

Tribunal núm. 9  
Área Global A9. Tecnología Aeroespacial, Naval y de Defensa  
Área de especialización: T4 SISTEMAS E HIDRODINÁMICA NAVALES

Segundo ejercicio: Supuesto práctico 1

1. El desplazamiento en rosca de un buque es de 3000 toneladas. La tripulación y sus efectos tienen un peso de 35 toneladas. El agua de alimentación de las calderas es de 250 toneladas. El agua potable 180 toneladas. Combustible y lubricantes 600 toneladas. El buque admite una carga de mercancía de 4135 toneladas.

Calcula:

- a) Desplazamiento en lastre o servicio. **(1.5 puntos)**
- b) Desplazamiento en máxima carga. **(1.5 puntos)**
- c) Peso muerto. **(1.5 puntos)**

2. Un buque de eslora entre perpendiculares  $L_{pp}=110$  m, llega a puerto con los calados siguientes:

$T_{pr} = 4.20$  m,  $T_{pp} = 6.00$  m.

Luego de descargar y cargar sale de puerto con los calados siguientes:

$T_{pr} = 3.60$  m,  $T_{pp} = 4.40$  m.

Se pide:

- a) En la situación inicial, calcula el Calado medio, asiento y ángulo de trimado. **(4 puntos)**
  - b) En la situación final, calcula el Calado medio, asiento y ángulo de trimado. **(4 puntos)**
  - c) Disminución o emersión del calado medio. **(1.5 puntos)**
  - d) Si en la situación final se mide un calado en el centro del buque de  $T_c = 3.900$  metros, determina si el buque tiene arrufo o quebranto, y cuánto. **(1.5 puntos)**
3. El volumen de un buque es de  $3500 \text{ m}^3$  y su peso es de 2300 toneladas. Suponiendo que flota en agua salada (cuya densidad vamos a suponer  $\rho = 1.026 \text{ Kg/m}^3$ ), calcula su reserva de flotabilidad. **(3.0 puntos)**
4. Llega al canal de experiencias, a petición de un cliente, el encargo de realizar ensayos de un proyecto en el Canal de Aguas Tranquilas (CWT), para un buque de las siguientes características para una condición de carga LC I:

	Símbolo	Unidades	Condición de carga LC I
Eslora entre perpendiculares	$L_{PP}$	[m]	130
Manga de trazado	$B_{max}$	[m]	20
Calado a proa	$T_{PR}$	[m]	4.700
Calado a popa	$T_{PP}$	[m]	4.700
Calado medio	$T_M$	[m]	4.700
Volumen de carena	$\nabla$	[m <sup>3</sup> ]	5000
Área de la cuaderna maestra	$A_M$	[m <sup>2</sup> ]	80

- a) ¿Qué escala elegirías como la más adecuada para los ensayos en el Canal de aguas tranquilas, y que cumpla simultáneamente los siguientes requisitos? Razonarlo. **(7 puntos)**
  - a. El modelo debe ser lo más grande posible.
  - b. Una vez pegadas las cerchas, el modelo debe ser tallado de una sola vez, es decir, en un solo bloque, siendo la máxima eslora de la talladora de 9.5 metros.
  - c. Solo se puede introducir el modelo para su ensayo por un canalillo de 1.3 metros de manga.

- d.  $V_{\text{máxima carro}} = 10 \text{ m/s}$
- b) Desplazamiento del buque **(1.5 puntos)**
- c) Calcula el coeficiente de bloque ( $C_B$ ) y el prismático **(1.5 puntos)**
- d) Calcula el coeficiente prismático **(1.5 puntos)**
5. Un buque de 1000 t de desplazamiento, tiene un  $GM = 1 \text{ m}$ . Hallar su momento adrizante y brazo adrizante para 6 grados de escora. **(3 puntos)**
6. El buque atunero "San Mateo" tiene un desplazamiento de  $\Delta = 3250 \text{ t}$ , y un  $KG = 8.940 \text{ m}$ . Tenemos además los siguientes datos de las pantocarenas para ese desplazamiento:

$\theta$ [°]	$KN$ [m]
0	0.00
10	2.14
20	4.36
30	6.68
40	8.36
50	9.28
60	9.66
70	9.61
80	9.20
90	8.49

Trazar la curva de brazos de estabilidad estática transversal. **(7 puntos)**

**NOTA:** Tomar como valor de la gravedad, para todas las operaciones:  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ .

Tribunal núm. 9  
Área Global A9. Tecnología Aeroespacial, Naval y de Defensa  
Área de especialización: T4 SISTEMAS E HIDRODINÁMICA NAVALES

Segundo ejercicio: Supuesto práctico 2

El Canal de Experiencias Hidrodinámicas recibe el encargo de construir un modelo de un buque oceanográfico destinado a realizar:

- ensayos de resistencia al avance,
- ensayos de comportamiento en la mar,
- y ensayos de autopropulsión.

El modelo tendrá una escala  $\lambda=30$  y deberá incorporar hélice, timón y algunos apéndices. La dirección técnica solicita un informe describiendo el proceso completo de construcción y preparación del modelo antes de comenzar los ensayos.

Responde las siguientes cuestiones:

1. Explicar qué criterios deben tenerse en cuenta para seleccionar la escala del modelo. **(3 puntos)**
2. Describir las fases principales del proceso de construcción del modelo desde los planos del buque hasta el acabado final. **(4 puntos)**
3. Indicar **(4 puntos)**:
  - materiales habitualmente utilizados para construir modelos de carena
  - ventajas e inconvenientes de cada uno,
  - y criterios de selección según el tipo de ensayo.
4. Explicar cómo se garantiza la precisión geométrica del modelo y qué tolerancias son necesarias. **(3 puntos)**
5. Describir el procedimiento de preparación superficial del modelo antes de ensayar **(3 puntos)**:
  - lijado,
  - sellado,
  - pintura,
  - y control de rugosidad.
6. Explicar por qué es necesario estimular la turbulencia en algunos ensayos y describir métodos habituales de estimulación. **(4 puntos)**
7. Describir cómo se realiza el montaje de **(3 puntos)**:
  - hélices,
  - ejes,
  - timones,
  - y apéndices.
8. Explicar cómo se determina experimentalmente el GM del modelo y por qué es importante para ensayos de comportamiento en la mar. **(4 puntos)**
9. Describir los sistemas e instrumentos que pueden utilizarse para medir **(4 puntos)**:
  - movimientos,
  - aceleraciones,

- fuerzas,
- y altura de ola.

10. Explicar qué comprobaciones deben realizarse antes de comenzar los ensayos **(3 puntos)**:

- verificación dimensional,
- desplazamiento,
- asiento,
- calados,
- centrado de pesos,
- y funcionamiento de sensores.

11. Describir brevemente **(4 puntos)**:

- el objetivo de los ensayos de autopropulsión,
- qué variables se miden,
- y qué información se obtiene para el diseño del buque.

12. Explicar qué documentación técnica debe generarse durante la construcción y preparación del modelo para garantizar la trazabilidad del ensayo. **(1 punto)**.