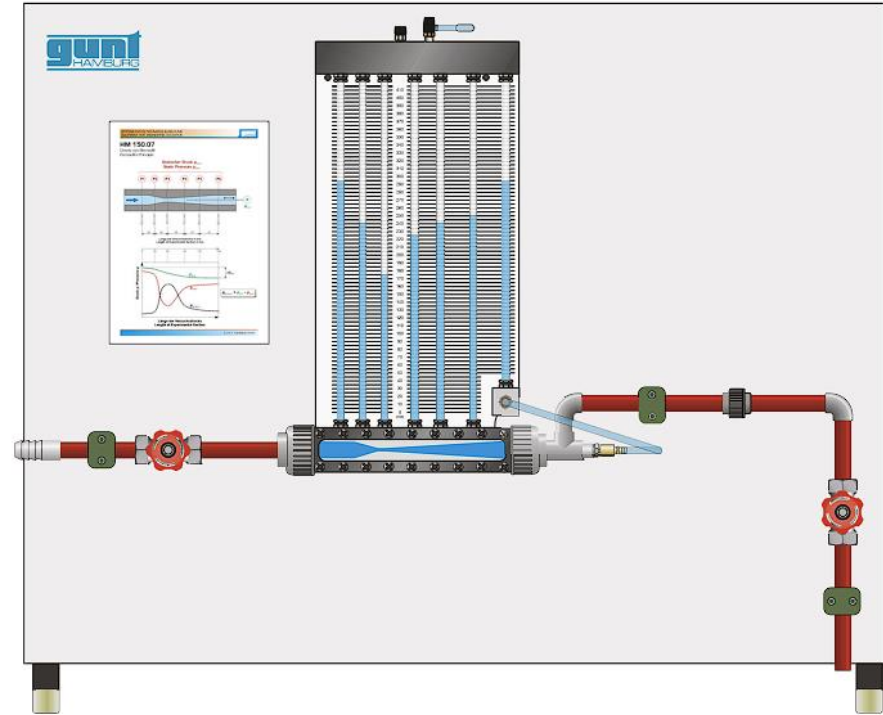


MECÁNICA DE FLUIDOS

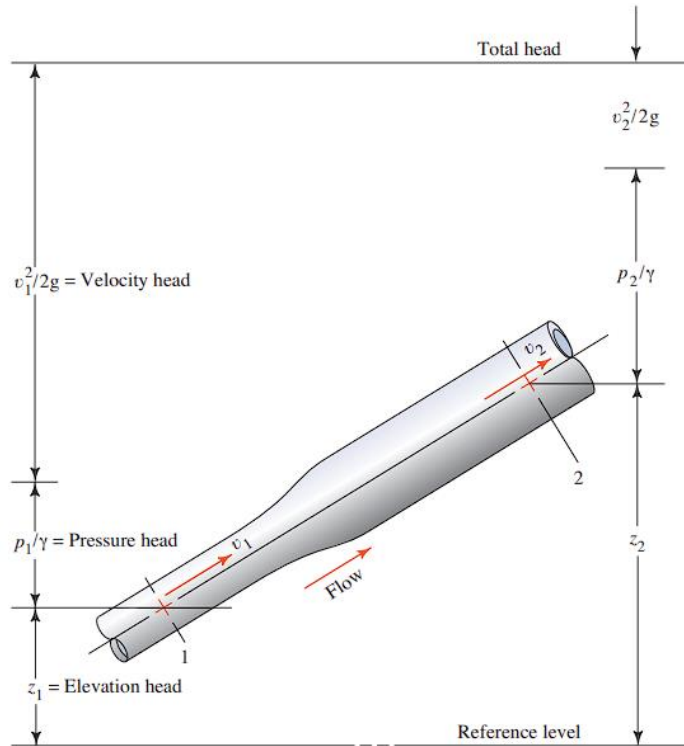
LAB 03 BERNOULLI

Alexandra P. Jacquin
Jorge A. Arriagada Triana

Escuela de Ingeniería Civil
Facultad de Ingeniería



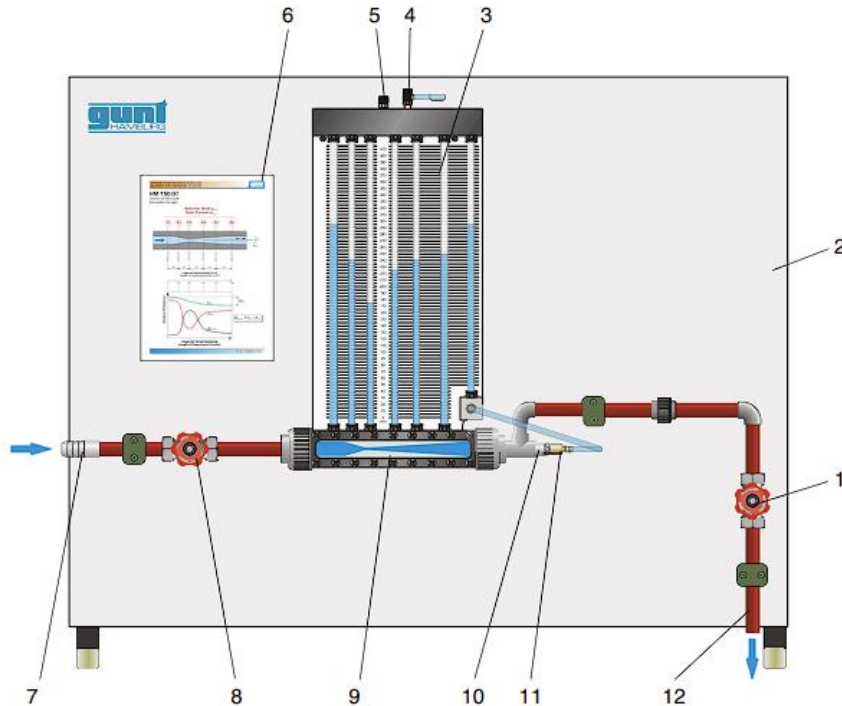
PRINCIPIO DE BERNOULLI



Daniel Bernoulli
1700-1782

$$\frac{p_1}{\gamma} + z_1 + \frac{v_1^2}{2g} = \frac{p_2}{\gamma} + z_2 + \frac{v_2^2}{2g}$$

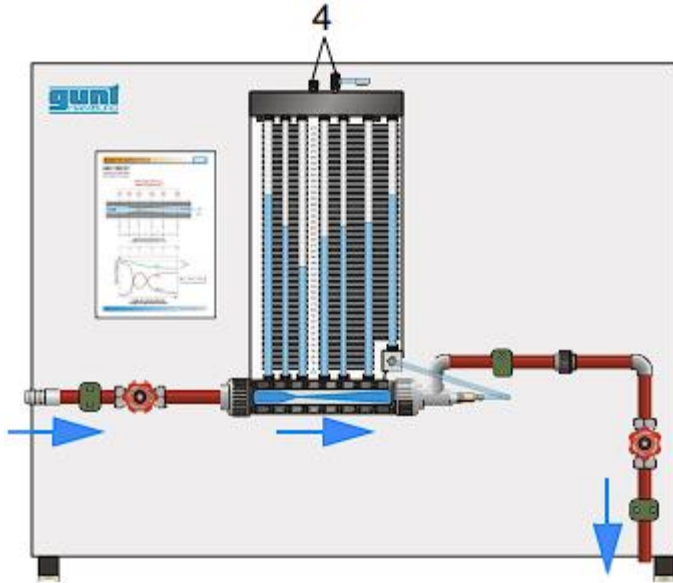
EQUIPO



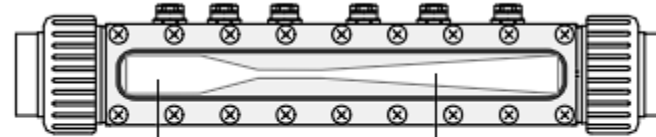
1	Válvula de salida
2	Panel de ejercicios
3	Manómetro de 7 tubos
4	Válvula de rebose
5	Válvula de purga de aire
6	Panel informativo
7	Conexión de manguera de suministro de agua
8	Válvula de entrada
9	Tobera Venturi con seis puntos de medición de presión
10	Empaquetadura para prensaestopas
11	Sonda de medición para la presión total (móvil en dirección axial)
12	Salida

Fig. 2.1 Construcción del equipo de ensayo

EQUIPO



Tobera Venturi



Estado 1

Estado 2



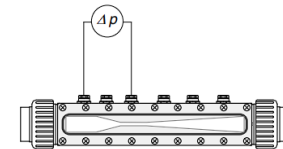
Giovanni Battista Venturi
1746-1822

Punto de medición i	A en mm^2	\bar{w}
1	338,6	1,00
2	233,5	1,45
3	84,6	4,00
4	170,2	1,99
5	255,2	1,33
6	338,6	1,00

La tabla muestra la velocidad de referencia estandarizada \bar{w} que se deriva de la geometría de la tobera Venturi:

$$\bar{w}_i = \frac{A_1}{A_i} \quad (3.9)$$

$$w_i = \frac{\dot{V}}{A_i} \quad (3.10)$$

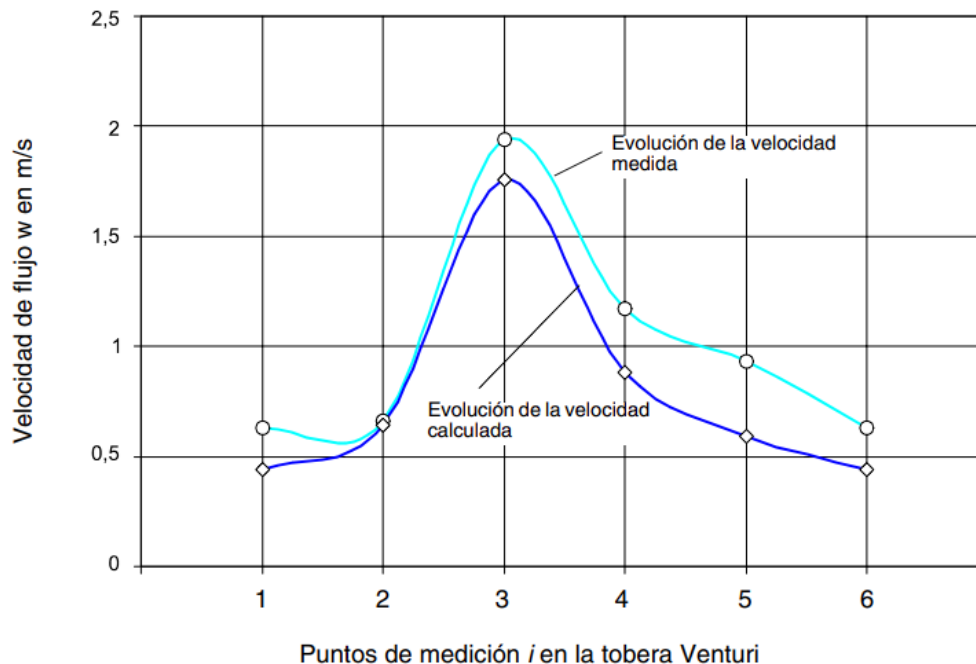


EQUIPO

La velocidad w se ha calculado a partir de la parte de la presión dinámica mediante la fórmula:

$$w = \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p_{dyn}}{\rho}} = \sqrt{2 \cdot g \cdot h_{dyn}} \quad (3.12)$$

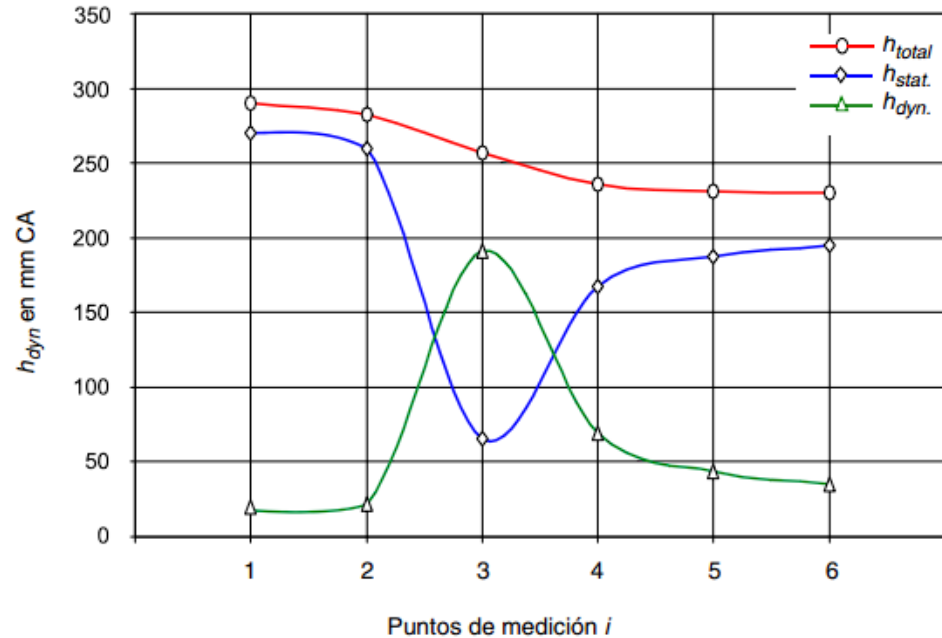
$$h_{dyn.} = h_{total} - h_{stat.} \quad (3.13)$$



Evolución de la velocidad en la tobera Venturi. Caudal 0.15 (L/s)

EQUIPO

$$h_{dyn.} = h_{total} - h_{stat.}$$



Cambios de presión en la tobera Venturi.

Estudio personal

1. Graficar esquemáticamente h_{total} , h_{stat} y h_{dyn} en los 6 puntos de medición para 3 caudales.
2. Graficar la evolución de la velocidad en los 6 puntos de medición para un caudal de 0.15 L/s.

Mediciones para la pregunta 2

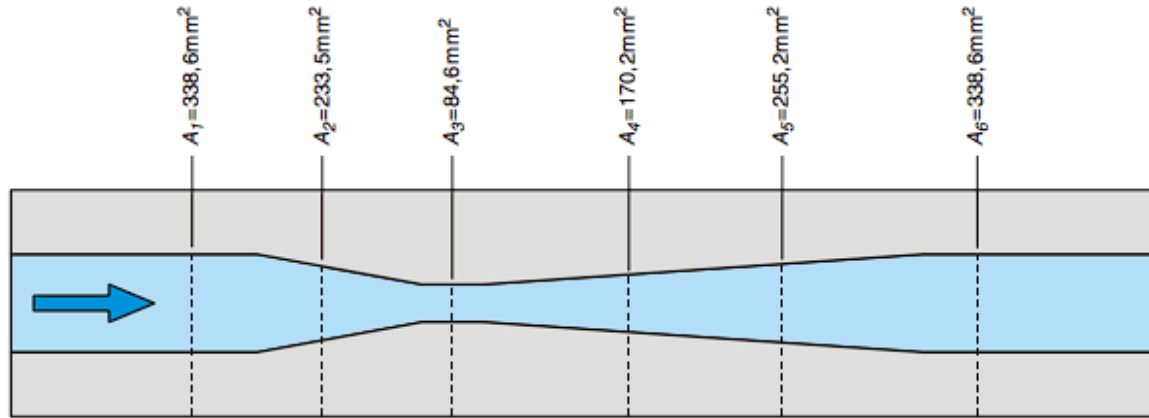
g	9.810	m/s2	
Q	0.15	L/s	
	0.00015	m3/s	
Pto med	A	Veloc. Ref.	A
	mm ²	w	m ²
1.00	338.60	1.00	
2.00	233.50	1.45	
3.00	84.60	4.00	
4.00	170.20	1.99	
5.00	255.20	1.33	
6.00	338.60	1.00	

	1	2	3	4	5	6	t para	V (L)
i	h1	h2	h3	h4	h5	h6	10L	10.00
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	s	L/s
hstat	270.00	260.00	66.00	167.00	187.00	195.00	67.00	0.15
htotal	290.00	282.00	257.00	236.00	231.00	230.00		
hdyn								
i	w1	w2	w3	w4	w5	w6		
	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s		
w medida								
w calc.								
e%								



DATOS TÉCNICOS

Tubo de Venturi



Dimensiones

Longitud/anchura/altura	1100mm x 680mm x 900 mm
Peso	Aprox. 28 kg

Alimentación

Suministro de agua fría	
Caudal, mínimo	720 L/h
Presión, mínima	0,5 bar

Manómetro de 7 tubos

Rango de medición	
Presión estática	0...410 mm CA
Presión total	50...410 mm CA

Tubo de Pitot

Rango móvil	0...200 mm
Diámetro	2 mm
Sección	3,14 mm ²

Unidad	L/s	L/min	L/h	m ³ /min	m ³ /h
1 L/s	1	60	3600	0,06	3,6
1 L/min	0,01667	1	60	0,001	0,06
1 L/h	0,000278	0,01667	1	0,00001667	0,001
1 m ³ /min	16,667	1000	0,0006	1	60
1 m ³ /h	0,278	16,667	1000	0,01667	1

Tab. 4.1 Tabla de conversión para las unidades de flujo volumétrico

Unidad	bar	mbar	Pa	hPa	kPa	mm CA *
1 bar	1	1.000	100.000	1.000	100	10.000
1 mbar	0,001	1	100	1	0,1	10
1 Pa	0,00001	0,01	1	0,01	0,001	0,1
1 hPa	0,001	1	100	1	0,1	10
1 kPa	0,01	10	1.000	10	1	100
1 mm CA *	0,0001	0,1	10	0,1	0,01	1

Tab. 4.2 Tabla de conversión para las unidades de presión

* Valores redondeados