

## **Manual de experimentos**

HM 150.09 Salida a través de orificios
---

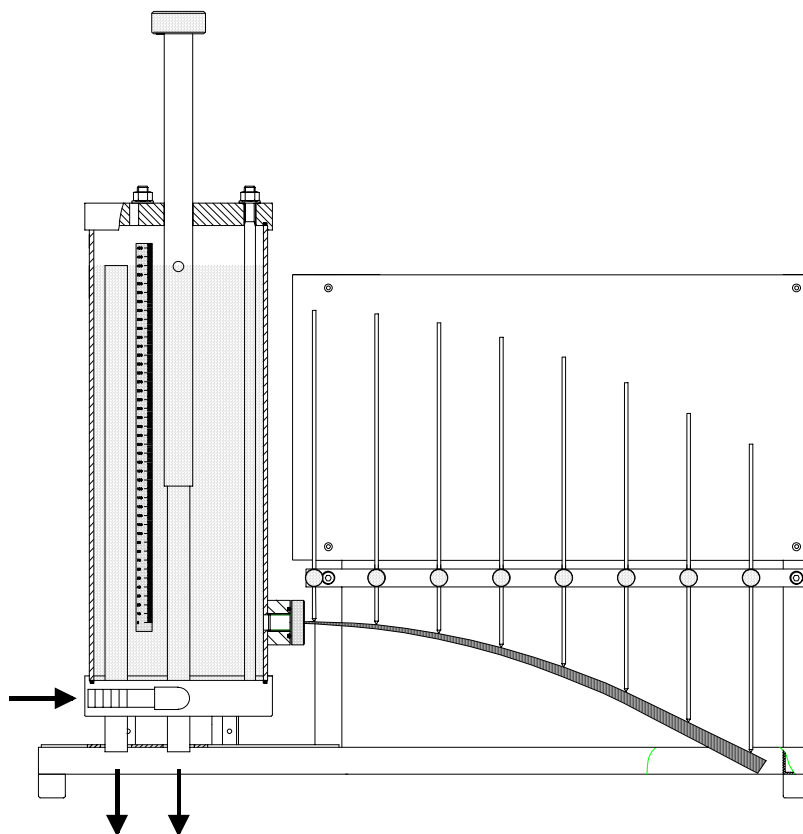
**G.U.N.T. Gerätebau GmbH**

Fahrenberg 14

D-22885 Barsbüttel • Alemania

Teléfono +49 (40) 670854-0

Telefax +49 (40) 670854-42



## Manual de experimentos

## Indice General

1	Introducción . . . . .	1
2	Comparación entre el recorrido de chorro teórico y el medido .	2
2.1	Recorrido de chorro teórico . . . . .	2
2.2	Realización de ensayos . . . . .	3
3	Datos técnicos . . . . .	5

## 1 Introducción

Con el equipo **HM 150.09 Salida a través de orificios** se pueden calibrar toberas de distinto diámetro. Un cilindro de plexiglás, con un rebosadero ajustable y una escala, permite volver a ajustar y leer con exactitud la altura de la columna de agua.

En el pie cilíndrico se pueden utilizar distintas toberas, una junta especial evita que haya fugas.

Para medir el chorro de salida, el equipo cuenta con varas de posición y con una bandeja blanca que se coloca detrás del chorro.

El equipo se coloca sobre el **Módulo básico de dinámica de los fluidos HM 150**, que se encarga de la alimentación y evacuación de agua. En este caso, no se necesita una alimentación constante de agua.

Con el equipo se pueden tratar las áreas temáticas siguientes:

- 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

## 2 Comparación entre el recorrido de chorro teórico y el medido

### 2.1 Recorrido de chorro teórico

Si se vacía un depósito lleno de agua a través de una tobera, la energía potencial del agua se convierte en energía cinética.

Así pues, si se dejan a un lado las pérdidas, la energía potencial y la cinética se pueden igualar:

$$\frac{1}{2} m v^2 = m g h$$

$g$  es la aceleración terrestre,  $h$  la altura de la columna de agua. Si se conforma a la velocidad  $v$ , entonces:

$$v = \sqrt{2 g h}.$$

Para describir matemáticamente el recorrido del chorro se recurre a coordenadas cartesianas. La parte horizontal de la velocidad  $v$  se señala con  $\dot{x}$  y la vertical con  $\dot{y}$ .  $\dot{x}$  es constante e igual a la velocidad dentro de la tobera.  $\dot{y}$  depende de la aceleración terrestre:

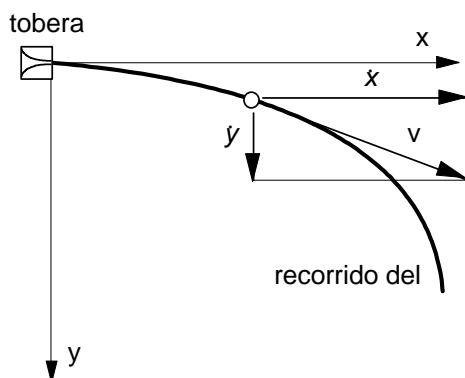
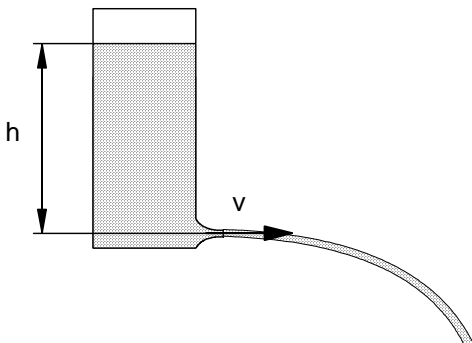
$$\dot{x} = \sqrt{2 g h}, \quad \dot{y} = g t.$$

La integración con el tiempo da lugar a la función de posición del recorrido del chorro:

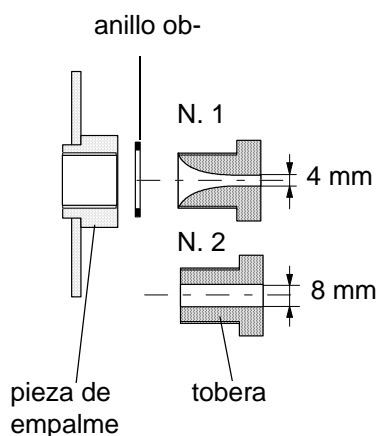
$$x = \dot{x} t, \quad y = \frac{1}{2} g t^2.$$

La eliminación del tiempo  $t$  da lugar a la posición vertical  $y$  en función de la distancia de tobera  $x$  y de la altura de la columna de agua  $h$ :

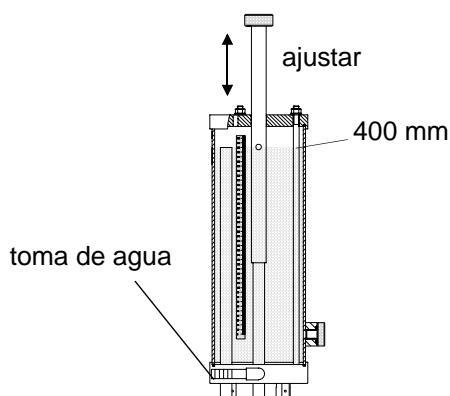
$$y(x) = \frac{1}{2} g \frac{x^2}{\dot{x}^2} = \frac{1}{4} \frac{x^2}{h}.$$



## 2.2 Realización de ensayos

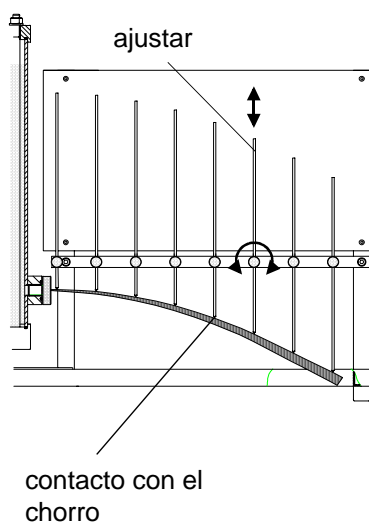


- Montaje de la tobera n.º 1 (diámetro 4 mm) en la pieza de empalme.  
**¡ATENCIÓN! No olvide el anillo obturador.**



- Conectar el equipo al suministro de agua del equipo básico HM 150 y poner en marcha la bomba.

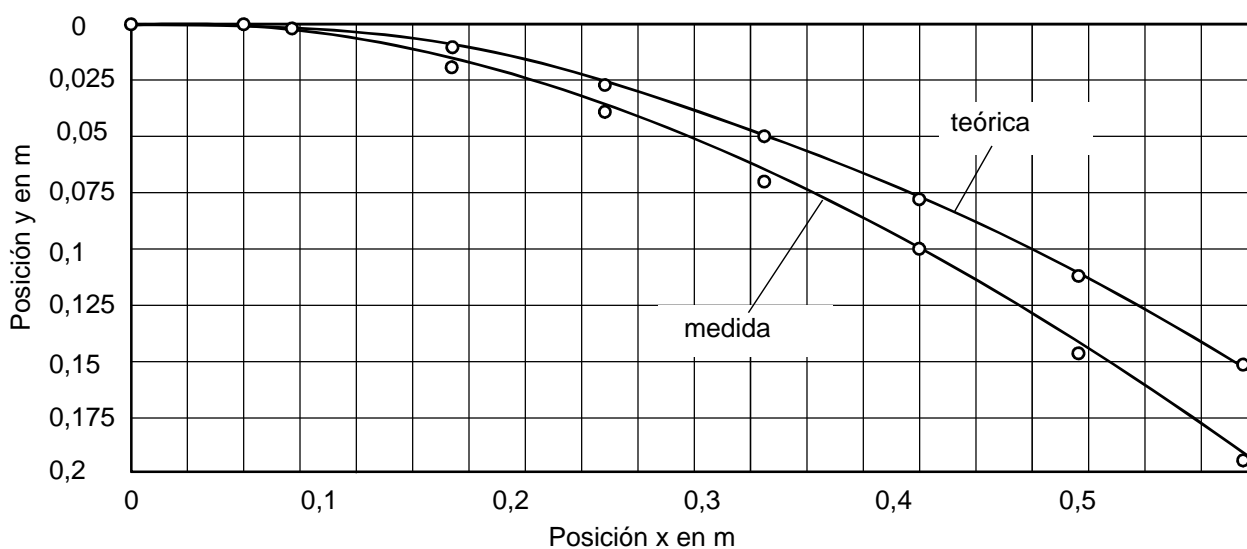
- Ajustar el rebosadero a una columna de agua de 400 mm.



- Empezando por la derecha, regular las varas de ajuste de forma que las puntas estén en contacto con el chorro de agua.
- Leer la posición vertical y del chorro de agua y anotarla en una tabla.

Recorrido de chorro medido y calculado (columna de agua de 0,4 m)		
Posición x en m	Posición y en m (medida)	Posición y en m (calculada)
0	0,000	0,000
0,07	0,003	0,003
0,14	0,016	0,012
0,21	0,036	0,028
0,28	0,064	0,049
0,35	0,097	0,076
0,42	0,140	0,11
0,49	0,192	0,15

Para poder comparar mejor los valores registrados gráficamente:



recorrido de chorro medido y teórico

La curva medida pasa por debajo de la curva calculada. Esto se debe a las pérdidas por fricción en la tobera y a la resistencia del aire que afecta al chorro fuera de la tobera.

### 3 Datos técnicos

Cilindro de plexiglás	Diámetro:	200 mm
	Alto:	435 mm
Diámetro de la tobera:	1 unidad	ø 4 mm
	1 unidad	ø 8 mm
Dimensiones principales:	Alto:	700 mm
	Largo:	865 mm
	Ancho:	640 mm
	Peso:	25 kg