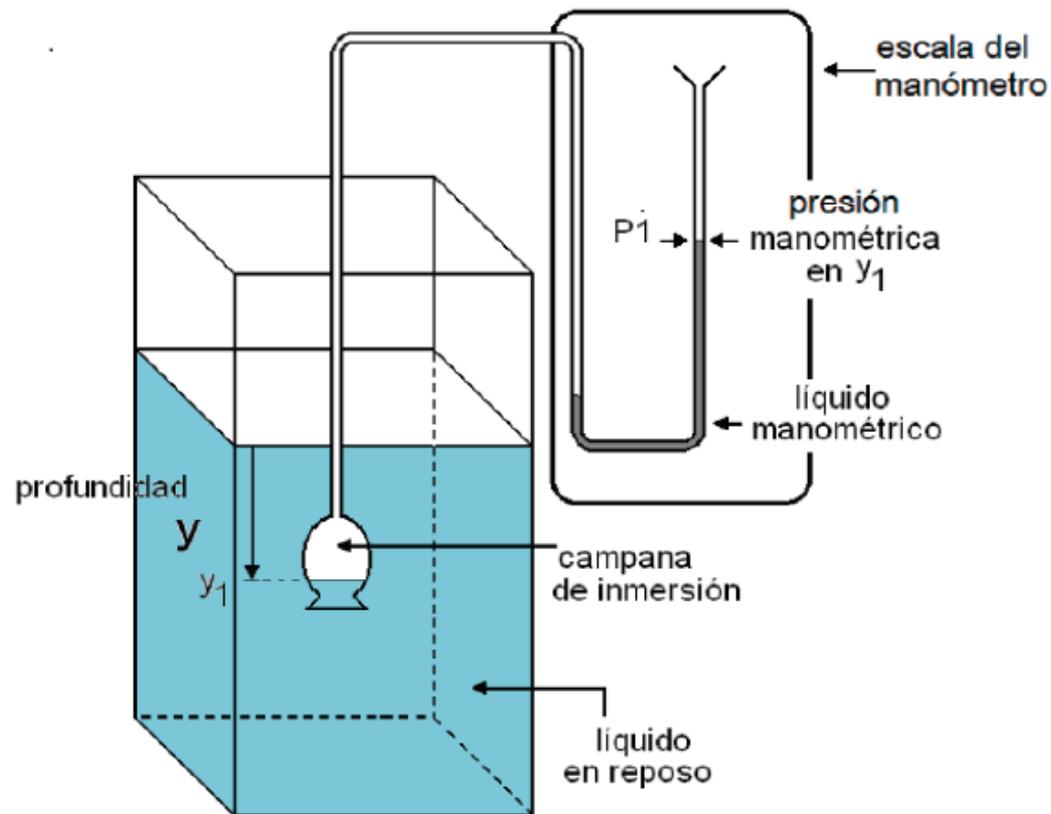


Práctica No. 6

“ Gradiente de Presión ”



Antecedentes

Mecánica Clásica

Mecánica
clásica

○ De los cuerpos
rígidos

○ De los cuerpos
deformables

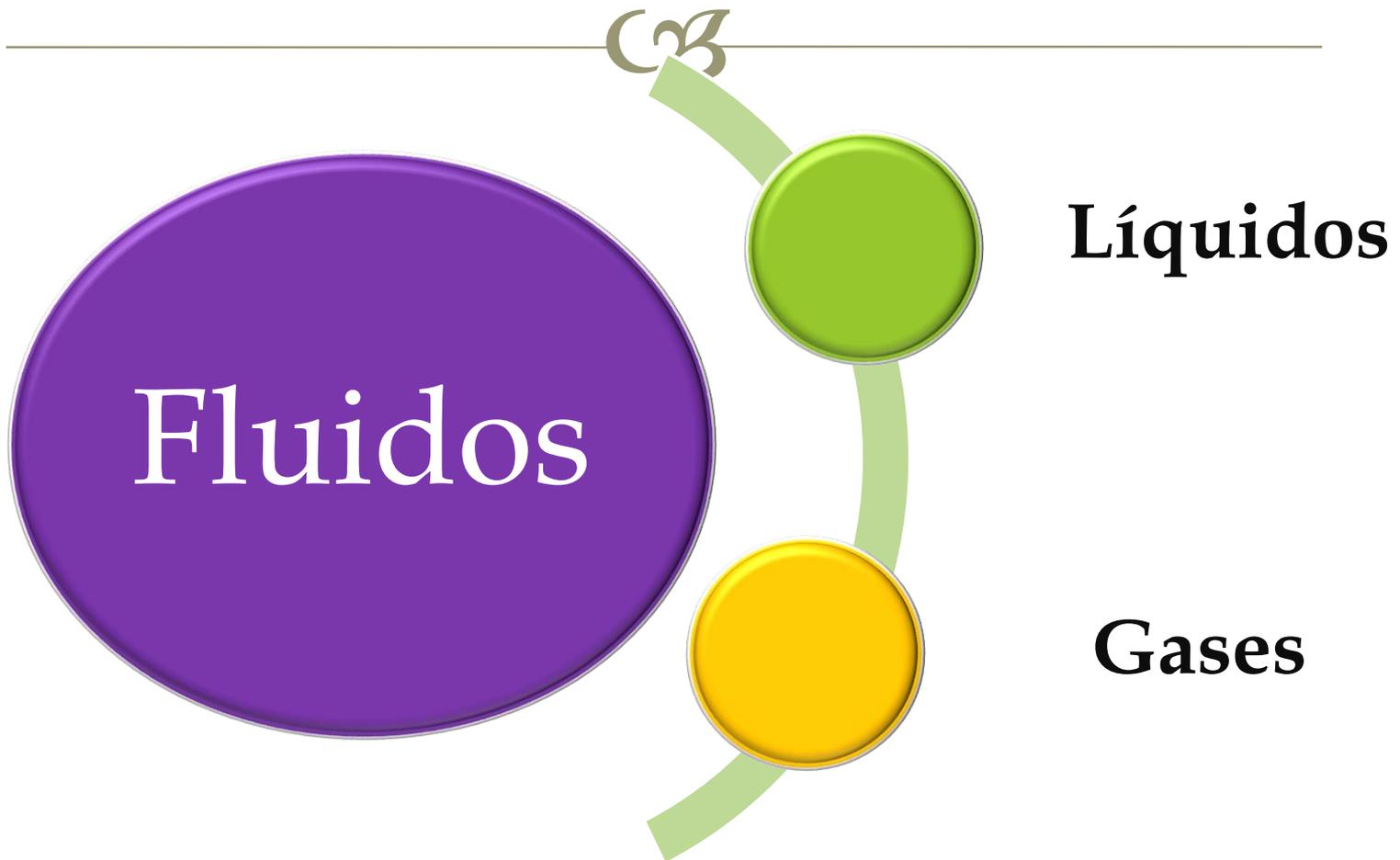
Estática
Dinámica
Cinemática

Fluidos

Fluido

∞ Es aquella sustancia que debido a su poca cohesión intermolecular carece de forma propia y adopta la forma del recipiente que lo contiene.

Clasificación Fluidos



Presión

∞ Es una cantidad escalar que representan la magnitud de la fuerza perpendicular (F) que actúa en cada unidad de área (A).

Presión

Matemáticamente se puede expresar:

$$P = \frac{F}{A}$$

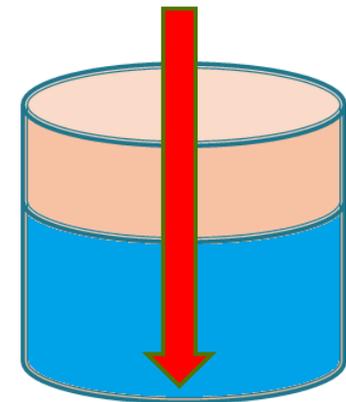
F : Fuerza (N)

A : área (m²)

P : Presión (Pa)

Presión en un fluido

∞ Es la fuerza perpendicular (F) que actúa en cada unidad de área (A) que actúa sobre un fluido estático que se encuentra confinado en un sistema cerrado, generalmente un sistema cilindro-émbolo.

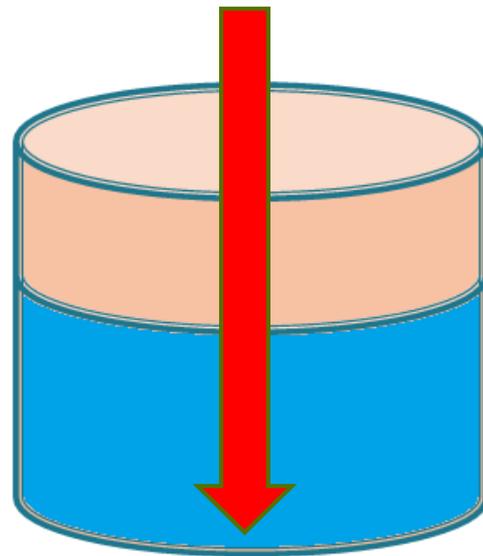


Agua en reposo

W

Presión hidrostática

∞ Es la presión ejercida sobre el fondo de un recipiente que contiene un **líquido en reposo**.

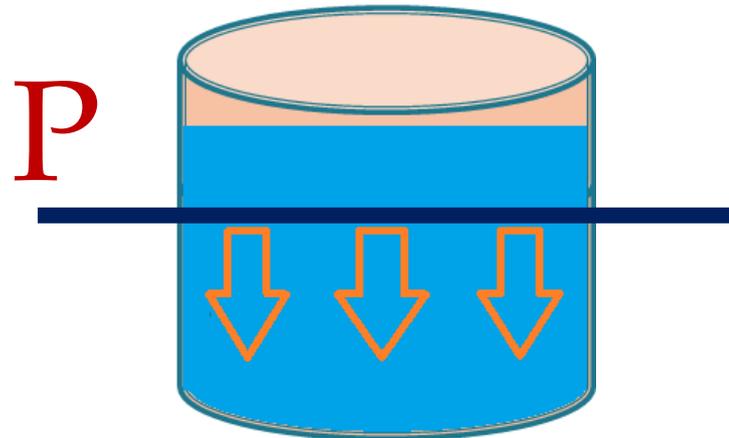


Agua en reposo

W

Presión hidrostática

∞ En los sistemas en reposo, la presión es uniforme en todas las direcciones alrededor de un volumen elemental de fluido.



Presión hidrostática

∞ Sin embargo, la presión puede variar dentro del sistema en el caso de un fluido en presencia de un campo gravitatorio.

$$P_{hid} = \rho g h$$

Presión manométrica

∞ Es aquella que se puede medir con un **manómetro diferencial.**



Presión manométrica

∞ Matemáticamente, se puede escribir como:

$$P_{man} = \rho g h$$

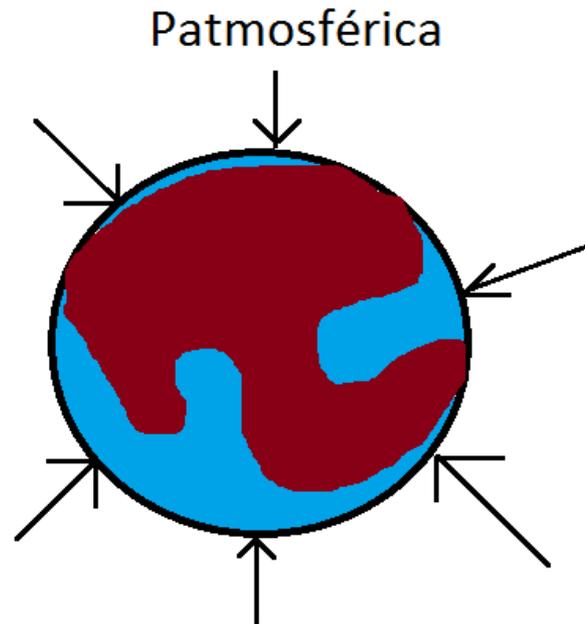
P_{man} : Presión (Pa)

g : aceleración gravitatoria (m/s^2)

h : altura (m)

Presión atmosférica

∞ Es la presión que ejerce la atmósfera sobre la tierra.



Planeta Tierra

∞ Se mide con un barómetro.

Presión atmosférica

∞ Matemáticamente se calcula como:

$$P_{atm} = \rho_{Hg} g h_{Hg}$$

g : aceleración gravitatoria (m/s^2)

h : altura del mercurio (m)

ρ : densidad del mercurio (kg/m^3)

Presión atmosférica

A nivel del mar

$$P_{\text{atm}} = 101325 \text{ [Pa]}$$

En la CDMX

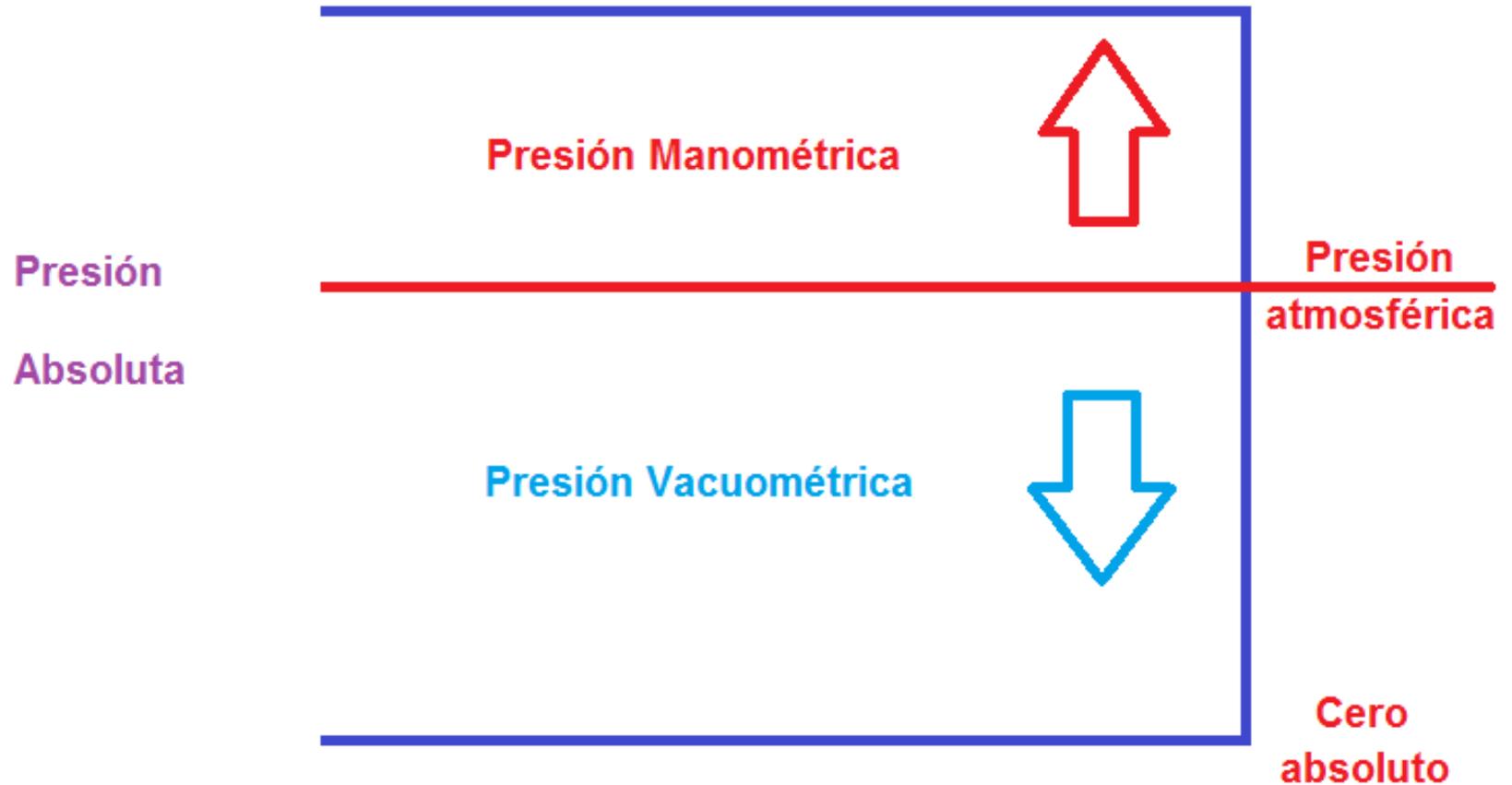
$$P_{\text{atm}} = 77144 \text{ [Pa]}$$

Presión absoluta

∞ Es la presión medida sobre una escala a partir de la presión “0” o una presión de vacío absoluto.

$$P_{abs} = P_{man} + P_{atm}$$

Presión absoluta



Gradiente de Presión

Gradiente de Presión

- ▶ Es la relación de la variación de la presión (dP) con el cambio de profundidad (dy) dentro de un fluido.

$$\frac{dP}{dy} = -\rho g$$

Gradiente de Presión

- ❑ Si la densidad se mantiene constante.
- ❑ Si la aceleración de la gravedad es constante, entonces

Gradiente de Presión

- ▶ Si hablamos de alturas



$$P_2 - P_1 = -\rho g (y_2 - y_1)$$

- ▶ Si hablamos de profundidades

$$P_2 - P_1 = \rho g (y_2 - y_1)$$



Práctica 6

1. Seguridad en la ejecución

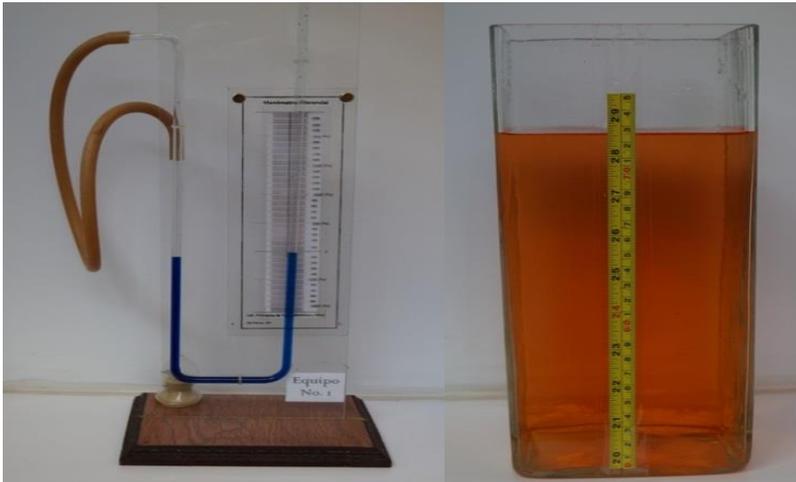
| | Peligro o fuente de energía | Riesgo asociado |
|----------|------------------------------------|--|
| 1 | Cristalería. | Al ser manipulada inadecuadamente puede romperse en fragmentos afilados. |

2. Objetivos

- a) Obtener los modelos gráfico y matemático de la presión manométrica P_{man} en función de la profundidad ' y ' en un fluido homogéneo en reposo.
- b) Obtener, a partir del modelo matemático anterior, la densidad ρ y la magnitud del peso específico γ del fluido empleado.
- c) Explicar la relación que existe entre presiones absoluta, relativa y atmosférica.
- d) Verificar la validez del gradiente de presión y la naturaleza intensiva de la propiedad llamada presión.

3. Material

- 1 manómetro diferencial en forma de U
- 1 recipiente de base cuadrada
- 1 vaso de precipitados
- 1 flexómetro



Actividad 1



| Rango | Resolución | Legibilidad |
|-------|------------|-------------|
| | | |

Actividad 2

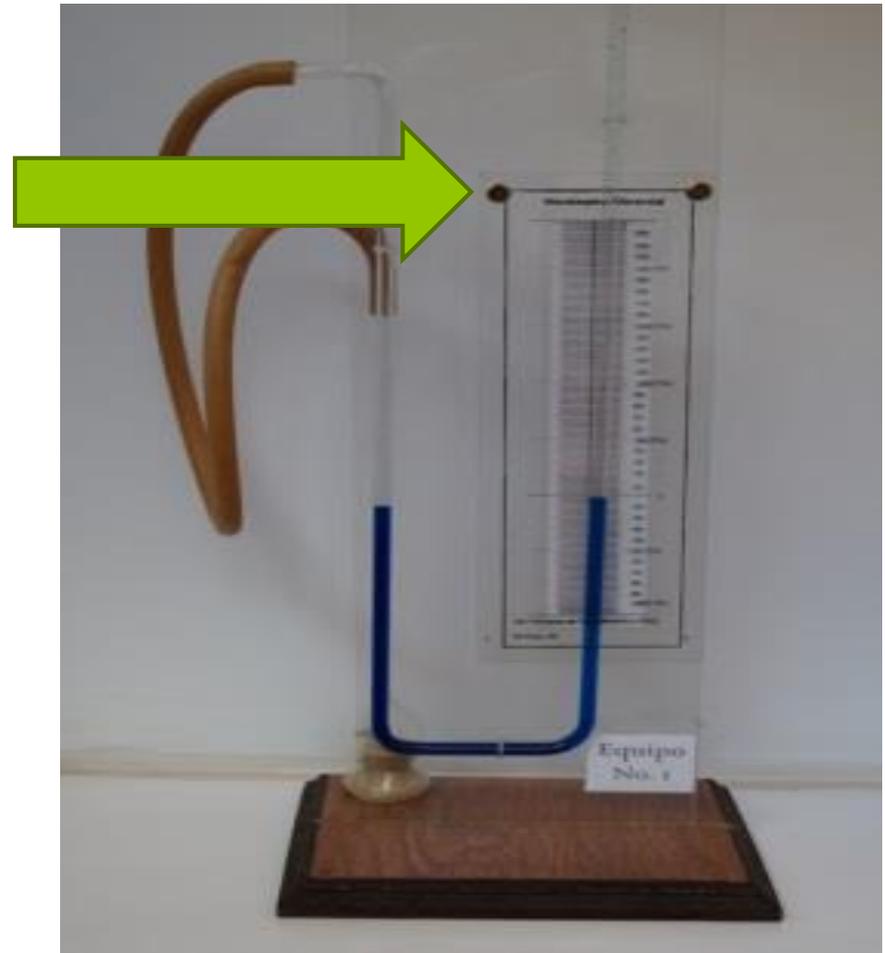


Colocar en el recipiente de base cuadrada un líquido hasta alcanzar aproximadamente 15 cm de profundidad como mínimo.



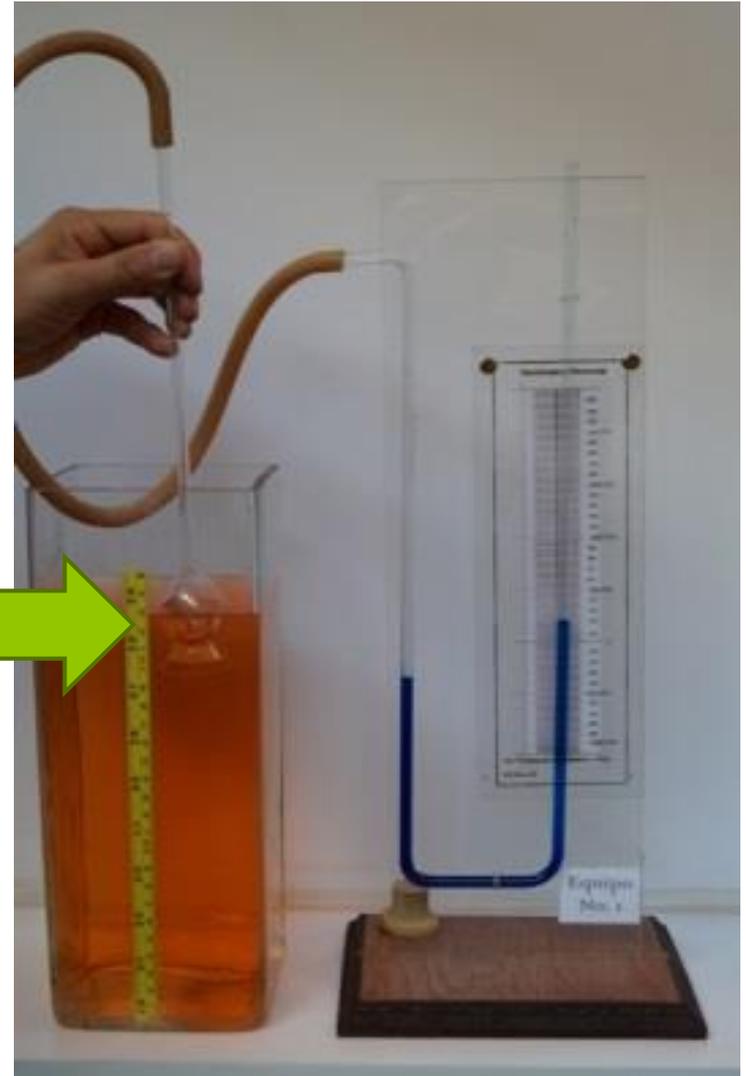
Ajustar a Cero

∞ Ajustar a cero el manómetro diferencial desplazando la escala móvil, si es necesario, agregar líquido manométrico.

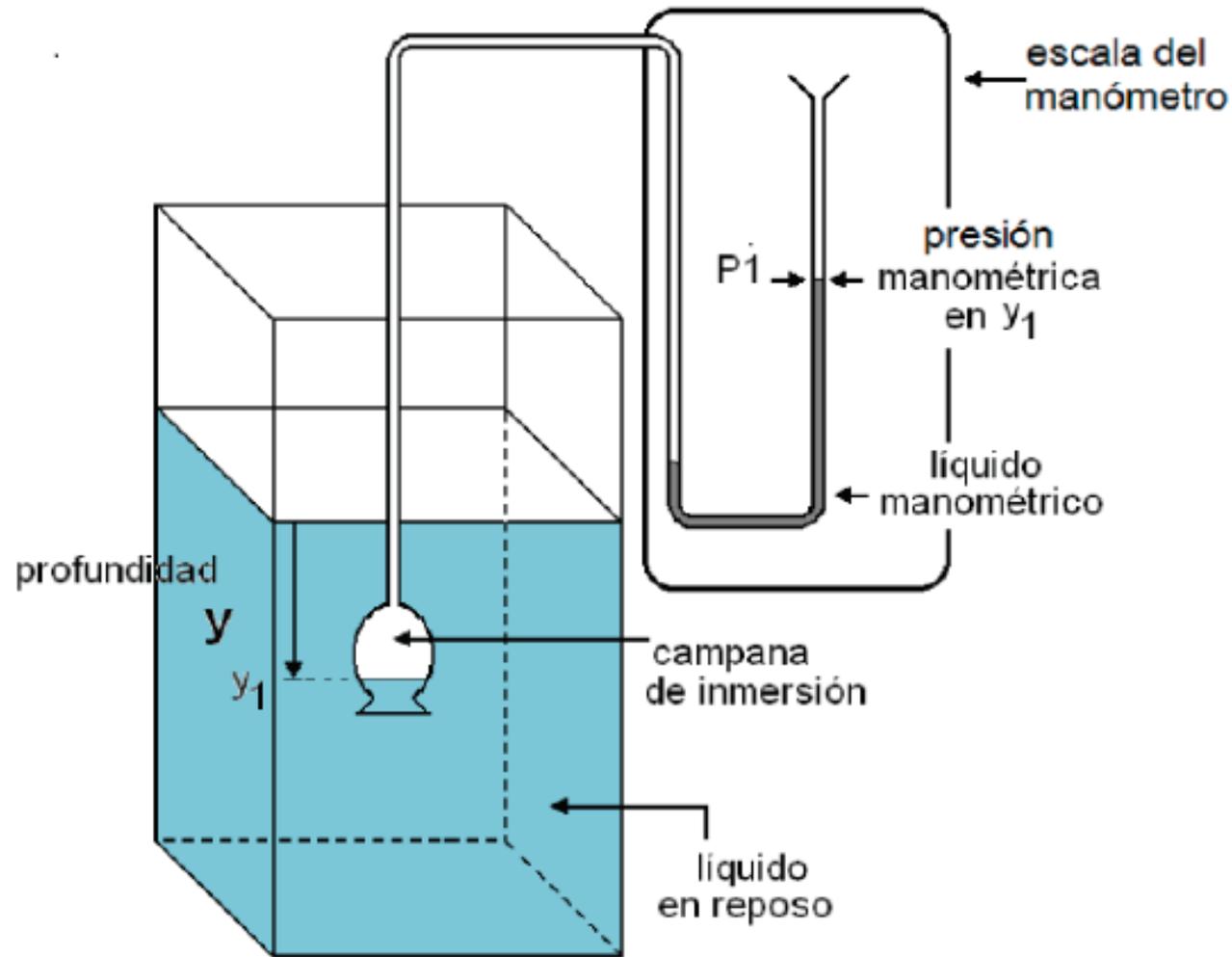


Actividad 2

- ☞ Introducir la campana de inmersión.
- ☞ Dejar entrar un poco de agua en la campana para que el menisco se pueda observar claramente.
- ☞ En su base se tomará la lectura de la presión manométrica a la profundidad deseada.



Diagrama



Actividad 3

- ☞ Registrar la presión manométrica en el fluido para los valores crecientes de profundidad.
- ☞ Después, disminuir gradualmente la profundidad y medir la presión correspondiente.
- ☞ Completar la Tabla 1.

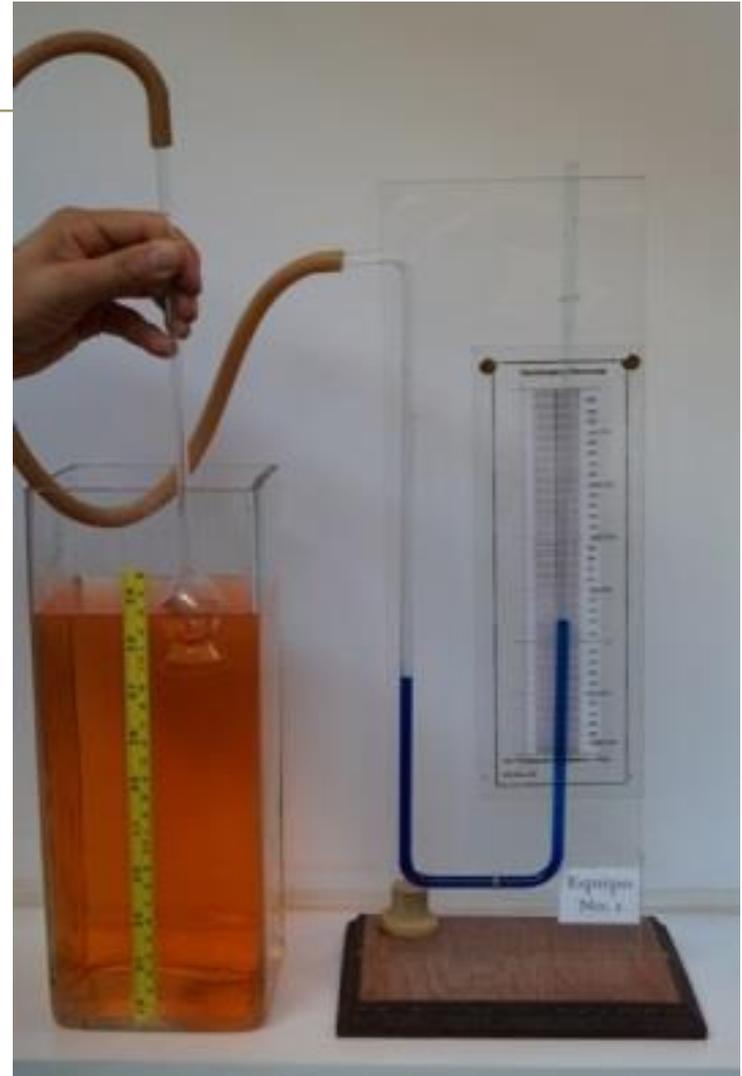
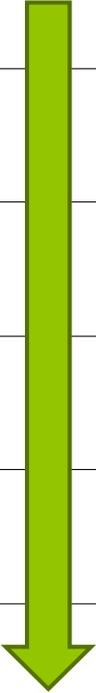
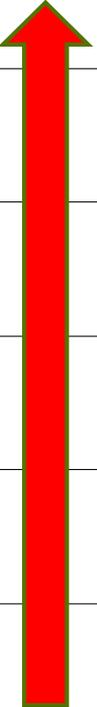


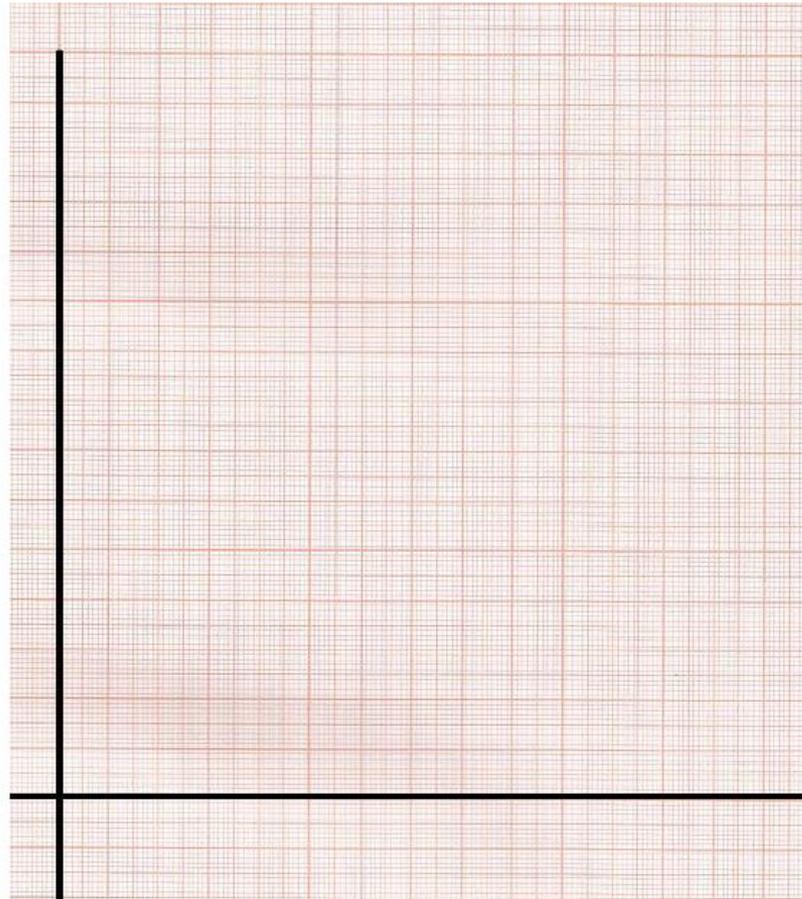
Tabla 1

Registrar en la siguiente tabla la presión manométrica en el líquido desconocido para los valores crecientes de profundidad; después, disminuir gradualmente la profundidad y medir la presión correspondiente; continuar así hasta completar los conjuntos de mediciones necesarios (cinco en este caso).

| y [m] | P ₁ [Pa] | P ₂ [Pa] | P ₃ [Pa] | P ₄ [Pa] | P ₅ [Pa] | \bar{P}_{man} [Pa] |
|-------|--|--|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|
| 0.02 |  |  | | | | |
| 0.04 | | | | | | |
| 0.06 | | | | | | |
| 0.08 | | | | | | |
| 0.10 | | | | | | |
| 0.12 | | | | | | |

Actividad 4

Localizar los puntos experimentales del modelo gráfico de la presión manométrica en función de la profundidad en el líquido desconocido en reposo.



Gráfica 1. Presión manométrica en función de la profundidad.

Modelo Gráfico



Modelo Gráfico



Modelo Gráfico



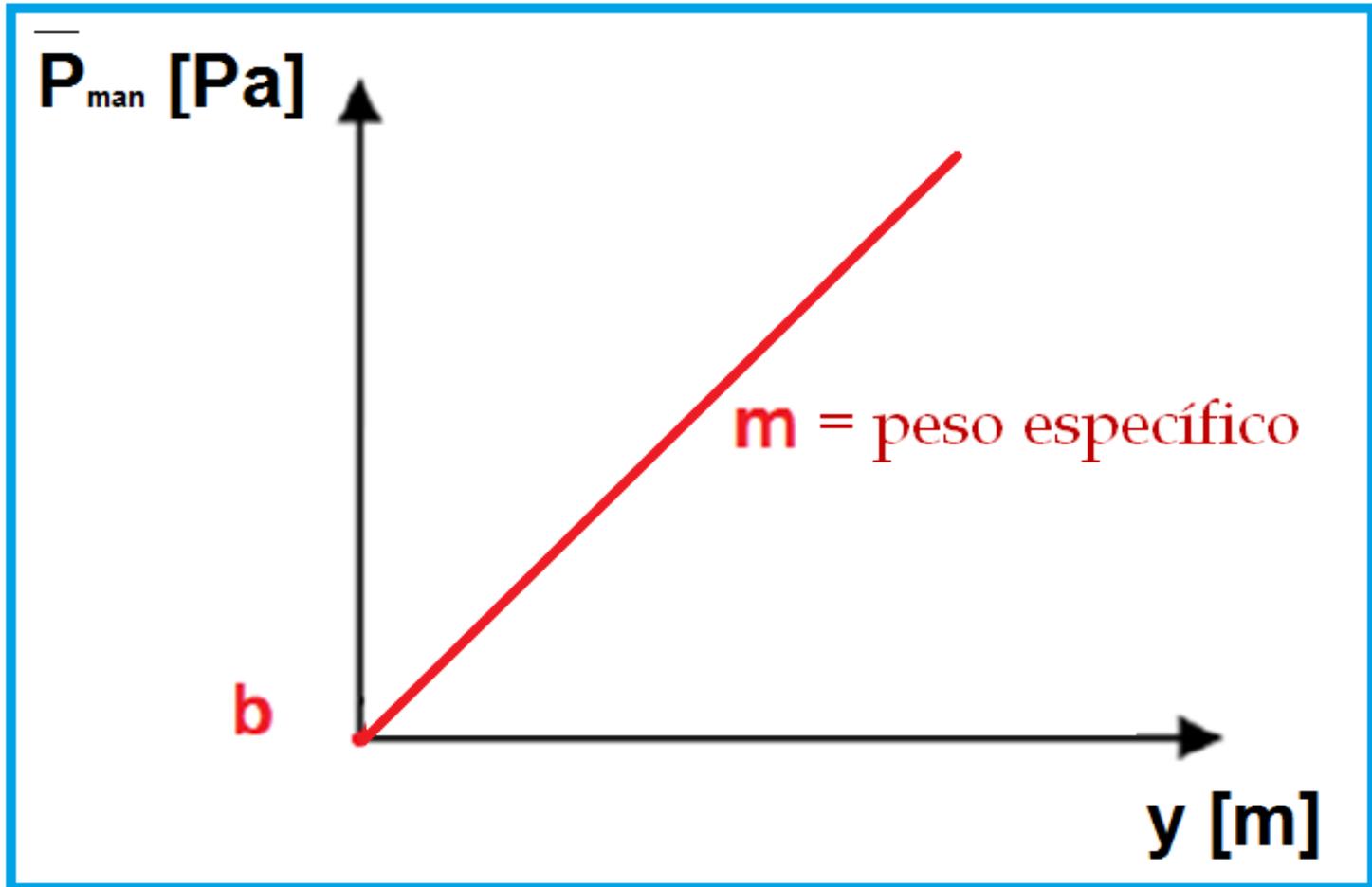
Modelo Gráfico



Modelo Gráfico



Significado físico de la pendiente



Modelo Matemático

Modelo Matemático

Calcular el valor de la pendiente (m) y de la ordenada al origen (b) y sustituirlo en la ecuación siguiente.

$$P_{man} [Pa] = m \left[\frac{Pa}{m} \right] h [m] + b [Pa]$$

Diagramas



Rigel Gámez Leal
Álvaro Gámez Estrada
Juan Manuel Gil Pérez

Edición



Presentación

M. del Carmen Maldonado Susano

[página web](#)

Fotos

Álvaro Gámez Estrada
Juan Manuel Gil Pérez

Profesores revisores

Ing. Ofelia Rodríguez Durán

I.Q. Luis Javier Acosta Bernal

M.I. Eduardo Bernal Vargas

M.I. Manuel de Jesús Vacío González

Q. Antonia del Carmen Pérez León

Ing. Gabriel Jaramillo Morales

Colaboración

Jefa de Academia de laboratorios
Antonia del Carmen Pérez León

Coordinador Académico
Gabriel Alejandro Jaramillo Morales

Bibliografía



Manual de Prácticas de Física Experimental

Aguirre Maldonado Elizabeth

Gámez Leal Rigel

Jaramillo Morales Gabriel Alejandro

Bibliografía

Física Universitaria

Volumen 1

Sears, Zemansky

Young, Freedman

Ed. Pearson Addison Wesley