



ESTABILIDAD Y ESTIBA

Equipamiento del laboratorio

1. Antes de iniciar el experimento, verifique el peso del modelo sin el equipamiento de inclinación, utilizando la balanza electrónica y regístrelo a continuación:

12 400 [gr]

2. Mida el peso de la plomada completa (Péndulo completo) y determine su centro de gravedad antes de instalarlo en el modelo. Mida la distancia de la quilla del modelo a la cubierta principal y súmele la distancia al cg del péndulo. Registre el peso y centro de gravedad del péndulo respecto de la quilla del modelo.

Péndulo 84 [gr] CG = 17 [cm]

Haga lo mismo con los 4 pesos que se utilizarán para la realización de la inclinación:

Pesos 50 [gr] = CG = 0.5 [cm]

¡Importante! Necesitará conocer la altura del centro de gravedad de los pesos y del péndulo para sus cálculos en este laboratorio. Mida y registre sus respectivos kg antes de colocar el modelo en el tanque.

Condición liviana del modelo

El primer paso será verificar que el modelo se encuentre en condición liviana. Esto se logra verificando lo siguiente:

- Asegúrese de que los pesos que se utilizarán en el experimento no se encuentren instalados. (4 pesos de 50 gramos c/u y el péndulo)
- Mantenga instaladas las tuercas de bronce utilizadas para adrizar el modelo antes de iniciar el experimento con el modelo sin escoras.
- Asuma que el modelo está seco en su compartimiento central y en condición de desplazamiento liviano.

3. Complete la siguiente tabla:

Desplazamiento en condición Liviana, Δ_{liviano} (g)	12 400 [gr]
Peso de las pesas de inclinación, w_{pesas} (g)	50 [gr]
Peso de péndulo, $w_{\text{péndulo}}$ (g)	84 [gr]
Desplazamiento en condición de inclinación, $\Delta_{\text{Inclinación}}$ (g)	12 602 [gr]



ESTABILIDAD Y ESTIBA

El modelo debe flotar libremente en el estanque con los pesos (pesas) en posición central y con el péndulo instalado. En estas condiciones, está flotando en Condición de **Inclinación**. Para mejores resultados el modelo debiese estar adrizado **Inclinando el buque** 0,5 cm $\rightarrow$ Con pesos

4. Con el modelo en Condición de Inclinación, proceder a llenar la siguiente tabla. Registre la distancia de péndulo para poder determinar la $Tg\phi$. 14,9 [cm]
5. Con cuidado mueva los 4 pesos para completar la tabla siguiente:

Combinación de Pesos	Peso creando el momento w (g)	Brazo del momento d (cm)	Momento Inclínante wd (g-cm)	Deflexión del péndulo (cm) (+ Eb; -Bb)	Tg ϕ (Sin unidades)
4 - Pos. Bb 0 - Pos. Centro 0 - Pos. Eb	200 [g]	-10 [cm]	-2000 [g-cm]	(15°) $14,9 \times tg(15)$ $= -3,992 [cm]$	$tg(-15)$
3 - Pos. Bb 1 - Pos. Centro 0 - Pos. Eb	150 [g]	-10 [cm]	-1500 [g-cm]	(12,5°) $14,9 \times tg(12,5)$ $= -3,303 [cm]$	$tg(12,5^\circ)$
2 - Pos. Bb 2 - Pos. Centro 0 - Pos. Eb	100 [g]	-10 [cm]	-1000 [g-cm]	(10°) $14,9 \times tg(10)$ $= 2,627 [cm]$	$tg(10)$
1 - Pos. Bb 3 - Pos. Centro 0 - Pos. Eb	50 [g]	-10 [cm]	-500 [g-cm]	(5°) $14,9 (tg(5))$ $= 1,303 [cm]$	$tg(-5)$
0 - Pos. Bb 4 - Pos. Centro 0 - Pos. Eb	0 [g]	10 [cm]	0 [g-cm]	(0°) $14,9 \times tg(0^\circ)$ $= 0 [cm]$	$tg(0)$
0 - Pos. Bb 3 - Pos. Centro 1 - Pos. Eb	50 [g]	10 [cm]	500 [g-cm]	(6°) $14,9 \times tg(6)$ $= 1,566 [cm]$	$tg(6)$
0 - Pos. Bb 2 - Pos. Centro 2 - Pos. Eb	100 [g]	10 [cm]	1000 [g-cm]	(10°) $14,9 \times tg(10)$ $= 2,627 [cm]$	$tg(10)$
0 - Pos. Bb 1 - Pos. Centro 3 - Pos. Eb	150 [g]	10 [cm]	1500 [g-cm]	(14°) $14,9 \times tg(14)$ $= 3,714 [cm]$	$tg(14)$
0 - Pos. Bb 0 - Pos. Centro 4 - Pos. Eb	200 [g]	10 [cm]	2000 [g-cm]	(15°) $14,9 \times tg(15)$ $= 3,992 [cm]$	$tg(15)$

6. Utilizando una planilla Excel grafique sus resultados del experimento. Su gráfico debiese contener el valor de los momentos de inclinación (wd) en el eje y y la tangente del ángulo ($tg\phi$) en el eje x.

Recuerde nombrar correctamente el gráfico y sus ejes. Utilice la planilla Excel para determinar la línea que mejor identifica o "línea de mejor ajuste" de todos los puntos. Escriba la pendiente y sus unidades a continuación:

Pendiente = 6637 [g x cm]

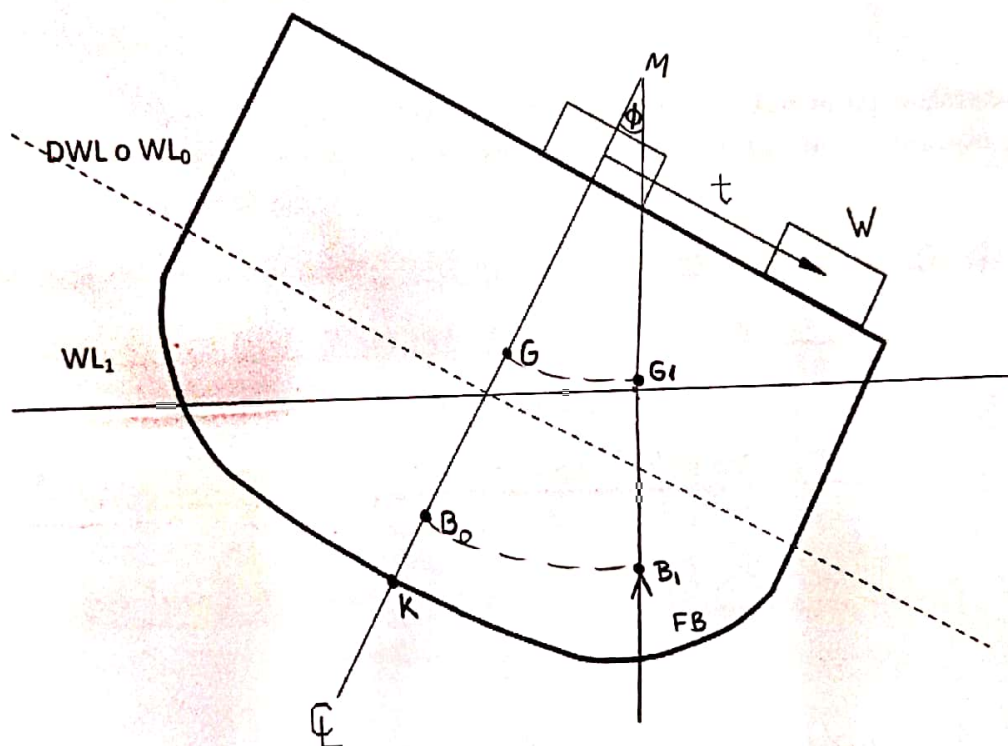


ESTABILIDAD Y ESTIBA

7. ¿Cuál es la ventaja de usar la "línea de mejor ajuste" para múltiples puntos de datos:

Permite obtener una recta que representa mejor los datos

8. Complete el diagrama de buque inclinado de la siguiente figura. Su diagrama debiese contener los valores iniciales y finales del Centro de Boyantéz (B y B₁), la posición inicial y final del Centro de Gravedad (G y G₁), la posición del Metacentro (M), el Ángulo de Inclinación (ϕ) y las dos fuerzas resultantes iguales y opuestas (Δ_B y F_b)



9. Calcular la Altura Metacéntrica del modelo en su posición inclinada (GM_{incl.})

$$GM \text{ inclinación} = \frac{6637 [\cancel{\text{kg}} \times \text{cm}]}{12692 [\text{g}]} = 0.522 [\text{cm}]$$



ESTABILIDAD Y ESTIBA

Cálculo de $KG_{incl.}$ y su correcciónal remover el equipo de inclinación (pesos y péndulo) para obtener la condición de Desplazamiento liviano ($KG_{liviano}$).

10. Calcular $KG_{Inclinado}$ ($KG_{incl.}$). Asegúrese de escribir la ecuación utilizada

$$\begin{aligned} KG_{inclinación} &= Kmt - Gmt \\ &= 3,7 [in] - 0,52 [cm] \\ &= 9,14 [cm] - 0,52 [cm] \\ &= 8,88 [cm] \end{aligned}$$

11. El último paso en el experimento de inclinación es corregir el $KG_{inclinado}$ ($KG_{incl.}$) después de quitar del equipamiento del Experimento de Inclinación (Pesos y péndulo para este caso)

¿Por qué es esto necesario? porque así cambia el peso y con ello el CG, lo que a su vez cambia el KG.

12. Escriba la ecuación utilizada y calcule el $KG_{Liviano}$

$$\begin{aligned} \overline{KG}_{Liv} &= \frac{KG_{incl} \times \Delta_{incl.} - KG_{equipo incl.} \times w_{equipo incl.}}{\Delta_{Liviano}} \\ &= \frac{(8,88 [cm] \times 12.692 [gr]) - (17 [cm] \times 84 [gr])}{12400 [gr]} = 8,97 [cm] \end{aligned}$$

13. ¿Es este valor de $KG_{Liviano}$ un valor que representa el Centro de Gravedad del modelo para esta condición? Sí

¿Por qué? ya que calcula la posición del CG sin los pesos de inclinación agregados