



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

Trabajo Fin de Máster
CURSO 2017/2018

BUQUE BULKCARRIER DE 44.500 T.P.M.

Máster en Ingeniería Naval y Oceánica

ALUMNA

Lucía Cachaza Vázquez

TUTORAS/ES

Luis Manuel Carral Couce

FECHA

SEPTIEMBRE 2018



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

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

BUQUE BULKCARRIER DE 44.500 T.P.M.

Máster en Ingeniería Naval y Oceánica

CUADERNO 4

CÁLCULOS DE ARQUITECTURA NAVAL

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA
PROYECTO FIN DE MASTER

CURSO 2.017-2.018

PROYECTO NÚMERO 18-03

TIPO DE BUQUE: Bulkcarrier

CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN: ABS SOLAS
MARPOL. DOBLE CASCO

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: 44.500 T.P.M. Grano, mineral, carbón

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA: 15 nudos en servicio AL 85% MCR +15%. MM
15.000 millas a la velocidad de servicio.

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

PROPULSIÓN: Motor diesel acoplado a una hélice de paso fijo

TRIPULACIÓN Y PASAJE: 28 personas

OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES: Los habituales en este tipo de buque

Ferrol, Octubre de 2.017

ALUMNO: D^a Lucía Cachaza

ÍNDICE

1	Introducción	5
2	Cálculo de hidrostáticas.....	6
3	Cálculo de curvas kn	21
4	Zona estanca y puntos de inundación progresiva.	29
4.1	Descripción	29
4.2	Esquema zona estanca.....	29
4.3	Esquema PIP	29
5	Compartimentado	31
5.1	Mamparo de colisión	31
5.2	Compartimentado longitudinal	34
5.3	Compartimentado transversal	40
5.4	Compartimentado vertical	40
6	Tanques y capacidades.....	43
6.1	Consumos	43
6.2	Lastre	49
6.3	Listado de tanques y capacidades	49
6.4	Carga útil.....	53
6.5	Calibraciones de tanques.....	54
6.6	Plano de tanques	54
7	Comentarios finales a cálculos de arquitectura naval.....	55
8	Referencias.....	56
	ANEXO I. Bodegas de carga y gráficas.....	57
	ANEXO II. Capacidades y centros de gravedad del resto de compartimentos	65
	ANEXO III. Características del motor propulsor	98
	ANEXO IV. Características del diésel generador	99
	ANEXO V. Plano de tanques	100

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este cuaderno es disponer el compartimentado para el buque en proyecto. Para ello nos basamos en las características principales del buque:

$$DWT = 44.500 \text{ t}$$

$$L_{pp} = 180,14 \text{ m}$$

$$B = 29,66 \text{ m}$$

$$D = 16,13 \text{ m}$$

$$T = 12,07 \text{ m}$$

2 CÁLCULO DE HIDROSTÁTICAS

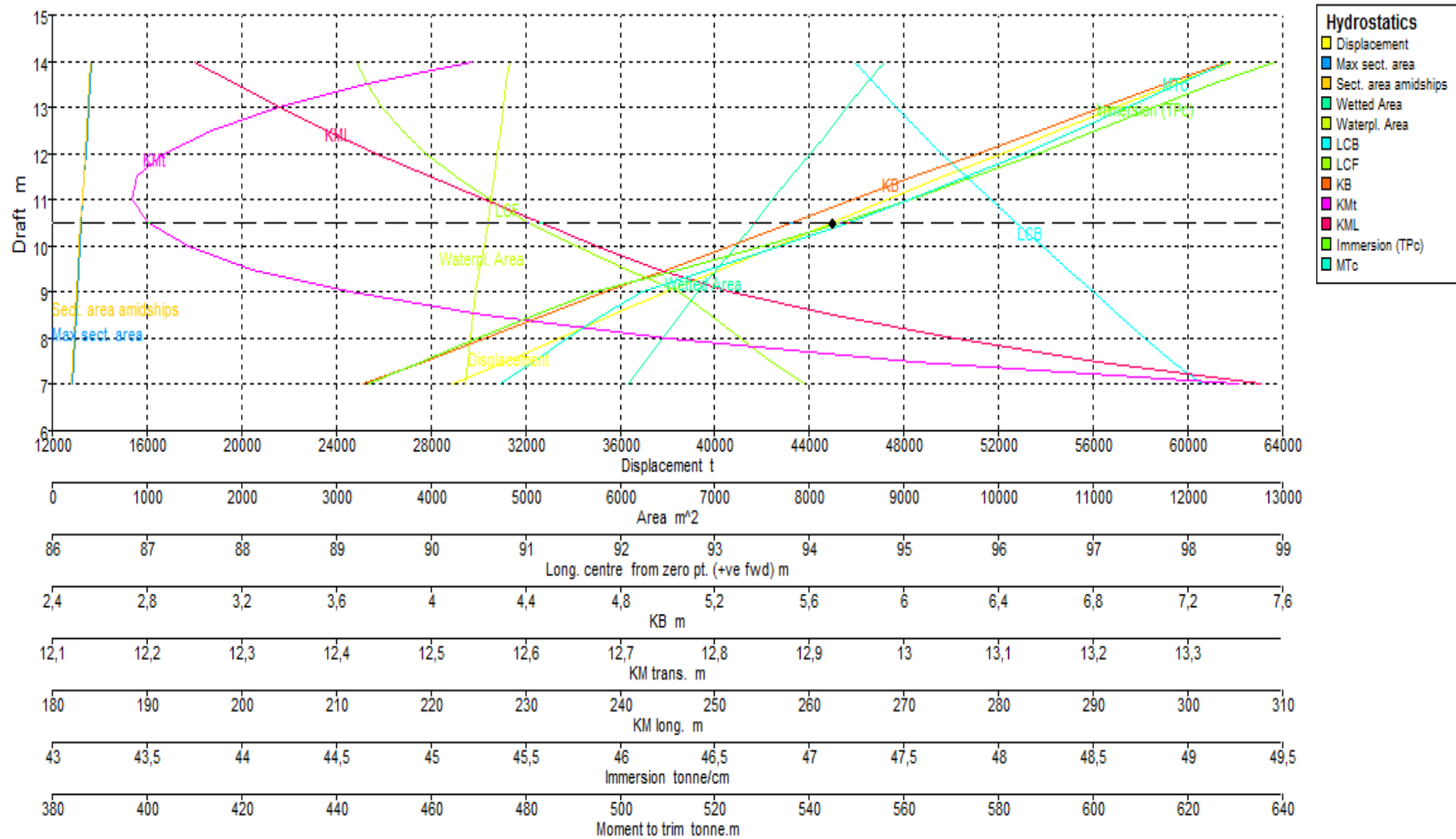
En este apartado se calculan las Tablas Hidrostáticas a partir del programa Maxsurf para distintos asientos, para ello debemos de fijar las siguientes características:

- Calado mínimo: En una primera estimación, nuestro propulsor, calculado en el *cuaderno 3 "Diseño de formas"*, resultaba tener un diámetro de 6,5 m, por lo tanto fijaremos un calado mínimo de 7 m, ya que en todas las condiciones de navegación la hélice ha de estar sumergida y el calado máximo lo fijamos, por lo tanto, a 14 m.
- Trimado: Estudiaremos distintos trimados desde -1,50 m. hasta 1,50 m que es lo recomendado.

Obtendremos a través del programa de Arquitectura Naval "Stability Enterprise", correspondiente al paquete informático Maxsurf, las características hidrostáticas que busquemos.

- **Asiento -1,5m**

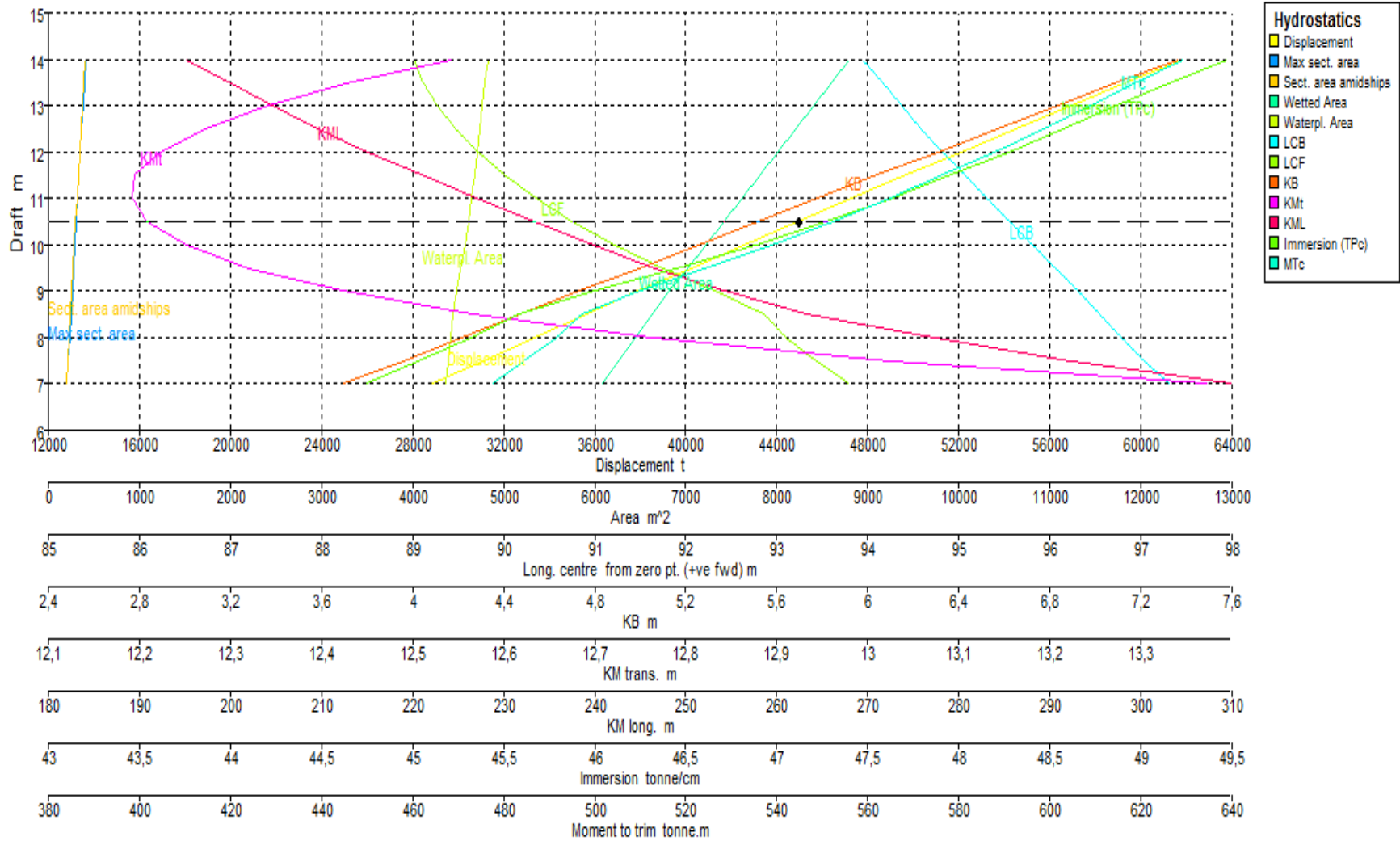
Draft Amidships m	7,000	7,500	8,000	8,500	9,000	9,500	10,000	10,500	11,000	11,500	12,000	12,500	13,000	13,500	14,000
Displacement t	28902	31142	33396	35665	37949	40253	42580	44928	47295	49681	52083	54500	56933	59382	61847
Heel deg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Draft at FP m	7,750	8,250	8,750	9,250	9,750	10,250	10,750	11,250	11,750	12,250	12,750	13,250	13,750	14,250	14,750
Draft at AP m	6,250	6,750	7,250	7,750	8,250	8,750	9,250	9,750	10,250	10,750	11,250	11,750	12,250	12,750	13,250
Draft at LCF m	7,033	7,530	8,027	8,525	9,022	9,517	10,013	10,509	11,005	11,502	12,000	12,497	12,996	13,494	13,993
Trim (+ve by stern) m	-1,500	-1,500	-1,500	-1,500	-1,500	-1,500	-1,500	-1,500	-1,500	-1,500	-1,500	-1,500	-1,500	-1,500	-1,500
WL Length m	175,589	175,586	175,626	176,181	178,327	180,501	182,700	183,537	183,507	183,498	183,510	183,546	183,590	183,653	183,720
Beam max extents on WL m	29,541	29,549	29,557	29,566	29,579	29,590	29,609	29,622	29,632	29,639	29,645	29,651	29,655	29,660	29,665
Wetted Area m²	082,022	264,016	446,048	628,553	819,233	016,751	216,110	415,844	614,072	811,349	008,411	205,063	401,555	597,834	793,965
Waterpl. Area m²	358,027	385,329	413,906	443,840	475,244	517,800	560,752	601,242	637,786	670,977	702,396	732,719	762,684	793,659	825,180
Prismatic coeff. (Cp)	0,770	0,775	0,780	0,782	0,778	0,772	0,767	0,768	0,772	0,776	0,780	0,784	0,788	0,791	0,795
Block coeff. (Cb)	0,701	0,710	0,717	0,722	0,720	0,717	0,714	0,717	0,722	0,728	0,733	0,737	0,742	0,746	0,751
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,973	0,973	0,973	0,973	0,973	0,974	0,975	0,976	0,978	0,980	0,981	0,983	0,984	0,984	0,984
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,840	0,845	0,850	0,853	0,848	0,846	0,843	0,846	0,853	0,859	0,864	0,870	0,875	0,880	0,885
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	98,152	97,837	97,542	97,261	96,995	96,728	96,459	96,188	95,919	95,655	95,399	95,152	94,914	94,687	94,471
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	93,937	93,600	93,276	92,949	92,619	92,074	91,534	91,028	90,613	90,256	89,956	89,699	89,486	89,325	89,219
KB m	3,711	3,968	4,225	4,483	4,741	5,000	5,260	5,522	5,784	6,047	6,310	6,573	6,837	7,101	7,366
KG m	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
BMt m	9,643	9,043	8,526	8,074	7,673	7,312	6,984	6,679	6,401	6,143	5,908	5,695	5,502	5,332	5,179
BML m	304,085	286,472	271,225	258,075	246,750	239,031	232,323	226,110	219,851	213,783	207,963	202,416	197,196	192,270	187,620
GMt m	1,286	0,945	0,688	0,496	0,356	0,256	0,191	0,150	0,136	0,142	0,173	0,225	0,298	0,394	0,508
GML m	295,728	278,375	263,387	250,497	239,433	231,976	225,530	219,581	213,586	207,783	202,228	196,946	191,992	187,333	182,949
KMt m	13,354	13,010	12,751	12,556	12,413	12,311	12,244	12,201	12,185	12,189	12,217	12,268	12,339	12,433	12,545
KML m	307,785	290,430	275,440	262,549	251,483	244,023	237,576	231,624	225,627	219,822	214,266	208,982	204,026	199,365	194,980
Immersion (TPc) tonne/cm	44,670	44,950	45,243	45,549	45,871	46,307	46,748	47,163	47,537	47,878	48,200	48,510	48,818	49,135	49,458
MTC tonne.m	474,832	481,612	488,667	496,329	504,786	518,765	533,500	548,071	561,201	573,488	585,143	596,314	607,266	618,011	628,600
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	648,759	513,827	401,266	308,749	235,535	179,716	141,581	117,513	112,113	123,457	156,932	214,047	296,094	408,134	548,153
Max deck inclination deg	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775
Trim angle (+ve by stern) deg	-0,4775	-0,4775	-0,4775	-0,4775	-0,4775	-0,4775	-0,4775	-0,4775	-0,4775	-0,4775	-0,4775	-0,4775	-0,4775	-0,4775	-0,4775



Draft = 10,50 m Displacement = 44927,762 t

- **Asiento -1,0m**

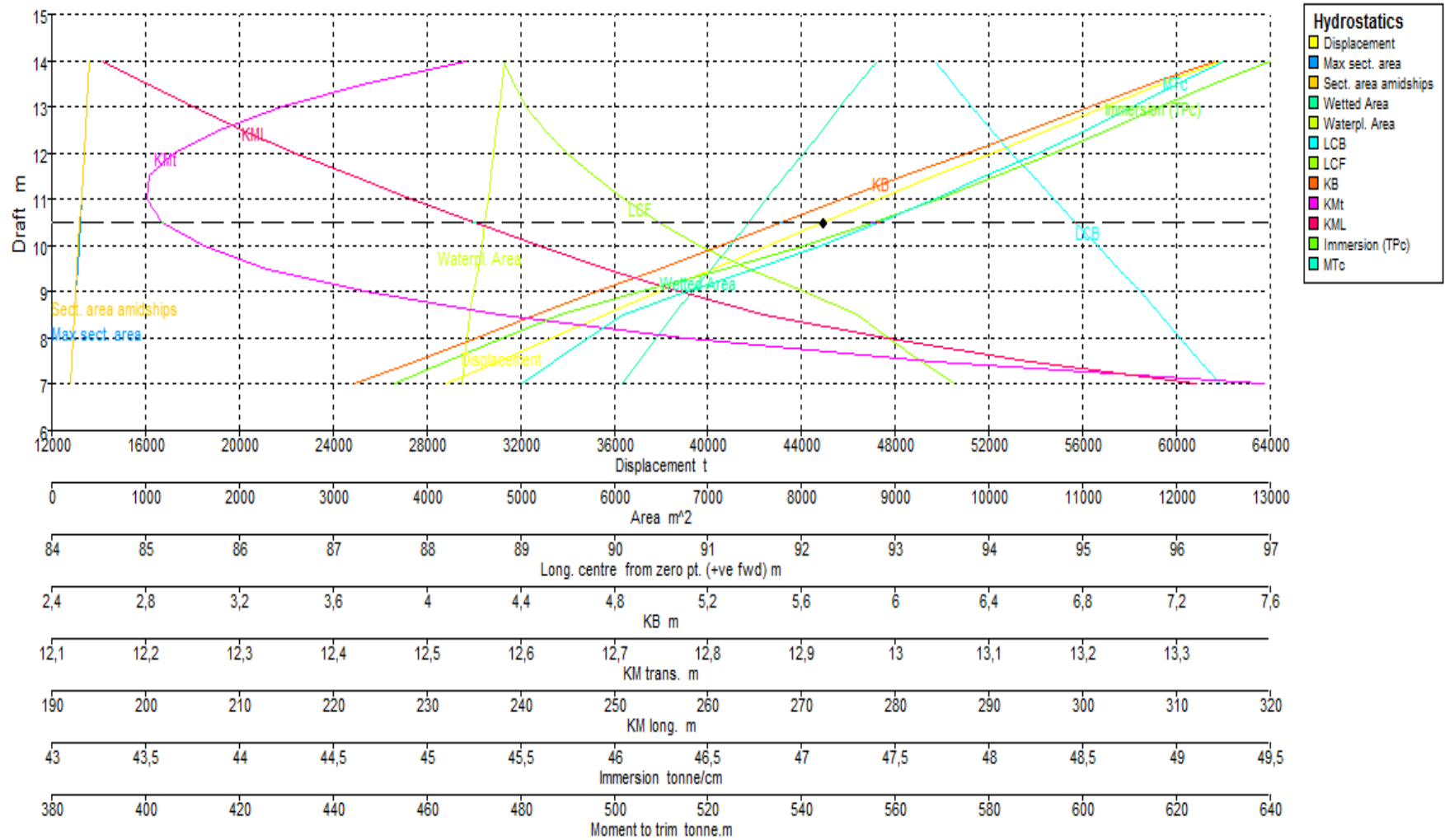
Draft Amidships m	7,000	7,500	8,000	8,500	9,000	9,500	10,000	10,500	11,000	11,500	12,000	12,500	13,000	13,500	14,000
Displacement t	28853	31097	33355	35627	37917	40229	42562	44916	47289	49679	52085	54506	56942	59393	61859
Heel deg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Draft at FP m	7,500	8,000	8,500	9,000	9,500	10,000	10,500	11,000	11,500	12,000	12,500	13,000	13,500	14,000	14,500
Draft at AP m	6,500	7,000	7,500	8,000	8,500	9,000	9,500	10,000	10,500	11,000	11,500	12,000	12,500	13,000	13,500
Draft at LCF m	7,021	7,519	8,017	8,516	9,013	9,510	10,007	10,504	11,002	11,500	11,998	12,497	12,996	13,495	13,995
Trim (+ve by stern) m	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000
WL Length m	175,849	175,817	175,835	177,353	179,513	181,705	183,632	183,561	183,514	183,493	183,501	183,522	183,563	183,618	183,681
Beam max extents on WL m	29,543	29,550	29,558	29,569	29,581	29,594	29,612	29,624	29,633	29,641	29,646	29,652	29,656	29,661	29,666
Wetted Area m²	081,137	263,096	445,302	629,883	825,946	024,041	223,920	422,594	620,360	817,549	013,935	210,347	406,585	602,479	798,223
Waterpl. Area m²	365,816	392,806	421,507	447,093	488,402	531,171	574,042	612,133	647,371	679,156	709,427	738,853	767,542	797,256	826,988
Prismatic coeff. (Cp)	0,781	0,786	0,790	0,788	0,782	0,777	0,773	0,777	0,781	0,785	0,788	0,792	0,795	0,799	0,802
Block coeff. (Cb)	0,722	0,730	0,737	0,736	0,733	0,730	0,727	0,733	0,738	0,743	0,747	0,752	0,756	0,760	0,764
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,972	0,973	0,973	0,973	0,973	0,974	0,974	0,976	0,977	0,979	0,981	0,983	0,984	0,984	0,984
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,840	0,846	0,851	0,848	0,845	0,843	0,841	0,848	0,855	0,860	0,866	0,871	0,876	0,881	0,886
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	97,311	97,045	96,791	96,549	96,310	96,064	95,812	95,559	95,307	95,060	94,820	94,588	94,365	94,151	93,948
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	93,780	93,440	93,106	92,855	92,319	91,759	91,215	90,746	90,352	90,011	89,723	89,477	89,271	89,117	89,014
KB m	3,699	3,957	4,215	4,473	4,732	4,993	5,254	5,516	5,779	6,042	6,306	6,570	6,834	7,099	7,364
KG m	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
BMT m	9,673	9,068	8,548	8,092	7,690	7,327	6,998	6,692	6,413	6,153	5,917	5,702	5,507	5,335	5,180
BML m	306,295	288,424	273,030	258,774	249,455	241,607	234,696	227,884	221,257	214,889	208,840	203,120	197,723	192,609	187,786
GMt m	1,332	0,986	0,725	0,529	0,388	0,286	0,220	0,178	0,163	0,167	0,196	0,247	0,317	0,411	0,521
GML m	297,954	280,342	265,207	251,211	242,153	234,566	227,918	221,369	215,006	208,904	203,119	197,664	192,533	187,685	183,127
KMt m	13,373	13,025	12,763	12,565	12,423	12,320	12,252	12,208	12,192	12,195	12,222	12,272	12,341	12,434	12,543
KML m	309,990	292,377	277,241	263,243	254,184	246,596	239,947	233,397	227,032	220,928	215,142	209,687	204,554	199,705	195,146
Immersion (TPc) tonne/cm	44,750	45,026	45,320	45,583	46,006	46,445	46,884	47,274	47,636	47,961	48,272	48,573	48,867	49,172	49,477
MTc tonne.m	477,612	484,328	491,448	497,221	510,097	524,237	538,926	552,392	564,856	576,562	587,744	598,548	609,065	619,285	629,337
RM at 1deg = GMT.Disp.sin(1) tonne.m	670,887	535,029	422,224	329,056	256,586	200,931	163,645	139,220	134,414	145,089	177,980	234,619	315,056	426,153	562,800
Max deck inclination deg	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183
Trim angle (+ve by stern) deg	-0,3183	-0,3183	-0,3183	-0,3183	-0,3183	-0,3183	-0,3183	-0,3183	-0,3183	-0,3183	-0,3183	-0,3183	-0,3183	-0,3183	-0,3183



Draft = 10,500 m Displacement = 44916,145 t

- **Asiento -0,5m**

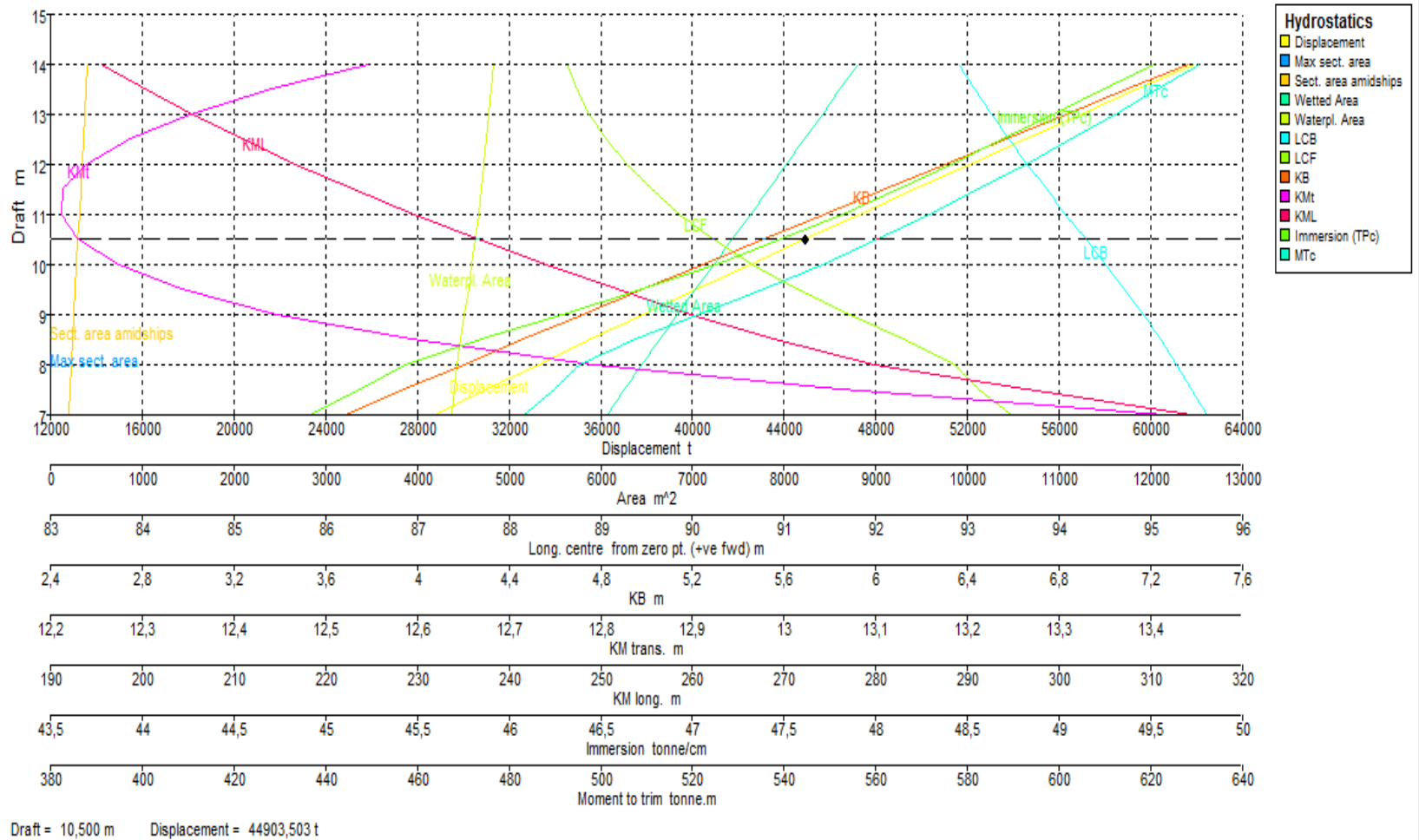
Draft Amidships m	7,000	7,500	8,000	8,500	9,000	9,500	10,000	10,500	11,000	11,500	12,000	12,500	13,000	13,500	14,000
Displacement t	28807	31055	33317	35593	37890	40208	42548	44908	47286	49680	52090	54514	56953	59406	61874
Heel deg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Draft at FP m	7,250	7,750	8,250	8,750	9,250	9,750	10,250	10,750	11,250	11,750	12,250	12,750	13,250	13,750	14,250
Draft at AP m	6,750	7,250	7,750	8,250	8,750	9,250	9,750	10,250	10,750	11,250	11,750	12,250	12,750	13,250	13,750
Draft at LCF m	7,010	7,509	8,008	8,507	9,006	9,504	10,003	10,501	11,000	11,499	11,999	12,498	12,997	13,497	13,997
Trim (+ve by stern) m	-0,500	-0,500	-0,500	-0,500	-0,500	-0,500	-0,500	-0,500	-0,500	-0,500	-0,500	-0,500	-0,500	-0,500	-0,500
WL Length m	176,126	176,067	176,433	178,571	180,745	182,951	183,675	183,587	183,532	183,502	183,493	183,504	183,540	183,584	183,647
Beam max extents on WL m	29,544	29,552	29,559	29,571	29,583	29,599	29,615	29,627	29,635	29,642	29,648	29,653	29,657	29,662	29,667
Wetted Area m²	080,197	262,206	444,652	634,676	832,258	031,658	231,237	429,228	626,552	823,317	019,379	215,595	411,539	607,118	802,548
Waterpl. Area m²	373,633	400,514	429,475	459,260	501,832	544,798	586,375	622,645	656,602	687,072	716,212	744,784	772,187	800,751	828,944
Prismatic coeff. (Cp)	0,792	0,797	0,799	0,793	0,787	0,781	0,782	0,786	0,790	0,793	0,797	0,800	0,803	0,807	0,810
Block coeff. (Cb)	0,745	0,751	0,755	0,752	0,747	0,743	0,745	0,749	0,754	0,758	0,763	0,767	0,770	0,774	0,778
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,972	0,973	0,973	0,973	0,973	0,974	0,974	0,975	0,977	0,979	0,981	0,982	0,984	0,984	0,985
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,841	0,846	0,849	0,844	0,842	0,839	0,843	0,850	0,856	0,862	0,867	0,872	0,877	0,882	0,886
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	96,463	96,247	96,035	95,830	95,615	95,391	95,159	94,924	94,691	94,462	94,238	94,022	93,814	93,615	93,425
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	93,624	93,280	92,934	92,592	92,018	91,446	90,920	90,478	90,102	89,777	89,500	89,262	89,065	88,920	88,821
KB m	3,690	3,949	4,207	4,466	4,726	4,988	5,250	5,513	5,776	6,040	6,304	6,568	6,833	7,098	7,363
KG m	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
BMt m	9,704	9,093	8,570	8,112	7,707	7,343	7,013	6,705	6,425	6,164	5,925	5,710	5,513	5,339	5,181
BML m	308,498	290,412	274,898	261,430	252,203	244,213	236,857	229,550	222,578	215,928	209,661	203,777	198,198	192,922	187,938
GMt m	1,376	1,024	0,760	0,562	0,418	0,315	0,248	0,204	0,189	0,191	0,218	0,267	0,335	0,427	0,534
GML m	300,171	282,344	267,088	253,880	244,914	237,185	230,093	223,049	216,341	209,955	203,953	198,334	193,020	188,010	183,291
KMt m	13,394	13,042	12,777	12,578	12,434	12,330	12,263	12,218	12,202	12,204	12,229	12,278	12,346	12,437	12,544
KML m	312,187	294,360	279,104	265,895	256,929	249,199	242,106	235,062	228,353	221,967	215,964	210,345	205,030	200,019	195,300
Immersion (TPc) tonne/cm	44,830	45,105	45,402	45,707	46,144	46,584	47,010	47,382	47,730	48,042	48,341	48,634	48,915	49,208	49,497
MTc tonne.m	480,393	487,122	494,364	502,021	515,538	529,819	543,890	556,485	568,328	579,482	590,218	600,672	610,729	620,498	630,052
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	691,828	555,178	442,190	349,030	276,555	221,250	184,344	160,100	155,588	165,792	197,882	254,132	332,934	442,955	576,953
Max deck inclination deg	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592
Trim angle (+ve by stern) deg	-0,1592	-0,1592	-0,1592	-0,1592	-0,1592	-0,1592	-0,1592	-0,1592	-0,1592	-0,1592	-0,1592	-0,1592	-0,1592	-0,1592	-0,1592



Draft = 10,500 m Displacement = 44908,117 t

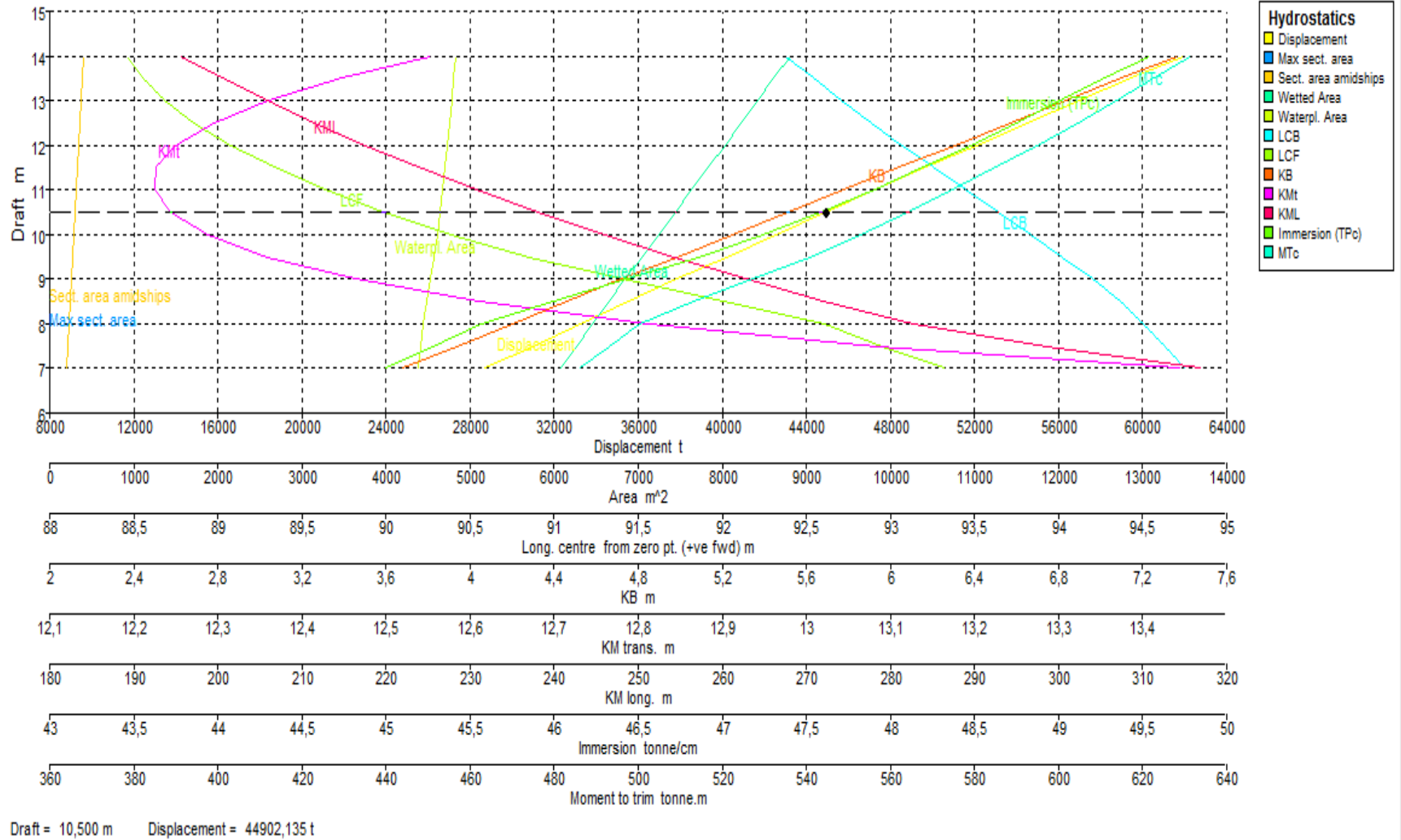
- **Asiento 0 m**

Draft Amidships m	7,000	7,500	8,000	8,500	9,000	9,500	10,000	10,500	11,000	11,500	12,000	12,500	13,000	13,500	14,000
Displacement t	28763	31015	33280	35562	37866	40191	42538	44904	47286	49685	52098	54526	56967	59422	61891
Heel deg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Draft at FP m	7,000	7,500	8,000	8,500	9,000	9,500	10,000	10,500	11,000	11,500	12,000	12,500	13,000	13,500	14,000
Draft at AP m	7,000	7,500	8,000	8,500	9,000	9,500	10,000	10,500	11,000	11,500	12,000	12,500	13,000	13,500	14,000
Draft at LCF m	7,000	7,500	8,000	8,500	9,000	9,500	10,000	10,500	11,000	11,500	12,000	12,500	13,000	13,500	14,000
Trim (+ve by stern) m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
WL Length m	176,422	176,333	177,677	179,822	182,010	183,851	183,726	183,630	183,559	183,512	183,491	183,498	183,519	183,559	183,614
Beam max extents on WL m	29,546	29,553	29,561	29,574	29,585	29,604	29,618	29,629	29,637	29,643	29,649	29,654	29,658	29,663	29,668
Wetted Area m²	078,523	261,444	445,511	641,479	839,745	039,666	238,170	435,722	632,610	829,031	025,192	220,816	416,452	611,771	806,879
Waterpl. Area m²	381,831	408,660	432,768	473,205	516,019	558,701	597,874	632,828	665,369	694,815	722,950	750,518	776,833	804,153	831,127
Prismatic coeff. (Cp)	0,803	0,807	0,805	0,799	0,792	0,788	0,791	0,795	0,799	0,802	0,805	0,808	0,811	0,814	0,817
Block coeff. (Cb)	0,769	0,774	0,773	0,767	0,762	0,758	0,762	0,767	0,771	0,775	0,778	0,782	0,785	0,789	0,792
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,976	0,976	0,976	0,975	0,975	0,975	0,976	0,975	0,976	0,978	0,980	0,982	0,983	0,984	0,985
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,841	0,846	0,844	0,841	0,839	0,838	0,845	0,851	0,858	0,863	0,868	0,873	0,878	0,882	0,887
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	95,608	95,442	95,275	95,102	94,913	94,711	94,499	94,285	94,071	93,860	93,654	93,455	93,262	93,077	92,902
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	93,472	93,117	92,859	92,299	91,710	91,135	90,645	90,225	89,865	89,553	89,283	89,055	88,870	88,733	88,637
KB m	3,684	3,943	4,202	4,462	4,723	4,985	5,248	5,511	5,775	6,040	6,304	6,569	6,834	7,099	7,364
KG m	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
BMt m	9,733	9,119	8,591	8,131	7,724	7,358	7,027	6,719	6,437	6,174	5,935	5,718	5,519	5,343	5,183
BML m	310,790	292,473	275,641	264,472	255,099	246,849	238,833	231,124	223,816	216,915	210,451	204,391	198,643	193,213	188,080
GMT m	1,418	1,062	0,793	0,593	0,447	0,343	0,274	0,230	0,212	0,214	0,239	0,286	0,352	0,442	0,547
GML m	302,474	284,416	267,843	256,934	247,821	239,834	232,081	224,635	217,591	210,955	204,755	198,960	193,477	188,311	183,444
KMt m	13,418	13,062	12,793	12,593	12,447	12,343	12,274	12,230	12,212	12,214	12,239	12,286	12,352	12,442	12,547
KML m	314,474	296,416	279,843	268,934	259,821	251,834	244,081	236,635	229,591	222,955	216,755	210,960	205,477	200,311	195,444
Immersion (TPc) tonne/cm	44,914	45,189	45,436	45,850	46,289	46,727	47,128	47,486	47,820	48,122	48,410	48,693	48,963	49,243	49,519
MTc tonne.m	483,332	490,058	495,210	507,617	521,329	535,514	548,457	560,384	571,615	582,293	592,632	602,691	612,325	621,661	630,755
RM at 1deg = GMT.Disp.sin(1) tonne.m	711,605	574,568	460,628	368,112	295,574	240,652	203,591	180,046	175,163	185,539	216,969	272,486	350,198	458,494	590,872
Max deck inclination deg	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Trim angle (+ve by stern) deg	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000



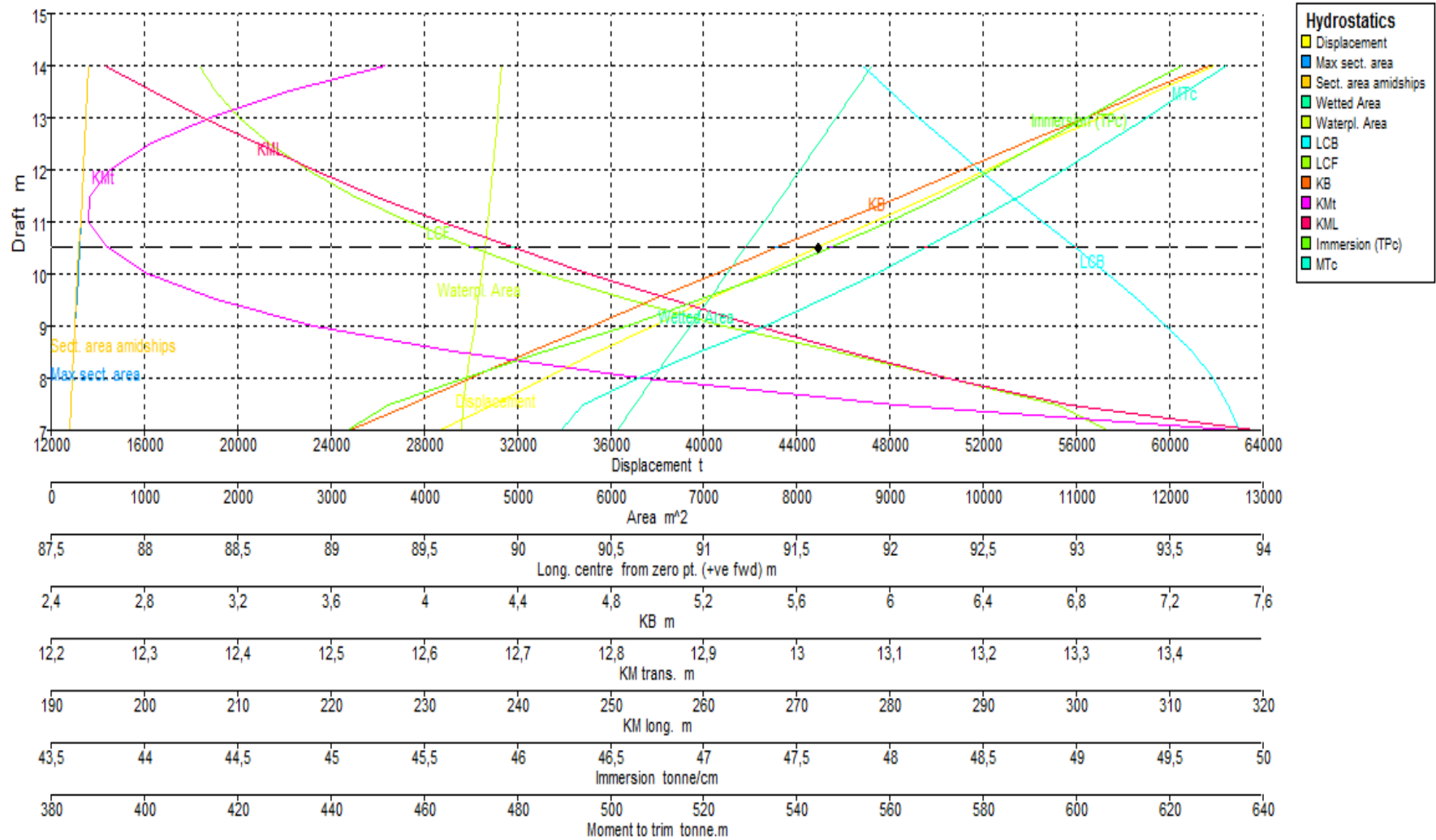
- **Asiento 0,5m**

Draft Amidships m	7,000	7,500	8,000	8,500	9,000	9,500	10,000	10,500	11,000	11,500	12,000	12,500	13,000	13,500	14,000
Displacement t	28720	30976	33246	35535	37846	40179	42531	44902	47290	49692	52109	54540	56984	59441	61911
Heel deg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Draft at FP m	6,750	7,250	7,750	8,250	8,750	9,250	9,750	10,250	10,750	11,250	11,750	12,250	12,750	13,250	13,750
Draft at AP m	7,250	7,750	8,250	8,750	9,250	9,750	10,250	10,750	11,250	11,750	12,250	12,750	13,250	13,750	14,250
Draft at LCF m	6,991	7,492	7,993	8,494	8,996	9,498	9,999	10,500	11,001	11,502	12,003	12,503	13,004	13,504	14,004
Trim (+ve by stern) m	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
WL Length m	176,741	176,868	178,968	181,124	183,324	183,930	183,789	183,675	183,587	183,532	183,502	183,492	183,504	183,540	183,583
Beam max extents on WL m	29,547	29,555	29,563	29,577	29,588	29,608	29,620	29,631	29,638	29,645	29,650	29,655	29,659	29,664	29,669
Wetted Area m²	076,694	260,765	450,232	647,963	847,571	047,105	244,968	442,104	638,580	834,692	030,618	225,965	421,303	616,367	811,259
Waterpl. Area m²	390,204	417,105	445,376	487,399	530,451	571,737	609,013	642,700	673,867	702,373	729,501	755,997	781,224	807,291	833,396
Prismatic coeff. (Cp)	0,794	0,798	0,792	0,787	0,781	0,782	0,786	0,790	0,794	0,798	0,801	0,805	0,808	0,811	0,814
Block coeff. (Cb)	0,744	0,749	0,746	0,742	0,739	0,741	0,746	0,751	0,756	0,761	0,765	0,769	0,773	0,777	0,780
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,974	0,975	0,974	0,974	0,974	0,974	0,975	0,975	0,976	0,978	0,980	0,978	0,980	0,980	0,981
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,841	0,845	0,840	0,838	0,835	0,839	0,847	0,853	0,859	0,864	0,869	0,874	0,878	0,883	0,887
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	94,745	94,630	94,507	94,365	94,202	94,023	93,834	93,641	93,448	93,256	93,068	92,885	92,708	92,539	92,378
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	93,321	92,952	92,604	92,006	91,404	90,851	90,386	89,985	89,638	89,338	89,076	88,858	88,684	88,553	88,462
KB m	3,680	3,940	4,199	4,460	4,722	4,984	5,248	5,512	5,776	6,041	6,306	6,571	6,836	7,102	7,367
KG m	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
BMT m	9,763	9,144	8,613	8,151	7,742	7,374	7,040	6,732	6,449	6,185	5,944	5,725	5,524	5,347	5,185
BML m	313,114	294,584	278,579	267,548	258,026	249,259	240,701	232,613	224,987	217,854	211,195	204,954	199,041	193,463	188,219
GMT m	1,457	1,097	0,825	0,623	0,475	0,369	0,299	0,254	0,235	0,235	0,258	0,304	0,368	0,455	0,559
GML m	304,808	286,537	270,791	260,020	250,759	242,254	233,959	226,135	218,773	211,904	205,510	199,534	193,884	188,572	183,592
KMt m	13,444	13,084	12,812	12,611	12,463	12,358	12,288	12,244	12,225	12,226	12,250	12,296	12,361	12,448	12,552
KML m	316,793	298,523	282,777	272,006	262,746	254,242	245,948	238,124	230,762	223,894	217,501	211,525	205,876	200,564	195,585
Immersion (TPc) tonne/cm	45,000	45,275	45,565	45,996	46,437	46,860	47,242	47,588	47,907	48,199	48,477	48,749	49,008	49,275	49,542
MTc tonne.m	486,338	493,099	500,144	513,319	527,230	540,745	552,809	564,108	574,759	585,000	594,943	604,586	613,794	622,715	631,469
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	730,232	592,958	478,659	386,275	313,632	259,094	221,929	198,964	193,640	204,208	234,972	289,540	366,192	472,380	603,768
Max deck inclination deg	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592
Trim angle (+ve by stern) deg	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592	0,1592



- **Asiento 1,0m**

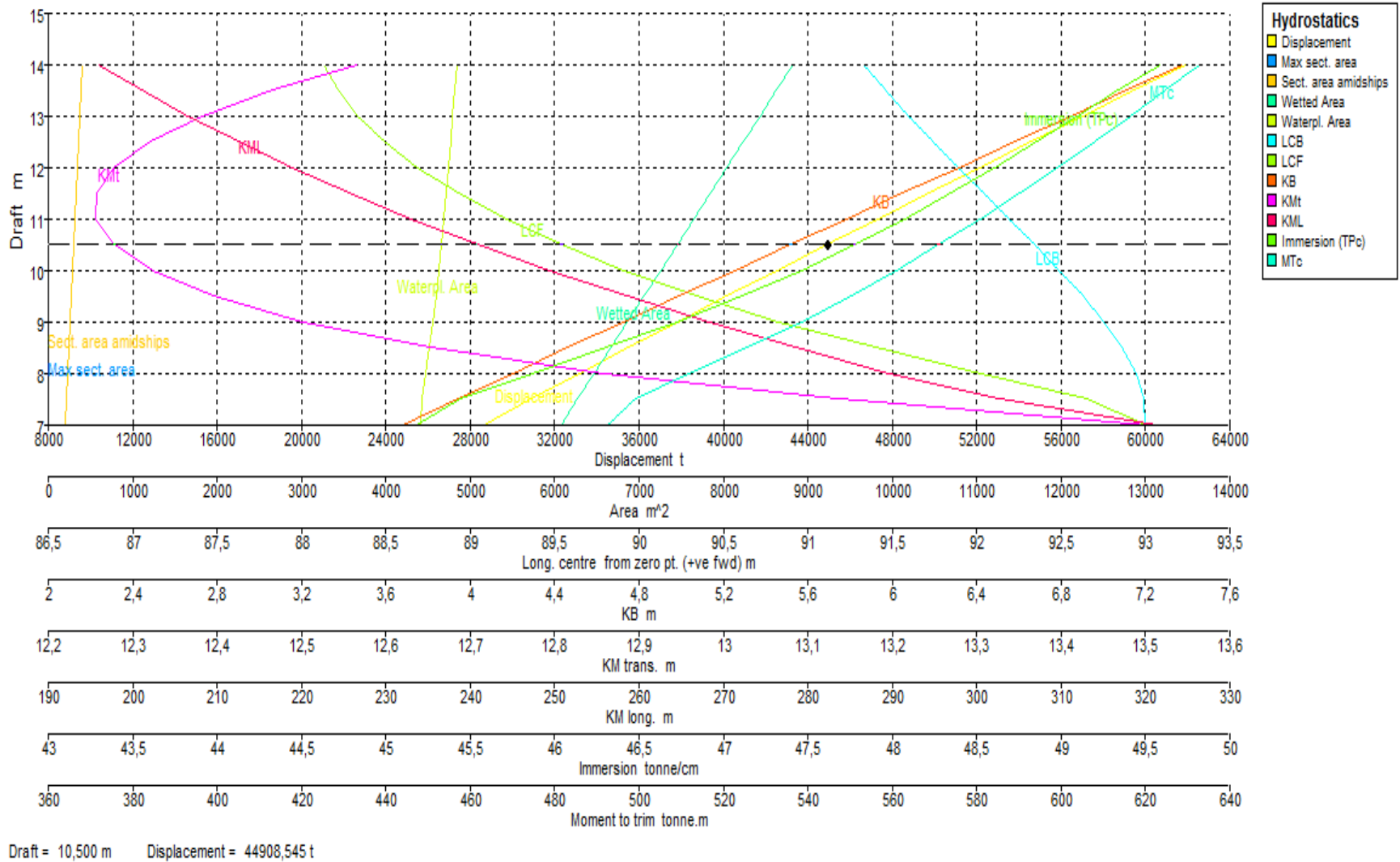
Draft Amidships m	7,000	7,500	8,000	8,500	9,000	9,500	10,000	10,500	11,000	11,500	12,000	12,500	13,000	13,500	14,000
Displacement t	28679	30939	33214	35511	37830	40169	42528	44904	47296	49703	52123	54557	57003	59462	61934
Heel deg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Draft at FP m	6,500	7,000	7,500	8,000	8,500	9,000	9,500	10,000	10,500	11,000	11,500	12,000	12,500	13,000	13,500
Draft at AP m	7,500	8,000	8,500	9,000	9,500	10,000	10,500	11,000	11,500	12,000	12,500	13,000	13,500	14,000	14,500
Draft at LCF m	6,982	7,484	7,987	8,491	8,994	9,497	9,999	10,501	11,003	11,505	12,006	12,507	13,008	13,509	14,009
Trim (+ve by stern) m	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
WL Length m	177,083	178,206	180,306	182,465	184,201	184,011	183,855	183,730	183,633	183,562	183,515	183,494	183,500	183,522	183,562
Beam max extents on WL m	29,549	29,556	29,566	29,580	29,592	29,611	29,623	29,633	29,640	29,646	29,651	29,656	29,660	29,665	29,670
Wetted Area m ²	074,988	260,358	457,059	655,598	855,707	054,175	251,634	448,349	644,494	840,367	036,039	231,400	426,124	620,952	815,701
Waterpl. Area m ²	398,885	420,564	459,911	502,349	545,046	584,063	619,837	652,244	682,232	709,848	735,951	761,231	785,458	810,314	835,673
Prismatic coeff. (Cp)	0,785	0,784	0,780	0,775	0,771	0,776	0,780	0,785	0,789	0,793	0,797	0,800	0,803	0,807	0,810
Block coeff. (Cb)	0,719	0,722	0,721	0,719	0,718	0,724	0,730	0,736	0,742	0,747	0,752	0,756	0,761	0,765	0,769
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,971	0,972	0,972	0,967	0,968	0,969	0,970	0,971	0,973	0,972	0,974	0,976	0,977	0,978	0,978
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,841	0,839	0,837	0,834	0,834	0,841	0,848	0,855	0,860	0,865	0,870	0,875	0,879	0,884	0,888
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	93,875	93,814	93,731	93,619	93,482	93,328	93,163	92,993	92,821	92,649	92,479	92,314	92,154	92,000	91,854
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	93,165	92,897	92,315	91,702	91,101	90,587	90,141	89,757	89,422	89,130	88,877	88,669	88,505	88,381	88,295
KB m	3,679	3,939	4,199	4,460	4,723	4,986	5,250	5,515	5,780	6,045	6,310	6,575	6,841	7,106	7,372
KG m	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
BMt m	9,793	9,169	8,636	8,170	7,759	7,390	7,054	6,745	6,460	6,196	5,953	5,732	5,530	5,350	5,187
BML m	315,503	295,408	281,968	270,788	260,962	251,480	242,474	234,021	226,113	218,762	211,905	205,469	199,402	193,692	188,352
GMt m	1,494	1,129	0,855	0,651	0,501	0,394	0,322	0,276	0,256	0,256	0,277	0,321	0,383	0,467	0,569
GML m	307,204	287,368	274,188	263,268	253,705	244,485	235,742	227,553	219,908	212,821	206,229	200,057	194,254	188,810	183,734
KMt m	13,472	13,108	12,834	12,631	12,481	12,376	12,305	12,260	12,240	12,241	12,263	12,308	12,371	12,456	12,559
KML m	319,178	299,343	286,163	275,244	265,681	256,463	247,721	239,532	231,889	224,803	218,211	212,041	206,239	200,795	195,721
Immersion (TPc) tonne/cm	45,089	45,311	45,714	46,149	46,587	46,987	47,353	47,686	47,993	48,276	48,544	48,803	49,051	49,306	49,566
MTC tonne.m	489,463	493,936	505,944	519,385	533,198	545,598	556,977	567,666	577,819	587,655	597,182	606,360	615,173	623,721	632,186
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	747,779	609,776	495,795	403,367	330,723	276,476	239,305	216,655	211,084	221,741	251,968	305,318	381,017	484,782	615,309
Max deck inclination deg	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183
Trim angle (+ve by stern) deg	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183	0,3183



Draft = 10,500 m Displacement = 44903,865 t

- **Asiento 1,5m**

Draft Amidships m	7,000	7,500	8,000	8,500	9,000	9,500	10,000	10,500	11,000	11,500	12,000	12,500	13,000	13,500	14,000
Displacement t	28640	30904	33187	35491	37817	40163	42527	44909	47305	49716	52140	54576	57025	59485	61958
Heel deg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Draft at FP m	6,250	6,750	7,250	7,750	8,250	8,750	9,250	9,750	10,250	10,750	11,250	11,750	12,250	12,750	13,250
Draft at AP m	7,750	8,250	8,750	9,250	9,750	10,250	10,750	11,250	11,750	12,250	12,750	13,250	13,750	14,250	14,750
Draft at LCF m	6,975	7,478	7,983	8,488	8,993	9,497	10,001	10,504	11,007	11,509	12,011	12,513	13,014	13,515	14,016
Trim (+ve by stern) m	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
WL Length m	177,571	179,598	181,694	183,857	184,320	184,110	183,937	183,795	183,682	183,593	183,538	183,508	183,498	183,510	183,545
Beam max extents on WL m	29,550	29,558	29,569	29,582	29,597	29,614	29,626	29,634	29,641	29,647	29,652	29,657	29,661	29,666	29,671
Wetted Area m²	073,359	264,064	463,669	663,568	863,193	061,093	258,168	454,500	650,356	845,990	041,383	236,427	430,911	625,538	820,132
Waterpl. Area m²	407,748	433,824	474,613	517,481	558,641	595,960	630,362	661,536	690,408	717,100	742,172	766,221	789,556	813,287	837,835
Prismatic coeff. (Cp)	0,773	0,770	0,766	0,761	0,764	0,769	0,774	0,779	0,783	0,787	0,791	0,795	0,799	0,802	0,805
Block coeff. (Cb)	0,696	0,697	0,697	0,696	0,701	0,708	0,715	0,722	0,728	0,733	0,739	0,744	0,749	0,753	0,758
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,965	0,966	0,963	0,964	0,965	0,966	0,967	0,969	0,971	0,973	0,974	0,976	0,977	0,978	0,967
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,840	0,835	0,833	0,831	0,836	0,843	0,850	0,856	0,861	0,867	0,871	0,876	0,880	0,884	0,888
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	92,997	92,989	92,943	92,863	92,754	92,627	92,488	92,341	92,191	92,039	91,889	91,741	91,598	91,461	91,329
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	93,005	92,651	92,025	91,400	90,824	90,337	89,910	89,540	89,215	88,931	88,687	88,489	88,334	88,215	88,134
KB m	3,681	3,941	4,201	4,463	4,726	4,990	5,255	5,520	5,785	6,051	6,316	6,581	6,847	7,112	7,378
KG m	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
BMt m	9,823	9,195	8,658	8,190	7,776	7,405	7,068	6,758	6,472	6,207	5,962	5,740	5,536	5,353	5,189
BML m	317,920	298,722	285,376	274,051	263,630	253,585	244,166	235,367	227,192	219,621	212,562	205,937	199,731	193,900	188,464
GMt m	1,529	1,161	0,884	0,677	0,525	0,418	0,344	0,297	0,275	0,274	0,294	0,336	0,396	0,478	0,578
GML m	309,626	290,688	277,602	266,538	256,380	246,598	237,442	228,906	220,996	213,689	206,894	200,533	194,591	189,025	183,853
KMt m	13,503	13,135	12,859	12,653	12,502	12,395	12,323	12,277	12,257	12,257	12,278	12,321	12,383	12,465	12,567
KML m	321,590	302,652	289,567	278,505	268,348	258,567	249,412	240,878	232,969	225,664	218,871	212,511	206,571	201,005	195,835
Immersion (TPc) tonne/cm	45,179	45,447	45,865	46,304	46,726	47,109	47,461	47,781	48,077	48,350	48,607	48,854	49,093	49,336	49,588
MTc tonne.m	492,649	499,081	511,820	525,543	538,643	550,230	560,988	571,103	580,788	590,205	599,298	608,017	616,472	624,676	632,846
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	764,267	626,168	511,965	419,413	346,795	292,662	255,523	233,075	227,308	237,969	267,784	319,746	394,581	496,121	625,306
Max deck inclination deg	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775
Trim angle (+ve by stern) deg	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775	0,4775



3 CÁLCULO DE CURVAS KN

En este apartado, al igual que en el referido a las características hidrostáticas, presentaremos inicialmente las tablas, en este caso de KN, y posteriormente su representación gráfica.

Para la determinación de los brazos de adrizamiento se ha recurrido nuevamente al "Stability Enterprise", el cual nos da los valores de KN en el rango de desplazamientos y ángulos de escora deseados; estudiando un intervalo significativo de calados. Estos valores se emplean en la obtención de las curvas de estabilidad que se llevan a cabo en cada situación de carga para determinar los brazos de adrizamiento:

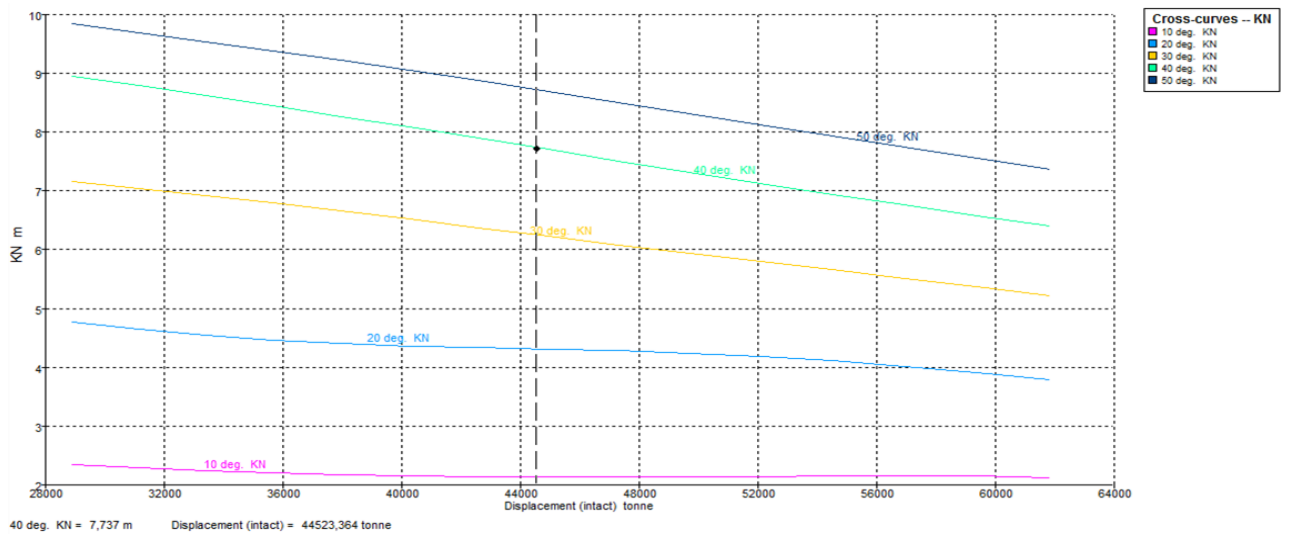
$$GZ = KN - KG \times \text{sen } \theta$$

En cuanto a los ángulos de escora abarcarán desde los 10° hasta los 50° grados hacia estribor. Se ha seleccionado este rango con el fin de asegurarnos el alcanzar el punto de inundación progresiva, el cual representa el límite hasta el que tiene sentido realizar el cálculo de brazos adrizantes.

Asimismo, se ha repetido el cálculo de KN para cada uno de los asientos usados en la determinación de las características hidrostáticas (-1,5m a 1,5 m).

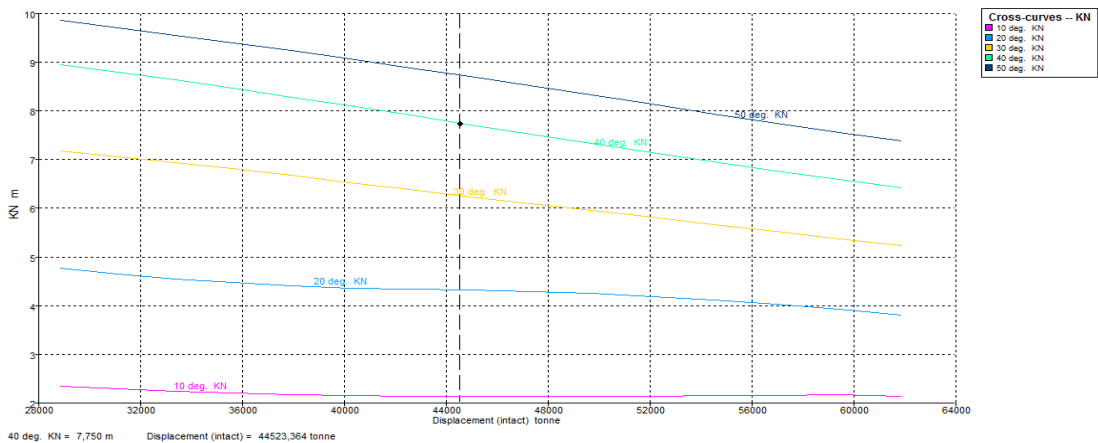
- **Asiento -1,5m**

Draft Amidships m	LCG m	KN 10,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.
7	98,182	2,348	4,77	7,168	8,945	9,848
7,5	97,87	2,286	4,646	7,047	8,788	9,698
8	97,577	2,237	4,545	6,927	8,622	9,544
8,5	97,299	2,2	4,466	6,798	8,447	9,385
9	97,035	2,173	4,406	6,661	8,267	9,221
9,5	96,77	2,153	4,362	6,518	8,083	9,052
10	96,503	2,141	4,333	6,374	7,895	8,876
10,5	96,234	2,133	4,313	6,229	7,704	8,696
11	95,967	2,131	4,287	6,085	7,511	8,512
11,5	95,706	2,133	4,245	5,942	7,319	8,323
12	95,452	2,139	4,185	5,801	7,129	8,13
12,5	95,206	2,149	4,109	5,66	6,943	7,937
13	94,971	2,162	4,017	5,517	6,761	7,744
13,5	94,746	2,16	3,912	5,372	6,584	7,555
14	94,532	2,123	3,793	5,222	6,411	7,373



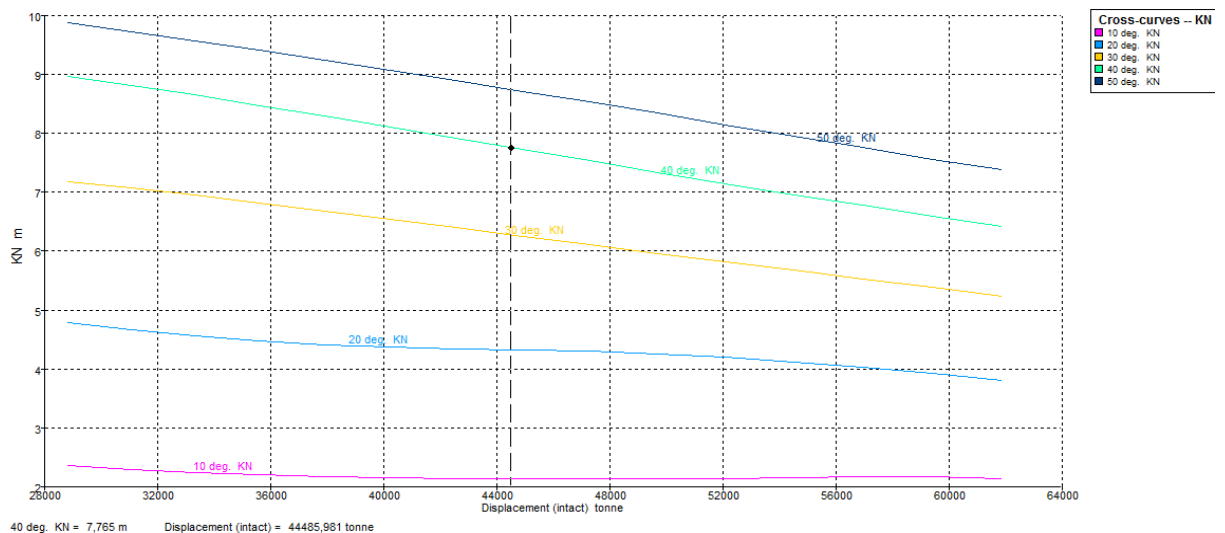
- **Asiento -1,0m**

Draft Amidships m	LCG m	KN 10,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.
7	97,332	2,352	4,778	7,177	8,958	9,862
7,5	97,067	2,289	4,653	7,058	8,802	9,713
8	96,815	2,24	4,551	6,94	8,636	9,558
8,5	96,574	2,203	4,471	6,811	8,462	9,399
9	96,336	2,175	4,41	6,673	8,283	9,235
9,5	96,092	2,155	4,365	6,531	8,099	9,065
10	95,841	2,142	4,336	6,386	7,91	8,889
10,5	95,589	2,135	4,318	6,24	7,718	8,708
11	95,339	2,132	4,294	6,096	7,524	8,522
11,5	95,094	2,134	4,252	5,953	7,33	8,332
12	94,855	2,14	4,192	5,811	7,139	8,139
12,5	94,625	2,15	4,116	5,669	6,952	7,944
13	94,403	2,163	4,025	5,526	6,768	7,75
13,5	94,191	2,166	3,919	5,379	6,59	7,56
14	93,989	2,13	3,8	5,228	6,415	7,377



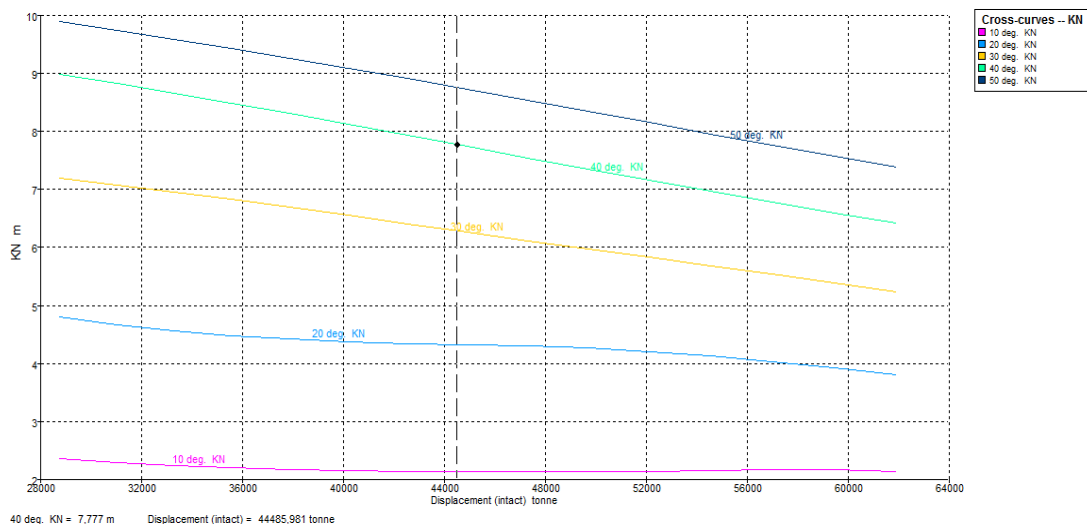
- **Asiento -0,5m**

Draft Amidships m	LCG m	KN 10,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.
7	96,473	2,356	4,787	7,187	8,97	9,876
7,5	96,258	2,292	4,66	7,068	8,815	9,727
8	96,047	2,243	4,558	6,952	8,65	9,572
8,5	95,842	2,205	4,477	6,823	8,477	9,413
9	95,629	2,177	4,415	6,685	8,298	9,248
9,5	95,405	2,157	4,37	6,542	8,114	9,077
10	95,174	2,144	4,339	6,397	7,924	8,9
10,5	94,94	2,136	4,322	6,251	7,731	8,718
11	94,707	2,134	4,3	6,106	7,536	8,531
11,5	94,479	2,135	4,258	5,963	7,341	8,34
12	94,256	2,141	4,198	5,821	7,148	8,146
12,5	94,041	2,151	4,122	5,678	6,959	7,95
13	93,833	2,164	4,031	5,533	6,775	7,756
13,5	93,635	2,17	3,926	5,386	6,595	7,565
14	93,446	2,135	3,807	5,234	6,419	7,381



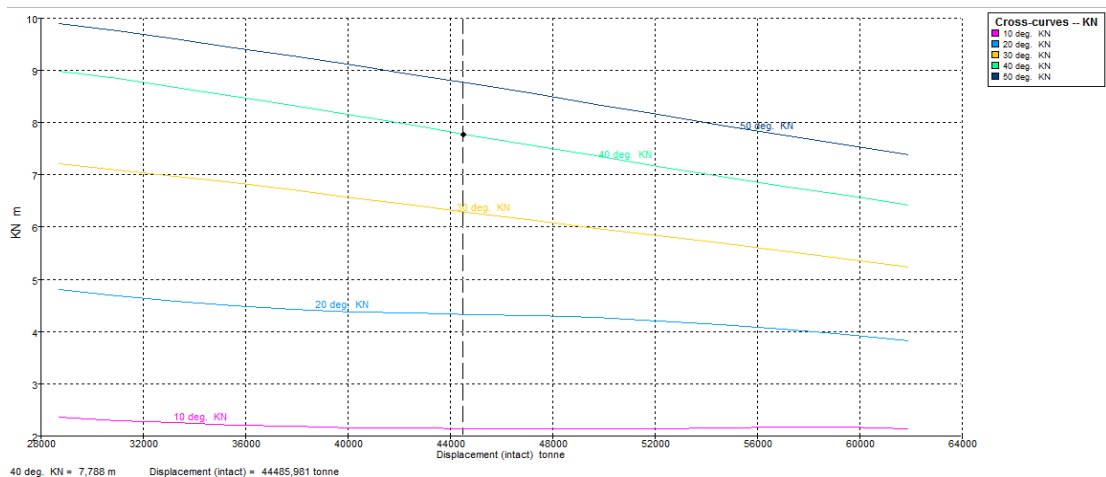
- **Asiento 0m**

Draft Amid ships m	LCG m	KN 10,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.
7	95,608	2,36	4,796	7,197	8,982	9,889
7,5	95,442	2,296	4,669	7,079	8,827	9,74
8	95,275	2,246	4,566	6,963	8,663	9,586
8,5	95,102	2,208	4,484	6,834	8,491	9,426
9	94,913	2,18	4,421	6,696	8,313	9,26
9,5	94,711	2,159	4,375	6,553	8,128	9,088
10	94,499	2,146	4,344	6,408	7,937	8,91
10,5	94,285	2,138	4,327	6,262	7,743	8,727
11	94,071	2,135	4,304	6,117	7,547	8,54
11,5	93,86	2,137	4,263	5,973	7,351	8,347
12	93,654	2,143	4,203	5,83	7,157	8,152
12,5	93,455	2,152	4,128	5,686	6,966	7,956
13	93,262	2,165	4,037	5,54	6,78	7,76
13,5	93,077	2,173	3,931	5,392	6,599	7,569
14	92,902	2,139	3,813	5,238	6,422	7,384



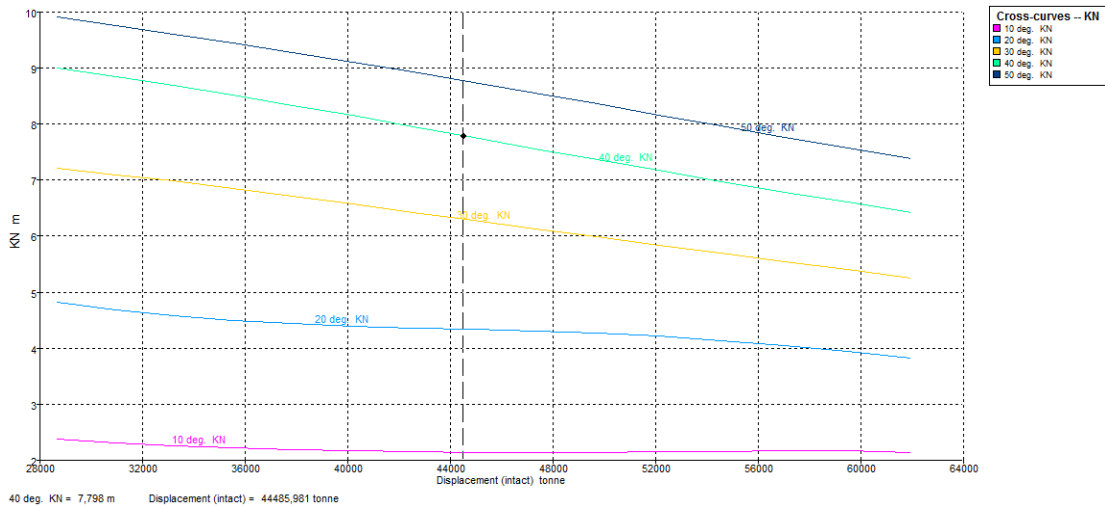
- **Asiento 0,5m**

Draft Amidships m	LCG m	KN 10,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.
7	94,735	2,365	4,806	7,208	8,992	9,902
7,5	94,619	2,3	4,678	7,089	8,839	9,753
8	94,496	2,25	4,574	6,973	8,676	9,599
8,5	94,353	2,211	4,492	6,844	8,504	9,438
9	94,189	2,183	4,428	6,706	8,326	9,271
9,5	94,009	2,162	4,381	6,563	8,14	9,098
10	93,819	2,149	4,349	6,418	7,949	8,919
10,5	93,626	2,141	4,331	6,272	7,754	8,736
11	93,432	2,138	4,308	6,126	7,556	8,547
11,5	93,239	2,139	4,267	5,982	7,359	8,354
12	93,05	2,144	4,208	5,838	7,164	8,158
12,5	92,867	2,153	4,132	5,693	6,973	7,96
13	92,689	2,166	4,042	5,546	6,785	7,764
13,5	92,519	2,173	3,937	5,396	6,602	7,572
14	92,358	2,14	3,818	5,242	6,425	7,387



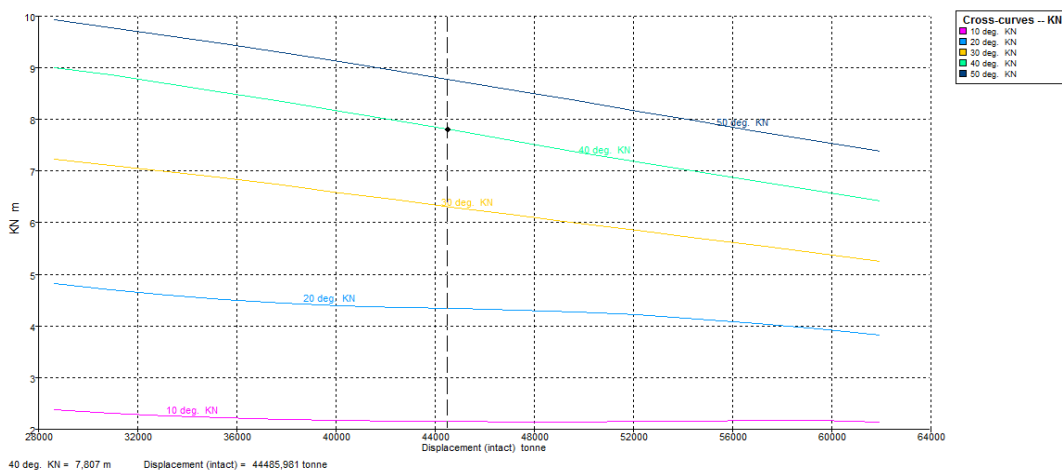
- **Asiento 1,0m**

Draft Amid ships m	LCG m	KN	KN	KN	KN	KN
		10,0 deg. Starb.	20,0 deg. Starb.	30,0 deg. Starb.	40,0 deg. Starb.	50,0 deg. Starb.
7	93,854	2,37	4,817	7,22	9,002	9,914
7,5	93,792	2,305	4,688	7,099	8,85	9,766
8	93,707	2,254	4,583	6,982	8,687	9,611
8,5	93,594	2,215	4,5	6,853	8,517	9,449
9	93,456	2,186	4,436	6,716	8,338	9,281
9,5	93,3	2,165	4,388	6,573	8,152	9,107
10	93,134	2,152	4,356	6,428	7,96	8,928
10,5	92,962	2,143	4,335	6,281	7,763	8,743
11	92,789	2,14	4,311	6,136	7,565	8,553
11,5	92,615	2,141	4,27	5,99	7,367	8,359
12	92,444	2,146	4,211	5,845	7,171	8,162
12,5	92,277	2,155	4,136	5,699	6,978	7,964
13	92,116	2,168	4,046	5,551	6,789	7,767
13,5	91,961	2,171	3,941	5,4	6,605	7,574
14	91,813	2,14	3,823	5,244	6,426	7,389



- **Asiento 1,5m**

Draft Amid ships m	LCG m	KN 10,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.
7	92,966	2,376	4,828	7,232	9,011	9,926
7,5	92,956	2,31	4,699	7,11	8,86	9,777
8	92,908	2,258	4,593	6,99	8,698	9,622
8,5	92,826	2,219	4,51	6,862	8,528	9,459
9	92,715	2,19	4,444	6,725	8,349	9,29
9,5	92,586	2,169	4,396	6,582	8,162	9,115
10	92,444	2,155	4,363	6,437	7,969	8,935
10,5	92,295	2,147	4,34	6,29	7,772	8,749
11	92,142	2,143	4,313	6,144	7,573	8,558
11,5	91,989	2,144	4,272	5,998	7,374	8,363
12	91,836	2,149	4,214	5,851	7,176	8,166
12,5	91,687	2,157	4,139	5,704	6,982	7,967
13	91,541	2,168	4,049	5,555	6,792	7,77
13,5	91,401	2,169	3,945	5,403	6,607	7,576
14	91,268	2,138	3,826	5,246	6,427	7,39



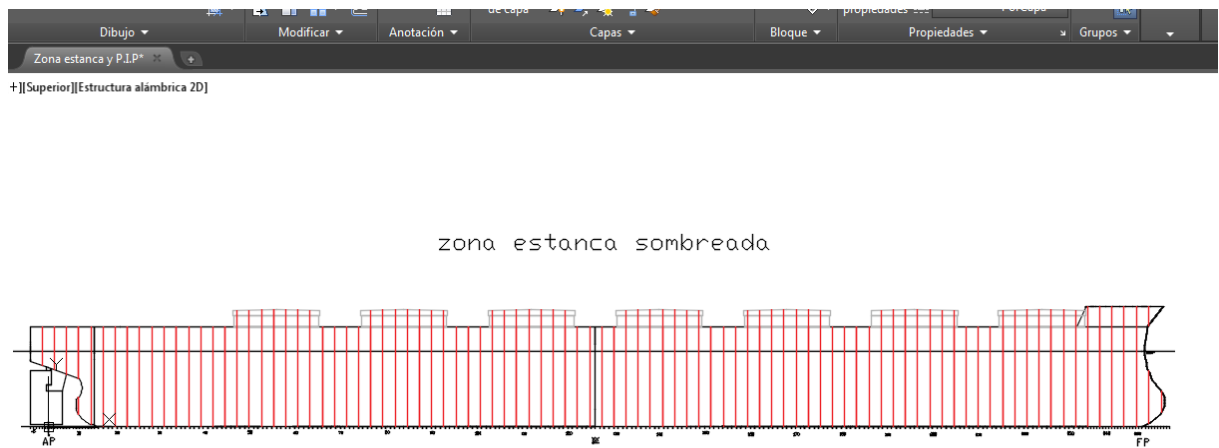
4 ZONA ESTANCA Y PUNTOS DE INUNDACIÓN PROGRESIVA.

4.1 Descripción

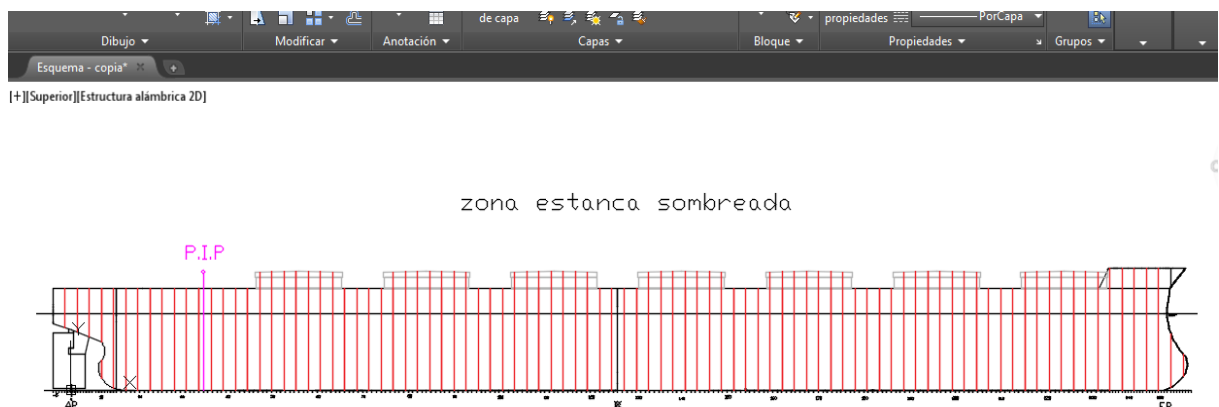
Se considerará zona estanca todo el volumen del mismo bajo la cubierta resistente, ya que, tanto las escotillas de las bodegas como las ventilaciones de tanques y bodegas son completamente estancas. Así mismo, se incluyen las zonas denominadas castillo y toldilla (pertenecientes a la superestructura), debido a las aberturas en las mismas, para el acceso a cada una de ellas, también son estancas.

Inicialmente, puesto que todavía no conocemos su ubicación de forma definitiva y exacta, consideramos como puntos de inundación progresiva dos puntos ficticios situados a 14,5 m de la perpendicular de popa, a 18,8 m de la línea base y a 9,3 m de crujía (uno a babor y otro a estribor). Punto que se corresponde al acceso a la zona de acomodación de la cubierta toldilla. Se ha comprobado que dicho punto, para los calados considerados, se alcanza con un ángulo de escora mayor de 40° .

4.2 Esquema zona estanca



4.3 Esquema PIP



Las coordenadas de los puntos de inundación progresiva son:

Punto de inundación progresiva	Coordenadas
Acceso acomodación babor	14,5 ;9,3 ; 18,8
Acceso acomodación estribor	14,5 ;9,3; 18,8

5 COMPARTIMENTADO

Dividimos el buque distinguiendo tres tipos de compartimentado:

- Compartimentado longitudinal: dentro de este compartimentado incluiremos, el pique de popa, pique de proa, cámara de máquinas y espacios de carga.

- Compartimentado transversal: definiremos en este apartado el doble casco.

- Compartimentado vertical: en este compartimento incluiremos el doble fondo, cubierta y castillo.

5.1 Mamparo de colisión

Pique de proa. Mamparo de colisión

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

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

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

Para buques con bulbo de proa y $L_{pp} \leq 200$

Valor mínimo = $0,05 \cdot L_{pp} - x = 7,100$ m

Valor máximo = $0,08 \cdot L_{pp} - x = 12,500$ m

donde:

$$x = \min\left(\frac{L}{2}; 0,015 \cdot L_{pp}; 3\text{m}\right) = \min(1,9; 2,7; 3) = 1,9 \text{ m}$$

p = protuberancia del bulbo de la Ppr.

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

Se puede considerar un valor del 20-40% mayor que el mínimo reglamentario, por lo que tomando un 30% más del mínimo tenemos un pique de proa de 9,2 m (*Proyecto Básico del Buque mercante, página 626*).

El pique de proa también se puede calcular a partir de lo establecido por la Sociedad de Clasificación American Bureau of Shipping.

Para buques que no sean de pasaje el valor de L_r es el mismo que el de L_f , además su valor es el máximo de entre estas dos definiciones:

- El 96% de la eslora medida en la línea de agua correspondiente al 85% del puntal ($D=13,7$), medida desde el extremo de la roda.

Para la línea de agua a 13,7 m de la línea base, obtenemos una eslora en la flotación de 183,6 m, por tanto $\rightarrow 96\% L_f = 176,30\text{m}$.

- Eslora entre el extremo de la roda hasta la mecha del timón para esa línea de agua, medida en el buque base, obtenemos que $L_f = 180,6\text{ m}$.

Según el ABS el mamparo de colisión está localizado en algún punto no menor de $0,05 \cdot L_r$ (8,9) o 10 m (el que sea mayor $\rightarrow 10\text{ m}$), medidos hacia popa del punto de referencia y no mayor de $0,08 \cdot L_r$, es decir entre 10 m y 14,144 m.

Como nuestro buque tiene bulbo de proa se tomará como punto de referencia un valor x medido hacia proa de la perpendicular de proa. Esta distancia será el menor de los siguientes valores:

- La mitad de la distancia entre la parte más a proa de L_r y el extremo de proa del bulbo ($p/2$). La protuberancia del bulbo de proa tiene un valor de 3,8 m y por tanto $x = 1,9\text{ m}$.
- $0,015 \cdot L_r$, es decir $x = 2,65\text{ m}$.
- 3 m

3.1.2 Location (1 July 2010)

The collision bulkhead is to be located at any point not less than $0.05L_r$, or 10 m (32.8 ft), whichever is less, abaft the reference point. At no point on any vessel, except as specially permitted, is it to be further than $0.08L_r$, or $0.05L_r + 3\text{ m}$ (9.84 ft), whichever is greater, from the reference point.

3.1.3 Definitions

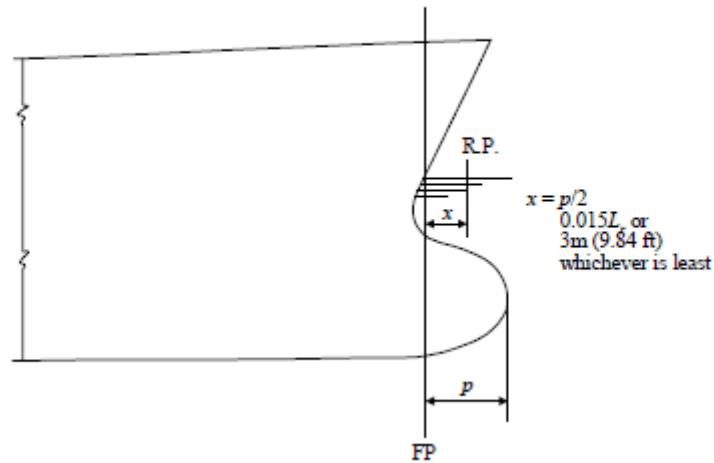
The reference point in determining the location of the collision bulkhead is the forward end of L_r , except that in the case of vessels having any part of the underwater body, such as bulbous bow, extending forward of the forward end of L_r , the required distances are to be measured from a reference point located a distance forward of the forward end of L_r . This distance x is the least of the following:

- Half the distance between the forward end of L_r and the extreme forward end of the extension, $p/2$
- $0.015L_r$, or
- 3 m (9.84 ft). See 3-2-9/Figure 2.

$L_r =$ (for passenger vessels) length between perpendiculars at the deepest subdivision load line. The forward end of L_r is to coincide with the fore side of stem on the waterline on which L_r is measured.

$L_r =$ (for other vessels) L_r as defined in 3-1-1/3.3.

FIGURE 2
Reference Point for Vessels with Bulbous Bow

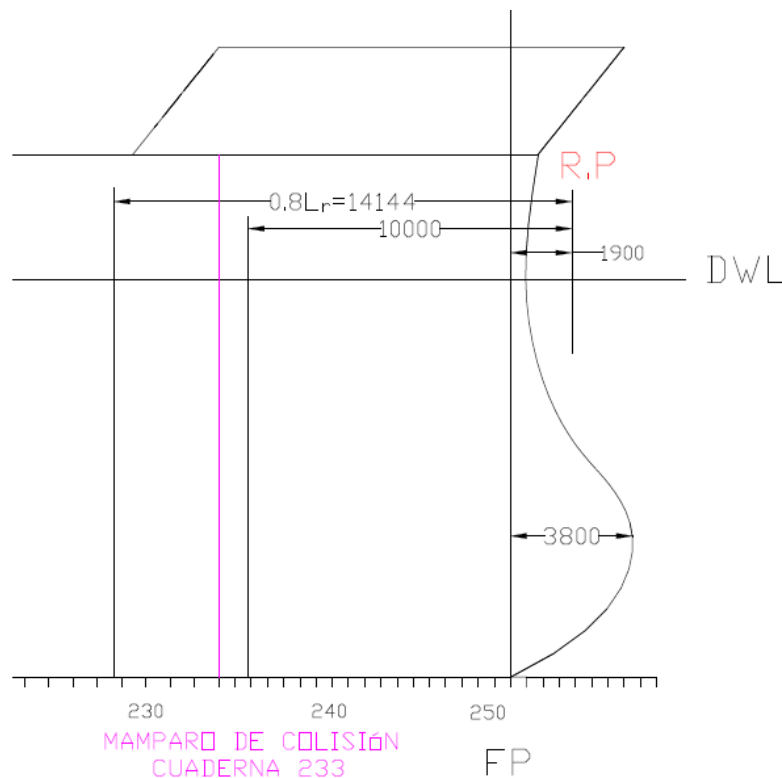


De estos valores obtenemos que a partir de 1,9 m el mamparo debe estar a una distancia comprendida entre 10 y 14,144 m. Si tomamos como referencia la perpendicular de proa obtenemos los siguientes valores:

- Valor máximo: $14,144 - 1,9 = 12,20$ m
- Valor mínimo: $10 - 1,9 = 8,10$ m

En este buque el mamparo de pique de proa se encuentra en la cuaderna 233, a 9 m de la perpendicular de proa.

Esquema disposición del mamparo de colisión



5.2 Compartimentado longitudinal

Cantidad y disposición de los mamparos estancos

Según la Sociedad de Clasificación impuesta en los requerimientos para el diseño de nuestro buque, el número mínimo de mamparos transversales para buques con cámara de máquinas situada a popa será el que se indica en la siguiente tabla:

1.1.2 Additional bulkheads

For ships not required to comply with subdivision regulations, transverse bulkheads adequately spaced, and not less in number than indicated in Tab 1, are to be fitted.

Table 1: Number of bulkheads

Length (m)	Number of bulkheads for ships with aft machinery ⁽¹⁾	Numbers of bulkheads for other ships
$90 \leq L < 105$	4	5
$105 \leq L < 120$	5	6
$120 \leq L < 145$	6	7
$145 \leq L < 165$	7	8
$165 \leq L < 190$	8	9
$L \geq 190$	To be defined on a case by case basis	
(1) After peak bulkhead and aft machinery bulkhead are the same.		

Espaciado de cuadernas

A la hora de obtener el espaciado entre cuadernas en las distintas zonas del buque debemos de tener en cuenta lo expuesto en la *Parte 3, Capítulo 2, Sección 5, Apartado 1.7 del ABS*:

1.7 Standard and Cant Frame Spacing (1997)

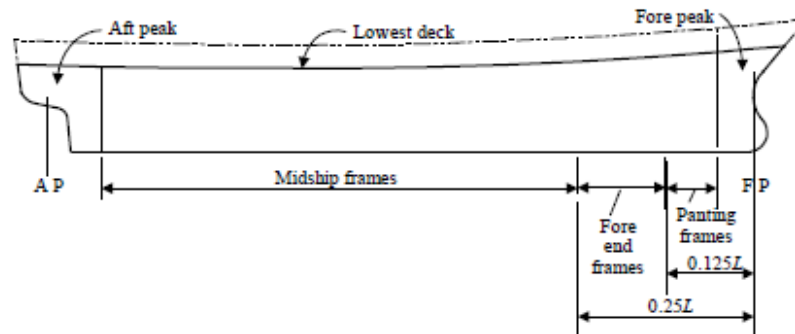
The standard frame spacing, S , amidships for vessels with transverse framing, may be obtained from the following equations. In vessels of fine form or high power, a closer spacing is to be considered within and adjacent to the peaks. The spacing of cant frames is not to exceed the standard frame spacing.

$$\begin{aligned}
 S &= 2.08L + 438 \text{ mm} && \text{for } L \leq 270 \text{ m} \\
 S &= 1000 \text{ mm} && \text{for } 270 < L \leq 427 \text{ m} \\
 S &= 0.025L + 17.25 \text{ in.} && \text{for } L \leq 890 \text{ ft} \\
 S &= 39.5 \text{ in.} && \text{for } 890 < L \leq 1400 \text{ ft}
 \end{aligned}$$

where

$$\begin{aligned}
 S &= \text{standard frame spacing, in mm (in.)} \\
 L &= \text{scantling length of vessel, as defined in 3-1-1/3.1, in m (ft)}
 \end{aligned}$$

FIGURE 1
Zones of Framing



Donde L es la eslora de escantillonado definida en el apartado 3-1-1/3.1 como:

$$L_{sc} = \max [0,96 \cdot L_{wl}, \min [0,97 \cdot L_{wl}; L_{pp}]]$$

$$L_{wl} = 180,6 \text{ m}$$

$$0,97 \cdot L_{wl} = 178,59 \text{ m}$$

$$0,96 \cdot L_{wl} = 176,75 \text{ m}$$

$$L_{sc} = \max [176,75; \min [178,59; 180,6]] \rightarrow L_{sc} = 178,59 \text{ m} \approx 178,60 \text{ m}$$

Por lo tanto obtenemos que: $S = 2,08 \cdot L_{sc} + 438 = 809,5 \text{ mm}$, esta es la máxima separación que puede existir entre las cuadernas de cualquiera de las zonas de nuestro buque.

El espaciado de cuadernas dependerá de las distintas zonas del buque y en los siguientes apartados, del presente documento, se calcularán de manera detallada.

- 500 mm en la zona de popa hasta el mamparo de popa de la cámara de máquinas (desde la cuaderna 0, que corresponde a la perpendicular de popa hasta la cuaderna 15).
- 750 mm en la zona de la cámara de máquinas.
- 750 mm en la zona de carga (desde la bodega número 7 hasta la número 1).
- 500 mm en la zona a proa del mamparo de colisión.

Pique de popa

El mamparo de pique de popa se dispondrá en la cuaderna 15, es decir, a 7,5 m de la perpendicular de popa (medidas obtenidas a partir del buque "Pacific Endeavor"). Cumpliendo lo que se nos indica en los apuntes sobre "Compartimentado" donde nos dice que: Pique de popa $\rightarrow l = 7/8 \text{ m}$ desde Ppp.

Cámara de máquinas

La eslora de la cámara de máquinas es de 19,5 m y debe ser suficiente para alojar el motor principal y maquinaria auxiliar dejando márgenes adecuados para la operación y tareas de mantenimiento que deban desarrollarse.

Para la obtención de estos datos hemos medido directamente en el plano del buque base "Pacific Endeavor", y obtuvimos que la longitud de la cámara de máquinas es de 19 m, pero además hemos comprobado a través de varias fórmulas que nuestro resultado era correcto.

Para cargueros y graneleros podemos obtener la longitud de la cámara de máquinas a partir de la fórmula ("*Proyecto básico del buque Mercante*", página 627):

$$L_{cm} = 2,53 \cdot L_{pp}^{0,34} + 3,87 \times 10^{-6} MCO^{1,50}$$

$$L_{cm} = 19,5 \text{ m}$$

Donde para el valor de MCO hemos hecho una predicción de potencia a través del ShipShape y su resultado es de =12290 BHP, calculada en el Cuaderno 1.

Sabemos que: $L_{cm} = L_{mp} + 6\text{m}$ por popa y $4/5$ por proa $\rightarrow L_{cm} = L_{mp} + 6 + 4 = 19,5 \text{ m}$

L_{mp} (longitud del propulsor), este dato no ha de tener una longitud mayor de $\approx 9,5 \text{ m}$.

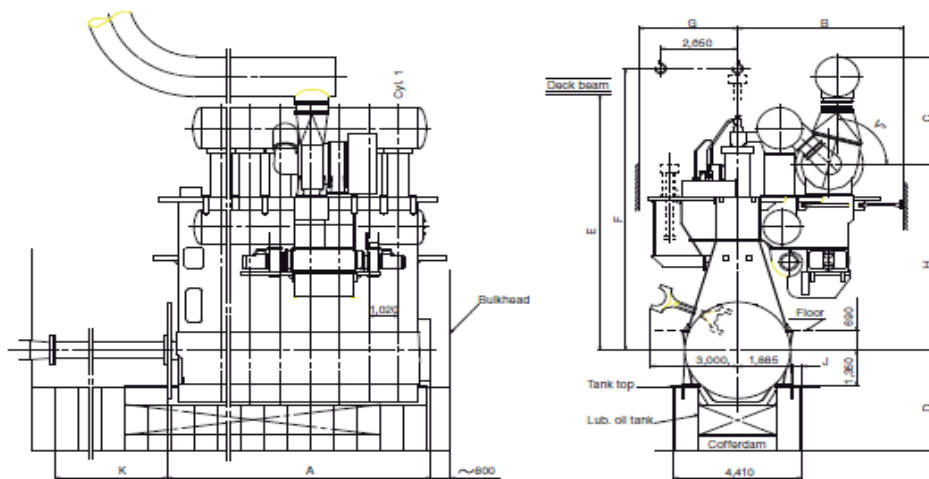
Buscando motores en el catálogo de MAN B&M, para una potencia máxima continua aproximada a la nuestra, obtenemos los siguientes motores diesel con una serie de características que mostramos a continuación. Como podemos observar y con el espacio de nuestra cámara de máquinas, podríamos elegir un motor de hasta 6 o 7 cilindros.

MAN B&W

5.02

Page 1 of 4

Space Requirement



178.57 14-0.0

Normal centre line distance for twin engine installation: 6,250 mm.

The dimensions are given in mm, and are for guidance only. If the dimensions cannot be fulfilled, please contact MAN Diesel or our local representative.

Cyl. No.	5	6	7	8			
A	min.	7,122	8,142	9,162	10,182	Fore end: A minimum shows basic engine A maximum shows engine with built-on tuning wheel	
	max.	7,597	8,617	9,637	10,657	For PTO: See corresponding space requirement	
B		4,850	4,850	5,100	5,100	MAN Diesel TCA	The required space to the engine room casing includes mechanical top bracing
		4,280	4,680	5,100	5,100	ABB TPL	
		4,590	4,590	5,100	5,100	Mitsubishi MET	
C		3,787	3,887	4,087	4,566	MAN Diesel TCA	Dimensions according to turbocharger choice at nominal MCR
		3,521	3,727	3,927	4,404	ABB TPL	
		3,546	3,771	4,029	4,334	Mitsubishi MET	
D		3,705	3,780	3,820	3,890	The dimension includes a cofferdam of 600 mm and must fulfil minimum height to tank top according to classification rules	
E		9,800				The minimum distance from crankshaft centre line to lower edge of deck beam, when using MAN B&W Double Jib Crane	
F		10,700				Minimum overhaul height, normal lifting procedure	
		9,975				Minimum overhaul height, reduced height lifting procedure	
G		3,400				See 'Engine Top Bracing', if top bracing fitted on camshaft side	
H		7,045	7,045	7,045	7,045	MAN Diesel TCA	Dimensions according to turbocharger choice at nominal MCR
		6,582	6,700	6,886	6,886	ABB TPL	
		6,760	6,760	7,005	7,005	Mitsubishi MET	
J		345				Space for tightening control of holding down bolts	
K		See text				K must be equal to or larger than the propeller shaft, if the propeller shaft is to be drawn into the engine room	
V		0°, 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90°				Maximum 45° when engine room has minimum headroom above the turbocharger	

Fig. 5.02.01b: Space requirement for the engine

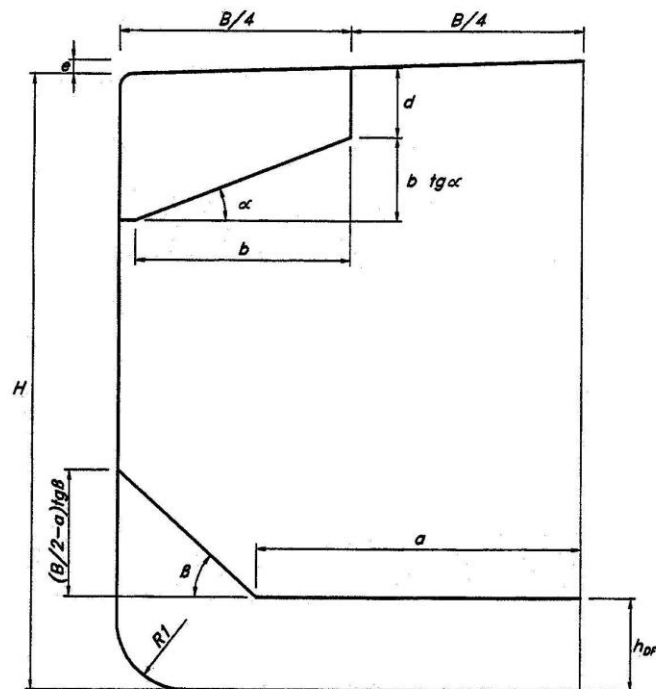
Como afirmábamos con anterioridad, la longitud de nuestra cámara de máquinas es de 19,5m y por lo tanto, está delimitada por el mamparo de pique de popa (cuaderna 15) y el mamparo de proa que está en la cuaderna 41 (a 27 m de la perpendicular de popa).

Zona de carga

La zona de carga ocupará el espacio restante en la eslora entre perpendiculares que será dividida en 7 bodegas de carga.

- Una bodega N° 1 más pequeña que el resto, para así tener una escotilla N° 1 más pequeña y poder extender el castillo de proa más a popa para prevenir problemas con el francobordo. Bodega N°1, de 18,0 m y que ocupará de la cuaderna 209 la 233, con un espacio entre cuadernas de s=750mm.
- Resto de bodegas, tendrán una longitud de 21,0 m e irán de la cuaderna 41 a la cuaderna 209, con un espaciado de s=750 mm.

De manera preliminar para poder definir los espacios interiores necesitamos estimar las dimensiones principales de la cuaderna maestra. Para esto se usará como referencia la cuaderna maestra que cita Manuel Arnaldos Martínez en su artículo "*Dimensionamiento de Bulkcarriers*", aunque para compensar el espacio perdido por el doble casco reduciré los ángulos de las tolvas. El esquema de dicha maestra es:



Datos conocidos de la maestra:

$$B = 29,66 \text{ m}$$

$$D = 16,13 \text{ m}$$

Se cumplen las siguientes relaciones teniendo en cuenta que pierdo 2 m. de manga por el doble casco.

$$0,7 \cdot B \leq 2 \cdot a \leq 0,9 \cdot B \rightarrow 9,681 \leq a \leq 12,447$$

$$0,16 \cdot B \leq b \leq 0,22 \cdot B \rightarrow 4,4256 \leq b \leq 6,0852$$

$$d + b \cdot \tan \alpha = 0,25 \cdot D = 4,03$$

- Parámetro a:

$$a = \frac{9,681 + 12,447}{2} = 11,064 \text{ m}$$

- Parámetro e (brusca):

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

- Parámetro b:

$$b = \frac{4,4256 + 6,0852}{2} = 5,2554 \text{ m}$$

- Parámetro α :

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

Parámetro α :

$$a = \arctan\left(\frac{4,03 - 1}{5,26}\right)$$

$$\alpha = 30^\circ$$

- Parámetro d:

$$d = 4,03 - 5,26 \times \tan(30^\circ)$$

$$d = 0,993m \approx 1m$$

Parámetro β :

$$\beta = 45^\circ$$

TABLAS

Podemos ahora, a partir de los datos obtenidos anteriormente, crear una tabla donde recogemos la separación entre cuadernas para los distintos espacios:

	S(mm)	CUADERNAS	Nº CUADERNAS
Pique de popa	500	Ppp(0)-15	15
Cámara de Maquinas	750	15-41	26
Bodega Nº7	750	41-69	28
Bodega Nº6	750	69-97	28
Bodega Nº5	750	97-125	28
Bodega Nº4	750	125-153	28
Bodega Nº3	750	153-181	28
Bodega Nº2	750	181-209	28
Bodega Nº1	750	209-233	24
Pique de proa	500	233-251	18

Tabla 1 Separación entre cuadernas

Teniendo en cuenta los datos expuestos anteriormente los mamparos estarán a la siguiente distancia de la Perpendicular de Popa.

SITUACIÓN DE LOS MAMPAROS	DISTANCIA(mm)
Mamparo a popa de la cámara de máquinas	7500
Mamparo bodega Nº7	27000
Mamparo bodega Nº6	48000
Mamparo bodega Nº5	69000
Mamparo bodega Nº4	90000
Mamparo bodega Nº3	111000
Mamparo bodega Nº2	132000

Mamparo bodega N°1	153000
Mamparo de colisión (pique de proa)	171000
Lpp	180140

Tabla 2 Situación de los mamparos

5.3 Compartimentado transversal

Doble casco

En los RPA de nuestro buque a proyectar se especifica que el buque tendrá doble casco.

El espacio existente entre el doble casco y el casco ha de ser suficiente para permitir el acceso a los espacios pertinentes para inspección. Las reglas ABS y SOLAS exigen una distancia mínima de 1000 mm.

Según la revisión de Marzo 2005 del Capítulo XII de SOLAS 74 (referido a bulkcarriers):

“The minimum distance between the outer shell and the inner shell at any transverse section be not less than 1,000 mm”

5.4 Compartimentado vertical

Doble fondo

De acuerdo con lo especificado en el American Bureau of Shipping, la altura de doble fondo viene definida por la siguiente fórmula:

Part	3	Hull Construction and Equipment
Chapter	2	Hull Structures and Arrangements
Section	4	Bottom Structures

3-2-4

3.1.1(c) Depth

$$d_{DB} = 32B + 190\sqrt{d} \quad \text{mm} \quad \text{for } L \leq 427 \text{ m}$$

$$d_{DB} = 0.384B + 4.13\sqrt{d} \quad \text{in.} \quad \text{for } L \leq 1400 \text{ ft}$$

where

- t = thickness of plating, in mm (in.)
- L = length of vessel, as defined in 3-1-1/3.1, in m (ft)
- d_{DB} = depth of double bottom, in mm (in.)
- d = molded draft of vessel, as defined in 3-1-1/9, in m (ft)
- B = breadth of vessel, as defined in 3-1-1/5, in m (ft)

$$d_{DB} = 32 \cdot B + 190\sqrt{d} = 32 \cdot (29,66-2) + 190 \cdot \sqrt{d} = 1650 \text{ mm}$$

Obtenemos así una altura de doble fondo de 1650 mm → Como este valor es un valor mínimo se incrementará un poco, por lo que el doble fondo se situará a 1700 mm de altura.

Castillo

Las medidas del castillo de proa se han obtenido midiendo directamente sobre el plano de nuestro buque de referencia *Pacific Endeavor*; pero debemos de comprobar que cumplimos con los requerimientos impuestos por la ABS.

En el Reglamento del ABS, 5-3-1/7.1, se recomienda que estos buques posean un castillo estanco sobre la cubierta de francobordo que cumpla con los requerimientos de esta sección. En el caso de este buque el castillo se extiende hasta el mamparo de colisión, por lo que, todas las aberturas practicadas para el acceso al mismo son estancas.

Part	5C	Specific Vessel Types	
Chapter	3	Vessels Intended to Carry Ore or Bulk Cargoes (150 m (492 ft) or more in Length)	
Section	1	Introduction	5C-3-1

7.5 Dimensions

7.5.1 Heights

The forecastle height, H_F , above the main deck at side is to be not less than:

- the standard height of a superstructure as specified in the International Convention on Load Lines 1966 and its Protocol of 1988, or
- $H_C + 0.5$ m, where H_C is the height of the forward transverse hatch coaming of cargo hold No. 1, whichever is the greater.

7.5.2 Location of Aft Edge of Forecastle Deck

All points of the aft edge of the forecastle deck are to be located at a distance ℓ_F :

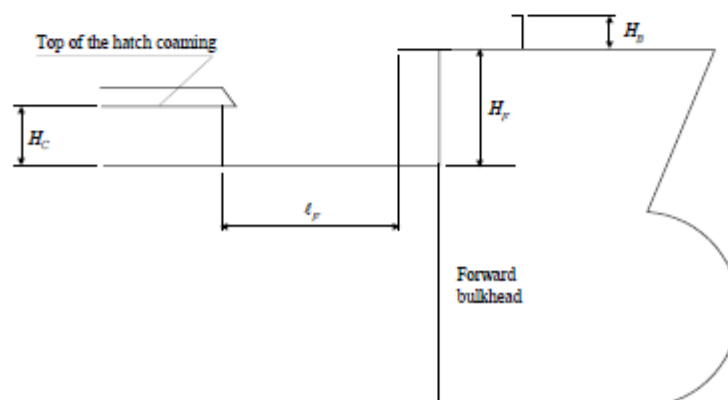
$$\ell_F \leq 5\sqrt{H_F - H_C}$$

from the No.1 hatch forward coaming plate in order to apply the reduced loading to the No. 1 forward transverse hatch coaming and No. 1 hatch cover in applying 5C-3-4/19.

7.7 Structural Arrangements and Scantlings

The structural arrangements and scantlings of the forecastle are to comply with the applicable requirements of 3-2-2/5.7, 3-2-5/5, 3-2-7/3, 3-2-11/1.3 and 3-2-11/9.

FIGURE 6



- La altura estándar que se especifica en el Convenio Internacional de Líneas de Carga de 1966 y en su Protocolo de 1988, y que, por tratarse de una superestructura, es de 2,30 m.
- $H_C + 0,5 \text{ m} \rightarrow 1,5 + 0,5 = 2 \text{ m}$

La altura realmente del castillo es de 3,3 m

H_F es la altura del castillo= 3,3 m

H_C es la altura de la brazola=1,50 m

$$l_F \leq 5 \cdot \sqrt{H_F - H_C} \rightarrow l_F \leq 6,89 \text{ m}$$

Túnel de tuberías

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

Cubierta

Este tipo de buque posee una sola cubierta y que estará situada a la altura del puntal, es decir, a 16,13 m de la línea base.

6 TANQUES Y CAPACIDADES

En este apartado vamos a definir las capacidades requeridas de los tanques distribuidos a lo largo del buque.

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

-Fuel oil: 0,96 t/m³.

-Diesel oil 0,86 t/m³.

-Agua dulce: 1,00 t/m³.

-Agua salada: 1,025 t/m³.

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

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

-1,00 para los espacios de lastre.

6.1 Consumos

En este apartado calcularemos las capacidades de los distintos consumos del buque requeridas para cumplir la autonomía especificada en mis RPA, utilizando la reglamentación correspondiente. Podemos diferenciar los siguientes tipos de tanques:

- Fuel oil (almacenamiento, sedimentación y uso diario)
- Diesel oil (almacenamiento y uso diario)
- Aceite (motor principal y maquinaria auxiliar)
- Agua dulce
- Varios (derrames, aguas grises → sentinas y aguas aceitosas)

Primeramente es necesario realizar un cálculo de necesidades de combustible, tanto diesel como Heavy Fuel Oil, agua dulce, aceite de lubricación, etc. Este cálculo se ha de hacer en función de la autonomía prevista del buque, que nos viene dada en los requerimientos previstos de actividad del proyecto y es de 15000 millas navegando a una velocidad de 15 nudos. Un cálculo rápido nos dará el máximo número de días de navegación ininterrumpida para el cual se ha de diseñar el buque:

$$T_{\text{nav}} = \frac{\text{autonomía}}{\text{velocidad}} = \frac{15000}{15} = 1000 \text{ horas} = 41,67 \text{ días} = 42 \text{ días}$$

Una vez se tiene el tiempo de navegación, lo podemos multiplicar por una estimación de consumos diarios para obtener el volumen de tanques que hemos de disponer.

Capacidad de los tanques de almacenamiento de HFO (Fuel)

Para estimar la capacidad necesaria de fuel oil recurriremos a la formulación vista en la asignatura de proyectos, esto es:

$$\text{Consumo} = C \cdot S \cdot M \cdot \text{Pot} \cdot \frac{Aut}{V} \cdot 0,736 \cdot \frac{1}{\rho}$$

Donde:

- C → es el consumo del motor, que en nuestro caso el motor es un MAN B&W S6MC, y cuyo consumo máximo es de aproximadamente 170gr/kW·hora,
- SM → corresponde al régimen de funcionamiento del motor; según los RPA es de un 85%.
- Pot → se refiere a la potencia de motor propulsor la cual. Será de aproximadamente 12000 BHP.
- Aut → la autonomía del buque es uno de los requisitos de proyecto y está fijada en 15.000 millas.
- V → la velocidad de servicio, dada en los RPA es de 15 nudos.
- ρ → la densidad del fuel oil es 0'96t/m³.

Introduciendo estos valores en la fórmula tenemos que el consumo de fuel oil es de 1344 ton. Para determinar la capacidad del mismo aplicaremos un margen del 10%, con lo que tenemos:

$$\text{Capacidad del fuel oil} = 1500 \text{ m}^3$$

Capacidad de almacenamiento del tanque de sedimentación de HFO

El volumen del tanque de sedimentación se dimensiona un 15% más del consumo de 24h del motor principal ya que, se considera un contenido de lodos y agua del fuel de aproximadamente un 5% y el buque a puerto dispone del 10% del total de sus consumos.

$$V_{\text{SED_HFO}} = \frac{170 \cdot (12000 \cdot 0,736) \cdot 24}{0,96} \cdot 1,15 \times 10^{-6} \rightarrow V_{\text{SED_HFO}} = 43,15 \text{ m}^3$$

Capacidad de almacenamiento de los tanques de servicio diario de HFO

Estos tanques contendrán suficiente combustible cada uno, como para mantener el motor en funcionamiento durante al menos 24 horas. El volumen de estos tanques se dimensiona como un 10% más del consumo del motor principal durante esas 24h ya que en este caso el fuel ya no contiene lodos ni agua debido a su paso previo por las purificadoras:

$$V_{\text{SER_HFO}} = \frac{170 \cdot (12000 \cdot 0,736) \cdot 24}{0,96} \cdot 1,15 \times 10^{-6} \rightarrow V_{\text{SER_HFO}} = 43,15 \text{ m}^3$$

Consumo de DO

Haciendo una comparación con mi buque base "Pacific Endeavor" y a través de los cálculos hechos hasta el momento, se instalarán 3 grupos diesel-generadores MAN B&W HOLEBY 6L16/24.

Cada generador está formado por un motor diesel, de 570 kW a 1000rpm, y un alternador de 542 kW a 50Hz con las siguientes características:

- Nº de cilindros: 6 en línea
- Potencia del motor: 570kW
- Régimen de funcionamiento: 1000rpm
- Diámetro de los cilindros: 160mm
- Carrera: 240mm

- Potencia del generador: 542kW
- Frecuencia: 50Hz

Las características del DO vienen expresadas en el extracto del catálogo del generador tomado como referencia y que podemos ver en el *Anexo III*. De este mismo documento.

La potencia será -> 1080Kw

El consumo diesel de los grupos generadores se considera alrededor de 188g/kW-h

Por lo tanto ya podemos calcular el volumen de DO:

$$V_{DO} = \frac{AUTONOMIA}{V_s} \cdot Pot \cdot Consumo\ estimado \cdot \frac{1}{\rho} \cdot 0,8 \cdot 10^{-6} = 188\ m^3$$

Capacidad de almacenamiento del tanque de sedimentación de DO

Se dimensiona el tanque de sedimentación para un mínimo de dos días de funcionamiento del motor → $V_{sed_DO} = 188/42\text{días} = 4,5\ m^3 \cdot 2 = 9\text{m}^3$

Consumo de aceite del Motor Principal

El consumo de aceite del motor principal viene dado en el catálogo del mismo motor y se presenta a continuación:

Fuel and lubricating oil consumption

At load Layout point	Specific fuel oil consumption		g/kWh g/BHP		Lubricating oil consumption	
	With high efficiency turbocharger		With conventional turbocharger		System oil Approximate kg/cyl. 24 hours	Cylinder oil g/kWh g/BHP
	100%	80%	100%	80%		
L ₁	170 125	167 123	173 127	170 125	5 - 6.5	0.95 - 1.5 0.7 - 1.1
L ₂	158 116	156 115	160 118	159 117		
L ₃	170 125	167 123	173 127	170 125		
L ₄	158 116	156 115	160 118	159 117		

Como se aprecia, el consumo de aceite de lubricación varía entre 5 y 6,5 kg cada 24 horas de funcionamiento para el de lubricación de cojinetes, cigüeñal, etc y entre 0,95 y 1,5 g/kWh para el aceite de cilindros, que es aceite que se inyecta en los cilindros para asegurar un mínimo desgaste entre camisas y pistón.

El consumo máximo de aceite del motor principal es de 6,5 kg/cil·24 h. Teniendo en cuenta que el motor dispone de 6 cilindros, la capacidad mínima del tanque es la siguiente:

$$\text{Capacidad mínima} = 6,5 \cdot 6 \cdot 1000 \cdot 10^{-3} / 24 = 1,6\ t$$

Considerando que la densidad del aceite es de 0,97 t/m³:

$$\text{Capacidad mínima} = 1,6/0,97 = 1,64\ t$$

El tanque está ubicado bajo la cámara de máquinas y tiene una capacidad de 19,6 m³.

Aceite de lubricación

Este aceite se recoge en el tanque bajo del motor, desde donde se purifica y se manda a un tanque de aceite de lubricación. El consumo de este aceite será, suponiendo el máximo:

$$M_{\text{aceite de lubricación}}=6,5 \cdot 42=273 \text{ kg}$$

Como aceite de lubricación hemos utilizado el aceite "Melina S Oil" y como vemos en sus características a continuación la densidad es $\rho=0,888\text{t/m}^3=888\text{kg/m}^3$.

Typical Properties of Shell Melina® S Oil		
	Test Method	SAE Grade
		30
Product Code		63665
Gravity, °API	D 1298	27.7
Density, API	At 15 C	0.888 Kg/l
Viscosity:		
@ 40°C, cSt	D 445	104
@ 100°C, cSt	D 445	11.6
Viscosity Index	D 2270	99
Flash Point, COC, °C, (°F)	D 92	227 (440)
Pour Point, °C (°F)	D 97	-33 (-30)
Shell Centrifuge Test*		
Water content % vol.		0.03
Fall in TBN-E mg KOH/g		0.55
TBN-E, mg KOH/g	D 2896	5.0
Rust test, Salt water	D 665B	Pass
Gear rig test, FZG Fail stage	DIN 51354	11
Foaming test,		
foam after 10 mins. blowing		
ml	D 892	0
foam after 5 mins. blowing		
ml		0

*Oil is circulated through an Alfa-Laval centrifuge at 85°C. Water at 95°C is injected to maintain a level of 5% vol. for 25 passes (2 hours). The water is then switched off; a further 10 dry passes complete the test.

Handling & Safety Information

For information on the safe handling and use of this product, refer to its Material Safety Data Sheet at <http://www.shell-lubricants.com/msds/>. If you are a Shell Distributor, please call 1+800-468-6457 for all of your service needs. All other customers, please call 1+800-840-5737 for all of your service needs. Information is also available on the World Wide Web: <http://www.shell-lubricants.com/>

Podemos ahora calcular el volumen del tanque de aceite de lubricación:

$$V_{\text{aceite de lubricación}}=\frac{273}{888}=0,30 \text{ m}^3$$

Aceite de cilindros

Este aceite se inyecta en cilindros y se ha de disponer de un tanque almacén y un tanque de servicio, con capacidad este último para un par de días de consumo.

Para el consumo máximo:

$$M_{\text{aceite de cilindros}} = 1,5 \cdot \text{MCO} \cdot \text{Autonomía} = 1,5 \cdot 8840 \cdot 1000 \text{ horas} = 13248 \text{ kg}$$

Como aceite de cilindros hemos escogido el aceite “Alexia 50”, cuyo densidad vemos a continuación que es de $\rho = 0,936 \text{ t/m}^3 = 936 \text{ kg/m}^3$.

Seal Compatibility

- compatible with normal oil seal materials.

Typical Properties of Shell Alexia 50		
	Test Method	SAE Grade
Product Code		50 63649
Property		
Gravity, °API	D 1298	28.2
Density, API	At 15 C	.936 Kg/l
Viscosity:		
@ 40°C, cSt	D 445	233
@ 100°C, cSt	D 445	19.5
Viscosity Index	D 2270	95
Flash Point, COC, °C (°F)	D 92	219 (430)
Pour Point, °C (°F)	D 97	-18 (0)
TBN-E, mg KOH/g	D 2896	70
Sulphated Ash, % wt	D 92	8.70

Handling & Safety Information

For information on the safe handling and use of this product, refer to its Material Safety Data Sheet at <http://www.shell-lubricants.com/msds/>. If you are a Shell Distributor, please call 1+800-468-6457 for all of your service needs. All other customers, please call 1+800-840-5737 for all of your service needs. Information is also available on the World Wide Web: <http://www.shell-lubricants.com/>.

$$V_{\text{aceite de cilindros}} = \frac{13248}{936} = 14 \text{ m}^3$$

Tanque de reboses de aceite

Se debe disponer de un tanque de reboses para recoger el aceite derramado por los distintos equipos que será recogido en las bandejas. Su capacidad será de 15 m³ y estará situado en el doble fondo de la cámara de máquinas.

Consumo de Agua dulce

Dentro de este apartado se incluye tanto el agua sanitaria como la de servicios.

Para el consumo de agua dulce (potable y técnica) establece la norma ISO 15748- 2:2002 un consumo de 175 litros de agua por persona y día.

Tabla A.1
 Valores guía para el consumo de agua potable en litros por persona/cama y día

Tipo de buque		Grupo de personas embarcado	Consumo de agua cuando esté equipado con	
			sistema de aseos de gravedad	sistema de aseos de vacío
Buque de alta mar	Carguero	Tripulante/cama	220 l	175 l
	Buque de pasaje	Pasajero/cama	270 l	225 l
	Crucero de lujo	Pasajero/cama	–	275 l
	Trasbordador con cabinas	Pasajero/cama	205 l ^a	160 l ^a
		Pasajero sin cama	100 l	55 l
	Trasbordador sin cabinas	Pasajero sin cama	150 l	105 l
Tripulante sin cama		100 l	55 l	
Embarcación de navegación interior	Carguero	Tripulante/cama	mínimo 150 l	
	Buque de pasaje con cabinas	Pasajero/tripulante/cama	220 l	175 l
	Buque de pasaje sin cabinas	Tripulante/pasajero	100 l	
Buques especiales	Buque de investigación	por cama	220 l	175 l
	Buque auxiliar de las fuerzas armadas y mayores	Tripulante/cama	160 l	110 l
	Buque de las fuerzas armadas menor que un auxiliar	Tripulante/cama	100 l	55 l
Pesquero		Tripulante/cama	mínimo 150 l	
Plataforma "offshore"		Tripulante/cama	350 l	

^a Sin lavandería a bordo.

$$V_{AD} = V_{\text{persona}} \cdot N_{\text{tripulantes}} \cdot \text{Autonomía}$$

$$V_{AD} = 159 \text{ m}^3$$

En lo relativo al agua de servicios se considerará la misma cantidad que para el agua sanitaria, de esta forma la capacidad total de agua dulce es:

$$\text{Capacidad agua dulce} = 318 \text{ m}^3$$

Tanque de lodos

De acuerdo con la Regla 12 del Anexo I de MARPOL *Tanques para residuos de hidrocarburos (fangos)* indica que:

"Todos los buques de arqueo igual o superior a 400 estarán provistos de un tanque o tanques de capacidad adecuada, según el tipo de máquinas y la duración del viaje, para recibir los residuos de hidrocarburos que no puedan tratarse de otra forma de acuerdo a las disposiciones del presente Anexo"

Respecto de los buques que no lleven agua de lastre en los tanques de combustible líquido, la capacidad mínima del tanque de fangos (V_1) se calculará conforme a la fórmula siguiente:

$$V_1 = K_1 CD \quad (\text{m}^3)$$

siendo:

$K_1 = 0,01$ para los buques en los que se purifique fueloil pesado destinado a la máquina principal, o $0,005$ para los buques en que se utilice dieseloil o fueloil pesado que no haya de ser purificado antes de su uso,

$C =$ consumo diario de fueloil (toneladas), y

$D =$ duración máxima del viaje entre puertos en los que pueden descargarse fangos en tierra (días). A falta de datos precisos, se utilizará la cifra de 30 días.

Por lo tanto, para este buque se deberá disponer de un tanque de lodos con una capacidad mínima de:

$$V_{\text{lodos}} = K \cdot \text{Consumo} \cdot \text{Días}$$

$K=0,01$ para buques que consuman combustible que necesite ser purificado antes de ser quemado en el motor.

$K=0,005$ para buques que consuman combustible que no necesite ser purificado antes de ser quemado en el motor.

Se tomará la primera opción previendo la quema de combustible que necesite ser depurado, por lo tanto:

$$\text{Consumo} = 38 \text{ m}^3 \text{HFO} + 7,5 \text{ m}^3 \text{DO} = 45,4 \text{ m}^3 \rightarrow V_{\text{lodos}} = 0,01 \cdot 42 \cdot 45,4 = 19,1 \text{ m}^3$$

6.2 Lastre

A este fin se destinarán las tolvas alta y baja, piques de proa y popa, el doble casco, así como el doble fondo, excluido en este el túnel de tuberías situado en la zona central y cuya semimanga es de 1 m.

Para una estimación aproximada del volumen de lastre que debemos de transportar utilizamos la siguiente expresión: $V_{\text{lastre}} = \Delta_{\text{min}} - PR = 10325 \text{ t}$

donde:

$-\Delta_{\text{min}}$: lo hemos obtenido introduciendo en el "Stability Enterprise" el calado mínimo para que la hélice esté totalmente sumergida. Este calado corresponde a 7 m, ya que como calculamos en el cuaderno 3, nos daba un diámetro de la hélice de 6,5 m, y esta ha de estar sumergida en todas las condiciones de navegación. Una vez que sabemos el calado mínimo se obtiene el Δ_{min} (20320) correspondiente a dicho calado.

$-PR$: es el peso en rosca estimado en los cálculos previos (Cuaderno 2).

6.3 Listado de tanques y capacidades

Se presentan a continuación las capacidades y centros de gravedad de los compartimentos obtenidos en el software Maxsurf Stability Enterprise. A la hora de realizar los cálculos, estimamos una permeabilidad de tanques del 98%, y unas densidades variables dependiendo del tipo de fluido contenido.

BODEGAS

	TANQUE	Vol(m³)	LCG(m)	TCG(m)	VCG(m)
1	Bodega 7	7455,437	37,768	0	9,111
2	Bodega 6	7845,343	58,501	0	8,893
3	Bodega 5	7846,443	79,5	0	8,892
4	Bodega 4	7846,443	100,5	0	8,892
5	Bodega 3	7846,443	121,5	0	8,892
6	Bodega 2	7840,577	142,493	0	8,897
7	Bodega 1	5574,390	161,258	0	9,276
	TOTAL	52255,076			

Tabla 3 Capacidades y c.d.g bodegas

LASTRE:

	TANQUE	Vol(m³)	d(t/m³)	Fluid type	Peso(t)	LCG(m)	TCG(m)	VCG(m)
8	Pique de proa	1470,845	1,025	Water Ballast	1507,616	174,442	0	10,83
9	Tolva alta B1(ER)	10,359	1,025	Water Ballast	10,524	154,821	14,094	13,624
10	Tolva alta B2(ER)	191,462	1,025	Water Ballast	196,248	141,594	14,204	9,720
11	Tolva alta B3(ER)	200,172	1,025	Water Ballast	205,176	121,563	14,189	9,333
12	Tolva alta B4(ER)	198,272	1,025	Water Ballast	203,2	100,496	14,186	9,341
13	Tolva alta B5(ER)	202,078	1,025	Water Ballast	207,1	79,443	14,192	9,323
14	Tolva alta B6(ER)	232,388	1,025	Water Ballast	238,2	58,269	14,258	9,457
15	Tolva alta B7(ER)	96,760	1,025	Water Ballast	99,18	41,303	14,21	11,98
16	Tolva baja B1(ER)	255,297	1,025	Water Ballast	261,7	160,718	4,223	1,15
17	Tolva baja B2(ER)	492,905	1,025	Water Ballast	505,2	141,971	6,418	1,101
18	Tolva baja B3(ER)	547,371	1,025	Water Ballast	561,1	121,501	6,726	1,04
19	Tolva baja B4(ER)	548,302	1,025	Water Ballast	562	100,493	6,727	1,038

20	Tolva baja B5(ER)	550,530	1,025	Water Ballast	564,3	79,498	6,73	1,035
21	Tolva baja B6(ER)	497,840	1,025	Water Ballast	510,3	58,955	6,439	1,097
22	Tolva baja B7(ER)	347,698	1,025	Water Ballast	356,4	38,492	4,675	1,133
23	Tolva alta B1(BR)	10,359	1,025	Water Ballast	10,52	154,821	-14,094	13,624
24	Tolva alta B2(BR)	191,462	1,025	Water Ballast	196,2	141,594	-14,204	9,72
25	Tolva alta B3(BR)	200,172	1,025	Water Ballast	205,2	121,563	-14,189	9,333
26	Tolva alta B4(BR)	198,272	1,025	Water Ballast	203,2	100,496	-14,186	9,341
27	Tolva alta B5(BR)	202,172	1,025	Water Ballast	207,1	79,443	-14,192	9,323
28	Tolva alta B6(BR)	232,388	1,025	Water Ballast	238,2	58,269	-14,258	9,457
29	Tolva alta B7(BR)	96,760	1,025	Water Ballast	99,18	41,303	-14,21	11,98
30	Tolva baja B1(BR)	255,297	1,025	Water Ballast	261,7	160,718	-4,223	1,15
31	Tolva baja B2(BR)	492,905	1,025	Water Ballast	505,2	141,971	-6,418	1,101
32	Tolva baja B3(BR)	547,371	1,025	Water Ballast	561,1	121,501	-6,726	1,04
33	Tolva baja B4(BR)	548,302	1,025	Water Ballast	562	100,493	-6,727	1,038
34	Tolva baja B5(BR)	550,530	1,025	Water Ballast	564,3	79,498	-6,73	1,035
35	Tolva baja B6(BR)	497,840	1,025	Water Ballast	510,3	58,955	-6,439	1,097
36	Tolva baja B7(BR)	347,698	1,025	Water Ballast	356,4	38,492	-4,675	1,133
37	Pique de popa	249,314	1,025	Water Ballast	255,5	4,633	0	9,499
	TOTAL	10463,121						

Tabla 4 Capacidades y c.d.g de lastre

FUEL OIL

	TANQUE	Vol(m ³)	d(t/m ³)	Fluid type	Peso(t)	LCG(m)	TCG(m)	VCG(m)
38	Tanque F.O N°1(ER)	699,71	0,9443	Fuel Oil	660,736	22,819	8,024	10,565
39	Tanque F.O N°2 (BR)	699,71	0,9443	Fuel Oil	660,736	22,819	-8,024	10,565
40	T. reboses FO	15,981	0,9443	Fuel Oil	15,091	12,871	-9,895	14,126
41	T. sedimentación F.O(ER)	21,969	0,9443	Fuel Oil	20,745	15,057	10,046	13,682
42	T. sedimentación F.O(BR)	21,969	0,9443	Fuel Oil	20,745	15,057	-10,046	13,682
43	Tanque uso diario F.O(ER)	22,391	0,9443	Fuel Oil	21,144	17,047	10,581	13,618
44	Tanque uso diario F.O(BR)	22,391	0,9443	Fuel Oil	21,144	17,047	-10,581	13,618
	TOTAL	1504,121						

Tabla 5 Capacidades y c.d.g Fuel oil

AGUA DULCE

	TANQUE	Vol(m ³)	d(t/m ³)	Fluid type	Peso(t)	LCG(m)	TCG(m)	VCG(m)
45	T.FW (ER)	79,843	1	Fresh Water	79,843	5,95	5,058	13,812
46	T.FW(BR)	79,843	1	Fresh Water	79,843	5,95	-5,058	13,812
47	T. Ag. Potable (ER)	79,608	1	Fresh Water	79,608	2,242	4,547	14,024
48	T. Ag. Potable (BR)	79,608	1	Fresh Water	79,608	2,242	-4,547	14,024
	TOTAL	318,902						

Tabla 6 Capacidades y c.d.g Agua dulce

DIESEL OIL

	TANQUE	Vol(m ³)	d(t/m ³)	Fluid type	Peso(t)	LCG(m)	TCG(m)	VCG(m)
49	T. DO D.F(ER)	85,552	0,84	Diesel	71,864	12,779	7,102	13,16
50	T. DO uso diar.(ER)	4,9	0,84	Diesel	4,116	12,125	3	9
51	T. DO sedmnt(ER)	4,9	0,84	Diesel	4,116	13,375	3	9
52	T. DO D.F(BR)	88,771	0,84	Diesel	74,568	10,213	-6,469	12,731
53	T. DO uso diar.(BR)	4,953	0,84	Diesel	4,161	9,707	-3,746	11,183
54	T. DO sedmnt.(BR)	4,852	0,84	Diesel	4,076	10,756	-3,746	10,827
	TOTAL	193,928						

Tabla 7 Capacidades y c.d.g Diesel oil

ACEITE

	TANQUE	Vol(m ³)	d(t/m ³)	Fluid type	Peso(t)	LCG(m)	TCG(m)	VCG(m)
55	T. aceite MP	20,293	0,92	Lube Oil	18,67	10,032	0	1,106
56	T. aceite cilindros	19,991	0,92	Lube Oil	18,392	19,655	0	1,053
57	T. aceite L.O sucio	23,20	0,92	Lube Oil	21,344	23,341	-1,858	1,106
58	T. aceite retorno	12,208	0,92	Lube Oil	11,231	26,18	1,934	1,053
59	T. aceite sentinas	39,834	0,92	Lube Oil	36,647	15,378	0	1,106
60	T. de reboses	15,246	0,92	Lube Oil	14,026	9,884	0	1,245
	TOTAL	130,772						

Tabla 8 Capacidades y c.d.g aceite

6.4 Carga útil

En este apartado debemos definir las bodegas del buque. Se encuentran definidas de forma desglosada en el punto “ANEXO I. Bodegas de carga y gráficas” del presente cuaderno. Presento a continuación un cuadro resumen de las bodegas:

	TANQUE	Vol(m³)	LCG(m)	TCG(m)	VCG(m)
1	Bodega 7	7455,437	37,768	0	9,111
2	Bodega 6	7845,343	58,501	0	8,893
3	Bodega 5	7846,443	79,5	0	8,892
4	Bodega 4	7846,443	100,5	0	8,892
5	Bodega 3	7846,443	121,5	0	8,892
6	Bodega 2	7840,577	142,493	0	8,897
7	Bodega 1	5574,390	161,258	0	9,276
	TOTAL	52255,076			

Este buque posee siete bodegas que se subdividen, a su vez, en zona de carga tolvas altas, tolvas bajas y tanques laterales (debido a la estructura de doble casco del buque). Longitudinalmente están limitadas por mamparos transversales estancos.

Como hemos calculado en el apartado 5.2 *Compartimentado longitudinal*, las tolvas superiores tienen una inclinación de 30° mientras que en las inferiores es de 45°, lo que permite el deslizamiento de la carga hacia la zona baja de la escotilla de carga.

La separación entre cuadernas en esta zona es de 750 mm, de este forma conseguimos un total de siete bodegas. De la bodega N°2 a la bodega N°7 cada una comprende 28 cuadernas, con una longitud de 21,0 m; y la bodega N°1 que contará con 24 cuadernas y su longitud es de 18,0 m. Hemos nombrado las bodegas del 1 al 7 siendo la primera la situada más a proa.

Según lo descrito en el *Proyecto Básico del Buque Mercante (Página 181)*, la capacidad de los espacios de carga debe ser tal que permita el transporte de una plena carga de carbón de unos 48pc/lit utilizando únicamente las bodegas de carga. $V_{\text{bodegas}} > \frac{44500}{\rho_{\text{carga}}} = 52125 \text{ m}^3$

Cumpliendo de esta forma con los requisitos de carga especificados en las RPA del buque.

6.5 Calibraciones de tanques

Los informes obtenidos del Maxsurf referidos a los calibrados de tanques de dicho buque se adjuntan en el presente cuaderno, en el *ANEXO II. Capacidades y centros de gravedad del resto de compartimentos*.

6.6 Plano de tanques

A partir de los cálculos desarrollados en este cuaderno se ha obtenido el Plano de Tanques, se encuentra como *ANEXO V. Plano de tanques*

7 COMENTARIOS FINALES A CÁLCULOS DE ARQUITECTURA NAVAL

El cálculo de las características hidrostáticas, las curvas de los brazos de adrizamiento, así como los centros de gravedad de todos los tanques y sus volúmenes, nos permite confirmar si el buque proyectado cumple con las especificaciones de proyecto en cuanto a volumen de carga y de combustible. Es el cálculo que confirma la validez de las formas.

8 REFERENCIAS

Significant ships of 1992. Pacific Endeavor. [England]: Warwick Printing Co. Ltd., 1992. Pág. 87-88.

Alvariño, Ricardo; Azpiroz, Juan José; Meizoso, Manuel. *El Proyecto Básico Del Buque Mercante*. Fondo editorial de Ingeniería Naval, Colegio Oficial de Ingenieros Navales (edit.). Madrid: 1997. ISBN: 84-921750-2-8.

Sociedad de Clasificación American Bureau of Shipping → <http://www.eagle.org>

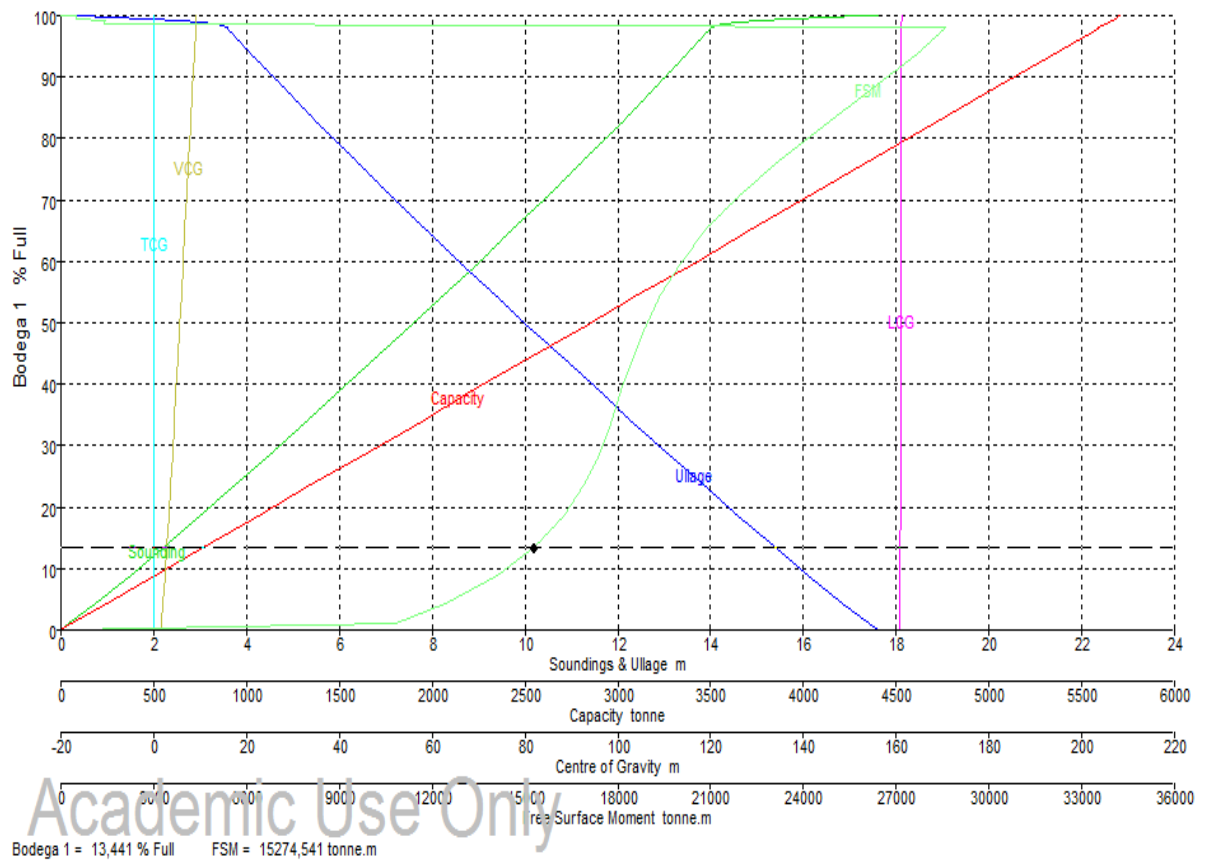
Organización Marítima Internacional (O. M. I.). *Reglamento del SOLAS 1974*. Consolidado 2009.

Organización Marítima Internacional (O. M. I.). *Reglamento del MARPOL 73/78*. Edición refundida 2011

ANEXO I. BODEGAS DE CARGA Y GRÁFICAS

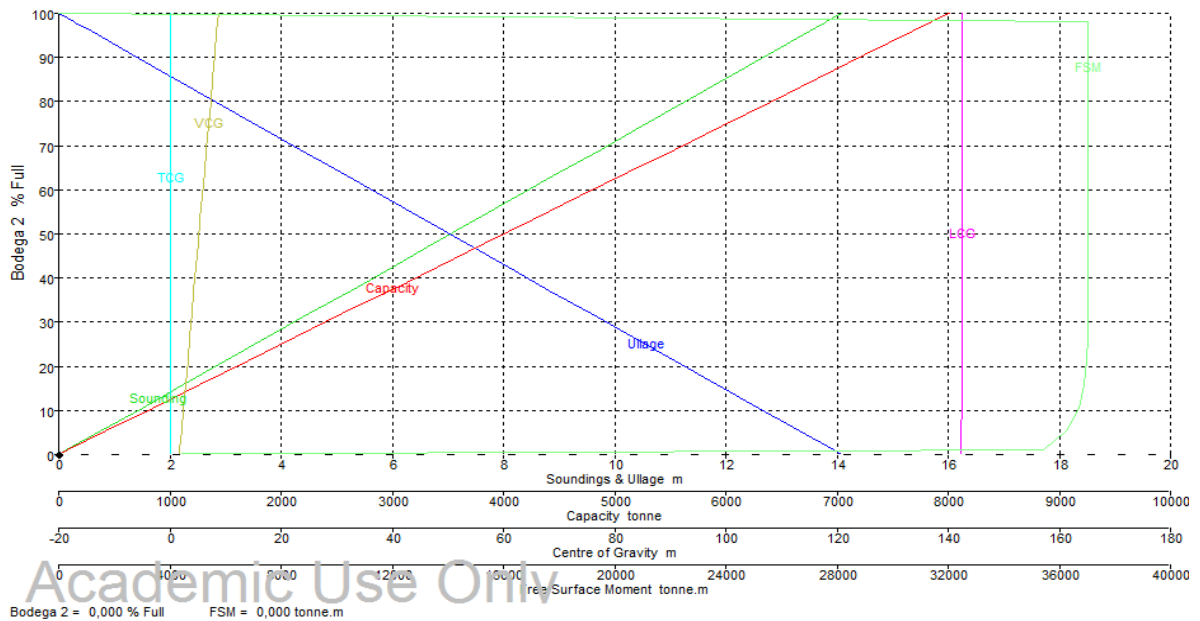
BODEGA 1

Sounding m	Ullage m	%Full	Capacity m ³	capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
16,13	0	100	5574,39	5574,39	161,258	0	9,276	0
15,75	0,38	99,9	5568,814	5568,814	161,249	0	9,268	487,605
15	1,13	99,674	5556,235	5556,235	161,228	0	9,249	1427,963
14,25	1,88	99,151	5527,058	5527,058	161,182	0	9,21	1410,331
13,684	2,446	98	5462,902	5462,902	161,149	0	9,133	27017,205
13,671	2,459	97,9	5457,328	5457,328	161,149	0	9,126	27002,247
13,5	2,63	96,492	5378,823	5378,823	161,142	0	9,032	26756,968
12,75	3,38	90,396	5039,035	5039,035	161,116	0	8,621	25626,771
12	4,13	84,414	4705,568	4705,568	161,092	0	8,213	24345,501
11,25	4,88	78,551	4378,76	4378,76	161,071	0	7,809	23101,992
10,5	5,63	72,81	4058,693	4058,693	161,053	0	7,41	21890,408
9,75	6,38	67,18	3744,876	3744,876	161,037	0	7,014	20894,002
9	7,13	61,646	3436,37	3436,37	161,024	0	6,623	20076,817
8,25	7,88	56,191	3132,317	3132,317	161,012	0	6,234	19436,872
7,5	8,63	50,8	2831,768	2831,768	161,002	0	5,848	18951,318
6,75	9,38	45,456	2533,921	2533,921	160,993	0	5,462	18565,004
6	10,13	40,153	2238,276	2238,276	160,982	0	5,078	18222,767
5,25	10,88	34,883	1944,54	1944,54	160,97	0	4,693	17907,137
4,5	11,63	29,649	1652,734	1652,734	160,956	0	4,307	17558,892
3,75	12,38	24,456	1363,29	1363,29	160,938	0	3,921	17124,948
3	13,13	19,321	1077,051	1077,051	160,916	0	3,535	16541,117
2,25	13,88	14,268	795,335	795,335	160,89	0	3,148	15738,578
1,5	14,63	9,328	519,995	519,995	160,86	0	2,762	14641,133
0,75	15,38	4,55	253,622	253,622	160,826	0	2,379	13161,039
0,169	15,961	1	55,744	55,744	160,796	0	2,085	11666,831
0	16,13	0	0	0	160,787	0	2	0



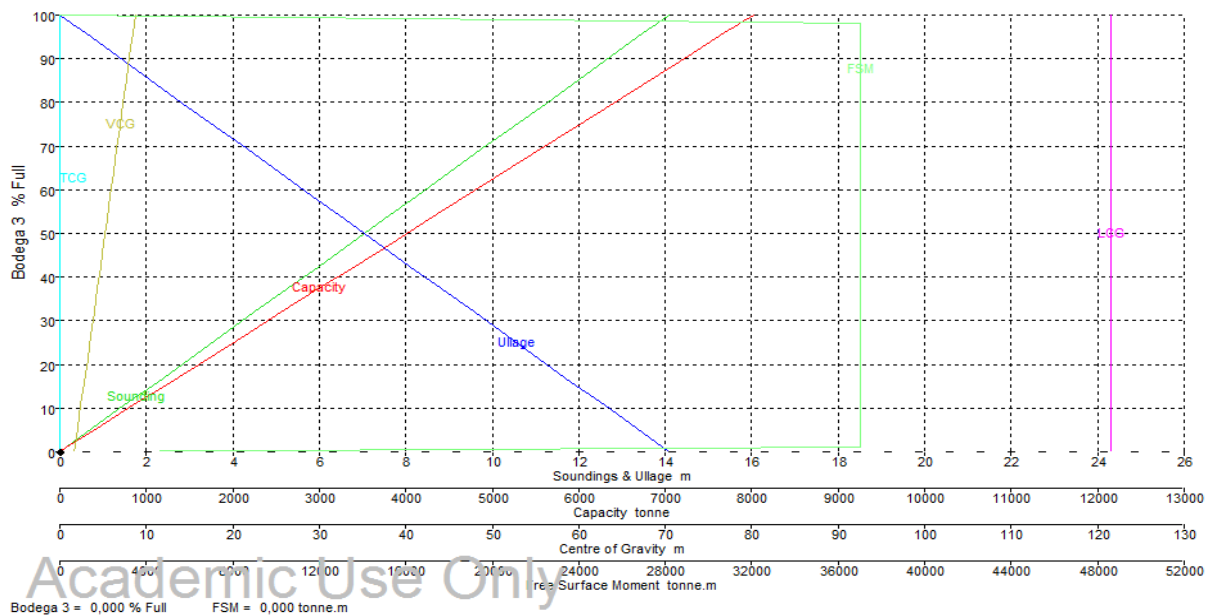
BODEGA 2

Sounding m	Ullage m	%Full	Capacity m ³	capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
13,784	0	100	7840,577	7840,577	142,493	0	8,897	0
13,509	0,275	98	7683,765	7683,765	142,493	0	8,759	37033,484
13,5	0,284	97,938	7678,912	7678,912	142,493	0	8,755	37033,484
13,495	0,289	97,9	7675,924	7675,924	142,493	0	8,752	37033,484
12,75	1,034	92,493	7251,979	7251,979	142,493	0	8,38	37033,484
12	1,784	87,048	6825,047	6825,047	142,492	0	8,004	37033,484
11,25	2,534	81,603	6398,115	6398,115	142,492	0	7,629	37033,484
10,5	3,284	76,157	5971,183	5971,183	142,491	0	7,254	37033,484
9,75	4,034	70,712	5544,251	5544,251	142,491	0	6,879	37033,484
9	4,784	65,267	5117,319	5117,319	142,49	0	6,504	37033,484
8,25	5,534	59,822	4690,387	4690,387	142,489	0	6,129	37033,484
7,5	6,284	54,377	4263,455	4263,455	142,488	0	5,754	37033,484
6,75	7,034	48,932	3836,523	3836,523	142,486	0	5,379	37033,484
6	7,784	43,486	3409,591	3409,591	142,485	0	5,004	37033,484
5,25	8,534	38,041	2982,658	2982,658	142,482	0	4,629	37033,484
4,5	9,284	32,596	2555,726	2555,726	142,48	0	4,253	37033,484
3,75	10,034	27,151	2128,803	2128,803	142,475	0	3,878	37025,419
3	10,784	21,707	1701,945	1701,945	142,47	0	3,503	37001,968
2,25	11,534	16,264	1275,216	1275,216	142,461	0	3,127	36940,998
1,5	12,284	10,827	848,863	848,863	142,448	0	2,751	36812,525
0,75	13,034	5,4	423,362	423,362	142,427	0	2,375	36480,164
0,139	13,645	1	78,406	78,406	142,4	0	2,07	35891,164
0	13,784	0	0	0	142,391	0	2	0



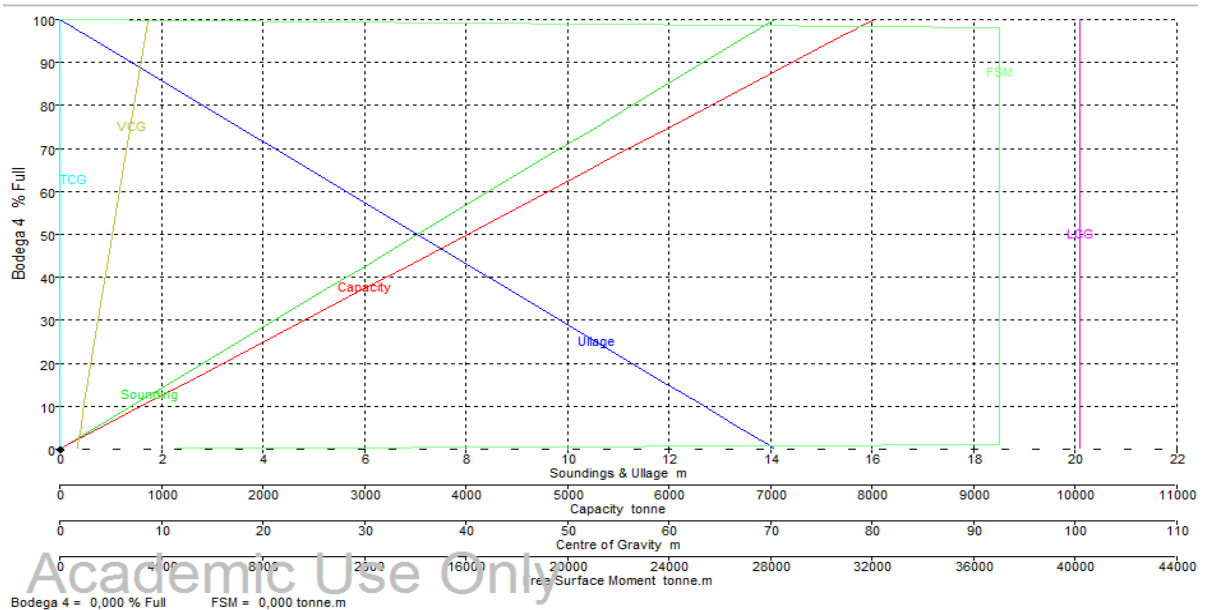
BODEGA 3

Sounding m	Ullage m	%Full	Capacity m ³	capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
13,784	0	100	7846,443	7846,443	121,5	0	8,892	0
13,508	0,276	98	7689,514	7689,514	121,5	0	8,754	37033,484
13,5	0,284	97,94	7684,778	7684,778	121,5	0	8,75	37033,484
13,495	0,289	97,9	7681,668	7681,668	121,5	0	8,747	37033,484
12,75	1,034	92,499	7257,846	7257,846	121,5	0	8,375	37033,484
12	1,784	87,057	6830,914	6830,914	121,5	0	8	37033,484
11,25	2,534	81,616	6403,981	6403,981	121,5	0	7,625	37033,484
10,5	3,284	76,175	5977,049	5977,049	121,5	0	7,25	37033,484
9,75	4,034	70,734	5550,117	5550,117	121,5	0	6,875	37033,484
9	4,784	65,293	5123,185	5123,185	121,5	0	6,5	37033,484
8,25	5,534	59,852	4696,253	4696,253	121,5	0	6,125	37033,484
7,5	6,284	54,411	4269,321	4269,321	121,5	0	5,75	37033,484
6,75	7,034	48,97	3842,389	3842,389	121,5	0	5,375	37033,484
6	7,784	43,529	3415,457	3415,457	121,5	0	5	37033,484
5,25	8,534	38,088	2988,525	2988,525	121,5	0	4,625	37033,484
4,5	9,284	32,647	2561,593	2561,593	121,5	0	4,25	37033,484
3,75	10,034	27,205	2134,661	2134,661	121,5	0	3,875	37033,484
3	10,784	21,764	1707,728	1707,728	121,5	0	3,5	37033,484
2,25	11,534	16,323	1280,796	1280,796	121,5	0	3,125	37033,484
1,5	12,284	10,882	853,864	853,864	121,5	0	2,75	37033,484
0,75	13,034	5,441	426,932	426,932	121,5	0	2,375	37033,484
0,138	13,646	1	78,464	78,464	121,5	0	2,069	37033,484
0	13,784	0	0	0	121,5	0	2	0



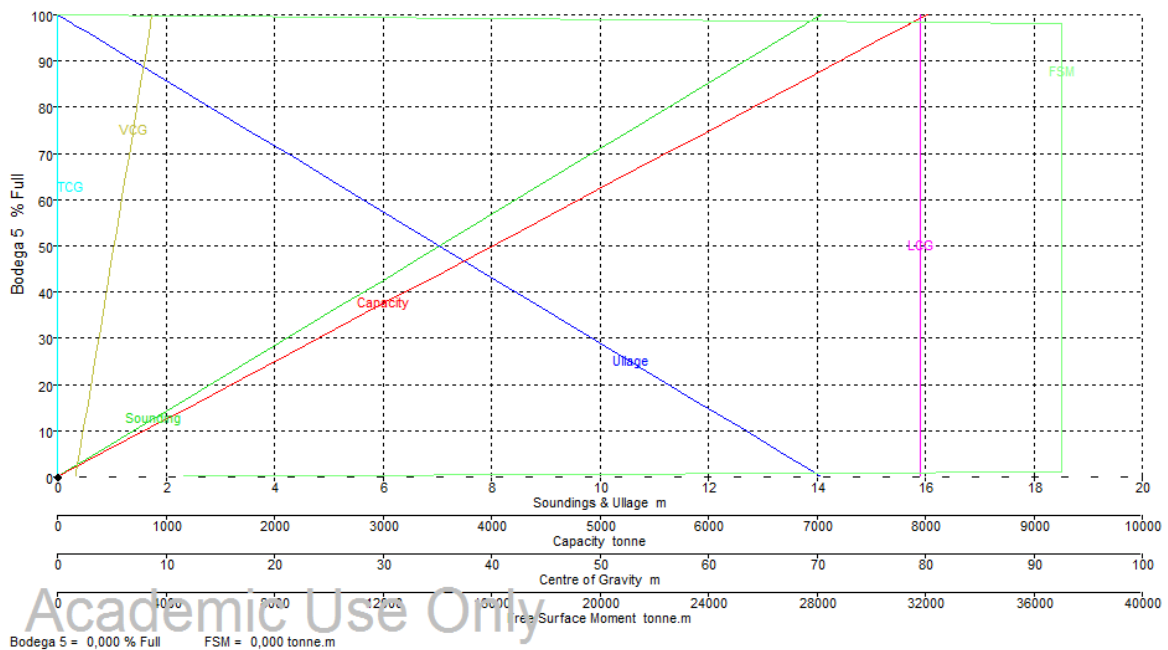
BODEGA 4

Sounding m	Ullage m	%Full	Capacity m ³	capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
13,784	0	100	7846,443	7846,443	100,5	0	8,892	0
13,508	0,276	98	7689,514	7689,514	100,5	0	8,754	37033,484
13,5	0,284	97,94	7684,778	7684,778	100,5	0	8,75	37033,484
13,495	0,289	97,9	7681,668	7681,668	100,5	0	8,747	37033,484
12,75	1,034	92,499	7257,846	7257,846	100,5	0	8,375	37033,484
12	1,784	87,057	6830,914	6830,914	100,5	0	8	37033,484
11,25	2,534	81,616	6403,981	6403,981	100,5	0	7,625	37033,484
10,5	3,284	76,175	5977,049	5977,049	100,5	0	7,25	37033,484
9,75	4,034	70,734	5550,117	5550,117	100,5	0	6,875	37033,484
9	4,784	65,293	5123,185	5123,185	100,5	0	6,5	37033,484
8,25	5,534	59,852	4696,253	4696,253	100,5	0	6,125	37033,484
7,5	6,284	54,411	4269,321	4269,321	100,5	0	5,75	37033,484
6,75	7,034	48,97	3842,389	3842,389	100,5	0	5,375	37033,484
6	7,784	43,529	3415,457	3415,457	100,5	0	5	37033,484
5,25	8,534	38,088	2988,525	2988,525	100,5	0	4,625	37033,484
4,5	9,284	32,647	2561,593	2561,593	100,5	0	4,25	37033,484
3,75	10,034	27,205	2134,661	2134,661	100,5	0	3,875	37033,484
3	10,784	21,764	1707,728	1707,728	100,5	0	3,5	37033,484
2,25	11,534	16,323	1280,796	1280,796	100,5	0	3,125	37033,484
1,5	12,284	10,882	853,864	853,864	100,5	0	2,75	37033,484
0,75	13,034	5,441	426,932	426,932	100,5	0	2,375	37033,484
0,138	13,646	1	78,464	78,464	100,5	0	2,069	37033,484
0	13,784	0	0	0	100,5	0	2	0



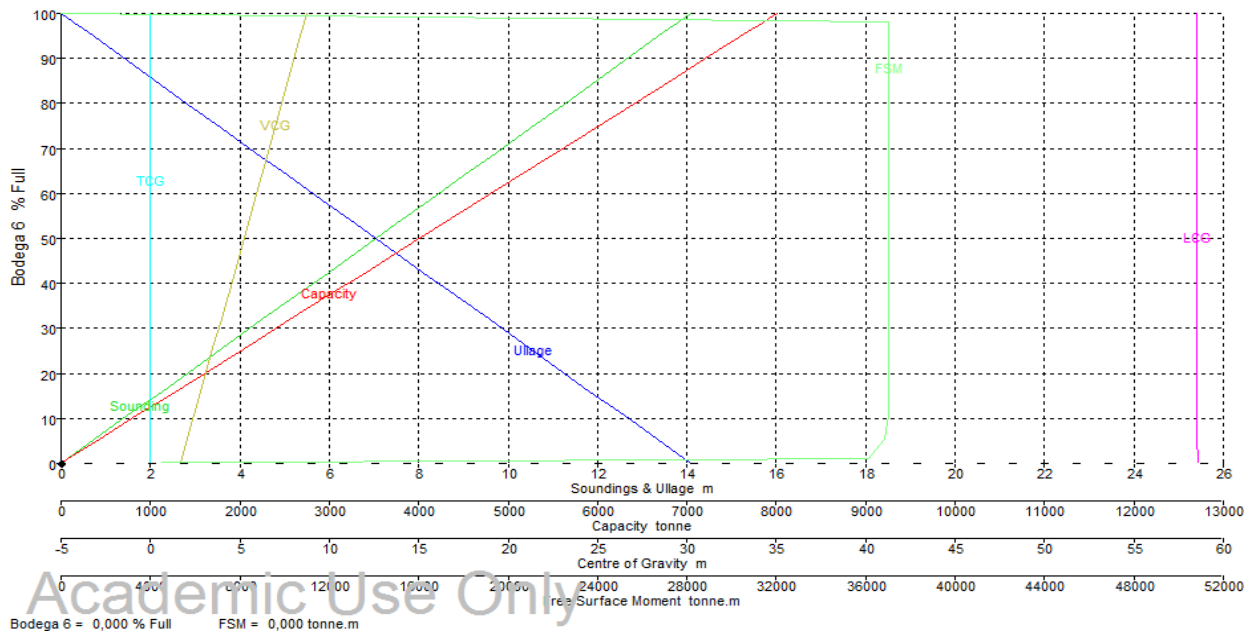
BODEGA 5

Sounding m	Ullage m	%Full	Capacity m ³	capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
13,784	0	100	7846,443	7846,443	79,5	0	8,892	0
13,508	0,276	98	7689,514	7689,514	79,5	0	8,754	37033,484
13,5	0,284	97,94	7684,778	7684,778	79,5	0	8,75	37033,484
13,495	0,289	97,9	7681,668	7681,668	79,5	0	8,747	37033,484
12,75	1,034	92,499	7257,846	7257,846	79,5	0	8,375	37033,484
12	1,784	87,057	6830,914	6830,914	79,5	0	8	37033,484
11,25	2,534	81,616	6403,981	6403,981	79,5	0	7,625	37033,484
10,5	3,284	76,175	5977,049	5977,049	79,5	0	7,25	37033,484
9,75	4,034	70,734	5550,117	5550,117	79,5	0	6,875	37033,484
9	4,784	65,293	5123,185	5123,185	79,5	0	6,5	37033,484
8,25	5,534	59,852	4696,253	4696,253	79,5	0	6,125	37033,484
7,5	6,284	54,411	4269,321	4269,321	79,5	0	5,75	37033,484
6,75	7,034	48,97	3842,389	3842,389	79,5	0	5,375	37033,484
6	7,784	43,529	3415,457	3415,457	79,5	0	5	37033,484
5,25	8,534	38,088	2988,525	2988,525	79,5	0	4,625	37033,484
4,5	9,284	32,647	2561,593	2561,593	79,5	0	4,25	37033,484
3,75	10,034	27,205	2134,661	2134,661	79,5	0	3,875	37033,484
3	10,784	21,764	1707,728	1707,728	79,5	0	3,5	37033,484
2,25	11,534	16,323	1280,796	1280,796	79,5	0	3,125	37033,484
1,5	12,284	10,882	853,864	853,864	79,5	0	2,75	37033,484
0,75	13,034	5,441	426,932	426,932	79,5	0	2,375	37033,484
0,138	13,646	1	78,464	78,464	79,5	0	2,069	37033,484
0	13,784	0	0	0	79,5	0	2	0



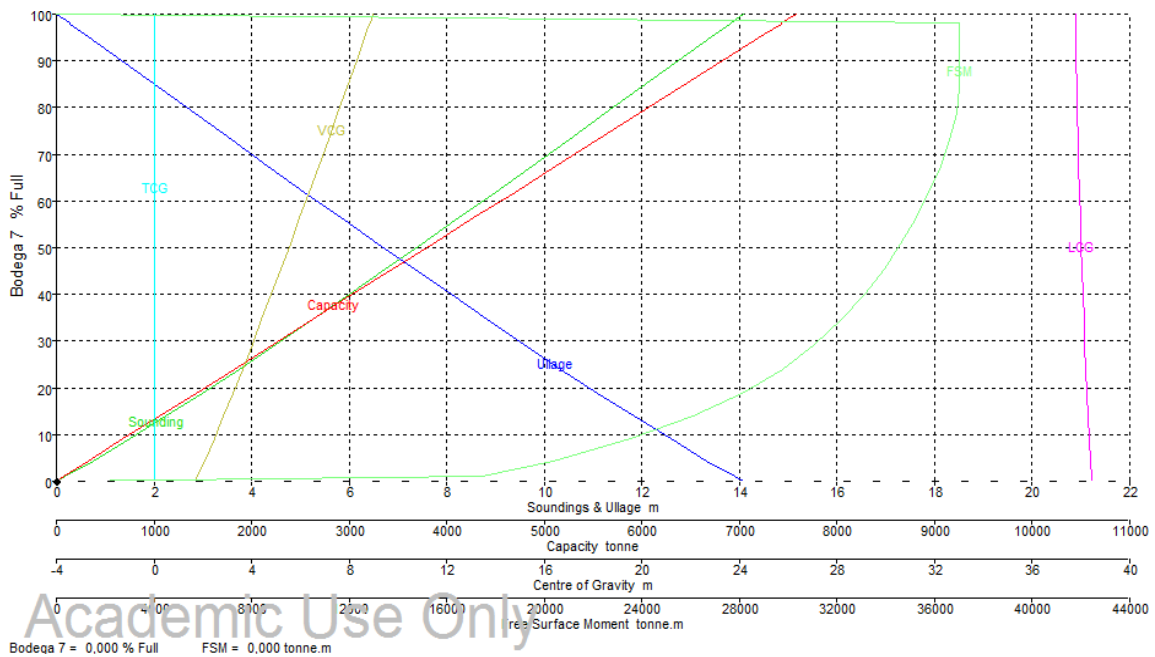
BODEGA 6

Sounding m	Ullage m	%Full	Capacity m ³	capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
13,784	0	100	7845,343	7845,343	58,501	0	8,893	0
13,508	0,276	98	7688,437	7688,437	58,501	0	8,755	37033,484
13,5	0,284	97,939	7683,678	7683,678	58,501	0	8,751	37033,484
13,495	0,289	97,9	7680,59	7680,59	58,501	0	8,748	37033,484
12,75	1,034	92,497	7256,746	7256,746	58,501	0	8,376	37033,484
12	1,784	87,056	6829,814	6829,814	58,501	0	8,001	37033,484
11,25	2,534	81,614	6402,882	6402,882	58,502	0	7,626	37033,484
10,5	3,284	76,172	5975,95	5975,95	58,502	0	7,251	37033,484
9,75	4,034	70,73	5549,017	5549,017	58,502	0	6,876	37033,484
9	4,784	65,288	5122,085	5122,085	58,502	0	6,501	37033,484
8,25	5,534	59,846	4695,153	4695,153	58,502	0	6,126	37033,484
7,5	6,284	54,405	4268,221	4268,221	58,502	0	5,751	37033,484
6,75	7,034	48,963	3841,289	3841,289	58,503	0	5,376	37033,484
6	7,784	43,521	3414,357	3414,357	58,503	0	5,001	37033,484
5,25	8,534	38,079	2987,425	2987,425	58,503	0	4,626	37033,484
4,5	9,284	32,637	2560,493	2560,493	58,504	0	4,251	37033,484
3,75	10,034	27,195	2133,561	2133,561	58,505	0	3,876	37033,484
3	10,784	21,753	1706,629	1706,629	58,506	0	3,501	37033,484
2,25	11,534	16,312	1279,696	1279,696	58,508	0	3,126	37033,484
1,5	12,284	10,87	852,764	852,764	58,512	0	2,751	37033,484
0,75	13,034	5,428	425,867	425,867	58,523	0	2,375	36984,539
0,139	13,645	1	78,453	78,453	58,545	0	2,069	36574,504
0	13,784	0	0	0	58,552	0	2	0



BODEGA 7

Sounding m	Ullage m	%Full	Capacity m ³	capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
13,784	0	100	7455,437	7455,437	37,768	0	9,111	0
13,522	0,262	98	7306,328	7306,328	37,774	0	8,977	37033,484
13,509	0,275	97,9	7298,873	7298,873	37,774	0	8,971	37033,484
13,5	0,284	97,832	7293,772	7293,772	37,774	0	8,966	37033,484
12,75	1,034	92,105	6866,84	6866,84	37,791	0	8,583	37033,484
12	1,784	86,379	6439,908	6439,908	37,81	0	8,199	37033,484
11,25	2,534	80,653	6013,013	6013,013	37,832	0	7,814	36994,22
10,5	3,284	74,934	5586,625	5586,625	37,857	0	7,428	36771,233
9,75	4,034	69,231	5161,441	5161,441	37,883	0	7,041	36411,226
9	4,784	63,55	4737,903	4737,903	37,911	0	6,653	35934,031
8,25	5,534	57,897	4316,44	4316,44	37,941	0	6,266	35434,141
7,5	6,284	52,273	3897,183	3897,183	37,973	0	5,877	34859,532
6,75	7,034	46,686	3480,679	3480,679	38,007	0	5,489	34194,964
6	7,784	41,141	3067,208	3067,208	38,044	0	5,1	33473,497
5,25	8,534	35,645	2657,474	2657,474	38,083	0	4,71	32555,605
4,5	9,284	30,209	2252,181	2252,181	38,125	0	4,32	31556,455
3,75	10,034	24,843	1852,165	1852,165	38,169	0	3,93	30308,586
3	10,784	19,568	1458,848	1458,848	38,215	0	3,541	28819,176
2,25	11,534	14,406	1074,01	1074,01	38,264	0	3,151	26972,92
1,5	12,284	9,39	700,048	700,048	38,313	0	2,764	24641,612
0,75	13,034	4,566	340,443	340,443	38,362	0	2,379	21698,59
0,169	13,615	1	74,555	74,555	38,402	0	2,085	18971,897
0	13,784	0	0	0	38,414	0	2	0



ANEXO II. CAPACIDADES Y CENTROS DE GRAVEDAD DEL RESTO DE COMPARTIMENTOS

Tank name	Sounding m	Ullage m	%Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TC G m	VCG m	FSM tonne.m
Pique de proa	19,3	0	100	1470,845	1507,616	174,442	0	10,83	0
	19,011	0,289	98	1441,428	1477,464	174,443	0	10,66	1818,998
	18,996	0,304	97,9	1439,957	1475,956	174,443	0	10,651	1818,893
	18,75	0,55	96,195	1414,887	1450,259	174,444	0	10,505	1817,408
	18	1,3	91,01	1338,609	1372,075	174,446	0	10,057	1813,469
	17,25	2,05	85,825	1262,358	1293,917	174,448	0	9,6	1811,713
	16,5	2,8	80,641	1186,111	1215,764	174,451	0	9,132	1811,81
	15,75	3,55	75,46	1109,9	1137,647	174,455	0	8,652	1768,365
	15	4,3	70,551	1037,694	1063,636	174,462	0	8,184	1456,788
	14,25	5,05	65,978	970,441	994,702	174,475	0	7,737	1264,324
	13,5	5,8	61,634	906,538	929,201	174,492	0	7,304	1133,346
	12,75	6,55	57,46	845,152	866,281	174,514	0	6,881	1020,259
	12	7,3	53,441	786,03	805,681	174,537	0	6,468	908,564
	11,25	8,05	49,569	729,08	747,307	174,563	0	6,065	804,983
	10,5	8,8	45,828	674,064	690,916	174,59	0	5,672	719,284
	9,75	9,55	42,19	620,554	636,068	174,618	0	5,288	656,596
	9	10,3	38,615	567,965	582,164	174,647	0	4,91	617,999
	8,25	11,05	35,062	515,705	528,598	174,677	0	4,533	596,942
	7,5	11,8	31,501	463,328	474,912	174,708	0	4,155	585,379
	6,75	12,55	27,914	410,566	420,83	174,738	0	3,774	576,606
	6	13,3	24,296	357,359	366,293	174,767	0	3,387	564,347
	5,25	14,05	20,661	303,893	311,491	174,793	0	2,993	543,724
	4,5	14,8	17,035	250,565	256,829	174,815	0	2,592	511,511
	3,75	15,55	13,458	197,94	202,888	174,833	0	2,184	464,983
	3	16,3	9,98	146,79	150,466	174,841	0	1,769	401,493
	2,25	17,05	6,686	98,337	100,795	174,834	0	1,344	317,641
	1,5	17,8	3,705	54,49	55,853	174,803	0	0,911	210,824
	0,75	18,55	1,274	18,737	19,206	174,737	0	0,466	87,146
	0,645	18,655	1	14,709	15,076	174,725	0	0,402	69,908
	0	19,3	0	0	0	174,609	0	0	0
Tolva alta B1(ER)	9,335	0	100	10,267	10,524	154,821	14,09	13,62	0
	9,279	0,056	98	10,062	10,313	154,804	14,09	13,58	0,196
	9,276	0,059	97,9	10,051	10,303	154,804	14,093	13,579	0,196
	9	0,335	88,424	9,078	9,305	154,723	14,08	13,36	0,177
	8,5	0,835	72,614	7,455	7,642	154,563	14,07	12,96	0,143
	8	1,335	58,905	6,048	6,199	154,406	14,06	12,55	0,11
	7,5	1,835	47,121	4,838	4,959	154,244	14,053	12,145	0,087

	7	2,335	37,475	3,848	3,944	154,11	14,041	11,743	0,062
	6,5	2,835	28,444	2,92	2,993	153,913	14,033	11,309	0,048
	6	3,335	22,428	2,303	2,36	153,851	14,018	10,934	0,037
	5,5	3,835	17,318	1,778	1,822	153,789	14,004	10,559	0,027
	5	4,335	13,132	1,348	1,382	153,739	13,987	10,193	0,016
	4,5	4,835	9,654	0,991	1,016	153,692	13,97	9,828	0,011
	4	5,335	6,754	0,693	0,711	153,63	13,953	9,45	0,008
	3,5	5,835	4,452	0,457	0,469	153,549	13,938	9,058	0,005
	3	6,335	2,75	0,282	0,289	153,453	13,923	8,652	0,003
	2,5	6,835	1,647	0,169	0,173	153,393	13,907	8,271	0,001
	2,063	7,272	1	0,103	0,105	153,383	13,889	7,968	0
	2	7,335	0,921	0,095	0,097	153,381	13,887	7,924	0
	1,5	7,835	0,419	0,043	0,044	153,357	13,868	7,573	0
	1	8,335	0,122	0,013	0,013	153,289	13,853	7,2	0
	0,5	8,835	0,016	0,002	0,002	153,102	13,845	6,782	0
	0	9,335	0	0	0	153,102	13,83	6,449	0
Tolva alta B2(ER)	13,784	0	100	191,462	196,248	141,594	14,204	9,72	0
	13,592	0,192	98	187,633	192,323	141,577	14,202	9,598	1,561
	13,582	0,202	97,9	187,441	192,127	141,576	14,202	9,592	1,553
	13,5	0,284	97,062	185,837	190,483	141,569	14,201	9,541	1,488
	12,75	1,034	89,946	172,211	176,517	141,489	14,195	9,099	1,079
	12	1,784	83,352	159,587	163,576	141,397	14,192	8,681	0,919
	11,25	2,534	76,973	147,373	151,057	141,297	14,189	8,271	0,873
	10,5	3,284	70,656	135,28	138,662	141,191	14,186	7,859	0,881
	9,75	4,034	64,325	123,157	126,236	141,08	14,182	7,44	0,906
	9	4,784	57,983	111,015	113,79	140,965	14,177	7,009	0,929
	8,25	5,534	51,717	99,018	101,493	140,848	14,171	6,571	0,916
	7,5	6,284	45,64	87,383	89,567	140,731	14,165	6,131	0,849
	6,75	7,034	39,858	76,312	78,22	140,615	14,159	5,696	0,755
	6	7,784	34,424	65,908	67,556	140,5	14,154	5,272	0,66
	5,25	8,534	29,324	56,144	57,547	140,387	14,151	4,862	0,584
	4,5	9,284	24,481	46,871	48,043	140,272	14,148	4,463	0,54
	3,75	10,034	19,776	37,864	38,811	140,146	14,144	4,068	0,526
	3	10,784	15,132	28,973	29,697	139,989	14,138	3,666	0,531
	2,25	11,534	10,596	20,287	20,794	139,791	14,125	3,255	0,494
	1,5	12,284	6,323	12,106	12,409	139,525	14,102	2,832	0,395
	0,75	13,034	2,638	5,05	5,177	139,171	14,065	2,406	0,24
	0,33	13,454	1	1,915	1,963	138,924	14,038	2,172	0,121
	0	13,784	0	0	0	138,669	14,011	2	0
Tolva alta B3(ER)	13,784	0	100	200,172	205,176	121,563	14,189	9,333	0
	13,584	0,2	98	196,169	201,073	121,564	14,186	9,203	1,53
	13,574	0,21	97,9	195,968	200,868	121,564	14,186	9,197	1,517

	13,5	0,284	97,187	194,542	199,406	121,564	14,185	9,15	1,427
	12,75	1,034	90,718	181,592	186,131	121,566	14,181	8,724	0,857
	12	1,784	84,945	170,035	174,286	121,567	14,179	8,339	0,685
	11,25	2,534	79,372	158,881	162,853	121,567	14,178	7,968	0,671
	10,5	3,284	73,761	147,65	151,341	121,567	14,177	7,595	0,724
	9,75	4,034	67,972	136,062	139,463	121,567	14,175	7,209	0,799
	9	4,784	61,985	124,077	127,179	121,569	14,171	6,807	0,878
	8,25	5,534	55,889	111,875	114,672	121,572	14,165	6,391	0,896
	7,5	6,284	49,824	99,735	102,228	121,575	14,157	5,966	0,838
	6,75	7,034	43,956	87,988	90,188	121,578	14,15	5,544	0,735
	6	7,784	38,386	76,837	78,758	121,58	14,144	5,133	0,621
	5,25	8,534	33,125	66,308	67,965	121,58	14,14	4,737	0,53
	4,5	9,284	28,098	56,245	57,651	121,579	14,137	4,354	0,478
	3,75	10,034	23,16	46,359	47,518	121,576	14,134	3,976	0,467
	3	10,784	18,202	36,436	37,347	121,572	14,13	3,595	0,489
	2,25	11,534	13,197	26,417	27,077	121,568	14,12	3,204	0,485
	1,5	12,284	8,262	16,538	16,951	121,564	14,102	2,803	0,436
	0,75	13,034	3,701	7,408	7,593	121,56	14,073	2,398	0,314
	0,232	13,552	1	2,002	2,052	121,561	14,04	2,118	0,16
	0	13,784	0	0	0	121,561	14,026	2	0
Tolva alta B4(ER)									
	13,784	0	100	198,272	203,229	100,496	14,186	9,341	0
	13,586	0,198	98	194,307	199,164	100,496	14,183	9,211	1,525
	13,576	0,208	97,9	194,108	198,961	100,496	14,183	9,205	1,512
	13,5	0,284	97,164	192,648	197,464	100,496	14,182	9,157	1,417
	12,75	1,034	90,666	179,766	184,26	100,495	14,177	8,728	0,837
	12	1,784	84,891	168,315	172,523	100,495	14,176	8,343	0,664
	11,25	2,534	79,322	157,274	161,206	100,495	14,175	7,973	0,649
	10,5	3,284	73,714	146,154	149,808	100,495	14,174	7,6	0,703
	9,75	4,034	67,921	134,667	138,034	100,495	14,171	7,214	0,779
	9	4,784	61,921	122,772	125,842	100,495	14,167	6,811	0,859
	8,25	5,534	55,809	110,654	113,42	100,495	14,161	6,393	0,878
	7,5	6,284	49,728	98,597	101,062	100,495	14,154	5,967	0,819
	6,75	7,034	43,851	86,944	89,118	100,495	14,146	5,544	0,715
	6	7,784	38,281	75,901	77,799	100,494	14,14	5,131	0,601
	5,25	8,534	33,033	65,495	67,132	100,494	14,136	4,735	0,509
	4,5	9,284	28,026	55,567	56,956	100,494	14,133	4,352	0,457
	3,75	10,034	23,109	45,819	46,964	100,494	14,131	3,974	0,447
	3	10,784	18,172	36,03	36,931	100,495	14,126	3,594	0,469
	2,25	11,534	13,183	26,137	26,791	100,495	14,117	3,204	0,467
	1,5	12,284	8,257	16,37	16,78	100,495	14,099	2,803	0,421
	0,75	13,034	3,699	7,335	7,518	100,494	14,07	2,398	0,305
	0,232	13,552	1	1,983	2,032	100,493	14,038	2,118	0,155
	0	13,784	0	0	0	100,493	14,024	2	0

Tolva alta B5(ER)	13,784	0	100	202,078	207,13	79,443	14,192	9,323	0
	13,583	0,201	98	198,036	202,987	79,441	14,19	9,194	1,535
	13,572	0,212	97,9	197,834	202,78	79,441	14,189	9,187	1,522
	13,5	0,284	97,211	196,442	201,353	79,441	14,189	9,142	1,436
	12,75	1,034	90,769	183,424	188,009	79,439	14,184	8,717	0,875
	12	1,784	85,002	171,77	176,064	79,439	14,183	8,332	0,704
	11,25	2,534	79,431	160,512	164,524	79,439	14,182	7,961	0,689
	10,5	3,284	73,823	149,179	152,909	79,438	14,18	7,588	0,743
	9,75	4,034	68,042	137,497	140,935	79,438	14,178	7,203	0,817
	9	4,784	62,068	125,426	128,561	79,436	14,174	6,801	0,895
	8,25	5,534	55,99	113,144	115,972	79,433	14,168	6,386	0,913
	7,5	6,284	49,943	100,923	103,446	79,43	14,161	5,964	0,856
	6,75	7,034	44,086	89,087	91,314	79,428	14,154	5,543	0,753
	6	7,784	38,515	77,831	79,777	79,426	14,148	5,133	0,641
	5,25	8,534	33,244	67,178	68,857	79,425	14,144	4,737	0,55
	4,5	9,284	28,197	56,979	58,403	79,426	14,141	4,354	0,498
	3,75	10,034	23,235	46,953	48,126	79,429	14,138	3,976	0,487
	3	10,784	18,256	36,892	37,814	79,432	14,133	3,595	0,508
	2,25	11,534	13,234	26,743	27,412	79,436	14,124	3,204	0,503
	1,5	12,284	8,286	16,745	17,164	79,44	14,105	2,803	0,451
	0,75	13,034	3,715	7,506	7,694	79,444	14,076	2,397	0,325
	0,231	13,553	1	2,021	2,071	79,443	14,043	2,118	0,167
	0	13,784	0	0	0	79,442	14,03	2	0
Tolva alta B6(ER)	13,784	0	100	232,388	238,198	58,269	14,258	9,457	0
	13,556	0,228	98	227,74	233,434	58,266	14,257	9,33	1,685
	13,544	0,24	97,9	227,508	233,196	58,265	14,257	9,324	1,68
	13,5	0,284	97,518	226,621	232,287	58,265	14,256	9,299	1,66
	12,75	1,034	91,269	212,099	217,402	58,272	14,253	8,9	1,441
	12	1,784	85,255	198,124	203,077	58,293	14,251	8,514	1,367
	11,25	2,534	79,319	184,327	188,935	58,322	14,249	8,131	1,352
	10,5	3,284	73,38	170,526	174,789	58,355	14,246	7,747	1,364
	9,75	4,034	67,394	156,615	160,531	58,387	14,243	7,359	1,382
	9	4,784	61,356	142,585	146,149	58,419	14,238	6,963	1,399
	8,25	5,534	55,301	128,513	131,726	58,453	14,233	6,562	1,393
	7,5	6,284	49,279	114,52	117,383	58,495	14,226	6,158	1,35
	6,75	7,034	43,35	100,74	103,259	58,551	14,219	5,752	1,283
	6	7,784	37,554	87,271	89,453	58,631	14,211	5,346	1,204
	5,25	8,534	31,907	74,149	76,003	58,743	14,203	4,943	1,123
	4,5	9,284	26,402	61,356	62,89	58,896	14,193	4,54	1,049
	3,75	10,034	21,015	48,836	50,057	59,1	14,182	4,133	0,98
	3	10,784	15,76	36,624	37,539	59,375	14,165	3,718	0,907
	2,25	11,534	10,738	24,955	25,579	59,755	14,143	3,292	0,768

	1,5	12,284	6,169	14,336	14,694	60,311	14,111	2,854	0,558
	0,75	13,034	2,437	5,664	5,806	61,113	14,068	2,413	0,298
	0,364	13,42	1	2,324	2,382	61,607	14,041	2,193	0,154
	0	13,784	0	0	0	62,268	14,013	2	0
Tolva alta B7(ER)	12,634	0	100	96,76	99,179	41,303	14,21	11,98	0
	12,519	0,115	98	94,825	97,196	41,355	14,209	11,903	1,228
	12,514	0,12	97,9	94,728	97,097	41,358	14,209	11,9	1,228
	12,5	0,134	97,665	94,501	96,863	41,364	14,209	11,891	1,228
	12	0,634	89,022	86,138	88,292	41,613	14,204	11,55	1,22
	11,5	1,134	80,559	77,949	79,898	41,892	14,198	11,198	1,177
	11	1,634	72,458	70,111	71,863	42,187	14,193	10,839	1,116
	10,5	2,134	64,85	62,75	64,318	42,481	14,187	10,48	1,016
	10	2,634	57,807	55,934	57,333	42,757	14,18	10,124	0,916
	9,5	3,134	51,322	49,66	50,901	43,012	14,174	9,772	0,819
	9	3,634	45,322	43,854	44,95	43,256	14,167	9,424	0,743
	8,5	4,134	39,842	38,551	39,515	43,473	14,159	9,083	0,659
	8	4,634	34,762	33,636	34,476	43,682	14,151	8,744	0,598
	7,5	5,134	30,034	29,061	29,788	43,897	14,143	8,405	0,541
	7	5,634	25,677	24,845	25,467	44,108	14,134	8,065	0,471
	6,5	6,134	21,7	20,997	21,522	44,308	14,124	7,728	0,407
	6	6,634	18,039	17,454	17,891	44,521	14,113	7,388	0,356
	5,5	7,134	14,707	14,23	14,586	44,749	14,101	7,045	0,3
	5	7,634	11,746	11,365	11,65	44,975	14,088	6,702	0,237
	4,5	8,134	9,142	8,846	9,067	45,201	14,073	6,359	0,194
	4	8,634	6,848	6,626	6,792	45,471	14,059	6,009	0,156
	3,5	9,134	4,909	4,75	4,868	45,772	14,045	5,653	0,116
	3	9,634	3,355	3,247	3,328	46,037	14,027	5,303	0,078
	2,5	10,134	2,118	2,049	2,101	46,329	14,008	4,948	0,053
	2	10,634	1,205	1,166	1,195	46,607	13,985	4,593	0,027
	1,857	10,777	1	0,968	0,992	46,674	13,977	4,493	0,023
	1,5	11,134	0,572	0,553	0,567	46,899	13,958	4,236	0,014
	1	11,634	0,201	0,195	0,199	47,173	13,924	3,877	0,004
	0,5	12,134	0,03	0,029	0,03	47,558	13,888	3,513	0
	0	12,634	0	0	0	47,881	13,83	3,15	0
Tolva baja B1(ER)	2	0	100	255,297	261,68	160,718	4,223	1,15	0
	1,969	0,031	98	250,191	256,446	160,716	4,21	1,133	1600,706
	1,967	0,033	97,9	249,936	256,185	160,716	4,209	1,132	1600,074
	1,9	0,1	93,621	239,011	244,986	160,713	4,179	1,095	1572,431
	1,8	0,2	87,307	222,892	228,464	160,709	4,131	1,041	1528,302
	1,7	0,3	81,067	206,962	212,136	160,705	4,081	0,986	1480,381
	1,6	0,4	74,905	191,229	196,01	160,702	4,028	0,931	1433,361

	1,5	0,5	68,822	175,701	180,094	160,7	3,971	0,877	1383,191
	1,4	0,6	62,824	160,387	164,397	160,699	3,909	0,822	1332,383
	1,3	0,7	56,916	145,304	148,937	160,699	3,842	0,767	1276,938
	1,2	0,8	51,11	130,484	133,746	160,701	3,769	0,712	1218,291
	1,1	0,9	45,412	115,935	118,833	160,706	3,689	0,657	1159,063
	1	1	39,826	101,674	104,216	160,715	3,599	0,602	1096,527
	0,9	1,1	34,366	87,734	89,928	160,731	3,497	0,547	1027,988
	0,8	1,2	29,05	74,163	76,017	160,757	3,379	0,492	955,405
	0,7	1,3	23,888	60,984	62,509	160,799	3,238	0,436	879,231
	0,6	1,4	18,904	48,26	49,467	160,87	3,06	0,379	791,698
	0,5	1,5	14,134	36,085	36,987	160,998	2,826	0,321	694,549
	0,4	1,6	9,625	24,572	25,187	161,251	2,478	0,261	572,364
	0,3	1,7	5,685	14,514	14,876	161,577	2,005	0,198	302,287
	0,2	1,8	2,646	6,754	6,923	161,686	1,469	0,135	153,28
	0,126	1,874	1	2,553	2,617	161,504	0,848	0,086	43,348
	0,1	1,9	0,6	1,532	1,57	161,286	0,602	0,067	12,8
	0	2	0	0	0	160,69	0,001	0	0
Tolva baja B2(ER)									
	2	0	100	492,905	505,227	141,971	6,418	1,101	0
	1,966	0,034	98	483,047	495,123	141,964	6,407	1,083	4826,654
	1,964	0,036	97,9	482,554	494,618	141,963	6,407	1,082	4825,768
	1,9	0,1	94,21	464,364	475,973	141,95	6,386	1,048	4791,249
	1,8	0,2	88,443	435,94	446,838	141,926	6,351	0,996	4730,657
	1,7	0,3	82,703	407,649	417,84	141,899	6,314	0,944	4664,983
	1,6	0,4	76,992	379,497	388,984	141,87	6,275	0,891	4598,491
	1,5	0,5	71,311	351,494	360,281	141,836	6,232	0,839	4526,521
	1,4	0,6	65,663	323,655	331,746	141,799	6,185	0,786	4447,759
	1,3	0,7	60,052	295,998	303,398	141,756	6,134	0,734	4364,205
	1,2	0,8	54,481	268,542	275,255	141,706	6,077	0,681	4266,064
	1,1	0,9	48,96	241,327	247,36	141,647	6,015	0,628	4152,003
	1	1	43,494	214,384	219,744	141,577	5,946	0,575	4029,316
	0,9	1,1	38,089	187,744	192,438	141,49	5,868	0,522	3899,152
	0,8	1,2	32,752	161,438	165,473	141,379	5,779	0,468	3753,542
	0,7	1,3	27,494	135,518	138,906	141,236	5,674	0,414	3592,584
	0,6	1,4	22,329	110,061	112,812	141,037	5,548	0,36	3396,596
	0,5	1,5	17,281	85,178	87,307	140,739	5,392	0,304	3170,28
	0,4	1,6	12,375	60,995	62,52	140,246	5,18	0,247	2919,926
	0,3	1,7	7,83	38,593	39,557	139,503	4,871	0,186	2548,809
	0,2	1,8	4,111	20,265	20,772	138,808	4,435	0,126	2049,097
	0,1	1,9	1,276	6,288	6,446	138,225	3,574	0,066	1362,554
	0,088	1,912	1	4,929	5,052	138,187	3,335	0,059	1259,406
	0	2	0	0	0	140,221	0,002	0	0

Tolva baja B3(ER)	2	0	100	547,371	561,055	121,501	6,726	1,04	0
	1,963	0,037	98	536,423	549,834	121,501	6,718	1,021	5151,375
	1,961	0,039	97,9	535,876	549,273	121,501	6,718	1,02	5150,901
	1,9	0,1	94,657	518,124	531,077	121,501	6,704	0,988	5135,534
	1,8	0,2	89,323	488,926	501,149	121,5	6,681	0,937	5107,057
	1,7	0,3	84,004	459,811	471,306	121,5	6,656	0,886	5050,606
	1,6	0,4	78,704	430,804	441,574	121,5	6,63	0,834	4994,572
	1,5	0,5	73,425	401,905	411,953	121,5	6,602	0,783	4938,955
	1,4	0,6	68,165	373,114	382,442	121,5	6,572	0,731	4883,752
	1,3	0,7	62,925	344,431	353,042	121,5	6,538	0,679	4828,961
	1,2	0,8	57,704	315,856	323,752	121,5	6,502	0,628	4774,583
	1,1	0,9	52,504	287,389	294,573	121,5	6,461	0,576	4720,099
	1	1	47,333	259,088	265,565	121,5	6,416	0,524	4606,813
	0,9	1,1	42,206	231,022	236,798	121,5	6,367	0,473	4492,237
	0,8	1,2	37,122	203,193	208,272	121,5	6,313	0,421	4379,578
	0,7	1,3	32,08	175,598	179,988	121,5	6,251	0,369	4268,818
	0,6	1,4	27,082	148,24	151,946	121,5	6,178	0,317	4159,214
	0,5	1,5	22,147	121,227	124,257	121,501	6,092	0,266	3949,005
	0,4	1,6	17,3	94,696	97,063	121,501	5,993	0,214	3739,332
	0,3	1,7	12,541	68,647	70,363	121,502	5,865	0,162	3537,179
	0,2	1,8	7,902	43,252	44,333	121,505	5,686	0,11	3175,752
	0,1	1,9	3,448	18,872	19,343	121,515	5,379	0,059	2752,927
	0,042	1,958	1	5,474	5,611	121,56	4,874	0,029	2254,559
	0	2	0	0	0	121,853	0,002	0	0
Tolva baja B4(ER)	2	0	100	548,302	562,01	100,493	6,727	1,038	0
	1,963	0,037	98	537,336	550,77	100,493	6,719	1,019	5147,211
	1,961	0,039	97,9	536,788	550,208	100,493	6,718	1,018	5146,74
	1,9	0,1	94,667	519,063	532,04	100,492	6,705	0,987	5131,547
	1,8	0,2	89,343	489,872	502,119	100,492	6,682	0,935	5103,57
	1,7	0,3	84,035	460,764	472,283	100,491	6,658	0,884	5047,459
	1,6	0,4	78,745	431,763	442,557	100,491	6,632	0,832	4991,76
	1,5	0,5	73,476	402,869	412,941	100,49	6,604	0,781	4936,473
	1,4	0,6	68,226	374,083	383,435	100,489	6,574	0,729	4881,595
	1,3	0,7	62,995	345,404	354,039	100,489	6,541	0,678	4827,126
	1,2	0,8	57,784	316,832	324,753	100,488	6,505	0,626	4773,063
	1,1	0,9	52,593	288,367	295,576	100,486	6,464	0,574	4719,406
	1	1	47,431	260,066	266,567	100,485	6,42	0,523	4607,219
	0,9	1,1	42,312	231,999	237,799	100,483	6,371	0,471	4493,09
	0,8	1,2	37,236	204,167	209,271	100,481	6,318	0,419	4380,862
	0,7	1,3	32,203	176,57	180,984	100,478	6,257	0,368	4270,519

	0,6	1,4	27,212	149,207	152,937	100,474	6,186	0,316	4162,044
	0,5	1,5	22,284	122,182	125,236	100,469	6,102	0,264	3954,911
	0,4	1,6	17,442	95,636	98,027	100,461	6,005	0,212	3745,818
	0,3	1,7	12,689	69,571	71,311	100,447	5,883	0,16	3544,228
	0,2	1,8	8,051	44,142	45,246	100,419	5,712	0,109	3191,436
	0,1	1,9	3,595	19,714	20,207	100,327	5,434	0,057	2793,386
	0,038	1,962	1	5,483	5,62	99,929	4,994	0,025	2269,165
	0	2	0	0	0	99,492	0,003	0	0
Tolva baja B5(ER)									
	2	0	100	550,53	564,293	79,498	6,73	1,035	0
	1,962	0,038	98	539,519	553,007	79,498	6,722	1,015	5158,019
	1,961	0,039	97,9	538,969	552,443	79,498	6,722	1,014	5157,541
	1,9	0,1	94,685	521,271	534,302	79,498	6,709	0,983	5142,175
	1,8	0,2	89,379	492,06	504,361	79,498	6,686	0,932	5113,505
	1,7	0,3	84,089	462,933	474,506	79,498	6,661	0,88	5057,145
	1,6	0,4	78,817	433,913	444,761	79,498	6,635	0,829	5001,201
	1,5	0,5	73,566	405,002	415,127	79,498	6,608	0,777	4945,671
	1,4	0,6	68,334	376,197	385,602	79,498	6,578	0,726	4890,553
	1,3	0,7	63,121	347,501	356,188	79,497	6,545	0,674	4835,847
	1,2	0,8	57,928	318,912	326,885	79,497	6,509	0,623	4781,55
	1,1	0,9	52,755	290,431	297,691	79,497	6,469	0,571	4726,557
	1	1	47,611	262,114	268,667	79,497	6,425	0,519	4614,776
	0,9	1,1	42,51	234,032	239,883	79,496	6,377	0,467	4500,921
	0,8	1,2	37,452	206,183	211,338	79,495	6,324	0,416	4388,954
	0,7	1,3	32,436	178,568	183,032	79,494	6,265	0,364	4278,859
	0,6	1,4	27,462	151,188	154,967	79,493	6,195	0,312	4169,292
	0,5	1,5	22,55	124,143	127,246	79,491	6,113	0,26	3964,848
	0,4	1,6	17,723	97,573	100,012	79,488	6,019	0,209	3757,38
	0,3	1,7	12,984	71,479	73,265	79,482	5,902	0,157	3557,198
	0,2	1,8	8,356	46,004	47,154	79,47	5,743	0,105	3213,899
	0,1	1,9	3,907	21,507	22,045	79,43	5,504	0,054	2839,376
	0,031	1,969	1	5,505	5,643	79,206	5,149	0,018	2273,473
	0	2	0	0	0	76,4	0,011	0	0
Tolva baja B6(ER)									
	2	0	100	497,84	510,286	58,955	6,439	1,097	0
	1,965	0,035	98	487,883	500,08	58,962	6,427	1,079	4918,214
	1,964	0,036	97,9	487,386	499,57	58,962	6,427	1,078	4917,27
	1,9	0,1	94,224	469,084	480,811	58,975	6,405	1,045	4879,817
	1,8	0,2	88,473	440,454	451,466	58,997	6,369	0,993	4813,65
	1,7	0,3	82,75	411,964	422,263	59,022	6,33	0,94	4742,76
	1,6	0,4	77,057	383,622	393,212	59,05	6,289	0,888	4671,135
	1,5	0,5	71,396	355,436	364,322	59,081	6,244	0,835	4592,516

	1,4	0,6	65,769	327,425	335,61	59,115	6,196	0,783	4507,466
	1,3	0,7	60,181	299,605	307,095	59,155	6,143	0,73	4414,913
	1,2	0,8	54,635	271,997	278,797	59,2	6,084	0,677	4313,786
	1,1	0,9	49,139	244,634	250,75	59,254	6,02	0,625	4195,668
	1	1	43,699	217,552	222,991	59,318	5,949	0,572	4065,142
	0,9	1,1	38,322	190,783	195,553	59,396	5,869	0,518	3925,489
	0,8	1,2	33,015	164,36	168,469	59,494	5,778	0,465	3776,448
	0,7	1,3	27,786	138,33	141,789	59,621	5,671	0,411	3610,782
	0,6	1,4	22,652	112,772	115,591	59,796	5,544	0,357	3406,949
	0,5	1,5	17,635	87,792	89,987	60,053	5,387	0,302	3176,121
	0,4	1,6	12,758	63,515	65,103	60,472	5,177	0,246	2914,977
	0,3	1,7	8,1	40,326	41,335	61,249	4,862	0,186	2567,735
	0,2	1,8	4,22	21,008	21,533	62,109	4,413	0,125	2035,52
	0,1	1,9	1,35	6,723	6,891	62,882	3,642	0,064	1351,616
	0,084	1,916	1	4,978	5,103	62,977	3,424	0,054	1140,708
	0	2	0	0	0	62,701	0,005	0	0
Tolva baja B7(ER)									
	2	0	100	347,698	356,39	38,492	4,675	1,133	0
	1,968	0,032	98	340,744	349,262	38,494	4,66	1,116	2438,366
	1,967	0,033	97,9	340,396	348,906	38,494	4,659	1,115	2437,269
	1,9	0,1	93,73	325,896	334,043	38,497	4,625	1,079	2391,71
	1,8	0,2	87,528	304,333	311,941	38,501	4,573	1,024	2321,18
	1,7	0,3	81,398	283,018	290,094	38,504	4,517	0,969	2247,654
	1,6	0,4	75,345	261,972	268,522	38,507	4,458	0,915	2170,195
	1,5	0,5	69,373	241,209	247,239	38,509	4,396	0,86	2090,791
	1,4	0,6	63,487	220,744	226,263	38,509	4,329	0,805	2009,671
	1,3	0,7	57,691	200,59	205,605	38,508	4,257	0,751	1926,655
	1,2	0,8	51,99	180,767	185,287	38,504	4,18	0,696	1837,317
	1,1	0,9	46,394	161,31	165,343	38,497	4,095	0,641	1745,114
	1	1	40,909	142,241	145,797	38,485	4,002	0,586	1649,247
	0,9	1,1	35,543	123,584	126,673	38,466	3,898	0,531	1550,435
	0,8	1,2	30,31	105,387	108,022	38,436	3,779	0,476	1441,861
	0,7	1,3	25,224	87,702	89,894	38,389	3,641	0,421	1328,732
	0,6	1,4	20,3	70,583	72,348	38,313	3,473	0,365	1207,313
	0,5	1,5	15,567	54,126	55,48	38,184	3,26	0,309	1071,146
	0,4	1,6	11,061	38,459	39,421	37,944	2,963	0,251	912,64
	0,3	1,7	6,852	23,824	24,42	37,426	2,49	0,189	699,947
	0,2	1,8	3,416	11,876	12,173	36,801	1,86	0,125	291,573
	0,1	1,9	1,076	3,742	3,836	36,469	1,206	0,064	80,457
	0,096	1,904	1	3,477	3,564	36,461	1,172	0,061	75,653
	0	2	0	0	0	35,398	0,003	0	0
Tolva alta B1(BR)									
	9,335	0	100	10,267	10,524	154,821	-14,094	13,624	0

	9,279	0,056	98	10,062	10,313	154,804	-14,093	13,581	0,196
	9,276	0,059	97,9	10,051	10,303	154,804	-14,093	13,579	0,196
	9	0,335	88,424	9,078	9,305	154,723	-14,087	13,363	0,177
	8,5	0,835	72,614	7,455	7,642	154,563	-14,076	12,963	0,143
	8	1,335	58,905	6,048	6,199	154,406	-14,064	12,557	0,11
	7,5	1,835	47,121	4,838	4,959	154,244	-14,053	12,145	0,087
	7	2,335	37,475	3,848	3,944	154,11	-14,041	11,743	0,062
	6,5	2,835	28,444	2,92	2,993	153,913	-14,033	11,309	0,048
	6	3,335	22,428	2,303	2,36	153,851	-14,018	10,934	0,037
	5,5	3,835	17,318	1,778	1,822	153,789	-14,004	10,559	0,027
	5	4,335	13,132	1,348	1,382	153,739	-13,987	10,193	0,016
	4,5	4,835	9,654	0,991	1,016	153,692	-13,97	9,828	0,011
	4	5,335	6,754	0,693	0,711	153,63	-13,953	9,45	0,008
	3,5	5,835	4,452	0,457	0,469	153,549	-13,938	9,058	0,005
	3	6,335	2,75	0,282	0,289	153,453	-13,923	8,652	0,003
	2,5	6,835	1,647	0,169	0,173	153,393	-13,907	8,271	0,001
	2,063	7,272	1	0,103	0,105	153,383	-13,889	7,968	0
	2	7,335	0,921	0,095	0,097	153,381	-13,887	7,924	0
	1,5	7,835	0,419	0,043	0,044	153,357	-13,868	7,573	0
	1	8,335	0,122	0,013	0,013	153,289	-13,853	7,2	0
	0,5	8,835	0,016	0,002	0,002	153,102	-13,845	6,782	0
	0	9,335	0	0	0	153,102	-13,83	6,449	0
Tolva alta B2(BR)	13,784	0	100	191,462	196,248	141,594	-14,204	9,72	0
	13,592	0,192	98	187,633	192,323	141,577	-14,202	9,598	1,561
	13,582	0,202	97,9	187,441	192,127	141,576	-14,202	9,592	1,553
	13,5	0,284	97,062	185,837	190,483	141,569	-14,201	9,541	1,488
	12,75	1,034	89,946	172,211	176,517	141,489	-14,195	9,099	1,079
	12	1,784	83,352	159,587	163,576	141,397	-14,192	8,681	0,919
	11,25	2,534	76,973	147,373	151,057	141,297	-14,189	8,271	0,873
	10,5	3,284	70,656	135,28	138,662	141,191	-14,186	7,859	0,881
	9,75	4,034	64,325	123,157	126,236	141,08	-14,182	7,44	0,906
	9	4,784	57,983	111,015	113,79	140,965	-14,177	7,009	0,929
	8,25	5,534	51,717	99,018	101,493	140,848	-14,171	6,571	0,916
	7,5	6,284	45,64	87,383	89,567	140,731	-14,165	6,131	0,849
	6,75	7,034	39,858	76,312	78,22	140,615	-14,159	5,696	0,755
	6	7,784	34,424	65,908	67,556	140,5	-14,154	5,272	0,66
	5,25	8,534	29,324	56,144	57,547	140,387	-14,151	4,862	0,584
	4,5	9,284	24,481	46,871	48,043	140,272	-14,148	4,463	0,54
	3,75	10,034	19,776	37,864	38,811	140,146	-14,144	4,068	0,526
	3	10,784	15,132	28,973	29,697	139,989	-14,138	3,666	0,531
	2,25	11,534	10,596	20,287	20,794	139,791	-14,125	3,255	0,494
	1,5	12,284	6,323	12,106	12,409	139,525	-14,102	2,832	0,395
	0,75	13,034	2,638	5,05	5,177	139,171	-14,065	2,406	0,24

	0,33	13,454	1	1,915	1,963	138,924	-14,038	2,172	0,121
	0	13,784	0	0	0	138,669	-14,011	2	0
Tolva alta B3(BR)	13,784	0	100	200,172	205,176	121,563	-14,189	9,333	0
	13,584	0,2	98	196,169	201,073	121,564	-14,186	9,203	1,53
	13,574	0,21	97,9	195,968	200,868	121,564	-14,186	9,197	1,517
	13,5	0,284	97,187	194,542	199,406	121,564	-14,185	9,15	1,427
	12,75	1,034	90,718	181,592	186,131	121,566	-14,181	8,724	0,857
	12	1,784	84,945	170,035	174,286	121,567	-14,179	8,339	0,685
	11,25	2,534	79,372	158,881	162,853	121,567	-14,178	7,968	0,671
	10,5	3,284	73,761	147,65	151,341	121,567	-14,177	7,595	0,724
	9,75	4,034	67,972	136,062	139,463	121,567	-14,175	7,209	0,799
	9	4,784	61,985	124,077	127,179	121,569	-14,171	6,807	0,878
	8,25	5,534	55,889	111,875	114,672	121,572	-14,165	6,391	0,896
	7,5	6,284	49,824	99,735	102,228	121,575	-14,157	5,966	0,838
	6,75	7,034	43,956	87,988	90,188	121,578	-14,15	5,544	0,735
	6	7,784	38,386	76,837	78,758	121,58	-14,144	5,133	0,621
	5,25	8,534	33,125	66,308	67,965	121,58	-14,14	4,737	0,53
	4,5	9,284	28,098	56,245	57,651	121,579	-14,137	4,354	0,478
	3,75	10,034	23,16	46,359	47,518	121,576	-14,134	3,976	0,467
	3	10,784	18,202	36,436	37,347	121,572	-14,13	3,595	0,489
	2,25	11,534	13,197	26,417	27,077	121,568	-14,12	3,204	0,485
	1,5	12,284	8,262	16,538	16,951	121,564	-14,102	2,803	0,436
	0,75	13,034	3,701	7,408	7,593	121,56	-14,073	2,398	0,314
	0,232	13,552	1	2,002	2,052	121,561	-14,04	2,118	0,16
	0	13,784	0	0	0	121,561	-14,026	2	0
Tolva alta B4(BR)	13,784	0	100	198,272	203,229	100,496	-14,186	9,341	0
	13,586	0,198	98	194,307	199,164	100,496	-14,183	9,211	1,525
	13,576	0,208	97,9	194,108	198,961	100,496	-14,183	9,205	1,512
	13,5	0,284	97,164	192,648	197,464	100,496	-14,182	9,157	1,417
	12,75	1,034	90,666	179,766	184,26	100,495	-14,177	8,728	0,837
	12	1,784	84,891	168,315	172,523	100,495	-14,176	8,343	0,664
	11,25	2,534	79,322	157,274	161,206	100,495	-14,175	7,973	0,649
	10,5	3,284	73,714	146,154	149,808	100,495	-14,174	7,6	0,703
	9,75	4,034	67,921	134,667	138,034	100,495	-14,171	7,214	0,779
	9	4,784	61,921	122,772	125,842	100,495	-14,167	6,811	0,859
	8,25	5,534	55,809	110,654	113,42	100,495	-14,161	6,393	0,878
	7,5	6,284	49,728	98,597	101,062	100,495	-14,154	5,967	0,819
	6,75	7,034	43,851	86,944	89,118	100,495	-14,146	5,544	0,715
	6	7,784	38,281	75,901	77,799	100,494	-14,14	5,131	0,601
	5,25	8,534	33,033	65,495	67,132	100,494	-14,136	4,735	0,509
	4,5	9,284	28,026	55,567	56,956	100,494	-14,133	4,352	0,457
	3,75	10,034	23,109	45,819	46,964	100,494	-14,131	3,974	0,447

	3	10,784	18,172	36,03	36,931	100,495	-14,126	3,594	0,469
	2,25	11,534	13,183	26,137	26,791	100,495	-14,117	3,204	0,467
	1,5	12,284	8,257	16,37	16,78	100,495	-14,099	2,803	0,421
	0,75	13,034	3,699	7,335	7,518	100,494	-14,07	2,398	0,305
	0,232	13,552	1	1,983	2,032	100,493	-14,038	2,118	0,155
	0	13,784	0	0	0	100,493	-14,024	2	0
Tolva alta B5(BR)	13,784	0	100	202,078	207,13	79,443	-14,192	9,323	0
	13,583	0,201	98	198,036	202,987	79,441	-14,19	9,194	1,535
	13,572	0,212	97,9	197,834	202,78	79,441	-14,189	9,187	1,522
	13,5	0,284	97,211	196,442	201,353	79,441	-14,189	9,142	1,436
	12,75	1,034	90,769	183,424	188,009	79,439	-14,184	8,717	0,875
	12	1,784	85,002	171,77	176,064	79,439	-14,183	8,332	0,704
	11,25	2,534	79,431	160,512	164,524	79,439	-14,182	7,961	0,689
	10,5	3,284	73,823	149,179	152,909	79,438	-14,18	7,588	0,743
	9,75	4,034	68,042	137,497	140,935	79,438	-14,178	7,203	0,817
	9	4,784	62,068	125,426	128,561	79,436	-14,174	6,801	0,895
	8,25	5,534	55,99	113,144	115,972	79,433	-14,168	6,386	0,913
	7,5	6,284	49,943	100,923	103,446	79,43	-14,161	5,964	0,856
	6,75	7,034	44,086	89,087	91,314	79,428	-14,154	5,543	0,753
	6	7,784	38,515	77,831	79,777	79,426	-14,148	5,133	0,641
	5,25	8,534	33,244	67,178	68,857	79,425	-14,144	4,737	0,55
	4,5	9,284	28,197	56,979	58,403	79,426	-14,141	4,354	0,498
	3,75	10,034	23,235	46,953	48,126	79,429	-14,138	3,976	0,487
	3	10,784	18,256	36,892	37,814	79,432	-14,133	3,595	0,508
	2,25	11,534	13,234	26,743	27,412	79,436	-14,124	3,204	0,503
	1,5	12,284	8,286	16,745	17,164	79,44	-14,105	2,803	0,451
	0,75	13,034	3,715	7,506	7,694	79,444	-14,076	2,397	0,325
	0,231	13,553	1	2,021	2,071	79,443	-14,043	2,118	0,167
	0	13,784	0	0	0	79,442	-14,03	2	0
Tolva alta B6(BR)	13,784	0	100	232,388	238,198	58,269	-14,258	9,457	0
	13,556	0,228	98	227,74	233,434	58,266	-14,257	9,33	1,685
	13,544	0,24	97,9	227,508	233,196	58,265	-14,257	9,324	1,68
	13,5	0,284	97,518	226,621	232,287	58,265	-14,256	9,299	1,66
	12,75	1,034	91,269	212,099	217,402	58,272	-14,253	8,9	1,441
	12	1,784	85,255	198,124	203,077	58,293	-14,251	8,514	1,367
	11,25	2,534	79,319	184,327	188,935	58,322	-14,249	8,131	1,352
	10,5	3,284	73,38	170,526	174,789	58,355	-14,246	7,747	1,364
	9,75	4,034	67,394	156,615	160,531	58,387	-14,243	7,359	1,382
	9	4,784	61,356	142,585	146,149	58,419	-14,238	6,963	1,399
	8,25	5,534	55,301	128,513	131,726	58,453	-14,233	6,562	1,393
	7,5	6,284	49,279	114,52	117,383	58,495	-14,226	6,158	1,35
	6,75	7,034	43,35	100,74	103,259	58,551	-14,219	5,752	1,283

	6	7,784	37,554	87,271	89,453	58,631	-14,211	5,346	1,204
	5,25	8,534	31,907	74,149	76,003	58,743	-14,203	4,943	1,123
	4,5	9,284	26,402	61,356	62,89	58,896	-14,193	4,54	1,049
	3,75	10,034	21,015	48,836	50,057	59,1	-14,182	4,133	0,98
	3	10,784	15,76	36,624	37,539	59,375	-14,165	3,718	0,907
	2,25	11,534	10,738	24,955	25,579	59,755	-14,143	3,292	0,768
	1,5	12,284	6,169	14,336	14,694	60,311	-14,111	2,854	0,558
	0,75	13,034	2,437	5,664	5,806	61,113	-14,068	2,413	0,298
	0,364	13,42	1	2,324	2,382	61,607	-14,041	2,193	0,154
	0	13,784	0	0	0	62,268	-14,013	2	0
Tolva alta B7(BR)	12,634	0	100	96,76	99,179	41,303	-14,21	11,98	0
	12,519	0,115	98	94,825	97,196	41,355	-14,209	11,903	1,228
	12,514	0,12	97,9	94,728	97,097	41,358	-14,209	11,9	1,228
	12,5	0,134	97,665	94,501	96,863	41,364	-14,209	11,891	1,228
	12	0,634	89,022	86,138	88,292	41,613	-14,204	11,55	1,22
	11,5	1,134	80,559	77,949	79,898	41,892	-14,198	11,198	1,177
	11	1,634	72,458	70,111	71,863	42,187	-14,193	10,839	1,116
	10,5	2,134	64,85	62,75	64,318	42,481	-14,187	10,48	1,016
	10	2,634	57,807	55,934	57,333	42,757	-14,18	10,124	0,916
	9,5	3,134	51,322	49,66	50,901	43,012	-14,174	9,772	0,819
	9	3,634	45,322	43,854	44,95	43,256	-14,167	9,424	0,743
	8,5	4,134	39,842	38,551	39,515	43,473	-14,159	9,083	0,659
	8	4,634	34,762	33,636	34,476	43,682	-14,151	8,744	0,598
	7,5	5,134	30,034	29,061	29,788	43,897	-14,143	8,405	0,541
	7	5,634	25,677	24,845	25,467	44,108	-14,134	8,065	0,471
	6,5	6,134	21,7	20,997	21,522	44,308	-14,124	7,728	0,407
	6	6,634	18,039	17,454	17,891	44,521	-14,113	7,388	0,356
	5,5	7,134	14,707	14,23	14,586	44,749	-14,101	7,045	0,3
	5	7,634	11,746	11,365	11,65	44,975	-14,088	6,702	0,237
	4,5	8,134	9,142	8,846	9,067	45,201	-14,073	6,359	0,194
	4	8,634	6,848	6,626	6,792	45,471	-14,059	6,009	0,156
	3,5	9,134	4,909	4,75	4,868	45,772	-14,045	5,653	0,116
	3	9,634	3,355	3,247	3,328	46,037	-14,027	5,303	0,078
	2,5	10,134	2,118	2,049	2,101	46,329	-14,008	4,948	0,053
	2	10,634	1,205	1,166	1,195	46,607	-13,985	4,593	0,027
	1,857	10,777	1	0,968	0,992	46,674	-13,977	4,493	0,023
	1,5	11,134	0,572	0,553	0,567	46,899	-13,958	4,236	0,014
	1	11,634	0,201	0,195	0,199	47,173	-13,924	3,877	0,004
	0,5	12,134	0,03	0,029	0,03	47,558	-13,888	3,513	0
	0	12,634	0	0	0	47,881	-13,83	3,15	0
Tolva baja B1(BR)	2	0	100	255,297	261,68	160,718	-4,223	1,15	0

	1,969	0,031	98	250,191	256,446	160,716	-4,21	1,133	1600,706
	1,967	0,033	97,9	249,936	256,185	160,716	-4,209	1,132	1600,074
	1,9	0,1	93,621	239,011	244,986	160,713	-4,179	1,095	1572,431
	1,8	0,2	87,307	222,892	228,464	160,709	-4,131	1,041	1528,302
	1,7	0,3	81,067	206,962	212,136	160,705	-4,081	0,986	1480,381
	1,6	0,4	74,905	191,229	196,01	160,702	-4,028	0,931	1433,361
	1,5	0,5	68,822	175,701	180,094	160,7	-3,971	0,877	1383,191
	1,4	0,6	62,824	160,387	164,397	160,699	-3,909	0,822	1332,383
	1,3	0,7	56,916	145,304	148,937	160,699	-3,842	0,767	1276,938
	1,2	0,8	51,11	130,484	133,746	160,701	-3,769	0,712	1218,291
	1,1	0,9	45,412	115,935	118,833	160,706	-3,689	0,657	1159,063
	1	1	39,826	101,674	104,216	160,715	-3,599	0,602	1096,527
	0,9	1,1	34,366	87,734	89,928	160,731	-3,497	0,547	1027,988
	0,8	1,2	29,05	74,163	76,017	160,757	-3,379	0,492	955,405
	0,7	1,3	23,888	60,984	62,509	160,799	-3,238	0,436	879,231
	0,6	1,4	18,904	48,26	49,467	160,87	-3,06	0,379	791,698
	0,5	1,5	14,134	36,085	36,987	160,998	-2,826	0,321	694,549
	0,4	1,6	9,625	24,572	25,187	161,251	-2,478	0,261	572,364
	0,3	1,7	5,685	14,514	14,876	161,577	-2,005	0,198	302,287
	0,2	1,8	2,646	6,754	6,923	161,686	-1,469	0,135	153,28
	0,126	1,874	1	2,553	2,617	161,504	-0,848	0,086	43,348
	0,1	1,9	0,6	1,532	1,57	161,286	-0,602	0,067	12,8
	0	2	0	0	0	160,69	-0,001	0	0
Tolva baja B2(BR)	2	0	100	492,905	505,227	141,971	-6,418	1,101	0
	1,966	0,034	98	483,047	495,123	141,964	-6,407	1,083	4826,654
	1,964	0,036	97,9	482,554	494,618	141,963	-6,407	1,082	4825,768
	1,9	0,1	94,21	464,364	475,973	141,95	-6,386	1,048	4791,249
	1,8	0,2	88,443	435,94	446,838	141,926	-6,351	0,996	4730,657
	1,7	0,3	82,703	407,649	417,84	141,899	-6,314	0,944	4664,983
	1,6	0,4	76,992	379,497	388,984	141,87	-6,275	0,891	4598,491
	1,5	0,5	71,311	351,494	360,281	141,836	-6,232	0,839	4526,521
	1,4	0,6	65,663	323,655	331,746	141,799	-6,185	0,786	4447,759
	1,3	0,7	60,052	295,998	303,398	141,756	-6,134	0,734	4364,205
	1,2	0,8	54,481	268,542	275,255	141,706	-6,077	0,681	4266,064
	1,1	0,9	48,96	241,327	247,36	141,647	-6,015	0,628	4152,003
	1	1	43,494	214,384	219,744	141,577	-5,946	0,575	4029,316
	0,9	1,1	38,089	187,744	192,438	141,49	-5,868	0,522	3899,152
	0,8	1,2	32,752	161,438	165,473	141,379	-5,779	0,468	3753,542
	0,7	1,3	27,494	135,518	138,906	141,236	-5,674	0,414	3592,584
	0,6	1,4	22,329	110,061	112,812	141,037	-5,548	0,36	3396,596
	0,5	1,5	17,281	85,178	87,307	140,739	-5,392	0,304	3170,28
	0,4	1,6	12,375	60,995	62,52	140,246	-5,18	0,247	2919,926

	0,3	1,7	7,83	38,593	39,557	139,503	-4,871	0,186	2548,809
	0,2	1,8	4,111	20,265	20,772	138,808	-4,435	0,126	2049,097
	0,1	1,9	1,276	6,288	6,446	138,225	-3,574	0,066	1362,554
	0,088	1,912	1	4,929	5,052	138,187	-3,335	0,059	1259,406
	0	2	0	0	0	140,221	-0,002	0	0
Tolva baja B3(BR)	2	0	100	547,371	561,055	121,501	-6,726	1,04	0
	1,963	0,037	98	536,423	549,834	121,501	-6,718	1,021	5151,375
	1,961	0,039	97,9	535,876	549,273	121,501	-6,718	1,02	5150,901
	1,9	0,1	94,657	518,124	531,077	121,501	-6,704	0,988	5135,534
	1,8	0,2	89,323	488,926	501,149	121,5	-6,681	0,937	5107,057
	1,7	0,3	84,004	459,811	471,306	121,5	-6,656	0,886	5050,606
	1,6	0,4	78,704	430,804	441,574	121,5	-6,63	0,834	4994,572
	1,5	0,5	73,425	401,905	411,953	121,5	-6,602	0,783	4938,955
	1,4	0,6	68,165	373,114	382,442	121,5	-6,572	0,731	4883,752
	1,3	0,7	62,925	344,431	353,042	121,5	-6,538	0,679	4828,961
	1,2	0,8	57,704	315,856	323,752	121,5	-6,502	0,628	4774,583
	1,1	0,9	52,504	287,389	294,573	121,5	-6,461	0,576	4720,099
	1	1	47,333	259,088	265,565	121,5	-6,416	0,524	4606,813
	0,9	1,1	42,206	231,022	236,798	121,5	-6,367	0,473	4492,237
	0,8	1,2	37,122	203,193	208,272	121,5	-6,313	0,421	4379,578
	0,7	1,3	32,08	175,598	179,988	121,5	-6,251	0,369	4268,818
	0,6	1,4	27,082	148,24	151,946	121,5	-6,178	0,317	4159,214
	0,5	1,5	22,147	121,227	124,257	121,501	-6,092	0,266	3949,005
	0,4	1,6	17,3	94,696	97,063	121,501	-5,993	0,214	3739,332
	0,3	1,7	12,541	68,647	70,363	121,502	-5,865	0,162	3537,179
	0,2	1,8	7,902	43,252	44,333	121,505	-5,686	0,11	3175,752
	0,1	1,9	3,448	18,872	19,343	121,515	-5,379	0,059	2752,927
	0,042	1,958	1	5,474	5,611	121,56	-4,874	0,029	2254,559
	0	2	0	0	0	121,853	-0,002	0	0
Tolva baja B4(BR)	2	0	100	548,302	562,01	100,493	-6,727	1,038	0
	1,963	0,037	98	537,336	550,77	100,493	-6,719	1,019	5147,211
	1,961	0,039	97,9	536,788	550,208	100,493	-6,718	1,018	5146,74
	1,9	0,1	94,667	519,063	532,04	100,492	-6,705	0,987	5131,547
	1,8	0,2	89,343	489,872	502,119	100,492	-6,682	0,935	5103,57
	1,7	0,3	84,035	460,764	472,283	100,491	-6,658	0,884	5047,459
	1,6	0,4	78,745	431,763	442,557	100,491	-6,632	0,832	4991,76
	1,5	0,5	73,476	402,869	412,941	100,49	-6,604	0,781	4936,473
	1,4	0,6	68,226	374,083	383,435	100,489	-6,574	0,729	4881,595
	1,3	0,7	62,995	345,404	354,039	100,489	-6,541	0,678	4827,126
	1,2	0,8	57,784	316,832	324,753	100,488	-6,505	0,626	4773,063

	1,1	0,9	52,593	288,367	295,576	100,486	-6,464	0,574	4719,406
	1	1	47,431	260,066	266,567	100,485	-6,42	0,523	4607,219
	0,9	1,1	42,312	231,999	237,799	100,483	-6,371	0,471	4493,09
	0,8	1,2	37,236	204,167	209,271	100,481	-6,318	0,419	4380,862
	0,7	1,3	32,203	176,57	180,984	100,478	-6,257	0,368	4270,519
	0,6	1,4	27,212	149,207	152,937	100,474	-6,186	0,316	4162,044
	0,5	1,5	22,284	122,182	125,236	100,469	-6,102	0,264	3954,911
	0,4	1,6	17,442	95,636	98,027	100,461	-6,005	0,212	3745,818
	0,3	1,7	12,689	69,571	71,311	100,447	-5,883	0,16	3544,228
	0,2	1,8	8,051	44,142	45,246	100,419	-5,712	0,109	3191,436
	0,1	1,9	3,595	19,714	20,207	100,327	-5,434	0,057	2793,386
	0,038	1,962	1	5,483	5,62	99,929	-4,994	0,025	2269,165
	0	2	0	0	0	99,492	-0,003	0	0
Tolva baja B5(BR)									
	2	0	100	550,53	564,293	79,498	-6,73	1,035	0
	1,962	0,038	98	539,519	553,007	79,498	-6,722	1,015	5158,019
	1,961	0,039	97,9	538,969	552,443	79,498	-6,722	1,014	5157,541
	1,9	0,1	94,685	521,271	534,302	79,498	-6,709	0,983	5142,175
	1,8	0,2	89,379	492,06	504,361	79,498	-6,686	0,932	5113,505
	1,7	0,3	84,089	462,933	474,506	79,498	-6,661	0,88	5057,145
	1,6	0,4	78,817	433,913	444,761	79,498	-6,635	0,829	5001,201
	1,5	0,5	73,566	405,002	415,127	79,498	-6,608	0,777	4945,671
	1,4	0,6	68,334	376,197	385,602	79,498	-6,578	0,726	4890,553
	1,3	0,7	63,121	347,501	356,188	79,497	-6,545	0,674	4835,847
	1,2	0,8	57,928	318,912	326,885	79,497	-6,509	0,623	4781,55
	1,1	0,9	52,755	290,431	297,691	79,497	-6,469	0,571	4726,557
	1	1	47,611	262,114	268,667	79,497	-6,425	0,519	4614,776
	0,9	1,1	42,51	234,032	239,883	79,496	-6,377	0,467	4500,921
	0,8	1,2	37,452	206,183	211,338	79,495	-6,324	0,416	4388,954
	0,7	1,3	32,436	178,568	183,032	79,494	-6,265	0,364	4278,859
	0,6	1,4	27,462	151,188	154,967	79,493	-6,195	0,312	4169,292
	0,5	1,5	22,55	124,143	127,246	79,491	-6,113	0,26	3964,848
	0,4	1,6	17,723	97,573	100,012	79,488	-6,019	0,209	3757,38
	0,3	1,7	12,984	71,479	73,265	79,482	-5,902	0,157	3557,198
	0,2	1,8	8,356	46,004	47,154	79,47	-5,743	0,105	3213,899
	0,1	1,9	3,907	21,507	22,045	79,43	-5,504	0,054	2839,376
	0,031	1,969	1	5,505	5,643	79,206	-5,149	0,018	2273,473
	0	2	0	0	0	76,4	-0,011	0	0
Tolva baja B6(BR)									
	2	0	100	497,84	510,286	58,955	-6,439	1,097	0
	1,965	0,035	98	487,883	500,08	58,962	-6,427	1,079	4918,214
	1,964	0,036	97,9	487,386	499,57	58,962	-6,427	1,078	4917,27

	1,9	0,1	94,224	469,084	480,811	58,975	-6,405	1,045	4879,817
	1,8	0,2	88,473	440,454	451,466	58,997	-6,369	0,993	4813,65
	1,7	0,3	82,75	411,964	422,263	59,022	-6,33	0,94	4742,76
	1,6	0,4	77,057	383,622	393,212	59,05	-6,289	0,888	4671,135
	1,5	0,5	71,396	355,436	364,322	59,081	-6,244	0,835	4592,516
	1,4	0,6	65,769	327,425	335,61	59,115	-6,196	0,783	4507,466
	1,3	0,7	60,181	299,605	307,095	59,155	-6,143	0,73	4414,913
	1,2	0,8	54,635	271,997	278,797	59,2	-6,084	0,677	4313,786
	1,1	0,9	49,139	244,634	250,75	59,254	-6,02	0,625	4195,668
	1	1	43,699	217,552	222,991	59,318	-5,949	0,572	4065,142
	0,9	1,1	38,322	190,783	195,553	59,396	-5,869	0,518	3925,489
	0,8	1,2	33,015	164,36	168,469	59,494	-5,778	0,465	3776,448
	0,7	1,3	27,786	138,33	141,789	59,621	-5,671	0,411	3610,782
	0,6	1,4	22,652	112,772	115,591	59,796	-5,544	0,357	3406,949
	0,5	1,5	17,635	87,792	89,987	60,053	-5,387	0,302	3176,121
	0,4	1,6	12,758	63,515	65,103	60,472	-5,177	0,246	2914,977
	0,3	1,7	8,1	40,326	41,335	61,249	-4,862	0,186	2567,735
	0,2	1,8	4,22	21,008	21,533	62,109	-4,413	0,125	2035,52
	0,1	1,9	1,35	6,723	6,891	62,882	-3,642	0,064	1351,616
	0,084	1,916	1	4,978	5,103	62,977	-3,424	0,054	1140,708
	0	2	0	0	0	62,701	-0,005	0	0
Tolva baja B7(BR)									
	2	0	100	347,698	356,39	38,492	-4,675	1,133	0
	1,968	0,032	98	340,744	349,262	38,494	-4,66	1,116	2438,366
	1,967	0,033	97,9	340,396	348,906	38,494	-4,659	1,115	2437,269
	1,9	0,1	93,73	325,896	334,043	38,497	-4,625	1,079	2391,71
	1,8	0,2	87,528	304,333	311,941	38,501	-4,573	1,024	2321,18
	1,7	0,3	81,398	283,018	290,094	38,504	-4,517	0,969	2247,654
	1,6	0,4	75,345	261,972	268,522	38,507	-4,458	0,915	2170,195
	1,5	0,5	69,373	241,209	247,239	38,509	-4,396	0,86	2090,791
	1,4	0,6	63,487	220,744	226,263	38,509	-4,329	0,805	2009,671
	1,3	0,7	57,691	200,59	205,605	38,508	-4,257	0,751	1926,655
	1,2	0,8	51,99	180,767	185,287	38,504	-4,18	0,696	1837,317
	1,1	0,9	46,394	161,31	165,343	38,497	-4,095	0,641	1745,114
	1	1	40,909	142,241	145,797	38,485	-4,002	0,586	1649,247
	0,9	1,1	35,543	123,584	126,673	38,466	-3,898	0,531	1550,435
	0,8	1,2	30,31	105,387	108,022	38,436	-3,779	0,476	1441,861
	0,7	1,3	25,224	87,702	89,894	38,389	-3,641	0,421	1328,732
	0,6	1,4	20,3	70,583	72,348	38,313	-3,473	0,365	1207,313
	0,5	1,5	15,567	54,126	55,48	38,184	-3,26	0,309	1071,146
	0,4	1,6	11,061	38,459	39,421	37,944	-2,963	0,251	912,64
	0,3	1,7	6,852	23,824	24,42	37,426	-2,49	0,189	699,947
	0,2	1,8	3,416	11,876	12,173	36,801	-1,86	0,125	291,573

	0,1	1,9	1,076	3,742	3,836	36,469	-1,206	0,064	80,457
	0,096	1,904	1	3,477	3,564	36,461	-1,172	0,061	75,653
	0	2	0	0	0	35,398	-0,003	0	0
Pique de popa	11,53	0	100	249,314	255,547	4,633	0	9,499	0
	11,5	0,03	98,967	246,739	252,907	4,64	0	9,477	1095,562
	11,472	0,058	98	244,327	250,436	4,646	0	9,457	1082,409
	11,469	0,06	97,9	244,078	250,18	4,647	0	9,455	1081,04
	11	0,53	82,247	205,053	210,179	4,766	0	9,112	867,536
	10,5	1,03	66,903	166,799	170,969	4,933	0	8,731	665,879
	10	1,53	52,995	132,125	135,428	5,156	0	8,326	496,61
	9,5	2,03	40,561	101,125	103,653	5,464	0	7,882	360,858
	9	2,53	29,708	74,065	75,917	5,895	0	7,372	251,13
	8,5	3,03	21,161	52,756	54,075	6,368	0	6,801	156,527
	8	3,53	15,581	38,845	39,817	6,656	0	6,268	92,192
	7,5	4,03	12,125	30,229	30,984	6,761	0	5,835	61,222
	7	4,53	9,416	23,475	24,062	6,843	0	5,419	41,218
	6,5	5,03	7,346	18,315	18,773	6,895	0	5,035	30,099
	6	5,53	5,65	14,086	14,438	6,933	0	4,663	20,853
	5,5	6,03	4,191	10,448	10,709	6,98	0	4,274	13,538
	5	6,53	2,992	7,461	7,647	7,034	0	3,872	8,258
	4,5	7,03	2,053	5,118	5,246	7,096	0	3,456	4,758
	4	7,53	1,37	3,416	3,501	7,152	0	3,042	2,533
	3,609	7,92	1	2,493	2,555	7,171	0	2,748	1,453
	3,5	8,03	0,911	2,271	2,328	7,175	0	2,667	1,244
	3	8,53	0,564	1,405	1,441	7,204	0	2,289	0,572
	2,5	9,03	0,314	0,783	0,803	7,252	0	1,893	0,218
	2	9,53	0,155	0,386	0,395	7,319	0	1,482	0,084
	1,5	10,03	0,072	0,18	0,185	7,344	0	1,122	0,028
	1	10,53	0,024	0,059	0,061	7,362	0	0,772	0,006
	0,5	11,03	0,003	0,007	0,007	7,45	0	0,36	0
	0	11,53	0	0	0	7,457	0	0,02	0
Tanque F.O N°1(ER)	12,784	0	100	699,71	660,736	22,819	8,024	10,565	0
	12,608	0,176	98	685,716	647,521	22,824	8,003	10,461	515,229
	12,599	0,185	97,9	685,016	646,861	22,824	8,002	10,456	514,955
	12,5	0,284	96,785	677,214	639,493	22,827	7,99	10,397	511,91
	12	0,784	91,174	637,955	602,421	22,841	7,928	10,098	495,504
	11,5	1,284	85,639	599,226	565,849	22,856	7,862	9,797	475,885
	11	1,784	80,194	561,125	529,87	22,871	7,792	9,495	452,146
	10,5	2,284	74,855	523,77	494,596	22,887	7,72	9,192	425,135
	10	2,784	69,638	487,265	460,124	22,904	7,647	8,887	396,732
	9,5	3,284	64,551	451,667	426,509	22,922	7,571	8,583	367,941

	9	3,784	59,6	417,026	393,798	22,942	7,494	8,278	339,595
	8,5	4,284	54,791	383,381	362,027	22,964	7,416	7,973	312,002
	8	4,784	50,13	350,767	331,229	22,987	7,336	7,669	285,379
	7,5	5,284	45,622	319,22	301,44	23,011	7,255	7,364	259,746
	7	5,784	41,271	288,779	272,694	23,038	7,172	7,06	235,182
	6,5	6,284	37,084	259,482	245,029	23,065	7,088	6,756	211,774
	6	6,784	33,067	231,371	218,483	23,095	7,004	6,452	189,531
	5,5	7,284	29,224	204,485	193,095	23,126	6,917	6,15	168,513
	5	7,784	25,562	178,863	168,9	23,159	6,83	5,849	148,779
	4,5	8,284	22,086	154,538	145,93	23,193	6,742	5,549	130,35
	4	8,784	18,799	131,542	124,215	23,229	6,653	5,251	113,139
	3,5	9,284	15,707	109,902	103,78	23,267	6,563	4,956	97,131
	3	9,784	12,812	89,645	84,651	23,307	6,471	4,663	82,293
	2,5	10,284	10,119	70,801	66,858	23,35	6,378	4,373	68,604
	2	10,784	7,634	53,415	50,44	23,399	6,283	4,086	55,97
	1,5	11,284	5,366	37,547	35,455	23,454	6,186	3,803	44,412
	1	11,784	3,327	23,277	21,981	23,517	6,088	3,526	33,956
	0,5	12,284	1,531	10,716	10,119	23,594	5,989	3,257	24,688
	0,336	12,448	1	6,997	6,607	23,623	5,957	3,172	21,935
	0	12,784	0	0	0	23,69	5,891	3	0
Tanque F.O Nº2 (BR)									
	12,784	0	100	699,71	660,736	22,819	-8,024	10,565	0
	12,608	0,176	98	685,716	647,521	22,824	-8,003	10,461	515,229
	12,599	0,185	97,9	685,016	646,861	22,824	-8,002	10,456	514,955
	12,5	0,284	96,785	677,214	639,493	22,827	-7,99	10,397	511,91
	12	0,784	91,174	637,955	602,421	22,841	-7,928	10,098	495,504
	11,5	1,284	85,639	599,226	565,849	22,856	-7,862	9,797	475,885
	11	1,784	80,194	561,125	529,87	22,871	-7,792	9,495	452,146
	10,5	2,284	74,855	523,77	494,596	22,887	-7,72	9,192	425,135
	10	2,784	69,638	487,265	460,124	22,904	-7,647	8,887	396,732
	9,5	3,284	64,551	451,667	426,509	22,922	-7,571	8,583	367,941
	9	3,784	59,6	417,026	393,798	22,942	-7,494	8,278	339,595
	8,5	4,284	54,791	383,381	362,027	22,964	-7,416	7,973	312,002
	8	4,784	50,13	350,767	331,229	22,987	-7,336	7,669	285,379
	7,5	5,284	45,622	319,22	301,44	23,011	-7,255	7,364	259,746
	7	5,784	41,271	288,779	272,694	23,038	-7,172	7,06	235,182
	6,5	6,284	37,084	259,482	245,029	23,065	-7,088	6,756	211,774
	6	6,784	33,067	231,371	218,483	23,095	-7,004	6,452	189,531
	5,5	7,284	29,224	204,485	193,095	23,126	-6,917	6,15	168,513
	5	7,784	25,562	178,863	168,9	23,159	-6,83	5,849	148,779
	4,5	8,284	22,086	154,538	145,93	23,193	-6,742	5,549	130,35
	4	8,784	18,799	131,542	124,215	23,229	-6,653	5,251	113,139
	3,5	9,284	15,707	109,902	103,78	23,267	-6,563	4,956	97,131

	3	9,784	12,812	89,645	84,651	23,307	-6,471	4,663	82,293
	2,5	10,284	10,119	70,801	66,858	23,35	-6,378	4,373	68,604
	2	10,784	7,634	53,415	50,44	23,399	-6,283	4,086	55,97
	1,5	11,284	5,366	37,547	35,455	23,454	-6,186	3,803	44,412
	1	11,784	3,327	23,277	21,981	23,517	-6,088	3,526	33,956
	0,5	12,284	1,531	10,716	10,119	23,594	-5,989	3,257	24,688
	0,336	12,448	1	6,997	6,607	23,623	-5,957	3,172	21,935
	0	12,784	0	0	0	23,69	-5,891	3	0
T.reboses FO	5,278	0	100	15,981	15,091	12,871	-9,895	14,126	0
	5,25	0,028	98,885	15,803	14,923	12,872	-9,89	14,108	3,425
	5,227	0,051	98	15,662	14,789	12,873	-9,887	14,093	3,383
	5,225	0,054	97,9	15,646	14,774	12,873	-9,886	14,091	3,378
	5	0,278	89,33	14,276	13,481	12,878	-9,851	13,945	2,977
	4,75	0,528	80,238	12,823	12,109	12,885	-9,812	13,782	2,57
	4,5	0,778	71,607	11,444	10,806	12,893	-9,772	13,619	2,208
	4,25	1,028	63,432	10,137	9,573	12,901	-9,733	13,457	1,883
	4	1,278	55,714	8,904	8,408	12,911	-9,693	13,294	1,591
	3,75	1,528	48,454	7,744	7,312	12,922	-9,653	13,131	1,33
	3,5	1,778	41,655	6,657	6,286	12,935	-9,612	12,967	1,098
	3,25	2,028	35,326	5,645	5,331	12,95	-9,57	12,803	0,892
	3	2,278	29,471	4,71	4,447	12,968	-9,528	12,639	0,713
	2,75	2,528	24,106	3,852	3,638	12,989	-9,486	12,473	0,554
	2,5	2,778	19,241	3,075	2,904	13,016	-9,442	12,307	0,421
	2,25	3,028	14,892	2,38	2,247	13,05	-9,398	12,138	0,307
	2	3,278	11,081	1,771	1,672	13,095	-9,354	11,968	0,215
	1,75	3,528	7,821	1,25	1,18	13,154	-9,31	11,794	0,142
	1,5	3,778	5,146	0,822	0,777	13,235	-9,267	11,617	0,087
	1,25	4,028	3,068	0,49	0,463	13,345	-9,225	11,434	0,048
	1	4,278	1,613	0,258	0,243	13,467	-9,184	11,25	0,021
	0,848	4,43	1	0,16	0,151	13,545	-9,158	11,137	0,012
	0,75	4,528	0,698	0,111	0,105	13,595	-9,14	11,063	0,007
	0,5	4,778	0,215	0,034	0,032	13,722	-9,096	10,877	0,002
	0,25	5,028	0,029	0,005	0,004	13,849	-9,05	10,692	0
	0	5,278	0	0	0	13,986	-9	10,506	0
T.sedimentacion F.O(ER)	5,954	0	100	21,969	20,745	15,057	10,046	13,682	0
	5,888	0,066	98	21,529	20,33	15,058	10,036	13,639	6,124
	5,884	0,07	97,9	21,507	20,309	15,058	10,035	13,637	6,116
	5,75	0,204	93,895	20,628	19,479	15,059	10,015	13,551	5,793
	5,5	0,454	86,644	19,035	17,974	15,061	9,976	13,392	5,224
	5,25	0,704	79,647	17,497	16,523	15,064	9,936	13,233	4,692
	5	0,954	72,905	16,016	15,124	15,066	9,896	13,073	4,196

	4,75	1,204	66,418	14,591	13,778	15,069	9,856	12,914	3,735
	4,5	1,454	60,19	13,223	12,487	15,073	9,815	12,755	3,301
	4,25	1,704	54,224	11,912	11,249	15,076	9,773	12,595	2,903
	4	1,954	48,522	10,66	10,066	15,081	9,731	12,435	2,526
	3,75	2,204	43,092	9,467	8,939	15,085	9,688	12,275	2,182
	3,5	2,454	37,935	8,334	7,87	15,091	9,643	12,114	1,862
	3,25	2,704	33,064	7,264	6,859	15,097	9,598	11,953	1,568
	3	2,954	28,481	6,257	5,908	15,104	9,552	11,792	1,304
	2,75	3,204	24,199	5,316	5,02	15,113	9,504	11,63	1,06
	2,5	3,454	20,225	4,443	4,196	15,123	9,456	11,467	0,848
	2,25	3,704	16,572	3,641	3,438	15,135	9,406	11,304	0,656
	2	3,954	13,25	2,911	2,749	15,15	9,355	11,141	0,495
	1,75	4,204	10,268	2,256	2,13	15,17	9,304	10,976	0,357
	1,5	4,454	7,645	1,68	1,586	15,195	9,251	10,811	0,247
	1,25	4,704	5,387	1,183	1,118	15,23	9,199	10,644	0,16
	1	4,954	3,515	0,772	0,729	15,279	9,147	10,477	0,095
	0,75	5,204	2,037	0,447	0,423	15,351	9,097	10,307	0,051
	0,507	5,447	1	0,22	0,207	15,454	9,053	10,141	0,023
	0,5	5,454	0,976	0,214	0,202	15,457	9,052	10,136	0,022
	0,25	5,704	0,323	0,071	0,067	15,574	9,01	9,973	0,007
	0	5,954	0	0	0	15,674	8,973	9,83	0
T.sedimentación F.O(BR)									
	5,954	0	100	21,969	20,745	15,057	-10,046	13,682	0
	5,888	0,066	98	21,529	20,33	15,058	-10,036	13,639	6,124
	5,884	0,07	97,9	21,507	20,309	15,058	-10,035	13,637	6,116
	5,75	0,204	93,895	20,628	19,479	15,059	-10,015	13,551	5,793
	5,5	0,454	86,644	19,035	17,974	15,061	-9,976	13,392	5,224
	5,25	0,704	79,647	17,497	16,523	15,064	-9,936	13,233	4,692
	5	0,954	72,905	16,016	15,124	15,066	-9,896	13,073	4,196
	4,75	1,204	66,418	14,591	13,778	15,069	-9,856	12,914	3,735
	4,5	1,454	60,19	13,223	12,487	15,073	-9,815	12,755	3,301
	4,25	1,704	54,224	11,912	11,249	15,076	-9,773	12,595	2,903
	4	1,954	48,522	10,66	10,066	15,081	-9,731	12,435	2,526
	3,75	2,204	43,092	9,467	8,939	15,085	-9,688	12,275	2,182
	3,5	2,454	37,935	8,334	7,87	15,091	-9,643	12,114	1,862
	3,25	2,704	33,064	7,264	6,859	15,097	-9,598	11,953	1,568
	3	2,954	28,481	6,257	5,908	15,104	-9,552	11,792	1,304
	2,75	3,204	24,199	5,316	5,02	15,113	-9,504	11,63	1,06
	2,5	3,454	20,225	4,443	4,196	15,123	-9,456	11,467	0,848
	2,25	3,704	16,572	3,641	3,438	15,135	-9,406	11,304	0,656
	2	3,954	13,25	2,911	2,749	15,15	-9,355	11,141	0,495
	1,75	4,204	10,268	2,256	2,13	15,17	-9,304	10,976	0,357
	1,5	4,454	7,645	1,68	1,586	15,195	-9,251	10,811	0,247

	1,25	4,704	5,387	1,183	1,118	15,23	-9,199	10,644	0,16
	1	4,954	3,515	0,772	0,729	15,279	-9,147	10,477	0,095
	0,75	5,204	2,037	0,447	0,423	15,351	-9,097	10,307	0,051
	0,507	5,447	1	0,22	0,207	15,454	-9,053	10,141	0,023
	0,5	5,454	0,976	0,214	0,202	15,457	-9,052	10,136	0,022
	0,25	5,704	0,323	0,071	0,067	15,574	-9,01	9,973	0,007
	0	5,954	0	0	0	15,674	-8,973	9,83	0
Tanque uso diario F.O(ER)									
	5,954	0	100	22,391	21,144	17,047	10,581	13,618	0
	5,885	0,069	98	21,943	20,721	17,047	10,571	13,574	5,763
	5,882	0,072	97,9	21,921	20,7	17,047	10,57	13,572	5,756
	5,75	0,204	94,111	21,072	19,899	17,049	10,551	13,488	5,482
	5,5	0,454	87,097	19,502	18,416	17,051	10,515	13,33	4,988
	5,25	0,704	80,307	17,982	16,98	17,053	10,478	13,171	4,518
	5	0,954	73,748	16,513	15,593	17,055	10,44	13,013	4,069
	4,75	1,204	67,421	15,096	14,255	17,058	10,402	12,854	3,652
	4,5	1,454	61,33	13,732	12,968	17,061	10,362	12,695	3,247
	4,25	1,704	55,482	12,423	11,731	17,064	10,323	12,535	2,873
	4	1,954	49,878	11,168	10,546	17,067	10,282	12,376	2,519
	3,75	2,204	44,529	9,97	9,415	17,071	10,241	12,216	2,188
	3,5	2,454	39,436	8,83	8,338	17,076	10,198	12,056	1,885
	3,25	2,704	34,61	7,749	7,318	17,081	10,155	11,895	1,597
	3	2,954	30,056	6,73	6,355	17,086	10,111	11,735	1,341
	2,75	3,204	25,781	5,773	5,451	17,093	10,066	11,574	1,102
	2,5	3,454	21,799	4,881	4,609	17,101	10,019	11,412	0,891
	2,25	3,704	18,112	4,055	3,83	17,11	9,972	11,251	0,703
	2	3,954	14,736	3,3	3,116	17,122	9,925	11,089	0,539
	1,75	4,204	11,675	2,614	2,469	17,135	9,876	10,927	0,402
	1,5	4,454	8,944	2,003	1,891	17,153	9,827	10,765	0,285
	1,25	4,704	6,549	1,466	1,385	17,176	9,778	10,603	0,194
	1	4,954	4,503	1,008	0,952	17,206	9,729	10,441	0,123
	0,75	5,204	2,816	0,631	0,596	17,249	9,681	10,28	0,072
	0,5	5,454	1,499	0,336	0,317	17,313	9,637	10,121	0,038
	0,379	5,575	1	0,224	0,211	17,355	9,618	10,046	0,026
	0,25	5,704	0,564	0,126	0,119	17,409	9,6	9,968	0,016
	0	5,954	0	0	0	17,51	9,568	9,83	0
Tanque uso diario F.O(BR)									
	5,954	0	100	22,391	21,144	17,047	-10,581	13,618	0
	5,885	0,069	98	21,943	20,721	17,047	-10,571	13,574	5,763
	5,882	0,072	97,9	21,921	20,7	17,047	-10,57	13,572	5,756
	5,75	0,204	94,111	21,072	19,899	17,049	-10,551	13,488	5,482
	5,5	0,454	87,097	19,502	18,416	17,051	-10,515	13,33	4,988

	5,25	0,704	80,307	17,982	16,98	17,053	-10,478	13,171	4,518
	5	0,954	73,748	16,513	15,593	17,055	-10,44	13,013	4,069
	4,75	1,204	67,421	15,096	14,255	17,058	-10,402	12,854	3,652
	4,5	1,454	61,33	13,732	12,968	17,061	-10,362	12,695	3,247
	4,25	1,704	55,482	12,423	11,731	17,064	-10,323	12,535	2,873
	4	1,954	49,878	11,168	10,546	17,067	-10,282	12,376	2,519
	3,75	2,204	44,529	9,97	9,415	17,071	-10,241	12,216	2,188
	3,5	2,454	39,436	8,83	8,338	17,076	-10,198	12,056	1,885
	3,25	2,704	34,61	7,749	7,318	17,081	-10,155	11,895	1,597
	3	2,954	30,056	6,73	6,355	17,086	-10,111	11,735	1,341
	2,75	3,204	25,781	5,773	5,451	17,093	-10,066	11,574	1,102
	2,5	3,454	21,799	4,881	4,609	17,101	-10,019	11,412	0,891
	2,25	3,704	18,112	4,055	3,83	17,11	-9,972	11,251	0,703
	2	3,954	14,736	3,3	3,116	17,122	-9,925	11,089	0,539
	1,75	4,204	11,675	2,614	2,469	17,135	-9,876	10,927	0,402
	1,5	4,454	8,944	2,003	1,891	17,153	-9,827	10,765	0,285
	1,25	4,704	6,549	1,466	1,385	17,176	-9,778	10,603	0,194
	1	4,954	4,503	1,008	0,952	17,206	-9,729	10,441	0,123
	0,75	5,204	2,816	0,631	0,596	17,249	-9,681	10,28	0,072
	0,5	5,454	1,499	0,336	0,317	17,313	-9,637	10,121	0,038
	0,379	5,575	1	0,224	0,211	17,355	-9,618	10,046	0,026
	0,25	5,704	0,564	0,126	0,119	17,409	-9,6	9,968	0,016
	0	5,954	0	0	0	17,51	-9,568	9,83	0
T.FW (ER)	4,234	0	100	79,843	79,843	5,95	5,058	13,812	0
	4,2	0,034	99,041	79,078	79,078	5,95	5,053	13,793	99,572
	4,163	0,071	98	78,246	78,246	5,95	5,047	13,773	98,707
	4,159	0,075	97,9	78,166	78,166	5,95	5,047	13,771	98,624
	4	0,234	93,452	74,615	74,615	5,95	5,023	13,682	94,96
	3,8	0,434	87,952	70,224	70,224	5,951	4,992	13,572	90,633
	3,6	0,634	82,536	65,9	65,9	5,951	4,962	13,462	86,579
	3,4	0,834	77,203	61,641	61,641	5,952	4,931	13,352	82,734
	3,2	1,034	71,951	57,448	57,448	5,952	4,901	13,243	79,07
	3	1,234	66,778	53,318	53,318	5,953	4,87	13,134	75,534
	2,8	1,434	61,686	49,252	49,252	5,953	4,838	13,025	72,105
	2,6	1,634	56,673	45,25	45,25	5,954	4,806	12,916	68,75
	2,4	1,834	51,742	41,312	41,312	5,954	4,774	12,808	65,443
	2,2	2,034	46,893	37,441	37,441	5,955	4,741	12,701	62,173
	2	2,234	42,13	33,638	33,638	5,955	4,707	12,593	58,92
	1,8	2,434	37,454	29,905	29,905	5,956	4,672	12,486	55,677
	1,6	2,634	32,869	26,244	26,244	5,956	4,636	12,38	52,433
	1,4	2,834	28,379	22,659	22,659	5,957	4,599	12,274	49,201
	1,2	3,034	23,987	19,152	19,152	5,957	4,562	12,168	45,962
	1	3,234	19,699	15,728	15,728	5,958	4,523	12,063	42,707
	0,8	3,434	15,519	12,391	12,391	5,959	4,483	11,959	39,459

	0,6	3,634	11,453	9,145	9,145	5,959	4,442	11,855	36,237
	0,4	3,834	7,508	5,995	5,995	5,96	4,401	11,752	33,033
	0,2	4,034	3,688	2,945	2,945	5,96	4,358	11,651	29,887
	0,055	4,179	1	0,798	0,798	5,961	4,327	11,578	27,657
	0	4,234	0	0	0	5,961	4,315	11,55	0
T.FW (BR)	4,234	0	100	79,843	79,843	5,95	-5,058	13,812	0
	4,2	0,034	99,041	79,078	79,078	5,95	-5,053	13,793	99,572
	4,163	0,071	98	78,246	78,246	5,95	-5,047	13,773	98,707
	4,159	0,075	97,9	78,166	78,166	5,95	-5,047	13,771	98,624
	4	0,234	93,452	74,615	74,615	5,95	-5,023	13,682	94,96
	3,8	0,434	87,952	70,224	70,224	5,951	-4,992	13,572	90,633
	3,6	0,634	82,536	65,9	65,9	5,951	-4,962	13,462	86,579
	3,4	0,834	77,203	61,641	61,641	5,952	-4,931	13,352	82,734
	3,2	1,034	71,951	57,448	57,448	5,952	-4,901	13,243	79,07
	3	1,234	66,778	53,318	53,318	5,953	-4,87	13,134	75,534
	2,8	1,434	61,686	49,252	49,252	5,953	-4,838	13,025	72,105
	2,6	1,634	56,673	45,25	45,25	5,954	-4,806	12,916	68,75
	2,4	1,834	51,742	41,312	41,312	5,954	-4,774	12,808	65,443
	2,2	2,034	46,893	37,441	37,441	5,955	-4,741	12,701	62,173
	2	2,234	42,13	33,638	33,638	5,955	-4,707	12,593	58,92
	1,8	2,434	37,454	29,905	29,905	5,956	-4,672	12,486	55,677
	1,6	2,634	32,869	26,244	26,244	5,956	-4,636	12,38	52,433
	1,4	2,834	28,379	22,659	22,659	5,957	-4,599	12,274	49,201
	1,2	3,034	23,987	19,152	19,152	5,957	-4,562	12,168	45,962
	1	3,234	19,699	15,728	15,728	5,958	-4,523	12,063	42,707
	0,8	3,434	15,519	12,391	12,391	5,959	-4,483	11,959	39,459
	0,6	3,634	11,453	9,145	9,145	5,959	-4,442	11,855	36,237
	0,4	3,834	7,508	5,995	5,995	5,96	-4,401	11,752	33,033
	0,2	4,034	3,688	2,945	2,945	5,96	-4,358	11,651	29,887
	0,055	4,179	1	0,798	0,798	5,961	-4,327	11,578	27,657
	0	4,234	0	0	0	5,961	-4,315	11,55	0
T.Agua Potable (ER)	3,784	0	100	79,608	79,608	2,242	4,547	14,024	0
	3,72	0,064	98	78,016	78,016	2,242	4,538	13,989	75,947
	3,717	0,067	97,9	77,937	77,937	2,242	4,538	13,987	75,894
	3,6	0,184	94,259	75,038	75,038	2,242	4,522	13,922	73,952
	3,4	0,384	88,106	70,14	70,14	2,243	4,494	13,812	70,701
	3,2	0,584	82,045	65,315	65,315	2,244	4,466	13,702	67,51
	3	0,784	76,077	60,564	60,564	2,244	4,437	13,592	64,373
	2,8	0,984	70,204	55,889	55,889	2,245	4,408	13,483	61,294
	2,6	1,184	64,429	51,291	51,291	2,247	4,378	13,374	58,247
	2,4	1,384	58,753	46,773	46,773	2,248	4,348	13,265	55,23

	2,2	1,584	53,18	42,336	42,336	2,249	4,316	13,157	52,248
	2	1,784	47,714	37,984	37,984	2,251	4,285	13,048	49,289
	1,8	1,984	42,357	33,72	33,72	2,253	4,252	12,941	46,346
	1,6	2,184	37,114	29,546	29,546	2,255	4,219	12,833	43,412
	1,4	2,384	31,991	25,468	25,468	2,257	4,184	12,727	40,501
	1,2	2,584	26,992	21,488	21,488	2,259	4,149	12,62	37,611
	1	2,784	22,124	17,613	17,613	2,262	4,113	12,515	34,731
	0,8	2,984	17,394	13,847	13,847	2,264	4,075	12,41	31,848
	0,6	3,184	12,808	10,197	10,197	2,267	4,037	12,306	28,998
	0,4	3,384	8,376	6,668	6,668	2,271	3,998	12,203	26,2
	0,2	3,584	4,104	3,267	3,267	2,274	3,958	12,101	23,478
	0,05	3,734	1	0,796	0,796	2,277	3,928	12,025	21,495
	0	3,784	0	0	0	2,278	3,918	12	0
T. Agua Potable (BR)									
	3,784	0	100	79,608	79,608	2,242	-4,547	14,024	0
	3,72	0,064	98	78,016	78,016	2,242	-4,538	13,989	75,947
	3,717	0,067	97,9	77,937	77,937	2,242	-4,538	13,987	75,894
	3,6	0,184	94,259	75,038	75,038	2,242	-4,522	13,922	73,952
	3,4	0,384	88,106	70,14	70,14	2,243	-4,494	13,812	70,701
	3,2	0,584	82,045	65,315	65,315	2,244	-4,466	13,702	67,51
	3	0,784	76,077	60,564	60,564	2,244	-4,437	13,592	64,373
	2,8	0,984	70,204	55,889	55,889	2,245	-4,408	13,483	61,294
	2,6	1,184	64,429	51,291	51,291	2,247	-4,378	13,374	58,247
	2,4	1,384	58,753	46,773	46,773	2,248	-4,348	13,265	55,23
	2,2	1,584	53,18	42,336	42,336	2,249	-4,316	13,157	52,248
	2	1,784	47,714	37,984	37,984	2,251	-4,285	13,048	49,289
	1,8	1,984	42,357	33,72	33,72	2,253	-4,252	12,941	46,346
	1,6	2,184	37,114	29,546	29,546	2,255	-4,219	12,833	43,412
	1,4	2,384	31,991	25,468	25,468	2,257	-4,184	12,727	40,501
	1,2	2,584	26,992	21,488	21,488	2,259	-4,149	12,62	37,611
	1	2,784	22,124	17,613	17,613	2,262	-4,113	12,515	34,731
	0,8	2,984	17,394	13,847	13,847	2,264	-4,075	12,41	31,848
	0,6	3,184	12,808	10,197	10,197	2,267	-4,037	12,306	28,998
	0,4	3,384	8,376	6,668	6,668	2,271	-3,998	12,203	26,2
	0,2	3,584	4,104	3,267	3,267	2,274	-3,958	12,101	23,478
	0,05	3,734	1	0,796	0,796	2,277	-3,928	12,025	21,495
	0	3,784	0	0	0	2,278	-3,918	12	0
T. DO D.F(ER)									
	5,784	0	100	85,552	71,864	12,779	7,102	13,16	0
	5,75	0,034	99,264	84,922	71,335	12,779	7,097	13,14	75,736
	5,691	0,093	98	83,841	70,426	12,779	7,088	13,107	74,891
	5,687	0,097	97,9	83,755	70,355	12,779	7,087	13,104	74,825
	5,5	0,284	93,901	80,334	67,481	12,779	7,06	12,998	72,173

	5,25	0,534	88,625	75,821	63,689	12,78	7,022	12,857	68,724
	5	0,784	83,435	71,38	59,96	12,78	6,984	12,716	65,436
	4,75	1,034	78,33	67,013	56,291	12,781	6,946	12,575	62,26
	4,5	1,284	73,311	62,719	52,684	12,781	6,908	12,435	59,174
	4,25	1,534	68,377	58,498	49,138	12,782	6,869	12,295	56,183
	4	1,784	63,529	54,35	45,654	12,782	6,829	12,155	53,262
	3,75	2,034	58,769	50,278	42,234	12,783	6,788	12,016	50,387
	3,5	2,284	54,098	46,282	38,877	12,783	6,747	11,877	47,602
	3,25	2,534	49,518	42,363	35,585	12,784	6,705	11,738	44,791
	3	2,784	45,031	38,525	32,361	12,785	6,662	11,6	42,092
	2,75	3,034	40,641	34,77	29,206	12,785	6,618	11,462	39,335
	2,5	3,284	36,352	31,1	26,124	12,786	6,573	11,325	36,678
	2,25	3,534	32,166	27,519	23,116	12,787	6,526	11,188	33,992
	2	3,784	28,089	24,031	20,186	12,788	6,479	11,052	31,379
	1,75	4,034	24,124	20,638	17,336	12,789	6,43	10,916	28,78
	1,5	4,284	20,277	17,347	14,572	12,79	6,38	10,782	26,237
	1,25	4,534	16,552	14,161	11,895	12,792	6,329	10,648	23,743
	1	4,784	12,957	11,085	9,312	12,793	6,277	10,515	21,303
	0,75	5,034	9,496	8,124	6,825	12,795	6,223	10,384	18,937
	0,5	5,284	6,179	5,286	4,44	12,797	6,169	10,254	16,644
	0,25	5,534	3,01	2,575	2,163	12,799	6,112	10,126	14,437
	0,085	5,699	1	0,856	0,719	12,8	6,075	10,042	13,027
	0	5,784	0	0	0	12,801	6,056	10	0
T. DO uso diario (ER)									
	2	0	100	4,9	4,116	12,125	3	9	0
	1,96	0,04	98	4,802	4,034	12,125	3	8,98	0,7
	1,958	0,042	97,9	4,797	4,03	12,125	3	8,979	0,7
	1,9	0,1	95	4,655	3,91	12,125	3	8,95	0,7
	1,8	0,2	90	4,41	3,704	12,125	3	8,9	0,7
	1,7	0,3	85	4,165	3,499	12,125	3	8,85	0,7
	1,6	0,4	80	3,92	3,293	12,125	3	8,8	0,7
	1,5	0,5	75	3,675	3,087	12,125	3	8,75	0,7
	1,4	0,6	70	3,43	2,881	12,125	3	8,7	0,7
	1,3	0,7	65	3,185	2,675	12,125	3	8,65	0,7
	1,2	0,8	60	2,94	2,47	12,125	3	8,6	0,7
	1,1	0,9	55	2,695	2,264	12,125	3	8,55	0,7
	1	1	50	2,45	2,058	12,125	3	8,5	0,7
	0,9	1,1	45	2,205	1,852	12,125	3	8,45	0,7
	0,8	1,2	40	1,96	1,646	12,125	3	8,4	0,7
	0,7	1,3	35	1,715	1,441	12,125	3	8,35	0,7
	0,6	1,4	30	1,47	1,235	12,125	3	8,3	0,7
	0,5	1,5	25	1,225	1,029	12,125	3	8,25	0,7
	0,4	1,6	20	0,98	0,823	12,125	3	8,2	0,7

	0,3	1,7	15	0,735	0,617	12,125	3	8,15	0,7
	0,2	1,8	10	0,49	0,412	12,125	3	8,1	0,7
	0,1	1,9	5	0,245	0,206	12,125	3	8,05	0,7
	0,02	1,98	1	0,049	0,041	12,125	3	8,01	0,7
	0	2	0	0	0	12,125	3	8	0
T. DO sedimentacion(ER)									
	2	0	100	4,9	4,116	13,375	3	9	0
	1,96	0,04	98	4,802	4,034	13,375	3	8,98	0,7
	1,958	0,042	97,9	4,797	4,03	13,375	3	8,979	0,7
	1,9	0,1	95	4,655	3,91	13,375	3	8,95	0,7
	1,8	0,2	90	4,41	3,704	13,375	3	8,9	0,7
	1,7	0,3	85	4,165	3,499	13,375	3	8,85	0,7
	1,6	0,4	80	3,92	3,293	13,375	3	8,8	0,7
	1,5	0,5	75	3,675	3,087	13,375	3	8,75	0,7
	1,4	0,6	70	3,43	2,881	13,375	3	8,7	0,7
	1,3	0,7	65	3,185	2,675	13,375	3	8,65	0,7
	1,2	0,8	60	2,94	2,47	13,375	3	8,6	0,7
	1,1	0,9	55	2,695	2,264	13,375	3	8,55	0,7
	1	1	50	2,45	2,058	13,375	3	8,5	0,7
	0,9	1,1	45	2,205	1,852	13,375	3	8,45	0,7
	0,8	1,2	40	1,96	1,646	13,375	3	8,4	0,7
	0,7	1,3	35	1,715	1,441	13,375	3	8,35	0,7
	0,6	1,4	30	1,47	1,235	13,375	3	8,3	0,7
	0,5	1,5	25	1,225	1,029	13,375	3	8,25	0,7
	0,4	1,6	20	0,98	0,823	13,375	3	8,2	0,7
	0,3	1,7	15	0,735	0,617	13,375	3	8,15	0,7
	0,2	1,8	10	0,49	0,412	13,375	3	8,1	0,7
	0,1	1,9	5	0,245	0,206	13,375	3	8,05	0,7
	0,02	1,98	1	0,049	0,041	13,375	3	8,01	0,7
	0	2	0	0	0	13,375	3	8	0
T. DO D.F(BR)									
	8,284	0	100	88,771	74,568	10,213	-6,469	12,731	0
	8,184	0,1	98	86,996	73,076	10,214	-6,451	12,67	56,468
	8,179	0,105	97,9	86,907	73,002	10,214	-6,45	12,667	56,403
	8	0,284	94,38	83,782	70,377	10,215	-6,418	12,558	54,113
	7,5	0,784	84,784	75,264	63,221	10,218	-6,327	12,253	48,181
	7	1,284	75,556	67,072	56,34	10,222	-6,232	11,948	42,856
	6,5	1,784	66,689	59,201	49,729	10,227	-6,132	11,641	37,933
	6	2,284	58,192	51,657	43,392	10,233	-6,026	11,333	33,262
	5,5	2,784	50,081	44,457	37,344	10,239	-5,912	11,022	28,736
	5	3,284	42,389	37,629	31,608	10,248	-5,789	10,708	24,302
	4,5	3,784	35,156	31,209	26,215	10,258	-5,656	10,391	19,976
	4	4,284	28,433	25,24	21,202	10,271	-5,511	10,068	15,822

	3,5	4,784	22,279	19,778	16,613	10,287	-5,354	9,741	11,915
	3	5,284	16,772	14,888	12,506	10,308	-5,186	9,408	8,349
	2,5	5,784	12,001	10,654	8,949	10,334	-5,011	9,07	5,285
	2	6,284	8,048	7,144	6,001	10,367	-4,838	8,732	2,96
	1,5	6,784	4,936	4,382	3,68	10,408	-4,679	8,399	1,456
	1	7,284	2,621	2,327	1,955	10,462	-4,543	8,076	0,629
	0,5	7,784	1,01	0,897	0,753	10,54	-4,434	7,773	0,238
	0,496	7,788	1	0,888	0,746	10,541	-4,433	7,771	0,236
	0	8,284	0	0	0	10,659	-4,358	7,5	0
T. DO uso diario (BR)									
	10,015	0	100	4,953	4,161	9,707	-3,746	11,183	0
	10	0,015	99,839	4,945	4,154	9,707	-3,746	11,176	0,01
	9,831	0,184	98	4,854	4,077	9,708	-3,746	11,091	0,01
	9,822	0,193	97,9	4,849	4,073	9,708	-3,746	11,087	0,01
	9,5	0,515	94,398	4,676	3,928	9,708	-3,746	10,925	0,01
	9	1,015	88,957	4,406	3,701	9,708	-3,746	10,675	0,01
	8,5	1,515	83,516	4,137	3,475	9,709	-3,745	10,425	0,01
	8	2,015	78,075	3,867	3,248	9,709	-3,745	10,174	0,01
	7,5	2,515	72,634	3,598	3,022	9,71	-3,745	9,924	0,01
	7	3,015	67,193	3,328	2,796	9,711	-3,744	9,673	0,01
	6,5	3,515	61,752	3,059	2,569	9,712	-3,744	9,422	0,01
	6	4,015	56,31	2,789	2,343	9,713	-3,743	9,171	0,01
	5,5	4,515	50,869	2,52	2,116	9,715	-3,742	8,92	0,01
	5	5,015	45,428	2,25	1,89	9,716	-3,741	8,669	0,01
	4,5	5,515	39,987	1,981	1,664	9,719	-3,74	8,417	0,01
	4	6,015	34,546	1,711	1,437	9,721	-3,738	8,164	0,01
	3,5	6,515	29,105	1,442	1,211	9,725	-3,736	7,911	0,01
	3	7,015	23,664	1,172	0,985	9,731	-3,733	7,656	0,01
	2,5	7,515	18,223	0,903	0,758	9,741	-3,728	7,399	0,01
	2	8,015	12,782	0,633	0,532	9,758	-3,719	7,134	0,01
	1,5	8,515	7,346	0,364	0,306	9,801	-3,696	6,85	0,009
	1	9,015	2,614	0,129	0,109	9,898	-3,641	6,517	0,005
	0,723	9,292	1	0,05	0,042	9,985	-3,6	6,311	0,002
	0,5	9,515	0,332	0,016	0,014	10,064	-3,569	6,143	0
	0	10,015	0	0	0	10,244	-3,5	5,769	0
T. DO sedimentacion(BR)									
	10,701	0	100	4,852	4,076	10,756	-3,746	10,827	0
	10,503	0,198	98	4,755	3,994	10,756	-3,746	10,728	0,009
	10,5	0,201	97,969	4,754	3,993	10,756	-3,746	10,727	0,009
	10,493	0,208	97,9	4,75	3,99	10,756	-3,746	10,723	0,009
	10	0,701	92,92	4,509	3,787	10,756	-3,746	10,476	0,009
	9,5	1,201	87,87	4,264	3,581	10,757	-3,746	10,226	0,009

	9	1,701	82,821	4,019	3,376	10,757	-3,745	9,976	0,009
	8,5	2,201	77,772	3,774	3,17	10,757	-3,745	9,725	0,009
	8	2,701	72,722	3,529	2,964	10,758	-3,745	9,475	0,009
	7,5	3,201	67,673	3,284	2,758	10,758	-3,744	9,224	0,009
	7	3,701	62,624	3,039	2,552	10,759	-3,744	8,974	0,009
	6,5	4,201	57,575	2,794	2,347	10,76	-3,743	8,723	0,009
	6	4,701	52,525	2,549	2,141	10,761	-3,743	8,472	0,009
	5,5	5,201	47,476	2,304	1,935	10,762	-3,742	8,221	0,009
	5	5,701	42,427	2,059	1,729	10,764	-3,741	7,969	0,009
	4,5	6,201	37,377	1,814	1,523	10,765	-3,74	7,718	0,009
	4	6,701	32,328	1,569	1,318	10,768	-3,738	7,465	0,009
	3,5	7,201	27,279	1,324	1,112	10,771	-3,736	7,212	0,009
	3	7,701	22,229	1,079	0,906	10,776	-3,733	6,958	0,009
	2,5	8,201	17,18	0,834	0,7	10,783	-3,728	6,701	0,009
	2	8,701	12,131	0,589	0,494	10,797	-3,719	6,438	0,009
	1,5	9,201	7,083	0,344	0,289	10,831	-3,696	6,156	0,009
	1	9,701	2,599	0,126	0,106	10,909	-3,64	5,827	0,005
	0,72	9,981	1	0,049	0,041	10,987	-3,599	5,622	0,002
	0,5	10,201	0,336	0,016	0,014	11,065	-3,569	5,458	0
	0	10,701	0	0	0	11,244	-3,5	5,083	0
Tanque aceite MP	5,242	0	100	20,293	18,67	10,032	0	1,106	0
	5,194	0,048	98	19,887	18,296	10,035	0	1,088	4,443
	5,192	0,051	97,9	19,867	18,277	10,035	0	1,087	4,437
	5	0,242	90,149	18,294	16,83	10,046	0	1,055	3,96
	4,75	0,492	80,529	16,342	15,034	10,062	0	1,004	3,395
	4,5	0,742	71,446	14,499	13,339	10,08	0	0,952	2,907
	4,25	0,992	62,884	12,761	11,74	10,1	0	0,901	2,474
	4	1,242	54,838	11,128	10,238	10,122	0	0,849	2,091
	3,75	1,492	47,303	9,599	8,831	10,148	0	0,796	1,752
	3,5	1,742	40,283	8,175	7,521	10,178	0	0,744	1,451
	3,25	1,992	33,783	6,856	6,307	10,213	0	0,691	1,186
	3	2,242	27,813	5,644	5,193	10,255	0	0,638	0,952
	2,75	2,492	22,393	4,544	4,181	10,307	0	0,584	0,747
	2,5	2,742	17,539	3,559	3,274	10,37	0	0,529	0,572
	2,25	2,992	13,281	2,695	2,48	10,447	0	0,474	0,42
	2	3,242	9,646	1,957	1,801	10,54	0	0,418	0,295
	1,75	3,492	6,666	1,353	1,244	10,646	0	0,361	0,189
	1,5	3,742	4,33	0,879	0,808	10,757	0	0,303	0,112
	1,25	3,992	2,594	0,526	0,484	10,868	0	0,244	0,059
	1	4,242	1,379	0,28	0,257	10,984	0	0,185	0,027
	0,893	4,349	1	0,203	0,187	11,034	0	0,125	0,018
	0,75	4,492	0,609	0,124	0,114	11,099	0	0,065	0,01
	0,5	4,742	0,191	0,039	0,036	11,22	0	0,058	0,002

	0,25	4,992	0,026	0,005	0,005	11,346	0	0	0
	0	5,242	0	0	0	11,48	0	1,106	0
Tanque aceite cilindros	2	0	100	19,991	18,392	19,655	0	1,053	0
	1,962	0,038	98	19,591	18,024	19,656	0	1,034	13,248
	1,96	0,04	97,9	19,571	18,006	19,656	0	1,033	13,248
	1,9	0,1	94,706	18,933	17,418	19,656	0	1,003	13,248
	1,8	0,2	89,411	17,874	16,444	19,656	0	0,953	13,248
	1,7	0,3	84,117	16,816	15,471	19,657	0	0,903	13,248
	1,6	0,4	78,823	15,757	14,497	19,657	0	0,852	13,248
	1,5	0,5	73,528	14,699	13,523	19,657	0	0,802	13,248
	1,4	0,6	68,234	13,641	12,549	19,658	0	0,752	13,248
	1,3	0,7	62,939	12,582	11,576	19,659	0	0,702	13,248
	1,2	0,8	57,645	11,524	10,602	19,66	0	0,651	13,248
	1,1	0,9	52,351	10,465	9,628	19,661	0	0,601	13,248
	1	1	47,056	9,407	8,654	19,662	0	0,55	13,248
	0,9	1,1	41,762	8,349	7,681	19,663	0	0,5	13,248
	0,8	1,2	36,468	7,29	6,707	19,665	0	0,449	13,248
	0,7	1,3	31,173	6,232	5,733	19,668	0	0,398	13,248
	0,6	1,4	25,879	5,173	4,76	19,671	0	0,346	13,248
	0,5	1,5	20,584	4,115	3,786	19,677	0	0,294	13,248
	0,4	1,6	15,29	3,057	2,812	19,686	0	0,239	13,244
	0,3	1,7	10,072	2,013	1,852	19,697	0	0,182	11,616
	0,2	1,8	5,432	1,086	0,999	19,698	0	0,122	6,515
	0,1	1,9	1,832	0,366	0,337	19,701	0	0,062	2,179
	0,068	1,932	1	0,2	0,184	19,705	0	0,044	1,197
	0	2	0	0	0	19,741	0	0	0
Tanque aceite L.O sucio	2	0	100	23,2	21,344	23,341	-1,858	1,106	0
	1,965	0,035	98	22,736	20,917	23,342	-1,855	1,088	16,535
	1,963	0,037	97,9	22,712	20,895	23,342	-1,855	1,087	16,535
	1,9	0,1	94,306	21,879	20,128	23,343	-1,849	1,055	16,535
	1,8	0,2	88,612	20,557	18,913	23,345	-1,84	1,004	16,535
	1,7	0,3	82,917	19,236	17,698	23,347	-1,829	0,953	16,535
	1,6	0,4	77,223	17,915	16,482	23,349	-1,816	0,902	16,535
	1,5	0,5	71,529	16,594	15,267	23,352	-1,801	0,85	16,535
	1,4	0,6	65,835	15,273	14,051	23,355	-1,784	0,798	16,535
	1,3	0,7	60,14	13,952	12,836	23,359	-1,764	0,746	16,535
	1,2	0,8	54,446	12,631	11,621	23,364	-1,739	0,693	16,535
	1,1	0,9	48,752	11,31	10,405	23,369	-1,709	0,64	16,535
	1	1	43,058	9,989	9,19	23,376	-1,67	0,586	16,521
	0,9	1,1	37,38	8,672	7,978	23,385	-1,621	0,53	16,205

	0,8	1,2	31,773	7,371	6,781	23,394	-1,559	0,474	15,428
	0,7	1,3	26,301	6,102	5,614	23,402	-1,483	0,416	14,22
	0,6	1,4	21,044	4,882	4,492	23,407	-1,39	0,358	12,421
	0,5	1,5	16,113	3,738	3,439	23,411	-1,281	0,299	9,933
	0,4	1,6	11,598	2,691	2,475	23,415	-1,157	0,239	7,397
	0,3	1,7	7,573	1,757	1,616	23,419	-1,012	0,18	5,008
	0,2	1,8	4,131	0,958	0,882	23,426	-0,835	0,121	2,846
	0,1	1,9	1,445	0,335	0,308	23,438	-0,596	0,061	1,049
	0,079	1,921	1	0,232	0,213	23,446	-0,529	0,048	0,747
	0	2	0	0	0	23,563	-0,001	0	0
Tanque aceite retorno									
	2	0	100	12,208	11,231	26,18	1,934	1,053	0
	1,962	0,038	98	11,964	11,006	26,18	1,933	1,034	8,096
	1,96	0,04	97,9	11,951	10,995	26,18	1,933	1,033	8,096
	1,9	0,1	94,702	11,561	10,636	26,18	1,931	1,002	8,096
	1,8	0,2	89,403	10,914	10,041	26,181	1,926	0,952	8,096
	1,7	0,3	84,105	10,267	9,446	26,181	1,922	0,902	8,096
	1,6	0,4	78,807	9,62	8,851	26,181	1,917	0,852	8,096
	1,5	0,5	73,508	8,974	8,256	26,182	1,911	0,801	8,096
	1,4	0,6	68,21	8,327	7,661	26,182	1,904	0,751	8,096
	1,3	0,7	62,912	7,68	7,066	26,183	1,895	0,7	8,096
	1,2	0,8	57,614	7,033	6,471	26,184	1,886	0,65	8,096
	1,1	0,9	52,315	6,386	5,876	26,185	1,874	0,599	8,096
	1	1	47,017	5,74	5,28	26,186	1,86	0,549	8,096
	0,9	1,1	41,719	5,093	4,685	26,187	1,842	0,498	8,096
	0,8	1,2	36,42	4,446	4,09	26,189	1,819	0,446	8,096
	0,7	1,3	31,122	3,799	3,495	26,191	1,789	0,395	8,096
	0,6	1,4	25,824	3,152	2,9	26,195	1,745	0,342	8,096
	0,5	1,5	20,525	2,506	2,305	26,2	1,679	0,288	8,095
	0,4	1,6	15,269	1,864	1,715	26,207	1,574	0,233	7,591
	0,3	1,7	10,264	1,253	1,153	26,212	1,418	0,175	6,02
	0,2	1,8	5,822	0,711	0,654	26,217	1,214	0,117	3,811
	0,1	1,9	2,186	0,267	0,246	26,228	0,923	0,059	1,707
	0,058	1,942	1	0,122	0,112	26,238	0,738	0,034	0,901
	0	2	0	0	0	26,398	0,006	0	0
Tanque aceite sentinas									
	2	0	100	39,834	36,647	15,378	0	1,106	0
	1,965	0,035	98	39,037	35,914	15,38	0	1,088	28,459
	1,963	0,037	97,9	38,997	35,878	15,38	0	1,087	28,459
	1,9	0,1	94,292	37,56	34,555	15,383	0	1,055	28,459
	1,8	0,2	88,585	35,287	32,464	15,388	0	1,004	28,459

	1,7	0,3	82,877	33,013	30,372	15,394	0	0,952	28,459
	1,6	0,4	77,169	30,739	28,28	15,401	0	0,901	28,459
	1,5	0,5	71,461	28,466	26,189	15,409	0	0,849	28,459
	1,4	0,6	65,754	26,192	24,097	15,419	0	0,796	28,442
	1,3	0,7	60,051	23,92	22,007	15,43	0	0,744	28,335
	1,2	0,8	54,361	21,654	19,922	15,443	0	0,691	28,056
	1,1	0,9	48,696	19,398	17,846	15,457	0	0,638	27,607
	1	1	43,069	17,156	15,784	15,473	0	0,584	27,064
	0,9	1,1	37,496	14,936	13,741	15,49	0	0,529	26,227
	0,8	1,2	31,994	12,744	11,725	15,509	0	0,474	25,167
	0,7	1,3	26,599	10,595	9,748	15,529	0	0,418	23,737
	0,6	1,4	21,362	8,509	7,829	15,546	0	0,361	21,618
	0,5	1,5	16,355	6,515	5,994	15,557	0	0,303	18,525
	0,4	1,6	11,691	4,657	4,284	15,567	0	0,244	14,212
	0,3	1,7	7,523	2,997	2,757	15,582	0	0,185	9,526
	0,2	1,8	3,987	1,588	1,461	15,6	0	0,125	5,211
	0,1	1,9	1,257	0,501	0,461	15,717	0	0,065	1,867
	0,088	1,912	1	0,398	0,366	15,747	0	0,058	1,532
	0	2	0	0	0	15,808	0	0	0
Tanque de rebose									
s	2	0	100	15,246	14,026	9,884	0	1,245	0
	1,975	0,025	98	14,941	13,745	9,886	0	1,23	11,126
	1,974	0,026	97,9	14,925	13,731	9,886	0	1,229	11,116
	1,9	0,1	92,129	14,046	12,922	9,891	0	1,185	10,515
	1,8	0,2	84,47	12,878	11,848	9,898	0	1,124	9,722
	1,7	0,3	77,03	11,744	10,804	9,906	0	1,064	8,933
	1,6	0,4	69,817	10,644	9,792	9,915	0	1,003	8,175
	1,5	0,5	62,84	9,58	8,814	9,924	0	0,943	7,417
	1,4	0,6	56,119	8,556	7,871	9,934	0	0,882	6,663
	1,3	0,7	49,662	7,571	6,966	9,945	0	0,821	5,945
	1,2	0,8	43,482	6,629	6,099	9,957	0	0,76	5,239
	1,1	0,9	37,59	5,731	5,272	9,969	0	0,699	4,575
	1	1	32,002	4,879	4,489	9,984	0	0,637	3,931
	0,9	1,1	26,731	4,075	3,749	10	0	0,576	3,304
	0,8	1,2	21,813	3,325	3,059	10,02	0	0,514	2,705
	0,7	1,3	17,271	2,633	2,422	10,042	0	0,451	2,147
	0,6	1,4	13,139	2,003	1,843	10,069	0	0,388	1,651
	0,5	1,5	9,459	1,442	1,327	10,099	0	0,325	1,192
	0,4	1,6	6,286	0,958	0,882	10,133	0	0,262	0,764
	0,3	1,7	3,68	0,561	0,516	10,172	0	0,198	0,434
	0,2	1,8	1,694	0,258	0,238	10,208	0	0,133	0,195
	0,153	1,847	1	0,152	0,14	10,215	0	0,102	0,109

	0,1	1,9	0,426	0,065	0,06	10,215	0	0,067	0,03
	0	2	0	0	0	10,215	0	0	0

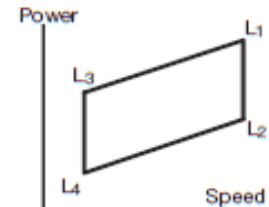
ANEXO III. CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR PROPULSOR

MAN B&W Diesel A/S

S60MC Project Guide

Power, Speed and SFOC

S60MC Mk 6
Bore: 600 mm
Stroke: 2292 mm



Power and speed

Layout	Engine speed	Mean effective pressure	Power kW BHP				
			Number of cylinders				
	r/min	bar	4	5	6	7	8
L ₁	105	18.0	8160 11120	10200 13900	12240 16680	14280 19460	16320 22240
L ₂	105	11.5	5240 7120	6550 8900	7860 10680	9170 12460	10480 14240
L ₃	79	18.0	6120 8320	7650 10400	9180 12480	10710 14560	12240 16640
L ₄	79	11.5	3920 5320	4900 6650	5880 7980	6860 9310	7840 10640

Fuel and lubricating oil consumption

At load Layout point	Specific fuel oil consumption g/kWh				Lubricating oil consumption	
	With high efficiency turbocharger		With conventional turbocharger		System oil Approximate kg/cyl. 24 hours	Cylinder oil g/kWh g/BHP
	100%	80%	100%	80%		
L ₁	170 125	167 123	173 127	170 125	5 - 6.5	0.95 - 1.5 0.7 - 1.1
L ₂	158 116	156 115	160 118	159 117		
L ₃	170 125	167 123	173 127	170 125		
L ₄	158 116	156 115	160 118	159 117		

176 66 3 P2.0

Fig. 1.02: Fuel and lubricating oil consumption

ANEXO IV. CARACTERÍSTICAS DEL DIÉSEL GENERADOR

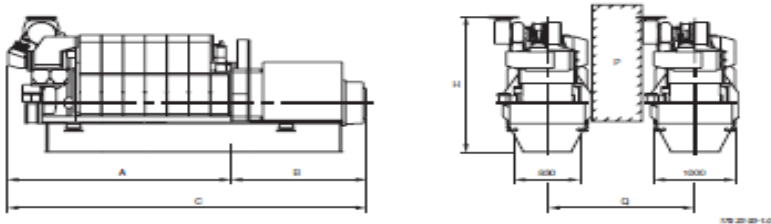
MAN Diesel

4.06

Page 1 of 3

L16/24 GenSet Data

	Bore: 160 mm		Stroke: 240 mm	
	Power layout			
	1,200 r/min Eng. kW	60 Hz Gen. kW	1,000 r/min Eng. kW	50 Hz Gen. kW
5L16/24	500	475	450	430
6L16/24	660	625	570	542
7L16/24	770	730	665	632
8L16/24	880	835	760	722
9L16/24	990	940	855	812



No. of Cyls.	A [mm]	* B [mm]	* C [mm]	H [mm]	**Dry weight GenSet [t]
5 (1,000 r/min)	2,751	1,400	4,151	2,457	9.5
5 (1,200 r/min)	2,751	1,400	4,151	2,457	9.5
6 (1,000 r/min)	3,026	1,490	4,516	2,457	10.5
6 (1,200 r/min)	3,026	1,490	4,516	2,457	10.5
7 (1,000 r/min)	3,501	1,586	5,086	2,457	11.4
7 (1,200 r/min)	3,501	1,586	5,086	2,457	11.4
8 (1,000 r/min)	3,776	1,680	5,456	2,495	12.4
8 (1,200 r/min)	3,776	1,680	5,456	2,457	12.4
9 (1,000 r/min)	4,151	1,680	5,731	2,495	13.1
9 (1,200 r/min)	4,151	1,680	5,731	2,495	13.1

P Free passage between the engines, width 600 mm and height 2,000 mm

Q Min. distance between engines: 1,800 mm

* Depending on alternator

** Weight incl. standard alternator (based on a Leroy Somer alternator)

All dimensions and masses are approximate and subject to change without prior notice.

Fig. 4.06.01: Power and outline of L16/24

MAN Diesel

4.06

Page 2 of 3

L16/24 GenSet Data

		Cyl.	5	6	7	8	9
Max. continuous rating at	1,000 rpm	kW	450	540	630	720	810
Engine Driven Pumps:							
H.T. cooling water pump	(2.0 bar)**	m ³ /h	10.9	12.7	14.5	16.3	18.1
L.T. cooling water pump	(1.7 bar)**	m ³ /h	15.7	18.9	22.0	25.1	28.3
Lubricating oil	(3-5.0 bar)	m ³ /h	21	23	24	26	28
External Pumps:							
Diesel oil pump	(5 bar at fuel oil Inlet A1)	m ³ /h	0.31	0.38	0.44	0.50	0.57
Fuel oil supply pump	(4 bar discharge pressure)	m ³ /h	0.15	0.18	0.22	0.25	0.28
Fuel oil circulating pump	(8 bar at fuel oil Inlet A1)	m ³ /h	0.32	0.38	0.45	0.51	0.57
Cooling Capacities:							
Lubricating oil		kW	79	95	110	126	142
Charge air L.T.		kW	43	51	60	68	77
*Flow L.T. at 30°C Inlet and 44°C outlet		m ³ /h	13.1	15.7	18.4	21.0	23.6
Jacket cooling		kW	107	129	150	171	193
Charge air H.T.		kW	107	129	150	171	193
Gas Data:							
Exhaust gas flow		kg/h	3,321	3,965	4,649	5,314	5,978
Exhaust gas temp.		°C	330	330	330	330	330
Max. allowable back press.		bar	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Air consumption		kg/h	3,231	3,877	4,523	5,170	5,816
Starting Air System:							
Air consumption per start		Nm	0.47	0.56	0.65	0.75	0.84
Air consumption per start		Nm	0.80	0.96	1.12	1.28	1.44

Heat Radiation:					
Engine	kW	11	13	15	17
Alternator	kW				19

(see separate data from the alternator maker)

The stated heat balances are based on tropical conditions, the flows are based on ISO ambient condition.

* The outlet temperature of the H.T. water is fixed to 80°C, and 44°C for L.T. water. At different inlet temperatures the flow will change accordingly.

Example: If the inlet temperature is 25°C, then the L.T. flow will change to $(44-30)/(44-25) \times 100 = 42\%$ of the original flow. If the temperature rises above 30°C, then the L.T. outlet will rise accordingly.

** Max. permission inlet pressure 2.0 bar.

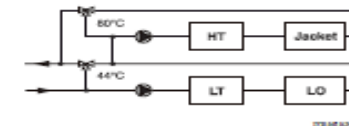
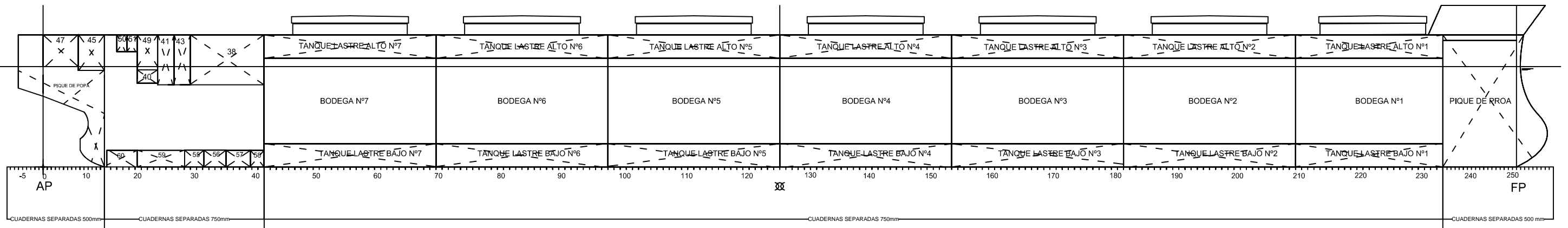


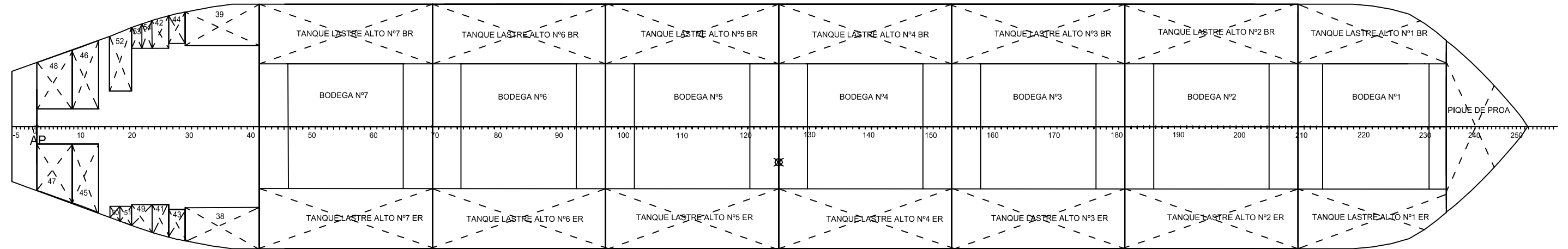
Fig. 4.06.02: List of capacities for L16/24 1,000 rpm, IMO Tier I. Tier II values available on request.

ANEXO V. PLANO DE TANQUES

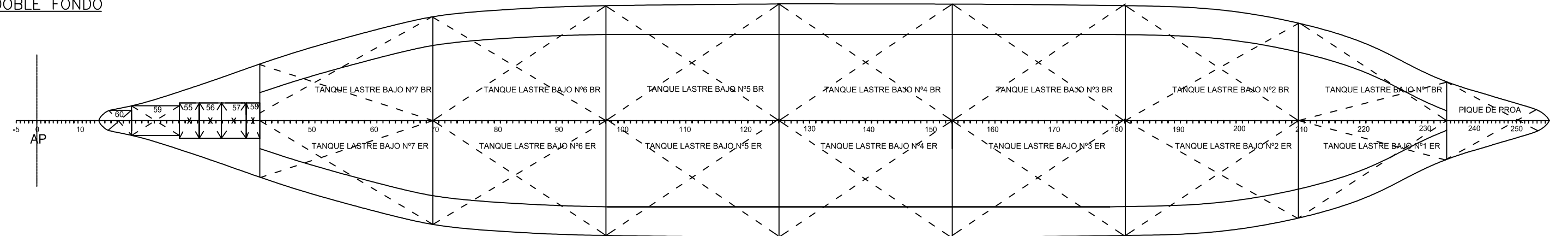
PERFIL




CUBIERTA PRINCIPAL



DOBLE FONDO



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR	PROYECTO NÚMERO: 18-03
	TÍTULO DEL PROYECTO: BULKARRIER DE 44500TPM	
TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE TANQUES		FECHA: SEPTIEMBRE-2018
AUTOR: LUCÍA CACHAZA VÁZQUEZ		ESCALA: 1:500
		PLANO Nº01