



Este equipo, que trabaja sobre el banco hidráulico (FL 01.4, FL 01.5 ó FL 01.6), ha sido diseñado para el estudio de todo lo concerniente a la salida de caudal por orificios, dispuestos de forma que el chorro salga en dirección horizontal.

El depósito de agua dispone de altura regulable, por lo que se pueden realizar ensayos en diferentes condiciones de presión. El depósito dispone de una regla que indica la altura del nivel de líquido en cada momento.

A la salida del chorro se disponen 8 agujas con reglas indicadoras, fácilmente ajustables a la trayectoria del chorro, y siendo muy sencillo tomar el dato de altura.

Las diferentes toberas quedan enrasadas a la superficie interior del depósito, consiguiendo así tener las mínimas perturbaciones posibles.

Por otro lado, el equipo dispone de un nivel de burbuja incorporado que nos permite saber si el equipo está correctamente nivelado, así como patas regulables en altura, que facilitan el nivelado del mismo.

La construcción del equipo en materiales exclusivamente de Aluminio o Acero Inoxidable, en todas sus partes metálicas, garantizan la durabilidad del mismo.

**4.-MÉTODO-GENERAL**

→ Colocamos el equipo sobre el banco hidráulico, y lo nivelamos con ayuda del nivel de burbuja (5).



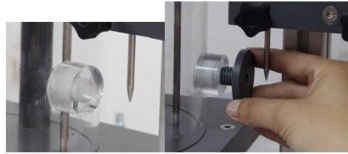
→ Conectamos el equipo al banco hidráulico mediante la tuerca de unión que dispone la manguera flexible de entrada de agua (6).



→ Introducimos la manguera de desagüe de los rebosaderos en el depósito inferior del banco hidráulico. **Salto de sección (Continua)**



→ Colocamos una de las toberas (9) en la salida de agua (8), asegurándonos que ésta lleva consigo la junta teórica (13). Realizaremos a parte de la práctica con las dos toberas suministradas.



→ Con la válvula de impulsión del banco cerrada ponemos en marcha la bomba. (Ver manual de instrucciones del banco hidráulico).



→ Abrimos poco a poco la válvula de impulsión del banco hidráulico observando cómo empieza a circular el agua por la instalación.



..... Salto de página .....

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

→ Subimos o bajamos el tubo de desagüe en función de la altura de agua que queramos tener en el depósito.



**5.-PRÁCTICAS-REALIZABLES**

**5.1.-ESTUDIO-DE-LA-TRAYECTORIA-DEL-CHORRO**

**5.1.1.-FUNDAMENTO-TEÓRICO**

Tal y como hemos visto anteriormente, la velocidad a la salida del orificio es igual a la siguiente expresión:

$$v_{teórica} = \sqrt{2gh} \quad (1)$$

$$v_{real} = C_v \sqrt{2gh} \quad (2)$$

La distancia recorrida en el eje x será:

$$x = v \cdot t = C_v \sqrt{2gh} \cdot t$$

en el eje y:

$$y = \frac{1}{2} g t^2$$

Despejando de (1) y sustituyendo en (2) tenemos:

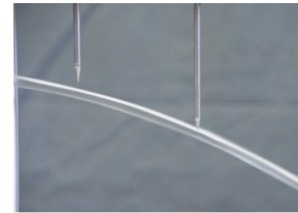
$$y(x) = -\frac{x^2}{4hC_v^2} \quad (2')$$

Despejando C<sub>v</sub> de (2) tenemos:

$$C_v = \sqrt{\frac{x^2}{4hy}}$$

**5.1.2.-MÉTODO**

→ Empezando por la derecha, regular las varillas de ajuste de forma que las puntas estén en contacto con el chorro de agua.



→ Leer la posición vertical "y", para cada punto horizontal (P1, P2, P3, etc.) anotándolas en una tabla. Las posiciones "x" siempre serán las mismas.  
 → Compararemos los resultados teóricos con los obtenidos experimentalmente.  
 → Para poder comparar mejor los valores registrados representamos gráficamente los valores teóricos y también los valores experimentales.

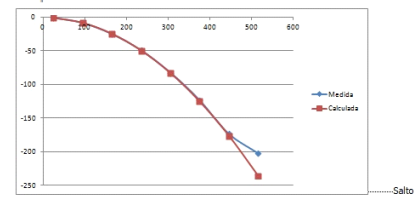
*La curva medida pasa por debajo de la curva calculada. Esto se debe a que no hemos tenido en cuenta las pérdidas por fricción en la tobera, es decir el coeficiente de velocidad y hemos considerado la velocidad teórica y no la real.*

..... Salto de página .....

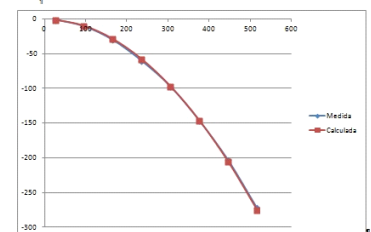
El manual de prácticas muestra y explica todos los fundamentos teóricos, así como las fórmulas matemáticas utilizadas para la realización de toda la experimentación.

5-1.3-LECTURAS-Y-RESULTADOS-¶

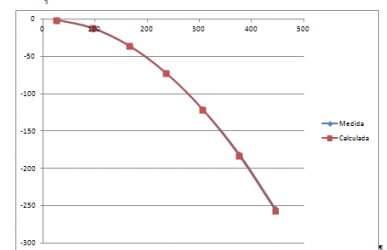
ALTURA-DE-AGUA-H-¶ (mm)¶		DIÁMETRO-BOQUILLA-¶ 6mm¶	
410¶		6mm¶	
Posición- "x"-¶ (mm)¶	Posición- "y"- medida-¶ (mm)¶	Posición- "y"- calculada-¶ (mm)¶	Coefficiente-de- velocidad-¶ C <sub>v</sub> ¶
25¶	-1¶	-0,4¶	0,62¶
95¶	-6,5¶	-5,5¶	0,80¶
165¶	-25¶	-16,6¶	0,81¶
235¶	-49¶	-33,7¶	0,83¶
305¶	-82¶	-56,7¶	0,83¶
375¶	-123¶	-85,7¶	0,83¶
445¶	-173¶	-120,7¶	0,84¶
515¶	-202¶	-161,7¶	0,89¶



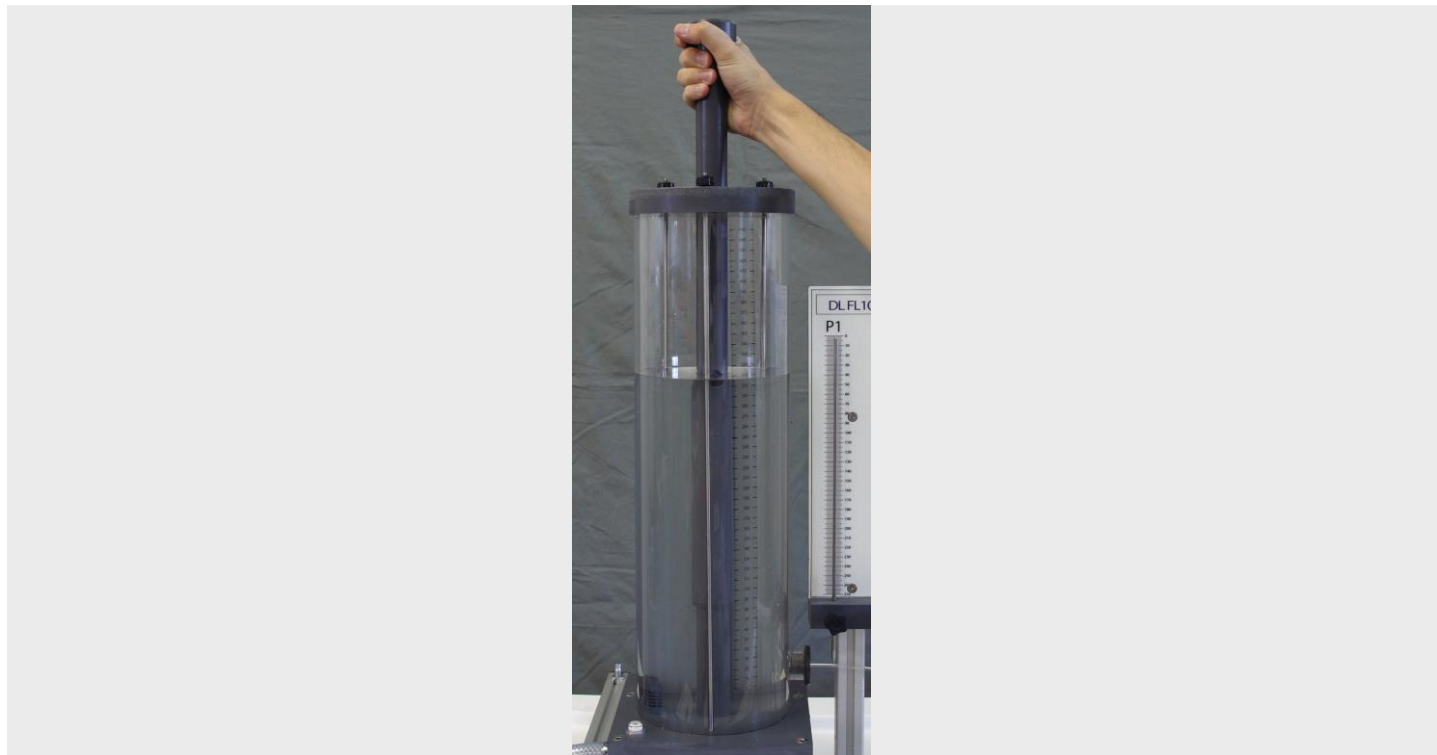
ALTURA-DE-AGUA-H-¶ (mm)¶		DIÁMETRO-BOQUILLA-¶ 6mm¶	
350¶		6mm¶	
Posición- "x"-¶ (mm)¶	Posición- "y"- medida-¶ (mm)¶	Posición- "y"- calculada-¶ (mm)¶	Coefficiente-de- velocidad-¶ C <sub>v</sub> ¶
25¶	-1¶	-0,4¶	0,67¶
95¶	-10,5¶	-6,4¶	0,78¶
165¶	-30¶	-19,4¶	0,81¶
235¶	-60¶	-39,4¶	0,81¶
305¶	-97¶	-66,4¶	0,83¶
375¶	-146¶	-100,4¶	0,83¶
445¶	-203¶	-141,4¶	0,83¶
515¶	-272¶	-189,4¶	0,83¶



ALTURA-DE-AGUA-H-¶ (mm)¶		DIÁMETRO-BOQUILLA-¶ 6mm¶	
280¶		6mm¶	
Posición- "x"-¶ (mm)¶	Posición- "y"- medida-¶ (mm)¶	Posición- "y"- calculada-¶ (mm)¶	Coefficiente-de- velocidad-¶ C <sub>v</sub> ¶
25¶	-1¶	-0,6¶	0,75¶
95¶	-12,5¶	-8,1¶	0,80¶
165¶	-36¶	-24,3¶	0,82¶
235¶	-72¶	-49,3¶	0,83¶
305¶	-120¶	-83,1¶	0,83¶
375¶	-180¶	-125,6¶	0,84¶
445¶	-254¶	-176,8¶	0,83¶



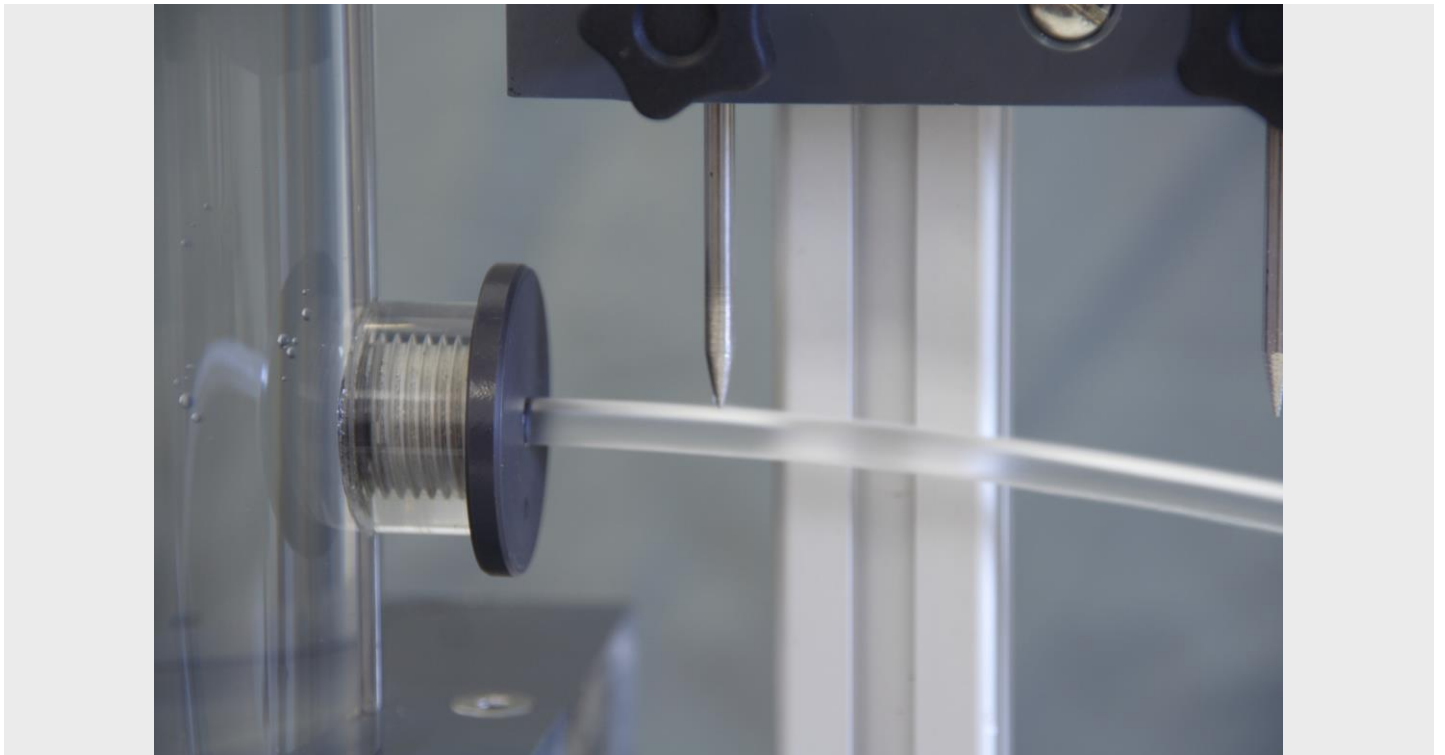
Junto con el manual de uso, se entrega un manual completamente resuelto con los datos que se deben obtener durante las prácticas con el equipo. De este modo, el profesor puede revisar fácilmente si los alumnos están realizando el trabajo correctamente.



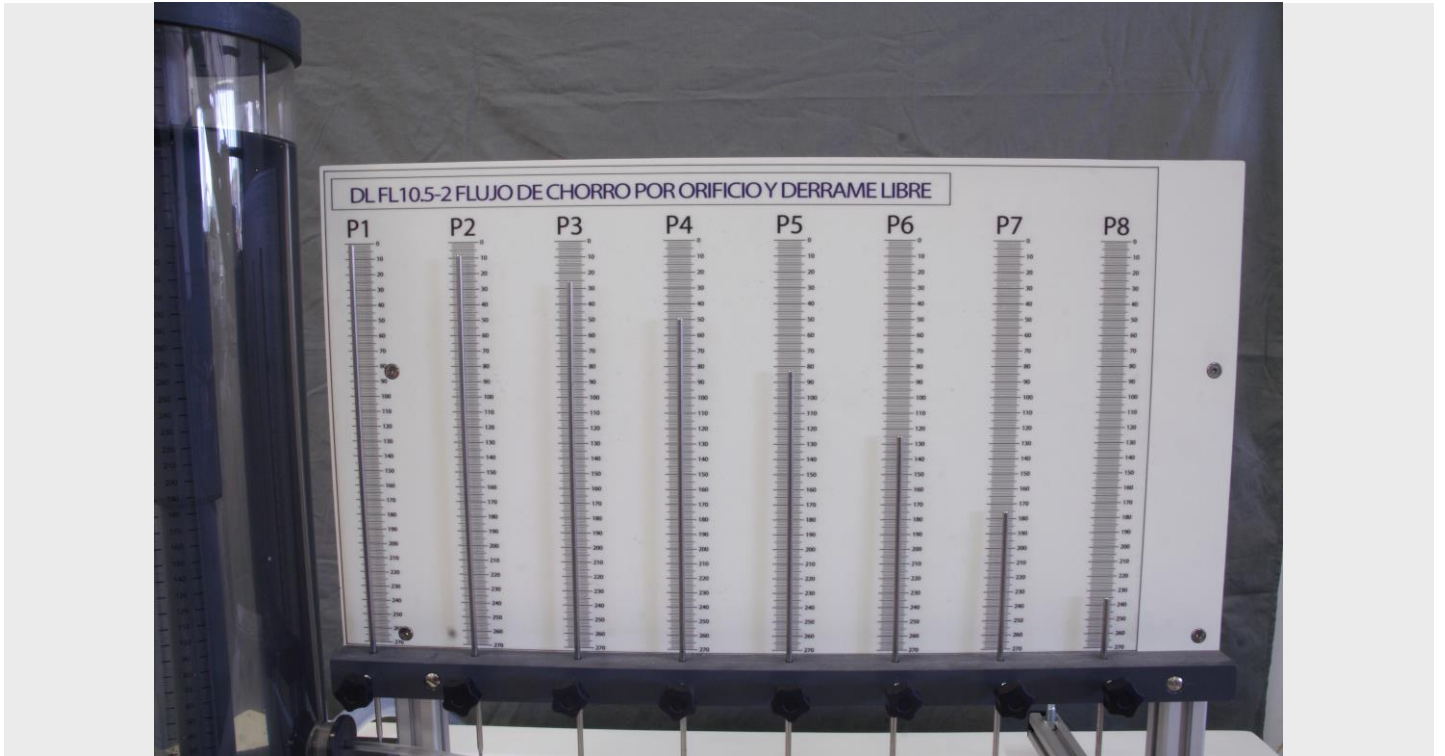
Nivel de altura de agua del deposito variable



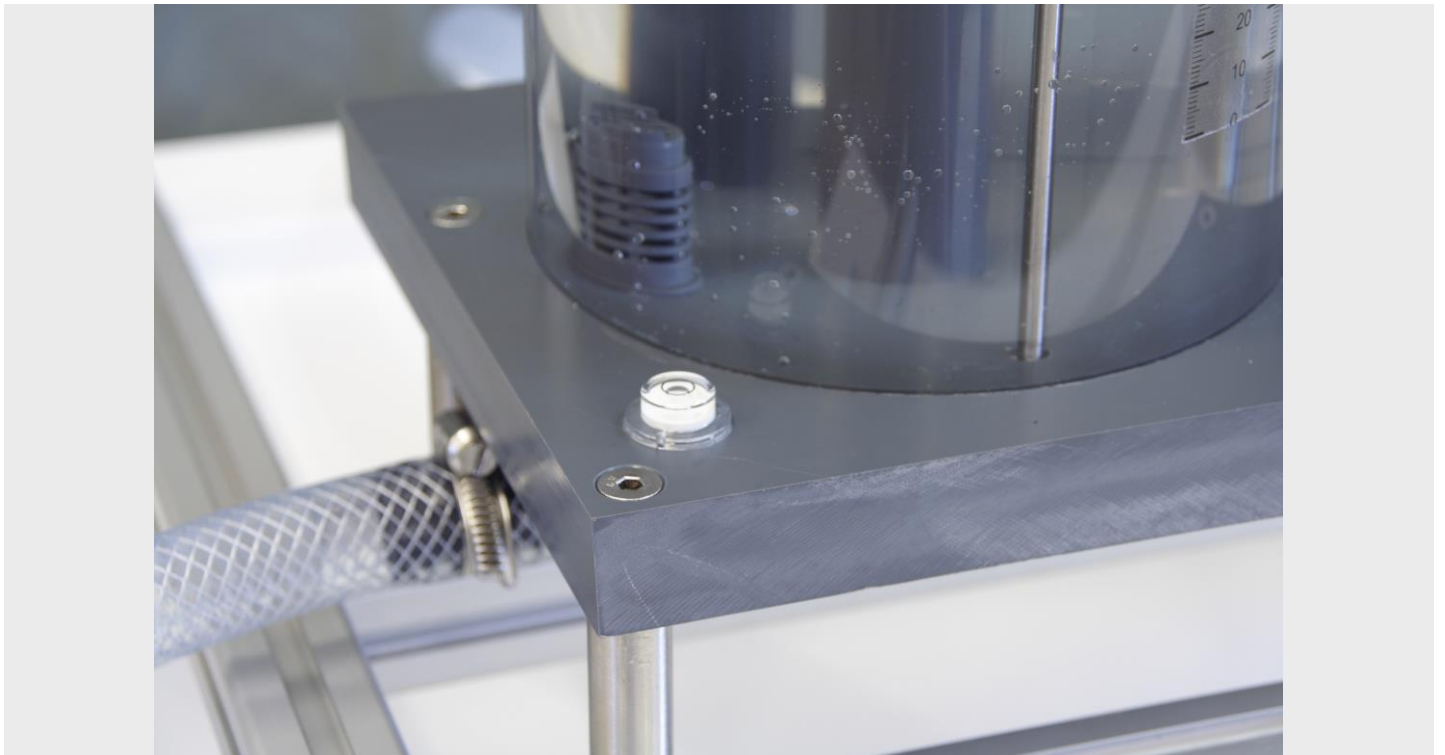
Clara visualización del fenómeno



Toberas de diferentes dimensiones



Facil toma de lecturas



Nivel de burbuja para un correcto nivelado del equipo

**PRÁCTICAS REALIZABLES**

Las prácticas y experiencias que se pueden realizar con este equipo son las siguientes:

- Determinación del coeficiente de velocidad.
- Estudio de la trayectoria del chorro.
- Determinación del coeficiente de salida para distintos tamaños de tobera.
- Comparación de las distintas toberas.
- Estudio visual de la modificación de un chorro de agua en función del caudal.
- Influencia de la modificación de la altura de la columna de agua.

**DATOS TECNICOS****Depósito:**

- Depósito cilíndrico de Ø 160 x 500 mm.
- Altura máxima de agua 410 mm

**Sistema de medición**

- 8 varillas de medición, con regla posterior.

**Toberas**

- Tobera Ø3
- Tobera Ø6

**Manejo**

- Fácil toma de datos.
- Fácil intercambio de las distintas toberas.
- Fácil control del nivel de carga del depósito.
- Fácil instalación en banco hidráulico.

**REQUERIMIENTOS**

- Banco Hidráulico FL 01.4, FL 01.5 ó FL 01.6