



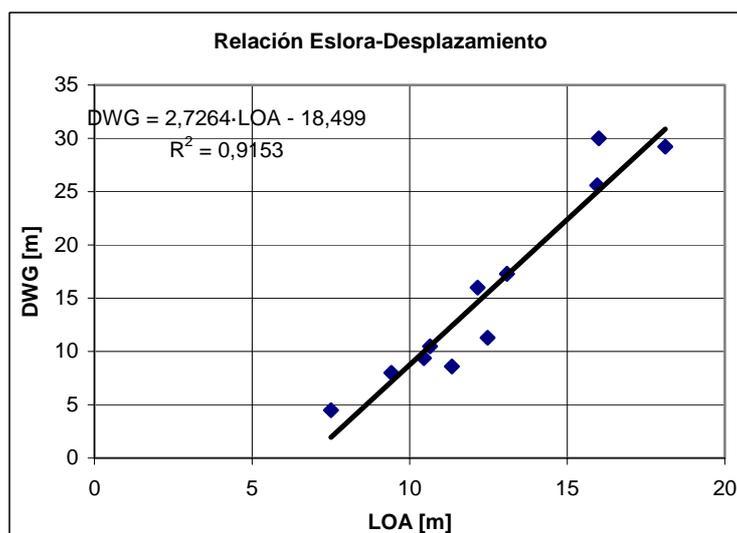
### 3- ESTIMACIÓN DE PESOS Y DESARROLLO DE FORMAS PREELIMINARES

- 3.1- Introducción
- 3.2- Cálculos hidrostáticos
- 3.3- Estimación de pesos

### 3- ESTIMACIÓN DE PESOS Y DESARROLLO DE FORMAS PREELIMINARES

#### 3.1- Introducción

Para la realización de un buen proyecto, es fundamental tener una adecuada estimación de pesos. Ya en la fase de anteproyecto se ha hecho una primera aproximación a partir de la base de datos, que a continuación recordamos.



$$LOA = 11m \longrightarrow DWG = 11.49 T \text{ (desplazamiento a máxima carga)}$$

Esta aproximación, que a priori no es mala, ya que tiene una desviación típica de tan solo 0.92, nos es útil solamente como dato orientativo inicial, que nos servirá para desarrollar unas formas preliminares.

Dichas formas preliminares, pueden verlas en el anexoI (*Formas preliminares*). Por su parte, los cálculos hidrostáticos obtenidos en *Maxurf®*, pueden verse a continuación.

Hemos creído pertinente reflejar los cálculos hidrostáticos porque más adelante, nos servirán como dato comparativo para ver como han evolucionado nuestras formas durante el desarrollo del proyecto.



### 3.2- Cálculos hidrostáticos

#### CONSTANTES

Densidad agua	1025 Kg/m <sup>3</sup>
---------------	------------------------

#### DIMENSIONES

LOA con cubierta	m
LOA sin cubierta	10,621 m
LWL	10,426 m
Eslora entre roda y codaste	m
B max	3,778 m
Bwl	3,061 m
Calado T	0,934 m
Desplazamiento (media carga)	8727,42 Kg

#### COEFICIENTES

Coefficiente Prismático	0,63 -
Coefficiente Bloque	0,286 -
Coefficiente Plano de flotación	0,764 -
Coefficiente Sección maestra	0,453 -
Coefficiente Plano lateral	0,758 -
Hundimiento	249,82 Kg/cm

#### SUPERFICIES

Plano lateral	7,383 m <sup>2</sup>
Mojada	31,26 m <sup>2</sup>
Plano de folatación	24,373 m <sup>2</sup>

#### CENTROIDES

LCB tras St 0	5,688 m
LCB como %	54,559 %
LCF tras St 0	5,947 m
LCF como %	57,041 %
VCB bajo línea flotación	-0,224 m
Centro sup lateral tras St0	5,835 m

#### ESTABILIDAD

Inercia longitudinal sobre LCF	147,837 m <sup>4</sup>
Inercia transversal sobre crujía	15,567 m <sup>4</sup>
BM longitudinal	17,363 m
BM transversal	1,828 m
GM longitudinal	17,139 m
GM transversal	1,604 m
Momento de asentamiento por cm	143,465 Kgm cm
Momento de adrizamiento a 1°	245,049 Kgm
VCG sobre línea de agua	0 m



### 3.3- Estimación de pesos

Una vez llegados a este punto, en el que ya tenemos unas formas preeliminares, junto a sus datos hidrostáticos, da ha llegado el momento de dar un paso más en la ya comentada espiral del diseño. El siguiente paso consistirá en realizar una estimación de pesos más precisa.

Para ello, desglosaremos el barco en los elementos principales que va a llevar, y los ubicaremos a bordo con el fin de intentar determinar además del peso de la embarcación, la situación del centro de gravedad.

Para nuestro proyecto, la ubicación del centro de gravedad va a ser crucial, ya que en embarcaciones de recreo, un pequeño cambio en la situación de dicho centro de gravedad, puede implicar un gran cambio en el trimado de la embarcación, que sería nefasto para el resultado final del proyecto.

Como guía para ubicar los elementos principales, hemos hecho una distribución preliminar de interiores y estructura (Anexo I *Distribución preliminar de interiores y estructura*)



Nº	Grupo	Peso [Kg]	X [m]	Y [m]	Z [m]	Mx [Kg·m]	My [Kg·m]	Mz [Kg·m]
<b>1</b>	<b>Estructura principal.</b>	<b>2250,00</b>	<b>5,13</b>	<b>0,00</b>	<b>0,81</b>	<b>11550,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1814,00</b>
	1-1 Casco (fibra)	1000,00	5,00	0,00	0,00	5000,00	0,00	689,00
	1-2 Cubierta, puente y cabina (fibra)	750,00	5,00	0,00	1,50	3750,00	0,00	1125,00
	1-3 Refuerzos	500,00	5,60	0,00	0,00	2800,00	0,00	0,00
<b>2</b>	<b>Lastre y Fijación.</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>3</b>	<b>Interiores</b>	<b>1611,00</b>	<b>3,23</b>	<b>0,09</b>	<b>0,87</b>	<b>5205,30</b>	<b>150,00</b>	<b>1401,50</b>
	3-1 Pique de proa	201,00	0,30	0,00	0,50	60,30	0,00	100,50
	3-2 Camarote de proa	160,00	2,00	0,00	0,50	320,00	0,00	80,00
	3-3- Cuarto de baño	150,00	3,50	0,00	1,00	525,00	0,00	150,00
	3-4-Distribuidor	100,00	3,00	0,00	0,00	300,00	0,00	0,00
	3-5-Cocina dinette	300,00	0,00	0,50	1,47	0,00	150,00	441,00
	3-6- Puente	300,00	6,00	0,00	1,60	1800,00	0,00	480,00
	3-7- Mamparos	300,00	5,50	0,00	0,00	1650,00	0,00	0,00
	3-8- Carpintería cubierta	100,00	5,50	0,00	1,50	550,00	0,00	150,00
<b>4</b>	<b>Equipo Mecánico del Casco.</b>	<b>160,00</b>	<b>9,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1440,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	3-1 Sistema de gobierno	160,00	9,00	0,00	0,00	1440,00	0,00	0,00
<b>5</b>	<b>Maquinaria.</b>	<b>1000,00</b>	<b>7,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	5-1-CM	1000,00	7,00	0,00	0,00	7000,00	0,00	0,00



Nº	Grupo	Peso [Kg]	X [m]	Y [m]	Z [m]	Mx [Kg·m]	My [Kg·m]	Mz [Kg·m]
<b>6</b>	<b>Sistemas Fijos.</b>	<b>870,00</b>	<b>5,14</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4470,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	6-1- Agua dulce (fría y caliente)	200,00	4,00	0,00	0,00	800,00	0,00	0,00
	6-2-Aguas grises y negras	200,00	4,00	0,00	0,00	800,00	0,00	0,00
	6-3-Sentina	20,00	6,00	0,00	0,00	120,00	0,00	0,00
	6-4-Combustible	250,00	7,00	0,00	0,00	1750,00	0,00	0,00
	6-5-Sistema eléctrico	200,00	5,00	0,00	0,00	1000,00	0,00	0,00
<b>7</b>	<b>Jarcia.</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>8</b>	<b>Acastillaje.</b>	<b>200,00</b>	<b>1,53</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>306,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	8-1-Acastillaje	200,00	1,53	0,00	0,00	306,00	0,00	0,00
<b>9</b>	<b>Material de amarre.</b>	<b>200,00</b>	<b>2,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,00</b>	<b>400,00</b>	<b>0,00</b>	<b>200,00</b>
	9-1 -Material amarre	200,00	2,00	0,00	1,00	400,00	0,00	200,00
<b>10</b>	<b>Material de navegación.</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	10-1- -Material de navegación	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>11</b>	<b>Material de Seguridad.</b>	<b>70,00</b>	<b>5,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>350,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	11-1-Material de seguridad	70,00	5,00	0,00	0,00	350,00	0,00	0,00
<b>12</b>	<b>Estibas.</b>	<b>2000,00</b>	<b>5,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>11000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	12-1-Estibas	2000,00	5,50	0,00	0,00	11000,00	0,00	0,00



### Casos estudiados

SITUACIÓN	Peso [Kg]	X [m]	Y [m]	Z [m]	Mx [Kg-m]	My [Kg-m]	Mz [Kg-m]
<b>CARGA MÁXIMA</b>	8361,00	4,99	0,02	0,41	41721,30	150,00	3415,50
MARGEN 10%	9197,10						
<b>MEDIA CARGA</b>	7361,00	4,92	0,02	0,46	36221,30	150,00	3415,50
MARGEN 10%	8097,10						
<b>ROSCA</b>	6361,00	4,83	0,02	0,54	30721,30	150,00	3415,50
MARGEN 10%	6997,10						

**Nota:** La situación de máxima carga es aquella en la que se llevan el 100% de las estibas (pasajeros con equipaje, todos los tanques llenos, etc.), mientras que a media carga, el peso de la estiba es del 50 %.