



# TEMA 2: COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

## ACTIVIDADES PRÁCTICAS (ENUNCIADOS)

Aitziber Iriondo Hernández  
Blanca M<sup>a</sup> Caballero Iglesias  
Maite de Blas Martín

Escuela de Ingeniería de Bilbao  
Ingeniería Química y del Medio Ambiente

# EJERCICIOS DE DISEÑO DE OLEODUCTOS

## ENUNCIADOS DE LAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS

I) Ejercicios numéricos:

Ejercicios 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4



Imagen publicada en  
Pixabay bajo dominio  
público [\[1\]](#)

## EJERCICIOS DE DISEÑO DE OLEODUCTOS

**EJERCICIO 2.1.** *Un crudo liviano de densidad relativa 0,87 y viscosidad cinemática de 7,0 cSt se transporta con un caudal de 330 m<sup>3</sup>/h mediante un oleoducto de 1610 m de longitud y 0,045 mm de rugosidad absoluta. Teniendo en cuenta estos datos calcular:*

- a) El diámetro de primera aproximación*
- b) La rugosidad relativa de la tubería*
- c) El número de Reynolds, indicando el tipo de régimen del fluido*
- d) El factor de fricción mediante el diagrama de Moody*

*\*Consultar diagrama de Moody (Figura 2.A)*

## EJERCICIOS DE DISEÑO DE OLEODUCTOS

**EJERCICIO 2.2.** *Por una tubería de acero comercial de 200 km de largo se transporta un gasóleo con un caudal de 970 m<sup>3</sup>/h. Dicho producto presenta una viscosidad cinemática de 8,0 cSt. Determinar:*

- a) El diámetro de primera aproximación, la rugosidad relativa y el número Reynolds*
- b) El factor de fricción. ¿Qué pasaría con este factor si las características del sistema se mantienen pero el caudal disminuye a 22 m<sup>3</sup>/h?*
- c) La pérdida de presión por rozamiento que se produce por km de tubería teniendo en cuenta el valor del factor de fricción calculado en el apartado b) para un caudal de 970 m<sup>3</sup>/h*

*\*Consultar diagrama de Moody (Figura 2.A)*

## EJERCICIOS DE DISEÑO DE OLEODUCTOS

**EJERCICIO 2.3.** *Se transporta un crudo de petróleo desde una estación "A", a una altura de 550 m, a una estación "B", situada a una cota de 75 m. La longitud de la tubería es de 39000 m y presenta una rugosidad absoluta de 0,09 mm. La densidad y la viscosidad cinemática del crudo son  $825 \text{ kg/m}^3$  y  $9,0 \text{ cSt}$ , respectivamente. Sabiendo que el caudal es  $150 \text{ m}^3/\text{h}$  y que la presión en la estación "A" son  $45,7 \text{ kg/cm}^2$ , determinar:*

- El diámetro de primera aproximación, la rugosidad relativa, el número de Reynolds y el factor de fricción*
- La presión en la estación "B". ¿Qué pasaría en la estación "B" si el caudal se corta después de ésta estación debido al cierre de una válvula, y se mantiene la presión de la estación "A"?*

*(Dato:  $1 \text{ kg/cm}^2 = 98,07 \text{ kN/m}^2$ )*

*\*Consultar diagrama de Moody (Figura 2.A)*

## EJERCICIOS DE DISEÑO DE OLEODUCTOS

**EJERCICIO 2.4.** Desde una estación "A", con una cota de 1050 m, se envía gasolina a la estación "B", cuya cota es de 600 m, a través de una tubería, de 46500 m y rugosidad relativa de 0,00015, con un caudal de 300 m<sup>3</sup>/h y una velocidad de 2 m/s. Teniendo en cuenta que la densidad de la gasolina es de 720 kg/m<sup>3</sup> y que su viscosidad cinemática es de 6,5 cSt, y que la presión máxima en la tubería debe ser 25 kg/cm<sup>2</sup>, calcular:

- La presión en la estación "B"*
- Indicar si sería necesaria incluir alguna bomba y si es así, calcular su potencia teniendo en cuenta que el rendimiento es del 75 % y que es necesario alcanzar una presión en la estación "B" de 0,18 kg/cm<sup>2</sup>*

*(Dato: 1 kg/cm<sup>2</sup> = 98,07 kN/m<sup>2</sup>)*

*\*Consultar diagrama de Moody (Figura 2.A)*

# EJERCICIOS DE DISEÑO DE OLEODUCTOS

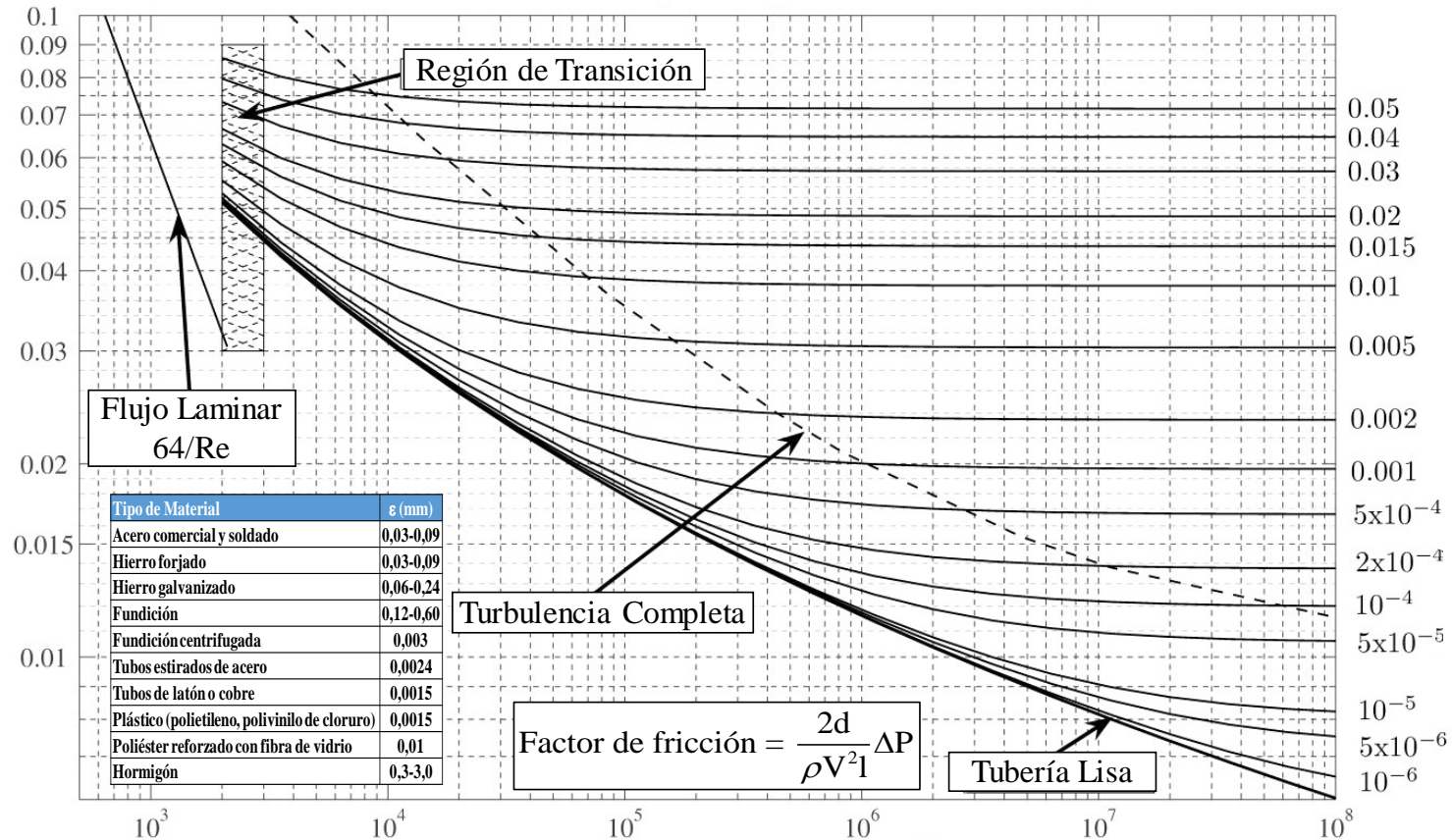


Figura 2A. Diagrama de Moody. Imagen adaptada de S. Beck y R. Collins de la "University of Sheffield" publicada en Wikimedia bajo licencia CC BY-SA 3.0 [1]