



ANEXO I

ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE UN CASO PARTICULAR: ARRASTRERO DE FONDO DE 20 METROS DE ESLORA

1. INTRODUCCIÓN

En lo que respecta a estabilidad estática o inicial y dinámica, los requerimientos de los buques pesqueros son más restrictivas que en los buques mercantes y de pasaje.

En cuanto a los criterios de estabilidad, la altura metacéntrica exigible GM , es mucho más restrictiva en los buques pesqueros (350 mm) que en los mercantes y de pasaje (150 mm). Lo mismo ocurre en los criterios de estabilidad dinámica, donde el área situada bajo la curva de brazos adrizantes (curva GZ) y los ángulos correspondientes a la inundación y a GZ máximo son, en principio, mucho más restrictivos en los buques pesqueros.

No ha lugar el cálculo de esloras inundables y condiciones de carga después de averías en el caso que nos ocupa por tratarse de buques de 24 metros, muy por debajo de lo exigible para buques de pasaje.

En las condiciones de carga en los buques de pasaje deberá tenerse en cuenta el cálculo del momento escorante con todos los pasajeros a una banda y los botes salvavidas suspendidos de los pescantes; condición que no se contempla, evidentemente, en los buques pesqueros. Sin embargo las condiciones de carga específicas de los buques pesqueros en servicio podrían ser, si cabe, más exigentes que las anteriores. Es el caso de artes mojadas en cubierta, tiro de través con el arte remolcada e incluso copo suspendido a una banda. Habría que analizar cuidadosamente las condiciones de carga que se podrían presentar en los buques objeto de este proyecto como superposición de situaciones mixtas provocadas por la presencia de los turistas.

El análisis de estas situaciones específicas deberá ser realizado para cada buque que sufra una modificación, de acuerdo con la legislación vigente. No obstante, se ha considerado conveniente presentar en este estudio, a modo de ejemplo y



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

comprobación del cumplimiento de los requisitos internacionales y nacionales, un análisis de la estabilidad de un buque al que se le han realizado unas modificaciones que permitirían el embarque de pasajeros en la toldilla añadida, que incluye el estudio del cumplimiento de los requisitos IMO en lo que respecta al momento escorante máximo con 12 pasajeros a una banda y el momento de giro asumiendo 12 nudos (*A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships, 3.1.2.5: Passenger crowding: angle of equilibrium & 3.1.2.6: Turn: angle of equilibrium*)



- Estado inicial del buque -



- Buque Modificado -



2. ESTUDIO DE ESTABILIDAD

2.1.- Información general sobre el buque

Eslora total: 19.550 m
Eslora entre perpendiculares: 15.960 m
Manga fuera forros: 5.640 m
Puntal de construcción: 2.400 m
Espesor del forro: 45 mm
Asiento de proyecto: 0,000 m
Altura de la quilla: 0,240 m
Espesor o ancho de la quilla: 0,210 m
Material del casco: Madera
Densidad del agua de mar: 1.025 t/m³

2.2.- Sistema de referencia

El sistema de coordenadas adoptado es el habitual para los buques, estando el origen en la intersección de los planos de crujía, perpendicular de popa y plano base. Los ejes serán los siguientes, con el criterio de signos indicado a continuación:

- El eje longitudinal (de abscisas) se toma positivo hacia proa.
- El eje transversal (de ordenadas) se toma positivo hacia estribor.
- El eje vertical (de cotas) se toma positivo hacia arriba.

Se han utilizado las siguientes abreviaturas para definir las distancias al origen:

- Lcg: distancia longitudinal
- Tcg: distancia transversal
- Vcg: distancia vertical



2.3.- Factor de estiba adoptado

La pesca se estiba habitualmente en cajas cuyas dimensiones son de 0.60 x 0.40 x 0.12 m con un peso medio de 17 kg (incluyendo hielo y pescado), a la vista de lo cual el factor de estiba adoptado es:

Peso = 17.00 kg

Volumen = 28.80 l

Factor de estiba = 0.60 kg/l = 0.60 t/m³

2.4.- Subdivisión de bodegas

No se efectúa subdivisión de la bodega de pesca debido a las reducidas dimensiones de la misma y a que la pesca va estibada en cajas que impiden el corrimiento de la carga

2.5.- Puntos de inundación

En el estudio de estabilidad se consideran los siguientes puntos de inundación:

	Lcg [m]	Tcg [m]	Vcg [m]
Escotilla pañol proa	14.300	0.350	3.800
Escotilla rancho	11.350	1.000	3.400
Escotilla nevera	8.900	0.500	3.500
Bajada sala máquinas	4.650	1.700	3.500



2.6.- Cálculos de arquitectura

Los cálculos de arquitectura naval se han realizado con el programa Hydromax, basándose en una definición matemática del buque modelizada con superficies con el programa Maxsurf.

2.7.- Nomenclatura empleada

Draft amidship: calado en el centro del buque

Displ: desplazamiento

Waterplane Area: área de flotación

LCB to zero pt: posición longitudinal del centro de carena

LCF to zero pt: posición longitudinal del centro de flotación

KB: ordenada del centro de carena

BMT: radio metacéntrico transversal

BMI: radio metacéntrico longitudinal

TPc: toneladas por centímetro de inmersión

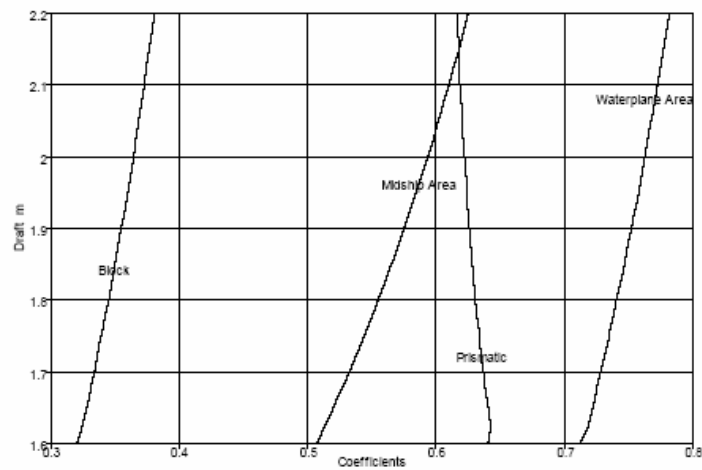
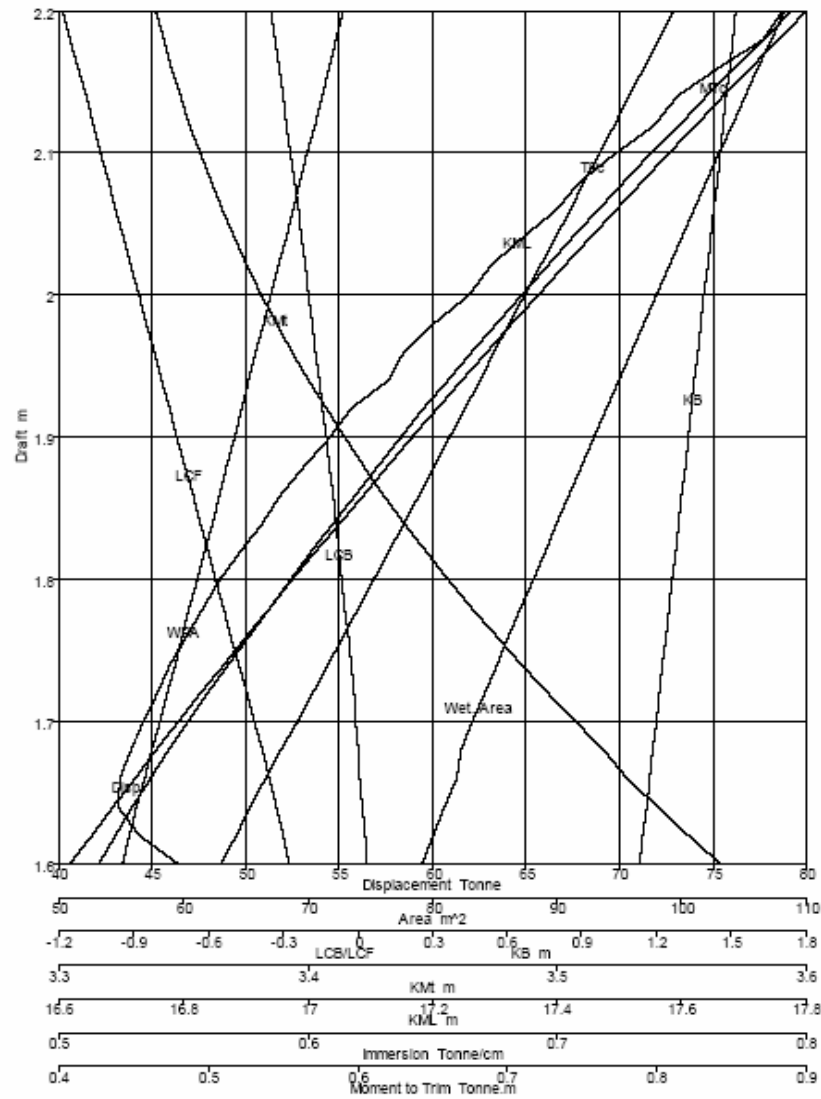
MTc: momento para trimar un centímetro



2.8.- Tablas hidrostáticas

2.8.1.-Tablas Hidrostáticas (trimado = 0 m, densidad = 1.025 t/m3)

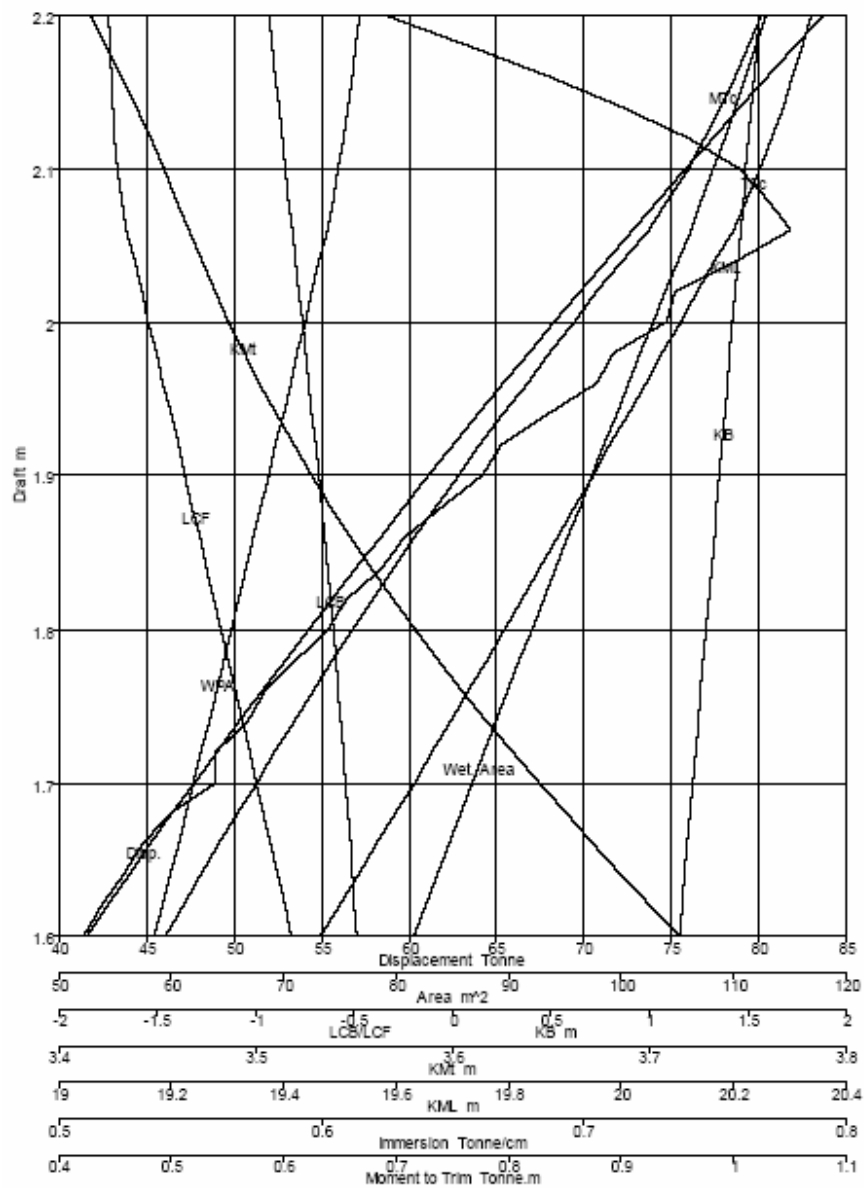
	Tm [m]	Despl [t]	Calad o en LCF [m]	Á _f [m ²]	LCB [m]	LCF [m]	KB [m]	BMt [m]	BML [m]	TPc [t/cm]	MTc [t-m/c m]
1	1.600	40.62	1.600	55.147	8.016	7.703	1.133	2.433	15.658	0.565	0.427
2	1.620	41.75	1.620	55.704	8.007	7.681	1.146	2.407	15.583	0.571	0.438
3	1.640	42.90	1.640	56.281	7.998	7.655	1.159	2.382	15.536	0.577	0.449
4	1.660	44.06	1.660	56.886	7.989	7.626	1.172	2.357	15.527	0.583	0.461
5	1.680	45.20	1.680	57.490	7.984	7.596	1.185	2.334	15.532	0.589	0.473
6	1.700	46.39	1.700	58.102	7.974	7.565	1.198	2.310	15.539	0.596	0.486
7	1.720	47.59	1.720	58.711	7.963	7.534	1.211	2.286	15.547	0.602	0.500
8	1.740	48.80	1.740	59.314	7.952	7.504	1.223	2.263	15.555	0.608	0.513
9	1.760	50.0	1.760	59.918	7.941	7.473	1.236	2.240	15.568	0.614	0.527
10	1.780	51.3	1.780	60.519	7.929	7.442	1.249	2.217	15.583	0.620	0.541
11	1.800	52.5	1.800	61.116	7.917	7.411	1.262	2.194	15.597	0.626	0.555
12	1.820	53.8	1.820	61.715	7.905	7.380	1.275	2.172	15.618	0.633	0.569
13	1.840	55.0	1.840	62.313	7.892	7.349	1.288	2.151	15.639	0.639	0.584
14	1.860	56.3	1.860	62.903	7.879	7.318	1.300	2.130	15.655	0.645	0.598
15	1.880	57.6	1.880	63.499	7.866	7.287	1.313	2.109	15.681	0.651	0.613
16	1.900	58.9	1.900	64.096	7.853	7.255	1.326	2.089	15.710	0.657	0.629
17	1.920	60.2	1.920	64.679	7.840	7.225	1.339	2.068	15.731	0.663	0.644
18	1.940	61.6	1.940	65.288	7.826	7.192	1.352	2.049	15.777	0.669	0.661
19	1.960	62.9	1.960	65.856	7.812	7.163	1.364	2.029	15.791	0.675	0.676
20	1.980	64.3	1.980	66.448	7.798	7.132	1.377	2.010	15.827	0.681	0.693
21	2.000	65.6	2.000	67.044	7.784	7.100	1.390	1.991	15.869	0.687	0.710
22	2.020	67.0	2.020	67.613	7.770	7.071	1.403	1.973	15.889	0.693	0.726
23	2.040	68.4	2.040	68.202	7.755	7.040	1.416	1.955	15.928	0.699	0.743
24	2.060	69.8	2.060	68.793	7.740	7.009	1.428	1.937	15.971	0.705	0.761
25	2.080	71.2	2.080	69.361	7.725	6.980	1.441	1.920	15.996	0.711	0.778
26	2.100	72.7	2.100	69.950	7.711	6.948	1.454	1.903	16.041	0.717	0.797
27	2.120	74.1	2.120	70.542	7.695	6.917	1.467	1.886	16.091	0.723	0.815
28	2.140	75.6	2.140	71.099	7.680	6.889	1.479	1.869	16.113	0.729	0.833
29	2.160	77.0	2.160	71.692	7.665	6.857	1.492	1.853	16.167	0.735	0.852
30	2.180	78.5	2.180	72.291	7.649	6.824	1.505	1.837	16.227	0.741	0.872
31	2.200	80.0	2.200	72.834	7.634	6.798	1.518	1.822	16.244	0.747	0.890





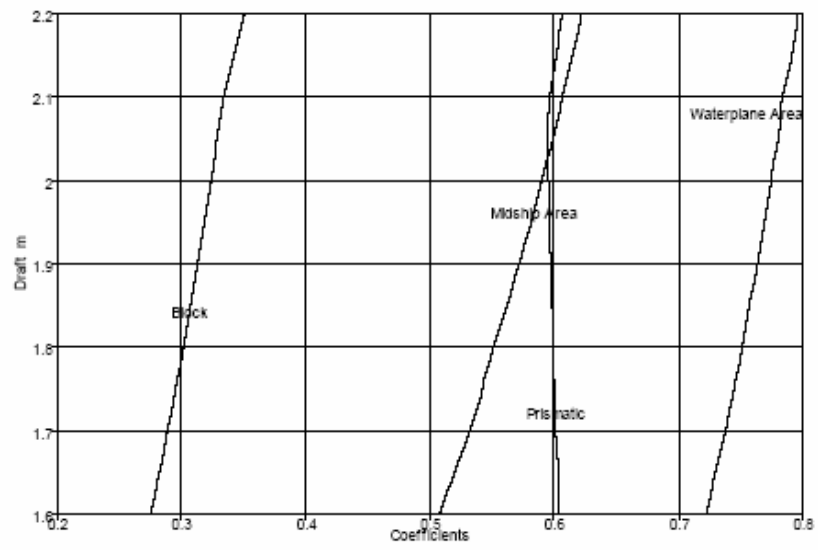
2.8.2.-Tablas Hidrostáticas (trimado = 0.5 m, densidad = 1.025 t/m³)

	Tm [m]	Despl [t]	Calad o en LCF [m]	Á _f [m ²]	LCB [m]	LCF [m]	KB [m]	BMt [m]	BML [m]	TPc [t/cm]	MTc [t-m/c m]
1	1.600	41.56	1.626	58.493	7.492	7.163	1.152	2.563	17.891	0.600	0.495
2	1.620	42.76	1.647	59.194	7.482	7.129	1.166	2.535	17.908	0.607	0.511
3	1.640	43.98	1.668	59.896	7.472	7.093	1.180	2.506	17.934	0.614	0.526
4	1.660	45.22	1.689	60.587	7.461	7.058	1.193	2.479	17.955	0.621	0.542
5	1.680	46.47	1.710	61.287	7.450	7.021	1.207	2.451	17.991	0.628	0.558
6	1.700	47.73	1.731	62.007	7.438	6.981	1.220	2.424	18.058	0.636	0.576
7	1.720	49.01	1.752	62.647	7.426	6.950	1.234	2.397	18.045	0.642	0.591
8	1.740	50.3	1.773	63.335	7.413	6.913	1.248	2.370	18.088	0.649	0.609
9	1.760	51.6	1.795	63.992	7.400	6.878	1.261	2.344	18.105	0.656	0.626
10	1.780	52.9	1.816	64.668	7.387	6.841	1.275	2.318	18.145	0.663	0.643
11	1.800	54.3	1.837	65.344	7.373	6.804	1.288	2.293	18.190	0.670	0.661
12	1.820	55.6	1.858	65.990	7.359	6.769	1.302	2.268	18.210	0.676	0.679
13	1.840	57.0	1.879	66.662	7.344	6.731	1.315	2.244	18.259	0.683	0.698
14	1.860	58.3	1.900	67.304	7.329	6.697	1.329	2.220	18.283	0.690	0.716
15	1.880	59.7	1.921	67.971	7.314	6.659	1.342	2.196	18.337	0.697	0.736
16	1.900	61.1	1.943	68.643	7.298	6.620	1.356	2.173	18.398	0.704	0.756
17	1.920	62.5	1.964	69.268	7.283	6.587	1.369	2.150	18.419	0.710	0.774
18	1.940	64.0	1.985	69.941	7.267	6.548	1.383	2.128	18.487	0.717	0.795
19	1.960	65.4	2.006	70.616	7.250	6.508	1.396	2.106	18.560	0.724	0.817
20	1.980	66.8	2.027	71.227	7.234	6.476	1.410	2.084	18.577	0.730	0.836
21	2.000	68.3	2.048	71.903	7.217	6.436	1.423	2.063	18.656	0.737	0.858
22	2.020	69.8	2.069	72.491	7.200	6.405	1.437	2.042	18.659	0.743	0.878
23	2.040	71.3	2.091	73.181	7.183	6.364	1.450	2.022	18.754	0.750	0.901
24	2.060	72.8	2.112	73.856	7.166	6.324	1.464	2.002	18.838	0.757	0.925
25	2.080	74.3	2.133	74.364	7.149	6.301	1.477	1.982	18.782	0.762	0.942
26	2.100	75.8	2.153	74.860	7.131	6.279	1.491	1.963	18.720	0.767	0.959
27	2.120	77.4	2.174	75.294	7.114	6.264	1.504	1.942	18.615	0.772	0.974
28	2.140	78.9	2.194	75.691	7.097	6.253	1.517	1.922	18.486	0.776	0.988
29	2.160	80.5	2.214	76.057	7.081	6.244	1.531	1.901	18.341	0.780	1.001
30	2.180	82.1	2.235	76.401	7.064	6.237	1.544	1.880	18.186	0.783	1.013
31	2.200	83.6	2.255	76.730	7.049	6.233	1.557	1.859	18.026	0.786	1.024





Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros



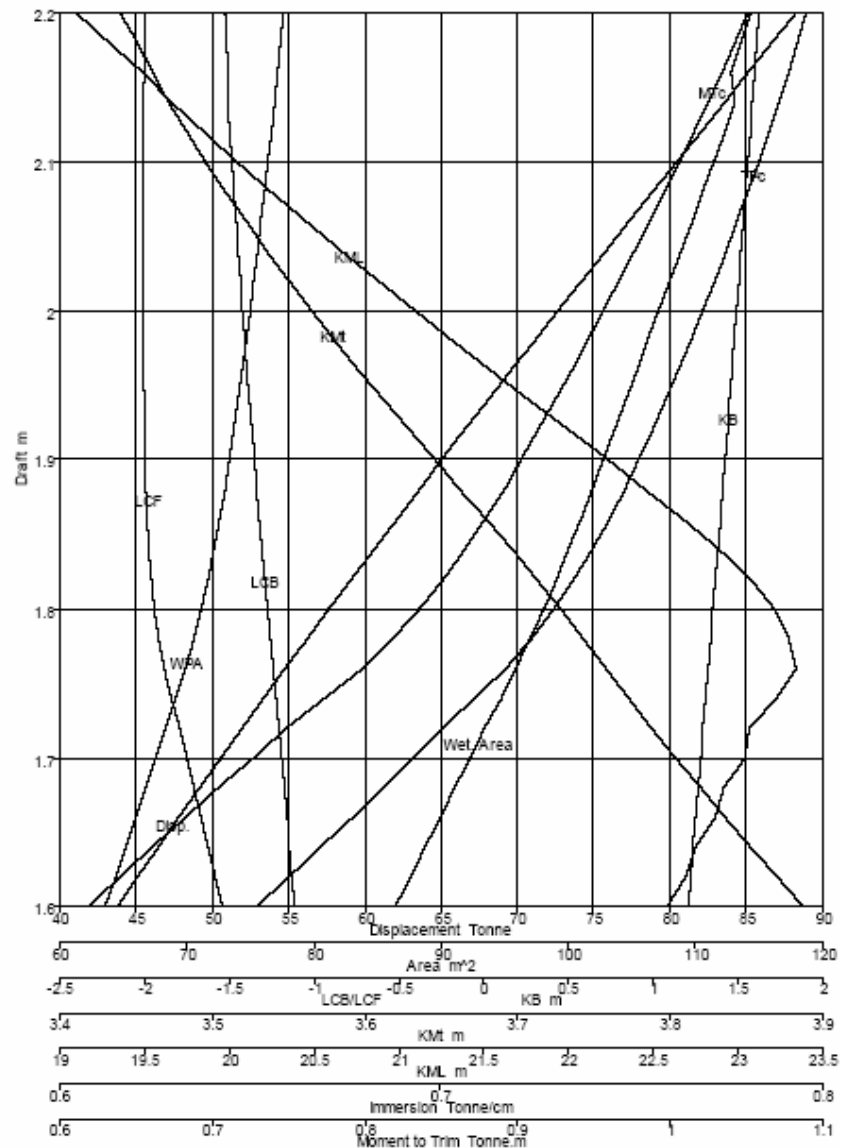


2.8.3.-Tablas Hidrostáticas (trimado = 1 m, densidad = 1.025 t/m³)

	Tm [m]	Despl [t]	Calad o en LCF [m]	Á _r [m ²]	LCB [m]	LCF [m]	KB [m]	BMt [m]	BML [m]	TPc [t/cm]	MTc [t-m/c m]
1	1.600	43.83	1.697	63.584	6.863	6.438	1.207	2.680	21.376	0.652	0.618
2	1.620	45.14	1.719	64.413	6.850	6.395	1.222	2.649	21.467	0.660	0.640
3	1.640	46.47	1.742	65.196	6.836	6.356	1.236	2.617	21.514	0.668	0.660
4	1.660	47.81	1.765	66.015	6.822	6.312	1.251	2.586	21.613	0.677	0.683
5	1.680	49.17	1.787	66.773	6.807	6.274	1.265	2.555	21.648	0.684	0.704
6	1.700	50.5	1.810	67.592	6.792	6.228	1.280	2.524	21.762	0.693	0.727
7	1.720	51.9	1.832	68.311	6.777	6.191	1.294	2.494	21.770	0.700	0.748
8	1.740	53.3	1.855	69.146	6.761	6.142	1.309	2.464	21.912	0.709	0.774
9	1.760	54.8	1.878	69.947	6.744	6.095	1.323	2.435	22.022	0.717	0.798
10	1.780	56.2	1.900	70.584	6.727	6.066	1.338	2.406	21.962	0.723	0.818
11	1.800	57.7	1.922	71.176	6.710	6.040	1.352	2.377	21.867	0.730	0.836
12	1.820	59.1	1.943	71.690	6.693	6.022	1.366	2.347	21.705	0.735	0.852
13	1.840	60.6	1.963	72.153	6.676	6.009	1.381	2.316	21.506	0.740	0.866
14	1.860	62.1	1.984	72.575	6.660	5.999	1.395	2.285	21.283	0.744	0.879
15	1.880	63.6	2.005	72.969	6.644	5.992	1.409	2.254	21.048	0.748	0.891
16	1.900	65.1	2.025	73.340	6.629	5.986	1.423	2.223	20.806	0.752	0.903
17	1.920	66.6	2.045	73.691	6.614	5.982	1.437	2.192	20.560	0.755	0.914
18	1.940	68.1	2.065	74.030	6.599	5.979	1.451	2.162	20.316	0.759	0.925
19	1.960	69.6	2.086	74.356	6.585	5.976	1.464	2.132	20.074	0.762	0.935
20	1.980	71.1	2.106	74.675	6.571	5.974	1.478	2.102	19.836	0.765	0.946
21	2.000	72.7	2.126	74.981	6.558	5.973	1.491	2.074	19.601	0.769	0.956
22	2.020	74.2	2.146	75.281	6.545	5.972	1.505	2.045	19.370	0.772	0.967
23	2.040	75.8	2.166	75.572	6.532	5.972	1.518	2.018	19.144	0.775	0.977
24	2.060	77.3	2.186	75.853	6.520	5.971	1.532	1.990	18.919	0.777	0.986
25	2.080	78.9	2.206	76.132	6.508	5.971	1.545	1.964	18.702	0.780	0.996
26	2.100	80.5	2.226	76.403	6.497	5.972	1.558	1.938	18.489	0.783	1.006
27	2.120	82.1	2.246	76.671	6.486	5.973	1.571	1.913	18.281	0.786	1.016
28	2.140	83.6	2.266	76.932	6.475	5.975	1.584	1.888	18.078	0.789	1.025
29	2.160	85.1	2.285	77.172	6.477	5.978	1.595	1.866	17.894	0.791	1.034
30	2.180	86.7	2.305	77.402	6.468	5.982	1.608	1.842	17.685	0.793	1.042
31	2.200	88.3	2.325	77.628	6.459	5.987	1.621	1.819	17.481	0.796	1.051

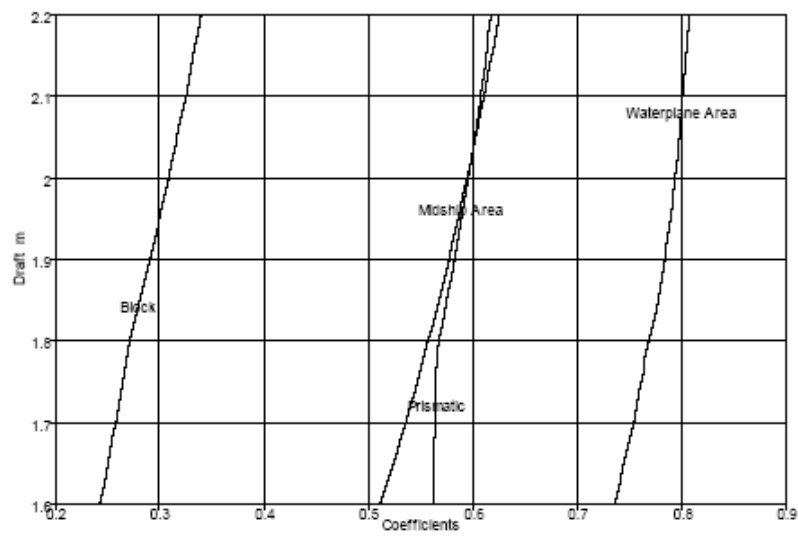


Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros





Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros



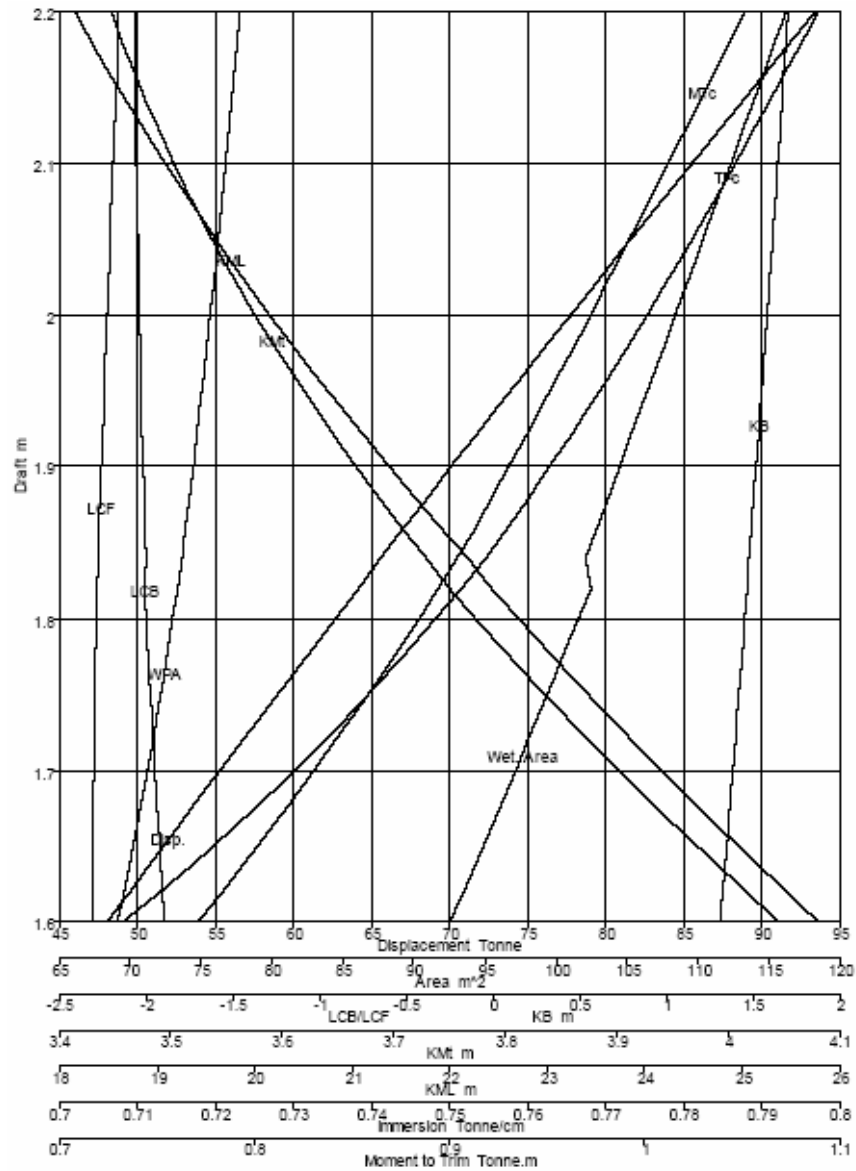


2.8.4.-Tablas Hidrostáticas (trimado = 1.5 m, densidad = 1.025 t/m³)

	Tm [m]	Despl [t]	Calad o en LCF [m]	Á _F [m ²]	LCB [m]	LCF [m]	KB [m]	BMt [m]	BML [m]	TPc [t/cm]	MTc [t-m/c m]
1	1.600	48.08	1.817	69.089	6.087	5.670	1.311	2.735	24.463	0.708	0.771
2	1.620	49.50	1.837	69.558	6.074	5.670	1.326	2.690	24.123	0.713	0.784
3	1.640	50.9	1.857	70.004	6.062	5.671	1.341	2.646	23.784	0.718	0.796
4	1.660	52.4	1.877	70.430	6.051	5.673	1.355	2.603	23.449	0.722	0.808
5	1.680	53.8	1.897	70.839	6.040	5.675	1.369	2.560	23.118	0.726	0.819
6	1.700	55.3	1.916	71.231	6.029	5.677	1.384	2.518	22.792	0.730	0.831
7	1.720	56.7	1.936	71.609	6.019	5.680	1.398	2.477	22.472	0.734	0.842
8	1.740	58.2	1.956	71.973	6.010	5.683	1.412	2.437	22.158	0.738	0.853
9	1.760	59.7	1.976	72.323	6.000	5.686	1.426	2.397	21.850	0.741	0.863
10	1.780	61.2	1.995	72.663	5.992	5.690	1.439	2.358	21.549	0.745	0.874
11	1.800	62.7	2.015	72.991	5.983	5.693	1.453	2.321	21.254	0.748	0.884
12	1.820	64.2	2.035	73.309	5.975	5.697	1.466	2.284	20.965	0.751	0.894
13	1.840	65.6	2.054	73.616	5.982	5.701	1.478	2.252	20.720	0.755	0.904
14	1.860	67.1	2.074	73.892	5.975	5.708	1.491	2.217	20.426	0.757	0.913
15	1.880	68.6	2.093	74.162	5.970	5.714	1.504	2.183	20.141	0.760	0.922
16	1.900	70.1	2.112	74.425	5.964	5.721	1.517	2.149	19.863	0.763	0.931
17	1.920	71.6	2.132	74.680	5.959	5.728	1.530	2.117	19.590	0.765	0.939
18	1.940	73.2	2.151	74.929	5.954	5.734	1.543	2.085	19.326	0.768	0.948
19	1.960	74.7	2.170	75.172	5.950	5.741	1.555	2.054	19.068	0.771	0.956
20	1.980	76.2	2.190	75.410	5.945	5.748	1.568	2.024	18.817	0.773	0.964
21	2.000	77.8	2.209	75.641	5.941	5.755	1.580	1.995	18.570	0.775	0.972
22	2.020	79.3	2.228	75.868	5.938	5.762	1.593	1.967	18.331	0.778	0.980
23	2.040	80.9	2.248	76.091	5.934	5.769	1.605	1.939	18.099	0.780	0.988
24	2.060	82.4	2.267	76.312	5.931	5.776	1.618	1.912	17.873	0.782	0.996
25	2.080	84.0	2.287	76.528	5.928	5.783	1.630	1.886	17.653	0.784	1.004
26	2.100	85.6	2.306	76.742	5.925	5.790	1.642	1.861	17.438	0.787	1.012
27	2.120	87.1	2.325	76.954	5.923	5.797	1.654	1.836	17.231	0.789	1.020
28	2.140	88.7	2.345	77.163	5.920	5.804	1.666	1.812	17.028	0.791	1.028
29	2.160	90.3	2.364	77.371	5.918	5.810	1.678	1.789	16.831	0.793	1.036
30	2.180	91.9	2.383	77.576	5.916	5.817	1.690	1.766	16.640	0.795	1.044
31	2.200	93.5	2.403	77.779	5.914	5.824	1.702	1.744	16.454	0.797	1.051

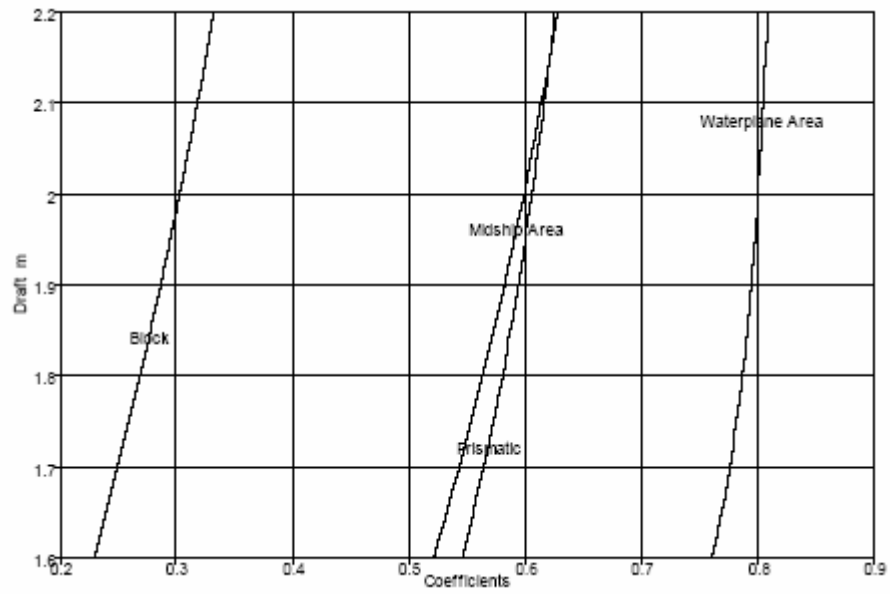


Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros





Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros



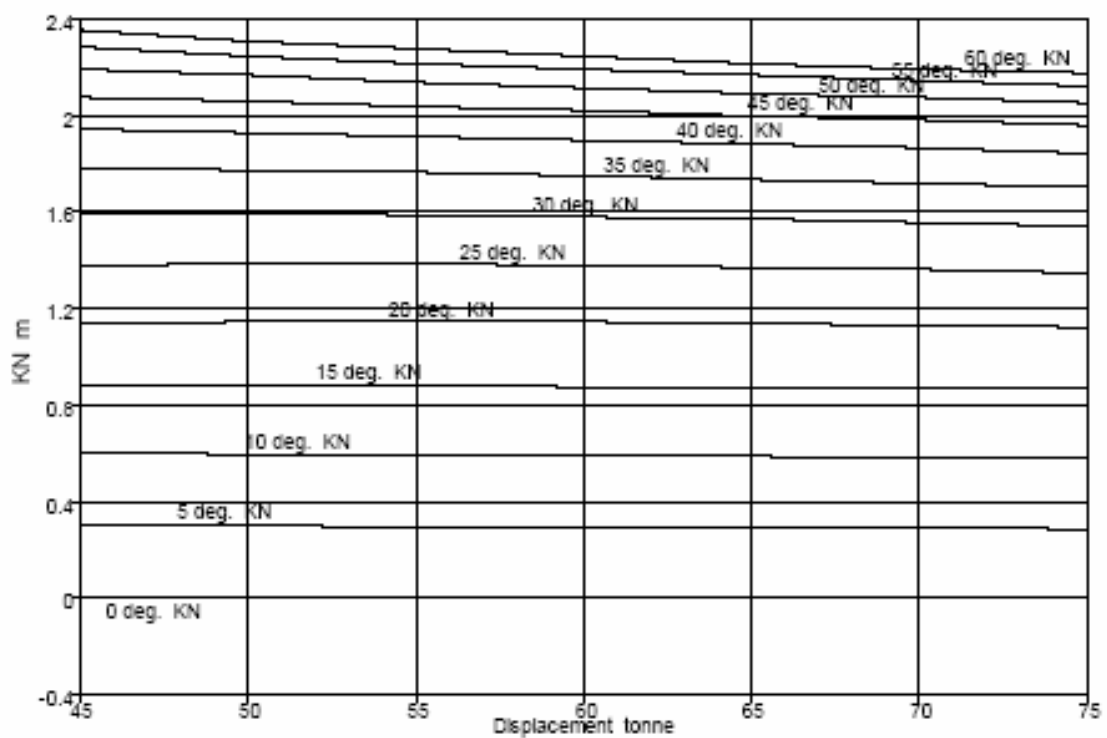


Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

2.9.- Tablas KN

2.9.1.-Tablas KN (trimado = 0 m, densidad = 1.025 t/m3)

	Displ	KN 5	KN 10	KN 15	KN 20	KN 25	KN 30	KN 35	KN 40	KN 45	KN 50	KN 55	KN 60
1	45	0.306	0.604	0.884	1.143	1.382	1.595	1.781	1.942	2.079	2.192	2.282	2.351
2	50	0.303	0.600	0.883	1.146	1.384	1.593	1.773	1.928	2.059	2.166	2.248	2.309
3	55	0.300	0.596	0.881	1.147	1.383	1.587	1.764	1.914	2.040	2.141	2.218	2.274
4	60	0.297	0.592	0.879	1.146	1.379	1.580	1.752	1.899	2.020	2.117	2.191	2.244
5	65	0.295	0.588	0.876	1.141	1.371	1.569	1.738	1.882	2.000	2.094	2.166	2.218
6	70	0.293	0.586	0.872	1.134	1.361	1.556	1.723	1.864	1.980	2.072	2.143	2.194
7	75	0.292	0.583	0.867	1.124	1.348	1.541	1.706	1.845	1.958	2.050	2.121	2.172

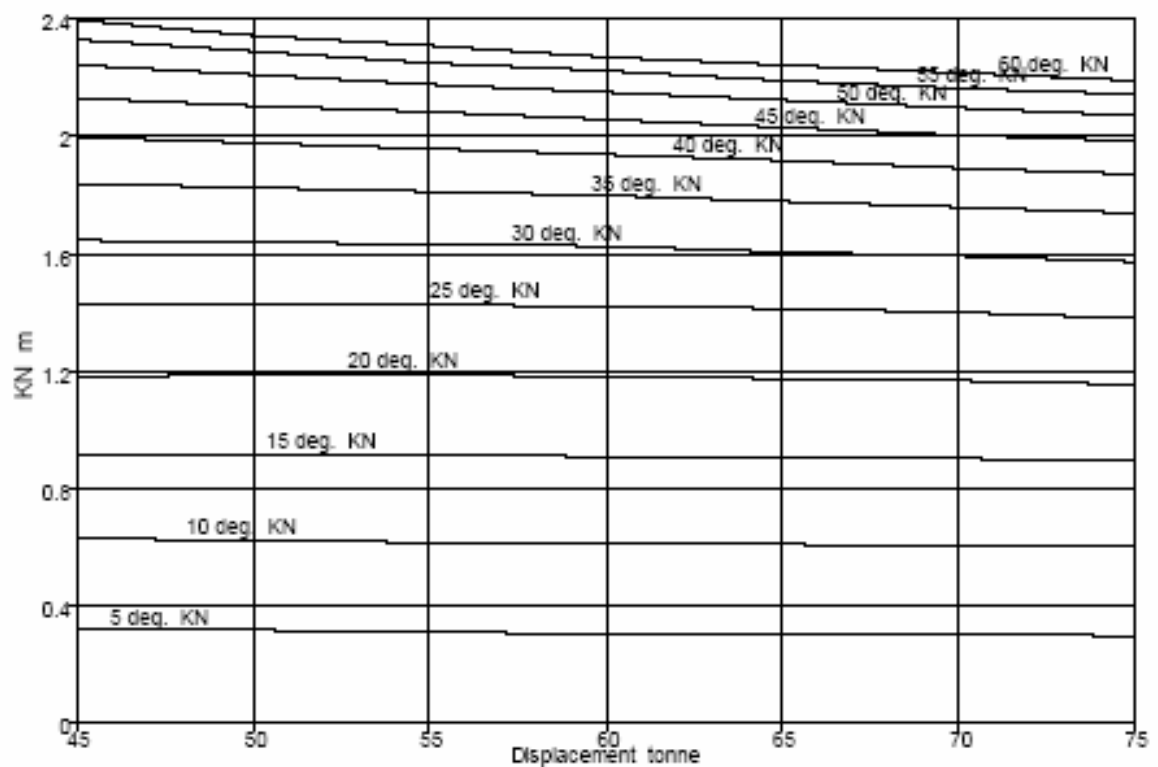




Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

2.9.2.-Tablas KN (trimado = 0.5 m, densidad = 1.025 t/m3)

	Displ	KN 5.	KN 10	KN 15	KN 20	KN 25	KN 30	KN 35	KN 40	KN 45	KN 50	KN 55	KN 60
1	45	0.319	0.629	0.917	1.182	1.427	1.644	1.833	1.995	2.131	2.240	2.325	2.390
2	50	0.315	0.624	0.916	1.185	1.428	1.640	1.822	1.977	2.105	2.207	2.285	2.343
3	55	0.311	0.619	0.913	1.186	1.426	1.632	1.809	1.958	2.079	2.176	2.250	2.304
4	60	0.308	0.614	0.909	1.183	1.419	1.621	1.793	1.937	2.054	2.147	2.219	2.270
5	65	0.305	0.609	0.905	1.176	1.409	1.608	1.776	1.915	2.029	2.120	2.190	2.241
6	70	0.303	0.605	0.899	1.166	1.396	1.591	1.756	1.892	2.004	2.094	2.164	2.214
7	75	0.301	0.601	0.892	1.154	1.380	1.573	1.734	1.868	1.980	2.069	2.139	2.189

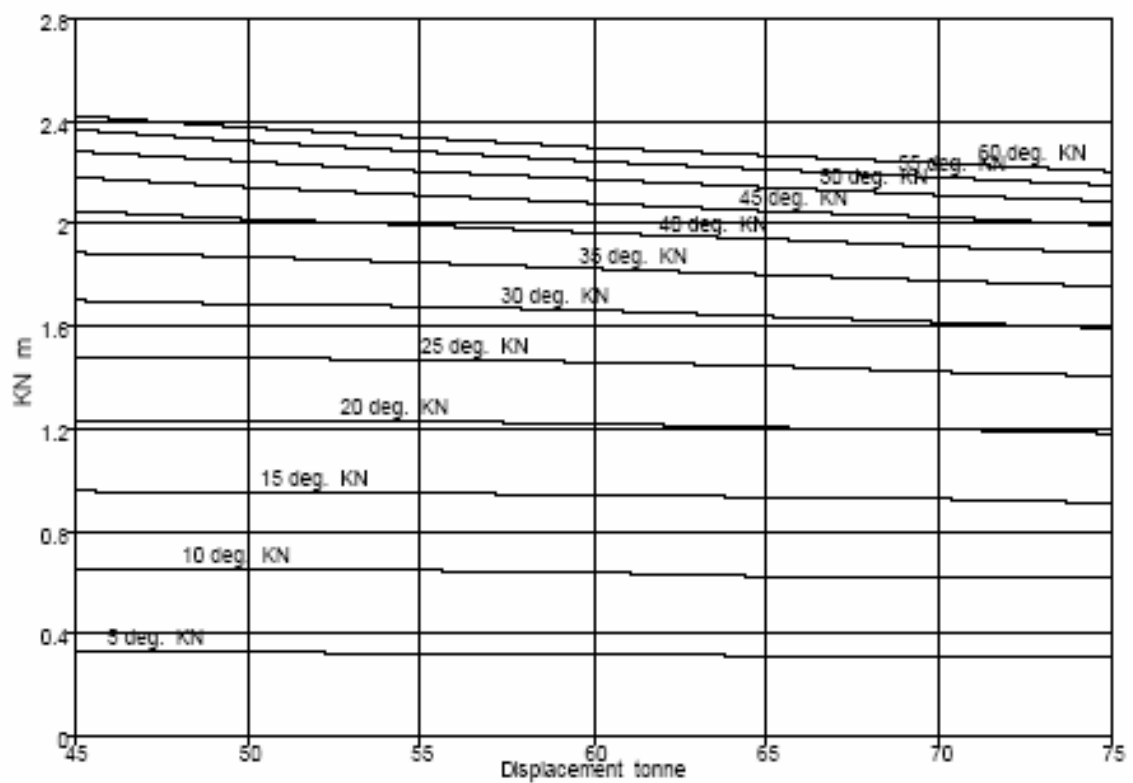




Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

2.9.3.-Tablas KN (trimado = 1 m, densidad = 1.025 t/m3)

	Displ	KN 5	KN 10	KN 15	KN 20	KN 25	KN 30	KN 35	KN 40	KN 45	KN 50	KN 55	KN 60
1	45	0.336	0.660	0.959	1.230	1.478	1.699	1.888	2.047	2.178	2.282	2.364	2.422
2	50	0.331	0.654	0.955	1.229	1.476	1.689	1.871	2.021	2.144	2.243	2.319	2.375
3	55	0.327	0.647	0.949	1.226	1.469	1.676	1.851	1.995	2.113	2.207	2.280	2.333
4	60	0.322	0.638	0.941	1.220	1.459	1.660	1.829	1.968	2.082	2.174	2.245	2.296
5	65	0.317	0.630	0.933	1.210	1.444	1.641	1.805	1.941	2.053	2.143	2.212	2.262
6	70	0.313	0.622	0.925	1.196	1.427	1.619	1.780	1.913	2.024	2.113	2.182	2.232
7	75	0.308	0.615	0.914	1.181	1.407	1.595	1.753	1.885	1.995	2.085	2.154	2.204

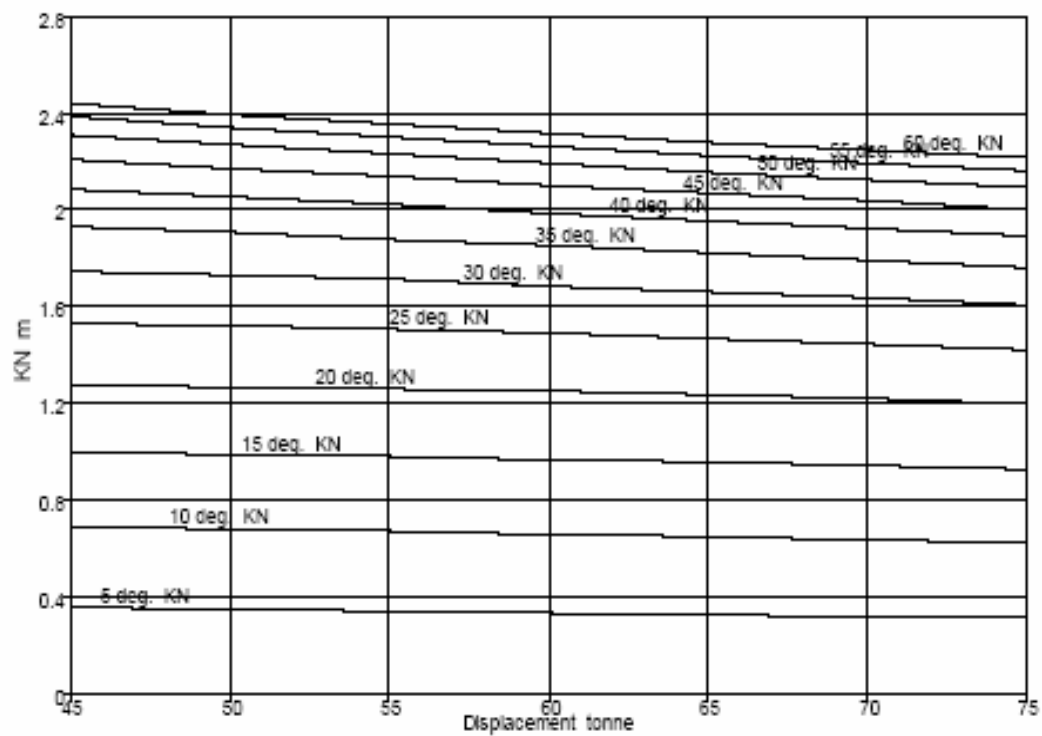




Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

2.9.4.-Tablas KN (trimado = 1.5 m, densidad = 1.025 t/m3)

	Displ	KN 5.	KN 10.	KN 15.	KN 20.	KN 25.	KN 30.	KN 35.	KN 40.	KN 45.	KN 50.	KN 55.	KN 60.
1	45	0.355	0.692	0.998	1.276	1.529	1.751	1.936	2.090	2.215	2.316	2.392	2.444
2	50	0.347	0.681	0.990	1.271	1.522	1.734	1.910	2.056	2.177	2.273	2.347	2.398
3	55	0.339	0.670	0.980	1.263	1.509	1.713	1.883	2.024	2.140	2.233	2.305	2.356
4	60	0.331	0.658	0.969	1.253	1.492	1.690	1.854	1.991	2.105	2.196	2.267	2.318
5	65	0.325	0.646	0.957	1.238	1.472	1.664	1.825	1.959	2.071	2.161	2.231	2.282
6	70	0.319	0.636	0.945	1.220	1.448	1.636	1.794	1.928	2.038	2.128	2.197	2.248
7	75	0.314	0.626	0.932	1.199	1.421	1.607	1.764	1.896	2.006	2.096	2.166	2.217





2.10.- Situaciones de Carga. Criterios de Estabilidad

A continuación se muestra el cálculo de las situaciones de carga exigidas por la Administración Española. Asimismo se comprueba que el buque cumple los criterios de estabilidad establecidos en todas y cada una de las situaciones de carga.

Las situaciones de carga estudiadas son las siguientes:

- Salida de puerto con el total de combustible, provisiones, hielo, aparejos de pesca, etc.
- Salida de caladero completo de pesca y con el 35% de combustible, provisiones, etc.
- Llegada a puerto con el 10% de provisiones, combustible, etc., y completo de pesca.
- Llegada a puerto con el 10% de provisiones, combustible, etc., y el 20% de pesca.

Consideraciones tenidas en cuenta en los cálculos:

- a) En la última situación de carga, el 20% de la pesca se ha estibado sobre cubierta.
- b) El cálculo de la posición en equilibrio del buque se ha realizado por cálculo directo, es decir, se han obtenido las características hidrostáticas para el calado y trimado de la condición de carga.
- c) El cálculo de las curvas de estabilidad se ha realizado por cálculo directo con trimado libre, es decir, para cada ángulo el buque se ha dejado libre para encontrar su posición en equilibrio y de esa posición en equilibrio se ha obtenido el valor de la curva GZ.
- d) Al calcular las situaciones de carga el programa de cálculo Hydromax ha simulado el movimiento real del líquido en los tanques, teniendo en cuenta la escora y el trimado de cada situación, para calcular la posición en equilibrio y las curvas de estabilidad.
- e) En cada situación de carga se ha calculado el ángulo de equilibrio del buque con 12 pasajeros a una banda y en maniobra de giro a 12 nudos de velocidad



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

2.10.1.- Salida de puerto con el total de combustible, provisiones, hielo, aparejos de pesca, etc

Loadcase - RA-LC1-Sal puerto

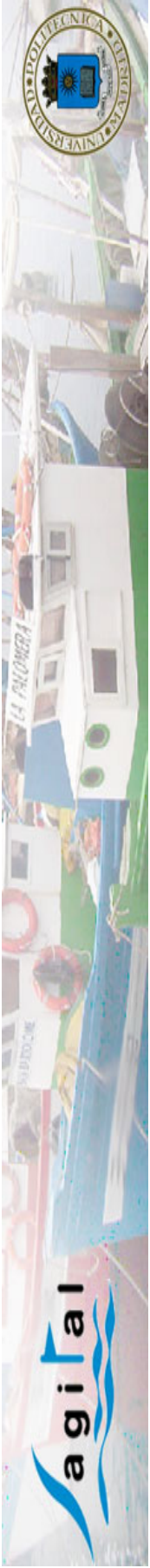
Damage Case - Intact

Free to Trim

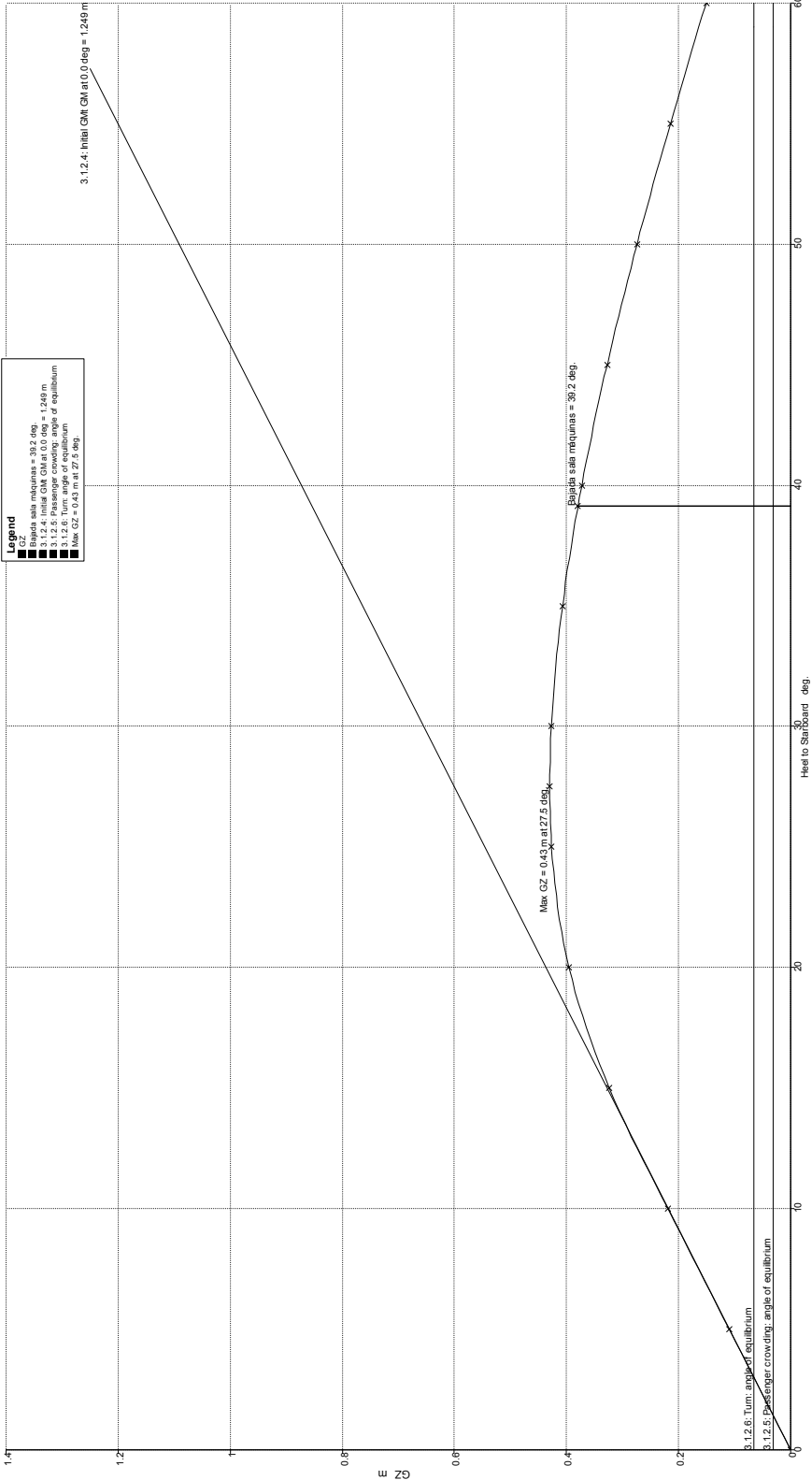
Relative Density (specific gravity) = 1.025; (Density = 1.0252 tonne/m³)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Weight tonne	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. tonne.m	FSM Type
Rosca	1	54.00	5.839	2.431	0.000	0.000	
DO 02C	100%	1.622	8.000	1.600	0.000	0.000	Maximum
DO 03B	100%	3.010	6.445	1.978	-1.898	0.000	Maximum
DO 03E	100%	3.010	6.445	1.978	1.898	0.000	Maximum
HO 04B	100%	0.4523	3.985	2.415	-2.125	0.000	Maximum
LO 04E	100%	0.2700	4.309	2.400	2.000	0.000	Maximum
DO 05B	100%	2.153	1.844	2.485	-1.632	0.000	Maximum
DO 05E	100%	2.153	1.844	2.485	1.632	0.000	Maximum
AD 01	1	1.150	10.220	3.500	0.330	0.000	
Tripulación y efectos	1	0.8000	12.000	3.300	0.000	0.000	
Viveres y efectos de consumo	1	0.3000	10.050	3.200	0.000	0.000	
Artes de pesca en cubierta	1	0.5000	4.250	3.200	0.000	0.000	
Artes de pesca en pañol popa	1	0.5000	2.150	2.200	0.000	0.000	
Hielo y cajas en nevera	1	1.000	9.600	1.879	0.000	0.000	
Total Weight=		70.92	LCG=5.854	VCG=2.403	TCG=-0.001	0	
				FS corr.=0			
				VCG fluid=2.403			



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros





Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

Heel to Starboard degrees	Displacement tonne	GZ m
0.0	70.92	0.001
5.0	70.92	0.110
10.0	70.92	0.219
15.0	70.92	0.323
20.0	70.92	0.395
25.0	70.92	0.426
30.0	70.92	0.427
35.0	70.92	0.407
40.0	70.92	0.373
45.0	70.92	0.328
50.0	70.92	0.274
55.0	70.92	0.215
60.0	70.92	0.151

Key point	Type	DF angle deg
Margin Line (immersion pos = 5.449 m)		11.6
Deck Edge (immersion pos = 5.449 m)		13.2
Escotilla pañol proa	Downflooding point	Not immersed
Escotilla rancho	Downflooding point	Not immersed
Escotilla nevera	Downflooding point	Not immersed
Bajada sala máquinas	Downflooding point	39.2
Escotilla pañol proa	Downflooding point	Not immersed
Escotilla rancho	Downflooding point	Not immersed
Escotilla nevera	Downflooding point	Not immersed
Bajada sala máquinas	Downflooding point	Not immersed



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 30				Pass
	<i>from the greater of</i>				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	<i>to the lesser of</i>				
	spec. heel angle	30.0	deg	30.0	
	angle of vanishing stability	60.0	deg		
	shall not be less than ($\geq$)	0.055	m.rad	0.148	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40				Pass
	<i>from the greater of</i>				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	<i>to the lesser of</i>				
	spec. heel angle	40.0	deg		
	first downflooding angle	39.2	deg	39.2	
	angle of vanishing stability	60.0	deg		
	shall not be less than ($\geq$)	0.090	m.rad	0.213	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40				Pass
	<i>from the greater of</i>				
	spec. heel angle	30.0	deg	30.0	
	<i>to the lesser of</i>				
	spec. heel angle	40.0	deg		
	first downflooding angle	39.2	deg	39.2	
	angle of vanishing stability	60.0	deg		
	shall not be less than ($\geq$)	0.030	m.rad	0.065	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass
	<i>in the range from the greater of</i>				
	spec. heel angle	30.0	deg	30.0	
	<i>to the lesser of</i>				



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

	spec. heel angle	90.0	deg		
	angle of first GZ peak	27.5	deg		
	angle of max. GZ	27.5	deg		
	first downflooding angle	39.2	deg	39.2	
	shall not be less than ($\geq$)	0.200	m	0.427	Pass
	<i>Intermediate values</i>				
	angle at which this GZ occurs		deg	30.0	
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.3: Angle of maximum GZ				Pass
	shall not be less than ($\geq$)	25.0	deg	27.5	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.4: Initial GMt				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than ($\geq$)	0.350	m	1.249	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.5: Passenger crowding: angle of equilibrium				Pass
	<i>Pass. crowding arm = $nPass M / disp. D \cos^n(\phi)$</i>				
	number of passengers: $nPass =$	12			
	passenger mass: $M =$	0.075	tonne		
	distance from centre line: $D =$	2.500	m		
	cosine power: $n =$	0			
	shall not be greater than ($\leq$)	10.0	deg	1.4	Pass
	<i>Intermediate values</i>				
	Heel arm amplitude		m	0.032	
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.6: Turn: angle of equilibrium				Pass
	<i>Turn arm: $a v^2 / (R g) h \cos^n(\phi)$</i>				
	constant: $a =$	0.9996			
	vessel speed: $v =$	12.000	kts		
	turn radius, R , as percentage of Lwl	510.00	%		
	$h = KG - \text{mean draught} / 2$	1.460	m		
	cosine power: $n =$	0			



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

	shall not be greater than ($\leq$)	10.0 deg	3.0	Pass
	<i>Intermediate values</i>			
	Heel arm amplitude	m	0.065	



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

2.10.2.- Salida de caladero completo de pesca y con el 35% de combustible, provisiones, etc.

Loadcase - RA-LC2-Sal caladero

Damage Case - Intact

Free to Trim

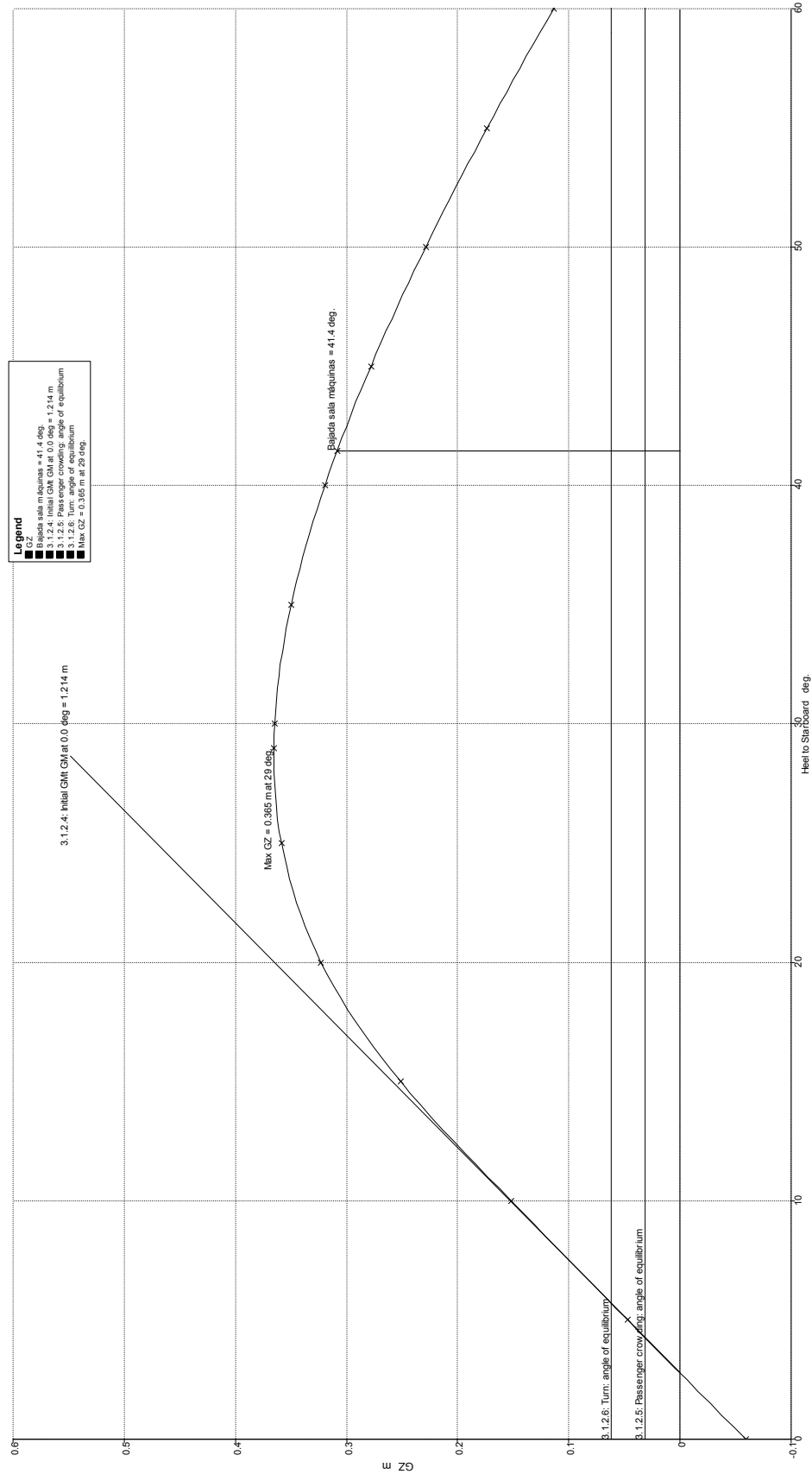
Relative Density (specific gravity) = 1.025; (Density = 1.0252 tonne/m³)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Weight tonne	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. tonne.m	FSM Type
Rosca	1	54.00	5.839	2.431	0.000	0.000	0.000
DO 02C	100%	1.622	8.000	1.600	0.000	0.000	Maximum
DO 03B	0%	0.0000	6.445	1.978	-1.898	0.000	Maximum
DO 03E	85%	2.558	6.449	1.864	1.897	0.239	Maximum
HO 04B	100%	0.4523	3.985	2.415	-2.125	0.000	Maximum
LO 04E	35%	0.0945	4.309	2.205	2.000	0.038	Maximum
DO 05B	0%	0.0000	1.844	2.485	-1.632	0.000	Maximum
DO 05E	0%	0.0000	1.844	2.485	1.632	0.000	Maximum
AD 01	1	0.4030	10.220	3.175	0.330	0.000	0.000
Tripulación y efectos	1	0.8000	12.000	3.300	0.000	0.000	0.000
Viveres y efectos de consumo	1	0.1050	10.050	3.200	0.000	0.000	0.000
Artes de pesca mojadas en cubie	1	0.6500	4.250	3.200	0.000	0.000	0.000
Artes de pesca en pañol popa	1	0.5000	2.150	2.200	0.000	0.000	0.000
Pesca en cubierta	1	2.030	7.350	3.400	0.000	0.000	0.000
Hielo y pesca en nevera	1	8.110	9.600	1.879	0.000	0.000	0.000
	Total Weight=	71.32	LCG=6.427	VCG=2.377	TCG=0.059	0.276	
				FS corr.=0.004			
				VCG fluid=2.381			



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros





Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

Heel to Starboard degrees	Displacement tonne	GZ m
0.0	71.32	-0.059
5.0	71.33	0.047
10.0	71.32	0.152
15.0	71.32	0.252
20.0	71.32	0.323
25.0	71.33	0.358
30.0	71.33	0.365
35.0	71.33	0.350
40.0	71.33	0.319
45.0	71.33	0.278
50.0	71.33	0.229
55.0	71.33	0.173
60.0	71.33	0.114

Key point	Type	DF angle deg
Margin Line (immersion pos = 6.023 m)		11.6
Deck Edge (immersion pos = 6.023 m)		13.1
Escotilla pañol proa	Downflooding point	Not immersed
Escotilla rancho	Downflooding point	Not immersed
Escotilla nevera	Downflooding point	Not immersed
Bajada sala máquinas	Downflooding point	41.4
Escotilla pañol proa	Downflooding point	Not immersed
Escotilla rancho	Downflooding point	Not immersed
Escotilla nevera	Downflooding point	Not immersed
Bajada sala máquinas	Downflooding point	Not immersed



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 30				Pass
	<i>from the greater of</i>				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	<i>to the lesser of</i>				
	spec. heel angle	30.0	deg	30.0	
	angle of vanishing stability	60.0	deg		
	shall not be less than ($\geq$)	0.055	m.rad	0.113	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40				Pass
	<i>from the greater of</i>				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	<i>to the lesser of</i>				
	spec. heel angle	40.0	deg	40.0	
	first downflooding angle	41.4	deg		
	angle of vanishing stability	60.0	deg		
	shall not be less than ($\geq$)	0.090	m.rad	0.174	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40				Pass
	<i>from the greater of</i>				
	spec. heel angle	30.0	deg	30.0	
	<i>to the lesser of</i>				
	spec. heel angle	40.0	deg	40.0	
	first downflooding angle	41.4	deg		
	angle of vanishing stability	60.0	deg		
	shall not be less than ($\geq$)	0.030	m.rad	0.061	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass
	<i>in the range from the greater of</i>				
	spec. heel angle	30.0	deg	30.0	
	<i>to the lesser of</i>				



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

	spec. heel angle	90.0	deg		
	angle of first GZ peak	29.0	deg		
	angle of max. GZ	29.0	deg		
	first downflooding angle	41.4	deg	41.4	
	shall not be less than ($\geq$)	0.200	m	0.365	Pass
	<i>Intermediate values</i>				
	angle at which this GZ occurs		deg	30.0	
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.3: Angle of maximum GZ				Pass
	shall not be less than ($\geq$)	25.0	deg	29.0	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.4: Initial GMt				Pass
	spec. heel angle	0.0	deg		
	shall not be less than ($\geq$)	0.350	m	1.214	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.5: Passenger crowding: angle of equilibrium				Pass
	<i>Pass. crowding arm = $nPass M / disp. D \cos^n(phi)$</i>				
	number of passengers: $nPass =$	12			
	passenger mass: $M =$	0.075	tonne		
	distance from centre line: $D =$	2.500	m		
	cosine power: $n =$	0			
	shall not be greater than ($\leq$)	10.0	deg	4.3	Pass
	<i>Intermediate values</i>				
	Heel arm amplitude		m	0.032	
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.6: Turn: angle of equilibrium				Pass
	<i>Turn arm: $a v^2 / (R g) h \cos^n(phi)$</i>				
	constant: $a =$	0.9996			
	vessel speed: $v =$	12.000	kts		
	turn radius, R , as percentage of Lwl	510.00	%		
	$h = KG - \text{mean draught} / 2$	1.397	m		
	cosine power: $n =$	0			



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

	shall not be greater than ($\leq$)	10.0 deg	5.7 Pass
	<i>Intermediate values</i>		
	Heel arm amplitude	m	0.062



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

2.10.3.- Llegada a puerto con el 10% de provisiones, combustible, etc., y completo de pesca.

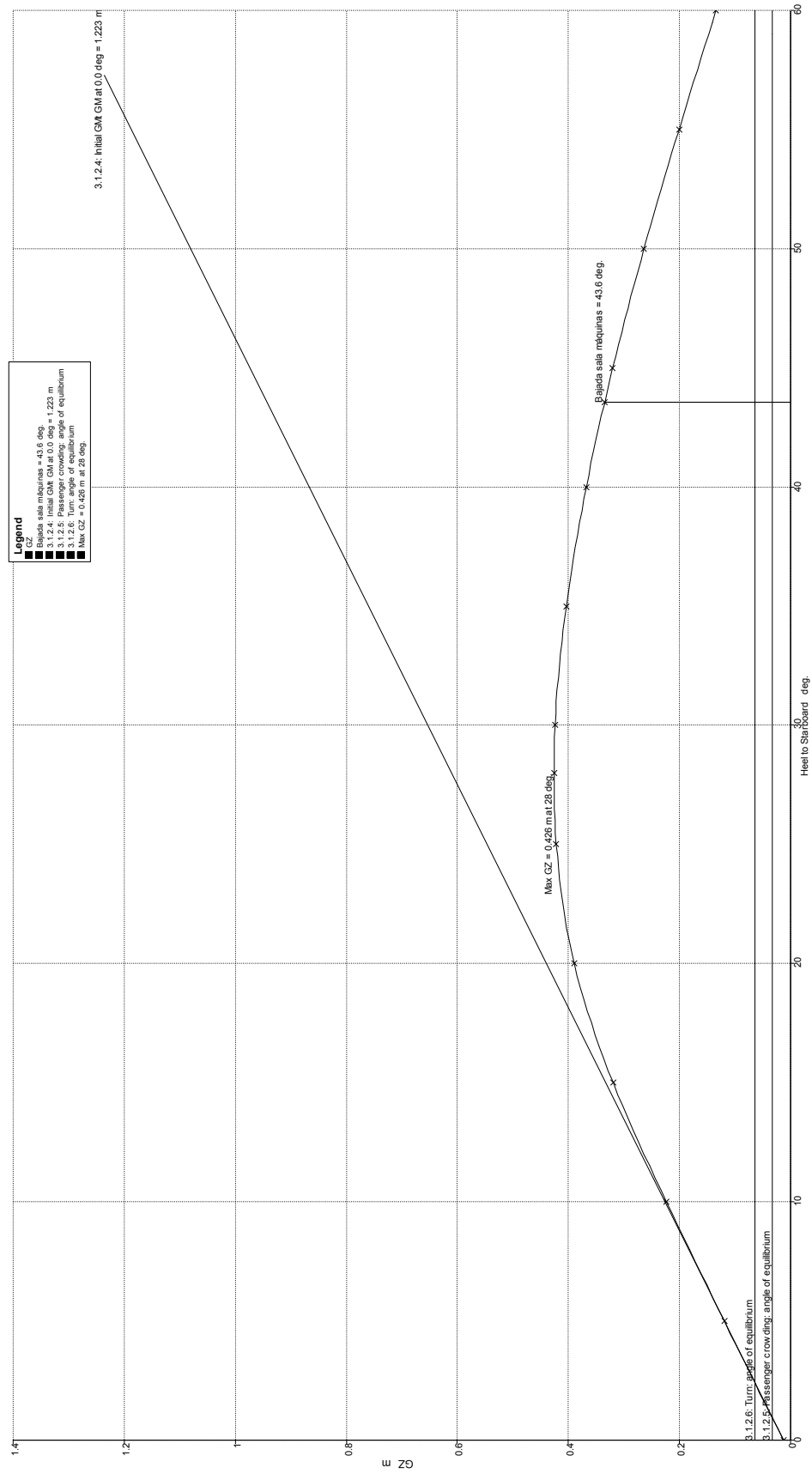
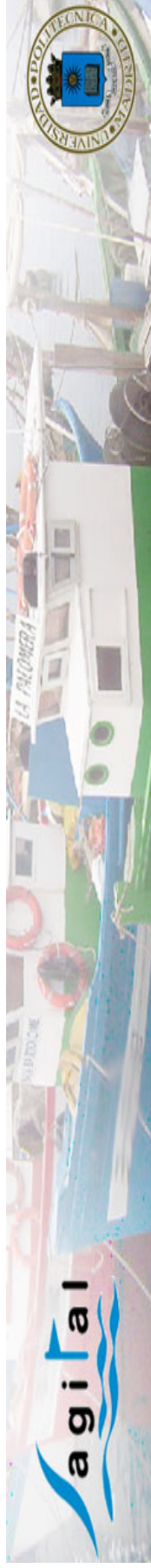
Loadcase - RA-LC3-Lleg puerto 100pesca-Damage Case - Intact

Free to Trim

Relative Density (specific gravity) = 1.025; (Density = 1.0252 tonne/m³)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Weight tonne	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. tonne.m	FSM Type
Rosca	1	54.00	5.839	2.431	0.000	0.000	Maximum
DO 02C	73.7%	1.195	8.000	1.468	0.000	1.821	Maximum
DO 03B	0%	0.0000	6.445	1.978	-1.898	0.000	Maximum
DO 03E	0%	0.0000	6.445	1.978	1.898	0.000	Maximum
HO 04B	100%	0.4523	3.985	2.415	-2.125	0.000	Maximum
LO 04E	10%	0.0270	4.309	2.130	2.000	0.038	Maximum
DO 05B	0%	0.0000	1.844	2.485	-1.632	0.000	Maximum
DO 05E	0%	0.0000	1.844	2.485	1.632	0.000	Maximum
AD 01	1	0.1150	10.220	3.050	0.330	0.000	
Tripulación y efectos	1	0.8000	12.000	3.300	0.000	0.000	
Viveres y efectos de consumo	1	0.0300	10.050	3.200	0.000	0.000	
Artes de pesca en cubierta	1	0.5000	4.250	3.200	0.000	0.000	
Artes de pesca en pañol popa	1	0.5000	2.150	2.200	0.000	0.000	
Pesca en cubierta	1	2.030	7.350	3.400	0.000	0.000	
Hielo y pesca en nevera	1	8.113	9.600	1.879	0.000	0.000	
	Total Weight=	67.76	LCG=6.403	VCG=2.392	TCG=-0.013	1.858	
				FS corr.=0.027			
				VCG fluid=2.42			





Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

Heel to Starboard degrees	Displacement tonne	GZ m
0.0	67.76	0.013
5.0	67.76	0.119
10.0	67.76	0.223
15.0	67.76	0.320
20.0	67.76	0.389
25.0	67.76	0.422
30.0	67.76	0.424
35.0	67.76	0.404
40.0	67.76	0.368
45.0	67.76	0.320
50.0	67.76	0.264
55.0	67.76	0.201
60.0	67.76	0.134

Key point	Type	DF angle deg
Margin Line (immersion pos = 6.023 m)		12.6
Deck Edge (immersion pos = 6.023 m)		14.2
Escotilla pañol proa	Downflooding point	Not immersed
Escotilla rancho	Downflooding point	Not immersed
Escotilla nevera	Downflooding point	Not immersed
Bajada sala máquinas	Downflooding point	43.6
Escotilla pañol proa	Downflooding point	Not immersed
Escotilla rancho	Downflooding point	Not immersed
Escotilla nevera	Downflooding point	Not immersed
Bajada sala máquinas	Downflooding point	Not immersed



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 30				Pass
	<i>from the greater of</i>				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	<i>to the lesser of</i>				
	spec. heel angle	30.0	deg	30.0	
	angle of vanishing stability	60.0	deg		
	shall not be less than ($\geq$)	0.055	m.rad	0.148	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40				Pass
	<i>from the greater of</i>				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	<i>to the lesser of</i>				
	spec. heel angle	40.0	deg	40.0	
	first downflooding angle	43.6	deg		
	angle of vanishing stability	60.0	deg		
	shall not be less than ($\geq$)	0.090	m.rad	0.219	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40				Pass
	<i>from the greater of</i>				
	spec. heel angle	30.0	deg	30.0	
	<i>to the lesser of</i>				
	spec. heel angle	40.0	deg	40.0	
	first downflooding angle	43.6	deg		
	angle of vanishing stability	60.0	deg		
	shall not be less than ($\geq$)	0.030	m.rad	0.070	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass
	<i>in the range from the greater of</i>				
	spec. heel angle	30.0	deg	30.0	



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

	<i>to the lesser of</i>				
	spec. heel angle		90.0	deg	
	angle of first GZ peak		28.0	deg	
	angle of max. GZ		28.0	deg	
	first downflooding angle		43.6	deg	43.6
	shall not be less than ($\geq$)		0.200	m	0.424 Pass
	<i>Intermediate values</i>				
	angle at which this GZ occurs			deg	30.0
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.3: Angle of maximum GZ				Pass
	shall not be less than ($\geq$)		25.0	deg	28.0 Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.4: Initial GMt				Pass
	spec. heel angle		0.0	deg	
	shall not be less than ($\geq$)		0.350	m	1.223 Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.5: Passenger crowding: angle of equilibrium				Pass
	<i>Pass. crowding arm = $nPass M / disp. D \cos^n(phi)$</i>				
	number of passengers: $nPass =$	12			
	passenger mass: $M =$	0.075	tonne		
	distance from centre line: $D =$	2.500	m		
	cosine power: $n =$	0			
	shall not be greater than ($\leq$)	10.0	deg		0.9 Pass
	<i>Intermediate values</i>				
	Heel arm amplitude		m	0.033	
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.6: Turn: angle of equilibrium				Pass
	<i>Turn arm: $a v^2 / (R g) h \cos^n(phi)$</i>				
	constant: $a =$	0.9996			
	vessel speed: $v =$	12.000	kts		
	turn radius, R , as percentage of Lwl	510.00	%		
	$h = KG - \text{mean draught} / 2$	1.439	m		



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

	cosine power: n =	0		
	shall not be greater than (<=)	10.0	deg	2.4
	Intermediate values			Pass
	Heel arm amplitude		m	0.064



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

2.10.4.- Llegada a puerto con el 10% de provisiones, combustible, etc., y el 20% de pesca.

Loadcase - RA-LC4-Lleg puerto 020pesca- Damage Case - Intact

Free to Trim

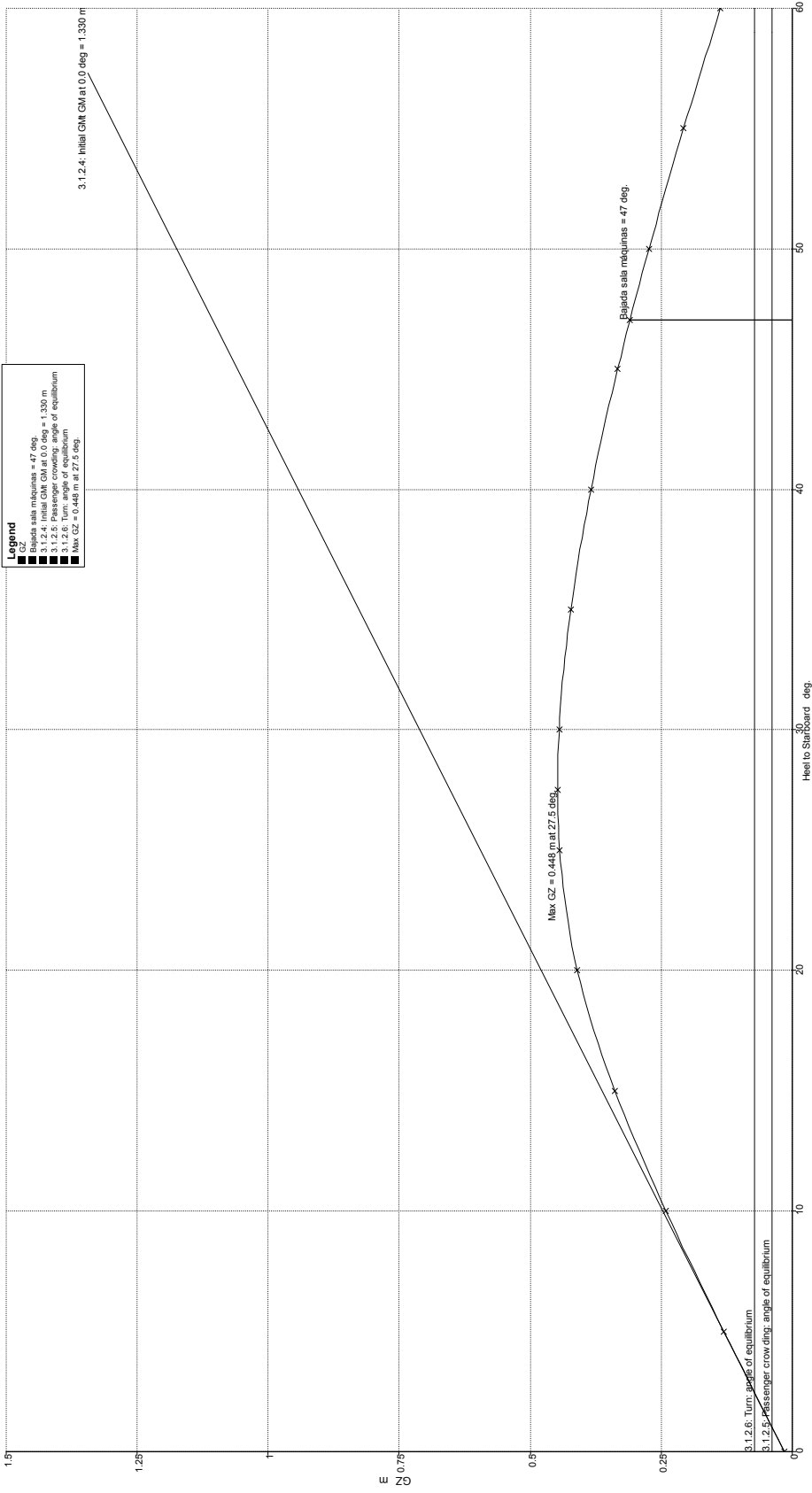
Relative Density (specific gravity) = 1.025; (Density = 1.0252 tonne/m³)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Weight tonne	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. tonne.m	FSM Type
Rosca	1	54.00	5.839	2.431	0.000	0.000	
DO 02C	73.7%	1.195	8.000	1.468	0.000	1.821	Maximum
DO 03B	0%	0.0000	6.445	1.978	-1.898	0.000	Maximum
DO 03E	0%	0.0000	6.445	1.978	1.898	0.000	Maximum
HO 04B	100%	0.4523	3.985	2.415	-2.125	0.000	Maximum
LO 04E	10%	0.0270	4.309	2.130	2.000	0.038	Maximum
DO 05B	0%	0.0000	1.844	2.485	-1.632	0.000	Maximum
DO 05E	0%	0.0000	1.844	2.485	1.632	0.000	Maximum
AD 01	1	0.1150	10.220	3.050	0.330	0.000	
Tripulación y efectos	1	0.8000	12.000	3.300	0.000	0.000	
Víveres y efectos de consumo	1	0.0300	10.050	3.200	0.000	0.000	
Artes de pesca en cubierta	1	0.5000	4.250	3.200	0.000	0.000	
Artes de pesca en pañol popa	1	0.5000	2.150	2.200	0.000	0.000	
Pesca en cubierta	1	2.030	7.350	3.400	0.000	0.000	
Hielo y pesca en nevera	1	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Total Weight=	59.65	LCG=5.968	VCG=2.462	TCG=-0.015	1.858	
				FS corr.=0.031			
				VCG fluid=2.493			



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros





Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

Heel to Starboard degrees	Displacement tonne	GZ m
0.0	59.65	0.015
5.0	59.65	0.130
10.0	59.65	0.241
15.0	59.65	0.338
20.0	59.65	0.410
25.0	59.65	0.444
30.0	59.65	0.445
35.0	59.65	0.423
40.0	59.65	0.384
45.0	59.65	0.333
50.0	59.65	0.273
55.0	59.65	0.207
60.0	59.65	0.137

Key point	Type	DF angle deg
Margin Line (immersion pos = 5.64 m)		15
Deck Edge (immersion pos = 5.64 m)		16.6
Escotilla pañol proa	Downflooding point	Not immersed
Escotilla rancho	Downflooding point	Not immersed
Escotilla nevera	Downflooding point	Not immersed
Bajada sala máquinas	Downflooding point	47
Escotilla pañol proa	Downflooding point	Not immersed
Escotilla rancho	Downflooding point	Not immersed
Escotilla nevera	Downflooding point	Not immersed
Bajada sala máquinas	Downflooding point	Not immersed



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 30				Pass
	<i>from the greater of</i>				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	<i>to the lesser of</i>				
	spec. heel angle	30.0	deg	30.0	
	angle of vanishing stability	60.0	deg		
	shall not be less than ($\geq$)	0.055	m.rad	0.157	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40				Pass
	<i>from the greater of</i>				
	spec. heel angle	0.0	deg	0.0	
	<i>to the lesser of</i>				
	spec. heel angle	40.0	deg	40.0	
	first downflooding angle	47.0	deg		
	angle of vanishing stability	60.0	deg		
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	shall not be less than ($\geq$)	0.090	m.rad	0.231	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40				Pass
	<i>from the greater of</i>				



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

	spec. heel angle <i>to the lesser of</i>	30.0 deg	30.0	
	spec. heel angle	40.0 deg	40.0	
	first downflooding angle	47.0 deg		
	angle of vanishing stability	60.0 deg		
	shall not be less than ($\geq$)	0.030 m.rad	0.073	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater			Pass
	<i>in the range from the greater of</i>			
	spec. heel angle	30.0 deg	30.0	
	<i>to the lesser of</i>			
	spec. heel angle	90.0 deg		
	angle of first GZ peak	27.5 deg		
	angle of max. GZ	27.5 deg		
	first downflooding angle	47.0 deg	47.0	
	shall not be less than ($\geq$)	0.200 m	0.445	Pass
	<i>Intermediate values</i>			
	angle at which this GZ occurs	deg	30.0	
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.3: Angle of maximum GZ			Pass
	shall not be less than ($\geq$)	25.0 deg	27.5	Pass
A.749(18) Ch3 - Design	3.1.2.4: Initial GMt			Pass



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

criteria applicable to all ships						
	spec. heel angle	0.0	deg			
	shall not be less than ($\geq$)	0.350	m		1.330	Pass
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.5: Passenger crowding: angle of equilibrium					Pass
	<i>Pass. crowding arm = $nPass M / disp. D \cos^n(\phi)$</i>					
	number of passengers: $nPass =$	12				
	passenger mass: $M =$	0.075	tonne			
	distance from centre line: $D =$	2.500	m			
	cosine power: $n =$	0				
	shall not be greater than ($\leq$)	10.0	deg		1.0	Pass
	<i>Intermediate values</i>					
	Heel arm amplitude		m		0.038	
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.6: Turn: angle of equilibrium					Pass
	<i>Turn arm: $a v^2 / (R g) h \cos^n(\phi)$</i>					
	constant: $a =$	0.9996				
	vessel speed: $v =$	12.000	kts			
	turn radius, R , as percentage of Lwl	510.00	%			
	$h = KG - \text{mean draught} / 2$	1.591	m			
	cosine power: $n =$	0				
	shall not be greater than ($\leq$)	10.0	deg		2.4	Pass



Estudio técnico de las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

	Intermediate values				
	Heel arm amplitude		m		0.072



3. CONCLUSIONES

A continuación se presentan esquemáticamente los resultados para cada una de las condiciones de carga:

3.1.- Salida de puerto con el total de combustible, provisiones, hielo, aparejos de pesca, etc.

Salida de puerto con el total de combustible, provisiones, hielo, aparejos de pesca, etc.						
	Norma	Criterio	Unidades	Requerido	Actual	Estatus
IMO	A.749(18) Ch3	Área GZ 0° - 30°	m rad	≥ 0.055	0,148	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	Área GZ 0° - 40° (o ang. Inund.)	m rad	≥ 0.090	0,213	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	Área GZ 30° - 40° (o ang. Inund.)	m rad	≥ 0.030	0,065	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	GZ a 30° o Superior	m	≥ 0.200	0,427	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	Ángulo de GZ max.	grados	≥ 25	27,5	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	GM	m	≥ 0.350	1,249	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	Pasajeros: Ángulo de equilibrio	grados	≤ 10.0	1,4	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	Giro: Ángulo de equilibrio	grados	≤ 10.0	3	En Norma

3.2.- Salida de caladero completo de pesca y con el 35% de combustible, provisiones, etc.

Salida de caladero completo de pesca y con el 35% de combustible, provisiones, etc.						
	Norma	Criterio	Unidades	Requerido	Actual	Estatus
IMO	A.749(18) Ch3	Área GZ 0° - 30°	m rad	≥ 0.055	0,113	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	Área GZ 0° - 40° (o ang. Inund.)	m rad	≥ 0.090	0,174	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	Área GZ 30° - 40° (o ang. Inund.)	m rad	≥ 0.030	0,061	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	GZ a 30° o Superior	m	≥ 0.200	0,365	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	Ángulo de GZ max.	grados	≥ 25	29	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	GM	m	≥ 0.350	1,214	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	Pasajeros: Ángulo de equilibrio	grados	≤ 10.0	4,3	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	Giro: Ángulo de equilibrio	grados	≤ 10.0	5,7	En Norma

3.3.- Llegada a puerto con el 10% de provisiones, combustible, etc., y completo de pesca.

Llegada a puerto con el 10% de provisiones, combustible, etc., y completo de pesca.						
	Norma	Criterio	Unidades	Requerido	Actual	Estatus
IMO	A.749(18) Ch3	Área GZ 0° - 30°	m rad	≥ 0.055	0,148	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	Área GZ 0° - 40° (o ang. Inund.)	m rad	≥ 0.090	0,219	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	Área GZ 30° - 40° (o ang. Inund.)	m rad	≥ 0.030	0,07	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	GZ a 30° o Superior	m	≥ 0.200	0,424	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	Ángulo de GZ max.	grados	≥ 25	28	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	GM	m	≥ 0.350	1,223	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	Pasajeros: Ángulo de equilibrio	grados	≤ 10.0	0,9	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	Giro: Ángulo de equilibrio	grados	≤ 10.0	2,4	En Norma



Estudio técnico sobre las modificaciones a implementar en los buques pesqueros

3.4.- Llegada a puerto con el 10% de provisiones, combustible, etc., y el 20% de pesca.

Llegada a puerto con el 10% de provisiones, combustible, etc., y el 20% de pesca.						
Norma		Criterio	Unidades	Requerido	Actual	Estatus
IMO	A.749(18) Ch3	Área GZ 0° - 30°	m rad	≥ 0.055	0,157	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	Área GZ 0° - 40° (o ang. Inund.)	m rad	≥ 0.090	0,213	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	Área GZ 30° - 40° (o ang. Inund.)	m rad	≥ 0.030	0,073	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	GZ a 30° o Superior	m	≥ 0.200	0,445	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	Ángulo de GZ max.	grados	≥ 25	27,5	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	GM	m	≥ 0.350	1,33	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	Pasajeros: Ángulo de equilibrio	grados	≤ 10.0	1	En Norma
IMO	A.749(18) Ch3	Giro: Ángulo de equilibrio	grados	≤ 10.0	2,4	En Norma

A la vista de los resultados se puede concluir que el buque modificado cumple con todos los requisitos de estabilidad exigidos por la normativa.