



ESTABILIDAD Y ESTIBA LABORATORIO N° 1 - ACTIVIDADES PRELABORATORIO

INTEGRACIÓN NUMÉRICA

Instrucciones:

1. Este prelaboratorio abarca la teoría que será aplicada posteriormente en forma experimental en el laboratorio.
2. Este prelaboratorio debe ser completado y entregado antes de iniciar la ejecución del laboratorio.
3. Si puede, responda las preguntas sin consultar sus apuntes y sólo utilícelos cuando esté confundido o no entienda un concepto. Esto le permitirá mejorar su comprensión de los conceptos que este laboratorio intenta reforzar.
4. Una vez que hay completado minuciosamente este prelaboratorio, le será más fácil entender lo que el laboratorio intenta mostrarle y maximizará su rendimiento en él.
5. Para la calificación de este laboratorio deben entregarse todas las hojas del mismo, incluyendo las ecuaciones utilizadas, la sustitución por números, unidades y respuestas finales.
 - a. La Ingeniería es comunicación.
 - b. Un trabajo limpio que muestra una progresión lógica es mucho más fácil de evaluar.

Información del Cadete

Nombre:

Joaquín Palma

Curso:

3º L

Fecha:

23/07/25



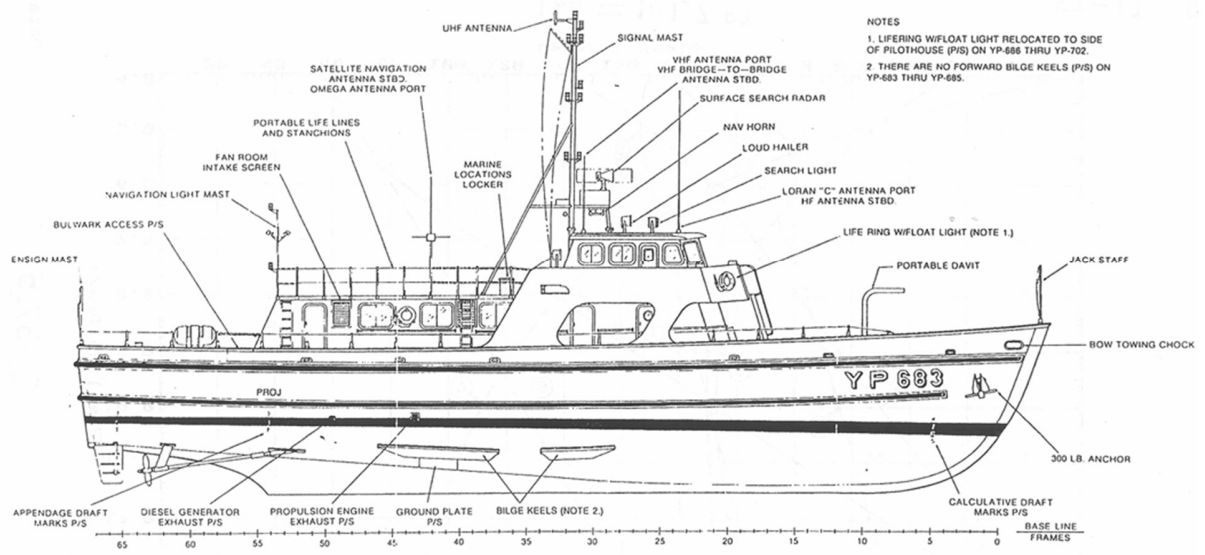
ESTABILIDAD Y ESTIBA

La Marina de los Estados Unidos emplea patrulleros denominados YP ("Yard Patrol"), como los que se ilustran en el diagrama, para realizar instrucción práctica a los cadetes y guardiamarinas de la Academia Naval en Annapolis, Maryland. Estos patrulleros permiten la familiarización con unidades acuáticas, el entrenamiento en control básico de averías y la enseñanza progresiva de marinería y navegación —desde nivel básico hasta avanzado, mediante una experiencia de navegación realista en altamar.



Estas Buques poseen una autonomía de hasta 1.800 millas náuticas (aproximadamente 3.300 km), navegando a una velocidad constante de 12 nudos (22 km/h), lo que les permite operar durante cinco días sin necesidad de reabastecimiento. [6]

YP-676 & YP-703: YARD PATROL CLASS



Se utilizarán sus datos geométricos (Tablas de offset) para desarrollar este laboratorio de Integración Numérica y ejercitar en forma práctica la primera Regla de Simpson. Las unidades de medida están en el sistema Gravitacional Inglés.



ESTABILIDAD Y ESTIBA

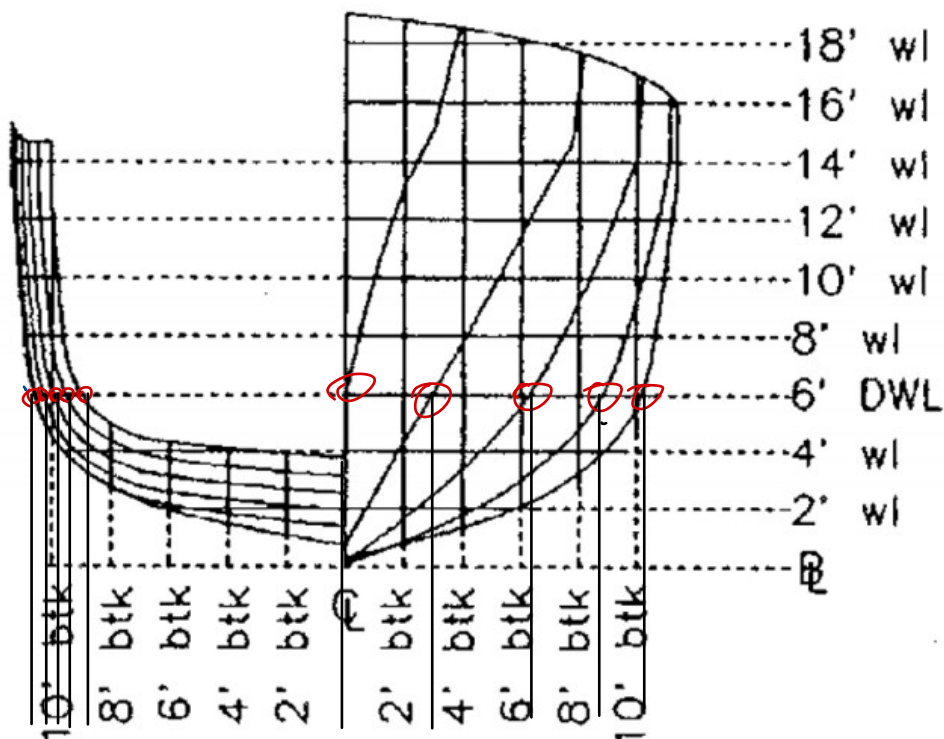


Figura 1 – Planos del Casco (Vista de frente o plano de cuerpo) del patrullero YP

Calado DWL = 6 pie

Lpp = 101,7 pie

Medias distancias en pie desde crujía

NÚMEROS DE ESTACIÓN: La estación 0 es la FP, la estación 10 es la AP

Calado (Pie)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	1,1	5,2	8,6	10,1	10,8	11,1	11,0	10,8	10,6	10,1	9,7
9	0,8	4,7	8,1	9,7	10,6	10,9	10,8	10,7	10,4	10,0	9,6
8	0,5	4,1	7,6	9,4	10,4	10,8	10,7	10,6	10,2	9,9	9,5
7	0,3	3,6	7,0	9,1	10,2	10,7	10,6	10,5	10,1	9,7	9,4
* 6	0,1	3,0	6,3	8,7	10,0	10,6	10,5	10,2	9,8	9,5	9,0
5	0,0	2,4	5,5	8,2	9,5	10,1	10,1	9,7	9,3	8,8	8,0
4	0,0	1,9	4,5	7,3	8,8	9,4	9,5	9,1	8,4	7,3	3,5
3	0,0	1,3	3,5	6,2	7,5	8,2	8,6	7,5	5,0	0,0	0,0
2	0,0	0,8	2,3	4,5	5,3	6,0	5,5	2,0	0,0	0,0	0,0
1	0,0	0,2	1,0	2,2	2,2	1,7	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	0,0	0,0

Tabla 1 - Tabla de Offset (Localización de puntos del casco)



ESTABILIDAD Y ESTIBA

Verificación de la tabla de Offset (o tabla de datos)

1. Determine las media mangas para la línea de flotación de 6 pies (DWL) extrayendo los valores correspondientes de la Tabla 1. Luego verifique estos valores midiéndolos en el plano del casco en la Figura 1. Demuestre que entiende como encontrar estos puntos encerrándolos en un círculo en el plano del de la Figura 1. Registre los valores obtenidos de la Tabla de Datos y los del plano del casco en la siguiente tabla.

Estación	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Distancias de medias mangas obtenida de la Tabla offset (pie)	0,1	3,0	6,3	8,7	10,0	10,6	10,5	10,2	9,8	9,5	9,0
Distancias de medias mangas obtenidas del plano del casco (pie)	0,0	3,1	6,1	8,2	8,4	10,1	10,4	10,1	9,8	9,5	8,8

Definiciones del casco

2. Indique los siguientes elementos **en cada diagrama** de la Figura 2:

- Línea de flotación
- Plano de agua
- Plano de sección
- Perpendicular de Proa
- Perpendicular de Popa
- Línea de Crujía
- Línea Base (Quilla)
- Sección media o cuaderna maestra
- Centro de flotación

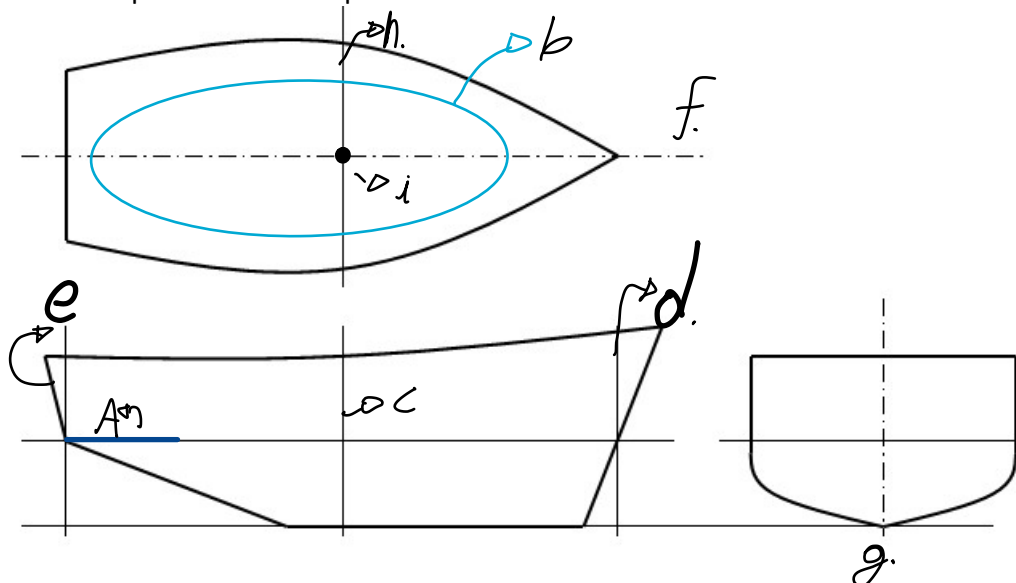


Figura 2 - Diagrama para las definiciones de forma del casco

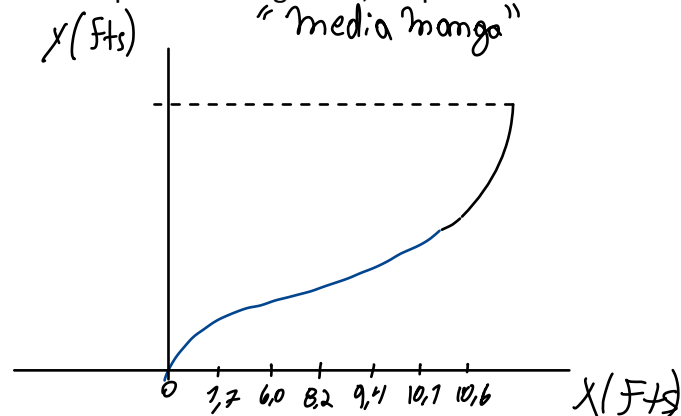


ESTABILIDAD Y ESTIBA

Área de una Sección

3. Usando la tabla de datos y la primera regla de Simpson, siga los siguientes pasos para encontrar el área de la estación (sección) número 5 hasta la línea de flotación de 6 pies.

- a. Haga un esquema de la sección que está integrando, etiquetando correctamente los ejes y dimensiones.



- b. Escriba la ecuación de la Regla General de Simpson para la sección anterior.

$$A = \frac{h}{3} [y_0 + 4y_1 + 2y_2 + 4y_3 + 2y_4 + 4y_5 + y_6]$$

- c. Sustituya los números relevantes y calcule el área de sección de la estación 5

Datos:

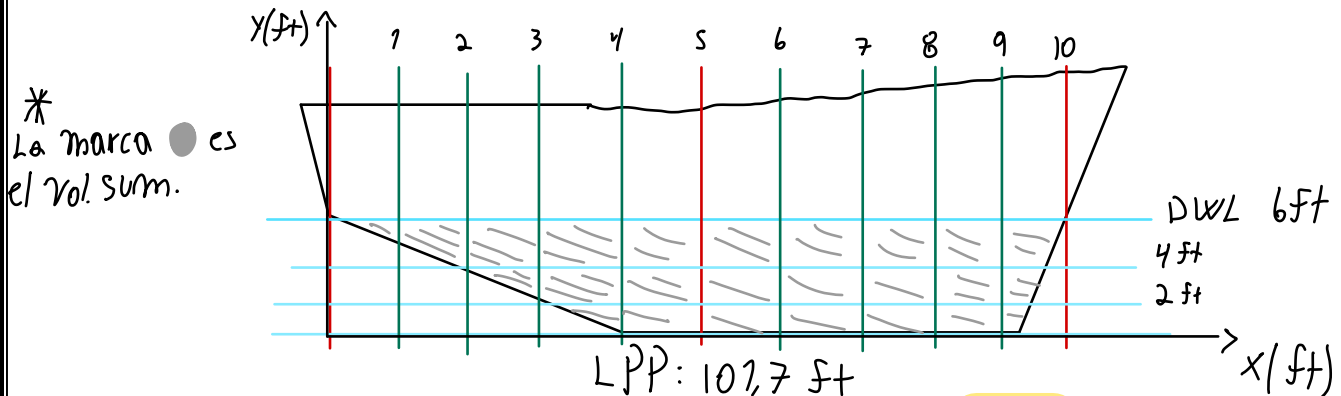
$$\begin{aligned} y_0 &= 0,0 & h &= 1 & A &= \frac{1}{3} [0 + 4(1,7) + 2(6) + 4(8,2) + 2(9,4) + 4(10,1) + 10,6] \\ y_1 &= 1,7 & & & A &= \frac{1}{3} (127,2) = 40,4 \text{ ft}^2 \\ y_2 &= 6,0 & & & & \\ y_3 &= 8,2 & & & & \\ y_4 &= 9,4 & & & & \\ y_5 &= 10,1 & & & & \\ y_6 &= 10,6 & & & & \end{aligned}$$



ESTABILIDAD Y ESTIBA

Volumen sumergido

4. Siguiendo los siguientes pasos, indique cómo se calcula el volumen sumergido de un buque utilizando la Primera Regla de Simpson.
 - a. Haga un esquema mostrando el gráfico en dos dimensiones (2-D) que está integrando, etiquetando correctamente los ejes y sus dimensiones.



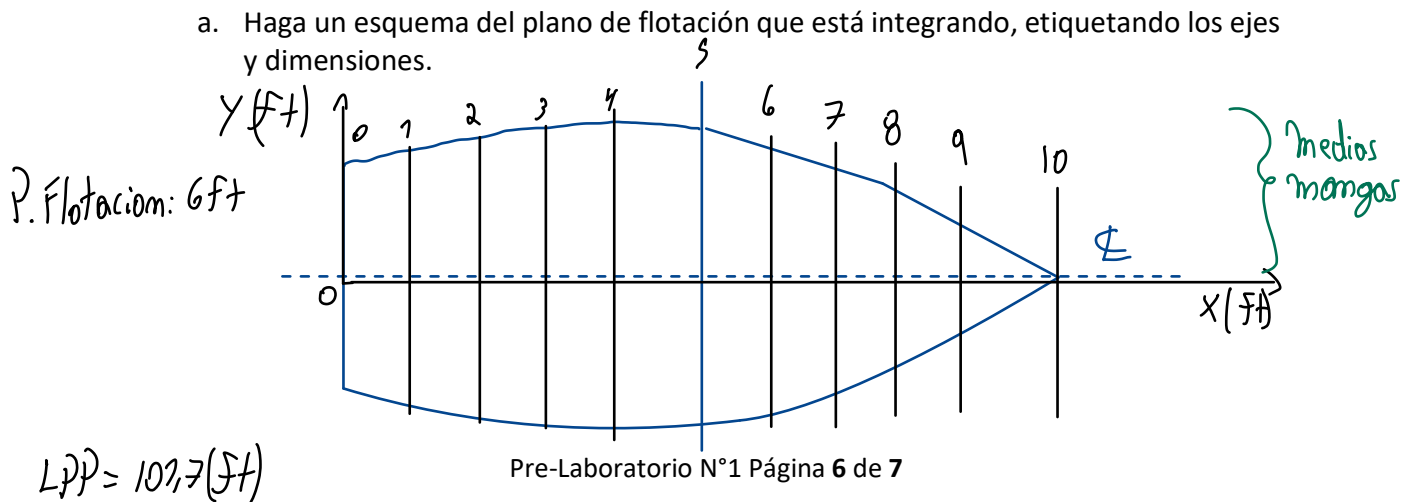
- b. Aplicando la Primera Regla de Simpson, escriba la regla **general** de Simpson para la determinar el volumen sumergido.

$$V = \frac{\Delta x}{3} [A_0 + 4(A_1 + A_3 + A_5 + A_7 + A_9) + 2(A_2 + A_4 + A_6 + A_8 + A_{10})]$$

* Δx = Espacio entre secciones
 A_i = Área de cada sección

Área de Flotación

5. Usando la tabla de Offset y la Primera Regla de Simpson, siga los siguientes pasos para encontrar el **área del plano de flotación** en la línea de agua de **6 pies**.





ESTABILIDAD Y ESTIBA

- b. Escriba la Primera Regla General de Simpson en la forma en que se aplica para el área del plano de flotación

$$A = 2 \cdot \frac{\Delta X}{3} \left[Y_0 + 4(Y_1 + Y_3 + Y_5 + Y_7 + Y_9) + 2(Y_2 + Y_4 + Y_6 + Y_8) + Y_{10} \right]$$

- c. Sustituya por los números relevantes y calcule el área del plano de flotación del calado de 6 pie.

Datos:

$$\begin{array}{ll} Y_0 = 0,1 & Y_6 = 10,5 \\ Y_1 = 3 & Y_7 = 10,2 \\ Y_2 = 6,3 & Y_8 = 9,8 \\ Y_3 = 8,7 & Y_9 = 9,5 \\ Y_4 = 10 & Y_{10} = 9 \\ Y_5 = 10,6 \end{array} \quad LPP = 101,7 [ft] \\ \Delta X = \frac{101,7}{10} = 10,17 [ft]$$

$$A = 2 \cdot \frac{10,17}{3} \left[0,1 + 4(3 + 8,7 + 10,6 + 10,2 + 9,5) + 2(6,3 + 10 + 10,5 + 9,8) + 9 \right]$$

$$A = 2 \cdot \frac{10,17}{3} \cdot [250,3]$$

$$A = 1.697,03 [ft^2]$$

Centro de Flotación Longitudinal (LCF)

6. Usando la tabla de Offset y la Primera Regla de Simpson, calcular la posición del LCF para el calado de 6 pie. Utilice como referencia la perpendicular de proa.
- a. Utilizando la primera regla de Simpson, escriba la ecuación general para el centro longitudinal del plano de flotación.

$$LCF = \frac{1^{er} \text{ momento del área respecto a la FP}}{\text{área del plano de Flotación}}$$

- b. Sustituya por los números relevantes y calcule el LCF para ese plano de flotación.

$$\Delta X = \frac{LPP}{n-1} = 10,17 [ft]$$

Medios tramos: (Tabla de Offset)

$$0,1 - 3 - 6,3 - 8,7 - 10 - 10,6 - 10,5 - 10,2 - 9,8 - 9,5 - 9$$

Á. P. Flotación: 1.697,03 [ft²]
del punto S.C

Dist. Desde FP: 10,17 °°

$$X_0 = 0; X_1 = 10,17; X_2 = 20,34 \dots$$

$$X_{10} = 101,7$$

$$1^{er} \text{ mom: } 2 \cdot \frac{\Delta X}{3} \left[X_0 Y_0 + 4(X_1 Y_1 + X_3 Y_3 + X_5 Y_5 + X_7 Y_7 + X_9 Y_9) + 2(X_2 Y_2 + X_4 Y_4 + X_6 Y_6 + X_8 Y_8) + X_{10} Y_{10} \right]$$

$$M = 2 \cdot \frac{10,17}{3} [915,30 + 9.722,56 + 3.945,96]$$

$$M = 98.943,7 [ft^3]$$

$$LCF = \frac{M}{A} = \frac{98.943,7}{1.697,03} = 58,3 \text{ Ft}$$