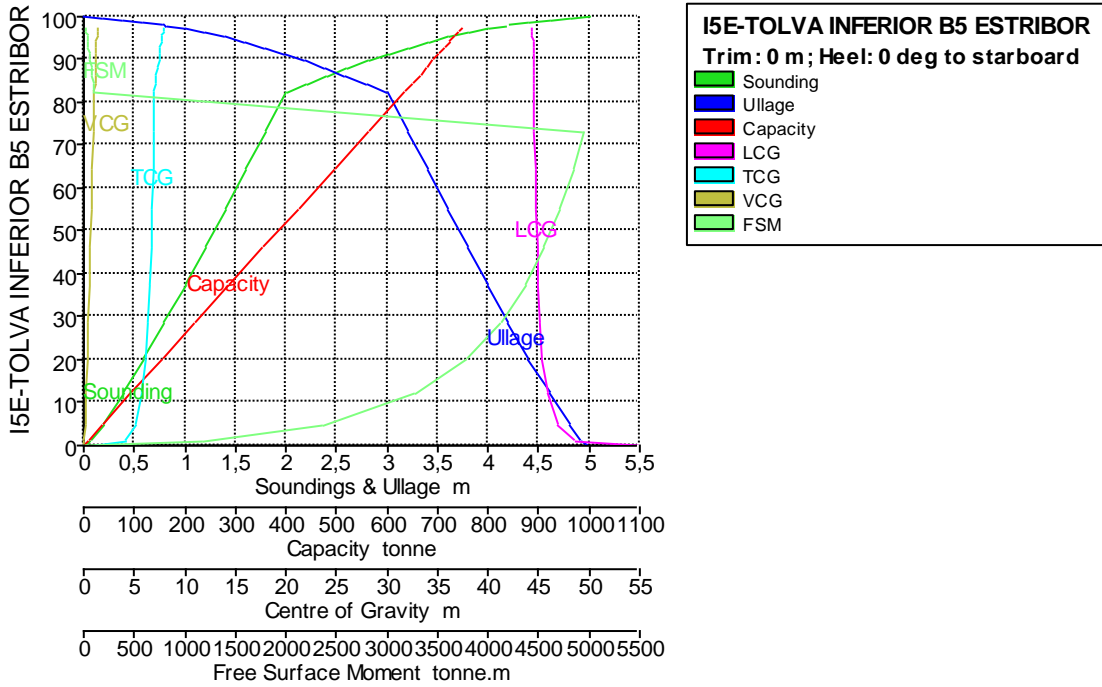
Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
I5B-TOLVA INFERIOR B5 BABOR	5,000	0,000	100,000	750,868	769,640	44,283	-8,042	1,435	0,000
	4,800	0,200	99,694	748,573	767,287	44,301	-8,024	1,425	4,923
	4,600	0,400	99,259	745,308	763,940	44,319	-7,999	1,410	8,220
	4,400	0,600	98,693	741,052	759,578	44,338	-7,965	1,393	11,769
	4,201	0,799	98,000	735,851	754,247	44,357	-7,924	1,372	15,745
	4,200	0,800	97,996	735,820	754,216	44,357	-7,924	1,372	15,768
	4,175	0,825	97,900	735,100	753,477	44,359	-7,918	1,369	16,305
	4,000	1,000	97,171	729,626	747,866	44,376	-7,875	1,349	20,344
	3,800	1,200	96,220	722,484	740,546	44,395	-7,819	1,324	25,592
	3,600	1,400	95,145	714,411	732,271	44,414	-7,755	1,297	31,588
	3,400	1,600	93,948	705,422	723,057	44,434	-7,683	1,269	38,390
	3,200	1,800	92,631	695,534	712,922	44,453	-7,604	1,240	46,035
	3,000	2,000	91,197	684,766	701,885	44,472	-7,517	1,211	54,540
	2,800	2,200	89,649	673,142	689,971	44,491	-7,422	1,182	63,907
	2,600	2,400	87,990	660,687	677,204	44,510	-7,318	1,153	74,106
	2,400	2,600	86,225	647,434	663,620	44,529	-7,206	1,125	85,069
	2,200	2,800	84,358	633,420	649,256	44,548	-7,086	1,099	96,692
	2,000	3,000	82,397	618,693	634,161	44,566	-6,956	1,076	108,805
	1,800	3,200	73,208	549,694	563,436	44,610	-6,897	0,972	4947,001
	1,600	3,400	64,033	480,804	492,825	44,669	-6,830	0,868	4838,705
	1,400	3,600	54,945	412,561	422,876	44,740	-6,749	0,763	4711,527
	1,200	3,800	45,960	345,097	353,725	44,829	-6,651	0,658	4558,455
	1,000	4,000	37,104	278,604	285,570	44,949	-6,528	0,553	4369,049
	0,800	4,200	28,421	213,401	218,736	45,118	-6,367	0,446	4121,255
	0,600	4,400	19,987	150,073	153,825	45,378	-6,142	0,339	3776,938
	0,400	4,600	11,963	89,823	92,069	45,828	-5,799	0,229	3255,716
	0,200	4,800	4,745	35,629	36,520	46,802	-5,179	0,118	2355,076
	0,068	4,932	1,000	7,509	7,696	48,664	-4,239	0,041	1171,906
	0,000	5,000	0,000	0,000	0,000	54,943	-1,029	0,000	0,000

Tank Calibrations - I5E-TOLVA INFERIOR B5 ESTRIBOR

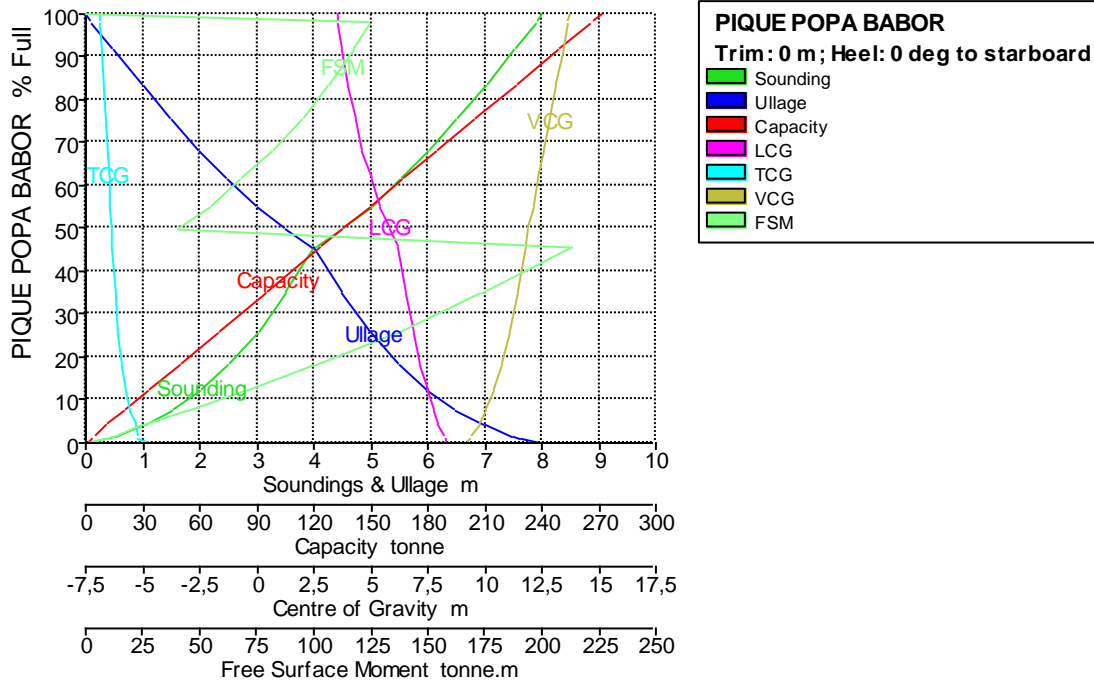
Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025
 Permeability = 100 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
I5E-TOLVA INFERIOR B5 ESTRIBOR	5,000	0,000	100,000	750,868	769,640	44,283	8,042	1,435	0,000
	4,800	0,200	99,694	748,573	767,287	44,301	8,024	1,425	4,923
	4,600	0,400	99,259	745,308	763,940	44,319	7,999	1,410	8,220
	4,400	0,600	98,693	741,052	759,578	44,338	7,965	1,393	11,769
	4,201	0,799	98,000	735,851	754,247	44,357	7,924	1,372	15,745
	4,200	0,800	97,996	735,820	754,216	44,357	7,924	1,372	15,768
	4,175	0,825	97,900	735,100	753,477	44,359	7,918	1,369	16,305
	4,000	1,000	97,171	729,626	747,866	44,376	7,875	1,349	20,344
	3,800	1,200	96,220	722,484	740,546	44,395	7,819	1,324	25,592
	3,600	1,400	95,145	714,411	732,271	44,414	7,755	1,297	31,588
	3,400	1,600	93,948	705,422	723,057	44,434	7,683	1,269	38,390
	3,200	1,800	92,631	695,534	712,922	44,453	7,604	1,240	46,035
	3,000	2,000	91,197	684,766	701,885	44,472	7,517	1,211	54,540
	2,800	2,200	89,649	673,142	689,971	44,491	7,422	1,182	63,907
	2,600	2,400	87,990	660,687	677,204	44,510	7,318	1,153	74,106
	2,400	2,600	86,225	647,434	663,620	44,529	7,206	1,125	85,069
	2,200	2,800	84,358	633,420	649,256	44,548	7,086	1,099	96,692
	2,000	3,000	82,397	618,693	634,161	44,566	6,956	1,076	108,805
	1,800	3,200	73,208	549,694	563,436	44,610	6,897	0,972	4947,001
	1,600	3,400	64,033	480,804	492,825	44,669	6,830	0,868	4838,705
	1,400	3,600	54,945	412,561	422,876	44,740	6,749	0,763	4711,527
	1,200	3,800	45,960	345,097	353,725	44,829	6,651	0,658	4558,455
	1,000	4,000	37,104	278,604	285,570	44,949	6,528	0,553	4369,049
	0,800	4,200	28,421	213,401	218,736	45,118	6,367	0,446	4121,255
	0,600	4,400	19,987	150,073	153,825	45,378	6,142	0,339	3776,938
	0,400	4,600	11,963	89,823	92,069	45,828	5,799	0,229	3255,716
	0,200	4,800	4,745	35,629	36,520	46,802	5,179	0,118	2355,076
	0,068	4,932	1,000	7,509	7,696	48,664	4,239	0,041	1171,906
	0,000	5,000	0,000	0,000	0,000	54,943	1,029	0,000	0,000

Tank Calibrations - PIQUE POPA BABOR

Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025
 Permeability = 100 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

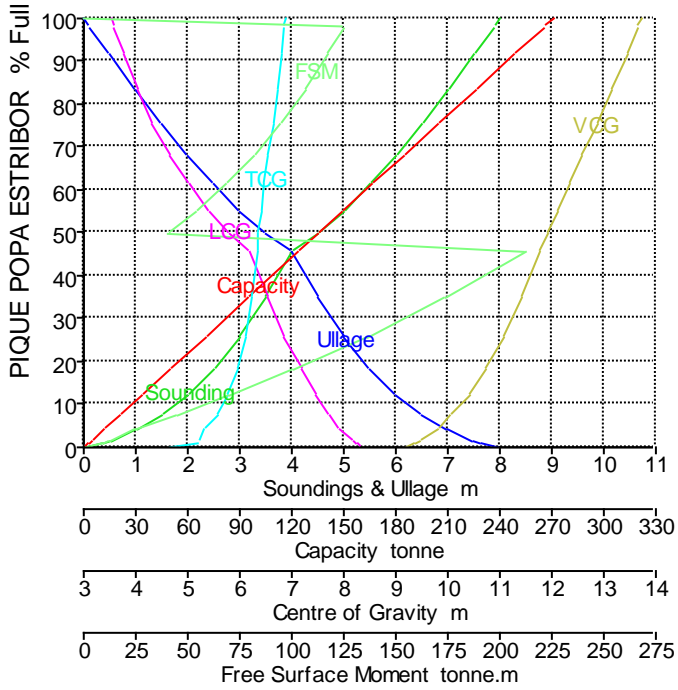


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
PIQUE POPA BABOR	8,000	0,000	100,000	264,608	271,223	3,534	-6,878	13,737	0,000
	7,884	0,116	98,000	259,316	265,799	3,584	-6,861	13,669	124,929
	7,878	0,122	97,900	259,051	265,527	3,587	-6,860	13,665	124,817
	7,500	0,500	91,476	242,054	248,105	3,761	-6,801	13,443	117,197
	7,000	1,000	83,259	220,311	225,819	4,020	-6,720	13,153	106,305
	6,500	1,500	75,411	199,545	204,533	4,315	-6,638	12,868	94,376
	6,000	2,000	68,014	179,972	184,471	4,649	-6,555	12,593	81,458
	5,500	2,500	61,177	161,878	165,925	5,020	-6,478	12,336	67,812
	5,000	3,000	55,027	145,605	149,245	5,417	-6,412	12,106	54,009
	4,500	3,500	49,705	131,523	134,811	5,819	-6,361	11,914	40,677
	4,000	4,000	45,369	120,049	123,051	6,184	-6,328	11,772	212,894
	3,500	4,500	34,772	92,009	94,309	6,528	-6,220	11,426	172,750
	3,000	5,000	25,741	68,112	69,815	6,863	-6,096	11,080	135,587
	2,500	5,500	18,237	48,257	49,464	7,178	-5,952	10,735	99,596
	2,000	6,000	12,196	32,271	33,077	7,462	-5,761	10,409	69,564
	1,500	6,500	7,485	19,805	20,300	7,735	-5,590	10,057	43,845
	1,000	7,000	4,054	10,727	10,995	7,937	-5,319	9,809	24,238
	0,500	7,500	1,606	4,250	4,356	8,192	-5,221	9,448	11,627
	0,335	7,665	1,000	2,646	2,712	8,273	-5,195	9,334	8,340
	0,000	8,000	0,000	0,000	0,000	8,299	-4,606	9,140	0,000

Tank Calibrations - PIQUE POPA ESTRIBOR

Fluid Type = Water Ballast Specific gravity = 1,025
 Permeability = 100 %

Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



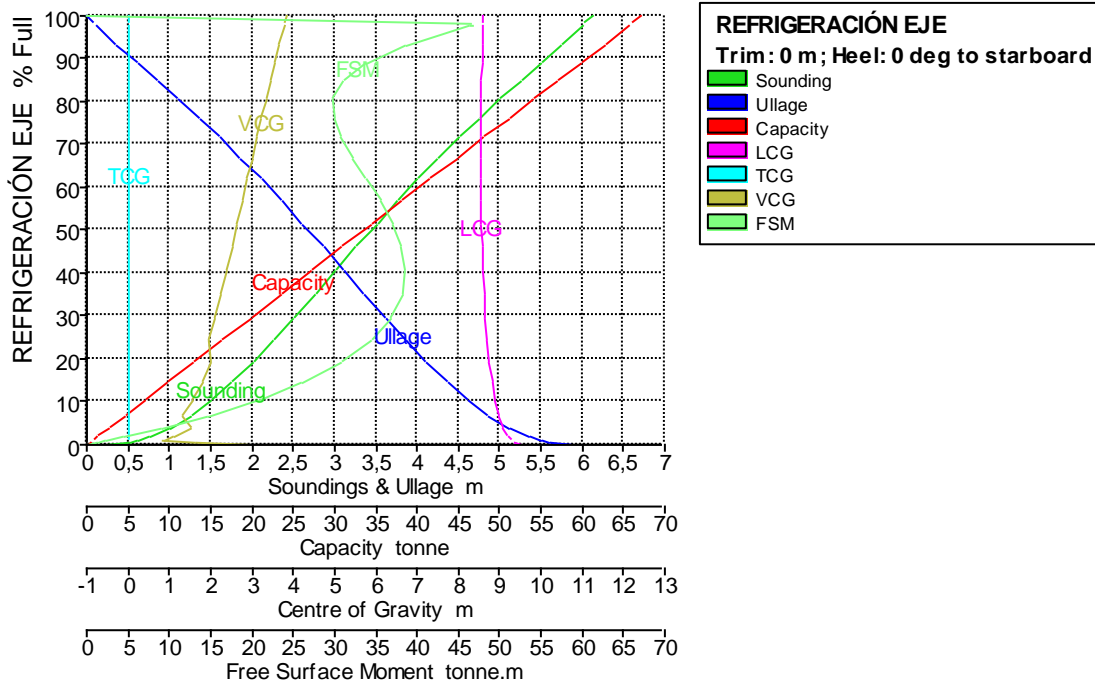
PIQUE POPA ESTRIBOR
 Trim: 0 m; Heel: 0 deg to starboard

- █ Sounding
- █ Ullage
- █ Capacity
- █ LCG
- █ TCG
- █ VCG
- █ FSM

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
PIQUE POPA ESTRIBOR	8,000	0,000	100,000	264,608	271,223	3,534	6,878	13,737	0,000
	7,884	0,116	98,000	259,316	265,799	3,584	6,861	13,669	124,929
	7,878	0,122	97,900	259,051	265,527	3,587	6,860	13,665	124,817
	7,500	0,500	91,476	242,054	248,105	3,761	6,801	13,443	117,197
	7,000	1,000	83,259	220,311	225,819	4,020	6,720	13,153	106,305
	6,500	1,500	75,411	199,545	204,533	4,315	6,638	12,868	94,376
	6,000	2,000	68,014	179,972	184,471	4,649	6,555	12,593	81,458
	5,500	2,500	61,177	161,878	165,925	5,020	6,478	12,336	67,812
	5,000	3,000	55,027	145,605	149,245	5,417	6,412	12,106	54,009
	4,500	3,500	49,705	131,523	134,811	5,819	6,361	11,914	40,677
	4,000	4,000	45,369	120,049	123,051	6,184	6,328	11,772	212,894
	3,500	4,500	34,772	92,009	94,309	6,528	6,220	11,426	172,750
	3,000	5,000	25,741	68,112	69,815	6,863	6,096	11,080	135,587
	2,500	5,500	18,237	48,257	49,464	7,178	5,952	10,735	99,596
	2,000	6,000	12,196	32,271	33,077	7,462	5,761	10,409	69,564
	1,500	6,500	7,485	19,805	20,300	7,735	5,590	10,057	43,845
	1,000	7,000	4,054	10,727	10,995	7,937	5,319	9,809	24,238
	0,500	7,500	1,606	4,250	4,356	8,192	5,221	9,448	11,627
	0,335	7,665	1,000	2,646	2,712	8,273	5,195	9,334	8,340
	0,000	8,000	0,000	0,000	0,000	8,299	4,606	9,140	0,000

Tank Calibrations - REFRIGERACIÓN EJE

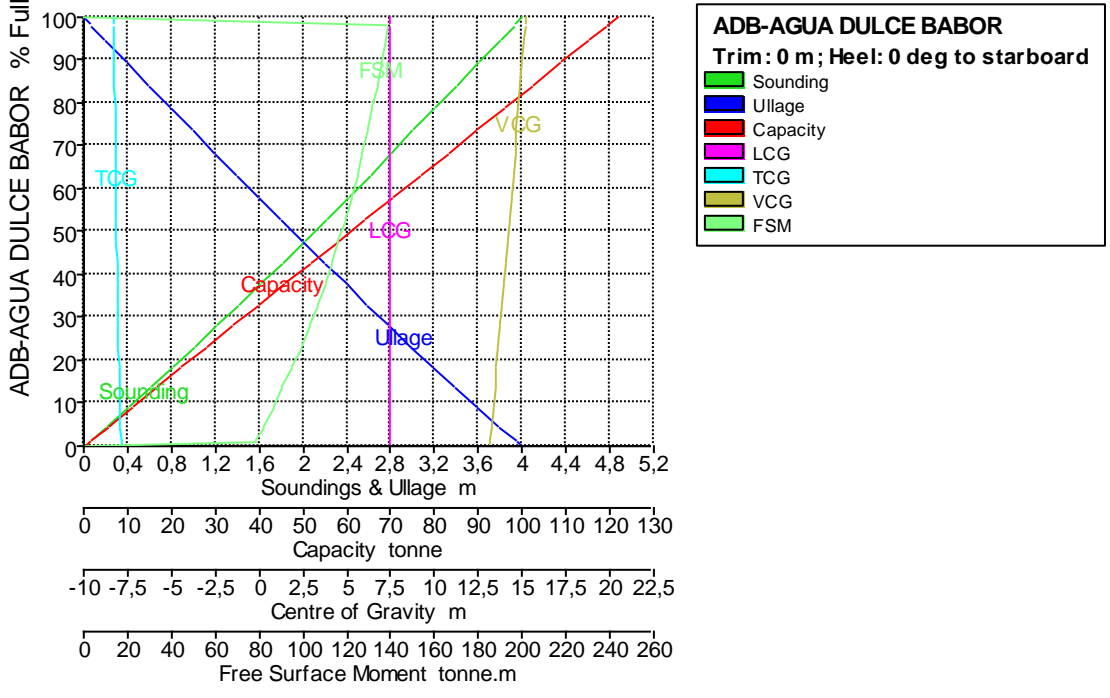
Fluid Type = Fresh Water Specific gravity = 1
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
REFRIGERACIÓN EJE	6,124	0,000	100,000	67,172	67,172	8,597	0,000	3,839	0,000
	6,017	0,107	98,000	65,828	65,828	8,592	0,000	3,788	46,855
	6,012	0,113	97,900	65,761	65,761	8,592	0,000	3,785	46,651
	6,000	0,124	97,687	65,618	65,618	8,591	0,000	3,780	46,218
	5,750	0,374	93,230	62,624	62,624	8,581	0,000	3,666	38,558
	5,500	0,624	88,928	59,735	59,735	8,572	0,000	3,557	33,674
	5,250	0,874	84,668	56,873	56,873	8,564	0,000	3,450	30,944
	5,000	1,124	80,365	53,982	53,982	8,557	0,000	3,343	29,840
	4,750	1,374	75,960	51,024	51,024	8,551	0,000	3,235	29,931
	4,500	1,624	71,419	47,973	47,973	8,546	0,000	3,126	30,838
	4,250	1,874	66,722	44,819	44,819	8,543	0,000	3,014	32,242
	4,000	2,124	61,816	41,523	41,523	8,543	0,000	2,897	33,899
	3,750	2,374	56,690	38,080	38,080	8,548	0,000	2,775	35,572
	3,500	2,624	51,378	34,511	34,511	8,558	0,000	2,647	37,061
	3,250	2,874	45,927	30,850	30,850	8,574	0,000	2,513	38,136
	3,000	3,124	40,397	27,135	27,135	8,596	0,000	2,375	38,584
	2,750	3,374	34,860	23,416	23,416	8,625	0,000	2,232	38,202
	2,500	3,624	29,405	19,752	19,752	8,662	0,000	2,085	36,822
	2,250	3,874	24,142	16,217	16,217	8,704	0,000	1,934	34,338
	2,000	4,124	19,178	12,882	12,882	8,750	0,000	2,005	30,706
	1,750	4,374	14,524	9,756	9,756	8,812	0,000	1,792	26,001
	1,500	4,624	10,305	6,922	6,922	8,897	0,000	1,553	20,478
	1,250	4,874	6,710	4,507	4,507	9,003	0,000	1,303	14,625
	1,000	5,124	3,927	2,638	2,638	9,091	0,000	1,539	9,001
	0,750	5,374	1,825	1,226	1,226	9,231	0,000	1,084	4,249
	0,603	5,522	1,000	0,672	0,672	9,321	0,000	0,837	2,269
	0,500	5,624	0,599	0,403	0,403	9,359	0,000	1,659	1,249
	0,250	5,874	0,070	0,047	0,047	9,545	0,000	2,920	0,088
	0,000	6,124	0,000	0,000	0,000	9,695	0,000	0,376	0,000

Tank Calibrations - ADB-AGUA DULCE BABOR

Fluid Type = Fresh Water Specific gravity = 1
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



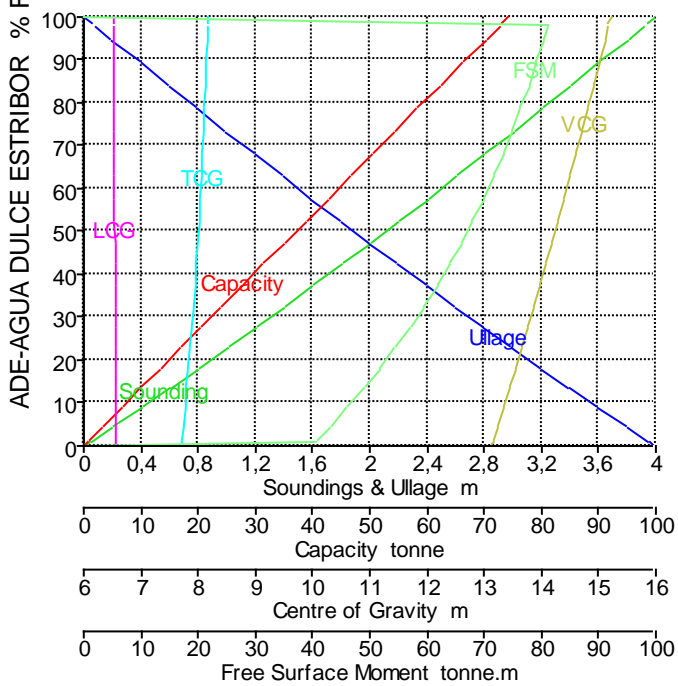
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
ADB-AGUA DULCE BABOR	4,000	0,000	100,000	121,659	121,659	7,451	-8,288	15,206	0,000
	3,926	0,074	98,000	119,226	119,226	7,451	-8,283	15,167	139,093
	3,922	0,078	97,900	119,104	119,104	7,451	-8,283	15,165	139,058
	3,800	0,200	94,619	115,113	115,113	7,452	-8,275	15,101	137,883
	3,600	0,400	89,265	108,598	108,598	7,453	-8,261	14,997	135,894
	3,400	0,600	83,937	102,117	102,117	7,455	-8,247	14,893	133,822
	3,200	0,800	78,639	95,671	95,671	7,456	-8,232	14,789	131,659
	3,000	1,000	73,371	89,263	89,263	7,458	-8,217	14,684	129,397
	2,800	1,200	68,136	82,894	82,894	7,460	-8,200	14,580	127,029
	2,600	1,400	62,936	76,567	76,567	7,462	-8,184	14,476	124,542
	2,400	1,600	57,772	70,285	70,285	7,464	-8,166	14,372	121,928
	2,200	1,800	52,648	64,051	64,051	7,466	-8,147	14,268	119,175
	2,000	2,000	47,566	57,868	57,868	7,468	-8,128	14,164	116,271
	1,800	2,200	42,529	51,741	51,741	7,471	-8,108	14,060	113,201
	1,600	2,400	37,542	45,674	45,674	7,473	-8,086	13,957	109,953
	1,400	2,600	32,609	39,672	39,672	7,476	-8,064	13,854	106,516
	1,200	2,800	27,733	33,740	33,740	7,479	-8,040	13,750	102,877
	1,000	3,000	22,921	27,885	27,885	7,482	-8,016	13,648	99,037
	0,800	3,200	18,177	22,113	22,113	7,486	-7,990	13,545	94,994
	0,600	3,400	13,507	16,432	16,432	7,489	-7,963	13,443	90,765
	0,400	3,600	8,916	10,848	10,848	7,493	-7,935	13,341	86,371
	0,200	3,800	4,412	5,368	5,368	7,497	-7,906	13,240	81,843
	0,046	3,954	1,000	1,217	1,217	7,500	-7,883	13,163	78,265
	0,000	4,000	0,000	0,000	0,000	7,501	-7,876	13,140	0,000

Tank Calibrations - ADE-AGUA DULCE ESTRIBOR

Fluid Type = Fresh Water Specific gravity = 1

Permeability = 98 %

Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



ADE-AGUA DULCE ESTRIBOR
 Trim: 0 m ; Heel: 0 deg to starboard

- █ Sounding
- █ Ullage
- █ Capacity
- █ LCG
- █ TCG
- █ VCG
- █ FSM

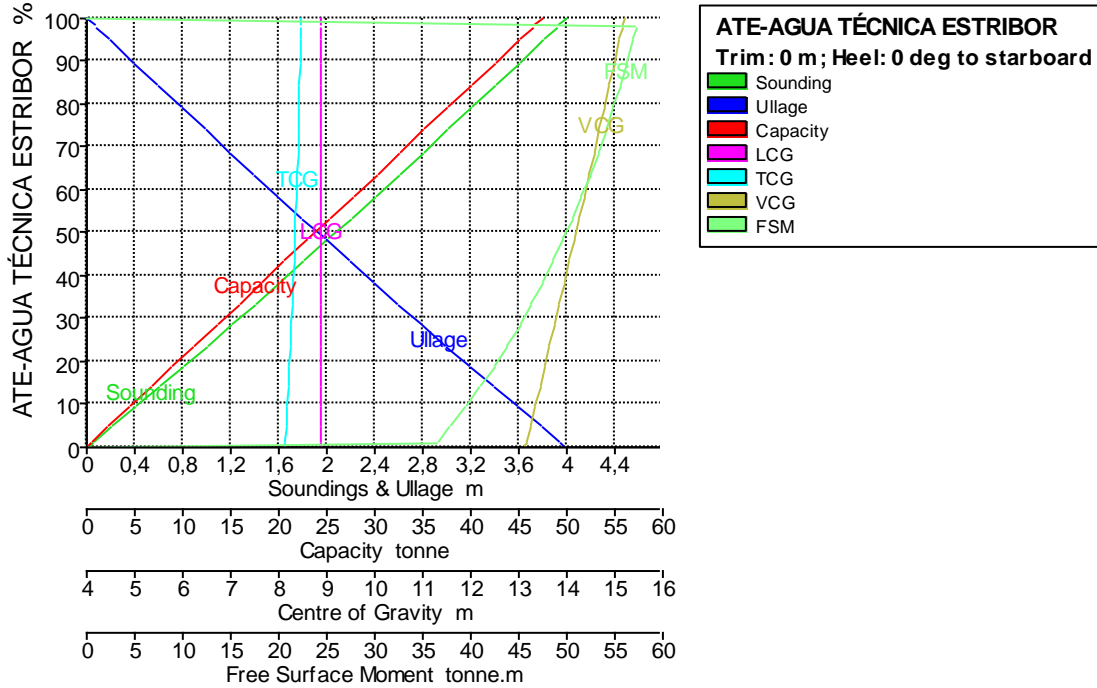
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
ADE-AGUA DULCE ESTRIBOR	4,000	0,000	100,000	74,189	74,189	6,534	8,174	15,216	0,000
	3,927	0,073	98,000	72,705	72,705	6,534	8,168	15,178	81,313
	3,923	0,077	97,900	72,631	72,631	6,534	8,168	15,176	81,289
	3,800	0,200	94,561	70,154	70,154	6,534	8,159	15,111	80,503
	3,600	0,400	89,152	66,141	66,141	6,535	8,143	15,006	79,180
	3,400	0,600	83,773	62,151	62,151	6,536	8,127	14,902	77,799
	3,200	0,800	78,428	58,185	58,185	6,536	8,110	14,797	76,355
	3,000	1,000	73,117	54,245	54,245	6,537	8,092	14,692	74,843
	2,800	1,200	67,844	50,333	50,333	6,538	8,074	14,587	73,256
	2,600	1,400	62,610	46,450	46,450	6,539	8,054	14,482	71,588
	2,400	1,600	57,419	42,599	42,599	6,540	8,034	14,378	69,831
	2,200	1,800	52,273	38,781	38,781	6,541	8,013	14,273	67,974
	2,000	2,000	47,176	35,000	35,000	6,542	7,991	14,169	66,016
	1,800	2,200	42,132	31,258	31,258	6,543	7,967	14,064	63,943
	1,600	2,400	37,145	27,558	27,558	6,545	7,943	13,960	61,747
	1,400	2,600	32,221	23,904	23,904	6,546	7,917	13,856	59,421
	1,200	2,800	27,364	20,301	20,301	6,547	7,889	13,752	56,960
	1,000	3,000	22,581	16,753	16,753	6,549	7,861	13,649	54,365
	0,800	3,200	17,878	13,263	13,263	6,550	7,831	13,546	51,643
	0,600	3,400	13,262	9,839	9,839	6,552	7,800	13,444	48,813
	0,400	3,600	8,739	6,483	6,483	6,554	7,768	13,342	45,898
	0,200	3,800	4,316	3,202	3,202	6,556	7,734	13,240	42,917
	0,047	3,953	1,000	0,742	0,742	6,558	7,708	13,163	40,596
	0,000	4,000	0,000	0,000	0,000	6,558	7,699	13,140	0,000

Tank Calibrations - ATE-AGUA TÉCNICA ESTRIBOR

Fluid Type = Fresh Water
 Permeability = 98 %

Specific gravity = 1

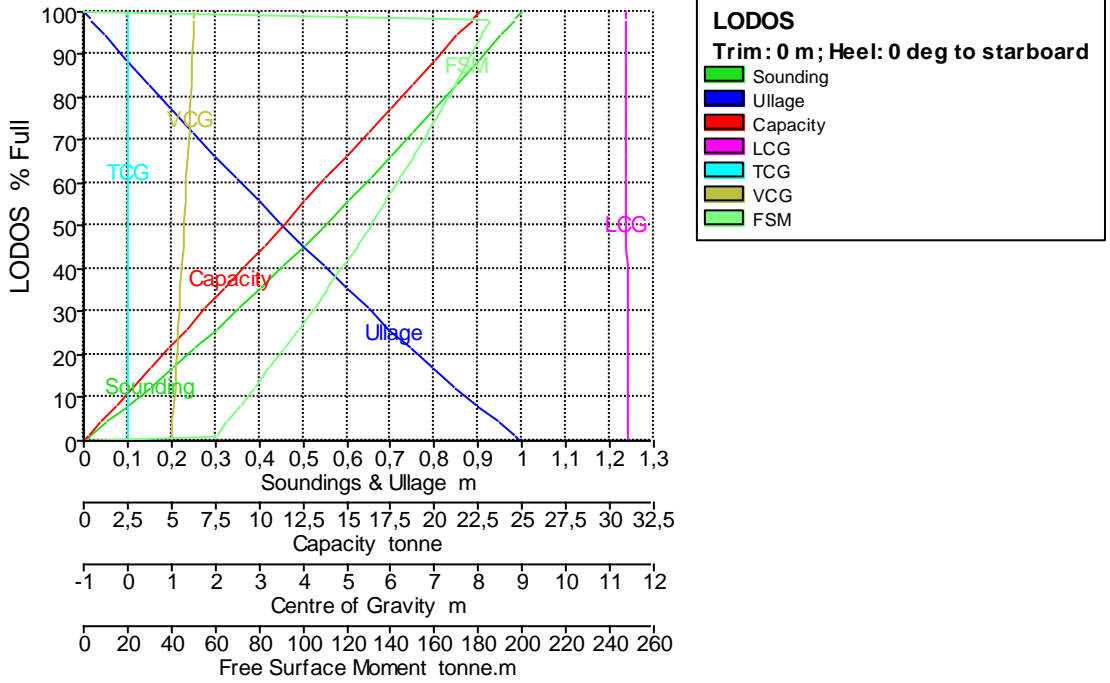
Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
ATE-AGUA TÉCNICA ESTRIBOR	4,000	0,000	100,000	47,476	47,476	8,883	8,468	15,189	0,000
	3,924	0,076	98,000	46,527	46,527	8,883	8,464	15,150	57,369
	3,921	0,079	97,900	46,479	46,479	8,883	8,464	15,148	57,356
	3,800	0,200	94,710	44,965	44,965	8,884	8,457	15,086	56,958
	3,600	0,400	89,442	42,464	42,464	8,884	8,446	14,983	56,278
	3,400	0,600	84,194	39,972	39,972	8,884	8,434	14,879	55,572
	3,200	0,800	78,970	37,492	37,492	8,884	8,422	14,776	54,835
	3,000	1,000	73,769	35,023	35,023	8,884	8,410	14,673	54,067
	2,800	1,200	68,594	32,566	32,566	8,884	8,397	14,570	53,263
	2,600	1,400	63,445	30,122	30,122	8,884	8,383	14,466	52,422
	2,400	1,600	58,325	27,691	27,691	8,885	8,369	14,363	51,539
	2,200	1,800	53,235	25,274	25,274	8,885	8,354	14,260	50,610
	2,000	2,000	48,176	22,872	22,872	8,885	8,339	14,158	49,630
	1,800	2,200	43,152	20,487	20,487	8,885	8,322	14,055	48,596
	1,600	2,400	38,165	18,119	18,119	8,886	8,305	13,952	47,502
	1,400	2,600	33,217	15,770	15,770	8,886	8,288	13,850	46,341
	1,200	2,800	28,312	13,442	13,442	8,886	8,269	13,748	45,109
	1,000	3,000	23,454	11,135	11,135	8,886	8,249	13,645	43,799
	0,800	3,200	18,645	8,852	8,852	8,887	8,228	13,544	42,408
	0,600	3,400	13,890	6,595	6,595	8,887	8,207	13,442	40,933
	0,400	3,600	9,195	4,365	4,365	8,888	8,184	13,341	39,376
	0,200	3,800	4,563	2,167	2,167	8,888	8,160	13,240	37,742
	0,044	3,956	1,000	0,475	0,475	8,888	8,141	13,162	36,424
	0,000	4,000	0,000	0,000	0,000	8,888	8,136	13,140	0,000

Tank Calibrations - LODOS

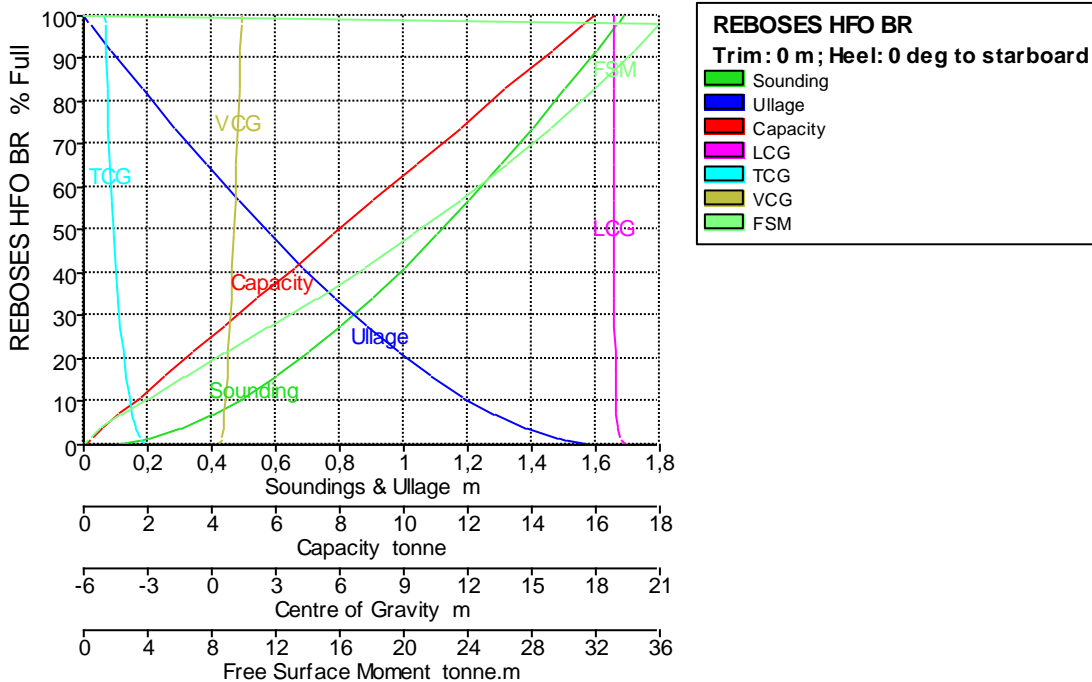
Fluid Type = Specific gravity = 1
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
LODOS	1,000	0,000	100,000	22,540	22,540	11,375	0,000	1,532	0,000
	0,983	0,017	98,000	22,089	22,089	11,376	0,000	1,522	184,881
	0,982	0,018	97,900	22,066	22,066	11,376	0,000	1,522	184,784
	0,950	0,050	94,214	21,235	21,235	11,376	0,000	1,504	181,157
	0,900	0,100	88,489	19,945	19,945	11,377	0,000	1,477	175,358
	0,850	0,150	82,829	18,669	18,669	11,377	0,000	1,450	169,424
	0,800	0,200	77,236	17,409	17,409	11,378	0,000	1,423	163,359
	0,750	0,250	71,715	16,164	16,164	11,379	0,000	1,396	157,173
	0,700	0,300	66,267	14,936	14,936	11,380	0,000	1,368	150,875
	0,650	0,350	60,896	13,726	13,726	11,381	0,000	1,341	144,474
	0,600	0,400	55,607	12,534	12,534	11,382	0,000	1,314	137,978
	0,550	0,450	50,403	11,361	11,361	11,383	0,000	1,288	131,402
	0,500	0,500	45,287	10,208	10,208	11,384	0,000	1,261	124,756
	0,450	0,550	40,264	9,075	9,075	11,385	0,000	1,234	118,056
	0,400	0,600	35,338	7,965	7,965	11,386	0,000	1,207	111,316
	0,350	0,650	30,513	6,878	6,878	11,388	0,000	1,181	104,560
	0,300	0,700	25,795	5,814	5,814	11,389	0,000	1,154	97,795
	0,250	0,750	21,187	4,775	4,775	11,391	0,000	1,128	91,051
	0,200	0,800	16,695	3,763	3,763	11,393	0,000	1,102	84,343
	0,150	0,850	12,325	2,778	2,778	11,394	0,000	1,076	77,700
	0,100	0,900	8,082	1,822	1,822	11,396	0,000	1,051	71,141
	0,050	0,950	3,971	0,895	0,895	11,399	0,000	1,025	64,697
	0,013	0,987	1,000	0,225	0,225	11,400	0,000	1,006	59,987
	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	11,401	0,000	1,000	0,000

Tank Calibrations - REBOSES HFO BR

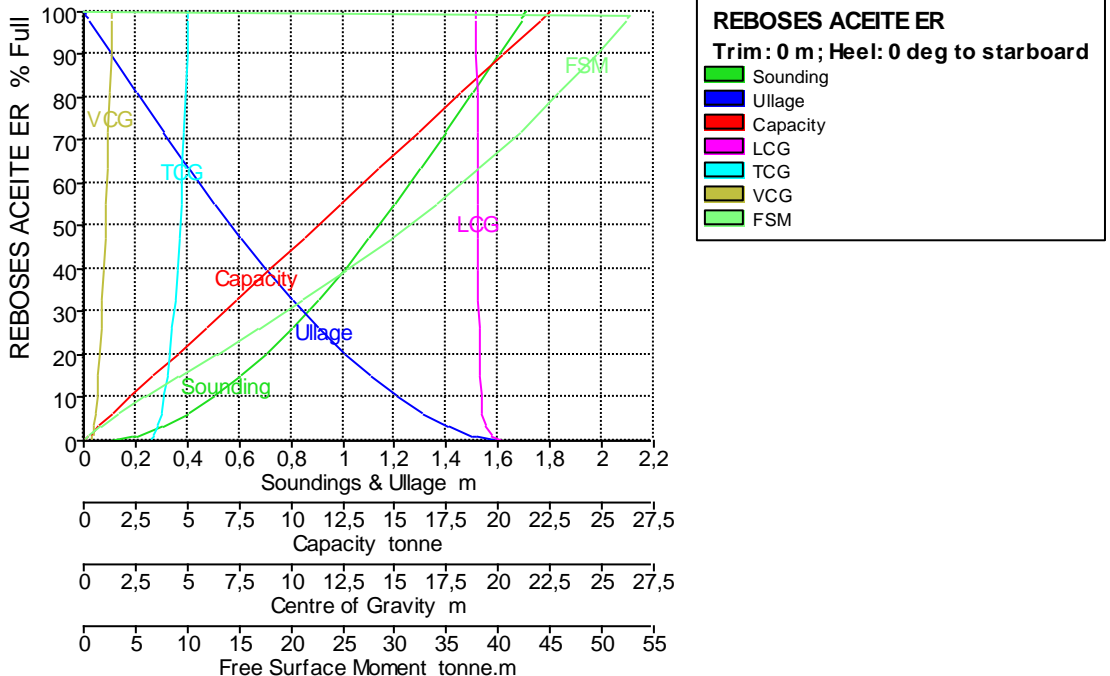
Fluid Type = HFO Specific gravity = 0,98
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
REBOSES HFO BR	1,687	0,000	100,000	16,233	15,908	18,841	-5,025	1,382	0,000
	1,666	0,021	98,000	15,908	15,590	18,841	-5,013	1,370	35,884
	1,665	0,022	97,900	15,892	15,574	18,841	-5,012	1,369	35,859
	1,600	0,087	91,804	14,903	14,604	18,843	-4,973	1,331	34,319
	1,500	0,187	82,618	13,411	13,143	18,846	-4,909	1,272	31,824
	1,400	0,287	73,684	11,961	11,722	18,850	-4,839	1,212	29,181
	1,300	0,387	65,031	10,556	10,345	18,854	-4,764	1,152	26,401
	1,200	0,487	56,693	9,203	9,019	18,858	-4,682	1,092	23,505
	1,100	0,587	48,707	7,907	7,748	18,864	-4,594	1,031	20,522
	1,000	0,687	41,115	6,674	6,541	18,870	-4,498	0,969	17,495
	0,900	0,787	33,964	5,513	5,403	18,877	-4,393	0,908	14,477
	0,800	0,887	27,306	4,433	4,344	18,886	-4,280	0,845	11,534
	0,700	0,987	21,198	3,441	3,372	18,897	-4,156	0,782	8,753
	0,600	1,087	15,706	2,550	2,499	18,912	-4,022	0,719	6,220
	0,500	1,187	10,899	1,769	1,734	18,934	-3,876	0,655	4,034
	0,400	1,287	6,857	1,113	1,091	18,966	-3,718	0,590	2,285
	0,300	1,387	3,666	0,595	0,583	19,021	-3,547	0,524	1,040
	0,200	1,487	1,421	0,231	0,226	19,142	-3,365	0,457	0,314
	0,174	1,514	1,000	0,162	0,159	19,200	-3,317	0,439	0,204
	0,100	1,587	0,225	0,037	0,036	19,522	-3,185	0,387	0,033
	0,000	1,687	0,000	0,000	0,000	20,233	-2,001	0,313	0,000

Tank Calibrations - REBOSES ACEITE ER

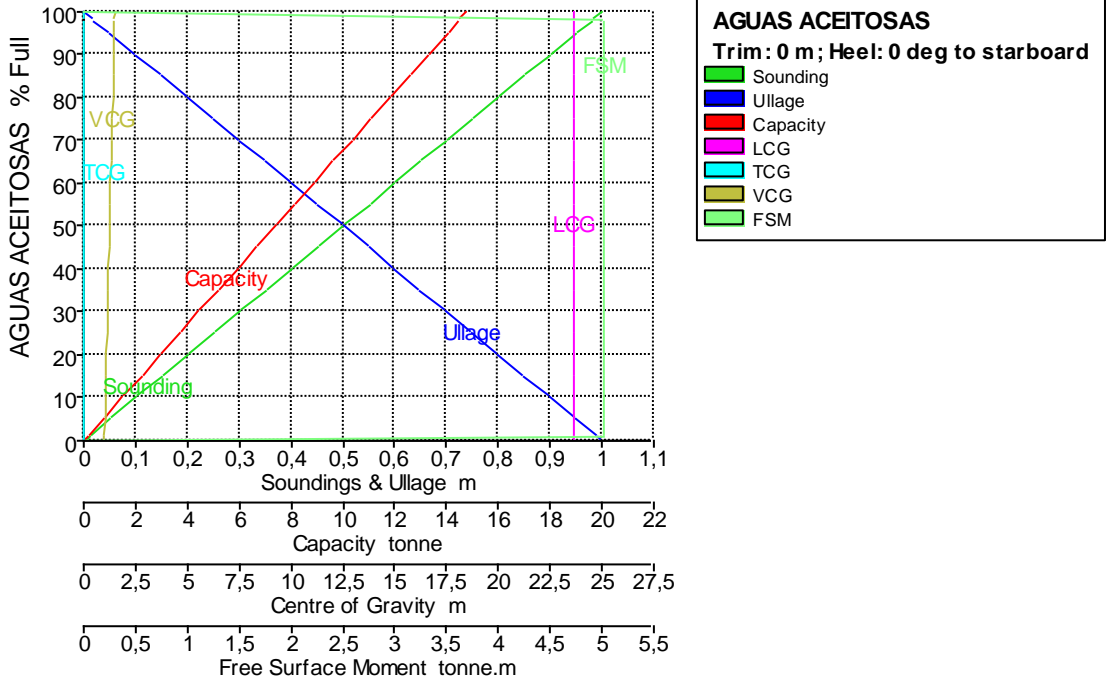
Fluid Type = Lube Oil Specific gravity = 0,92
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
REBOSES ACEITE ER	1,709	0,000	100,000	24,395	22,443	18,954	5,046	1,380	0,000
	1,700	0,009	99,143	24,186	22,251	18,954	5,041	1,375	52,659
	1,688	0,021	98,000	23,907	21,994	18,955	5,034	1,368	52,269
	1,687	0,022	97,900	23,882	21,972	18,955	5,033	1,367	52,235
	1,600	0,109	89,807	21,908	20,155	18,961	4,981	1,316	49,341
	1,500	0,209	80,699	19,686	18,111	18,968	4,917	1,257	45,798
	1,400	0,309	71,847	17,527	16,125	18,976	4,847	1,197	42,037
	1,300	0,409	63,281	15,437	14,202	18,985	4,772	1,137	38,073
	1,200	0,509	55,034	13,425	12,351	18,995	4,690	1,077	33,934
	1,100	0,609	47,145	11,501	10,581	19,007	4,601	1,016	29,661
	1,000	0,709	39,656	9,674	8,900	19,021	4,504	0,954	25,313
	0,900	0,809	32,615	7,956	7,320	19,038	4,399	0,892	20,965
	0,800	0,909	26,075	6,361	5,852	19,058	4,285	0,830	16,720
	0,700	1,009	20,096	4,902	4,510	19,085	4,161	0,766	12,695
	0,600	1,109	14,742	3,596	3,308	19,120	4,026	0,703	9,024
	0,500	1,209	10,087	2,461	2,264	19,170	3,879	0,638	5,852
	0,400	1,309	6,211	1,515	1,394	19,246	3,721	0,573	3,309
	0,300	1,409	3,203	0,781	0,719	19,379	3,552	0,506	1,505
	0,200	1,509	1,160	0,283	0,260	19,659	3,377	0,437	0,454
	0,189	1,520	1,000	0,244	0,224	19,707	3,359	0,430	0,381
	0,100	1,609	0,173	0,042	0,039	20,223	3,198	0,373	0,042
	0,000	1,709	0,000	0,000	0,000	20,974	2,001	0,291	0,000

Tank Calibrations - AGUAS ACEITOSAS

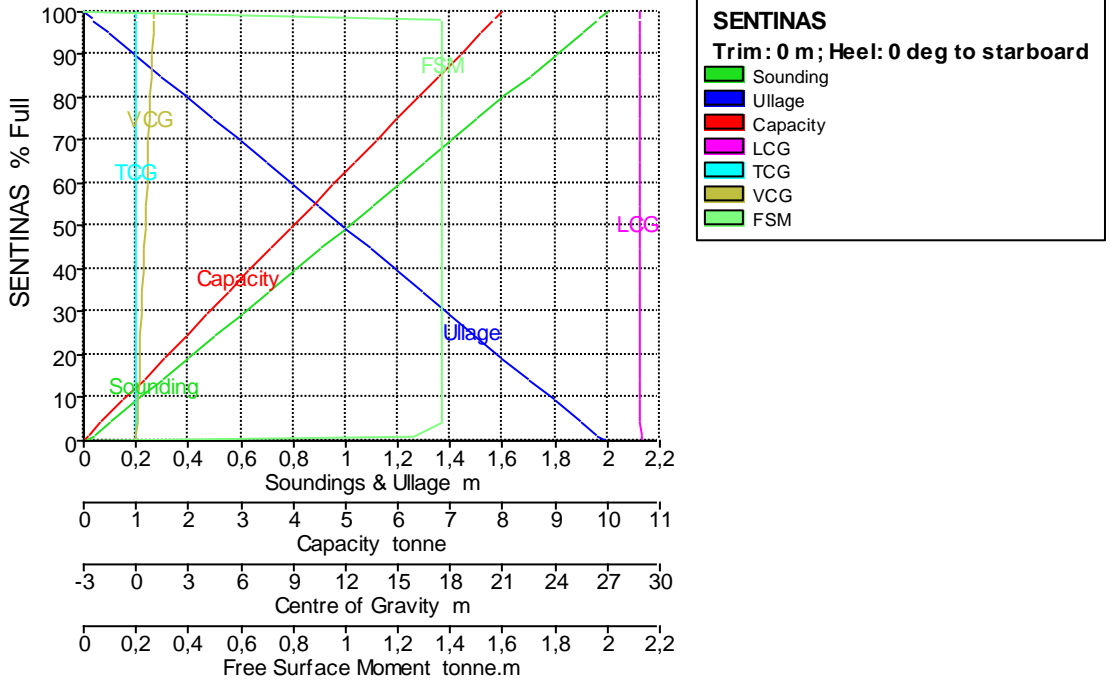
Fluid Type = Slops Specific gravity = 0,913
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
AGUAS ACEITOSAS	1,000	0,000	100,000	16,170	14,763	23,625	0,000	1,500	0,000
	0,980	0,020	98,000	15,847	14,468	23,625	0,000	1,490	5,021
	0,979	0,021	97,900	15,830	14,453	23,625	0,000	1,490	5,021
	0,950	0,050	95,000	15,362	14,025	23,625	0,000	1,475	5,021
	0,900	0,100	90,000	14,553	13,287	23,625	0,000	1,450	5,021
	0,850	0,150	85,000	13,745	12,549	23,625	0,000	1,425	5,021
	0,800	0,200	80,000	12,936	11,811	23,625	0,000	1,400	5,021
	0,750	0,250	75,000	12,128	11,072	23,625	0,000	1,375	5,021
	0,700	0,300	70,000	11,319	10,334	23,625	0,000	1,350	5,021
	0,650	0,350	65,000	10,511	9,596	23,625	0,000	1,325	5,021
	0,600	0,400	60,000	9,702	8,858	23,625	0,000	1,300	5,021
	0,550	0,450	55,000	8,894	8,120	23,625	0,000	1,275	5,021
	0,500	0,500	50,000	8,085	7,382	23,625	0,000	1,250	5,021
	0,450	0,550	45,000	7,277	6,643	23,625	0,000	1,225	5,021
	0,400	0,600	40,000	6,468	5,905	23,625	0,000	1,200	5,021
	0,350	0,650	35,000	5,660	5,167	23,625	0,000	1,175	5,021
	0,300	0,700	30,000	4,851	4,429	23,625	0,000	1,150	5,021
	0,250	0,750	25,000	4,043	3,691	23,625	0,000	1,125	5,021
	0,200	0,800	20,000	3,234	2,953	23,625	0,000	1,100	5,021
	0,150	0,850	15,000	2,426	2,214	23,625	0,000	1,075	5,021
	0,100	0,900	10,000	1,617	1,476	23,625	0,000	1,050	5,021
	0,050	0,950	5,000	0,809	0,738	23,625	0,000	1,025	5,021
	0,010	0,990	1,000	0,162	0,148	23,625	0,000	1,005	5,021
	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	23,625	0,000	1,000	0,000

Tank Calibrations - SENTINAS

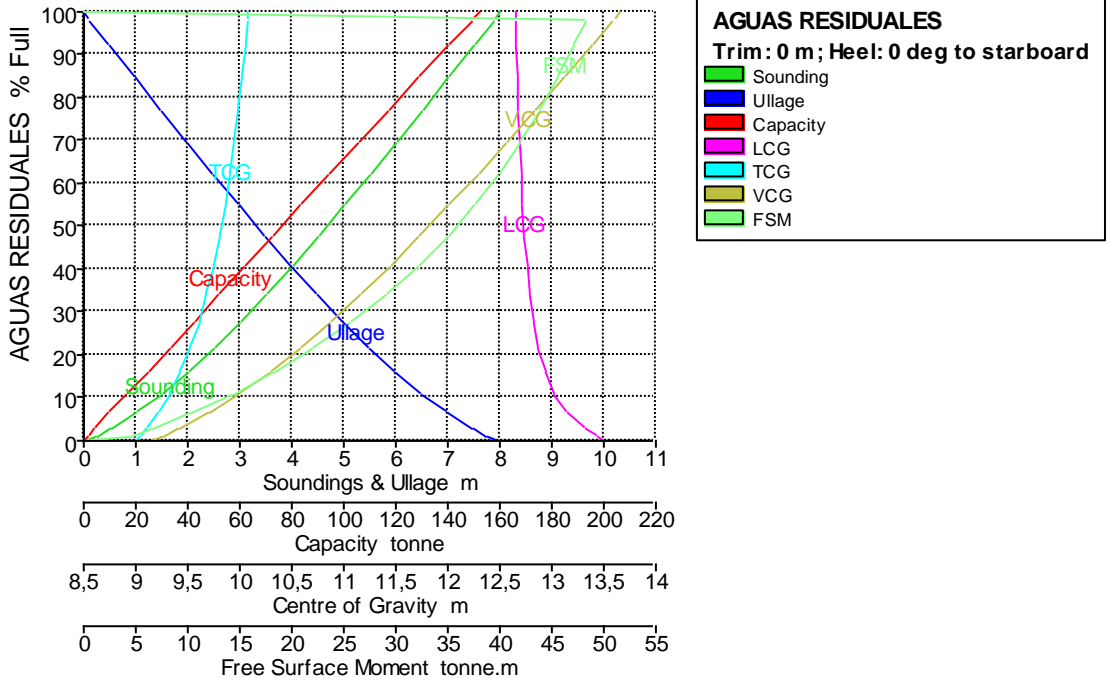
Fluid Type = Slops Specific gravity = 0,913
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
SENTINAS	2,000	0,000	100,000	8,734	7,974	28,875	0,000	1,010	0,000
	1,960	0,040	98,000	8,559	7,815	28,876	0,000	0,990	1,369
	1,958	0,042	97,900	8,551	7,807	28,876	0,000	0,989	1,369
	1,900	0,100	94,951	8,293	7,572	28,876	0,000	0,960	1,369
	1,800	0,200	89,902	7,852	7,169	28,876	0,000	0,910	1,369
	1,700	0,300	84,853	7,411	6,766	28,876	0,000	0,860	1,369
	1,600	0,400	79,803	6,970	6,364	28,876	0,000	0,810	1,369
	1,500	0,500	74,754	6,529	5,961	28,876	0,000	0,760	1,369
	1,400	0,600	69,705	6,088	5,558	28,876	0,000	0,710	1,369
	1,300	0,700	64,656	5,647	5,156	28,876	0,000	0,660	1,369
	1,200	0,800	59,607	5,206	4,753	28,876	0,000	0,610	1,369
	1,100	0,900	54,558	4,765	4,351	28,876	0,000	0,560	1,369
	1,000	1,000	49,509	4,324	3,948	28,876	0,000	0,510	1,369
	0,900	1,100	44,459	3,883	3,545	28,876	0,000	0,460	1,369
	0,800	1,200	39,410	3,442	3,143	28,876	0,000	0,410	1,369
	0,700	1,300	34,361	3,001	2,740	28,876	0,000	0,360	1,369
	0,600	1,400	29,312	2,560	2,337	28,877	0,000	0,310	1,369
	0,500	1,500	24,263	2,119	1,935	28,877	0,000	0,260	1,369
	0,400	1,600	19,214	1,678	1,532	28,878	0,000	0,210	1,369
	0,300	1,700	14,165	1,237	1,130	28,878	0,000	0,159	1,369
	0,200	1,800	9,115	0,796	0,727	28,880	0,000	0,109	1,369
	0,100	1,900	4,066	0,355	0,324	28,887	0,000	0,059	1,369
	0,039	1,961	1,000	0,087	0,080	28,922	0,000	0,026	1,254
	0,000	2,000	0,000	0,000	0,000	28,919	0,000	0,000	0,000

Tank Calibrations - AGUAS RESIDUALES

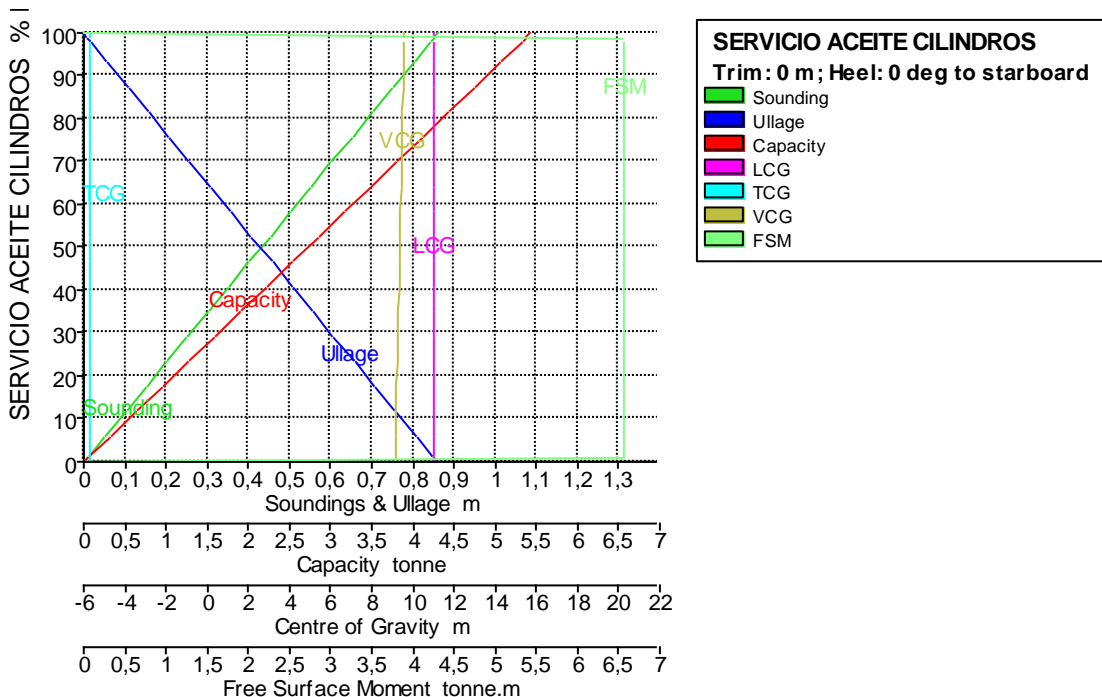
Fluid Type = Specific gravity = 1
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
AGUAS RESIDUALES	8,000	0,000	100,000	152,063	152,063	12,650	10,081	13,659	0,000
	7,872	0,128	98,000	149,022	149,022	12,652	10,073	13,589	48,209
	7,866	0,134	97,900	148,870	148,870	12,652	10,073	13,586	48,191
	7,500	0,500	92,194	140,192	140,192	12,658	10,051	13,385	47,107
	7,000	1,000	84,473	128,453	128,453	12,667	10,019	13,111	45,528
	6,500	1,500	76,849	116,859	116,859	12,677	9,985	12,835	43,817
	6,000	2,000	69,331	105,427	105,427	12,689	9,946	12,558	41,945
	5,500	2,500	61,935	94,181	94,181	12,703	9,904	12,279	39,883
	5,000	3,000	54,680	83,148	83,148	12,719	9,857	11,999	37,588
	4,500	3,500	47,590	72,367	72,367	12,739	9,804	11,717	35,019
	4,000	4,000	40,696	61,883	61,883	12,762	9,746	11,433	32,141
	3,500	4,500	34,036	51,756	51,756	12,791	9,680	11,148	28,965
	3,000	5,000	27,654	42,052	42,052	12,827	9,607	10,861	25,535
	2,500	5,500	21,605	32,853	32,853	12,874	9,524	10,572	21,891
	2,000	6,000	15,957	24,265	24,265	12,936	9,431	10,281	18,073
	1,500	6,500	10,809	16,437	16,437	13,023	9,326	9,988	14,159
	1,000	7,000	6,301	9,581	9,581	13,149	9,213	9,695	10,277
	0,500	7,500	2,635	4,007	4,007	13,329	9,100	9,407	6,524
	0,214	7,786	1,000	1,521	1,521	13,444	9,038	9,251	4,477
	0,000	8,000	0,000	0,000	0,000	13,523	8,989	9,140	0,000

Tank Calibrations - SERVICIO ACEITE CILINDROS

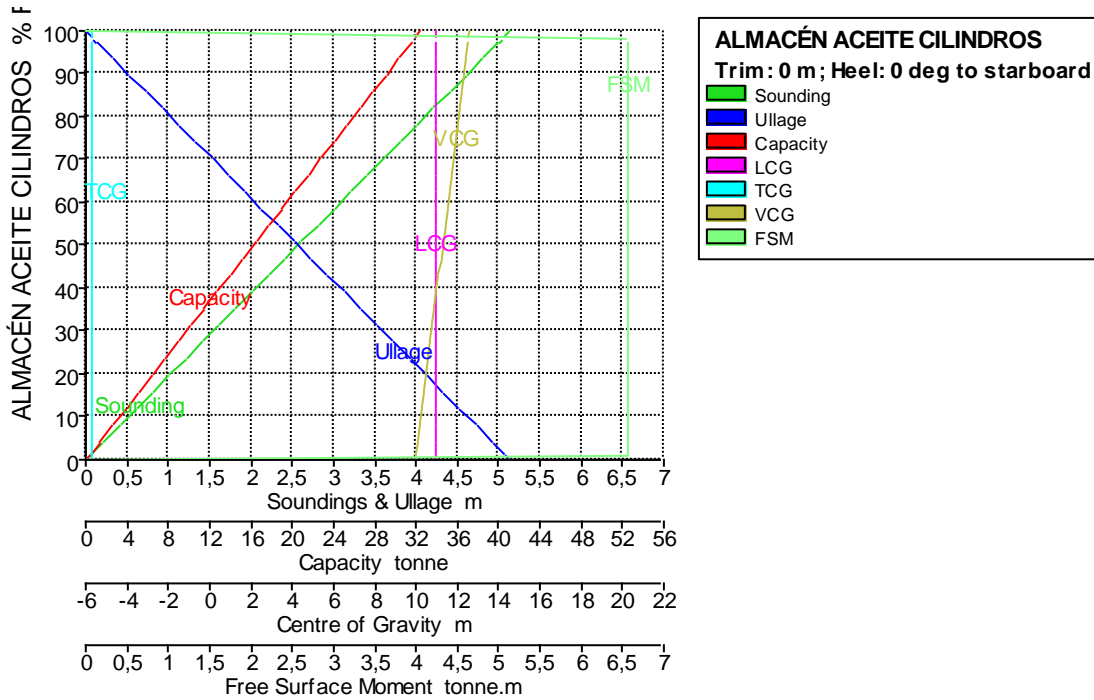
Fluid Type = Lube Oil Specific gravity = 0,92
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
SERVICIO ACEITE CILINDROS	0,860	0,000	100,000	5,900	5,428	11,000	-5,750	9,570	0,000
	0,850	0,010	98,837	5,831	5,365	11,000	-5,750	9,565	6,574
	0,843	0,017	98,000	5,782	5,319	11,000	-5,750	9,561	6,574
	0,842	0,018	97,900	5,776	5,314	11,000	-5,750	9,561	6,574
	0,800	0,060	93,023	5,488	5,049	11,000	-5,750	9,540	6,574
	0,750	0,110	87,209	5,145	4,733	11,000	-5,750	9,515	6,574
	0,700	0,160	81,395	4,802	4,418	11,000	-5,750	9,490	6,574
	0,650	0,210	75,581	4,459	4,102	11,000	-5,750	9,465	6,574
	0,600	0,260	69,767	4,116	3,787	11,000	-5,750	9,440	6,574
	0,550	0,310	63,953	3,773	3,471	11,000	-5,750	9,415	6,574
	0,500	0,360	58,139	3,430	3,156	11,000	-5,750	9,390	6,574
	0,450	0,410	52,326	3,087	2,840	11,000	-5,750	9,365	6,574
	0,400	0,460	46,512	2,744	2,524	11,000	-5,750	9,340	6,574
	0,350	0,510	40,698	2,401	2,209	11,000	-5,750	9,315	6,574
	0,300	0,560	34,884	2,058	1,893	11,000	-5,750	9,290	6,574
	0,250	0,610	29,070	1,715	1,578	11,000	-5,750	9,265	6,574
	0,200	0,660	23,256	1,372	1,262	11,000	-5,750	9,240	6,574
	0,150	0,710	17,442	1,029	0,947	11,000	-5,750	9,215	6,574
	0,100	0,760	11,628	0,686	0,631	11,000	-5,750	9,190	6,574
	0,050	0,810	5,814	0,343	0,316	11,000	-5,750	9,165	6,574
	0,009	0,851	1,000	0,059	0,054	11,000	-5,750	9,144	6,574
	0,000	0,860	0,000	0,000	0,000	11,000	-5,750	9,140	0,000

Tank Calibrations - ALMACÉN ACEITE CILINDROS

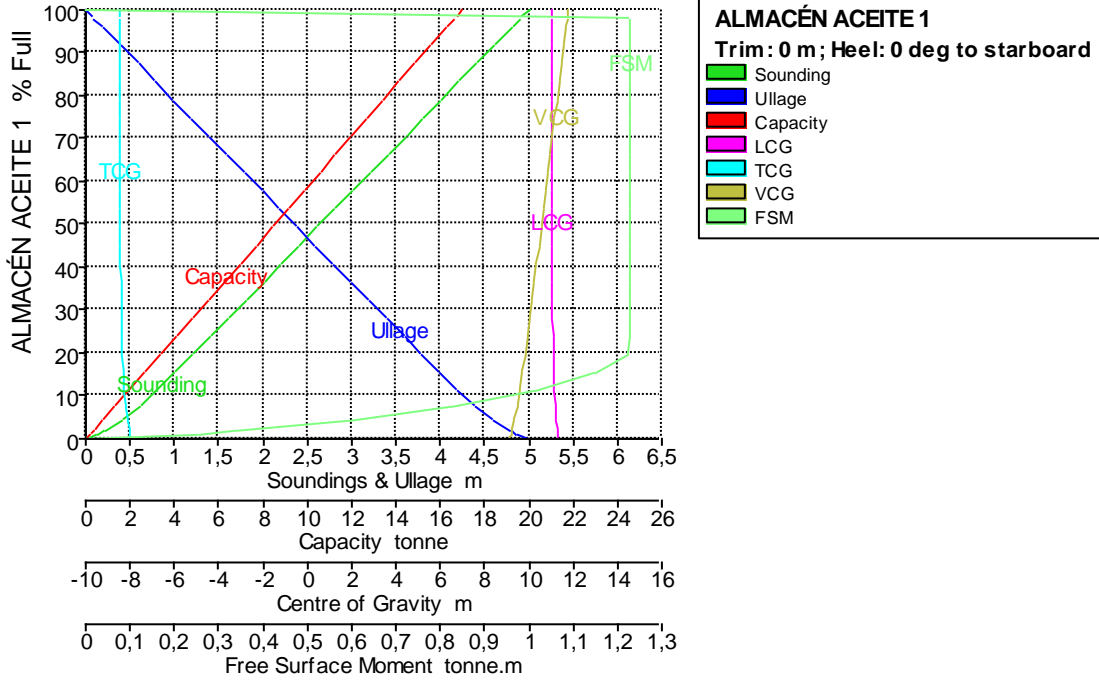
Fluid Type = Lube Oil Specific gravity = 0,92
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
ALMACÉN ACEITE CILINDROS	5,140	0,000	100,000	35,260	32,440	11,000	-5,750	12,570	0,000
	5,037	0,103	98,000	34,555	31,791	11,000	-5,750	12,519	6,574
	5,032	0,108	97,900	34,520	31,758	11,000	-5,750	12,516	6,574
	5,000	0,140	97,276	34,300	31,556	11,000	-5,750	12,500	6,574
	4,800	0,340	93,385	32,928	30,294	11,000	-5,750	12,400	6,574
	4,600	0,540	89,494	31,556	29,032	11,000	-5,750	12,300	6,574
	4,400	0,740	85,603	30,184	27,769	11,000	-5,750	12,200	6,574
	4,200	0,940	81,712	28,812	26,507	11,000	-5,750	12,100	6,574
	4,000	1,140	77,821	27,440	25,245	11,000	-5,750	12,000	6,574
	3,800	1,340	73,930	26,068	23,983	11,000	-5,750	11,900	6,574
	3,600	1,540	70,039	24,696	22,720	11,000	-5,750	11,800	6,574
	3,400	1,740	66,148	23,324	21,458	11,000	-5,750	11,700	6,574
	3,200	1,940	62,257	21,952	20,196	11,000	-5,750	11,600	6,574
	3,000	2,140	58,366	20,580	18,934	11,000	-5,750	11,500	6,574
	2,800	2,340	54,475	19,208	17,671	11,000	-5,750	11,400	6,574
	2,600	2,540	50,584	17,836	16,409	11,000	-5,750	11,300	6,574
	2,400	2,740	46,693	16,464	15,147	11,000	-5,750	11,200	6,574
	2,200	2,940	42,802	15,092	13,885	11,000	-5,750	11,100	6,574
	2,000	3,140	38,911	13,720	12,622	11,000	-5,750	11,000	6,574
	1,800	3,340	35,019	12,348	11,360	11,000	-5,750	10,900	6,574
	1,600	3,540	31,128	10,976	10,098	11,000	-5,750	10,800	6,574
	1,400	3,740	27,237	9,604	8,836	11,000	-5,750	10,700	6,574
	1,200	3,940	23,346	8,232	7,573	11,000	-5,750	10,600	6,574
	1,000	4,140	19,455	6,860	6,311	11,000	-5,750	10,500	6,574
	0,800	4,340	15,564	5,488	5,049	11,000	-5,750	10,400	6,574
	0,600	4,540	11,673	4,116	3,787	11,000	-5,750	10,300	6,574
	0,400	4,740	7,782	2,744	2,524	11,000	-5,750	10,200	6,574
	0,200	4,940	3,891	1,372	1,262	11,000	-5,750	10,100	6,574
	0,051	5,089	1,000	0,353	0,324	11,000	-5,750	10,026	6,574
	0,000	5,140	0,000	0,000	0,000	11,000	-5,750	10,000	0,000

Tank Calibrations - ALMACÉN ACEITE 1

Fluid Type = Lube Oil Specific gravity = 0,92
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

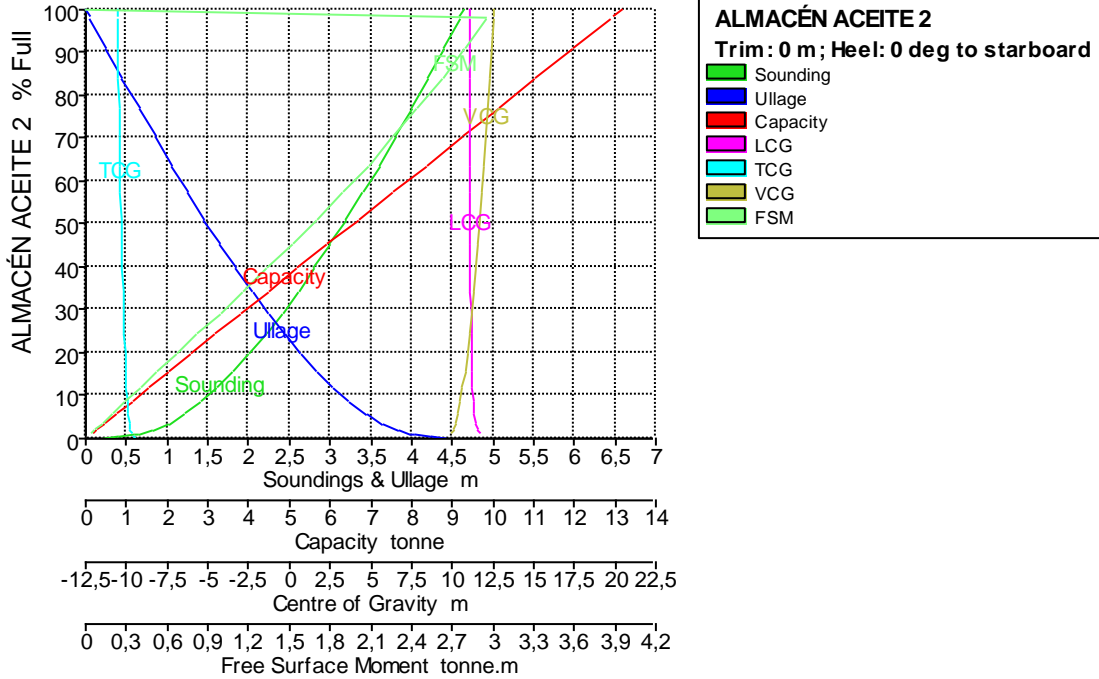


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
ALMACÉN ACEITE 1	5,000	0,000	100,000	18,488	17,009	11,021	-8,471	11,771	0,000
	4,906	0,094	98,000	18,118	16,669	11,021	-8,470	11,724	1,227
	4,901	0,099	97,900	18,100	16,652	11,021	-8,470	11,722	1,227
	4,800	0,200	95,759	17,704	16,288	11,022	-8,470	11,671	1,227
	4,600	0,400	91,519	16,920	15,566	11,023	-8,468	11,570	1,227
	4,400	0,600	87,278	16,136	14,845	11,024	-8,467	11,470	1,227
	4,200	0,800	83,038	15,352	14,124	11,025	-8,465	11,369	1,227
	4,000	1,000	78,797	14,568	13,403	11,026	-8,463	11,268	1,227
	3,800	1,200	74,557	13,784	12,681	11,028	-8,461	11,168	1,227
	3,600	1,400	70,316	13,000	11,960	11,030	-8,459	11,067	1,227
	3,400	1,600	66,075	12,216	11,239	11,031	-8,456	10,966	1,227
	3,200	1,800	61,835	11,432	10,518	11,034	-8,453	10,865	1,227
	3,000	2,000	57,594	10,648	9,796	11,036	-8,449	10,763	1,227
	2,800	2,200	53,354	9,864	9,075	11,039	-8,445	10,662	1,227
	2,600	2,400	49,113	9,080	8,354	11,042	-8,441	10,560	1,227
	2,400	2,600	44,873	8,296	7,632	11,046	-8,435	10,458	1,227
	2,200	2,800	40,632	7,512	6,911	11,051	-8,428	10,356	1,227
	2,000	3,000	36,391	6,728	6,190	11,057	-8,420	10,253	1,227
	1,800	3,200	32,151	5,944	5,469	11,065	-8,409	10,149	1,227
	1,600	3,400	27,910	5,160	4,747	11,074	-8,395	10,044	1,227
	1,400	3,600	23,670	4,376	4,026	11,088	-8,377	9,937	1,227
	1,200	3,800	19,430	3,592	3,305	11,107	-8,350	9,827	1,222
	1,000	4,000	15,238	2,817	2,592	11,134	-8,311	9,714	1,147
	0,800	4,200	11,232	2,077	1,910	11,166	-8,260	9,597	1,013
	0,600	4,400	7,570	1,400	1,288	11,202	-8,197	9,478	0,824
	0,400	4,600	4,410	0,815	0,750	11,239	-8,124	9,360	0,592
	0,200	4,800	1,881	0,348	0,320	11,279	-8,051	9,246	0,335
	0,114	4,886	1,000	0,185	0,170	11,300	-8,025	9,199	0,253

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,000	5,000	0,000	0,000	0,000	11,331	-7,993	9,140	0,000

Tank Calibrations - ALMACÉN ACEITE 2

Fluid Type = Lube Oil Specific gravity = 0,92
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

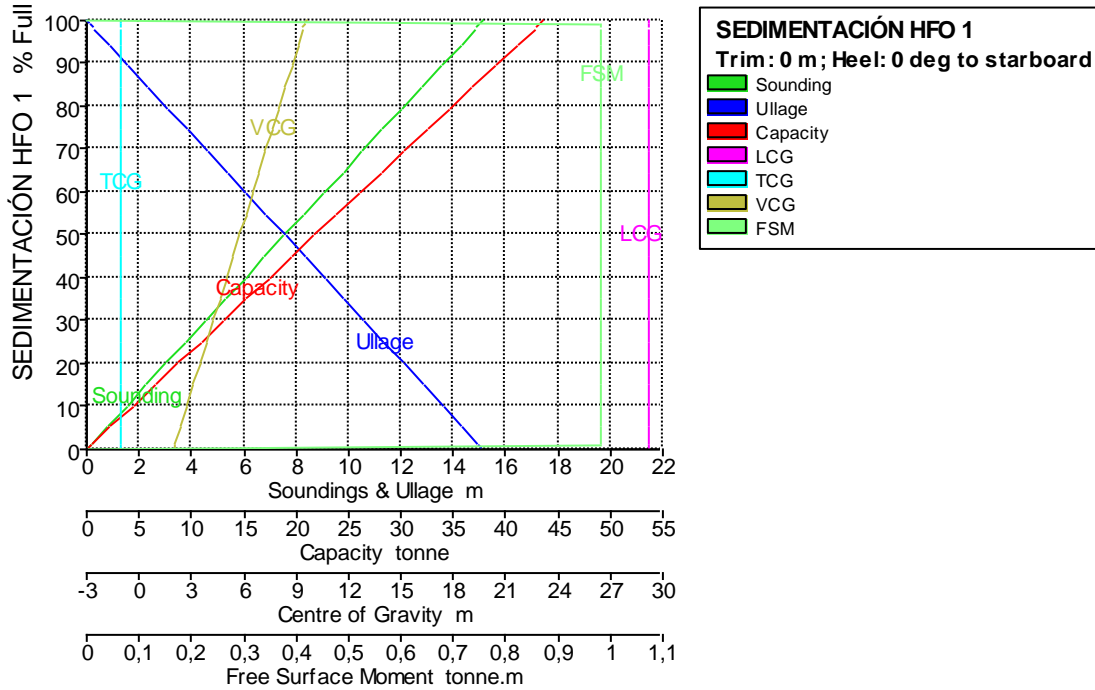


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
ALMACÉN ACEITE 2	4,652	0,000	100,000	14,297	13,153	11,071	-10,529	12,530	0,000
	4,600	0,052	98,078	14,022	12,900	11,072	-10,523	12,499	2,955
	4,598	0,055	98,000	14,011	12,890	11,072	-10,523	12,498	2,953
	4,595	0,057	97,900	13,997	12,877	11,072	-10,523	12,496	2,951
	4,400	0,252	90,828	12,986	11,947	11,075	-10,499	12,380	2,788
	4,200	0,452	83,728	11,971	11,013	11,079	-10,474	12,261	2,616
	4,000	0,652	76,789	10,979	10,100	11,084	-10,447	12,141	2,438
	3,800	0,852	70,025	10,012	9,211	11,089	-10,419	12,020	2,256
	3,600	1,052	63,449	9,071	8,346	11,094	-10,389	11,899	2,071
	3,400	1,252	57,075	8,160	7,507	11,100	-10,358	11,777	1,884
	3,200	1,452	50,917	7,280	6,697	11,107	-10,326	11,655	1,698
	3,000	1,652	44,991	6,432	5,918	11,116	-10,291	11,532	1,513
	2,800	1,852	39,314	5,621	5,171	11,125	-10,255	11,409	1,332
	2,600	2,052	33,904	4,847	4,459	11,137	-10,216	11,284	1,154
	2,400	2,252	28,782	4,115	3,786	11,150	-10,176	11,159	0,982
	2,200	2,452	23,971	3,427	3,153	11,167	-10,133	11,032	0,818
	2,000	2,652	19,499	2,788	2,565	11,187	-10,087	10,904	0,663
	1,800	2,852	15,395	2,201	2,025	11,213	-10,039	10,775	0,520
	1,600	3,052	11,694	1,672	1,538	11,247	-9,989	10,643	0,392
	1,400	3,252	8,437	1,206	1,110	11,292	-9,936	10,509	0,280
	1,200	3,452	5,670	0,811	0,746	11,355	-9,882	10,372	0,186
	1,000	3,652	3,449	0,493	0,454	11,443	-9,828	10,230	0,111
	0,800	3,852	1,833	0,262	0,241	11,550	-9,772	10,084	0,054

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,648	4,005	1,000	0,143	0,132	11,633	-9,714	9,977	0,026
	0,600	4,052	0,801	0,115	0,105	11,660	-9,709	9,937	0,020
	0,400	4,252	0,246	0,035	0,032	11,769	-9,609	9,805	0,005
	0,200	4,452	0,033	0,005	0,004	11,877	-9,337	9,755	0,000
	0,000	4,652	0,000	0,000	0,000	11,989	-6,334	9,488	0,000

Tank Calibrations - SEDIMENTACIÓN HFO 1

Fluid Type = HFO Specific gravity = 0,98
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

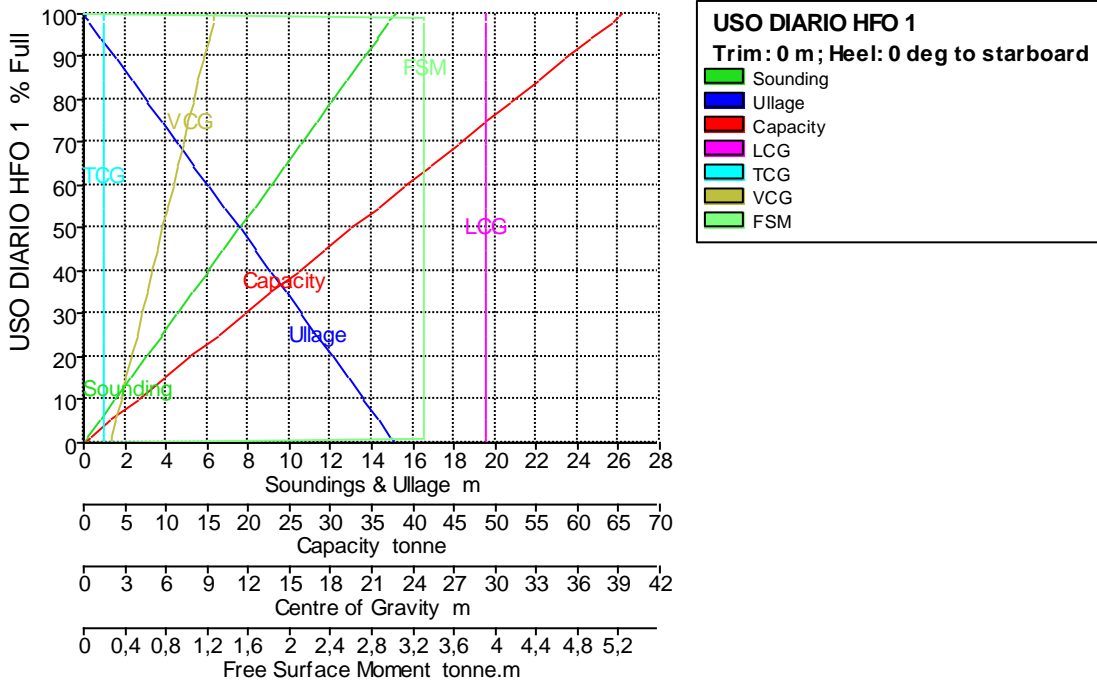


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
SEDIMENTACIÓN HFO 1	15,140	0,000	100,000	44,512	43,621	29,250	-1,000	9,570	0,000
	15,000	0,140	99,075	44,100	43,218	29,250	-1,000	9,500	0,980
	14,837	0,303	98,000	43,621	42,749	29,250	-1,000	9,419	0,980
	14,822	0,318	97,900	43,577	42,705	29,250	-1,000	9,411	0,980
	14,250	0,890	94,122	41,895	41,057	29,250	-1,000	9,125	0,980
	13,500	1,640	89,168	39,690	38,896	29,250	-1,000	8,750	0,980
	12,750	2,390	84,214	37,485	36,735	29,250	-1,000	8,375	0,980
	12,000	3,140	79,260	35,280	34,574	29,250	-1,000	8,000	0,980
	11,250	3,890	74,306	33,075	32,414	29,250	-1,000	7,625	0,980
	10,500	4,640	69,353	30,870	30,253	29,250	-1,000	7,250	0,980
	9,750	5,390	64,399	28,665	28,092	29,250	-1,000	6,875	0,980
	9,000	6,140	59,445	26,460	25,931	29,250	-1,000	6,500	0,980
	8,250	6,890	54,491	24,255	23,770	29,250	-1,000	6,125	0,980
	7,500	7,640	49,538	22,050	21,609	29,250	-1,000	5,750	0,980
	6,750	8,390	44,584	19,845	19,448	29,250	-1,000	5,375	0,980
	6,000	9,140	39,630	17,640	17,287	29,250	-1,000	5,000	0,980
	5,250	9,890	34,676	15,435	15,126	29,250	-1,000	4,625	0,980
	4,500	10,640	29,723	13,230	12,965	29,250	-1,000	4,250	0,980

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	3,750	11,390	24,769	11,025	10,805	29,250	-1,000	3,875	0,980
	3,000	12,140	19,815	8,820	8,644	29,250	-1,000	3,500	0,980
	2,250	12,890	14,861	6,615	6,483	29,250	-1,000	3,125	0,980
	1,500	13,640	9,908	4,410	4,322	29,250	-1,000	2,750	0,980
	0,750	14,390	4,954	2,205	2,161	29,250	-1,000	2,375	0,980
	0,151	14,989	1,000	0,445	0,436	29,250	-1,000	2,076	0,980
	0,000	15,140	0,000	0,000	0,000	29,250	-1,000	2,000	0,000

Tank Calibrations - USO DIARIO HFO 1

Fluid Type = HFO Specific gravity = 0,98
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

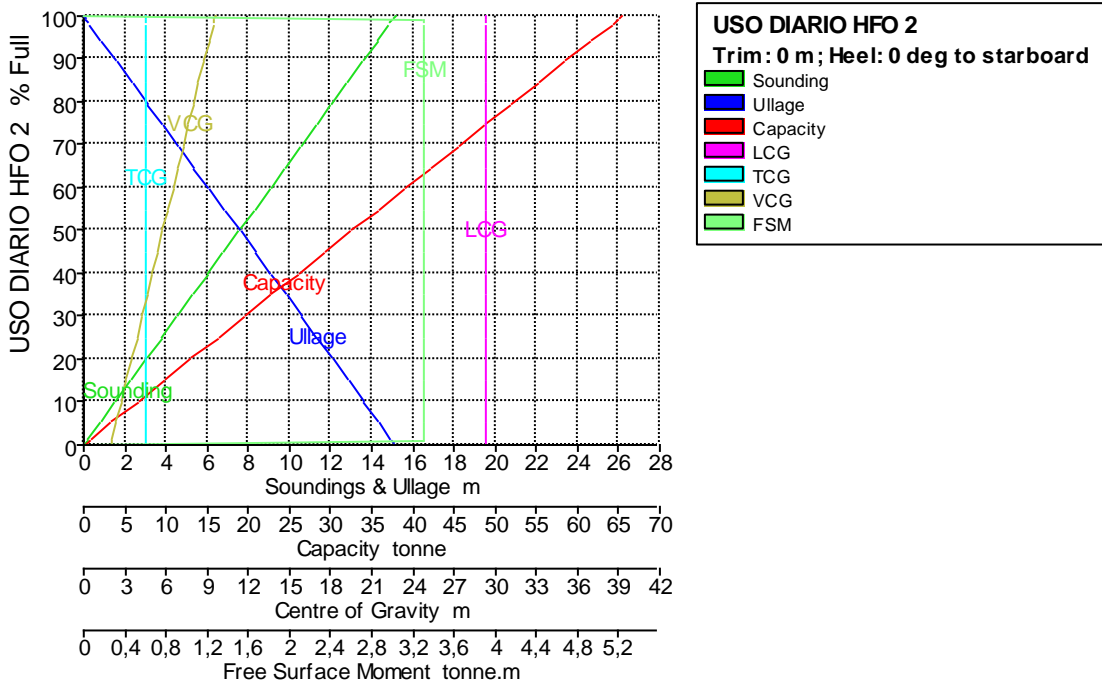


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
USO DIARIO HFO 1	15,140	0,000	100,000	66,767	65,432	29,250	1,500	9,570	0,000
	15,000	0,140	99,075	66,150	64,827	29,250	1,500	9,500	3,308
	14,837	0,303	98,000	65,432	64,123	29,250	1,500	9,419	3,308
	14,822	0,318	97,900	65,365	64,058	29,250	1,500	9,411	3,308
	14,250	0,890	94,122	62,843	61,586	29,250	1,500	9,125	3,308
	13,500	1,640	89,168	59,535	58,344	29,250	1,500	8,750	3,308
	12,750	2,390	84,214	56,228	55,103	29,250	1,500	8,375	3,308
	12,000	3,140	79,260	52,920	51,862	29,250	1,500	8,000	3,308
	11,250	3,890	74,306	49,613	48,620	29,250	1,500	7,625	3,308
	10,500	4,640	69,353	46,305	45,379	29,250	1,500	7,250	3,308
	9,750	5,390	64,399	42,998	42,138	29,250	1,500	6,875	3,308
	9,000	6,140	59,445	39,690	38,896	29,250	1,500	6,500	3,308
	8,250	6,890	54,491	36,383	35,655	29,250	1,500	6,125	3,308
	7,500	7,640	49,538	33,075	32,414	29,250	1,500	5,750	3,308
	6,750	8,390	44,584	29,768	29,172	29,250	1,500	5,375	3,308
	6,000	9,140	39,630	26,460	25,931	29,250	1,500	5,000	3,308
	5,250	9,890	34,676	23,153	22,689	29,250	1,500	4,625	3,308

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	4,500	10,640	29,723	19,845	19,448	29,250	1,500	4,250	3,308
	3,750	11,390	24,769	16,538	16,207	29,250	1,500	3,875	3,308
	3,000	12,140	19,815	13,230	12,965	29,250	1,500	3,500	3,308
	2,250	12,890	14,861	9,923	9,724	29,250	1,500	3,125	3,308
	1,500	13,640	9,908	6,615	6,483	29,250	1,500	2,750	3,308
	0,750	14,390	4,954	3,308	3,241	29,250	1,500	2,375	3,308
	0,151	14,989	1,000	0,668	0,654	29,250	1,500	2,076	3,308
	0,000	15,140	0,000	0,000	0,000	29,250	1,500	2,000	0,000

Tank Calibrations - USO DIARIO HFO 2

Fluid Type = HFO Specific gravity = 0,98
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

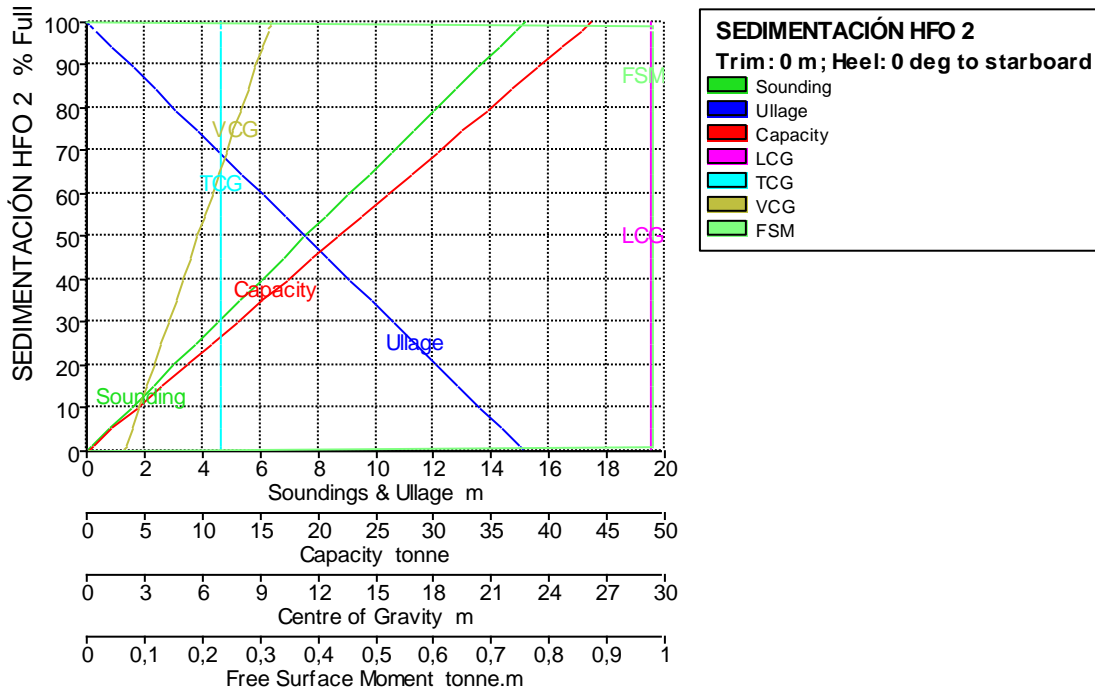


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
USO DIARIO HFO 2	15,140	0,000	100,000	66,767	65,432	29,250	4,500	9,570	0,000
	15,000	0,140	99,075	66,150	64,827	29,250	4,500	9,500	3,308
	14,837	0,303	98,000	65,432	64,123	29,250	4,500	9,419	3,308
	14,822	0,318	97,900	65,365	64,058	29,250	4,500	9,411	3,308
	14,250	0,890	94,122	62,843	61,586	29,250	4,500	9,125	3,308
	13,500	1,640	89,168	59,535	58,344	29,250	4,500	8,750	3,308
	12,750	2,390	84,214	56,228	55,103	29,250	4,500	8,375	3,308
	12,000	3,140	79,260	52,920	51,862	29,250	4,500	8,000	3,308
	11,250	3,890	74,306	49,613	48,620	29,250	4,500	7,625	3,308
	10,500	4,640	69,353	46,305	45,379	29,250	4,500	7,250	3,308
	9,750	5,390	64,399	42,998	42,138	29,250	4,500	6,875	3,308
	9,000	6,140	59,445	39,690	38,896	29,250	4,500	6,500	3,308
	8,250	6,890	54,491	36,383	35,655	29,250	4,500	6,125	3,308
	7,500	7,640	49,538	33,075	32,414	29,250	4,500	5,750	3,308
	6,750	8,390	44,584	29,768	29,172	29,250	4,500	5,375	3,308
	6,000	9,140	39,630	26,460	25,931	29,250	4,500	5,000	3,308

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	5,250	9,890	34,676	23,153	22,689	29,250	4,500	4,625	3,308
	4,500	10,640	29,723	19,845	19,448	29,250	4,500	4,250	3,308
	3,750	11,390	24,769	16,538	16,207	29,250	4,500	3,875	3,308
	3,000	12,140	19,815	13,230	12,965	29,250	4,500	3,500	3,308
	2,250	12,890	14,861	9,923	9,724	29,250	4,500	3,125	3,308
	1,500	13,640	9,908	6,615	6,483	29,250	4,500	2,750	3,308
	0,750	14,390	4,954	3,308	3,241	29,250	4,500	2,375	3,308
	0,151	14,989	1,000	0,668	0,654	29,250	4,500	2,076	3,308
	0,000	15,140	0,000	0,000	0,000	29,250	4,500	2,000	0,000

Tank Calibrations - SEDIMENTACIÓN HFO 2

Fluid Type = HFO Specific gravity = 0,98
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

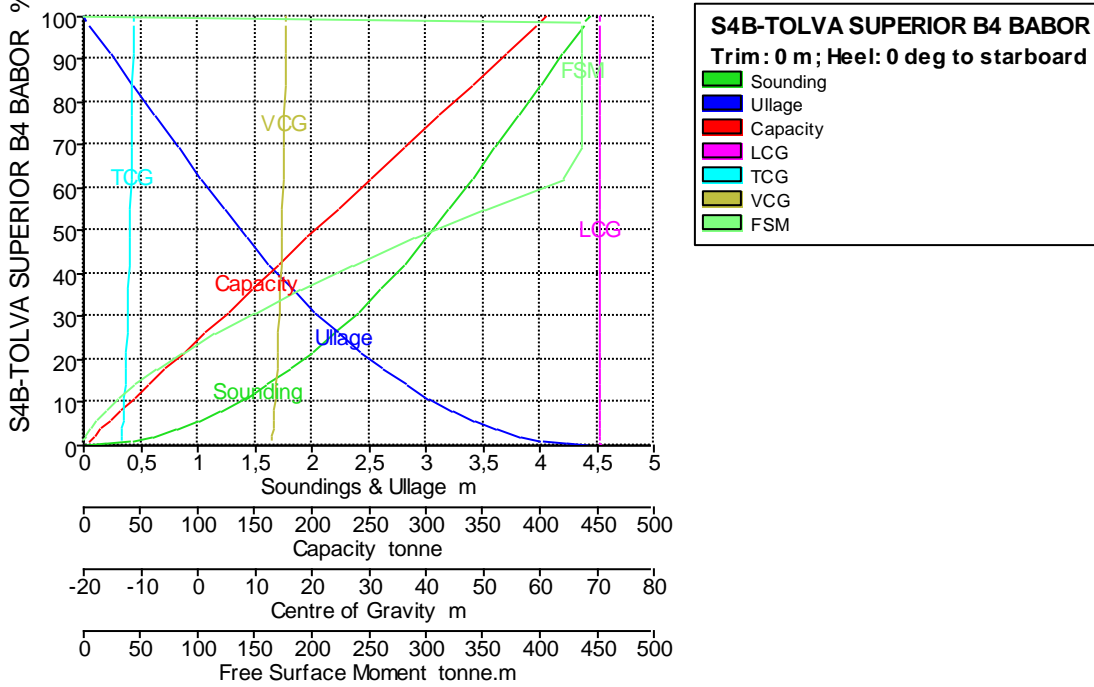


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
SEDIMENTACIÓN HFO 2	15,140	0,000	100,000	44,512	43,621	29,250	7,000	9,570	0,000
	15,000	0,140	99,075	44,100	43,218	29,250	7,000	9,500	0,980
	14,837	0,303	98,000	43,621	42,749	29,250	7,000	9,419	0,980
	14,822	0,318	97,900	43,577	42,705	29,250	7,000	9,411	0,980
	14,250	0,890	94,122	41,895	41,057	29,250	7,000	9,125	0,980
	13,500	1,640	89,168	39,690	38,896	29,250	7,000	8,750	0,980
	12,750	2,390	84,214	37,485	36,735	29,250	7,000	8,375	0,980
	12,000	3,140	79,260	35,280	34,574	29,250	7,000	8,000	0,980
	11,250	3,890	74,306	33,075	32,414	29,250	7,000	7,625	0,980
	10,500	4,640	69,353	30,870	30,253	29,250	7,000	7,250	0,980
	9,750	5,390	64,399	28,665	28,092	29,250	7,000	6,875	0,980
	9,000	6,140	59,445	26,460	25,931	29,250	7,000	6,500	0,980
	8,250	6,890	54,491	24,255	23,770	29,250	7,000	6,125	0,980
	7,500	7,640	49,538	22,050	21,609	29,250	7,000	5,750	0,980

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	6,750	8,390	44,584	19,845	19,448	29,250	7,000	5,375	0,980
	6,000	9,140	39,630	17,640	17,287	29,250	7,000	5,000	0,980
	5,250	9,890	34,676	15,435	15,126	29,250	7,000	4,625	0,980
	4,500	10,640	29,723	13,230	12,965	29,250	7,000	4,250	0,980
	3,750	11,390	24,769	11,025	10,805	29,250	7,000	3,875	0,980
	3,000	12,140	19,815	8,820	8,644	29,250	7,000	3,500	0,980
	2,250	12,890	14,861	6,615	6,483	29,250	7,000	3,125	0,980
	1,500	13,640	9,908	4,410	4,322	29,250	7,000	2,750	0,980
	0,750	14,390	4,954	2,205	2,161	29,250	7,000	2,375	0,980
	0,151	14,989	1,000	0,445	0,436	29,250	7,000	2,076	0,980
	0,000	15,140	0,000	0,000	0,000	29,250	7,000	2,000	0,000

Tank Calibrations - S4B-TOLVA SUPERIOR B4 BABOR

Fluid Type = HFO Specific gravity = 0,98
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

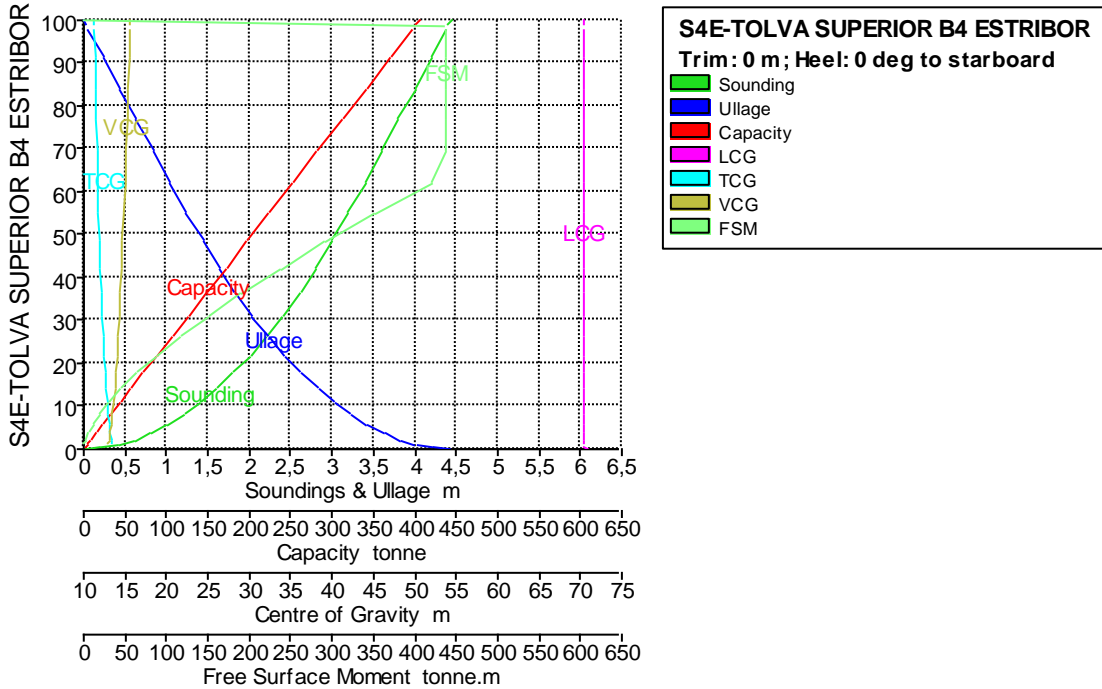


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
S4B-TOLVA SUPERIOR B4 BABOR	4,440	0,000	100,000	414,059	405,778	70,405	-11,305	15,595	0,000
	4,400	0,040	98,533	407,983	399,824	70,405	-11,314	15,572	436,226
	4,385	0,055	98,000	405,778	397,662	70,405	-11,318	15,564	436,226
	4,383	0,057	97,900	405,363	397,256	70,405	-11,318	15,562	436,226
	4,200	0,240	91,196	377,606	370,054	70,405	-11,365	15,457	436,227
	4,000	0,440	83,860	347,229	340,284	70,405	-11,424	15,340	436,229
	3,800	0,640	76,523	316,852	310,515	70,406	-11,495	15,219	436,231
	3,600	0,840	69,187	286,474	280,745	70,406	-11,581	15,094	436,232
	3,400	1,040	61,859	256,132	251,010	70,406	-11,686	14,963	421,245
	3,200	1,240	54,820	226,987	222,447	70,406	-11,800	14,829	351,432
	3,000	1,440	48,206	199,601	195,609	70,407	-11,913	14,696	289,792
	2,800	1,640	42,017	173,975	170,496	70,407	-12,027	14,563	235,817
	2,600	1,840	36,253	150,110	147,107	70,408	-12,140	14,429	188,998

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	2,400	2,040	30,914	128,003	125,443	70,409	-12,253	14,296	148,827
	2,200	2,240	26,000	107,657	105,504	70,409	-12,367	14,163	114,793
	2,000	2,440	21,512	89,071	87,290	70,410	-12,480	14,029	86,389
	1,800	2,640	17,448	72,245	70,800	70,411	-12,593	13,896	63,106
	1,600	2,840	13,809	57,178	56,034	70,413	-12,707	13,763	44,434
	1,400	3,040	10,595	43,871	42,994	70,415	-12,820	13,629	29,864
	1,200	3,240	7,807	32,324	31,678	70,417	-12,934	13,496	18,888
	1,000	3,440	5,443	22,537	22,087	70,420	-13,047	13,363	10,997
	0,800	3,640	3,504	14,510	14,220	70,425	-13,160	13,229	5,682
	0,600	3,840	1,991	8,243	8,078	70,433	-13,274	13,096	2,433
	0,422	4,018	1,000	4,141	4,058	70,447	-13,375	12,977	0,867
	0,400	4,040	0,902	3,735	3,661	70,449	-13,387	12,963	0,743
	0,200	4,240	0,239	0,988	0,968	70,493	-13,500	12,830	0,101
	0,000	4,440	0,000	0,000	0,000	71,250	-13,611	12,700	0,000

Tank Calibrations - S4E-TOLVA SUPERIOR B4 ESTRIBOR

Fluid Type = HFO Specific gravity = 0,98
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

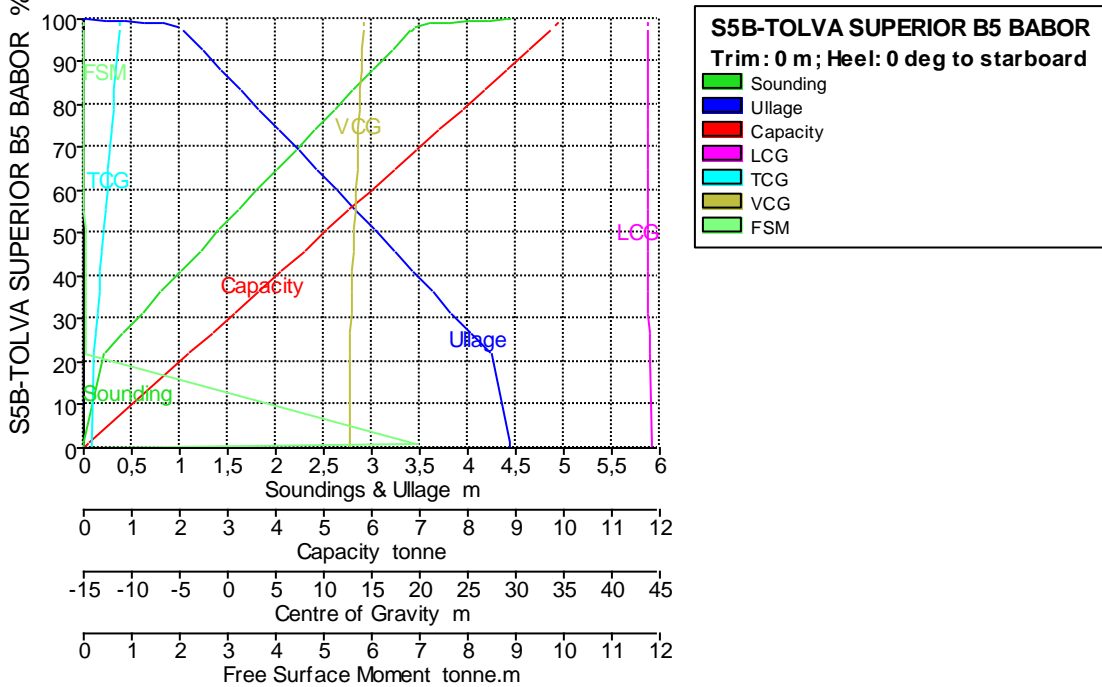


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
S4E-TOLVA SUPERIOR B4 ESTRIBOR	4,440	0,000	100,000	414,059	405,778	70,405	11,305	15,595	0,000
	4,400	0,040	98,533	407,983	399,824	70,405	11,314	15,572	436,226
	4,385	0,055	98,000	405,778	397,662	70,405	11,318	15,564	436,226
	4,383	0,057	97,900	405,363	397,256	70,405	11,318	15,562	436,226
	4,200	0,240	91,196	377,606	370,054	70,405	11,365	15,457	436,227
	4,000	0,440	83,860	347,229	340,284	70,405	11,424	15,340	436,229
	3,800	0,640	76,523	316,852	310,515	70,406	11,495	15,219	436,231
	3,600	0,840	69,187	286,474	280,745	70,406	11,581	15,094	436,232
	3,400	1,040	61,859	256,132	251,010	70,406	11,686	14,963	421,245

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	3,200	1,240	54,820	226,987	222,447	70,406	11,800	14,829	351,432
	3,000	1,440	48,206	199,601	195,609	70,407	11,913	14,696	289,792
	2,800	1,640	42,017	173,975	170,496	70,407	12,027	14,563	235,817
	2,600	1,840	36,253	150,110	147,107	70,408	12,140	14,429	188,998
	2,400	2,040	30,914	128,003	125,443	70,409	12,253	14,296	148,827
	2,200	2,240	26,000	107,657	105,504	70,409	12,367	14,163	114,793
	2,000	2,440	21,512	89,071	87,290	70,410	12,480	14,029	86,389
	1,800	2,640	17,448	72,245	70,800	70,411	12,593	13,896	63,106
	1,600	2,840	13,809	57,178	56,034	70,413	12,707	13,763	44,434
	1,400	3,040	10,595	43,871	42,994	70,415	12,820	13,629	29,864
	1,200	3,240	7,807	32,324	31,678	70,417	12,934	13,496	18,888
	1,000	3,440	5,443	22,537	22,087	70,420	13,047	13,363	10,997
	0,800	3,640	3,504	14,510	14,220	70,425	13,160	13,229	5,682
	0,600	3,840	1,991	8,243	8,078	70,433	13,274	13,096	2,433
	0,422	4,018	1,000	4,141	4,058	70,447	13,375	12,977	0,867
	0,400	4,040	0,902	3,735	3,661	70,449	13,387	12,963	0,743
	0,200	4,240	0,239	0,988	0,968	70,493	13,500	12,830	0,101
	0,000	4,440	0,000	0,000	0,000	71,250	13,611	12,700	0,000

Tank Calibrations - S5B-TOLVA SUPERIOR B5 BABOR

Fluid Type = HFO Specific gravity = 0,98
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

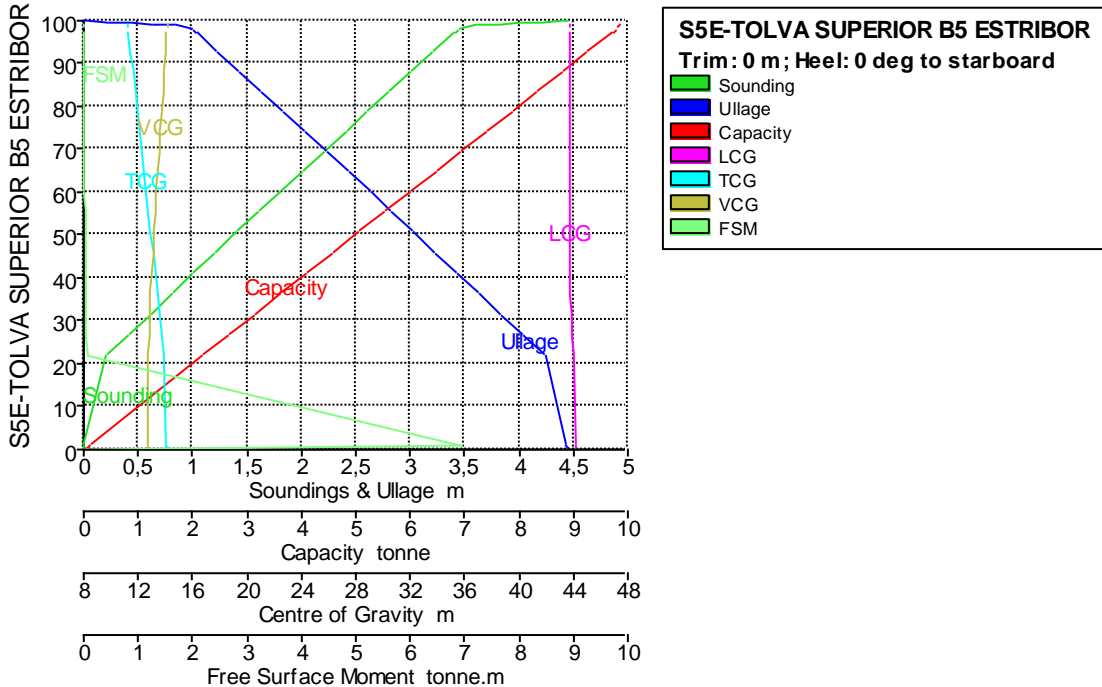


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
S5B-TOLVA SUPERIOR B5 BABOR	4,440	0,000	100,000	10,177	9,973	43,690	-11,189	14,159	0,000
	4,400	0,040	99,948	10,171	9,968	43,690	-11,191	14,157	0,000
	4,200	0,240	99,686	10,145	9,942	43,690	-11,200	14,150	0,000
	4,000	0,440	99,424	10,118	9,916	43,691	-11,209	14,143	0,000
	3,800	0,640	99,162	10,091	9,890	43,691	-11,218	14,136	0,000
	3,600	0,840	98,900	10,065	9,863	43,691	-11,227	14,130	0,000

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	3,433	1,007	98,000	9,973	9,774	43,691	-11,259	14,112	0,001
	3,429	1,011	97,900	9,963	9,764	43,690	-11,263	14,110	0,001
	3,400	1,040	97,233	9,895	9,697	43,690	-11,286	14,096	0,002
	3,200	1,240	92,638	9,428	9,239	43,685	-11,448	14,001	0,002
	3,000	1,440	88,027	8,958	8,779	43,682	-11,610	13,907	0,003
	2,800	1,640	83,398	8,487	8,318	43,679	-11,772	13,813	0,004
	2,600	1,840	78,753	8,015	7,854	43,678	-11,935	13,720	0,005
	2,400	2,040	74,091	7,540	7,389	43,678	-12,098	13,626	0,007
	2,200	2,240	69,413	7,064	6,923	43,679	-12,261	13,534	0,010
	2,000	2,440	64,717	6,586	6,454	43,683	-12,425	13,442	0,012
	1,800	2,640	60,005	6,107	5,984	43,689	-12,589	13,351	0,016
	1,600	2,840	55,276	5,625	5,513	43,698	-12,754	13,261	0,019
	1,400	3,040	50,530	5,142	5,039	43,711	-12,920	13,173	0,023
	1,200	3,240	45,768	4,658	4,565	43,730	-13,086	13,087	0,028
	1,000	3,440	40,988	4,171	4,088	43,755	-13,253	13,004	0,033
	0,800	3,640	36,192	3,683	3,610	43,791	-13,422	12,925	0,038
	0,600	3,840	31,379	3,193	3,130	43,841	-13,593	12,852	0,044
	0,400	4,040	26,550	2,702	2,648	43,913	-13,766	12,789	0,051
	0,200	4,240	21,703	2,209	2,165	44,024	-13,944	12,742	0,057
	0,003	4,437	1,000	0,102	0,100	44,161	-14,103	12,701	6,954
	0,000	4,440	0,000	0,000	0,000	44,162	-14,104	12,700	0,000

Tank Calibrations - S5E-TOLVA SUPERIOR B5 ESTRIBOR

Fluid Type = HFO Specific gravity = 0,98
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

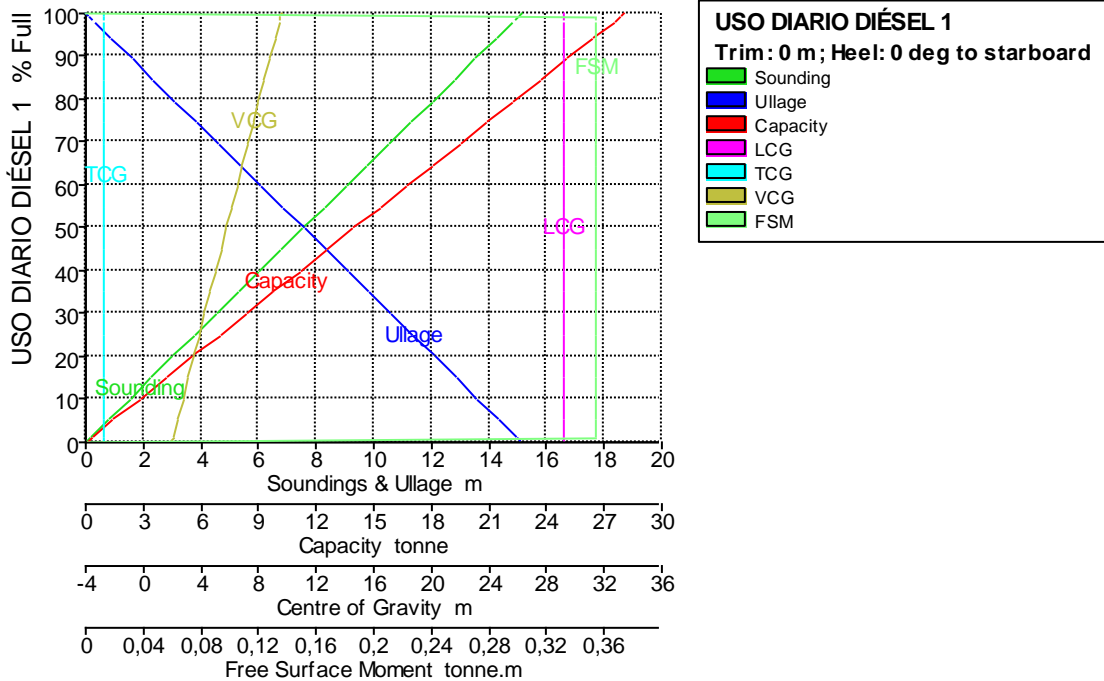


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
S5E-TOLVA SUPERIOR B5 ESTRIBOR	4,440	0,000	100,000	10,177	9,973	43,690	11,189	14,159	0,000
	4,400	0,040	99,948	10,171	9,968	43,690	11,191	14,157	0,000

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	4,200	0,240	99,686	10,145	9,942	43,690	11,200	14,150	0,000
	4,000	0,440	99,424	10,118	9,916	43,691	11,209	14,143	0,000
	3,800	0,640	99,162	10,091	9,890	43,691	11,218	14,136	0,000
	3,600	0,840	98,900	10,065	9,863	43,691	11,227	14,130	0,000
	3,433	1,007	98,000	9,973	9,774	43,691	11,259	14,112	0,001
	3,429	1,011	97,900	9,963	9,764	43,690	11,263	14,110	0,001
	3,400	1,040	97,233	9,895	9,697	43,690	11,286	14,096	0,002
	3,200	1,240	92,638	9,428	9,239	43,685	11,448	14,001	0,002
	3,000	1,440	88,027	8,958	8,779	43,682	11,610	13,907	0,003
	2,800	1,640	83,398	8,487	8,318	43,679	11,772	13,813	0,004
	2,600	1,840	78,753	8,015	7,854	43,678	11,935	13,720	0,005
	2,400	2,040	74,091	7,540	7,389	43,678	12,098	13,626	0,007
	2,200	2,240	69,413	7,064	6,923	43,679	12,261	13,534	0,010
	2,000	2,440	64,717	6,586	6,454	43,683	12,425	13,442	0,012
	1,800	2,640	60,005	6,107	5,984	43,689	12,589	13,351	0,016
	1,600	2,840	55,276	5,625	5,513	43,698	12,754	13,261	0,019
	1,400	3,040	50,530	5,142	5,039	43,711	12,920	13,173	0,023
	1,200	3,240	45,768	4,658	4,565	43,730	13,086	13,087	0,028
	1,000	3,440	40,988	4,171	4,088	43,755	13,253	13,004	0,033
	0,800	3,640	36,192	3,683	3,610	43,791	13,422	12,925	0,038
	0,600	3,840	31,379	3,193	3,130	43,841	13,593	12,852	0,044
	0,400	4,040	26,550	2,702	2,648	43,913	13,766	12,789	0,051
	0,200	4,240	21,703	2,209	2,165	44,024	13,944	12,742	0,057
	0,003	4,437	1,000	0,102	0,100	44,161	14,103	12,701	6,954
	0,000	4,440	0,000	0,000	0,000	44,162	14,104	12,700	0,000

Tank Calibrations - USO DIARIO DIÉSEL 1

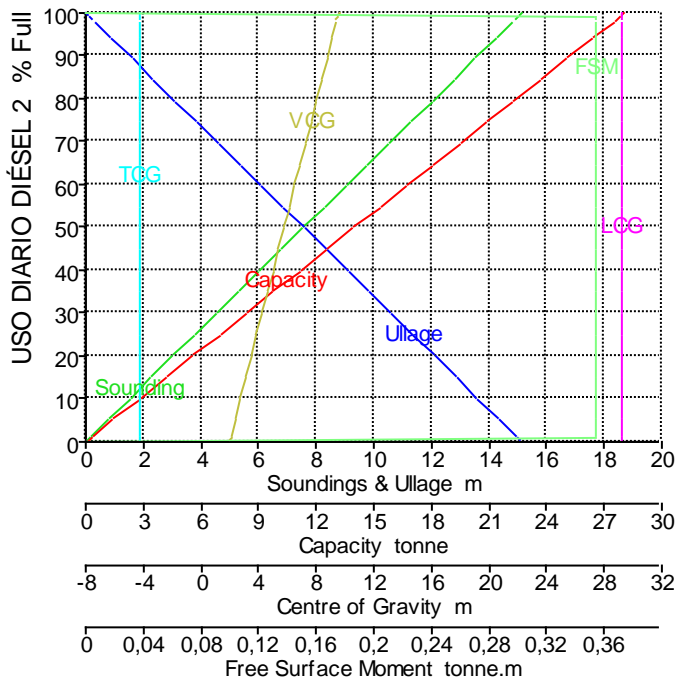
Fluid Type = Diesel Specific gravity = 0,84
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
USO DIARIO DIÉSEL 1	15,140	0,000	100,000	33,384	28,042	29,250	-2,750	9,570	0,000
	15,000	0,140	99,075	33,075	27,783	29,250	-2,750	9,500	0,354
	14,837	0,303	98,000	32,716	27,481	29,250	-2,750	9,419	0,354
	14,822	0,318	97,900	32,683	27,453	29,250	-2,750	9,411	0,354
	14,250	0,890	94,122	31,421	26,394	29,250	-2,750	9,125	0,354
	13,500	1,640	89,168	29,768	25,005	29,250	-2,750	8,750	0,354
	12,750	2,390	84,214	28,114	23,616	29,250	-2,750	8,375	0,354
	12,000	3,140	79,260	26,460	22,226	29,250	-2,750	8,000	0,354
	11,250	3,890	74,306	24,806	20,837	29,250	-2,750	7,625	0,354
	10,500	4,640	69,353	23,153	19,448	29,250	-2,750	7,250	0,354
	9,750	5,390	64,399	21,499	18,059	29,250	-2,750	6,875	0,354
	9,000	6,140	59,445	19,845	16,670	29,250	-2,750	6,500	0,354
	8,250	6,890	54,491	18,191	15,281	29,250	-2,750	6,125	0,354
	7,500	7,640	49,538	16,538	13,892	29,250	-2,750	5,750	0,354
	6,750	8,390	44,584	14,884	12,502	29,250	-2,750	5,375	0,354
	6,000	9,140	39,630	13,230	11,113	29,250	-2,750	5,000	0,354
	5,250	9,890	34,676	11,576	9,724	29,250	-2,750	4,625	0,354
	4,500	10,640	29,723	9,923	8,335	29,250	-2,750	4,250	0,354
	3,750	11,390	24,769	8,269	6,946	29,250	-2,750	3,875	0,354
	3,000	12,140	19,815	6,615	5,557	29,250	-2,750	3,500	0,354
	2,250	12,890	14,861	4,961	4,167	29,250	-2,750	3,125	0,354
	1,500	13,640	9,908	3,308	2,778	29,250	-2,750	2,750	0,354
	0,750	14,390	4,954	1,654	1,389	29,250	-2,750	2,375	0,354
	0,151	14,989	1,000	0,334	0,280	29,250	-2,750	2,076	0,354
	0,000	15,140	0,000	0,000	0,000	29,250	-2,750	2,000	0,000

Tank Calibrations - USO DIARIO DIÉSEL 2

Fluid Type = Diesel Specific gravity = 0,84
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



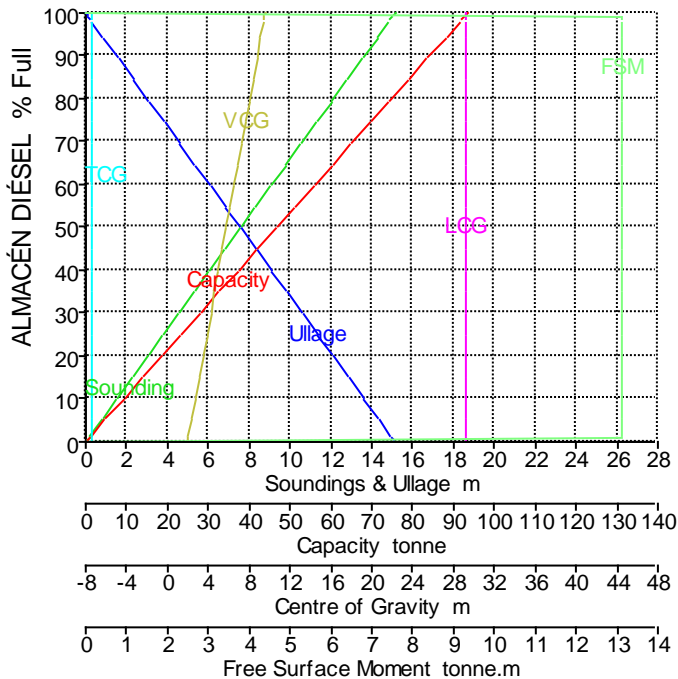
USO DIARIO DIÉSEL 2
 Trim: 0 m; Heel: 0 deg to starboard

- Sounding
- Ullage
- Capacity
- LCG
- TCG
- VCG
- FSM

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
USO DIARIO DIÉSEL 2	15,140	0,000	100,000	33,384	28,042	29,250	-4,250	9,570	0,000
	15,000	0,140	99,075	33,075	27,783	29,250	-4,250	9,500	0,354
	14,837	0,303	98,000	32,716	27,481	29,250	-4,250	9,419	0,354
	14,822	0,318	97,900	32,683	27,453	29,250	-4,250	9,411	0,354
	14,250	0,890	94,122	31,421	26,394	29,250	-4,250	9,125	0,354
	13,500	1,640	89,168	29,768	25,005	29,250	-4,250	8,750	0,354
	12,750	2,390	84,214	28,114	23,616	29,250	-4,250	8,375	0,354
	12,000	3,140	79,260	26,460	22,226	29,250	-4,250	8,000	0,354
	11,250	3,890	74,306	24,806	20,837	29,250	-4,250	7,625	0,354
	10,500	4,640	69,353	23,153	19,448	29,250	-4,250	7,250	0,354
	9,750	5,390	64,399	21,499	18,059	29,250	-4,250	6,875	0,354
	9,000	6,140	59,445	19,845	16,670	29,250	-4,250	6,500	0,354
	8,250	6,890	54,491	18,191	15,281	29,250	-4,250	6,125	0,354
	7,500	7,640	49,538	16,538	13,892	29,250	-4,250	5,750	0,354
	6,750	8,390	44,584	14,884	12,502	29,250	-4,250	5,375	0,354
	6,000	9,140	39,630	13,230	11,113	29,250	-4,250	5,000	0,354
	5,250	9,890	34,676	11,576	9,724	29,250	-4,250	4,625	0,354
	4,500	10,640	29,723	9,923	8,335	29,250	-4,250	4,250	0,354
	3,750	11,390	24,769	8,269	6,946	29,250	-4,250	3,875	0,354
	3,000	12,140	19,815	6,615	5,557	29,250	-4,250	3,500	0,354
	2,250	12,890	14,861	4,961	4,167	29,250	-4,250	3,125	0,354
	1,500	13,640	9,908	3,308	2,778	29,250	-4,250	2,750	0,354
	0,750	14,390	4,954	1,654	1,389	29,250	-4,250	2,375	0,354
	0,151	14,989	1,000	0,334	0,280	29,250	-4,250	2,076	0,354
	0,000	15,140	0,000	0,000	0,000	29,250	-4,250	2,000	0,000

Tank Calibrations - ALMACÉN DIÉSEL

Fluid Type = Diesel Specific gravity = 0,84
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



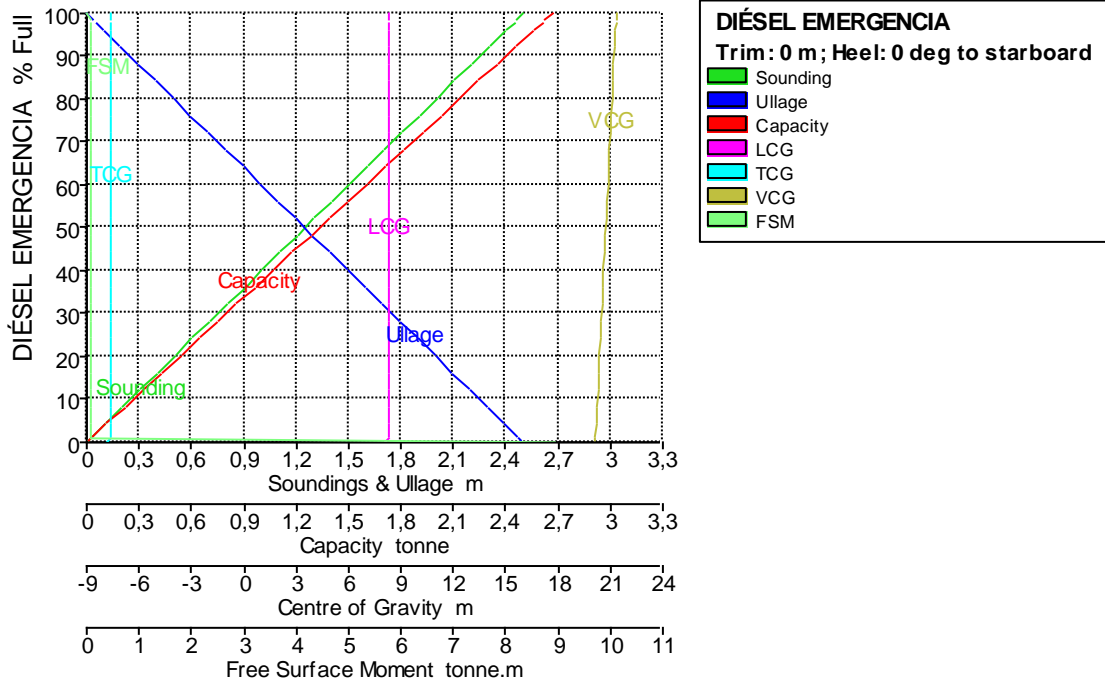
ALMACÉN DIÉSEL
 Trim: 0 m; Heel: 0 deg to starboard

- █ Sounding
- █ Ullage
- █ Capacity
- █ LCG
- █ TCG
- █ VCG
- █ FSM

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
ALMACÉN DIÉSEL	15,140	0,000	100,000	111,279	93,474	29,250	-7,500	9,570	0,000
	15,000	0,140	99,075	110,250	92,610	29,250	-7,500	9,500	13,125
	14,837	0,303	98,000	109,053	91,605	29,250	-7,500	9,419	13,125
	14,822	0,318	97,900	108,942	91,511	29,250	-7,500	9,411	13,125
	14,250	0,890	94,122	104,738	87,980	29,250	-7,500	9,125	13,125
	13,500	1,640	89,168	99,225	83,349	29,250	-7,500	8,750	13,125
	12,750	2,390	84,214	93,713	78,719	29,250	-7,500	8,375	13,125
	12,000	3,140	79,260	88,200	74,088	29,250	-7,500	8,000	13,125
	11,250	3,890	74,306	82,688	69,458	29,250	-7,500	7,625	13,125
	10,500	4,640	69,353	77,175	64,827	29,250	-7,500	7,250	13,125
	9,750	5,390	64,399	71,663	60,197	29,250	-7,500	6,875	13,125
	9,000	6,140	59,445	66,150	55,566	29,250	-7,500	6,500	13,125
	8,250	6,890	54,491	60,638	50,936	29,250	-7,500	6,125	13,125
	7,500	7,640	49,538	55,125	46,305	29,250	-7,500	5,750	13,125
	6,750	8,390	44,584	49,613	41,675	29,250	-7,500	5,375	13,125
	6,000	9,140	39,630	44,100	37,044	29,250	-7,500	5,000	13,125
	5,250	9,890	34,676	38,588	32,414	29,250	-7,500	4,625	13,125
	4,500	10,640	29,723	33,075	27,783	29,250	-7,500	4,250	13,125
	3,750	11,390	24,769	27,563	23,153	29,250	-7,500	3,875	13,125
	3,000	12,140	19,815	22,050	18,522	29,250	-7,500	3,500	13,125
	2,250	12,890	14,861	16,538	13,892	29,250	-7,500	3,125	13,125
	1,500	13,640	9,908	11,025	9,261	29,250	-7,500	2,750	13,125
	0,750	14,390	4,954	5,513	4,631	29,250	-7,500	2,375	13,125
	0,151	14,989	1,000	1,113	0,935	29,250	-7,500	2,076	13,125
	0,000	15,140	0,000	0,000	0,000	29,250	-7,500	2,000	0,000

Tank Calibrations - DIÉSEL EMERGENCIA

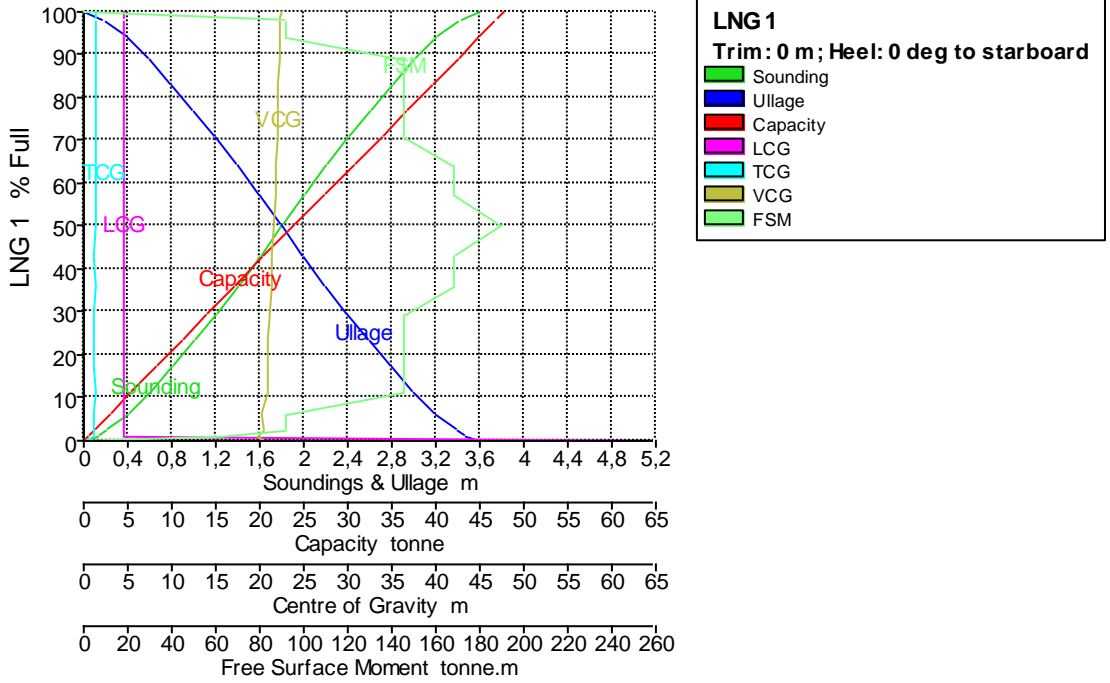
Fluid Type = Diesel Specific gravity = 0,84
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
DIÉSEL EMERGENCIA	2,500	0,000	100,000	3,174	2,666	8,267	-7,570	21,335	0,000
	2,450	0,050	98,000	3,110	2,613	8,267	-7,570	21,311	0,091
	2,448	0,053	97,900	3,107	2,610	8,267	-7,570	21,310	0,091
	2,400	0,100	96,000	3,047	2,559	8,267	-7,570	21,287	0,091
	2,300	0,200	92,000	2,920	2,453	8,267	-7,570	21,240	0,091
	2,200	0,300	88,000	2,793	2,346	8,267	-7,570	21,192	0,091
	2,100	0,400	84,000	2,666	2,239	8,267	-7,570	21,144	0,091
	2,000	0,500	80,000	2,539	2,133	8,267	-7,570	21,096	0,091
	1,900	0,600	76,000	2,412	2,026	8,267	-7,570	21,048	0,091
	1,800	0,700	72,000	2,285	1,919	8,267	-7,570	21,001	0,091
	1,700	0,800	68,000	2,158	1,813	8,267	-7,570	20,953	0,091
	1,600	0,900	64,000	2,031	1,706	8,267	-7,570	20,905	0,091
	1,500	1,000	60,000	1,904	1,600	8,267	-7,570	20,857	0,091
	1,400	1,100	56,000	1,777	1,493	8,267	-7,570	20,809	0,091
	1,300	1,200	52,000	1,650	1,386	8,267	-7,570	20,761	0,091
	1,200	1,300	48,000	1,523	1,280	8,267	-7,570	20,714	0,091
	1,100	1,400	44,000	1,396	1,173	8,267	-7,570	20,666	0,091
	1,000	1,500	40,000	1,269	1,066	8,267	-7,570	20,618	0,091
	0,900	1,600	36,000	1,143	0,960	8,267	-7,570	20,570	0,091
	0,800	1,700	32,000	1,016	0,853	8,267	-7,570	20,522	0,091
	0,700	1,800	28,000	0,889	0,746	8,267	-7,570	20,475	0,091
	0,600	1,900	24,000	0,762	0,640	8,267	-7,570	20,427	0,091
	0,500	2,000	20,000	0,635	0,533	8,267	-7,570	20,379	0,091
	0,400	2,100	16,000	0,508	0,427	8,267	-7,570	20,331	0,091
	0,300	2,200	12,000	0,381	0,320	8,267	-7,570	20,283	0,091
	0,200	2,300	8,000	0,254	0,213	8,267	-7,570	20,236	0,091
	0,100	2,400	4,000	0,127	0,107	8,267	-7,570	20,188	0,091
	0,025	2,475	1,000	0,032	0,027	8,267	-7,570	20,152	0,091
	0,000	2,500	0,000	0,000	0,000	8,000	-8,000	20,140	8,960

Tank Calibrations - LNG 1

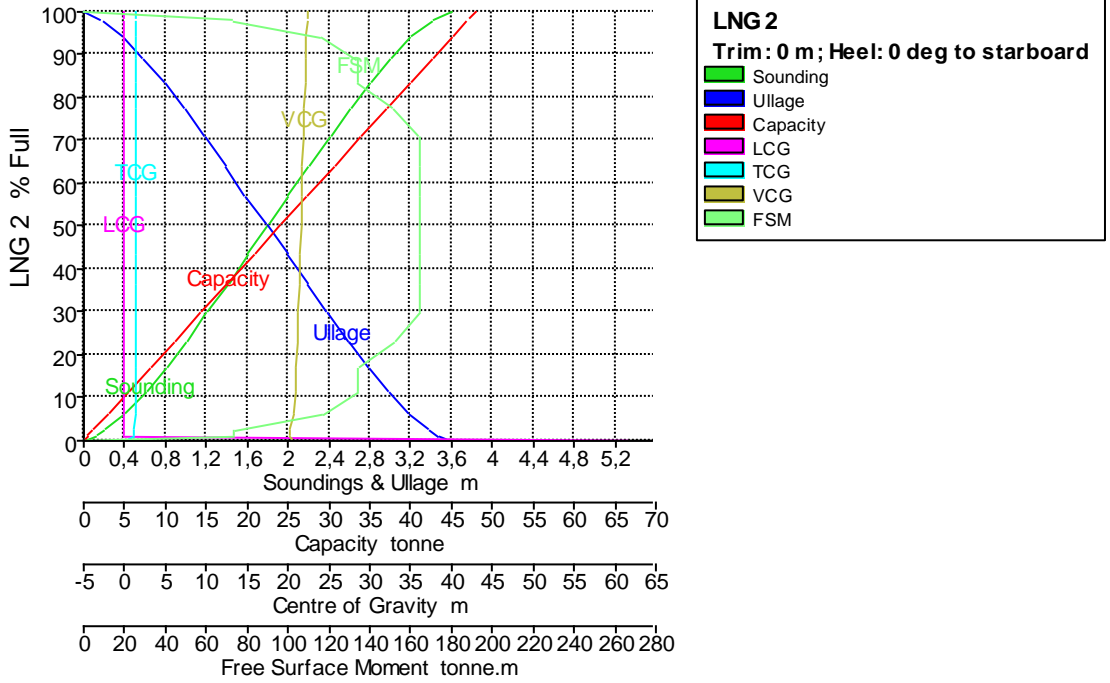
Fluid Type = LNG Specific gravity = 0,45
Permeability = 98 %
Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
LNG 1	3,599	0,000	100,000	105,989	47,695	4,570	1,270	22,400	0,000
	3,415	0,184	98,000	103,869	46,741	4,571	1,270	22,365	91,621
	3,410	0,189	97,900	103,763	46,693	4,571	1,270	22,363	91,621
	3,400	0,199	97,706	103,558	46,601	4,571	1,270	22,360	91,621
	3,200	0,399	93,890	99,513	44,781	4,574	1,270	22,296	91,621
	3,000	0,599	89,010	94,341	42,453	4,573	1,269	22,218	145,748
	2,800	0,799	82,938	87,906	39,558	4,579	1,269	22,123	145,748
	2,600	0,999	76,867	81,470	36,662	4,585	1,268	22,028	145,748
	2,400	1,199	70,795	75,035	33,766	4,592	1,267	21,933	145,748
	2,200	1,399	64,406	68,263	30,718	4,593	1,266	21,839	167,846
	2,000	1,599	57,414	60,852	27,383	4,576	1,267	21,746	167,846
	1,800	1,799	50,010	53,005	23,852	4,570	1,270	21,658	189,943
	1,600	1,999	42,604	45,156	20,320	4,562	1,247	21,398	167,846
	1,400	2,199	35,612	37,745	16,985	4,529	1,251	21,315	167,846
	1,200	2,399	29,220	30,970	13,937	4,517	1,227	21,067	145,748
	1,000	2,599	23,149	24,535	11,041	4,521	1,233	20,996	145,748
	0,800	2,799	17,077	18,100	8,145	4,529	1,242	20,941	145,748
	0,600	2,999	11,005	11,664	5,249	4,545	1,261	20,930	145,748
	0,400	3,199	6,120	6,486	2,919	4,515	1,162	20,293	91,621
	0,200	3,399	2,303	2,441	1,098	4,540	1,191	20,343	91,621
	0,132	3,468	1,000	1,060	0,477	4,591	1,068	19,686	61,436
	0,000	3,599	0,000	0,000	0,000	61,711	0,000	20,660	0,000

Tank Calibrations - LNG 2

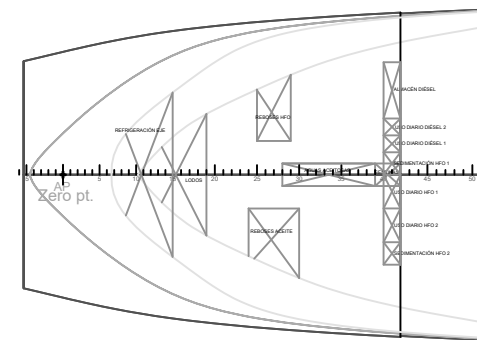
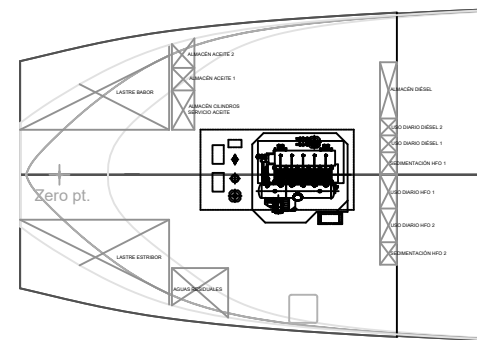
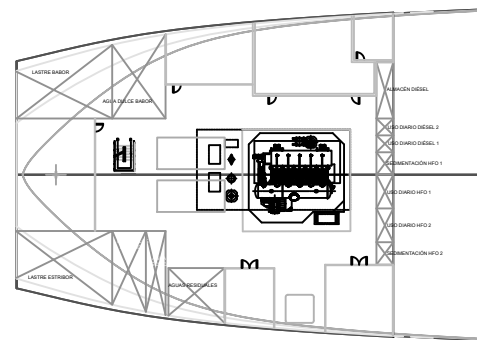
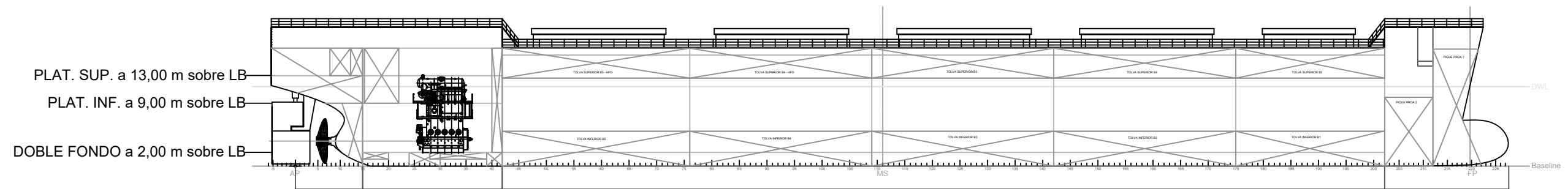
Fluid Type = LNG Specific gravity = 0,45
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard





Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
LNG 2	3,595	0,000	100,000	106,396	47,878	-0,101	1,260	22,335	0,000
	3,414	0,182	98,000	104,268	46,920	-0,102	1,260	22,299	73,297
	3,407	0,188	97,900	104,161	46,873	-0,102	1,260	22,297	73,297
	3,400	0,195	97,792	104,046	46,821	-0,102	1,260	22,295	73,297
	3,200	0,395	93,937	99,945	44,975	-0,101	1,259	22,227	116,599
	3,000	0,595	89,036	94,730	42,629	-0,105	1,258	22,144	134,277
	2,800	0,795	83,464	88,802	39,961	-0,100	1,256	22,050	134,277
	2,600	0,995	77,208	82,146	36,965	-0,108	1,256	21,955	151,954
	2,400	1,195	70,551	75,063	33,779	-0,109	1,257	21,860	164,455
	2,200	1,395	63,726	67,802	30,511	-0,107	1,258	21,765	164,455
	2,000	1,595	56,902	60,541	27,243	-0,105	1,259	21,671	164,455
	1,800	1,795	50,077	53,280	23,976	-0,102	1,260	21,578	164,455
	1,600	1,995	43,252	46,018	20,708	-0,097	1,262	21,486	164,455
	1,400	2,195	36,427	38,757	17,441	-0,091	1,265	21,397	164,455
	1,200	2,395	29,602	31,496	14,173	-0,083	1,269	21,310	164,455
	1,000	2,595	22,934	24,401	10,981	-0,080	1,262	21,156	151,954
	0,800	2,795	16,662	17,727	7,977	-0,107	1,248	20,965	134,277
	0,600	2,995	11,089	11,799	5,309	-0,070	1,260	20,919	134,277
	0,400	3,195	6,172	6,567	2,955	-0,108	1,253	20,767	116,599
	0,200	3,395	2,277	2,422	1,090	-0,060	1,168	20,222	73,297
	0,116	3,479	1,000	1,064	0,479	-0,137	1,198	20,330	73,297
	0,000	3,595	0,000	0,000	0,000	61,711	0,000	20,662	0,000

ANEXO VII

Plano disposición tanques



GRADO	INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA	ESCUELA:	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE FERROL	UNIVERSIDAD:	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
TFG	BULKARRIER PORTACONTENEDORES 40 000 TPM				
DOCUMENTO	CUADERNO 4				
ESCALA:	PLANO:	ALUMNA	MARTA GONZÁLEZ GARCÍA	TUTOR	VICENTE DÍAZ CASÁS
1:650	COMPARTIMENTADO DE TANQUES				