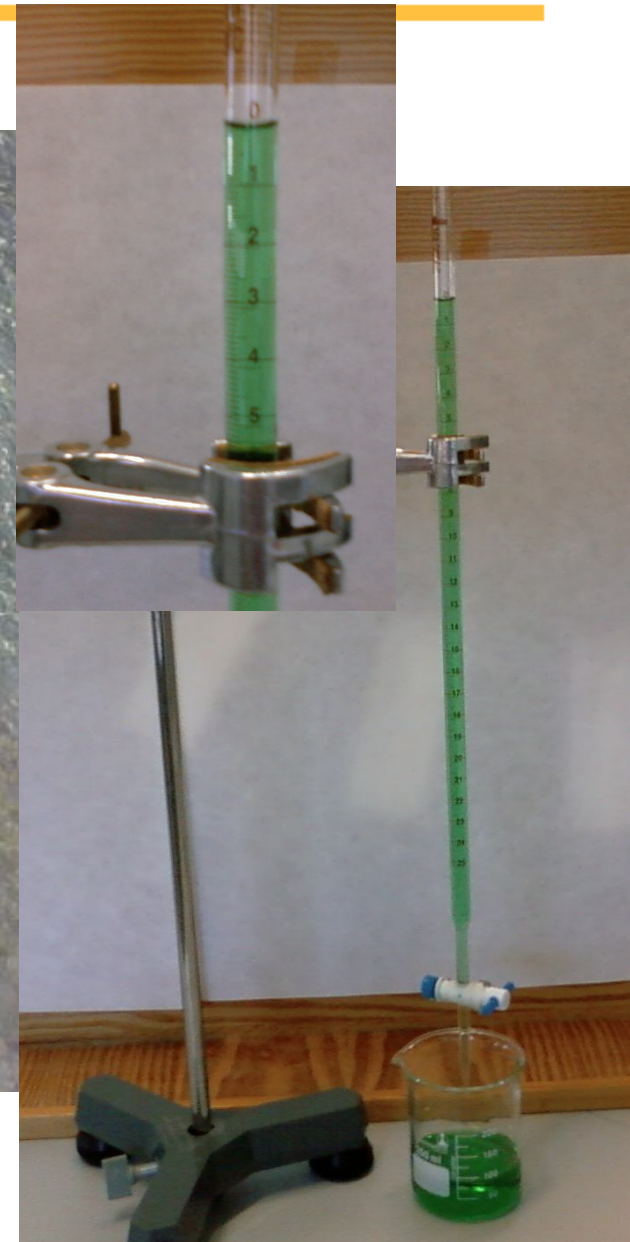


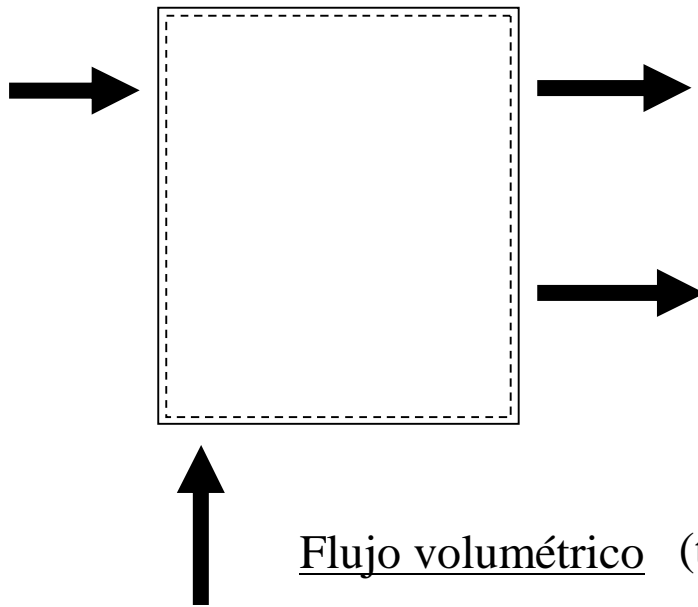
Antonio J. Barbero / Mariano Hernández Puche / Alfonso Calera /
Pablo Muñiz / José A. de Toro / Peter Normile
Dpto. Física Aplicada UCLM



VOLUMEN DE CONTROL. FLUJO MÁSICO Y FLUJO VOLUMÉTRICO

Sistema abierto: puede intercambiar masa y energía con sus alrededores

También recibe el nombre de volumen de control



Flujo másico

Masa de fluido entrante o saliente que atraviesa una sección dada por unidad de tiempo

$$\dot{m} = \frac{dm}{dt} = \rho \cdot S \cdot c$$

densidad
sección
velocidad

$$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \text{m}^2 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

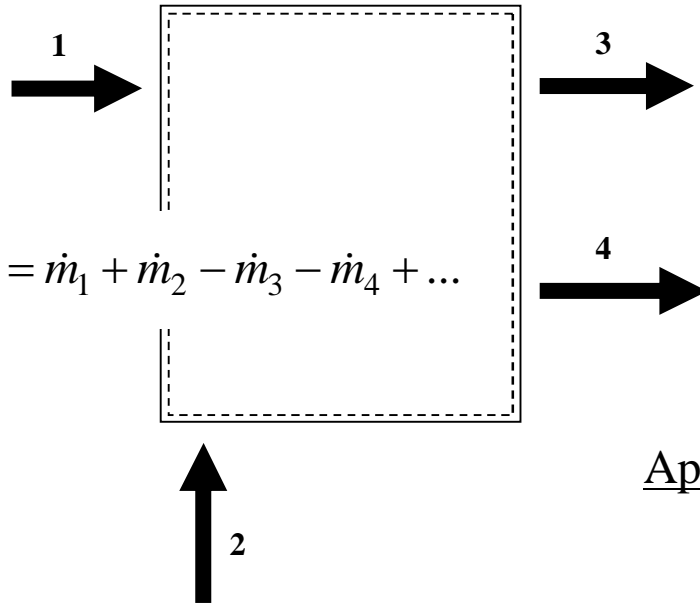
Flujo volumétrico (también caudal o gasto)

Volumen de fluido entrante o saliente que atraviesa una sección dada por unidad de tiempo

$$\dot{V} = \frac{dV}{dt} = S \cdot c = \frac{\dot{m}}{\rho}$$

$$\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

ECUACIÓN DE CONTINUIDAD. CONSERVACIÓN DE LA MASA.



$$\frac{dm}{dt} = \dot{m}_1 + \dot{m}_2 - \dot{m}_3 - \dot{m}_4 + \dots$$

La variación con el tiempo de la masa contenida en el sistema abierto debe coincidir con la suma algebraica de los flujos que atraviesan la frontera del volumen de control.

$$\frac{dm}{dt} = \sum \dot{m}_{in} - \sum \dot{m}_{out}$$

Aplicación a una conducción (régimen estacionario)

$$\frac{dm}{dt} = \dot{m}_1 - \dot{m}_2$$

$$\frac{dm}{dt} = \rho_1 \cdot S_1 \cdot c_1 - \rho_2 \cdot S_2 \cdot c_2$$

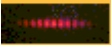
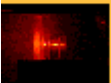


$$\rho_1 \cdot S_1 \cdot c_1 - \rho_2 \cdot S_2 \cdot c_2 = 0$$

Régimen estacionario

Fluido incompresible

$$S_1 \cdot c_1 = S_2 \cdot c_2$$



VACIADO DE UN DEPÓSITO. OBTENCIÓN DE LA LEY DE VACIADO

El flujo de salida es proporcional a la diferencia de nivel (altura) entre la superficie del líquido y el conducto de salida: a medida que el nivel cambia, cambia el flujo de salida.

Volumen inicial en el depósito V_0

Altura inicial sobre el sumidero y_0

Tasa de vaciado $\dot{m} = C y$ $C \rightarrow \text{kg}/(\text{m} \cdot \text{s})$

Ecuación de continuidad $\frac{dm}{dt} = -C y$

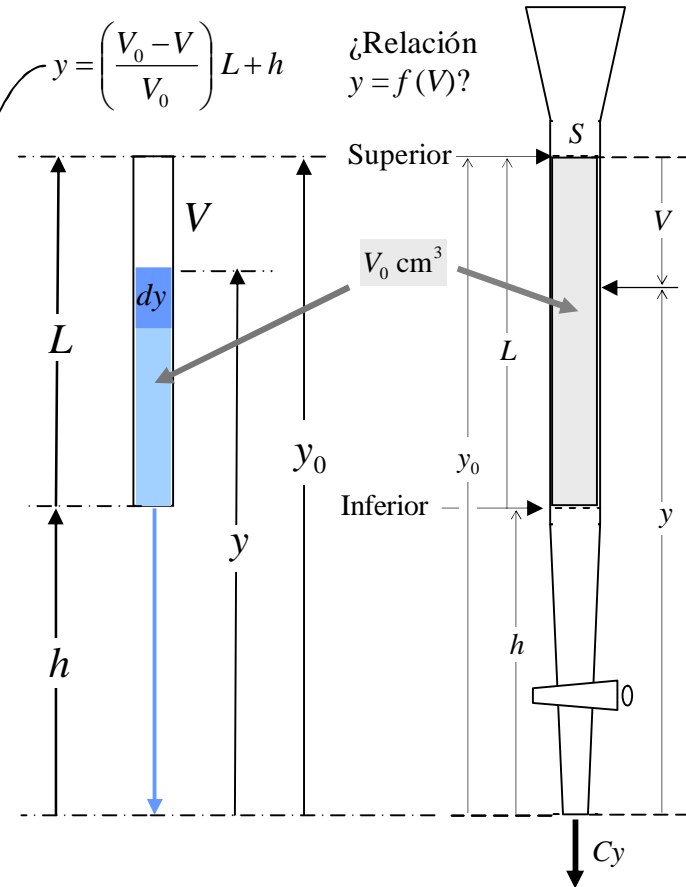
$$m = \rho S (y - h) \quad \frac{dm}{dt} = \rho S \frac{dy}{dt}$$

$$\rho S \frac{dy}{dt} = -C y$$

$$\frac{dy}{y} = -\frac{C}{\rho S} dt$$

$$y = y_0 \exp\left(-\frac{C}{\rho S} t\right)$$

¿Cuánto vale S ?



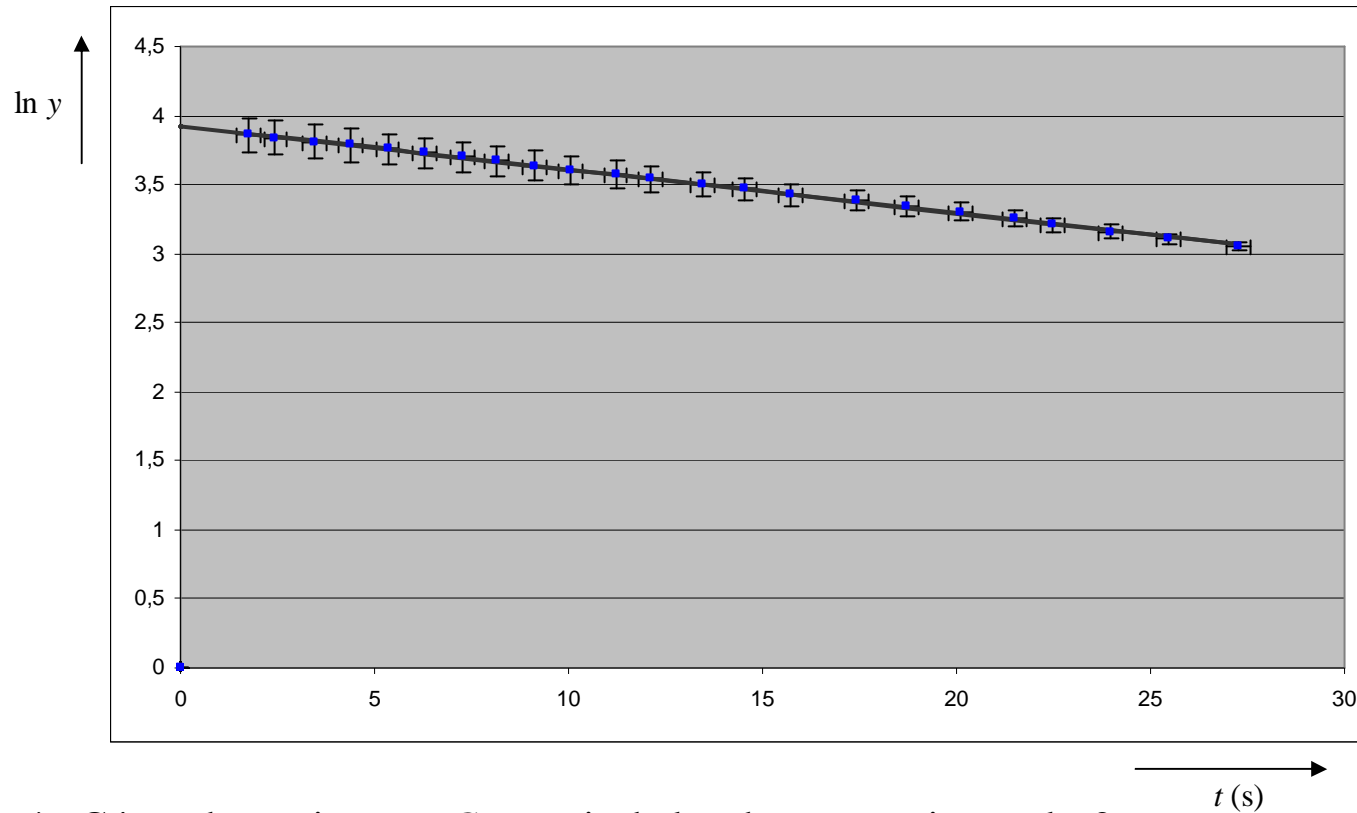
t (s)	V (cm ³)	y (cm)
t_1	V_1	y_1
t_2	V_2	y_2
t_2	V_2	y_2
t_n	V_n	y_n

Representación gráfica. Obtener C

$$\ln y = \ln y_0 - \frac{C}{\rho S} t$$

VACIADO DE UN DEPÓSITO. OBTENCIÓN DE LA LEY DE VACIADO

$$\ln y = \ln y_0 - \frac{C}{\rho S} t$$

Obtener el valor de C 

- * ¿Cómo determinamos C a partir de los datos experimentales?
- * ¿Qué valor debe atribuirse al error en el tiempo?
- * ¿Qué valor debe atribuirse al error en $\ln y$?