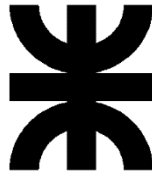


**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL RECONQUISTA**



**INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA**

Año: 4°

Diseño Curricular 2023 - ORDENANZA N°1851

Asignatura: **Mecánica de los Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas**

**Cátedra:**

Prof. Asoc. Ord. Simple

Ing. Silvina Zamar

Prof. Adj. Int. Semi-exclusiva

Ing. Alejandro Folla

**UNIDAD 5: FLUJO DEL FLUIDO REAL**

**TRABAJO PRÁCTICO N° 5:**

**RÉGIMEN LAMINAR Y TURBULENTO. NUMERO DE REYNOLDS**



## UNIDAD 5: FLUJO DEL FLUIDO REAL

### FÓRMULAS Y PRINCIPIOS BÁSICOS

- El número de Reynolds es un parámetro adimensional muy importante de la mecánica de fluidos que se define como:

$$Re = \frac{\rho \times d \times v}{\mu} = \frac{d \times v}{\nu}$$

Donde:

$\rho$ : Densidad del fluido (Kg/m<sup>3</sup>)

$\mu$ : Viscosidad dinámica (N-s/m<sup>2</sup>)

$\nu$ : Coeficiente de viscosidad cinemática (m<sup>2</sup>/s).

$v$ : Velocidad media (m/s).

$d$ : Diámetro interior (m)

---

### Fuerza de arrastre – Ecuación de arrastre

La **fuerza de arrastre**,  $F_D$ , depende de la **densidad** del fluido, la velocidad aguas arriba y el tamaño, la forma y la orientación del cuerpo, entre otras cosas. Una forma de expresar esto es mediante la **ecuación de arrastre**. La **ecuación de arrastre** es una fórmula utilizada para calcular la **fuerza de arrastre** experimentada por un objeto debido al movimiento a través de un fluido.

$$F_D = C_D A \frac{\rho V^2}{2}$$

where

$F_D$  is the drag force

$C_D$  is the drag coefficient

$A$  is the reference area

$\rho$  is the density of the fluid

$V$  is the flow velocity relative to the object

El área de referencia,  $A$ , se define como el área de la proyección ortográfica del objeto en un plano



## TRABAJO PRÁCTICO N° 5: Re, RÉGIMEN LAMINAR Y RÉGIMEN TURBULENTO

### PROBLEMA 5.1

Determinar que tipo de flujo se tiene para: 4,5 lts/s de agua a 15 °C de temperatura, que fluye por un tubo de 500 milímetros de diámetro

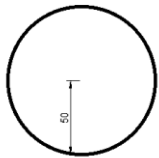
### PROBLEMA 5.2

Cuanto tiene que reducirse el caudal del fluido del caso anterior para que empiece a fluir plenamente en régimen laminar  $RE \leq 2000$

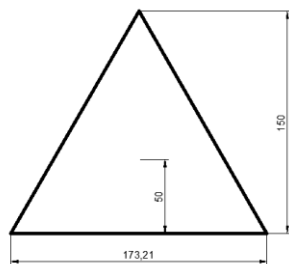
### PROBLEMA 5.3

Si las siguientes secciones se suponen con sus perímetros completamente mojados: Calcular los Radios hidráulicos ( $R_h$ ) y diámetros equivalentes.

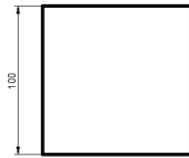
a) Círculo



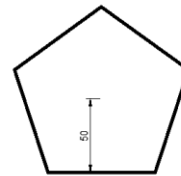
b) triángulo



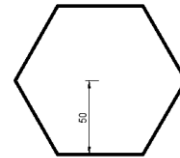
c) cuadrado



d) pentágono



e) hexágono

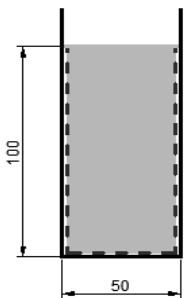


### PROBLEMA 5.4

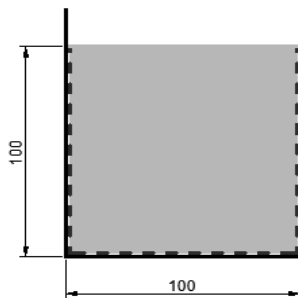
En las siguientes secciones se supone que el perímetro mojado según marca la línea punteada (superficie libre):

Calcular los Radios hidráulicos ( $R_h$ ) y diámetros equivalentes.

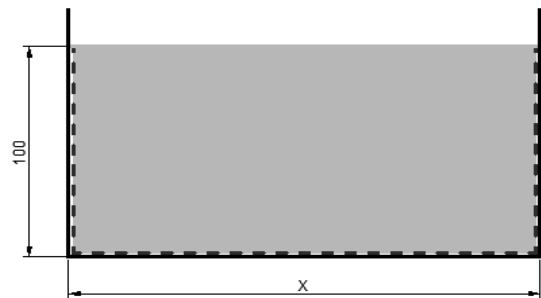
a) Rectángulo vertical



b) Cuadrado



c) Rectángulo horizontal



X (200, 1000, 10.000, → infinito)

### PROBLEMA 5.5

Para el canal de ensayo del laboratorio que tiene un ancho de 48 centímetros.

- Determinar el número de Reynolds que tiene el flujo cuando el nivel de agua en el mismo es de 12 centímetros y la velocidad es de 1 m/seg.
- Determine el caudal máximo que puede alcanzarse para que el escurrimiento sea laminar.



### PROBLEMA 5.6

Determinar la velocidad crítica para:

- a) nafta a 20°C que fluye a través de una tubería de 20mm de diámetro y
- b) agua a 20°C que circula por una tubería de Ø20mm
- c) aceite lubricante medio a 20°C que circula por una tubería de Ø20mm
- d) miel (6.5 Pa.s) que circula por una tubería de Ø20mm

### PROBLEMA 5.7

Determinar el tipo de flujo que tiene lugar en una tubería de 30cm cuando

- a) fluye agua a 15°C a una velocidad de 1.00m/s y
- b) fluye un fuel-oil pesado a 15°C y a la misma velocidad

### PROBLEMA 5.8

Para un flujo en régimen laminar, ¿que diámetro de tubería será necesario para transportar 0,0057m<sup>3</sup>/s de un fuel-oil medio a 41°C?

### PROBLEMA 5.9

Calcular la tensión de corte que se produce sobre el fondo de un canal en el que esta fluyendo agua a 15 ° C, observándose un gradiente de velocidades de 2,8 m/seg a 5 centímetros desde el fondo. Asumir velocidad 0 en el fondo.

### PROBLEMA 5.10

Calcular para el caudal máximo de diseño (1.250 m<sup>3</sup>/s) de la planta potabilizadora cuando pasa por 24 Sedimentadores (L15.6xA2.5mXH2.6m):

- a) Caudal por sedimentador;
- b) Velocidad;
- c) Tiempo de permanencia;
- d) Número de Reynolds;
- e) Re si se le intercalan SEDITUBOS

### PROBLEMA 5.11

Para el canal de ensayo del laboratorio, utilizando el vertedero de pared delgada con un orificio y con agua a su altura límite: (medir todo)

- a) Determinar la velocidad de Torricelli;
- b) Determinar el número de Reynolds que tendrá el agua fluyendo a través del orificio a en las condiciones dadas.