

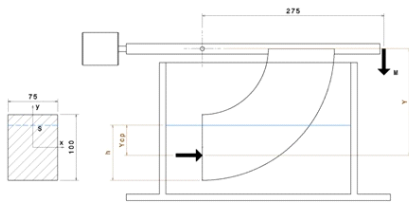
Este equipo está pensado para el estudio de la presión que ejerce un fluido sobre una superficie sumergida en él.

La forma que tiene el sector o cuadrante que se sumerge en el agua, permite que la única presión ejercida por el agua sobre sus superficies que es equilibrada por el peso que colocamos en las prácticas, sea la superficie vertical rectangular inferior.

Una regla indicadora nos muestra la altura de agua desde el punto inferior de la cara rectangular sumergida sobre la que se estudia el fenómeno.

Para evitar que haya ningún rozamiento que desvíe la medición realizada, todo el sistema de cuadrante y su soporte (donde colocamos los pesos de equilibrio) van soportados sobre rodamientos con esferas de vidrio, que aportan una ventaja clara en la precisión del ensayo.

5.2. SUPERFICIE PLANA PARCIALMENTE SUMERGIDA.



5.2.1. FUNDAMENTO TEÓRICO

MAGNITUD DE LA FUERZA DE PRESIÓN.

$$F = \rho \cdot g \cdot h \cdot S = \rho \cdot g \cdot \frac{h}{2} \cdot (ah) = \rho \cdot g \cdot \frac{h^2}{2} \cdot a$$

- Donde:
- ρ : densidad del líquido
 - g : aceleración de la gravedad
 - h : altura líquido desde parte inferior superficie
 - a : ancho de la superficie sumergida.

CENTRO DE PRESIÓN:

$$Y_p = \frac{I_x}{S \cdot h_c} + h_c = \frac{\frac{ah^3}{12}}{ah \cdot \frac{h}{2}} + \frac{h}{2} = \frac{h}{6} + \frac{h}{2} = \frac{2h}{3}$$

- Donde:
- h : altura líquido desde parte inferior superficie

MOMENTO TEÓRICO

Momento creado por la fuerza de presión respecto al pivote de la balanza.

$$M_{teórico} = F \cdot y$$

- Donde:
- F : magnitud de la fuerza e presión.
 - y : distancia desde la fuerza al pivote

MOMENTO EXPERIMENTAL

Momento creado por el peso del contrapeso.

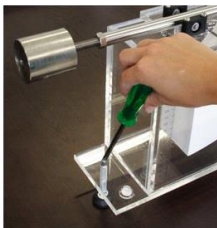
$$M_{experimental} = M \cdot g \cdot (l - d)$$

- Donde:
- M : masa del contrapeso 350 g.
 - g : aceleración de la gravedad.
 - l : distancia a la posición inicial. (centro).
 - d : distancia actual del contrapeso.

El manual de prácticas muestra y explica todos los fundamentos teóricos, así como las fórmulas matemáticas utilizadas para la realización de toda la experimentación.

4. MÉTODO GENERAL

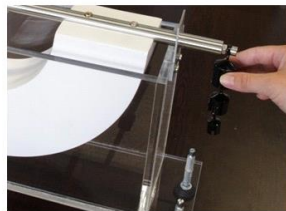
- Colocamos el equipo sobre una superficie firme sin vibraciones. Nivelamos el equipo utilizando las patas regulables sobre las que descansa, fijándonos en el nivel de burbuja (?).



- Con el depósito superior vacío, giramos la pesa hasta que el conjunto se mantenga en equilibrio horizontal. La posición de la pesa marca nuestro cero.



- A continuación colgamos un peso determinado en el tornillo dispuesto para ello desequilibrando el sistema.



- Vertemos agua en el depósito hasta conseguir una altura de agua con la que el sistema vuelve a estar en equilibrio.

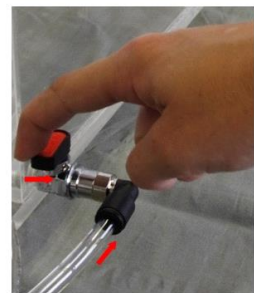


Tener en cuenta que el equipo dispone de una válvula de vaciado para, en su caso, retirar el exceso de agua.

- Repetiremos este proceso para diferentes pesos, observando así, que la altura necesaria varía.

VACIADO DEL EQUIPO

Cuando el equipo no vaya a ser utilizado durante un periodo largo de tiempo, debe ser vaciado de líquido. Para ello haremos uso del tubo de flexible suministrado, colocándolo en la válvula de desagüe. Después abriremos la válvula, y esperaremos a que el agua del depósito salga por completo.



El manual de usuario muestra claramente y con gran cantidad de imágenes, todo el proceso a seguir para el manejo del equipo.

DIKOIN
FLB 10.1 PRESIÓN HIDROSTÁTICA

5. PRÁCTICAS REALIZABLES

Tenemos dos casos posibles:

5.1. SUPERFICIE PLANA COMPLETAMENTE SUMERGIDA.

5.1.1. FUNDAMENTO TEÓRICO

MAGNITUD DE LA FUERZA DE PRESIÓN:

$$F = \rho g h_c S$$

Donde:

- ρ : densidad del líquido
- g : aceleración de la gravedad
- h_c : altura líquida en centroide superficie sumergida
- S : Área de la superficie sumergida.

10

DIKOIN
FLB 10.1 PRESIÓN HIDROSTÁTICA

CENTRO DE PRESIÓN:

$$Y_{cp} = \frac{I_x}{S h_c} + h_c$$

Donde:

- h_c : altura líquida en centroide superficie sumergida
- S : Área de la superficie sumergida.
- I_x : Momento de inercia con respecto al eje x.

MOMENTO TEÓRICO

Momento creado por la fuerza de presión respecto al pivote de la balanza.

$$M_{teórico} = F \cdot y$$

Donde:

- F : magnitud de la fuerza de presión.
- y : distancia desde la fuerza hasta el pivote.

MOMENTO EXPERIMENTAL

Momento creado por el peso del contrapeso.

$$M_{experimental} = M \cdot g \cdot (l - d)$$

Donde:

- M : masa del contrapeso.
- g : aceleración de la gravedad.
- l : distancia a la posición inicial (centro).
- d : distancia actual del contrapeso = 275mm.

11

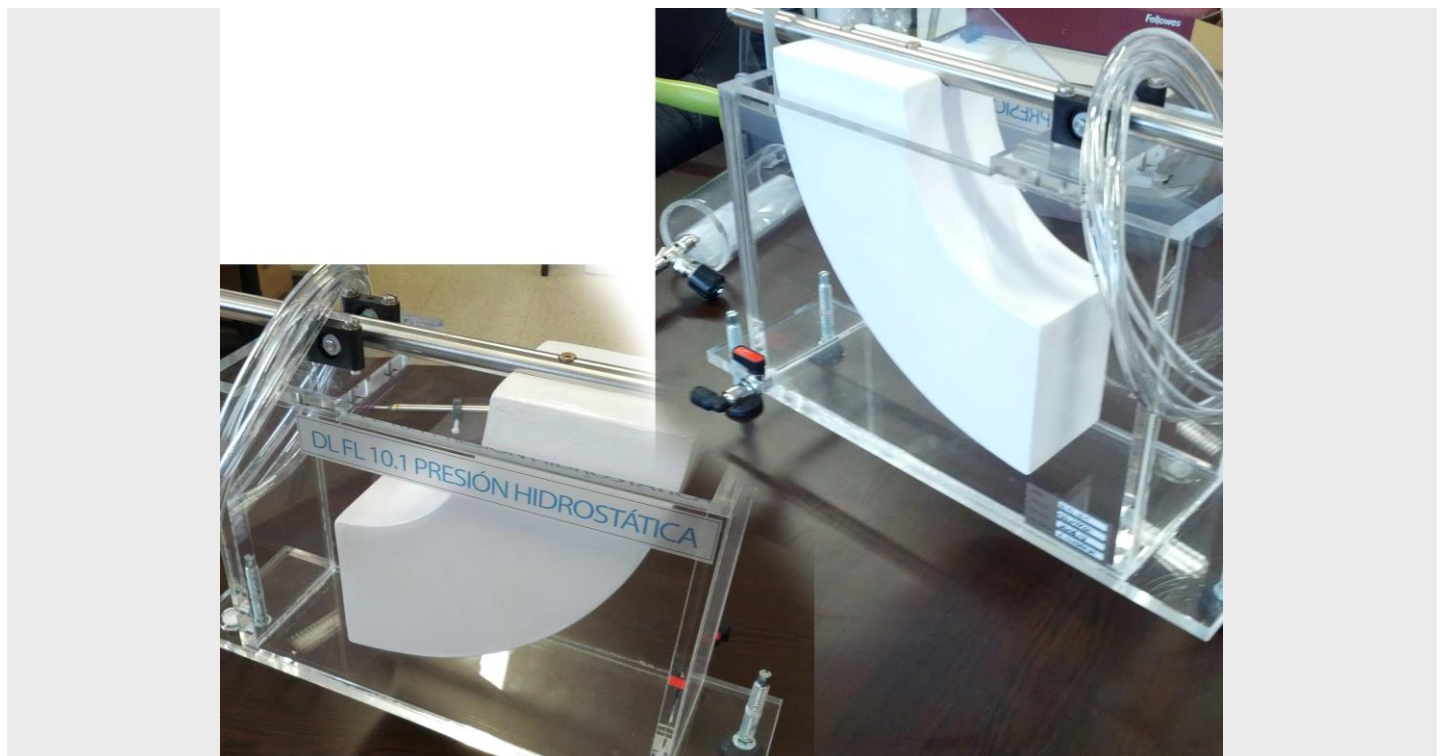
DIKOIN
FLB 10.1 PRESIÓN HIDROSTÁTICA

5.1.2. LECTURAS Y RESULTADOS

Altura de agua h (m)	Masa de contrapeso M (kg)	Distancia del contrapeso d (m)	Fuerza de presión F (N)	Centro de presión Y _{cp} (m)	Momento técnico M _t (Nm)	Momento experimental M _e (Nm)	Diferencia (%)
0,110	0,25	0,275	4,4145	0,0739	0,7235	0,6744	-7,3%
0,123	0,3	0,275	5,3710	0,0844	0,8670	0,8093	-7,1%
0,136	0,35	0,275	6,3275	0,0957	1,0104	0,9442	-7,0%

12

Junto con el manual de uso, se entrega un manual completamente resuelto con los datos que se deben obtener durante las prácticas con el equipo. De este modo, el profesor puede revisar fácilmente si los alumnos están realizando el trabajo correctamente.



El depósito del equipo está totalmente fabricado en metacrilato, lo que le da un gran atractivo visual y además permite una perfecta observación del fenómeno a estudiar.

PRACTICAS REALIZABLES

Medir y comprobar el momento creado por la fuerza de presión que actúa sobre una superficie plana vertical sumergida. Para ello es necesario determinar tanto la magnitud de la fuerza como su centro de presión.

Distinguiremos dos casos diferentes:

- Superficie completamente sumergida.
- Superficie parcialmente sumergida.

DATOS TECNICOSCuadrante

- Diámetro interior 100 mm (D. Int).
- Diámetro exterior 200 mm (D. Ext).
- Ancho 75 mm.
- Distancia entre masa suspendida y punto de apoyo: 275 mm.
- Altura del punto de apoyo sobre el toroide: 100 mm.

Contrapesos

Juego de pesas:

- 1x 10 g
- 2x 20 g
- 1x 50 g
- 1x 100 g
- 2x 200 g
- 1x 500 g
- 1x 1000 g

Detalles constructivos

- Nivel de burbuja incorporado
- Rodamientos con esferas de vidrio
- Patas con altura regulable con un destornillador plano
- Regla indicador de altura de agua desde la arista inferior de la superficie de estudio