



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

Trabajo Fin de Grado
CURSO 2020/2021

Bulkcarrier 100 000 TPM

Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

ALUMNA/O

Sofía Fraga Ludeiro

TUTORAS/ES

Nombre y apellidos

Nombre y apellidos

FECHA

Enero 2021

1 RESUME

1.1 Castellano:

En este cuaderno se va a estudiar la viabilidad del buque proyecto con ciertas condiciones de carga previamente establecidas con la finalidad de comprobar que cumple los criterios mínimos establecidos en la normativa.

1.2 Gallego

Neste caderno vaise estudar a viabilidade do buque proxecto con certas condición de carga previamente establecidas coa finalidade de comprobar que cumple os criterios mínimos establecidos pola normativa.

1.3 Inglés

This notebook will study the viability of the project ship with certain loading conditions previously established in order to verify that it meets the minimum criteria established in the regulations.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO 2020/2021**

Bulkcarrier 100 000 TPM

Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

Cuaderno 5

“CONDICIONES DE CARGA Y ESTABILIDAD”



GRADO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA

TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2020-2021

PROYECTO NÚMERO

TIPO DE BUQUE: Bulkcarrier

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

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: 100 000 T.P.M Grano/ mineral

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA: 15 nudos en servicio al 85% MCR +15% y 15.000 millas a la velocidad de servicio

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

PROPULSIÓN: Motor dual LNG y diésel con hélice de paso fijo

TRIPULACIÓN Y PASAJE: 13 tripulantes

OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES:

Lo habitual en este tipo de buques

Ferrol, 26 Enero 2021

ALUMNO/A: **D^a SOFÍA FRAGA LUDEIRO**

Tabla de contenido

1 Resume	2
1.1 Castellano:.....	2
1.2 Gallego	2
1.3 Inglés.....	2
2 Introducción	8
3 Limitaciones de las condiciones de carga	9
3.1 Rangos de asientos operacionales	9
3.2 Calados medio máximo, Calados mínimos	9
3.2.1 Calado mínimo	9
3.3 Zona estanca	9
3.4 Puntos de inundación	9
4 Criterios de Estabilidad	10
4.1 Criterios aplicables de Estabilidad Intacta.....	10
5 Condición de carga presentada.....	13
5.1.1 Consideraciones referentes a las condiciones de carga	13
5.2 Justificación de Condición de Carga	14
6 Condición de Carga: Definición.....	16
6.1 Condiciones de cargas generales.....	16
6.2 Peso en Rosca	16
6.3 Llenados de tanques.....	16
6.4 Corrección por Superficies Libres	17
6.4.1 Tabla de tanques de Superficies libres	18
6.5 Pesos Fijos a bordo	21
6.5.1 Pertrechos	21
6.5.2 Tripulación y Pasaje	21
6.5.3 Víveres	21
7 Resultados del llenado de tanques	22
7.1 Salida de puerto sin carga con 100% del lastre y con 100% de combustibles y provisiones.....	22
7.2 Llegada a puerto sin carga con el 100% de lastre y 10% provisiones y combustible	24
7.3 Salida de puerto a plena carga con el 100% de provisiones y combustible con Carbón (1.45 m3/t)	25

7.4 Llegada a puerto a plena carga y con el 10% de provisiones y combustible Carbón (1.45 m ³ /t)	27
7.5 Llegada a puerto a plena carga con el 10% de provisiones y combustible Grano (0.347 m ³ /t)	29
7.6 Salida de puerto a plena carga con el 100% de provisiones y combustible Grano (0.347 m ³ /t)	32
7.6.1 Salida a puerto a plena Carga y con el 100 % de provisiones y combustible Homogénea (1,1 m ³ /t)	34
7.6.2 Llegada a puerto a plena carga y el 10% de provisiones y Combustible carga Homogénea (1,1m ³ /t).....	35
8 Resultados del equilibrio y Estabilidad	39
8.1 Desglose de cada condición de carga.....	39
8.1.1 Salida de puerto sin carga con 100% del lastre y con 100% de combustibles y provisiones.....	39
8.1.2 Llegada a puerto sin carga con 100% de lastre y 10% de provisiones y combustible.....	40
8.1.3 Salida de puerto a plena carga con el 100% de provisiones y combustible con Carbón (1.45 m ³ /t)	41
8.1.4 Salida de puerto a plena carga con el 100% de provisiones y combustible con Grano (0.347 m ³ /t)	41
8.1.5 Llegada a puerto a plena carga con el 10% de provisiones y combustible Carbón (1.45 m ³ /t)	42
8.1.6 Llegada a puerto a plena carga con el 10% de provisiones y combustible Grano (0.347 m ³ /t)	43
9 Resultados de Estabilidad.....	45
9.1 Resultados de los criterios satisfactorios	45
9.1.1 Salida de puerto sin carga con 100% del lastre y con 100% de combustibles y provisiones.....	45
9.1.2 Llegada a puerto sin carga con 100% de lastre y 10% de provisiones y combustible.....	48
9.1.3 Salida de puerto a plena carga con el 100% de provisiones y combustible con Carbón (1.45 m ³ /t).....	51
9.1.4 Salida de puerto a plena carga con el 100% de provisiones y combustibles con Grano (0.347 m ³ /t)	53
9.1.5 Salida de puerto a plena carga con el 100 provisiones y combustible Homogénea (1.09 m ³ /t).....	55
9.1.6 Llegada a puerto a plena carga con el 10% de provisiones y combustible Carbon (1.45 m ³ /t)	58
9.1.7 Llegada a puerto a plena carga con el 10% de provisiones y combustible Grano (0.347 m ³ /t)	61
9.1.8 Llegada a puerto a plena carga con el 10% de las provisiones y combustible Homogénea (1.09 m ³ /t).....	66
9.2 Tabla y gráficas de GZ y puntos de inundación	68

9.2.1 Salida de puerto sin carga con 100% del lastre y con 100% de combustibles y provisiones.....	68
9.2.2 Llegada a puerto sin carga con el 100% de lastre y el 10% provisiones y combustible.....	69
9.2.3 Salida de puerto a plena carga con el 100% de provisiones y combustible con Carbón (1.45 m ³ /t).....	71
9.2.4 Salida de puerto a plena carga y con el 100% de provisiones y combustible Grano (0.347m ³ /t)	72
9.2.5 Salida de puerto a plena carga y con el 100 % provisiones y combustible Homogénea (1.09 m ³ /t).....	74
9.2.6 Llegada a puerto a plena carga y con el 10% de provisiones y combustible Carbón (1.45 m ³ /t)	76
9.2.7 Llegada a puerto a plena carga con el 10% de provisiones y combustible Homogénea (1.09 m ³ /t).....	77
9.2.8 Llegada a puerto a plena carga con el 10% de provisiones y combustible Grano (0.347m ³ /t)	78
10 Condición de peso muerto igual a RPA.....	81
10.1.1 Equilibrio Homogénea.....	81
10.1.2 Curvas Gz.....	83
10.1.3 Criterios.....	84

2 INTRODUCCIÓN

En este cuaderno se llevará a cabo el cálculo de carga y se estudiarán los diferentes criterios de estabilidad a tener en cuenta en el buque proyecto. Además, también se realizará la corrección por superficies libres en aquellos tanques en los que sea necesario.

Por otro lado, se tratará de verificar que el buque cumple con los calados mínimos y máximo, así como el trimado máximo permitido. Todos estos cálculos anteriormente mencionados se llevarán a cabo mediante el uso del software "Maxsurf Stability".

A continuación, se muestra una tabla con las dimensiones y coeficientes del buque proyecto que se dispone a estudiar en este cuaderno.

Parámetros de forma del buque	
Eslora entre Perpendiculares	241 m
Manga	38 m
Calado	15,15 m
Puntal	21 m
Desplazamiento (Δ)	119786 t
Superficie Mojada	14483,269 m ²
Coficiente de Bloque	0,838
Coficiente Prismático	0,845
Coficiente de la Maestra	0,996
Coficiente de Flotación	0,908
Velocidad	15 nudos
Semi ángulo de entrada	36°
Potencia al 85 % MCR	20291,8 Kw
RPM	87 rpm

3 LIMITACIONES DE LAS CONDICIONES DE CARGA

3.1 Rangos de asientos operacionales

Para este apartado se seguirá la recomendación de la IMO que establece que el asiento a popa no será superior a 1.5% de la eslora entre perpendiculares por lo que:

$$Trimadopopa\ max = 0.015 * 241 = 3.61m$$

3.2 Calados medio máximo, Calados mínimos

3.2.1 Calado mínimo

Según el convenio MARpol regla 18 par Anexo I, este exige un calado mínimo y un asiento máximo para los buques a diseñar, además el calado en popa tiene que ser suficiente como para sumergir la hélice del buque completo.

$$T = 2 + 0.02 * Lpp = 6,82\ m$$

Considerando que la hélice escogida en el "cuaderno 3" es de **7,35 m** este calado medio no será inferior a ese valor.

$$T_{medio\ mínimo} = 7,35\ m$$

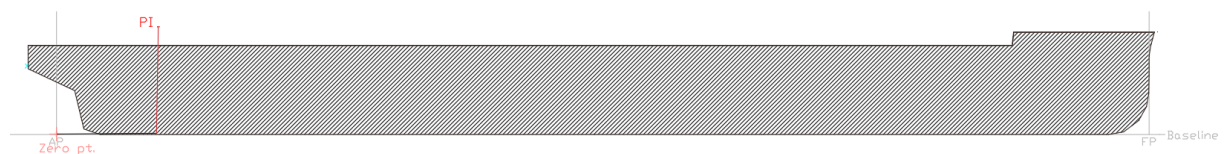
3.3 Zona estanca

La zona estanca estará por debajo de la cubierta principal debido a que las tapas de las escotillas, ventilaciones de los tanques y bodegas son estancas.



3.4 Puntos de inundación

Los puntos de inundación se han definido teniendo de referencia el buque base y obteniéndose así dos puntos ficticios a 22.5 m desde la perpendicular de popa a 24 m de la línea de base y a 11.2 m de la línea de crujía tanto a babor como a estribor. Estos puntos se corresponderán con la entrada a la zona de acomodación.



4 CRITERIOS DE ESTABILIDAD

4.1 Criterios aplicables de Estabilidad Intacta

Para realizar este apartado se tendrá como referencia el BOE-A-2011-5295, Código de Estabilidad Intacta sin Averías que a su vez se basa en la IMO IS 2008, Código internacional de estabilidad sin averías.

En estos documentos tienen como finalidad: *"Proporcionar criterios de estabilidad, tanto de carácter obligatorio como de recomendación, y otras medidas que garanticen la seguridad operacional de todos los buques a fin de reducir al mínimo los riesgos para los mismos, el personal de a bordo y del medio ambiente."* Y los criterios que se recogen en dicho documento se plantean más adelante.

Estos criterios se aplicarán en todo momento al buque proyecto con el fin de asegurar su estabilidad.

4.1.1.1 Criterio de viento

La resolución citada en el principio del apartado también establece un criterio de viento y balance intenso (criterio meteorológico) aplicable a la estabilidad sin averías en buques de carga con esloras superiores a 24 m, este criterio establece que:

1. Se someterá al buque a la presión de un viento constante que actúe perpendicularmente al plano de crujía, lo que dará como resultado el correspondiente brazo escoraste. Reflejado en la figura como lw_1 .
2. Se supondrá que a partir del ángulo de equilibrio resultante (Θ_0) el buque se balancea por la acción de las olas hasta alcanzar un ángulo de balance (Θ_1) a barlovento.
3. Se someterá al buque a la presión de una ráfaga de viento que dará como resultados el correspondiente brazo escoraste que la la figura se corresponde como lw_2 .
4. En este tipo de circunstancias el área b debe ser igual al área a.
5. En las condiciones normales de carga se deben tener en cuenta los efectos de superficies libres
6. Los ángulos de la figura que aparece al final del apartado se definen tal que:

θ_0 = ángulo de escora provocado por un viento constante (véase 3.2.2.1.2 y la correspondiente nota de pie de página)

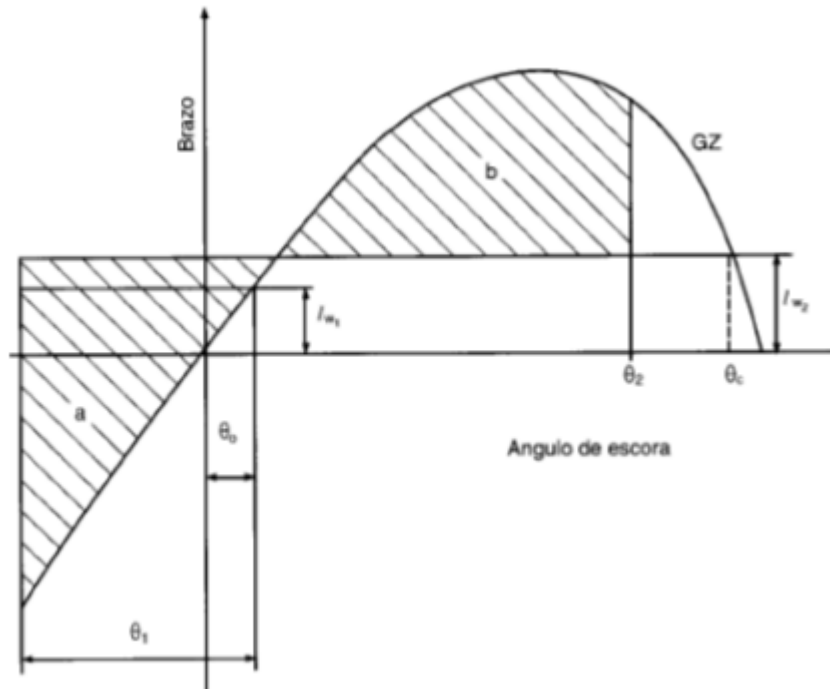
θ_1 = ángulo de balance a barlovento debido a la acción de las olas

θ_2 = ángulo al que se produce inundación descendente (θ_i), o 50° , o θ_c , tomando de estos valores el menor,

donde:

θ_i = ángulo de escora al que se sumerjen las aberturas del casco, superestructuras o casetas que no puedan cerrarse de modo estanco a la intemperie. Al aplicar este criterio no hará falta considerar abiertas las pequeñas aberturas por las que no pueda producirse inundación progresiva,

θ_c = ángulo de la segunda intersección entre la curva de brazos escorantes lw_2 y la de brazos GZ.



El área que se utilizará en el programa Maxsurf es el siguiente que se muestran en la imagen, las áreas se han obtenido en el cuaderno 7.

		267(85) Ch2 - General Criteria 2.3: Severe wind and rolling	Value	Units
4	<input type="checkbox"/>	wind pressure: P =	504,0	Pa
5	<input checked="" type="checkbox"/>	area centroid height (from zero	26,00	m
6	<input type="checkbox"/>	total area: A =	150,0	m ²
7	<input checked="" type="checkbox"/>	additional area: A =	232,8	m ²
8	<input type="checkbox"/>	height of lateral resistance: H =	0,000	m
9	<input type="checkbox"/>	H = mean draft / 2		m
10	<input checked="" type="checkbox"/>	H = vert. centre of projected lat.		m

4.1.1.2 Criterios de Estabilidad intacta general

1. El mínimo valor de GZ a un ángulo de 30° debe de ser **0.20 m**
2. El mínimo ángulo para el valor de GZ máximo debe ser de **25°**.
3. El GMT mínimo es de **0.15 m**.
4. El área mínima bajo la curva GZ hasta 30° debe ser de **0.055 m*rad**.
5. El área mínima bajo la curva GZ hasta 40° debe ser de **0.090 m*rad**.
6. El área mínima de la curva GZ entre 30° y 40° debe ser de **0.030 m*rad**.

4.1.1.3 Criterios de estabilidad intacta para bulkcarrier

Además de los criterios de estabilidad generales, los bulkcarrier debido al tipo de carga que llevan deben cumplir criterios adicionales que vienen recogidos en MSC23 (59) que en este cuaderno **no se van a evaluar**.

-En ángulo de escora debido a un corrimiento de carga será inferior a 12°.

-El área residual comprendida entre el ángulo de escora por corrimiento de carga y el ángulo de 40° o el de inundación si éste fuese menor, no será inferior a 0.075 m*rad.

-La altura metacéntrica inicial, después de tener en cuenta los efectos de superficie libre de los líquidos contenidos de los tanques, no será inferior a 0.30 m.



Dónde:

$$\lambda = \frac{\text{momento volumetrico escorante supuesto debido al corrimiento transversal}}{\text{factor de estiba} * \text{desplazamiento}}$$

5 CONDICIÓN DE CARGA PRESENTADA

Las condiciones de carga recogen los distintos estados de carga en la que se puede encontrar el buque a proyectar durante su vida útil.

Serán calculadas teniendo en cuenta las posibles combinaciones en la estiba de las bodegas. Se realizará el estudio para las siguientes condiciones de carga:

- Salida de puerto a plena carga (Grano y Carbón) con el 100 % de las provisiones y combustibles
- Llegada a puerto a plena carga (Grano y Carbón) con el 10% de provisiones y combustible.
- Salida de puerto en lastre y sin carga con el 100% de provisiones y combustibles.
- Llegada a puerto en lastre y sin carga con el 100% de provisiones y combustibles

5.1.1 Consideraciones referentes a las condiciones de carga

Antes de comenzar a enumerar las diferentes condiciones de carga es importante definir cuanto es el 10% de los consumos para posteriormente poder repartirlos:

PARTIDA	CAPACIDAD TOTAL (T)	ESTADO	VALOR
Peso en rosca	21420,00		21420,00
Diesel	2671,58	10%	267,15
LNG	171,365		17,14
Agua dulce	90,16		9,02
Agua técnica	90,16		9,02
Aceite	89,869		9,72
Viveres	3		0,03
Lodos	97,232		90%
Aguas Residuales	97,232	95,00	
Aceite usado	105,556	87,51	
Tripulación y pertrechos	60		60,00
Total	24896,15	Total	22069,59

Estos son los valores que se tendrán que repartir entre los diferentes tanques cuando estemos al 10% de los consumos.

- Consideraciones referentes a las salidas a puerto:
 - o El buque con el 100% de la carga y sin ningún tipo de lastre (salvo en las condiciones de lastre).
 - o Los tanques de reboses se consideran totalmente vacíos
- Consideraciones referentes a las llegadas a puerto
 - o El buque llega con 100% de la carga y con los tanques de lastre que sean necesarios llenos para garantizar la estabilidad (salvo las condiciones de navegación en lastre)
 - o A la llegada se habrán consumido un porcentaje de los viveres

Además los consumos y combustibles se asignan de la siguiente forma cuando se este al 10%:

Consumos		
TANQUE	PORCENTAJE	VALOR (T)
agua técnica	10%	6,169
Aguas grises	90%	82,146
Agua negra	90%	81,144
agua dulce	10%	9,016
Aceite	10%	9,723
aceite usado	90%	87,509
total consumos	61,59%	325,063

Combustible		
TANQUE	PORCENTAJE	VALOR (T)
DO diario bab	100%	30,621
DO diar estr	100%	30,621
Do sum bab 1	30%	103,639
Do sum estr 1	30%	103,639
Do sum estr 2	0,02%	0,097
Do sum bab 2	0,02%	0,097
Do sum 3 est	0%	0
Do sum 3 bab	0%	0
Do sum 4 est	0%	0
Do sum 4 bab	0%	0
lodos	90%	95
rebose	0%	0
total combustible	13,05%	363,715

5.2 Justificación de Condición de Carga

Al ser el buque de estudio un granelero la condición de carga vendrá dada dependiendo del tipo de carga que este deba transportar. Para este apartado se he decidido tomar como referencia en el libro "Proyecto básico del Buque Mercante", donde se puede encontrar una tabla con diferentes materiales a transportar por este tipo de barco y su factor de estiba correspondiente.

Debido al gran número de posibilidades que se plantean en dicho libro se han escogido las siguientes posibilidades,

Tipo carga	t/m³
Carbón	1,45
Grano	0,79

Se comprobarán las condiciones de carga con estos factores de estiba reflejados en la tabla, para el caso del carbón se conseguirá llegar a el peso establecido de 100 000 TPM antes de alcanzar el 100% del llenado de las bodegas y en cambio para el grano se conseguirá llenar por completo las bodegas antes de llegar al peso deseado.

Y por último se comprobará si en alguna de estas condiciones con se alcancen las 100 000 TPM fijadas en la RPA.

6 CONDICIÓN DE CARGA: DEFINICIÓN

6.1 Condiciones de cargas generales

Se estudiará las condiciones de carga para las siguientes situaciones:

1. Salida a puerto en plena carga con el 100% de provisiones y combustible.
2. Llegada a puerto en plena carga con el 10% de provisiones y combustible.
3. Salida de puerto en lastre y sin carga con el 100% de provisiones y combustibles
4. Llegada a puerto en lastre y sin carga con el 10% de provisiones y combustibles

Además, se hará el cálculo tanto para carbón para grano y una homogénea al tener coeficientes de estiba diferentes.

6.2 Peso en Rosca

El peso en rosca se estudia en profundidad en *el Cuaderno 2: "Estudio de pesos y centros de gravedad del peso en rosca"*, estos se pueden resumir en las siguientes tablas que se adjuntan a continuación:

Peso en Rosca					
Partida	Peso (t)	KG (m)	XG (m)	Mom KG (m*t)	Mom KG (m*t)
Acero	15750,87	120,50	10,50	1897980,31	165384,18
Equipo	835,72	72,59	11,63	60668,18	9720,77
Maquinaria	3340,71	120,50	10,50	37582,98	27995,16
Habilitación	472,71	34,55	26,82	16334,20	12679,85
Total	20400,01			2012565,66	215779,96
Total con margen 5%	21420				
CG final con margen		11,1 m	99,7 m		

6.3 Llenados de tanques

El volumen del tanque, así como su distribución en función de su contenido se ha realizado previamente en el "Cuaderno 4" y en la siguiente tabla se muestra los resultados obtenidos y el peso de los respectivos compartimentos.

Nombre tanque	Capacidad m ³
Combustible LNG	384,286
Combustible DO	3107,554
Combustible Do diario	72,908
Lodos	111,782
Agua dulce	90,16
Agua técnica	90,16
Aguas grises	90,803
aguas negras	90,16
Aceite	105,687
Aceite usado	105,687
Rebose	10,8

Resumen de bodegas y sus dimensiones						
Nombre	Llenado	Unit Mass tonne	Volumen m ³	Longitudinal	Transversal	Vertical
Bodega 7	100%	14114,89	9650,553	215,118	0,000	10,345
Bodega 6	100%	15263,977	11065,868	51,542	0,000	1,190
Bodega 5	100%	15192,993	11013,853	77,472	0,000	1,154
Bodega 4	100%	15121,752	10961,648	105,756	0,000	1,146
Bodega 3	100%	15050,253	10909,253	134,249	0,000	1,146
Bodega 2	100%	14978,498	10856,667	162,740	0,000	1,147
Bodega 1	100%	10047,814	7282,499	190,948	0,000	1,157
Total		96108,883				

6.4 Corrección por Superficies Libres

La corrección por superficies libres viene definida en la resolución A.749(18) de la IMO. Esta resolución indica que en todas las condiciones de carga tanto la altura metacéntrica como las curvas de estabilidad se les debe de aplicar la corrección por superficies libres de los tanques existentes.

El efecto de ña superficie libre debe tenerse en cuenta siempre que el nivel de llenado de un tanque sea inferior al 98% del nivel de llenado total, lo que quiere decir, no es necesario considerar el efecto de la superficie libre cuando el llenado de los tanques es igual o superior al 98%.

Los tanques a los que se aplicará la corrección son aquellos que cumplan lo siguiente:

$$MSLfs > 0.01 * \Delta min$$

Donde:

MSLfs: Es el momento escorante por superficies libres para una inclinación de 30° y se calcula de la siguiente manera.

$$MSLfs = v * b * \gamma * k * \delta^{1/2}$$

v: Capacidad total del tanque (m³)

b: Manga máxima del tanque (m)

γ: Densidad del fluido contenido en el tanque (t/m³)

k: Coeficiente adimensionalizado obtenido del reglamento

δ: Coeficiente de bloque del tanque

El valor de k se puede obtener mediante la siguiente table:

$\theta \backslash b/h$	5°	10°	15°	20°	30°	40°	45°	50°	60°	70°	75°	80°	90°	$\theta \backslash b/h$
20	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,07	0,05	0,04	0,03	0,01	20
10	0,07	0,11	0,12	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,07	0,05	0,04	0,03	0,01	10
5	0,04	0,07	0,10	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05	0,03	5
3	0,02	0,04	0,07	0,09	0,11	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,04	3
2	0,01	0,03	0,04	0,06	0,09	0,11	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,06	2
1,5	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,08	1,5
1	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,09	0,10	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	1
0,75	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,05	0,07	0,08	0,12	0,15	0,16	0,16	0,17	0,75
0,5	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05	0,09	0,16	0,18	0,21	0,25	0,5
0,3	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,05	0,11	0,19	0,27	0,42	0,3
0,2	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,07	0,13	0,27	0,63	0,2
0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,06	0,14	1,25	0,1

Los tanques que no cumplan la condición que se muestra a continuación deben de ser sometidos a la corrección por superficies libres:

$$\frac{M_{SL}}{\Delta_{Rosca}} \leq 0.01$$

A continuación, mediante el uso del Excel aportado por el profesor de la asignatura PBAM I, se comprueba qué tanques deben tener corrección por superficie libre:

6.4.1 Tabla de tanques de Superficies libres

Se muestra la tabla con los tanques que corrigen resaltados en rojo.

Hay que tener en cuenta que los tanques que sean simétricos su corrección por superficies será el doble, ya que se consumen de forma simultánea, y habrá que considerarlos un conjunto. Además, aunque aquí se indiquen que tanques podrían corregir esto no implica que dependiendo de las condiciones esto tenga que aplicarse.

TANQUE	Peso	V (m ³)	Anchura	Longitud	Altura	Densidad	C. bloque	b/h	k	Msl	0,01* P rosca	Corrige	It (m4)	Mso (t*m)
bodega 4	15.499,794	15121,750	32,000	28,500	17,000	1,025	0,98	1,88	0,091	44.348,447	214,20	SI	96,53	98,94
db b 7	1.550,09	1.512,28	38,00	24,75	2,25	1,03	0,71	16,89	0,11	5.543,24	214,20	SI	51,44	52,73
df b 6	2.299,71	2.243,62	38,00	28,50	2,25	1,03	0,92	16,89	0,11	9.334,75	214,20	SI	483,06	495,14
df b 5	2.375,09	2.317,16	38,00	28,50	2,25	1,03	0,95	16,89	0,11	9.797,50	214,20	SI	866,65	888,32
df b4	2.375,78	2.317,84	38,00	28,50	2,25	1,03	0,95	16,89	0,11	9.801,78	214,20	SI	928,56	951,77
df b3	2.373,31	2.315,42	38,00	28,50	2,25	1,03	0,95	16,89	0,11	9.786,47	214,20	SI	495,23	507,61
df b2	2.254,76	2.199,76	38,00	28,50	2,25	1,03	0,90	16,89	0,11	9.062,42	214,20	SI	1.052,36	1.078,67
df b1	923,37	900,85	38,00	19,50	2,25	1,03	0,54	16,89	0,11	2.871,21	214,20	SI	1.114,27	1.142,13
tolva lat 6 es	1.397,25	1.363,17	19,00	28,50	13,75	1,03	0,18	1,38	0,07	763,02	214,20		8.577,65	8.792,09
tolva lat 6 ba	1.397,25	1.363,17	19,00	28,50	13,75	1,03	0,18	1,38	0,07	763,02			11.920,55	12.218,56
										1526,04		SI		
tolva lat 5 es	1.406,61	1.372,30	19,00	28,50	13,75	1,03	0,18	1,38	0,07	770,70	214,20		283,66	290,75
tolva lat5 ba	1.406,61	1.372,30	19,00	28,50	13,75	1,03	0,18	1,38	0,07	770,70			212,74	218,06
										1540		SI		
tolva lat 4 es	1.397,81	1.363,72	19,00	28,50	13,75	1,03	0,18	1,38	0,07	763,48	214,20		330,93	339,20
tolva lat 4 bab	1.397,81	1.363,72	19,00	28,50	13,75	1,03	0,18	1,38	0,07	763,48			1,08	1,11
										1526,96		SI		
tolva lat 3 es	1.388,90	1.355,03	19,00	28,50	13,75	1,03	0,18	1,38	0,07	756,20	214,20		1,08	1,11
tolva lat 3 ba	1.388,90	1.355,03	19,00	28,50	13,75	1,03	0,18	1,38	0,07	756,20			185,71	190,35
										1512,4		SI		
tolva lat 2 est	1.342,19	1.309,45	19,00	28,50	13,75	1,03	0,18	1,38	0,07	718,37	214,20		185,71	190,35
tolva lat 2 ba	1.342,19	1.309,45	19,00	28,50	13,75	1,03	0,18	1,38	0,07	718,37			185,71	190,35
										1436,74		SI		
pique proa	3.200,63	3.122,57	32,00	16,00	18,00	1,03	0,34	1,78	0,09	5.146,31	214,20	SI	69,64	71,38
LNG est/babor	86,24	191,65	4,30	19,10	7,00	0,45	0,34	2,73	0,11	102,70	214,20		21,97	9,89
LNG bab	86,68	191,62	4,30	19,10	7,00	0,45	0,34	2,73	0,11	102,70			21,97	9,89
										205,4		NO		
agua técnica	61,69	61,69	3,53	4,20	7,00	1,00	0,60	0,50	0,02	4,11	214,20	NO	21,97	21,97
Aguas grises	90,80	90,80	3,53	5,00	7,00	1,00	0,74	0,50	0,02	6,72	214,20	NO	21,97	21,97
Agua negra	90,16	90,16	2,55	6,00	5,30	1,00	1,11	0,48	0,02	5,67	214,20	NO	4,84	4,84

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

agua dulce	90,16	90,16	2,55	6,00	5,30	1,00	1,11	0,48	0,02	5,67	214,20	NO	4,84	4,84
Aceite	102,52	105,69	22,00	11,25	2,25	0,97	0,19	9,78	0,11	110,79	214,20	NO	1,27	1,23
aceite usado	102,52	105,69	22,00	11,25	2,25	0,97	0,19	9,78	0,11	110,79	214,20	NO	1,27	1,23
DO diario bab	30,62	36,45	13,00	3,50	10,75	0,84	0,07	1,21	0,06	6,39	214,20		1,27	1,07
DO diar estr	30,62	36,45	13,00	3,50	10,75	0,84	0,07	1,21	0,06	6,39			1,27	1,07
										12,78		NO		
Do sum bab 1	345,47	411,27	12,50	14,00	8,75	0,84	0,27	1,43	0,07	155,41	214,20		2.036,71	1.710,84
Do sum estr 1	345,47	411,27	12,50	14,00	8,75	0,84	0,27	1,43	0,07	155,41			2.498,10	2.098,40
										310,82		SI		
Do sum estr 2	484,837	577,187	13,000	8,250	8,750	0,840	0,62	1,49	0,07	356,998	214,20		4,36	3,66
Do sum bab 2	484,837	577,187	13,000	8,250	8,750	0,840	0,62	1,49	0,07	356,998			54,17	45,50
										713,99		SI		
Do sum 3 est	185,612	220,967	3,000	12,750	8,750	0,840	0,66	0,017	0,01	7,541	214,20		147,70	124,07
Do sum 3 bab	185,612	220,967	3,000	12,750	8,750	0,840	0,66	0,017	0,01	7,541			11,52	9,68
										15		NO		
Do sum 4 est	289,258	344,355	3,000	12,000	8,750	0,840	1,09	0,017	0,01	15,122	214,20	NO	7,39	6,21
Do sum 4 bab	289,258	344,355	3,000	12,000	8,750	0,840	1,09	0,017	0,01	15,122	214,20	NO	79,49	66,77
										30,24		NO		
lodos	111,78	111,78	14,25	11,90	3,20	1,00	0,21	4,45	0,11	81,83	214,20	NO	2.498,10	2.498,10
rebose	10,80	10,80	2,03	6,30	1,70	1,00	0,50	1,19	0,06	0,89	214,20	NO	4,36	4,36

6.5 Pesos Fijos a bordo

Además de los apartados mencionados también hay que considerar las siguientes partidas a la hora de realizar las condiciones de carga.

6.5.1 Pertrechos

Los pertrechos son considerados todos aquellos elementos que se añaden a más, como pueden ser repuestos, pinturas, estachas o cabos adicionales. Este dato debe ser aportado por el Armador.

Según el libro que se ha mencionado en el apartado anterior este valor tiene un rango normal de entre 10tm a 100 tm. En este caso se ha seleccionado el siguiente valor:

$$P_{\text{pert}}=60 \text{ toneladas}$$

6.5.2 Tripulación y Pasaje

La tripulación y pasaje ha sido un dato también pre establecido para este proyecto, se ha estipulado que el número máximo de tripulantes es de 13 personas. Por tanto, siguiendo las recomendaciones del libro "El proyecto básico del buque mercante" se establece que el peso por tripulante es de 125 kg por persona tal que:

$$P_{\text{tr}}=125*13=1625 \text{ kg}$$

$$P_{\text{tr}}=1.625 \text{ toneladas}$$

6.5.3 Víveres

El peso de los víveres para buques mercantes es de 5 kg por persona y día, así lo estipula el libro de "Proyectos y Artefactos Marinos" del profesor Fernando Junco Ocampo

$$P_{\text{viv}} = 5 * 13 * \frac{1t}{1000kg} * 46 \text{ días}$$

$$P_{\text{viv}} = 2.99 t$$

Para evitar imprevistos indeseados se ha decidido aplicar un margen del 5%

$$P_{\text{viv}} = 3.14 t$$

7 RESULTADOS DEL LLENADO DE TANQUES

En este apartado se muestra el llenado de tanques escogido a la hora de realizar las comprobaciones de estabilidad y equilibrio de los siguientes apartados, junto a una breve explicación de las razones por las que se ha escogido dicho llenado.

7.1 Salida de puerto sin carga con 100% del lastre y con 100% de combustibles y provisiones

Para asegurar un equilibrio y unos calados optimos la bodega 4 irá totalmente llena, no corrige por superficies libres ya que tanto en la salida como en la llegada se mantiene en las mismas condiciones

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	21420,00	21420,00			99,600	0,000	10,600	0,000	User Specified
total			21420,00			99,600	0,000	10,600	0,000	
.Bodega										
bodega 7	0%	14114,89	0,000	12949,440	0,000	49,883	0,000	2,250	0,000	User Specified
bodega 6	0%	15263,97	0,000	14003,648	0,000	77,260	0,000	2,250	0,000	User Specified
bodega 5	0%	15192,99	0,000	13938,525	0,000	105,760	0,000	2,250	0,000	User Specified
bodega 3	0%	15050,25	0,000	13807,571	0,000	162,760	0,000	2,250	0,000	User Specified
bodega 2	0%	14978,49	0,000	13741,741	0,000	191,260	0,000	2,250	0,000	User Specified
bodega 1	0%	10047,81	0,000	9218,178	0,000	215,254	0,000	2,250	0,000	User Specified
total bodegas	0%	84648,42	0,000	77659,104	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
.LAstre										
bodega 4	100%	15121,75	15121,75	13873,166	13873,166	134,239	0,000	10,475	0,000	User Specified
db b 7	0,02%	1550,087	0,000	1512,280	0,000	51,022	0,000	0,004	0,000	IMO A.749(18)
df b 6	0,02%	2299,706	0,000	2243,615	0,000	78,898	0,000	0,003	0,000	IMO A.749(18)
df b 5	100%	2375,092	2375,092	2317,163	2317,163	105,756	0,000	1,146	0,000	User Specified
df b4	100%	2375,785	2375,785	2317,839	2317,839	134,249	0,000	1,146	0,000	User Specified
df b3	100%	2373,310	2373,310	2315,424	2315,424	162,740	0,000	1,147	0,000	User Specified
df b2	100%	2254,757	2254,757	2199,763	2199,763	190,948	0,000	1,157	0,000	User Specified
df b1	100%	923,372	923,372	900,851	900,851	212,379	0,000	1,078	0,000	User Specified
tolva lat 6 es	100%	1397,248	1397,248	1363,169	1363,169	77,351	16,912	8,190	0,000	User Specified
tolva lat 6 ba	100%	1397,248	1397,248	1363,169	1363,169	77,351	-16,912	8,190	0,000	User Specified
tolva lat 5 es	100%	1406,609	1406,609	1372,301	1372,301	105,736	16,957	8,171	0,000	User Specified
tolva lat5 ba	100%	1406,609	1406,609	1372,301	1372,301	105,736	-16,957	8,171	0,000	User Specified
tolva lat 4 es	100%	1397,809	1397,809	1363,716	1363,716	134,235	16,978	8,198	0,000	User Specified
tolva lat 4 bab	100%	1397,809	1397,809	1363,716	1363,716	134,235	-16,978	8,198	0,000	User Specified

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
tolva lat 3 es	100%	1388,905	1388,905	1355,029	1355,029	162,734	16,998	8,225	0,000	User Specified
tolva lat 3 ba	100%	1388,905	1388,905	1355,029	1355,029	162,734	-16,998	8,225	0,000	User Specified
tolva lat 2 est	100%	1342,187	1342,187	1309,451	1309,451	191,001	16,966	8,292	0,000	User Specified
tolva lat 2 ba	100%	1342,187	1342,187	1309,451	1309,451	191,001	-16,966	8,292	0,000	User Specified
pique de proa	100%	3200,632	3200,632	3122,568	3122,568	229,312	0,000	10,001	0,000	User Specified
total lastre	91,6%	46340,00	42490,21	44330,003	40574,107	145,928	0,000	7,439	0,000	
.LNG										
LNG est	100%	86,638	86,638	192,529	192,529	16,959	6,768	23,804	0,000	User Specified
LNG bab	100%	87,078	87,078	193,507	193,507	16,951	-6,514	23,833	0,000	User Specified
total LNG	100%	173,716	173,716	386,036	386,036	16,955	0,110	23,819	0,000	
.tripulacion y pertrechos										
personas	1	1,625	1,625			34,550	26,820	0,000	0,000	User Specified
Viveres	1	3,140	3,140			34,550	26,820	0,000	0,000	User Specified
total trip y pert			4,765			34,550	26,820	0,000	0,000	
.Variables										
agua técnica	100%	61,694	61,694	61,694	61,694	-0,837	-2,914	18,136	0,000	User Specified
Aguas grises	0%	91,273	0,000	91,273	0,000	73,000	0,000	13,000	0,000	User Specified
Agua negra	0%	90,160	0,000	90,160	0,000	4,239	4,982	18,000	0,000	User Specified
agua dulce	100%	90,160	90,160	90,160	90,160	4,242	-5,038	18,972	0,000	User Specified
Aceite	100%	97,232	97,232	105,687	105,687	20,012	2,339	1,213	0,000	User Specified
aceite usado	0%	97,232	0,000	105,687	0,000	22,617	-0,018	0,000	0,000	User Specified
total variables	47,2%	527,752	249,086	544,662	257,541	9,140	-1,633	11,833	0,000	
.Combustible										
DO diario bab	100%	30,621	30,621	36,454	36,454	11,870	-7,629	11,593	0,000	User Specified
DO diar estr	100%	30,621	30,621	36,454	36,454	11,870	7,629	11,593	0,000	User Specified
Do sum bab 1	100%	345,465	345,465	411,268	411,268	22,780	-8,233	8,059	0,000	User Specified
Do sum estr 1	100%	345,465	345,465	411,268	411,268	22,780	8,233	8,059	0,000	User Specified
Do sum estr 2	97%	484,837	470,292	577,187	559,872	32,135	9,802	7,085	549,628	IMO A.749(18)
Do sum bab 2	97%	484,837	470,292	577,187	559,872	32,135	-9,802	7,085	549,628	IMO A.749(18)
Do sum 3 est	100%	185,613	185,613	220,967	220,967	45,712	15,770	6,444	0,000	User Specified
Do sum 3 bab	100%	185,613	185,613	220,967	220,967	45,712	-15,770	6,444	0,000	User Specified
Do sum 4 est	100%	289,258	289,258	344,355	344,355	57,235	16,306	5,986	0,000	User Specified
Do sum 4 bab	100%	289,258	289,258	344,355	344,355	57,235	-16,306	5,986	0,000	User Specified
lodos	100%	105,556	105,556	111,782	111,782	28,290	3,770	1,205	0,000	User Specified
rebose	100%	9,074	9,074	10,802	10,802	25,127	-3,248	1,200	0,000	User Specified
total	98,96 %	2786,218	2757,128	3303,046	3268,415	36,265	0,134	6,868	1099,257	
Total Loadcase			67094,91	126222,851	44486,100	125,782	0,002	8,483	1099,257	
FS correction								0,016		
VCG fluid								8,499		

7.2 Llegada a puerto sin carga con el 100% de lastre y 10% provisiones y combustible

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	21420,00	21420,00			99,600	0,000	10,600	0,000	User Specified
total			21420,00			99,600	0,000	10,600	0,000	
.Bodega										
bodega 7	0%	10230,05	0,000	12949,440	0,000	49,883	0,000	2,250	0,000	User Specified
bodega 6	0%	11062,88	0,000	14003,648	0,000	77,260	0,000	2,250	0,000	User Specified
bodega 5	0%	11011,43	0,000	13938,525	0,000	105,760	0,000	2,250	0,000	User Specified
bodega 3	0%	10907,98	0,000	13807,571	0,000	162,760	0,000	2,250	0,000	User Specified
bodega 2	0%	10855,97	0,000	13741,741	0,000	191,260	0,000	2,250	0,000	User Specified
bodega 1	0%	7282,361	0,000	9218,178	0,000	215,254	0,000	2,250	0,000	User Specified
total bodegas	0%	61350,69	0,000	77659,104	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
.LAstre										
bodega 4	10%	10959,80	10631,00	13873,166	13456,970	134,250	0,000	10,235	0,000	IMO A.749(18)
db b 7	100%	1550,087	1550,087	1512,280	1512,280	51,542	0,000	1,190	0,000	IMO A.749(18)
df b 6	100%	2299,706	2299,706	2243,615	2243,615	77,472	0,000	1,154	0,000	IMO A.749(18)
df b 5	100%	2375,092	2375,092	2317,163	2317,163	105,756	0,000	1,146	0,000	User Specified
df b4	100%	2375,785	2375,785	2317,839	2317,839	134,249	0,000	1,146	0,000	User Specified
df b3	100%	2373,310	2373,310	2315,424	2315,424	162,740	0,000	1,147	0,000	User Specified
df b2	100%	2254,757	2254,757	2199,763	2199,763	190,948	0,000	1,157	0,000	User Specified
df b1	100%	923,372	923,372	900,851	900,851	212,379	0,000	1,078	0,000	User Specified
tolva lat 6 es	100%	1397,248	1397,248	1363,169	1363,169	77,351	16,912	8,190	0,000	User Specified
tolva lat 6 ba	100%	1397,248	1397,248	1363,169	1363,169	77,351	-16,912	8,190	0,000	User Specified
tolva lat 5 es	100%	1406,609	1406,609	1372,301	1372,301	105,736	16,957	8,171	0,000	User Specified
tolva lat5 ba	100%	1406,609	1406,609	1372,301	1372,301	105,736	-16,957	8,171	0,000	User Specified
tolva lat 4 es	100%	1397,809	1397,809	1363,716	1363,716	134,235	16,978	8,198	0,000	User Specified
tolva lat 4 bab	100%	1397,809	1397,809	1363,716	1363,716	134,235	-16,978	8,198	0,000	User Specified
tolva lat 3 es	100%	1388,905	1388,905	1355,029	1355,029	162,734	16,998	8,225	0,000	User Specified
tolva lat 3 ba	100%	1388,905	1388,905	1355,029	1355,029	162,734	-16,998	8,225	0,000	User Specified
tolva lat 2 est	100%	1342,187	1342,187	1309,451	1309,451	191,001	16,966	8,292	0,000	User Specified
tolva lat 2 ba	100%	1342,187	1342,187	1309,451	1309,451	191,001	-16,966	8,292	0,000	User Specified
pique de proa	100%	3200,632	3200,632	3122,568	3122,568	229,312	0,000	10,001	0,000	User Specified
total lastre	99,2%	42178,05	41849,26	44330,003	43913,807	139,928	0,000	6,475	52054,28	
.LNG										
LNG est	10%	86,638	8,664	192,529	19,253	16,959	6,768	22,322	0,000	User Specified
LNG bab	10%	87,078	8,708	193,507	19,351	16,938	-6,509	22,332	0,000	User Specified
total LNG	10%	173,716	17,372	386,036	38,604	16,948	0,113	22,327	0,000	
.tripulacion y pertrechos										
personas	1	1,625	1,625			34,550	26,820	0,000	0,000	User Specified

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Viveres	1	3,140	3,140			34,550	26,820	0,000	0,000	User Specified
total trip y pert			4,765			34,550	26,820	0,000	0,000	
.Variables										
agua técnica	10%	61,694	6,169	61,694	6,169	-0,777	-2,647	16,230	0,000	User Specified
Aguas grises	90%	91,273	82,146	91,273	82,146	-0,764	2,699	16,755	0,000	User Specified
Agua negra	90%	90,160	81,144	90,160	81,144	4,222	5,028	18,875	0,000	User Specified
agua dulce	10%	90,160	9,016	90,160	9,016	4,237	-4,987	18,098	0,000	User Specified
Aceite	10%	97,232	9,723	105,687	10,569	20,269	1,791	0,173	0,000	User Specified
aceite usado	90%	97,232	87,509	105,687	95,119	20,016	-2,304	1,108	0,000	User Specified
total variables	52,2%	527,752	275,708	544,662	284,163	8,204	1,393	11,860	0,000	
.Combustible										
DO diario bab	100%	30,621	30,621	36,454	3,645	12,380	-6,639	9,667	0,000	User Specified
DO diar estr	100%	30,621	30,621	36,454	3,645	12,380	6,639	9,667	0,000	User Specified
Do sum bab 1	30%	345,465	103,639	123	41,127	24,776	-6,867	3,578	0,000	User Specified
Do sum estr 1	30%	345,465	103,639	411,268	41,127	24,776	6,867	3,578	0,000	User Specified
Do sum estr 2	0,02%	484,837	0,097	0,115	57,719	32,301	8,239	2,953	549,628	IMO A.749(18)
Do sum bab 2	0,02%	484,837	0,097	0,115	57,719	32,301	-8,239	2,953	549,628	IMO A.749(18)
Do sum 3 est	0%	185,613	0,000	220,967	22,097	45,576	12,740	2,473	0,000	User Specified
Do sum 3 bab	0%	185,613	0,000	220,967	22,097	45,576	-12,740	2,473	0,000	User Specified
Do sum 4 est	0%	289,258	0,000	344,355	34,435	57,288	13,983	2,468	0,000	User Specified
Do sum 4 bab	0%	289,258	0,000	344,355	34,435	57,288	-13,983	2,468	0,000	User Specified
lodos	90%	105,556	0,000	111,782	100,604	28,289	3,709	1,099	0,000	User Specified
rebose	90%	9,074	8,166	10,802	9,722	25,127	-3,198	1,094	0,000	User Specified
total	13,2%	2786,218	371,325	3303,046	428,372	34,614	0,881	2,540	1099,257	
Total Loadcase			63937,43	126222,851	44664,945	125,198	0,013	7,861	53153,54	
FS correction								0,831		
VCG fluid								8,693		

7.3 Salida de puerto a plena carga con el 100% de provisiones y combustible con Carbón (1.45 m3/t)

La configuración de las bodegas se realiza para mantener óptimo el calado y el trimado del buque

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	21420,000	21420,000			99,600	0,000	10,600	0,000	User Specified
total			21420,000			99,600	0,000	10,600	0,000	
.Bodega										
bodega 7	48%	18776,688	9012,810	12949,440	6215,731	49,892	0,000	6,511	0,000	User Specified
bodega 6	28%	20305,290	5685,481	14003,648	3921,022	77,261	0,000	4,874	0,000	User Specified
bodega 5	100%	20210,861	20210,861	13938,525	13938,525	105,739	0,000	10,530	0,000	User Specified
bodega 4	100%	20116,091	20116,091	13873,166	13873,166	134,239	0,000	10,475	0,000	User Specified

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
bodega 3	100%	20020,979	20020,979	13807,571	13807,571	162,739	0,000	10,420	0,000	User Specified
bodega 2	99%	19925,525	19726,269	13741,741	13604,323	191,250	0,000	10,286	0,000	User Specified
bodega 1	39%	13366,358	5212,880	9218,178	3595,090	215,080	0,000	5,625	0,000	User Specified
total bodega	75,3%	132721,79	99985,371	91532,270	68955,428	138,804	0,000	9,509	0,000	
.Lastre										
db b 7	0%	1550,087	0,000	1512,280	0,000	51,022	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b 6	0%	2299,706	0,000	2243,615	0,000	78,898	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b 5	0%	2375,092	0,000	2317,163	0,000	105,323	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b4	0%	2375,785	0,000	2317,839	0,000	133,816	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b3	0%	2373,310	0,000	2315,424	0,000	162,315	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b2	0%	2254,757	0,000	2199,763	0,000	190,230	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b1	0%	923,372	0,000	900,851	0,000	209,729	0,000	0,000	0,000	User Specified
tolva lat 6 es	0%	1397,248	0,000	1363,169	0,000	77,499	14,517	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 6 ba	0%	1397,248	0,000	1363,169	0,000	77,499	-14,517	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 5 es	0%	1406,609	0,000	1372,301	0,000	105,743	14,680	2,250	0,000	User Specified
tolva lat5 ba	0%	1406,609	0,000	1372,301	0,000	105,743	-14,680	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 4 es	0%	1397,809	0,000	1363,716	0,000	134,238	14,703	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 4 bab	0%	1397,809	0,000	1363,716	0,000	134,238	-14,703	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 3 es	0%	1388,905	0,000	1355,029	0,000	162,734	14,723	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 3 ba	0%	1388,905	0,000	1355,029	0,000	162,734	-14,723	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 2 est	0%	1342,187	0,000	1309,451	0,000	190,811	14,510	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 2 ba	0%	1342,187	0,000	1309,451	0,000	190,811	-14,510	2,250	0,000	User Specified
pique de proa	0%	3200,632	0,000	3122,568	0,000	228,789	0,000	0,000	0,000	User Specified
total lastre	0%	31218,258	0,000	30456,837	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
.LNG										
LNG est	100%	86,638	86,638	192,529	192,529	16,959	6,768	23,804	0,000	User Specified
LNG bab	100%	87,078	87,078	193,507	193,507	16,951	-6,514	23,833	0,000	User Specified
total lng	100%	173,716	173,716	386,036	386,036	16,955	0,110	23,819	0,000	
.tripulacion y pertrechos										
personas	1	1,625	1,625			34,550	26,820	0,000	0,000	User Specified
Viveres	1	3,140	3,140			34,550	26,820	0,000	0,000	User Specified
total trip y pert			4,765			34,550	26,820	0,000	0,000	
.Variables										
agua técnica	100%	61,694	61,694	61,694	61,694	-0,837	-2,914	18,136	0,000	User Specified
Aguas grises	0%	91,273	0,000	91,273	0,000	73,000	0,000	13,000	0,000	User Specified
Agua negra	0%	90,160	0,000	90,160	0,000	4,239	4,982	18,000	0,000	User Specified
agua dulce	100%	90,160	90,160	90,160	90,160	4,242	-5,038	18,972	0,000	User Specified
Aceite	100%	97,232	97,232	105,687	105,687	20,012	2,339	1,213	0,000	User Specified
aceite usado	0%	97,232	0,000	105,687	0,000	22,617	-0,018	0,000	0,000	User Specified
total variable	47,2%	527,752	249,086	544,662	257,541	9,140	-1,633	11,833	0,000	
.Combustible										
DO diario bab	100%	30,621	30,621	36,454	36,454	11,870	-7,629	11,593	0,000	User Specified

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
DO diar estr	100%	30,621	30,621	36,454	36,454	11,870	7,629	11,593	0,000	User Specified
Do sum bab 1	100%	345,465	345,465	411,268	411,268	22,780	-8,233	8,059	0,000	User Specified
Do sum estr 1	100%	345,465	345,465	411,268	411,268	22,780	8,233	8,059	0,000	User Specified
Do sum estr 2	97%	484,837	470,292	577,187	559,872	32,135	9,802	7,085	549,628	IMO A.749(18)
Do sum bab 2	97%	484,837	470,292	577,187	559,872	32,135	-9,802	7,085	549,628	IMO A.749(18)
Do sum 3 est	100%	185,613	185,613	220,967	220,967	45,712	15,770	6,444	0,000	User Specified
Do sum 3 bab	100%	185,613	185,613	220,967	220,967	45,712	-15,770	6,444	0,000	User Specified
Do sum 4 est	100%	289,258	289,258	344,355	344,355	57,235	16,306	5,986	0,000	User Specified
Do sum 4 bab	100%	289,258	289,258	344,355	344,355	57,235	-16,306	5,986	0,000	User Specified
lodos	0%	105,556	0,000	111,782	0,000	27,814	0,020	0,000	0,000	User Specified
rebose	0%	9,074	0,000	10,802	0,000	25,118	-0,026	0,000	0,000	User Specified
total combustible	94,8%	2786,218	2642,498	3303,046	3145,831	36,622	0,000	7,113	1099,257	
Total Loadcase			124475,43	126222,851	72744,836	129,455	-0,002	9,670	1099,257	
FS correction								0,009		
VCG fluid								9,679		

7.4 Llegada a puerto a plena carga y con el 10% de provisiones y combustible Carbón (1.45 m³/t)

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	21420,000	21420,000			99,600	0,000	10,600	0,000	User Specified
total			21420,000			99,600	0,000	10,600	0,000	
.Bodega										
bodega 7	15%	18776,688	2816,502	12949,440	1942,415	49,901	0,000	3,798	0,000	User Specified
bodega 6	80%	20305,290	16244,232	14003,648	11202,919	77,254	0,000	9,001	0,000	User Specified
bodega 5	90%	20210,861	18189,775	13938,525	12544,672	105,753	0,000	9,737	0,000	User Specified
bodega 4	100%	20116,091	20116,091	13873,166	13873,166	134,239	0,000	10,475	0,000	User Specified
bodega 3	100%	20020,979	20020,979	13807,571	13807,571	162,739	0,000	10,420	0,000	User Specified
bodega 2	60%	19925,525	11955,315	13741,741	8245,045	191,255	0,000	7,269	0,000	User Specified
bodega 1	65%	13366,358	8688,132	9218,178	5991,815	215,096	0,000	7,644	0,000	User Specified
total bodega	73,86 %	132721,791	98031,025	91532,270	67607,604	137,027	0,000	9,249	0,000	
.Lastre										
db b 7	0%	1550,087	0,000	1512,280	0,000	51,022	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b 6	0%	2299,706	0,000	2243,615	0,000	78,898	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b 5	100%	2375,092	2375,092	2317,163	2317,163	105,756	0,000	1,146	0,000	User Specified
df b 4	0%	2375,785	0,000	2317,839	0,000	133,816	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b 3	100%	2373,310	2373,310	2315,424	2315,424	162,740	0,000	1,147	0,000	User Specified
df b 2	0%	2254,757	0,000	2199,763	0,000	190,230	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b 1	0%	923,372	0,000	900,851	0,000	209,729	0,000	0,000	0,000	User Specified

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
tolva lat 6 es	0%	1397,248	0,000	1363,169	0,000	77,499	14,517	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 6 ba	0%	1397,248	0,000	1363,169	0,000	77,499	-14,517	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 5 es	0%	1406,609	0,000	1372,301	0,000	105,743	14,680	2,250	0,000	User Specified
tolva lat5 ba	0%	1406,609	0,000	1372,301	0,000	105,743	-14,680	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 4 es	0%	1397,809	0,000	1363,716	0,000	134,238	14,703	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 4 bab	0%	1397,809	0,000	1363,716	0,000	134,238	-14,703	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 3 es	0%	1388,905	0,000	1355,029	0,000	162,734	14,723	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 3 ba	0%	1388,905	0,000	1355,029	0,000	162,734	-14,723	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 2 est	0%	1342,187	0,000	1309,451	0,000	190,811	14,510	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 2 ba	0%	1342,187	0,000	1309,451	0,000	190,811	-14,510	2,250	0,000	User Specified
pique de proa	0%	3200,632	0,000	3122,568	0,000	228,789	0,000	0,000	0,000	IMO A.749(18)
total lastre	15,21 %	31218,258	4748,401	30456,837	4632,587	134,237	0,000	1,146	0,000	
.tripulacion y pertrechos										
personas	1	1,625	1,625			34,550	26,820	0,000	0,000	User Specified
Viveres	1	3,140	3,140			34,550	26,820	0,000	0,000	User Specified
total trip y pert			4,765			34,550	26,820	0,000	0,000	
.LNG										
LNG est	10%	86,638	8,664	192,529	19,253	16,959	6,768	22,322	0,000	User Specified
LNG bab	10%	87,078	8,708	193,507	19,351	16,938	-6,509	22,332	0,000	User Specified
total lng	10%	173,716	17,372	386,036	38,604	16,948	0,113	22,327	0,000	
.Variable										
agua técnica	10%	61,694	6,169	61,694	6,169	-0,777	-2,647	16,230	0,000	User Specified
Aguas grises	90%	91,273	82,146	91,273	82,146	-0,764	2,699	16,755	0,000	User Specified
Agua negra	90%	90,160	81,144	90,160	81,144	4,222	5,028	18,875	0,000	User Specified
agua dulce	10%	90,160	9,016	90,160	9,016	4,237	-4,987	18,098	0,000	User Specified
Aceite	10%	97,232	9,723	105,687	10,569	20,269	1,791	0,173	0,000	User Specified
aceite usado	90%	97,232	87,509	105,687	95,119	20,016	-2,304	1,108	0,000	User Specified
total variable	52,24 %	527,752	275,708	544,662	284,163	8,204	1,393	11,860	0,000	
.Combustible										
DO diario bab	100%	30,621	30,621	36,454	36,454	11,870	-7,629	11,593	0,000	User Specified
DO diar estr	100%	30,621	30,621	36,454	36,454	11,870	7,629	11,593	0,000	User Specified
Do sum bab 1	30%	345,465	103,639	411,268	123,380	24,178	-7,310	5,182	0,000	User Specified
Do sum estr 1	30%	345,465	103,639	411,268	123,380	24,178	7,310	5,182	0,000	User Specified
Do sum estr 2	0,02%	484,837	0,097	577,187	0,115	32,343	7,897	2,252	0,000	IMO A.749(18)
Do sum bab 2	0,02%	484,837	0,097	577,187	0,115	32,343	-7,897	2,252	0,000	IMO A.749(18)
Do sum 3 est	0%	185,613	0,000	220,967	0,000	45,544	12,408	2,250	0,000	User Specified
Do sum 3 bab	0%	185,613	0,000	220,967	0,000	45,544	-12,408	2,250	0,000	User Specified
Do sum 4 est	0%	289,258	0,000	344,355	0,000	57,289	13,695	2,250	0,000	User Specified
Do sum 4 bab	0%	289,258	0,000	344,355	0,000	57,289	-13,695	2,250	0,000	User Specified
lodos	0%	105,556	0,000	111,782	0,000	27,814	0,020	0,000	0,000	User Specified
rebose	0%	9,074	0,000	10,802	0,000	25,118	-0,026	0,000	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
total combustible	9,64%	2786,218	268,715	3303,046	319,899	21,378	0,000	6,641	0,000	
Total Loadcase			124765,98 6	126222,851	72882,856	129,941	0,004	9,174	0,000	
FS correction								0,000		
VCG fluid								9,174		

7.5 Llegada a puerto a plena carga con el 10% de provisiones y combustible Grano (0.347 m³/t)

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	21420,00	21420,00			99,600	0,000	10,600	0,000	User Specified
total			21420,00			99,600	0,000	10,600	0,000	
.Bodega										
bodega 7	100%	4493,456	4493,456	12949,440	12949,440	49,871	0,000	10,639	0,000	User Specified
bodega 6	100%	4859,266	4859,266	14003,648	14003,648	77,239	0,000	10,584	0,000	User Specified
bodega 5	100%	4836,668	4836,668	13938,525	13938,525	105,739	0,000	10,530	0,000	User Specified
bodega 4	100%	4813,989	4813,989	13873,166	13873,166	134,239	0,000	10,475	0,000	User Specified
bodega 3	100%	4791,227	4791,227	13807,571	13807,571	162,739	0,000	10,420	0,000	User Specified
bodega 2	100%	4768,384	4768,384	13741,741	13741,741	191,239	0,000	10,366	0,000	User Specified
bodega 1	100%	3198,708	3198,708	9218,178	9218,178	215,118	0,000	10,344	0,000	User Specified
total bodega	100%	31761,69	31761,69	91532,270	91532,270	130,244	0,000	10,485	0,000	
.Lastre										
db b 7	0%	1550,087	0,000	1512,280	0,000	51,022	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b 6	0%	2299,706	0,000	2243,615	0,000	78,898	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b 5	100%	2375,092	2375,092	2317,163	2317,163	105,756	0,000	1,146	0,000	User Specified

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
df b4	0%	2375,785	0,000	2317,839	0,000	133,816	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b3	0%	2373,310	0,000	2315,424	0,000	162,315	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b2	0%	2254,757	0,000	2199,763	0,000	190,230	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b1	0%	923,372	0,000	900,851	0,000	209,729	0,000	0,000	0,000	User Specified
tolva lat 6 es	0%	1397,248	0,000	1363,169	0,000	77,499	14,517	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 6 ba	0%	1397,248	0,000	1363,169	0,000	77,499	-14,517	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 5 es	0%	1406,609	0,000	1372,301	0,000	105,743	14,680	2,250	0,000	User Specified
tolva lat5 ba	0%	1406,609	0,000	1372,301	0,000	105,743	-14,680	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 4 es	100%	1397,809	1397,809	1363,716	1363,716	134,235	16,978	8,198	0,000	User Specified
tolva lat 4 bab	100%	1397,809	1397,809	1363,716	1363,716	134,235	-16,978	8,198	0,000	User Specified
tolva lat 3 es	100%	1388,905	1388,905	1355,029	1355,029	162,734	16,998	8,225	0,000	User Specified
tolva lat 3 ba	100%	1388,905	1388,905	1355,029	1355,029	162,734	-16,998	8,225	0,000	User Specified
tolva lat 2 est	100%	1342,187	1342,187	1309,451	1309,451	191,001	16,966	8,292	0,000	User Specified
tolva lat 2 ba	100%	1342,187	1342,187	1309,451	1309,451	191,001	-16,966	8,292	0,000	User Specified
pique de proa	0%	3200,632	0,000	3122,568	0,000	228,789	0,000	0,000	0,000	IMO A.749(18)
total lastre	34,0%	31218,25	10632,89	30456,837	10373,556	149,650	0,000	6,654	0,000	
.tripulacion y pertrechos										
personas	1	1,625	1,625			34,550	26,820	0,000	0,000	User Specified
Viveres	1	3,140	3,140			34,550	26,820	0,000	0,000	User Specified
total trip y pert			4,765			34,550	26,820	0,000	0,000	
.LNG										
LNG est	10%	86,638	8,664	192,529	19,253	16,959	6,768	22,322	0,000	User Specified
LNG bab	10%	87,078	8,708	193,507	19,351	16,938	-6,509	22,332	0,000	User Specified
total lng	10%	173,716	17,372	386,036	38,604	16,948	0,113	22,327	0,000	

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
.Variable										
agua técnica	10%	61,694	6,169	61,694	6,169	-0,777	-2,647	16,230	0,000	User Specified
Aguas grises	90%	91,273	82,146	91,273	82,146	-0,764	2,699	16,755	0,000	User Specified
Agua negra	90%	90,160	81,144	90,160	81,144	4,222	5,028	18,875	0,000	User Specified
agua dulce	10%	90,160	9,016	90,160	9,016	4,237	-4,987	18,098	0,000	User Specified
Aceite	10%	97,232	9,723	105,687	10,569	20,269	1,791	0,173	0,000	User Specified
aceite usado	90%	97,232	87,509	105,687	95,119	20,016	-2,304	1,108	0,000	User Specified
total variable	52,2%	527,752	275,708	544,662	284,163	8,204	1,393	11,860	0,000	
.Combustible										
DO diario bab	100%	30,621	30,621	36,454	36,454	11,870	-7,629	11,593	0,000	User Specified
DO diar estr	100%	30,621	30,621	36,454	36,454	11,870	7,629	11,593	0,000	User Specified
Do sum bab 1	30%	345,465	103,639	411,268	123,380	24,178	-7,310	5,182	0,000	User Specified
Do sum estr 1	30%	345,465	103,639	411,268	123,380	24,178	7,310	5,182	0,000	User Specified
Do sum estr 2	0,02%	484,837	0,097	577,187	0,115	32,343	7,897	2,252	0,000	IMO A.749(18)
Do sum bab 2	0,02%	484,837	0,097	577,187	0,115	32,343	-7,897	2,252	0,000	IMO A.749(18)
Do sum 3 est	0%	185,613	0,000	220,967	0,000	45,544	12,408	2,250	0,000	User Specified
Do sum 3 bab	0%	185,613	0,000	220,967	0,000	45,544	-12,408	2,250	0,000	User Specified
Do sum 4 est	0%	289,258	0,000	344,355	0,000	57,289	13,695	2,250	0,000	User Specified
Do sum 4 bab	0%	289,258	0,000	344,355	0,000	57,289	-13,695	2,250	0,000	User Specified
Iodos	0%	105,556	0,000	111,782	0,000	27,814	0,020	0,000	0,000	User Specified
rebose	0%	9,074	0,000	10,802	0,000	25,118	-0,026	0,000	0,000	User Specified
total combustible	9,64%	2786,218	268,715	3303,046	319,899	21,378	0,000	6,641	0,000	
Total Loadcase			64381,15	126222,851	102548,491	122,239	0,008	9,883	0,000	
FS correction								0,000		
VCG fluid								9,883		

7.6 Salida de puerto a plena carga con el 100% de provisiones y combustible Grano (0.347 m³/t)

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	21420,000	21420,00			99,600	0,000	10,600	0,000	User Specified
total			21420,00			99,600	0,000	10,600	0,000	
.Bodega										
bodega 7	100%	4493,456	4493,456	12949,440	12949,440	49,871	0,000	10,639	0,000	User Specified
bodega 6	100%	4859,266	4859,266	14003,648	14003,648	77,239	0,000	10,584	0,000	User Specified
bodega 5	100%	4836,668	4836,668	13938,525	13938,525	105,739	0,000	10,530	0,000	User Specified
bodega 4	100%	4813,989	4813,989	13873,166	13873,166	134,239	0,000	10,475	0,000	User Specified
bodega 3	100%	4791,227	4791,227	13807,571	13807,571	162,739	0,000	10,420	0,000	User Specified
bodega 2	100%	4768,384	4768,384	13741,741	13741,741	191,239	0,000	10,366	0,000	User Specified
bodega 1	100%	3198,708	3198,708	9218,178	9218,178	215,118	0,000	10,344	0,000	User Specified
total bodega	100%	31761,69	31761,69	91532,270	91532,270	130,244	0,000	10,485	0,000	
.Llastre										
db b 7	0%	1550,087	0,000	1512,280	0,000	51,022	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b 6	0%	2299,706	0,000	2243,615	0,000	78,898	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b 5	0%	2375,092	0,000	2317,163	0,000	105,323	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b4	100%	2375,785	2375,785	2317,839	2317,839	134,249	0,000	1,146	0,000	User Specified
df b3	100%	2373,310	2373,310	2315,424	2315,424	162,740	0,000	1,147	0,000	User Specified
df b2	0%	2254,757	0,000	2199,763	0,000	190,230	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b1	0%	923,372	0,000	900,851	0,000	209,729	0,000	0,000	0,000	User Specified
tolva lat 6 es	0%	1397,248	0,000	1363,169	0,000	77,499	14,517	2,250	0,000	IMO A.749(18)
tolva lat 6 ba	0%	1397,248	0,000	1363,169	0,000	77,499	-14,517	2,250	0,000	IMO A.749(18)
tolva lat 5 es	0%	1406,609	0,000	1372,301	0,000	105,743	14,680	2,250	0,000	User Specified
tolva lat5 ba	0%	1406,609	0,000	1372,301	0,000	105,743	-14,680	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 4 es	0%	1397,809	0,000	1363,716	0,000	134,238	14,703	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 4 bab	0%	1397,809	0,000	1363,716	0,000	134,238	-14,703	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 3 es	0%	1388,905	0,000	1355,029	0,000	162,734	14,723	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 3 ba	0%	1388,905	0,000	1355,029	0,000	162,734	-14,723	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 2 est	40%	1342,187	536,875	1309,451	523,780	190,889	16,212	3,899	370,296	IMO A.749(18)
tolva lat 2 ba	40%	1342,187	536,875	1309,451	523,780	190,889	-16,212	3,899	370,296	IMO A.749(18)
pique de proa	100%	3200,632	3200,632	3122,568	3122,568	229,312	0,000	10,001	0,000	User Specified
total lastre	28,9%	31218,25	9023,476	30456,837	8803,391	182,201	0,000	4,615	740,592	
.tripulacion y pertrechos										
personas	1	1,625	1,625			34,550	26,820	0,000	0,000	User Specified
Viveres	1	3,140	3,140			34,550	26,820	0,000	0,000	User Specified
total trip y pert			4,765			34,550	26,820	0,000	0,000	
.LNG										
LNG est	100%	86,638	86,638	192,529	192,529	16,959	6,768	23,804	0,000	User Specified
LNG bab	100%	87,078	87,078	193,507	193,507	16,951	-6,514	23,833	0,000	User Specified

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
total lng	100%	173,716	173,716	386,036	386,036	16,955	0,110	23,819	0,000	
.Variable										
agua técnica	100%	61,694	61,694	61,694	61,694	-0,837	-2,914	18,136	0,000	User Specified
Aguas grises	0%	91,273	0,000	91,273	0,000	73,000	0,000	13,000	0,000	User Specified
Agua negra	0%	90,160	0,000	90,160	0,000	4,239	4,982	18,000	0,000	User Specified
agua dulce	100%	90,160	90,160	90,160	90,160	4,242	-5,038	18,972	0,000	User Specified
Aceite	100%	97,232	97,232	105,687	105,687	20,012	2,339	1,213	0,000	User Specified
aceite usado	0%	97,232	0,000	105,687	0,000	22,617	-0,018	0,000	0,000	User Specified
total variable	47,2%	527,752	249,086	544,662	257,541	9,140	-1,633	11,833	0,000	
.Combustible										
DO diario bab	100%	30,621	30,621	36,454	36,454	11,870	-7,629	11,593	0,000	User Specified
DO diar estr	100%	30,621	30,621	36,454	36,454	11,870	7,629	11,593	0,000	User Specified
Do sum bab 1	100%	345,465	345,465	411,268	411,268	22,780	-8,233	8,059	0,000	User Specified
Do sum estr 1	100%	345,465	345,465	411,268	411,268	22,780	8,233	8,059	0,000	User Specified
Do sum estr 2	97%	484,837	470,292	577,187	559,872	32,135	9,802	7,085	549,628	IMO A.749(18)
Do sum bab 2	97%	484,837	470,292	577,187	559,872	32,135	-9,802	7,085	549,628	IMO A.749(18)
Do sum 3 est	100%	185,613	185,613	220,967	220,967	45,712	15,770	6,444	0,000	User Specified
Do sum 3 bab	100%	185,613	185,613	220,967	220,967	45,712	-15,770	6,444	0,000	User Specified
Do sum 4 est	100%	289,258	289,258	344,355	344,355	57,235	16,306	5,986	0,000	User Specified
Do sum 4 bab	100%	289,258	289,258	344,355	344,355	57,235	-16,306	5,986	0,000	User Specified
lodos	0%	105,556	0,000	111,782	0,000	27,814	0,020	0,000	0,000	User Specified
rebose	0%	9,074	0,000	10,802	0,000	25,118	-0,026	0,000	0,000	User Specified
total	94,8%	2786,218	2642,498	3303,046	3145,831	36,622	0,000	7,113	1099,257	
Total Loadcase			65275,23	126222,851	104125,069	122,810	-0,004	9,615	1839,849	
FS correction								0,028		
VCG fluid								9,643		
DO diar estr	100%	30,621	30,621	36,454	36,454	11,870	7,629	11,593	0,000	User Specified
Do sum bab 1	100%	345,465	345,465	411,268	411,268	22,780	-8,233	8,059	0,000	User Specified
Do sum estr 1	100%	345,465	345,465	411,268	411,268	22,780	8,233	8,059	0,000	User Specified
Do sum estr 2	97%	484,837	470,292	577,187	559,871	32,135	9,802	7,085	549,628	IMO A.749(18)
Do sum bab 2	97%	484,837	470,292	577,187	559,871	32,135	-9,802	7,085	549,628	IMO A.749(18)
Do sum 3 est	100%	185,613	185,613	220,967	220,967	45,712	15,770	6,444	0,000	User Specified
Do sum 3 bab	100%	185,613	185,613	220,967	220,967	45,712	-15,770	6,444	0,000	User Specified
Do sum 4 est	100%	289,258	289,258	344,355	344,355	57,235	16,306	5,986	0,000	User Specified
Do sum 4 bab	100%	289,258	289,258	344,355	344,355	57,235	-16,306	5,986	0,000	User Specified
lodos	100%	105,556	105,556	111,782	111,782	28,290	3,770	1,205	0,000	User Specified
rebose	0%	9,074	0,000	10,802	0,000	25,118	-0,026	0,000	0,000	User Specified
total	98,6%	2786,218	2748,054	3303,046	3257,613	36,302	0,145	6,886	1099,257	
Total Loadcase			130605,95	126222,851	101685,656	129,900	0,001	10,023	1099,257	
FS correction								0,008		
VCG fluid								10,031		

7.6.1 Salida a puerto a plena Carga y con el 100 % de provisiones y combustible Homogénea (1,1 m³/t)

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	21420,000	21420,00			99,600	0,000	10,600	0,000	User Specified
total			21420,00			99,600	0,000	10,600	0,000	
.Bodegas										
bodega 7	100%	14114,8	14114,88	12949,440	12949,440	49,871	0,000	10,639	0,000	User Specified
bodega 6	100%	15263,9	15263,977	14003,648	14003,648	77,239	0,000	10,584	0,000	User Specified
bodega 5	100%	15192,99	15192,992	13938,525	13938,525	105,739	0,000	10,530	0,000	User Specified
bodega 4	100%	15121,75	15121,751	13873,166	13873,166	134,239	0,000	10,475	0,000	User Specified
bodega 3	100%	15050,25	15050,253	13807,571	13807,571	162,739	0,000	10,420	0,000	User Specified
bodega 2	100%	14978,49	14978,498	13741,741	13741,741	191,239	0,000	10,366	0,000	User Specified
bodega 1	100%	10047,81	10047,814	9218,178	9218,178	215,118	0,000	10,344	0,000	User Specified
Total Bodega	100%	99770,17	99770,174	91532,270	91532,270	130,244	0,000	10,485	0,000	
.LASTRE										
db b 7	0%	1550,087	0,000	1512,280	0,000	51,022	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b 6	0%	2299,706	0,000	2243,615	0,000	78,898	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b 5	0%	2375,092	0,000	2317,163	0,000	105,323	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b4	0%	2375,785	0,000	2317,839	0,000	133,816	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b3	0%	2373,310	0,000	2315,424	0,000	162,315	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b2	0%	2254,757	0,000	2199,763	0,000	190,230	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b1	0%	923,372	0,000	900,851	0,000	209,729	0,000	0,000	0,000	User Specified
tolva lat 6 es	0%	1397,248	0,000	1363,169	0,000	77,499	14,517	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 6 ba	0%	1397,248	0,000	1363,169	0,000	77,499	-14,517	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 5 es	0%	1406,609	0,000	1372,301	0,000	105,743	14,680	2,250	0,000	User Specified
tolva lat5 ba	0%	1406,609	0,000	1372,301	0,000	105,743	-14,680	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 4 es	0%	1397,809	0,000	1363,716	0,000	134,238	14,703	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 4 bab	0%	1397,809	0,000	1363,716	0,000	134,238	-14,703	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 3 es	0%	1388,905	0,000	1355,029	0,000	162,734	14,723	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 3 ba	0%	1388,905	0,000	1355,029	0,000	162,734	-14,723	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 2 est	0%	1342,187	0,000	1309,451	0,000	190,811	14,510	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 2 ba	0%	1342,187	0,000	1309,451	0,000	190,811	-14,510	2,250	0,000	User Specified
pique de proa	0%	3200,632	0,000	3122,568	0,000	228,789	0,000	0,000	0,000	User Specified
total Lastre	0%	31218,258	0,000	30456,837	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
.LNG										
LNG bab	100%	87,078	87,078	193,507	193,507	16,951	-6,514	23,833	0,000	User Specified
LNG est	100%	86,638	86,638	192,529	192,529	16,959	6,768	23,804	0,000	User Specified
total LNG	100%	173,716	173,716	386,036	386,036	16,955	0,110	23,819	0,000	
.tripulacion y pertrechos										
personas	1	1,625	1,625			34,550	26,820	0,000	0,000	User Specified

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Viveres	1	3,140	3,140			34,550	26,820	0,000	0,000	User Specified
total trip y pert			4,765			34,550	26,820	0,000	0,000	
.Variables										
agua técnica	100%	61,694	61,694	61,694	61,694	-0,837	-2,914	18,136	0,000	User Specified
Aguas grises	100%	91,273	91,273	91,273	91,273	-0,753	2,757	17,048	0,000	User Specified
Agua negra	100%	90,160	90,160	90,160	90,160	4,242	5,038	18,972	0,000	User Specified
agua dulce	100%	90,160	90,160	90,160	90,160	4,242	-5,038	18,972	0,000	User Specified
Aceite	100%	97,232	97,232	105,687	105,687	20,012	2,339	1,213	0,000	User Specified
aceite usado	0%	97,232	0,000	105,687	0,000	22,617	-0,018	0,000	0,000	User Specified
total variables	81,58 %	527,752	430,519	544,662	438,974	6,017	0,695	14,433	0,000	
.Diesel										
DO diario bab	100%	30,621	30,621	36,454	36,454	11,870	-7,629	11,593	0,000	User Specified
DO diar estr	100%	30,621	30,621	36,454	36,454	11,870	7,629	11,593	0,000	User Specified
Do sum bab 1	100%	345,465	345,465	411,268	411,268	22,780	-8,233	8,059	0,000	User Specified
Do sum estr 1	100%	345,465	345,465	411,268	411,268	22,780	8,233	8,059	0,000	User Specified
Do sum estr 2	97%	484,837	470,292	577,187	559,872	32,135	9,802	7,085	549,628	IMO A.749(18)
Do sum bab 2	97%	484,837	470,292	577,187	559,871	32,135	-9,802	7,085	549,628	IMO A.749(18)
Do sum 3 est	100%	185,613	185,613	220,967	220,967	45,712	15,770	6,444	0,000	User Specified
Do sum 3 bab	100%	185,613	185,613	220,967	220,967	45,712	-15,770	6,444	0,000	User Specified
Do sum 4 est	100%	289,258	289,258	344,355	344,355	57,235	16,306	5,986	0,000	User Specified
Do sum 4 bab	100%	289,258	289,258	344,355	344,355	57,235	-16,306	5,986	0,000	User Specified
lodos	0%	105,556	0,000	111,782	0,000	27,814	0,020	0,000	0,000	User Specified
rebose	0%	9,074	0,000	10,802	0,000	25,118	-0,026	0,000	0,000	User Specified
Total Loadcase			124441,672	126222,851	95503,111	122,390	0,004	10,465	1099,257	
FS correction								0,009		
VCG fluid								10,474		

7.6.2 Llegada a puerto a plena carga y el 10% de provisiones y Combustible carga Homogénea (1,1m³/t)

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	21420,00	21420,000			99,600	0,000	10,600	0,000	User Specified
total			21420,000			99,600	0,000	10,600	0,000	
.Bodega										
bodega 7	100%	14114,88	14114,889	12949,440	12949,440	49,871	0,000	10,639	0,000	User Specified
bodega 6	100%	15263,97	15263,977	14003,648	14003,648	77,239	0,000	10,584	0,000	User Specified
bodega 5	100%	15192,99	15192,992	13938,525	13938,525	105,739	0,000	10,530	0,000	User Specified
bodega 4	100%	15121,75	15121,751	13873,166	13873,166	134,239	0,000	10,475	0,000	User Specified
bodega 3	100%	15050,25	15050,253	13807,571	13807,571	162,739	0,000	10,420	0,000	User Specified
bodega 2	100%	14978,49	14978,498	13741,741	13741,741	191,239	0,000	10,366	0,000	User Specified
bodega 1	100%	10047,81	10047,814	9218,178	9218,178	215,118	0,000	10,344	0,000	User Specified
total bodega	100%	99770,17	99770,174	91532,270	91532,270	130,244	0,000	10,485	0,000	

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
.Lastre										
db b 7	0%	1550,087	0,000	1512,280	0,000	51,022	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b 6	0%	2299,706	0,000	2243,615	0,000	78,898	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b 5	0%	2375,092	0,000	2317,163	0,000	105,323	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b4	0%	2375,785	0,000	2317,839	0,000	133,816	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b3	0%	2373,310	0,000	2315,424	0,000	162,315	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b2	0%	2254,757	0,000	2199,763	0,000	190,230	0,000	0,000	0,000	User Specified
df b1	0%	923,372	0,000	900,851	0,000	209,729	0,000	0,000	0,000	User Specified
tolva lat 6 es	0%	1397,248	0,000	1363,169	0,000	77,499	14,517	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 6 ba	0%	1397,248	0,000	1363,169	0,000	77,499	-14,517	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 5 es	0%	1406,609	0,000	1372,301	0,000	105,743	14,680	2,250	0,000	User Specified
tolva lat5 ba	0%	1406,609	0,000	1372,301	0,000	105,743	-14,680	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 4 es	0%	1397,809	0,000	1363,716	0,000	134,238	14,703	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 4 bab	0%	1397,809	0,000	1363,716	0,000	134,238	-14,703	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 3 es	0%	1388,905	0,000	1355,029	0,000	162,734	14,723	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 3 ba	0%	1388,905	0,000	1355,029	0,000	162,734	-14,723	2,250	0,000	User Specified
tolva lat 2 est	20%	1342,187	268,437	1309,451	261,890	190,859	15,310	2,904	0,000	User Specified
tolva lat 2 ba	20%	1342,187	268,437	1309,451	261,890	190,859	-15,310	2,904	0,000	User Specified
pique de proa	100%	3200,632	3200,632	3122,568	3122,568	229,312	0,000	10,001	0,000	IMO A.749(18)
total lastre	11,9%	31218,25	3737,507	30456,837	3646,348	223,788	0,000	8,982	0,000	
.tripulacion y pertrechos										
personas	1	1,625	1,625			34,550	26,820	0,000	0,000	User Specified
Viveres	1	3,140	3,140			34,550	26,820	0,000	0,000	User Specified
total trip y pert			4,765			34,550	26,820	0,000	0,000	
.LNG										
LNG est	10%	86,638	8,664	192,529	19,253	16,959	6,768	22,322	0,000	User Specified
LNG bab	10%	87,078	8,708	193,507	19,351	16,938	-6,509	22,332	0,000	User Specified
total lng	10%	173,716	17,372	386,036	38,604	16,948	0,113	22,327	0,000	
.Variable										
agua técnica	10%	61,694	6,169	61,694	6,169	-0,777	-2,647	16,230	0,000	User Specified
Aguas grises	90%	91,273	82,146	91,273	82,146	-0,764	2,699	16,755	0,000	User Specified
Agua negra	90%	90,160	81,144	90,160	81,144	4,222	5,028	18,875	0,000	User Specified
agua dulce	10%	90,160	9,016	90,160	9,016	4,237	-4,987	18,098	0,000	User Specified
Aceite	10%	97,232	9,723	105,687	10,569	20,269	1,791	0,173	0,000	User Specified
aceite usado	90%	97,232	87,509	105,687	95,119	20,016	-2,304	1,108	0,000	User Specified
total variable	52,2%	527,752	275,708	544,662	284,163	8,204	1,393	11,860	0,000	
.Combustible										
DO diario bab	100%	30,621	30,621	36,454	36,454	11,870	-7,629	11,593	0,000	User Specified
DO diar estr	100%	30,621	30,621	36,454	36,454	11,870	7,629	11,593	0,000	User Specified
Do sum bab 1	30%	345,465	103,639	411,268	123,380	24,178	-7,310	5,182	0,000	User Specified
Do sum estr 1	30%	345,465	103,639	411,268	123,380	24,178	7,310	5,182	0,000	User Specified
Do sum estr 2	0,02%	484,837	0,097	577,187	0,115	32,343	7,897	2,252	0,000	IMO A.749(18)

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Do sum bab 2	0,02%	484,837	0,097	577,187	0,115	32,343	-7,897	2,252	0,000	IMO A.749(18)
Do sum 3 est	0%	185,613	0,000	220,967	0,000	45,544	12,408	2,250	0,000	User Specified
Do sum 3 bab	0%	185,613	0,000	220,967	0,000	45,544	-12,408	2,250	0,000	User Specified
Do sum 4 est	0%	289,258	0,000	344,355	0,000	57,289	13,695	2,250	0,000	User Specified
Do sum 4 bab	0%	289,258	0,000	344,355	0,000	57,289	-13,695	2,250	0,000	User Specified
lodos	0%	105,556	0,000	111,782	0,000	27,814	0,020	0,000	0,000	User Specified
rebose	0%	9,074	0,000	10,802	0,000	25,118	-0,026	0,000	0,000	User Specified
total combustible	9,64%	2786,218	268,715	3303,046	319,899	21,378	0,000	6,641	0,000	
Total Loadcase			125494,24 0	126222,851	95821,283	127,279	0,004	10,456	0,000	
FS correction								0,000		
VCG fluid								10,456		

8 RESULTADOS DEL EQUILIBRIO Y ESTABILIDAD

Para el desarrollo de las diferentes condiciones, se comprobará que los resultados de Maxsurf para las diferentes condiciones de carga, se comprueba que se cumplen los criterios de calado mínimo y asiento máximo obtenidos al principio de este cuaderno, además de comprobar que la escora es inferior a 0.5, preferiblemente nula y el valor de GMt corregido sea superior a 150 mm.

Además se mantendrá una posición conservativa en con respecto a las superficies libres y por tanto siempre corregirá el tanque que más MSL genere independiente de si este vaya lleno. Esto se realiza como salvaguardo, puesto que en caso que el capitán decidiese no seguir las recomendaciones estipuladas el barco siempre se encuentre en condiciones óptimas para la navegación.

8.1 Desglose de cada condición de carga

8.1.1 Salida de puerto sin carga con 100% del lastre y con 100% de combustibles y provisiones

- Los tanques de lastre irán todos llenos menos el doble fondo 6 y 7 para obtener un trimado cercano a 0
- La bodega 4 que es inundable irá totalmente lastrada
- Los tanques de combustible completamente llenos, corrigen los tanques de suministro DO 2

RESULTADOS EQUILIBRIO	
Draft Amidships m	8,696
Displacement t	67095
Heel deg	0,0
Draft at FP m	8,437
Draft at AP m	8,956
Draft at LCF m	8,682
Trim (+ve by stern) m	0,519
WL Length m	235,547
Beam max extents on WL m	38,702
Wetted Area m ²	10981,987
Waterpl. Area m ²	7934,473
Prismatic coeff. (Cp)	0,798
Block coeff. (Cb)	0,826
Max Sect. area coeff. (Cm)	1,035
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,870
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	125,753
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	124,064
KB m	4,409
KG fluid m	8,499
BMt m	13,493
BML m	446,254
GMt corrected m	9,403
GML m	442,164

RESULTADOS EQUILIBRIO	
KMt m	17,902
KML m	450,662
Immersion (TPc) tonne/cm	81,328
MTc tonne.m	1260,288
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	11010,357
Max deck inclination deg	0,1263
Trim angle (+ve by stern) deg	0,1263

8.1.2 Llegada a puerto sin carga con 100% de lastre y 10% de provisiones y combustible

- DO: 10%. El tanque de suministro de DO 2 corrige por superficies libres, tanques de suministro . al 100%, tanques diarios al 100% y corrigen los de suministro 2 ya que serán los más desfavorables a generar supercificies libres
- LNG: 10%
- Agua Dulce y Técnica: Al 10% de llenado.
- Aguas Grises y Negras: Al 90% de llenado.
- Aceite: al 10% de su llenado
- Aceite usado: Al 90% de su llenado
- Lodos: Vacío
- Bodegas: Vacías. Salvo la bodega 4 que es inundable.
- Lastre: Todos llenos, solo corrige la bodega 4 por ser inundable

RESULTADOS EQUILIBRIO	
Draft Amidships m	8,884
Displacement t	68618
Heel deg	0,0
Draft at FP m	8,602
Draft at AP m	9,167
Draft at LCF m	8,870
Trim (+ve by stern) m	0,564
WL Length m	236,256
Beam max extents on WL m	38,702
Wetted Area m ²	11078,557
Waterpl. Area m ²	7954,476
Prismatic coeff. (Cp)	0,797
Block coeff. (Cb)	0,824
Max Sect. area coeff. (Cm)	1,035
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,870
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	125,629
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	123,834
KB m	4,506
KG fluid m	8,096
BMt m	13,231
BML m	439,584
GMt corrected m	9,641
GML m	435,994
KMt m	17,737
KML m	444,089
Immersion (TPc) tonne/cm	81,533

RESULTADOS EQUILIBRIO	
MTc tonne.m	1270,910
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	11545,955
Max deck inclination deg	0,1467
Trim angle (+ve by stern) deg	0,1467

8.1.3 Salida de puerto a plena carga con el 100% de provisiones y combustible con Carbón (1.45 m³/t)

- Se distribuye el peso de manera que la bodega 7 tendrá un 48%, la bodega 6 un 28%, la bodega 2, 99% y la bodega 1, 39% el resto irán al 100%
- Los tanques que corrigen nuevamente será los de suministros Do 2.
- Lastre: vacío

RESULTADOS EQUILIBRIO	
Draft Amidships m	15,516
Displacement t	124439
Heel deg	0,0
Draft at FP m	15,146
Draft at AP m	15,887
Draft at LCF m	15,512
Trim (+ve by stern) m	0,741
WL Length m	241,307
Beam max extents on WL m	38,698
Wetted Area m ²	14452,160
Waterpl. Area m ²	8374,930
Prismatic coeff. (Cp)	0,821
Block coeff. (Cb)	0,838
Max Sect. area coeff. (Cm)	1,021
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,897
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	123,265
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	118,892
KB m	7,968
KG fluid m	9,978
BMt m	7,770
BML m	281,142
GMt corrected m	5,759
GML m	279,132
KMt m	15,737
KML m	289,108
Immersion (TPc) tonne/cm	85,843
MTc tonne.m	1475,582
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	12508,242
Max deck inclination deg	0,1804
Trim angle (+ve by stern) deg	0,1804

8.1.4 Salida de puerto a plena carga con el 100% de provisiones y combustible con Grano (0.347 m³/t)

- 100% de consumos, un 97% de llenado en los que si lo harán. Además en el caso de que alguno de los tanques vaya vacío pero deba corregir por superficies libres este se supondrá a 0.02%.

- DO: Lleno completamente. El tanque de suministro de DO 2 corrige por superficies libres , por tanto se supone al 97%.
- Agua dulce y técnica: Llenas completamente
- Aguas grises y negras: Vacío.
- Aceite: 100 % Lleno
- Aceite usado: Vacío
- Lodos: Vacío
- Bodegas: Llena hasta el máximo de la carga
- Lastre: Doble fondo 3, 4 lastrado al 100% para el óptimo calado en popa y en proa

RESULTADOS EQUILIBRIO	
Draft Amidships m	9,662
Displacement t	65277
Heel deg	0,0
Draft at FP m	8,475
Draft at AP m	10,852
Draft at LCF m	8,463
Trim (+ve by stern) m	2,077
WL Length m	239,860
Beam max extents on WL m	38,702
Wetted Area m ²	10909,387
Waterpl. Area m ²	7970,592
Prismatic coeff. (Cp)	0,769
Block coeff. (Cb)	0,806
Max Sect. area coeff. (Cm)	1,048
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,859
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	122,752
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	123,394
KB m	4,310
KG fluid m	9,643
BMt m	13,917
BML m	465,338
GMt corrected m	8,584
GML m	460,004
KMt m	18,226
KML m	469,630
Immersion (TPc) tonne/cm	81,699
MTC tonne.m	1275,625
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	9778,811
Max deck inclination deg	0,5055
Trim angle (+ve by stern) deg	0,5055

8.1.5 Llegada a puerto a plena carga con el 10% de provisiones y combustible Carbón (1.45 m³/t)

- DO: 10%. El tanque de suministro de DO 2 corrige por superficies libres, tanques de suministro . al 100%, tanques diarios al 100% y corrigen los de suministro 2 ya que serán los más desfavorables a generar superficies libres
- LNG: 10%
- LNG: 10%
- Agua Dulce y Técnica: Al 10% de llenado.
- Aguas Grises y Negras: Al 90% de llenado.

- Aceite: al 10% de su llenado
- Aceite usado: Al 90% de su llenado
- Lodos: Vacío
- Bodegas: Llenas hasta el máximo de su peso establecido
- Lastre: Llenado pique de proa 100 % y tolva 2 100%.

RESULTADOS EQUILIBRIO	
Draft Amidships m	15,510
Displacement t	124764
Heel deg	0,0
Draft at FP m	17,582
Draft at AP m	13,038
Draft at LCF m	15,564
Trim (+ve by stern) m	-3,245
WL Length m	241,659
Beam max extents on WL m	38,698
Wetted Area m ²	14398,593
Waterpl. Area m ²	8312,028
Prismatic coeff. (Cp)	0,772
Block coeff. (Cb)	0,839
Max Sect. area coeff. (Cm)	1,087
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,889
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	129,966
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	120,268
KB m	8,047
KG fluid m	9,174
BMt m	7,675
BML m	274,435
GMt corrected m	6,547
GML m	273,307
KMt m	15,720
KML m	282,421
Immersion (TPc) tonne/cm	85,198
MTc tonne.m	1448,565
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	14256,670
Max deck inclination deg	1,2034
Trim angle (+ve by stern) deg	-0,8203

8.1.6 Llegada a puerto a plena carga con el 10% de provisiones y combustible Grano (0.347 m³/t)

- DO: 10%. El tanque de suministro de DO 2 corrige por superficies libres, tanques de suministro. al 100%, tanques diarios al 100% y corrigen los de suministro 2 ya que serán los más desfavorables a generar supercificies libres
- LNG: 10%
- LNG: 10% a cada banda
- Agua Dulce y Técnica: Al 10% de llenado.

- Aguas Grises y Negras: Al 90% de llenado.
- Aceite: al 10% de su llenado
- Aceite usado: Al 90% de su llenado
- Bodegas: Llenas hasta el máximo de su capacidad
- Lastre: tolvas 2,3,4 al 100% doubles fondo5 al 100% para asegurar una inmersión de popa y proa óptima.

RESULTADOS EQUILIBRIO	
Draft Amidships m	9,845
Displacement t	64726
Heel deg	0,0
Draft at FP m	8,737
Draft at AP m	10,961
Draft at LCF m	8,392
Trim (+ve by stern) m	1,382
WL Length m	235,961
Beam max extents on WL m	38,702
Wetted Area m ²	10855,351
Waterpl. Area m ²	7937,347
Prismatic coeff. (Cp)	0,787
Block coeff. (Cb)	0,820
Max Sect. area coeff. (Cm)	1,043
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,869
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	124,121
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	123,889
KB m	4,265
KG fluid m	9,188
BMt m	13,980
BML m	463,346
GMt corrected m	9,056
GML m	458,423
KMt m	18,244
KML m	467,603
Immersion (TPc) tonne/cm	81,358
MTc tonne.m	1260,497
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	10230,118
Max deck inclination deg	0,3363
Trim angle (+ve by stern) deg	0,3363

9 RESULTADOS DE ESTABILIDAD

9.1 Resultados de los criterios satisfactorios

9.1.1 Salida de puerto sin carga con 100% del lastre y con 100% de combustibles y provisiones

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	235,529	m			
	B, Stability calculated	58,842	m			
	d, Stability calculated	8,695	m			
	GMf, Stability calculated	9,403	m			
	VCG, Stability calculated	8,499	m			
	CB, Stability calculated	0,826				
	Ak, keel area, user spec.	0,000	m ²			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	15,3	deg			
	Intermediate values					
	B / d			6,767		
	100 Ak / L / B			0		
	C		IMO units	0,427		
	T		s	16,402		
	OG, Centre of gravity above WL		m	-0,196		
	X1		IMO units	0,8		
	X2		IMO units	1		
	k tabulated		IMO units	1		
	r		IMO units	0,716		
s		IMO units	0,043			
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
spec. heel angle	30,0	deg	30,0			

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,0550	m.rad	1,3647	Pass	+2381,21
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	n/a	deg			
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,0900	m.rad	2,3993	Pass	+2565,93
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	n/a	deg			
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,0300	m.rad	1,0347	Pass	+3348,78
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90,0	deg			
	angle of max. GZ	43,2	deg	43,2		
	shall not be less than (\geq)	0,200	m	6,306	Pass	+3053,00
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	43,2		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (\geq)	25,0	deg	43,2	Pass	+72,84
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0,0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,150	m	9,403	Pass	+6168,67

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = $a P A (h - H) / (g \text{ disp.}) \cos^n(\phi)$					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504,0	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	26,000	m			
	additional area: A =	232,870	m ²			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	4,325	m			
	cosine power: n =	0				
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	15,3 (-15,1)	deg	-15,1		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50,0	deg	50,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	n/a	deg			
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	70,0	deg			
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	43,2	deg	43,2		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersion Angle				
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16,0	deg	0,2	Pass	+98,91
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80,00	%	0,82	Pass	+98,98
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100,00	%	1007,90	Pass	+907,90
	Intermediate values					
	Model windage area		m ²	2904,90 5		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	14,794		
	Total windage area		m ²	3137,77 5		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	15,626		
	Heel arm amplitude		m	0,027		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	0,2		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	0,3		
	Deck edge immersion angle		deg	21,4		
	Area1 (under GZ), from 0,3 to 50,0 deg.		m.rad	3,4951		
	Area1 (under HA), from 0,3 to 50,0 deg.		m.rad	0,0354		
	Area1, from 0,3 to 50,0 deg.		m.rad	3,4598		
	Area2 (under GZ), from -15,1 to 0,3 deg.		m.rad	-0,3323		
	Area2 (under HA), from -15,1 to 0,3 deg.		m.rad	0,0109		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	Area2, from -15,1 to 0,3 deg.		m.rad	0,3433		

9.1.2 Llegada a puerto sin carga con 100% de lastre y 10% de provisiones y combustible

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	236,212	m			
	B, Stability calculated	58,842	m			
	d, Stability calculated	8,884	m			
	GMf, Stability calculated	9,642	m			
	VCG, Stability calculated	8,096	m			
	CB, Stability calculated	0,824				
	Ak, keel area, user spec.	0,000	m ²			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	15,0	deg			
	Intermediate values					
	B / d			6,624		
	100 Ak / L / B			0		
	C		IMO units	0,424		
	T		s	16,061		
	OG, Centre of gravity above WL		m	-0,787		
	X1		IMO units	0,8		
	X2		IMO units	1		
	k tabulated		IMO units	1		
	r		IMO units	0,677		
	s		IMO units	0,044		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0550	m.rad	1,3929	Pass	+2432,45

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	n/a	deg			
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0900	m.rad	2,4564	Pass	+2629,37
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	n/a	deg			
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0300	m.rad	1,0636	Pass	+3445,14
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90,0	deg			
	angle of max. GZ	44,1	deg	44,1		
	shall not be less than (>=)	0,200	m	6,513	Pass	+3156,50
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	44,1		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (>=)	25,0	deg	44,1	Pass	+76,52
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,150	m	9,642	Pass	+6328,00
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = a P A (h - H) / (g disp.) cos^n(phi)					

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504,0	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	26,000	m			
	additional area: A =	232,870	m ²			
	H = vert. centre of projected lat. u/water area	4,420	m			
	cosine power: n =	0				
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	15,0 (-14,8)	deg	-14,8		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50,0	deg	50,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	n/a	deg			
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	70,0	deg			
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	44,1	deg	44,1		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersionAngle				
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16,0	deg	0,2	Pass	+98,65
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80,00	%	1,03	Pass	+98,71
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100,00	%	1046,90	Pass	+946,90
	Intermediate values					
	Model windage area		m ²	2860,697		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	14,887		
	Total windage area		m ²	3093,567		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	15,723		
	Heel arm amplitude		m	0,026		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	0,2		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	0,3		
	Deck edge immersion angle		deg	21,0		
	Area1 (under GZ), from 0,3 to 50,0 deg.		m.rad	3,5895		
	Area1 (under HA), from 0,3 to 50,0 deg.		m.rad	0,0341		
	Area1, from 0,3 to 50,0 deg.		m.rad	3,5554		
	Area2 (under GZ), from -14,8 to 0,3 deg.		m.rad	-0,3293		
	Area2 (under HA), from -14,8 to 0,3 deg.		m.rad	0,0103		
	Area2, from -14,8 to 0,3 deg.		m.rad	0,3396		

9.1.3 Salida de puerto a plena carga con el 100% de provisiones y combustible con Carbón (1.45 m³/t)

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	241,608	m			
	B, Stability calculated	58,842	m			
	d, Stability calculated	15,481	m			
	GMf, Stability calculated	6,038	m			
	VCG, Stability calculated	9,679	m			
	CB, Stability calculated	0,839				
	Ak, keel area, user spec.	0,000	m ²			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	12,5	deg			
	Intermediate values					
	B / d			3,801		
	100 Ak / L / B			0		
	C		IMO units	0,357		
	T		s	17,075		
	OG, Centre of gravity above WL		m	-5,802		
	X1		IMO units	0,8		
	X2		IMO units	1		
	k tabulated		IMO units	1		
	r		IMO units	0,505		
	s		IMO units	0,041		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0550	m.rad	0,7255	Pass	+1219,01
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg			
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	31,3	deg	31,3		
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0900	m.rad	0,7779	Pass	+764,32

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg			
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	31,3	deg	31,3		
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,0300	m.rad	0,0524	Pass	+74,74
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90,0	deg			
	angle of max. GZ	38,8	deg	38,8		
	shall not be less than (\geq)	0,200	m	2,321	Pass	+1060,50
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	38,8		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (\geq)	25,0	deg	38,8	Pass	+55,08
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMT				Pass	
	spec. heel angle	0,0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,150	m	6,038	Pass	+3925,33
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = a P A (h - H) / (g disp.) cos^n(phi)					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504,0	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	26,000	m			
	additional area: A =	232,870	m ²			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	7,807	m			
	cosine power: n =	0				
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	12,5 (-12,5)	deg	-12,5		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50,0	deg			
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	31,3	deg	31,3		
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	70,0	deg			
Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:						
angle of max. GZ	38,8	deg	38,8			
Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersio nAngle					
Criteria:					Pass	
Angle of steady heel shall not be greater than (\leq)	16,0	deg	0,0	Pass	+99,69	
Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be	80,00	%	0,59	Pass	+99,26	

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	greater than (\leq)					
	Area1 / Area2 shall not be less than (\geq)	100,00	%	529,54	Pass	+429,54
	Intermediate values					
	Model windage area		m ²	1258,617		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	18,292		
	Total windage area		m ²	1491,487		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	19,495		
	Heel arm amplitude		m	0,007		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	0,0		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	0,1		
	Deck edge immersion angle		deg	8,2		
	Area1 (under GZ), from 0,1 to 31,3 deg.		m.rad	0,7779		
	Area1 (under HA), from 0,1 to 31,3 deg.		m.rad	0,0059		
	Area1, from 0,1 to 31,3 deg.		m.rad	0,7720		
	Area2 (under GZ), from -12,5 to 0,1 deg.		m.rad	-0,1434		
	Area2 (under HA), from -12,5 to 0,1 deg.		m.rad	0,0024		
	Area2, from -12,5 to 0,1 deg.		m.rad	0,1458		

9.1.4 Salida de puerto a plena carga con el 100% de provisiones y combustibles con Grano (0.347 m³/t)

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	239,828	m			
	B, Stability calculated	58,842	m			
	d, Stability calculated	8,513	m			
	GMf, Stability calculated	8,583	m			
	VCG, Stability calculated	9,643	m			
	CB, Stability calculated	0,806				
	Ak, keel area, user spec.	0,000	m ²			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	15,8	deg			
	Intermediate values					
	B / d			6,912		
	100 Ak / L / B			0		
	C		IMO units	0,429		
	T		s	17,226		
	OG, Centre of gravity above WL		m	1,130		
	X1		IMO units	0,8		
	X2		IMO units	1		
	k tabulated		IMO units	1		
	r		IMO units	0,81		
	s		IMO units	0,04		

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,0550	m.rad	1,2524	Pass	+2177,12
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	n/a	deg			
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,0900	m.rad	2,1886	Pass	+2331,80
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	n/a	deg			
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,0300	m.rad	0,9362	Pass	+3020,55
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90,0	deg			
	angle of max. GZ	40,0	deg	40,0		
	shall not be less than (\geq)	0,200	m	5,641	Pass	+2720,50
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	40,0		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (\geq)	25,0	deg	40,0	Pass	+60,00
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0,0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,150	m	8,583	Pass	+5622,00
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = a P A (h - H) / (g disp.) cos^n(phi)					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504,0	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	26,000	m			

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	additional area: A =	232,870	m ²			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	4,234	m			
	cosine power: n =	0				
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	15,8 (-15,6)	deg	-15,6		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50,0	deg	50,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	n/a	deg			
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	70,0	deg			
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	40,0	deg	40,0		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersio nAngle				
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16,0	deg	0,2	Pass	+98,99
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80,00	%	0,81	Pass	+98,99
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100,00	%	931,83	Pass	+831,83
	Intermediate values					
	Model windage area		m ²	2947,560		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	14,705		
	Total windage area		m ²	3180,430		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	15,532		
	Heel arm amplitude		m	0,028		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	0,2		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	0,3		
	Deck edge immersion angle		deg	20,2		
	Area1 (under GZ), from 0,3 to 50,0 deg.		m.rad	3,1591		
	Area1 (under HA), from 0,3 to 50,0 deg.		m.rad	0,0368		
	Area1, from 0,3 to 50,0 deg.		m.rad	3,1222		
	Area2 (under GZ), from -15,6 to 0,3 deg.		m.rad	-0,3233		
	Area2 (under HA), from -15,6 to 0,3 deg.		m.rad	0,0117		
	Area2, from -15,6 to 0,3 deg.		m.rad	0,3351		

9.1.5 Salida de puerto a plena carga con el 100 provisiones y combustible Homogénea (1.09 m³/t)

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	241,975	m			
	B, Stability calculated	58,842	m			
	d, Stability calculated	16,018	m			
	GMf, Stability calculated	5,777	m			
	VCG, Stability calculated	9,982	m			
	CB, Stability calculated	0,840				
	Ak, keel area, user spec.	0,000	m ²			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	12,4	deg			
	Intermediate values					
	B / d			3,673		
	100 Ak / L / B			0		
	C		IMO units	0,353		
	T		s	17,305		
	OG, Centre of gravity above WL		m	-6,037		
	X1		IMO units	0,8		
	X2		IMO units	1		
	k tabulated		IMO units	1		
	r		IMO units	0,504		
	s		IMO units	0,04		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0550	m.rad	0,6281	Pass	+1042,00
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg			
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	33,8	deg	33,8		
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0900	m.rad	0,7517	Pass	+735,23
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg			
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	33,8	deg	33,8		
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0300	m.rad	0,1236	Pass	+311,99

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater in the range from the greater of spec. heel angle to the lesser of spec. heel angle angle of max. GZ shall not be less than (>=) Intermediate values angle at which this GZ occurs				Pass	
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	spec. heel angle	90,0	deg			
	angle of max. GZ	35,8	deg	35,8		
	shall not be less than (>=)	0,200	m	1,855	Pass	+827,50
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	35,8		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ shall not be less than (>=)				Pass	
	shall not be less than (>=)	25,0	deg	35,8	Pass	+43,04
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt spec. heel angle shall not be less than (>=)				Pass	
	spec. heel angle	0,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,150	m	5,777	Pass	+3751,33
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = a P A (h - H) / (g disp.) cos^n(phi)					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504,0	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	26,000	m			
	additional area: A =	232,870	m^2			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	8,080	m			
	cosine power: n =	0				
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	12,4 (-12,3)	deg	-12,3		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50,0	deg			
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	33,8	deg	33,8		
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	70,0	deg			
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	35,8	deg	35,8		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersionAngle				
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16,0	deg	0,1	Pass	+99,54
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80,00	%	1,56	Pass	+98,05
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100,00	%	558,16	Pass	+458,16
	Intermediate values					
	Model windage area		m^2	1127,620		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	18,586		
	Total windage area		m^2	1360,490		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	19,855		
	Heel arm amplitude		m	0,006		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	0,1		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	0,1		
	Deck edge immersion angle		deg	4,7		
	Area1 (under GZ), from 0,1 to 33,8 deg.		m.rad	0,7517		
	Area1 (under HA), from 0,1 to 33,8 deg.		m.rad	0,0056		
	Area1, from 0,1 to 33,8 deg.		m.rad	0,7461		
	Area2 (under GZ), from -12,3 to 0,1 deg.		m.rad	-0,1316		
	Area2 (under HA), from -12,3 to 0,1 deg.		m.rad	0,0021		
	Area2, from -12,3 to 0,1 deg.		m.rad	0,1337		

9.1.6 Llegada a puerto a plena carga con el 10% de provisiones y combustible Carbon (1.45 m³/t)

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	241,658	m			
	B, Stability calculated	58,842	m			
	d, Stability calculated	15,510	m			
	GMf, Stability calculated	6,548	m			
	VCG, Stability calculated	9,174	m			
	CB, Stability calculated	0,839				
	Ak, keel area, user spec.	0,000	m ²			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	12,6	deg			
	Intermediate values					
	B / d			3,794		
	100 Ak / L / B			0		
	C		IMO units	0,356		
	T		s	16,389		
	OG, Centre of gravity above WL		m	-6,336		
	X1		IMO units	0,8		
	X2		IMO units	1		
	k tabulated		IMO units	1		
	r		IMO units	0,485		
	s		IMO units	0,043		

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,0550	m.rad	0,7841	Pass	+1325,62
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg			
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	33,4	deg	33,4		
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,0900	m.rad	0,9334	Pass	+937,11
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg			
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	33,4	deg	33,4		
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,0300	m.rad	0,1493	Pass	+397,66
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90,0	deg			
	angle of max. GZ	45,1	deg	45,1		
	shall not be less than (\geq)	0,200	m	2,629	Pass	+1214,50
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	45,1		

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (\geq)	25,0	deg	45,1	Pass	+80,33
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0,0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,150	m	6,548	Pass	+4265,33
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = $a P A (h - H) / (g \text{ disp.}) \cos^n(\phi)$					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504,0	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	26,000	m			
	additional area: A =	232,870	m ²			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	7,822	m			
	cosine power: n =	0				
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	12,6 (-12,5)	deg	-12,5		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50,0	deg			
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	33,4	deg	33,4		
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	70,0	deg			
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	45,1	deg	45,1		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmer	mmersionAngle			
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (\leq)	16,0	deg	0,1	Pass	+99,38
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (\leq)	80,00	%	1,30	Pass	+98,38
	Area1 / Area2 shall not be less than (\geq)	100,00	%	583,69	Pass	+483,69
	Intermediate values					
	Model windage area		m ²	1251,450		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	18,308		
	Total windage area		m ²	1484,320		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	19,515		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	Heel arm amplitude		m	0,007		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	0,1		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	0,1		
	Deck edge immersion angle		deg	7,6		
	Area1 (under GZ), from 0,1 to 33,4 deg.		m.rad	0,9334		
	Area1 (under HA), from 0,1 to 33,4 deg.		m.rad	0,0062		
	Area1, from 0,1 to 33,4 deg.		m.rad	0,9272		
	Area2 (under GZ), from -12,5 to 0,1 deg.		m.rad	-0,1565		
	Area2 (under HA), from -12,5 to 0,1 deg.		m.rad	0,0024		
	Area2, from -12,5 to 0,1 deg.		m.rad	0,1588		

9.1.7 Llegada a puerto a plena carga con el 10% de provisiones y combustible Grano (0.347 m³/t)

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	240,226	m			
	B, Stability calculated	58,842	m			
	d, Stability calculated	8,410	m			
	GMf, Stability calculated	8,479	m			
	VCG, Stability calculated	9,883	m			
	CB, Stability calculated	0,803				
	Ak, keel area, user spec.	0,000	m ²			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	15,9	deg			
	Intermediate values					
	B / d			6,996		
	100 Ak / L / B			0		
	C		IMO units	0,431		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	T		s	17,403		
	OG, Centre of gravity above WL		m	1,473		
	X1		IMO units	0,8		
	X2		IMO units	1		
	k tabulated		IMO units	1		
	r		IMO units	0,835		
	s		IMO units	0,04		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0550	m.rad	1,2310	Pass	+2138,12
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	n/a	deg			
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0900	m.rad	2,1484	Pass	+2287,07

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	n/a	deg			
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,0300	m.rad	0,9174	Pass	+2957,86
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90,0	deg			
	angle of max. GZ	40,0	deg	40,0		
	shall not be less than (\geq)	0,200	m	5,522	Pass	+2661,00
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	40,0		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (\geq)	25,0	deg	40,0	Pass	+60,00
267(85) Ch2 - General	2.2.4: Initial GMt				Pass	

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Criteria						
	spec. heel angle	0,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,150	m	8,479	Pass	+5552,67
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = $a P A (h - H) / (g \text{ disp.}) \cos^n(\phi)$					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504,0	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	26,000	m			
	additional area: A =	232,870	m ²			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	4,182	m			
	cosine power: n =	0				
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	15,9 (-15,6)	deg	-15,6		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50,0	deg	50,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	n/a	deg			
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	70,0	deg			
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	40,0	deg	40,0		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersion Angle				
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16,0	deg	0,2	Pass	+98,44

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (\leq)	80,00	%	1,24	Pass	+98,45
	Area1 / Area2 shall not be less than (\geq)	100,00	%	907,27	Pass	+807,27
	Intermediate values					
	Model windage area		m ²	2971,553		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	14,655		
	Total windage area		m ²	3204,423		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	15,479		
	Heel arm amplitude		m	0,029		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	0,2		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	0,3		
	Deck edge immersion angle		deg	20,1		
	Area1 (under GZ), from 0,3 to 50,0 deg.		m.rad	3,0959		
	Area1 (under HA), from 0,3 to 50,0 deg.		m.rad	0,0376		
	Area1, from 0,3 to 50,0 deg.		m.rad	3,0583		
	Area2 (under GZ), from -15,6 to 0,3 deg.		m.rad	-0,3250		
	Area2 (under HA), from -15,6 to 0,3 deg.		m.rad	0,0121		
	Area2, from -15,6 to 0,3 deg.		m.rad	0,3371		

9.1.8 Llegada a puerto a plena carga con el 10% de las provisiones y combustible Homogénea (1.09 m³/t)

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	241,553	m			
	B, Stability calculated	58,842	m			
	d, Stability calculated	15,295	m			
	GMf, Stability calculated	5,454	m			
	VCG, Stability calculated	10,256	m			
	CB, Stability calculated	0,838				
	Ak, keel area, user spec.	0,000	m ²			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	12,4	deg			
	Intermediate values					
	B / d			3,847		
	100 Ak / L / B			0		
	C		IMO units	0,358		
	T		s	18,021		
	OG, Centre of gravity above WL		m	-5,038		
	X1		IMO units	0,8		
	X2		IMO units	1		
	k tabulated		IMO units	1		
	r		IMO units	0,532		
	s		IMO units	0,038		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0550	m.rad	0,6589	Pass	+1097,91
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg			
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	32,3	deg	32,3		
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0900	m.rad	0,7401	Pass	+722,37
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

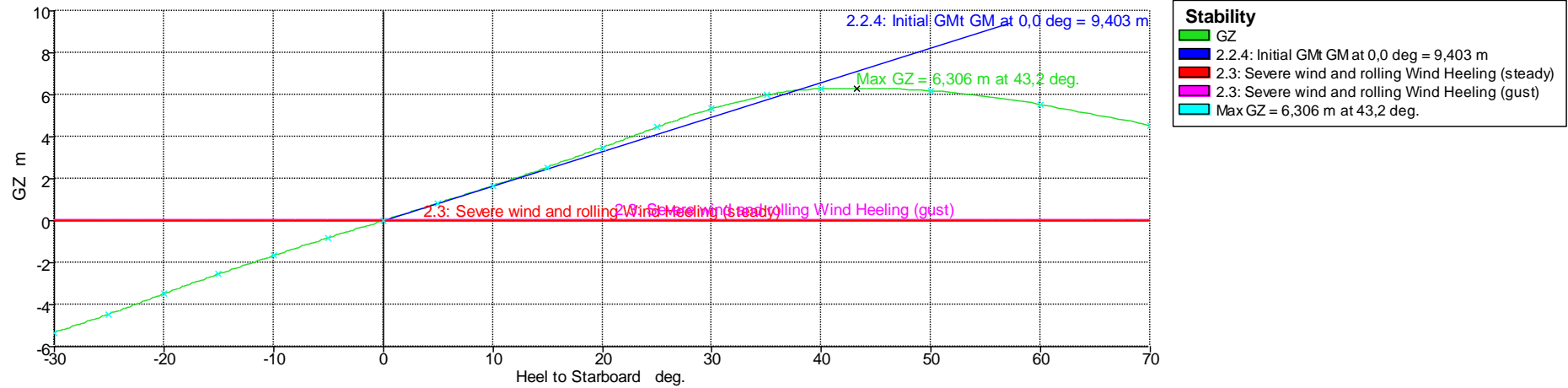
Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg			
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	32,3	deg	32,3		
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0300	m.rad	0,0813	Pass	+170,91
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90,0	deg			
	angle of max. GZ	36,5	deg	36,5		
	shall not be less than (>=)	0,200	m	2,052	Pass	+926,00
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	36,5		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (>=)	25,0	deg	36,5	Pass	+46,04
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,150	m	5,454	Pass	+3536,00
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = a P A (h - H) / (g disp.) cos^n(phi)					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504,0	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	26,000	m			
	additional area: A =	232,870	m^2			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	7,712	m			
	cosine power: n =	0				
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	12,4 (-12,3)	deg	-12,3		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50,0	deg			
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	32,3	deg	32,3		
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	70,0	deg			
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	36,5	deg	36,5		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersionAngle				
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16,0	deg	0,1	Pass	+99,21
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80,00	%	1,39	Pass	+98,26
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100,00	%	565,78	Pass	+465,78

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	Intermediate values					
	Model windage area		m^2	1304,064		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	18,191		
	Total windage area		m^2	1536,934		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	19,374		
	Heel arm amplitude		m	0,007		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	0,1		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	0,2		
	Deck edge immersion angle		deg	9,0		
	Area1 (under GZ), from 0,2 to 32,3 deg.		m.rad	0,7401		
	Area1 (under HA), from 0,2 to 32,3 deg.		m.rad	0,0063		
	Area1, from 0,2 to 32,3 deg.		m.rad	0,7338		
	Area2 (under GZ), from -12,3 to 0,2 deg.		m.rad	-0,1273		
	Area2 (under HA), from -12,3 to 0,2 deg.		m.rad	0,0024		
	Area2, from -12,3 to 0,2 deg.		m.rad	0,1297		

9.2 Tabla y gráficas de GZ y puntos de inundación

9.2.1 Salida de puerto sin carga con 100% del lastre y con 100% de combustibles y provisiones

Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
GZ m	-5,339	-4,454	-3,485	-2,549	-1,668	-0,825	-0,002	0,822	1,665	2,546	3,482	4,451	5,337	5,986	6,283	6,197	5,546	4,543
Area under GZ curve from zero heel m.rad	1,3656	0,9378	0,5911	0,3283	0,1446	0,0360	0,0000	0,0357	0,1440	0,3274	0,5900	0,9362	1,3647	1,8602	2,3993	3,4952	4,5282	5,4108
Displacement t	67099	67095	67095	67095	67095	67095	67089	67101	67095	67095	67095	67095	67095	67095	67095	67095	67095	67100
Draft at FP m	8,429	8,532	8,526	8,496	8,468	8,448	8,441	8,449	8,468	8,496	8,527	8,532	8,429	8,170	7,863	7,008	5,616	2,978
Draft at AP m	8,132	8,446	8,641	8,776	8,871	8,930	8,949	8,931	8,871	8,775	8,641	8,446	8,131	7,660	7,113	5,787	3,825	0,144
WL Length m	253,222	253,198	234,647	235,031	235,305	235,474	235,529	235,476	235,305	235,031	234,647	253,198	253,222	257,195	257,212	257,237	257,256	257,271
Beam max extents on WL m	40,645	47,229	41,091	40,067	39,299	38,849	38,702	38,849	39,299	40,067	41,091	47,229	40,645	35,942	33,045	30,000	26,546	25,832
Wetted Area m^2	13355,725	12027,961	11045,154	11017,090	10998,255	10985,887	10981,348	10986,276	10998,254	11017,086	11045,148	12027,938	13355,071	13905,615	14202,718	14557,969	14774,566	14946,355
Waterpl. Area m^2	8217,855	8422,772	8349,519	8185,361	8049,438	7964,040	7934,025	7964,112	8049,436	8185,357	8349,513	8422,769	8217,631	7599,180	6916,048	5965,412	5359,398	5007,475
Prismatic coeff. (Cp)	0,760	0,759	0,813	0,806	0,802	0,799	0,798	0,799	0,802	0,806	0,813	0,759	0,760	0,747	0,747	0,749	0,749	0,750
Block coeff. (Cb)	0,789	0,736	0,791	0,805	0,817	0,823	0,826	0,823	0,817	0,805	0,791	0,736	0,789	0,911	1,079	1,507	2,310	7,583
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	125,788	125,783	125,779	125,776	125,775	125,773	125,773	125,773	125,775	125,777	125,780	125,784	125,788	125,792	125,798	125,807	125,815	125,822
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	123,089	123,554	123,773	123,909	123,984	124,039	124,070	124,039	123,984	123,909	123,774	123,554	123,089	122,297	121,838	121,448	121,110	120,697
Max deck inclination deg	30,0001	25,0000	20,0000	15,0001	10,0005	5,0014	0,1237	5,0014	10,0005	15,0001	20,0000	25,0000	30,0001	35,0001	40,0002	50,0003	60,0002	70,0002
Trim angle (+ve by stern) deg	-0,0724	-0,0208	0,0279	0,0681	0,0983	0,1173	0,1237	0,1173	0,0983	0,0681	0,0279	-0,0209	-0,0723	-0,1242	-0,1824	-0,2972	-0,4357	-0,6898



Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = -15,397 m)		9,781
Deck Edge (freeboard pos = -15,397 m)		9,857
ventilación 2 ER	Downflooding point	5,256
Ventilación 2 BR	Downflooding point	5,256
habilitación Ac 1	Downflooding point	11,255
Habilitación Ac. 2	Downflooding point	11,255

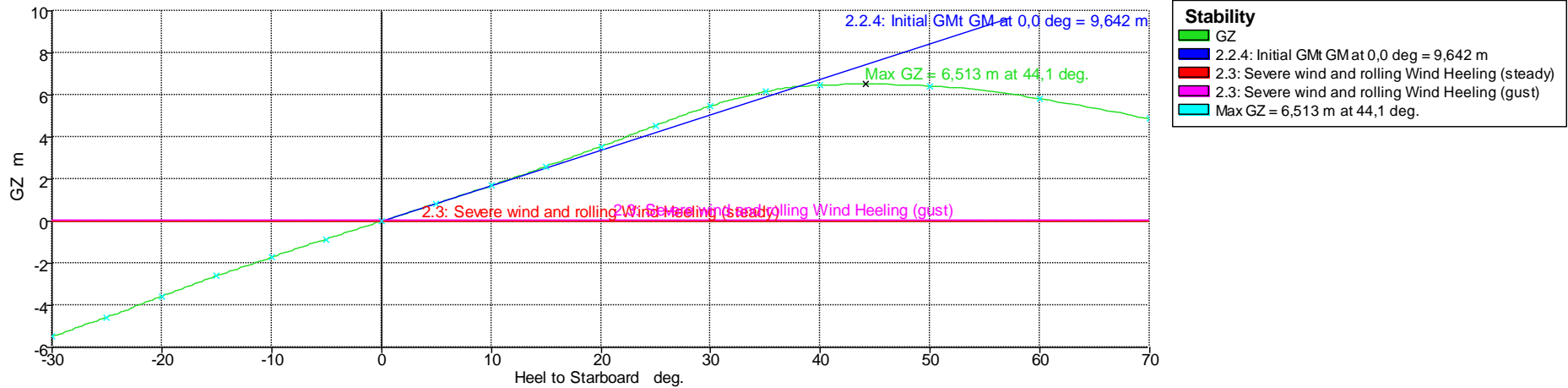
9.2.2 Llegada a puerto sin carga con el 100% de lastre y el 10% provisiones y combustible

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
GZ m	-5,493	-4,564	-3,570	-2,616	-1,717	-0,854	-0,010	0,834	1,697	2,597	3,551	4,546	5,476	6,152	6,471	6,435	5,833	4,878
Area under GZ curve from zero heel m.rad	1,4022	0,9630	0,6079	0,3384	0,1496	0,0377	-0,0002	0,0359	0,1461	0,3331	0,6010	0,9541	1,3929	1,9019	2,4564	3,5895	4,6685	5,6054
Displacement t	68621	68618	68618	68618	68618	68618	68612	68624	68618	68618	68618	68618	68618	68618	68618	68618	68618	68622
Draft at FP m	8,617	8,705	8,694	8,661	8,632	8,613	8,605	8,614	8,632	8,661	8,694	8,705	8,617	8,392	8,128	7,379	6,153	3,829
Draft at AP m	8,361	8,664	8,854	8,988	9,084	9,143	9,162	9,143	9,084	8,988	8,854	8,664	8,361	7,915	7,410	6,193	4,398	1,025
WL Length m	253,236	253,211	235,277	235,660	235,935	236,104	236,212	236,107	235,935	235,660	235,277	253,211	253,236	257,198	257,214	257,239	257,258	257,274
Beam max extents on WL m	40,632	46,961	41,132	40,066	39,299	38,849	38,702	38,849	39,299	40,066	41,132	46,961	40,632	35,942	33,379	29,994	26,545	26,271
Wetted Area m ²	13602,994	12271,240	11138,448	11111,853	11093,832	11082,202	11077,970	11082,587	11093,830	11111,851	11138,444	12271,218	13602,486	14102,392	14392,862	14738,141	14958,757	15134,362
Waterpl. Area m ²	8297,248	8470,225	8376,125	8204,099	8067,997	7983,755	7954,105	7983,827	8067,995	8204,096	8376,121	8470,221	8297,084	7608,217	6922,803	5966,181	5368,000	5024,402
Prismatic coeff. (Cp)	0,761	0,760	0,812	0,805	0,801	0,798	0,797	0,798	0,801	0,805	0,812	0,760	0,761	0,749	0,749	0,750	0,751	0,753
Block coeff. (Cb)	0,779	0,732	0,788	0,803	0,815	0,822	0,824	0,822	0,815	0,803	0,788	0,732	0,779	0,904	1,064	1,453	2,114	4,988
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	125,657	125,652	125,649	125,646	125,644	125,644	125,643	125,643	125,645	125,646	125,649	125,652	125,657	125,661	125,666	125,675	125,683	125,690
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	123,038	123,444	123,625	123,734	123,787	123,815	123,840	123,814	123,787	123,734	123,625	123,444	123,038	122,209	121,835	121,536	120,977	120,400
Max deck inclination deg	30,0000	25,0000	20,0000	15,0002	10,0006	5,0016	0,1355	5,0016	10,0006	15,0002	20,0000	25,0000	30,0000	35,0001	40,0002	50,0003	60,0002	70,0002
Trim angle (+ve by stern) deg	-0,0623	-0,0099	0,0391	0,0795	0,1099	0,1289	0,1355	0,1289	0,1099	0,0795	0,0391	-0,0100	-0,0623	-0,1160	-0,1746	-0,2886	-0,4272	-0,6824

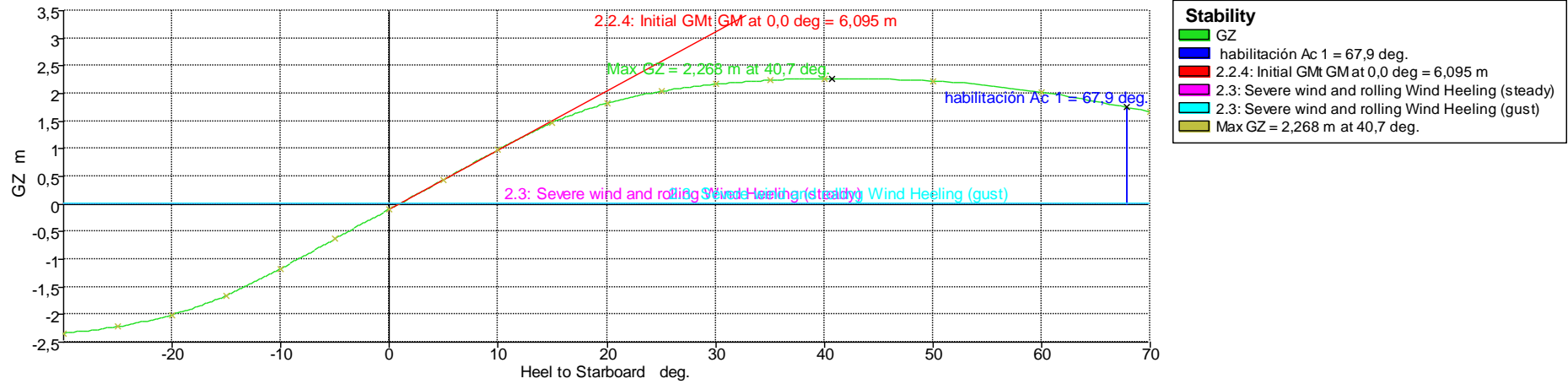


Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = -15,397 m)		11,053
Deck Edge (freeboard pos = -15,397 m)		11,129

Key point	Type	Freeboard m
ventilación 2 ER	Downflooding point	6,314
Ventilación 2 BR	Downflooding point	6,314
habilitación Ac 1	Downflooding point	12,314
Habilitación Ac. 2	Downflooding point	12,314

9.2.3 Salida de puerto a plena carga con el 100% de provisiones y combustible con Carbón (1.45 m3/t)

Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
GZ m	-2,234	-2,109	-1,893	-1,545	-1,063	-0,526	0,002	0,530	1,067	1,549	1,897	2,113	2,238	2,302	2,321	2,260	2,036	1,661
Area under GZ curve from zero heel m.rad	0,7232	0,5334	0,3579	0,2068	0,0922	0,0228	0,0000	0,0231	0,0929	0,2078	0,3593	0,5351	0,7255	0,9238	1,1260	1,5272	1,9050	2,2287
Displacement t	124471	124475	124475	124475	124475	124475	124475	124475	124475	124475	124475	124475	124475	124475	124475	124475	124475	124475
Draft at FP m	20,218	19,226	18,478	17,972	17,756	17,739	17,734	17,739	17,756	17,973	18,480	19,228	20,217	21,471	23,045	27,604	35,207	49,728
Draft at AP m	13,060	12,935	12,933	13,057	13,181	13,216	13,228	13,216	13,181	13,056	12,932	12,933	13,062	13,318	13,709	14,794	16,452	19,749
WL Length m	257,319	257,282	257,239	257,180	241,687	241,646	241,608	241,646	241,687	257,180	257,239	257,282	257,319	257,352	257,382	257,443	257,506	257,560
Beam max extents on WL m	31,338	33,222	36,422	41,814	47,340	38,846	38,698	38,846	47,340	41,817	36,424	33,224	31,336	30,079	29,088	26,795	23,797	21,935
Wetted Area m ²	20010,290	19478,681	18607,874	17174,919	15250,624	14395,957	14395,034	14395,955	15250,613	17174,691	18607,718	19478,564	20010,849	20377,464	20635,192	21078,220	21388,989	21557,808
Waterpl. Area m ²	6216,901	6624,216	7193,638	7876,582	8339,290	8341,855	8316,580	8341,855	8339,292	7876,342	7193,463	6624,047	6216,736	5933,763	5723,984	5406,443	4915,222	4598,892
Prismatic coeff. (Cp)	0,734	0,732	0,730	0,728	0,776	0,776	0,776	0,776	0,776	0,728	0,730	0,732	0,734	0,735	0,736	0,739	0,742	0,745
Block coeff. (Cb)	0,986	0,969	0,917	0,822	0,827	0,836	0,839	0,836	0,827	0,822	0,917	0,969	0,986	0,973	0,933	0,854	0,784	0,632
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	129,514	129,500	129,494	129,489	129,488	129,482	129,475	129,482	129,488	129,492	129,497	129,503	129,511	129,520	129,530	129,547	129,585	129,619
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	114,268	114,398	114,665	115,876	119,462	120,181	120,127	120,181	119,462	115,875	114,662	114,394	114,271	114,433	114,708	114,705	116,315	116,115
Max deck inclination deg	30,0344	25,0360	20,0385	15,0434	10,0593	5,1185	1,0966	5,1185	10,0593	15,0434	20,0386	25,0360	30,0343	35,0329	40,0315	50,0294	60,0262	70,0198
Trim angle (+ve by stern) deg	-1,7417	-1,5308	-1,3494	-1,1960	-1,1135	-1,1008	-1,0966	-1,1008	-1,1135	-1,1966	-1,3502	-1,5318	-1,7410	-1,9837	-2,2713	-3,1149	-4,5552	-7,2578



Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 218,531 m)		2,502
Deck Edge (freeboard pos = 218,531 m)		2,578
ventilación 2 ER	Downflooding point	1,497
Ventilación 2 BR	Downflooding point	1,497
habilitación Ac 1	Downflooding point	7,496
Habilitación Ac. 2	Downflooding point	7,496

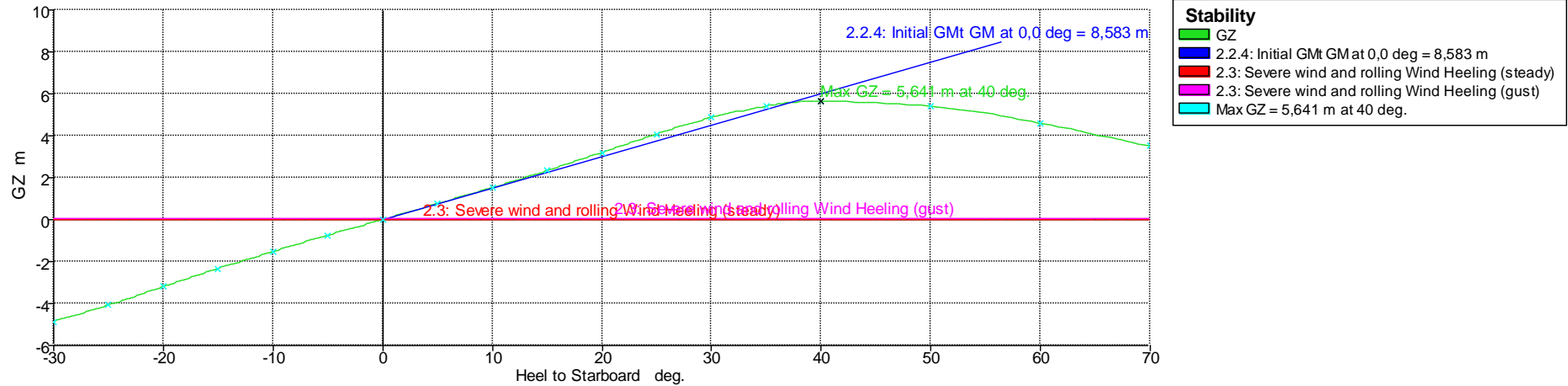
9.2.4 Salida de puerto a plena carga y con el 100% de provisiones y combustible Grano (0.347m³/t)

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
GZ m	-4,855	-4,081	-3,194	-2,330	-1,520	-0,748	0,004	0,756	1,528	2,338	3,202	4,088	4,861	5,418	5,641	5,402	4,615	3,504
Area under GZ curve from zero heel m.rad	1,2478	0,8573	0,5394	0,2988	0,1311	0,0324	0,0001	0,0331	0,1325	0,3008	0,5422	0,8605	1,2524	1,7023	2,1886	3,1592	4,0412	4,7516
Displacement t	65275	65275	65275	65275	65275	65275	65275	65275	65275	65275	65275	65275	65275	65275	65280	65277	65272	65274
Draft at FP m	7,347	7,518	7,542	7,524	7,501	7,483	7,477	7,483	7,501	7,524	7,542	7,518	7,350	6,969	6,474	5,138	2,979	-1,140
Draft at AP m	8,782	9,069	9,250	9,377	9,470	9,529	9,549	9,529	9,470	9,377	9,250	9,069	8,779	8,360	7,905	6,816	5,241	2,300
WL Length m	253,143	253,136	253,096	238,144	239,056	239,630	239,828	239,630	239,055	238,143	253,096	253,136	253,144	253,119	257,222	257,246	257,264	257,279
Beam max extents on WL m	40,647	47,864	41,068	40,067	39,299	38,849	38,702	38,849	39,299	40,067	41,068	47,864	40,647	35,944	32,077	30,005	26,550	26,524
Wetted Area m^2	13177,294	11926,266	10967,125	10939,367	10922,912	10912,753	10909,081	10912,751	10922,911	10939,366	10967,119	11926,268	13176,940	13787,145	14063,955	14401,297	14605,034	14788,024
Waterpl. Area m^2	8119,029	8375,788	8349,922	8206,548	8078,804	7998,683	7970,347	7998,682	8078,802	8206,546	8349,919	8375,787	8119,070	7590,170	6901,824	5953,340	5349,321	5005,810
Prismatic coeff. (Cp)	0,753	0,747	0,740	0,781	0,774	0,770	0,769	0,770	0,774	0,781	0,740	0,747	0,753	0,756	0,746	0,749	0,751	0,752
Block coeff. (Cb)	0,797	0,736	0,730	0,790	0,799	0,804	0,806	0,804	0,799	0,790	0,730	0,736	0,797	0,930	1,094	1,569	2,581	19,847
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	122,765	122,773	122,770	122,767	122,765	122,764	122,763	122,764	122,765	122,767	122,770	122,773	122,776	122,776	122,775	122,771	122,765	122,760
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	121,788	122,542	122,977	123,210	123,317	123,371	123,398	123,371	123,317	123,210	122,977	122,542	121,792	121,821	121,333	120,796	120,475	118,979
Max deck inclination deg	30,0014	25,0022	20,0037	15,0062	10,0110	5,0245	0,5041	5,0245	10,0110	15,0062	20,0037	25,0022	30,0014	35,0010	40,0007	50,0005	60,0004	70,0003
Trim angle (+ve by stern) deg	0,3492	0,3774	0,4156	0,4510	0,4794	0,4978	0,5041	0,4978	0,4794	0,4510	0,4156	0,3774	0,3478	0,3385	0,3484	0,4084	0,5506	0,8372

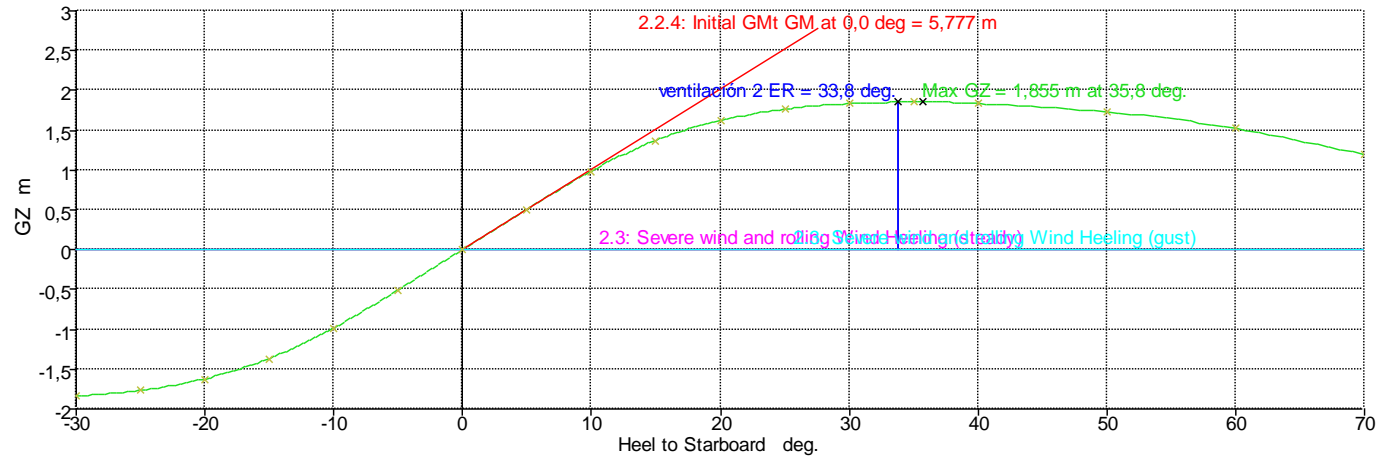


Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = -15,397 m)		10,16
Deck Edge (freeboard pos = -15,397 m)		10,236
ventilación 2 ER	Downflooding point	5,580

Key point	Type	Freeboard m
Ventilación 2 BR	Downflooding point	5,580
habilitación Ac 1	Downflooding point	11,580
Habilitación Ac. 2	Downflooding point	11,580

9.2.5 Salida de puerto a plena carga y con el 100 % provisiones y combustible Homogénea (1.09 m³/t)

Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
GZ m	-1,837	-1,767	-1,624	-1,368	-0,985	-0,507	-0,001	0,505	0,983	1,367	1,622	1,766	1,835	1,855	1,838	1,732	1,521	1,195
Area under GZ curve from zero heel m.rad	0,6289	0,4714	0,3227	0,1913	0,0878	0,0222	0,0000	0,0220	0,0874	0,1907	0,3221	0,4705	0,6281	0,7893	0,9508	1,2634	1,5493	1,7873
Displacement t	129194	129200	129200	129189	129194	129194	129194	129194	129188	129194	129193	129193	129193	129193	129193	129184	129190	129194
Draft at FP m	22,567	21,317	20,316	19,588	19,146	19,016	19,008	19,016	19,147	19,578	20,311	21,310	22,561	24,099	25,986	31,333	40,261	57,488
Draft at AP m	12,616	12,549	12,598	12,744	12,932	13,013	13,028	13,013	12,929	12,754	12,600	12,552	12,621	12,804	13,108	13,993	15,373	18,161
WL Length m	257,394	257,345	257,288	257,217	247,593	241,976	241,975	241,976	247,593	257,217	257,288	257,345	257,394	257,439	257,482	257,567	257,655	257,730
Beam max extents on WL m	30,755	32,751	36,091	41,616	46,689	42,798	38,697	42,798	46,696	41,592	36,089	32,748	30,752	29,523	28,440	26,524	23,793	21,932
Wetted Area m ²	20633,174	20128,466	19307,953	17934,243	16115,042	14888,534	14642,463	14888,531	16114,402	17936,827	19307,179	20127,619	20633,093	20979,447	21234,631	21655,959	21961,687	22140,819
Waterpl. Area m ²	5760,752	6144,021	6679,800	7367,578	7966,046	8343,263	8320,180	8343,264	7965,849	7369,515	6680,821	6145,119	5761,307	5491,142	5298,689	5074,850	4721,364	4466,111
Prismatic coeff. (Cp)	0,723	0,722	0,721	0,719	0,745	0,765	0,765	0,765	0,745	0,719	0,721	0,722	0,723	0,724	0,724	0,724	0,726	0,729
Block coeff. (Cb)	1,037	1,024	0,974	0,880	0,808	0,837	0,840	0,837	0,808	0,880	0,974	1,024	1,037	1,020	0,975	0,852	0,756	0,602
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	130,853	130,843	130,833	130,842	130,816	130,817	130,802	130,817	130,820	130,823	130,828	130,837	130,846	130,857	130,869	130,913	130,943	130,961
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	109,980	110,359	110,949	112,748	116,300	120,336	120,321	120,336	116,300	112,762	110,960	110,374	109,993	109,845	109,956	109,786	112,237	112,540
Max deck inclination deg	30,0664	25,0699	20,0745	15,0840	10,1091	5,2069	1,4552	5,2069	10,1093	15,0835	20,0744	25,0697	30,0662	35,0631	40,0598	50,0538	60,0461	70,0340
Trim angle (+ve by stern) deg	-2,4205	-2,1331	-1,8779	-1,6654	-1,5121	-1,4608	-1,4552	-1,4608	-1,5129	-1,6604	-1,8762	-2,1306	-2,4179	-2,7473	-3,1313	-4,2131	-6,0352	-9,4846



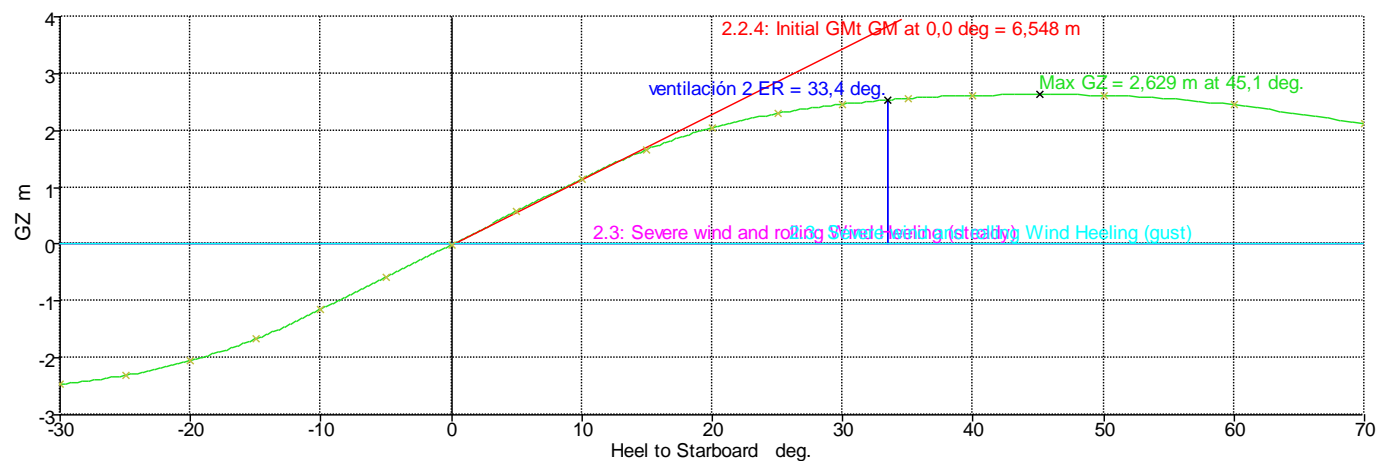
Stability

- GZ
- ventilación 2 ER = 33,8 deg.
- 2.2.4: Initial GMt GM at 0,0 deg = 5,777 m
- 2.3: Severe wind and rolling Wind Heeling (steady)
- 2.3: Severe wind and rolling Wind Heeling (gust)
- Max GZ = 1,855 m at 35,8 deg.

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = -15,397 m)		6,744
Deck Edge (freeboard pos = -15,397 m)		6,82
ventilación 2 ER	Downflooding point	2,150
Ventilación 2 BR	Downflooding point	2,150
habilitación Ac 1	Downflooding point	8,149
Habilitación Ac. 2	Downflooding point	8,149

9.2.6 Llegada a puerto a plena carga y con el 10% de provisiones y combustible Carbón (1.45 m³/t)

Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
GZ m	-3,193	-2,841	-2,330	-1,702	-1,113	-0,550	0,002	0,555	1,118	1,706	2,335	2,845	3,197	3,436	3,562	3,483	3,086	2,459
Area under GZ curve from zero heel m.rad	0,8858	0,6218	0,3949	0,2188	0,0963	0,0238	0,0000	0,0243	0,0972	0,2200	0,3966	0,6237	0,8885	1,1784	1,4853	2,1039	2,6821	3,1676
Displacement t	105616	105619	105619	105619	105612	105616	105619	105619	105623	105627	105630	105619	105619	105619	105619	105619	105619	105619
Draft at FP m	14,591	14,145	13,909	13,870	13,845	13,832	13,835	13,833	13,847	13,871	13,911	14,145	14,590	15,239	16,098	18,478	22,286	29,343
Draft at AP m	12,528	12,467	12,549	12,650	12,716	12,754	12,761	12,755	12,718	12,651	12,549	12,467	12,530	12,731	13,044	13,884	15,044	17,587
WL Length m	257,235	257,210	252,746	252,728	243,132	243,144	243,143	243,144	243,131	252,727	252,744	257,210	257,235	257,256	257,273	257,304	257,330	257,351
Beam max extents on WL m	36,051	38,104	41,082	46,440	39,296	38,848	38,701	38,848	39,296	46,436	41,082	38,105	36,050	34,257	31,924	26,908	25,600	23,839
Wetted Area m ²	17810,903	17137,299	16148,465	14030,321	13338,959	13337,781	13336,377	13338,000	13339,606	14031,944	16149,825	17137,237	17811,364	18296,834	18652,081	19034,173	19289,254	19442,232
Waterpl. Area m ²	7522,735	7969,850	8579,450	8507,826	8366,695	8290,215	8265,633	8290,239	8366,769	8507,886	8578,890	7969,838	7522,602	7122,573	6691,501	5861,399	5244,328	4852,617
Prismatic coeff. (Cp)	0,753	0,751	0,764	0,764	0,794	0,794	0,793	0,794	0,794	0,764	0,764	0,751	0,753	0,756	0,760	0,766	0,770	0,773
Block coeff. (Cb)	0,845	0,815	0,752	0,767	0,812	0,821	0,823	0,821	0,812	0,768	0,752	0,815	0,845	0,859	0,880	0,940	0,922	0,795
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	126,450	126,441	126,437	126,436	126,435	126,434	126,449	126,434	126,434	126,435	126,437	126,442	126,447	126,453	126,462	126,480	126,505	126,520
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	120,737	120,207	120,414	120,880	120,574	120,371	120,294	120,371	120,573	120,880	120,411	120,207	120,738	121,138	121,417	120,271	120,231	120,240
Max deck inclination deg	30,0029	25,0026	20,0023	15,0027	10,0036	5,0068	0,2614	5,0068	10,0036	15,0027	20,0023	25,0026	30,0029	35,0031	40,0034	50,0038	60,0039	70,0030
Trim angle (+ve by stern) deg	-0,5020	-0,4083	-0,3311	-0,2969	-0,2748	-0,2624	-0,2614	-0,2624	-0,2748	-0,2969	-0,3314	-0,4085	-0,5015	-0,6103	-0,7431	-1,1179	-1,7621	-2,8589



Stability

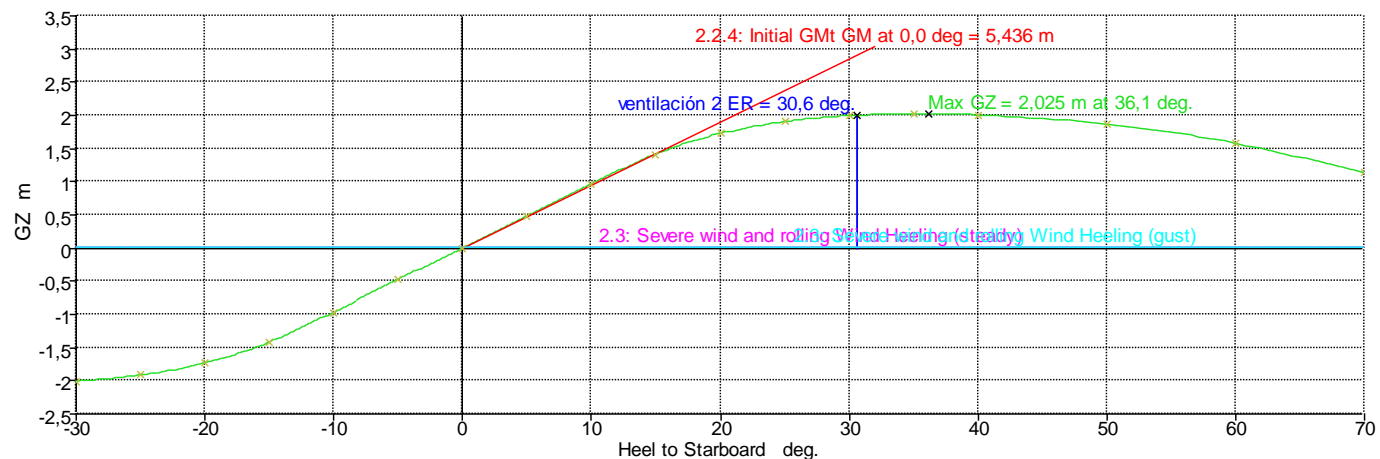
- GZ
- ventilación 2 ER = 33,4 deg.
- 2.2.4: Initial GMt GM at 0,0 deg = 6,548 m
- 2.3: Severe wind and rolling Wind Heeling (steady)
- 2.3: Severe wind and rolling Wind Heeling (gust)
- Max GZ = 2,629 m at 45,1 deg.

Key point	Type	Immersion angle deg	Emergence angle deg
Margin Line (immersion pos = 218,531 m)		4,6	n/a
Deck Edge (immersion pos = 215,932 m)		5,1	n/a

Key point	Type	Immersion angle deg	Emergence angle deg
ventilación 2 ER	Downflooding point	27,2	0
Ventilación 2 BR	Downflooding point	62,5	0
habilitación Ac 1	Downflooding point	66,3	0
Habilitación Ac. 2	Downflooding point	66,3	0

9.2.7 Llegada a puerto a plena carga con el 10% de provisiones y combustible Homogénea (1.09 m³/t)

Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
GZ m	-2,004	-1,915	-1,734	-1,418	-0,967	-0,480	-0,004	0,471	0,959	1,409	1,726	1,907	1,996	2,023	2,006	1,875	1,580	1,145
Area under GZ curve from zero heel m.rad	0,6591	0,4877	0,3276	0,1890	0,0842	0,0211	-0,0001	0,0203	0,0827	0,1867	0,3246	0,4839	0,6548	0,8304	1,0067	1,3470	1,6514	1,8902
Displacement t	123290	123290	123290	123290	123290	123290	123290	123290	123290	123283	123290	123290	123290	123290	123290	123290	123292	123289
Draft at FP m	19,629	18,712	18,022	17,565	17,401	17,388	17,383	17,388	17,401	17,565	18,023	18,714	19,640	20,829	22,328	26,697	33,942	47,742
Draft at AP m	13,205	13,051	13,038	13,156	13,264	13,298	13,309	13,298	13,264	13,154	13,037	13,050	13,195	13,470	13,885	15,016	16,769	20,246
WL Length m	257,304	257,270	257,229	257,173	241,619	241,579	241,542	241,579	241,619	257,173	257,229	257,270	257,304	257,334	257,362	257,418	257,475	257,523
Beam max extents on WL m	31,447	33,337	36,468	41,843	47,178	38,846	38,698	38,846	47,178	41,848	36,470	33,338	31,455	30,197	29,347	26,806	23,797	21,936
Wetted Area m ²	19868,614	19327,300	18446,919	17002,504	15030,265	14339,226	14336,796	14339,224	15030,257	17000,926	18446,775	19327,193	19868,112	20239,648	20498,511	20951,745	21256,321	21420,447
Waterpl. Area m ²	6325,667	6735,843	7310,107	7994,668	8401,568	8341,282	8315,696	8341,281	8401,569	7994,864	7309,985	6735,722	6325,038	6037,791	5822,761	5469,216	4949,430	4623,600
Prismatic coeff. (Cp)	0,737	0,735	0,733	0,731	0,779	0,779	0,780	0,779	0,779	0,731	0,733	0,735	0,737	0,738	0,740	0,743	0,747	0,750
Block coeff. (Cb)	0,975	0,957	0,904	0,810	0,826	0,835	0,839	0,835	0,826	0,809	0,904	0,957	0,975	0,963	0,925	0,856	0,791	0,640
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	129,080	129,086	129,079	129,074	129,072	129,060	129,055	129,060	129,072	129,077	129,082	129,088	129,096	129,106	129,115	129,133	129,167	129,195
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	115,272	115,280	115,410	116,563	120,013	120,102	120,048	120,102	120,013	116,565	115,408	115,277	115,251	115,463	115,773	115,668	117,130	116,902
Max deck inclination deg	30,0277	25,0292	20,0311	15,0349	10,0485	5,0971	0,9915	5,0971	10,0485	15,0350	20,0312	25,0292	30,0279	35,0268	40,0258	50,0244	60,0220	70,0166
Trim angle (+ve by stern) deg	-1,5633	-1,3775	-1,2129	-1,0730	-1,0068	-0,9953	-0,9915	-0,9953	-1,0068	-1,0735	-1,2136	-1,3783	-1,5683	-1,7907	-2,0542	-2,8410	-4,1726	-6,6622



Stability	
■	GZ
■	ventilación 2 ER = 30,6 deg.
■	2.2.4: Initial GMt GM at 0,0 deg = 5,436 m
■	2.3: Severe wind and rolling Wind Heeling (steady)
■	2.3: Severe wind and rolling Wind Heeling (gust)
■	Max GZ = 2,025 m at 36,1 deg.

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 218,531 m)		2,784
Deck Edge (freeboard pos = 218,531 m)		2,86
ventilación 2 ER	Downflooding point	1,586
Ventilación 2 BR	Downflooding point	1,586
habilitación Ac 1	Downflooding point	7,585
Habilitación Ac. 2	Downflooding point	7,585

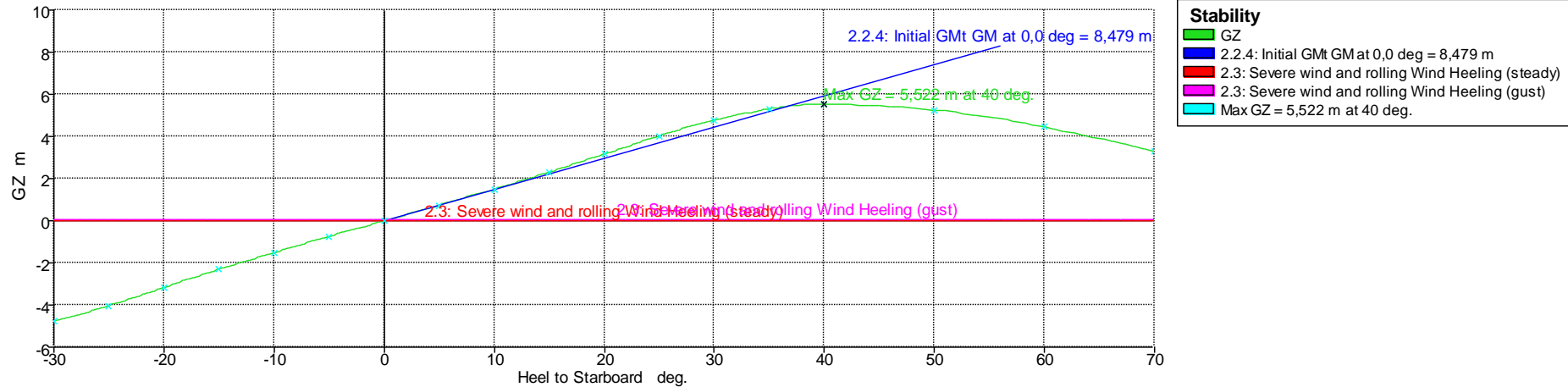
9.2.8 Llegada a puerto a plena carga con el 10% de provisiones y combustible Grano (0.347m³/t)

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	ss	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
GZ m	-4,786	-4,041	-3,170	-2,316	-1,514	-0,751	-0,008	0,735	1,498	2,300	3,155	4,026	4,772	5,308	5,522	5,259	4,451	3,323
Area under GZ curve from zero heel m.rad	1,2384	0,8525	0,5374	0,2984	0,1316	0,0330	-0,0001	0,0316	0,1289	0,2943	0,5319	0,8456	1,2310	1,6720	2,1484	3,0960	3,9511	4,6314
Displacement t	64381	64381	64381	64381	64381	64381	64381	64381	64381	64381	64381	64381	64381	64381	64383	64379	64376	64379
Draft at FP m	7,064	7,256	7,290	7,276	7,255	7,238	7,232	7,238	7,255	7,276	7,290	7,256	7,066	6,656	6,107	4,639	2,269	-2,264
Draft at AP m	8,827	9,113	9,293	9,419	9,511	9,569	9,589	9,569	9,511	9,419	9,293	9,113	8,824	8,405	7,953	6,873	5,314	2,416
WL Length m	253,113	253,108	253,070	238,527	239,446	240,026	240,226	240,026	239,445	238,527	253,070	253,108	253,113	253,085	257,224	257,248	257,267	257,282
Beam max extents on WL m	40,647	47,891	41,043	40,067	39,299	38,849	38,702	38,849	39,299	40,067	41,043	47,891	40,647	35,944	32,077	30,006	26,551	26,534
Wetted Area m ²	13050,913	11835,290	10920,782	10890,294	10874,313	10864,162	10860,480	10864,161	10874,312	10890,292	10920,774	11835,288	13050,623	13696,120	13968,069	14303,672	14505,272	14691,895
Waterpl. Area m ²	8068,663	8340,680	8337,889	8202,453	8077,238	7997,734	7969,618	7997,732	8077,236	8202,452	8337,886	8340,678	8068,704	7582,563	6895,733	5947,514	5342,915	4999,067
Prismatic coeff. (Cp)	0,750	0,744	0,737	0,776	0,770	0,766	0,764	0,766	0,770	0,776	0,737	0,744	0,750	0,753	0,743	0,746	0,747	0,749
Block coeff. (Cb)	0,803	0,738	0,730	0,787	0,796	0,802	0,803	0,802	0,796	0,787	0,730	0,738	0,803	0,933	1,103	1,607	2,759	149,340
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	122,186	122,193	122,189	122,187	122,185	122,183	122,183	122,183	122,185	122,187	122,190	122,193	122,195	122,195	122,192	122,186	122,177	122,170
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	121,522	122,310	122,849	123,123	123,254	123,314	123,344	123,315	123,254	123,123	122,849	122,310	121,526	121,691	121,226	120,661	120,323	118,756
Max deck inclination deg	30,0021	25,0031	20,0050	15,0083	10,0145	5,0318	0,5736	5,0318	10,0145	15,0083	20,0050	25,0031	30,0021	35,0015	40,0012	50,0009	60,0007	70,0005
Trim angle (+ve by stern) deg	0,4291	0,4520	0,4874	0,5214	0,5492	0,5673	0,5736	0,5673	0,5492	0,5214	0,4873	0,4520	0,4279	0,4258	0,4493	0,5437	0,7410	1,1391



Key point	Type	Freeboard m
-----------	------	-------------

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = -15,397 m)		6,744
Deck Edge (freeboard pos = -15,397 m)		6,82
ventilación 2 ER	Downflooding point	2,150
Ventilación 2 BR	Downflooding point	2,150
habilitación Ac 1	Downflooding point	8,149
Habilitación Ac. 2	Downflooding point	8,149

10 CONDICIÓN DE PESO MUERTO IGUAL A RPA

Para el estudio de la estabilidad del buque en cuadernos posteriores será necesario comprobar que existe de alguna condición que tenga un valor igual o muy cercano al peso muerto establecido en la RPA de no ser así será necesario calcular mediante un factor de estiba homogéneo.

Sin embargo, en este caso la condición de **Salida de puerto a plena carga con el 100% provisiones y combustibles con Homogénea**

Con este valor se establece además un calado de 15,52 m y será el calado que se utilice para establecer el valor máximo del calado para la estabilidad en cuadernos posteriores, como ya se ha estudiado se sabe que cumple con todos los requisitos establecidos previamente en este cuaderno.

10.1.1 Equilibrio Homogénea

10.1.1.1 Salida a puerto plena carga y con el 100 % de provisiones y combustible

- Lastre vacío
- Corrige tanque de Suministro 2 por Superficies libres
- Bodegas al 100% de su capacidad.

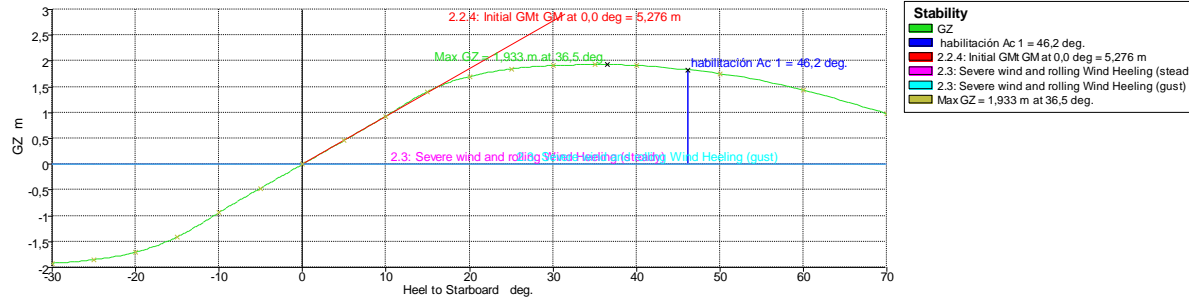
Draft Amidships m	15,020
Displacement t	124442
Heel deg	0,0
Draft at FP m	14,775
Draft at AP m	16,265
Draft at LCF m	15,513
Trim (+ve by stern) m	1,490
WL Length m	242,045
Beam max extents on WL m	38,698
Wetted Area m ²	14444,955
Waterpl. Area m ²	8383,116
Prismatic coeff. (Cp)	0,816
Block coeff. (Cb)	0,835
Max Sect. area coeff. (Cm)	1,024
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,895
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	122,369
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	118,782
KB m	7,972
KG fluid m	10,474
BMt m	7,779
BML m	281,919
GMt corrected m	5,276
GML m	279,417
KMt m	15,751
KML m	289,886
Immersion (TPC) tonne/cm	85,927
MTc tonne.m	1477,125
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	11459,509
Max deck inclination deg	0,3627
Trim angle (+ve by stern) deg	0,3627

10.1.1.2 Llegada a puerto a plena carga y el 10% de combustibles y provisiones

Draft Amidships m	15,117
Displacement t	125494
Heel deg	0,0
Draft at FP m	16,970
Draft at AP m	14,264
Draft at LCF m	15,638
Trim (+ve by stern) m	-2,706
WL Length m	241,452
Beam max extents on WL m	38,698
Wetted Area m ²	14481,286
Waterpl. Area m ²	8346,366
Prismatic coeff. (Cp)	0,795
Block coeff. (Cb)	0,839
Max Sect. area coeff. (Cm)	1,055
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,893
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	127,296
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	119,574
KB m	8,048
KG fluid m	10,456
BMt m	7,667
BML m	276,165
GMt corrected m	5,259
GML m	273,757
KMt m	15,715
KML m	284,195
Immersion (TPc) tonne/cm	85,550
MTc tonne.m	1459,446
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	11517,781
Max deck inclination deg	0,6586
Trim angle (+ve by stern) deg	-0,6586

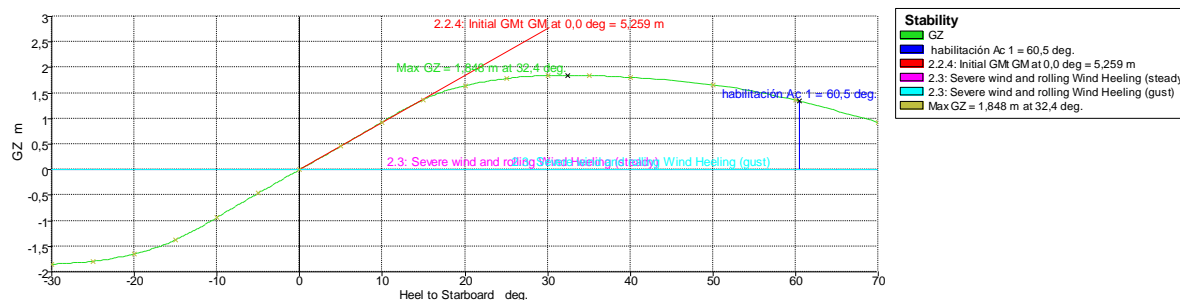
10.1.2 Curvas Gz

10.1.2.1 Salida a puerto plena carga y con el 100 % de provisiones y combustible



Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
GZ m	-1,919	-1,852	-1,705	-1,413	-0,938	-0,465	-0,004	0,458	0,931	1,406	1,699	1,847	1,913	1,930	1,914	1,758	1,436	0,985
Area under GZ curve from zero heel m.rad	0,6430	0,4782	0,3222	0,1847	0,0815	0,0205	-0,0001	0,0198	0,0802	0,1829	0,3197	0,4752	0,6397	0,8075	0,9757	1,2980	1,5794	1,7915
Displacement t	124441	124450	124449	124450	124442	124440	124442	124442	124443	124437	124433	124434	124432	124446	124442	124442	124452	124453
Draft at FP m	15,762	15,250	14,912	14,777	14,783	14,778	14,783	14,778	14,781	14,774	14,910	15,247	15,757	16,494	17,484	20,305	24,838	33,433
Draft at AP m	17,608	16,965	16,514	16,264	16,241	16,258	16,257	16,258	16,243	16,264	16,512	16,963	17,610	18,407	19,390	22,394	27,381	36,881
WL Length m	257,300	257,283	257,261	251,743	251,674	242,037	242,021	242,036	251,679	251,753	257,261	257,283	257,300	257,313	257,323	257,310	257,294	257,280
Beam max extents on WL m	31,852	35,067	34,959	39,663	46,469	38,846	38,698	38,846	46,471	39,672	34,966	35,067	31,860	29,502	28,721	26,764	23,802	22,954
Wetted Area m^2	20247,016	19762,578	19054,972	18079,439	15641,366	14447,027	14444,838	14447,122	15642,955	18077,735	19052,670	19760,389	20248,056	20663,254	20943,463	21362,614	21490,787	21716,275
Waterpl. Area m^2	6316,472	6717,339	7295,382	8194,425	8503,558	8408,770	8382,964	8408,774	8503,597	8195,516	7296,725	6718,577	6318,986	6095,162	5900,175	5425,377	4918,912	4607,328
Prismatic coeff. (Cp)	0,774	0,771	0,769	0,785	0,785	0,816	0,816	0,816	0,785	0,785	0,769	0,771	0,774	0,778	0,782	0,791	0,797	0,802
Block coeff. (Cb)	0,987	0,969	0,916	0,840	0,791	0,832	0,835	0,832	0,791	0,840	0,916	0,969	0,987	0,974	0,933	0,850	0,776	0,625
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	122,375	122,371	122,372	122,373	122,378	122,374	122,388	122,374	122,374	122,370	122,372	122,370	122,369	122,369	122,369	122,371	122,370	122,369
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	123,959	122,989	121,831	121,070	118,928	118,856	118,785	118,856	118,927	121,073	121,830	122,988	123,932	123,551	123,960	125,305	125,166	124,237
Max deck inclination deg	30,0023	25,0027	20,0032	15,0040	10,0060	5,0128	0,3589	5,0128	10,0061	15,0040	20,0032	25,0027	30,0023	35,0018	40,0013	50,0008	60,0005	70,0003
Trim angle (+ve by stern) deg	0,4493	0,4175	0,3900	0,3618	0,3549	0,3603	0,3589	0,3603	0,3557	0,3627	0,3900	0,4175	0,4510	0,4657	0,4641	0,5083	0,6190	0,8392

10.1.2.2 Llegada a puerto plena carga con el 10% de provisiones y combustible



Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
GZ m	-1,850	-1,792	-1,651	-1,378	-0,937	-0,465	-0,004	0,457	0,929	1,370	1,643	1,785	1,843	1,843	1,807	1,662	1,358	0,930
Area under GZ curve from zero heel m.rad	0,6269	0,4677	0,3167	0,1833	0,0815	0,0204	-0,0001	0,0197	0,0801	0,1812	0,3139	0,4642	0,6230	0,7841	0,9437	1,2480	1,5142	1,7146
Displacement t	125485	125505	125494	125494	125494	125494	125494	125494	125494	125488	125483	125487	125489	125491	125489	125506	125494	125494
Draft at FP m	19,019	18,176	17,541	17,116	16,980	16,974	16,972	16,974	16,980	17,117	17,541	18,175	19,030	20,133	21,539	25,683	32,452	45,409
Draft at AP m	14,578	14,276	14,126	14,147	14,228	14,254	14,262	14,254	14,228	14,145	14,123	14,271	14,568	15,016	15,616	17,236	20,017	25,334
WL Length m	257,286	257,259	257,226	257,180	241,528	241,489	241,453	241,489	241,528	257,180	257,226	257,259	257,286	257,308	257,329	257,371	257,409	257,421
Beam max extents on WL m	29,899	31,619	34,454	39,333	47,181	38,846	38,698	38,846	47,181	39,337	34,460	31,628	29,903	28,937	28,508	26,760	23,796	21,936
Wetted Area m²	20214,372	19707,950	18910,791	17584,628	15241,081	14484,381	14481,235	14484,379	15241,073	17583,402	18908,902	19705,214	20214,334	20555,412	20840,250	21277,428	21551,428	21696,017
Waterpl. Area m²	6211,054	6616,750	7189,798	7979,814	8471,004	8374,798	8346,319	8374,797	8471,004	7980,140	7190,624	6618,118	6210,404	5923,626	5771,427	5413,849	4920,886	4590,238
Prismatic coeff. (Cp)	0,751	0,749	0,747	0,746	0,795	0,795	0,795	0,795	0,795	0,746	0,747	0,749	0,751	0,753	0,755	0,758	0,763	0,766
Block coeff. (Cb)	0,996	0,980	0,927	0,833	0,827	0,836	0,839	0,836	0,827	0,833	0,927	0,979	0,996	0,982	0,942	0,855	0,779	0,626
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	127,310	127,316	127,313	127,309	127,308	127,303	127,301	127,303	127,308	127,311	127,316	127,320	127,325	127,331	127,339	127,352	127,377	127,396
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	116,998	116,757	116,496	116,587	119,887	119,603	119,575	119,603	119,887	116,588	116,495	116,756	116,976	117,198	116,972	117,733	119,011	118,933
Max deck inclination deg	30,0132	25,0139	20,0146	15,0159	10,0215	5,0432	0,6596	5,0432	10,0215	15,0159	20,0146	25,0139	30,0134	35,0130	40,0127	50,0128	60,0115	70,0089
Trim angle (+ve by stern) deg	-1,0809	-0,9494	-0,8313	-0,7227	-0,6698	-0,6621	-0,6596	-0,6621	-0,6698	-0,7231	-0,8319	-0,9500	-1,0857	-1,2454	-1,4413	-2,0552	-3,0238	-4,8745

10.1.3 Criteria

10.1.3.1 Salida a puerto plena carga y con el 100 % de provisiones y combustible

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	242,021	m			
	B, Stability calculated	58,842	m			

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	d, Stability calculated	15,520	m			
	GMf, Stability calculated	5,276	m			
	VCG, Stability calculated	10,474	m			
	CB, Stability calculated	0,835				
	Ak, keel area, user spec.	0,000	m ²			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	12,4	deg			
	Intermediate values					
	B / d			3,791		
	100 Ak / L / B			0		
	C		IMO units	0,356		
	T		s	18,246		
	OG, Centre of gravity above WL		m	-5,046		
	X1		IMO units	0,8		
	X2		IMO units	1		
	k tabulated		IMO units	1		
	r		IMO units	0,535		
	s		IMO units	0,038		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0550	m.rad	0,6397	Pass	+1063,05
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	46,2	deg			
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0900	m.rad	0,9757	Pass	+984,17
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	46,2	deg			
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0300	m.rad	0,3361	Pass	+1020,21
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90,0	deg			
	angle of max. GZ	36,5	deg	36,5		
	shall not be less than (>=)	0,200	m	1,933	Pass	+866,50
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	36,5		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (>=)	25,0	deg	36,5	Pass	+46,04
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,150	m	5,276	Pass	+3417,33
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = a P A (h - H) / (g disp.) cos^n(phi)					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504,0	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	26,000	m			
	additional area: A =	232,870	m^2			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	7,827	m			
	cosine power: n =	0				
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	12,4 (-12,3)	deg	-12,3		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50,0	deg			
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	46,2	deg	46,2		

Cuaderno 5: "Condiciones de carga y Estabilidad"

Sofia Fraga Ludeiro

Bulkcarrier 100 000 TPM

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	70,0	deg			
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	36,5	deg	36,5		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersion Angle				
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (\leq)	16,0	deg	0,1	Pass	+99,28
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (\leq)	80,00	%	1,63	Pass	+97,96
	Area1 / Area2 shall not be less than (\geq)	100,00	%	935,17	Pass	+835,17
	Intermediate values					
	Model windage area		m ²	1249,095		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	18,313		
	Total windage area		m ²	1481,965		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	19,521		
	Heel arm amplitude		m	0,007		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	0,1		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	0,2		
	Deck edge immersion angle		deg	7,1		
	Area1 (under GZ), from 0,2 to 46,2 deg.		m.rad	1,1790		
	Area1 (under HA), from 0,2 to 46,2 deg.		m.rad	0,0086		
	Area1, from 0,2 to 46,2 deg.		m.rad	1,1704		
	Area2 (under GZ), from -12,3 to 0,2 deg.		m.rad	-0,1228		
	Area2 (under HA), from -12,3 to 0,2 deg.		m.rad	0,0023		
	Area2, from -12,3 to 0,2 deg.		m.rad	0,1252		

