



PHYSICS

Chapter 12

4th
SECONDARY

**PRESIÓN Y PRESIÓN
HIDROSTÁTICA**



 **SACO OLIVEROS**



¿CÓMO FUNCIONA UN AEROSOL?

Observemos con atención el siguiente video:



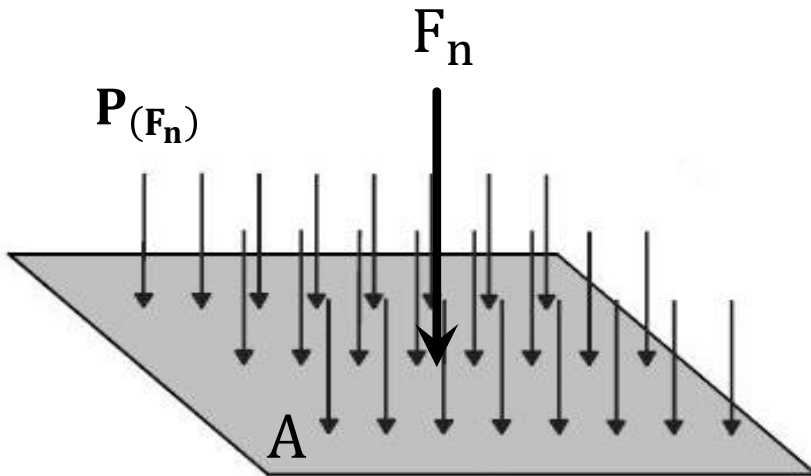
Diga usted: ¿Qué hace posible la continua salida del agua por el sorbete?

PRESIÓN

¿Qué es la presión?

Es la cantidad física tensorial que caracteriza la distribución de una fuerza normal sobre un elemento de superficie.

Sea la experiencia:



La presión se calcula como:

$$P_{(F_n)} = \frac{F_n}{A}$$

Siendo:

F_n : fuerza normal a la superficie (N)

A : área de la superficie (m^2)

Siendo su unidad en el SI:

Unidad: Pascal: $1Pa = 1 \frac{N}{m^2}$

PRESIÓN ATMOSFÉRICA

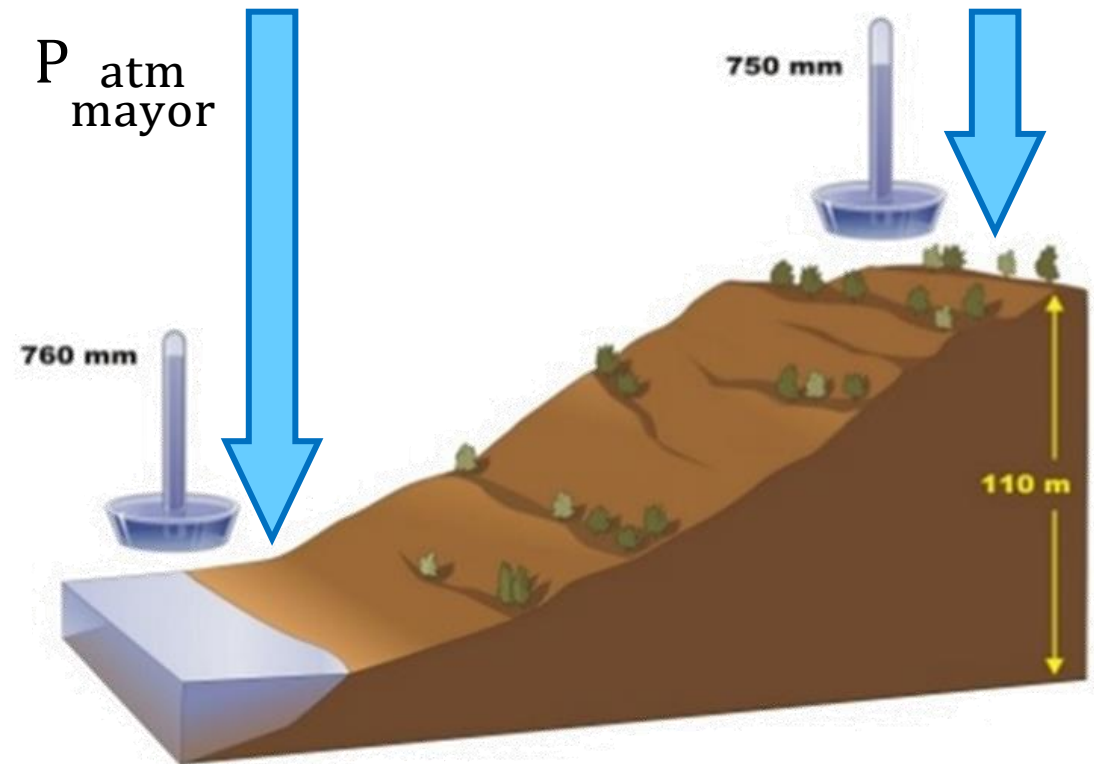
¿Qué es la presión atmosférica?

Es aquella presión que ejerce la atmósfera de nuestro planeta sobre cada elemento de superficie terrestre; y que es debido a la fuerza de gravedad que ejerce la columna de aire que esta por encima del elemento de superficie terrestre donde medimos la presión.

La presión atmosférica depende de:

- La temperatura: El aire caliente ejerce menos presión.
 - La altitud: A mayor altura sobre el nivel del mar, la presión disminuye.
- La presión atmosférica máxima se da sobre el nivel mar:

$$P_{\text{atm}} = 10^5 \text{ Pa} \quad \text{o} \quad P_{\text{atm}} = 100 \text{ kPa}$$

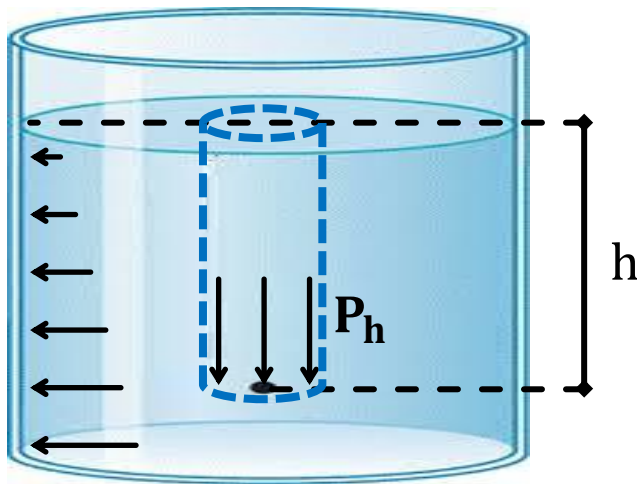




PRESIÓN HIDROSTÁTICA

¿Qué es la presión hidrostática?

Es aquella presión que ejerce todo líquido en reposo sobre un elemento de superficie como las paredes o fondo del recipiente que lo contiene; y es debido a la fuerza de gravedad que ejerce la columna de líquido que esta por encima del elemento de superficie donde medimos la presión.



La presión hidrostática se calcula como:

$$P_h = \rho_{(\text{líquido})}gh$$

Siendo:

$\rho_{(\text{líquido})}$: densidad del líquido (kg/m^3)

g : aceleración de la gravedad (m/s^2)

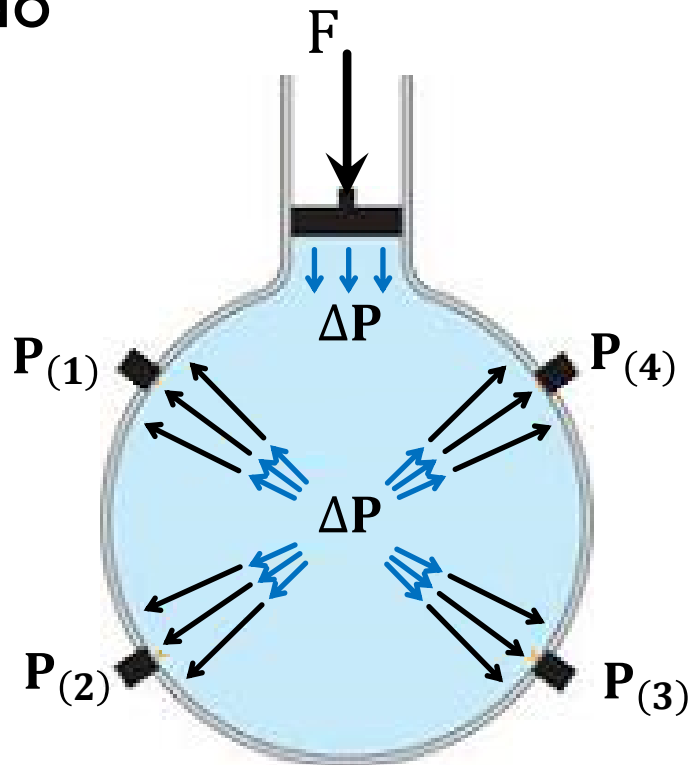
h : profundidad (m)

Unidad: Pascal: $1\text{Pa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

PRINCIPIO DE PASCAL

Establece:

“El incremento de presión que se genera en un punto de un fluido (líquido o gas) confinado se transmite con la misma intensidad y en todos los puntos del fluido”



Según el principio de Pascal, se cumple:

$$\Delta P = \Delta P_{(1)} = \Delta P_{(2)} = \Delta P_{(3)} = \Delta P_{(4)}$$

Conclusión:

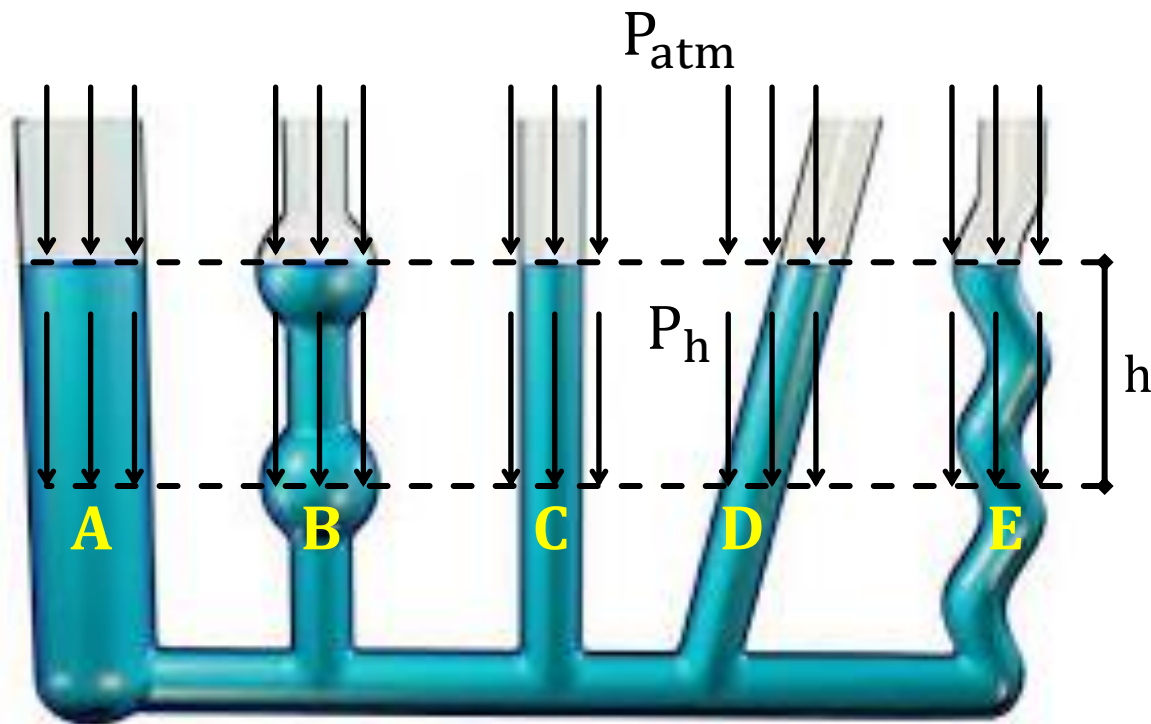
Los fluidos tienen la propiedad de transmitir cambios de presión en todo su volumen y con la misma intensidad.



PRESIÓN TOTAL

En base al principio de Pascal, se cumple:

“La presión que se ejerce sobre un elemento de superficie por parte de varios fluidos está dado por la suma de las presiones parciales que ejerce cada fluido sobre el elemento de superficie”.



La presión total está dada por:

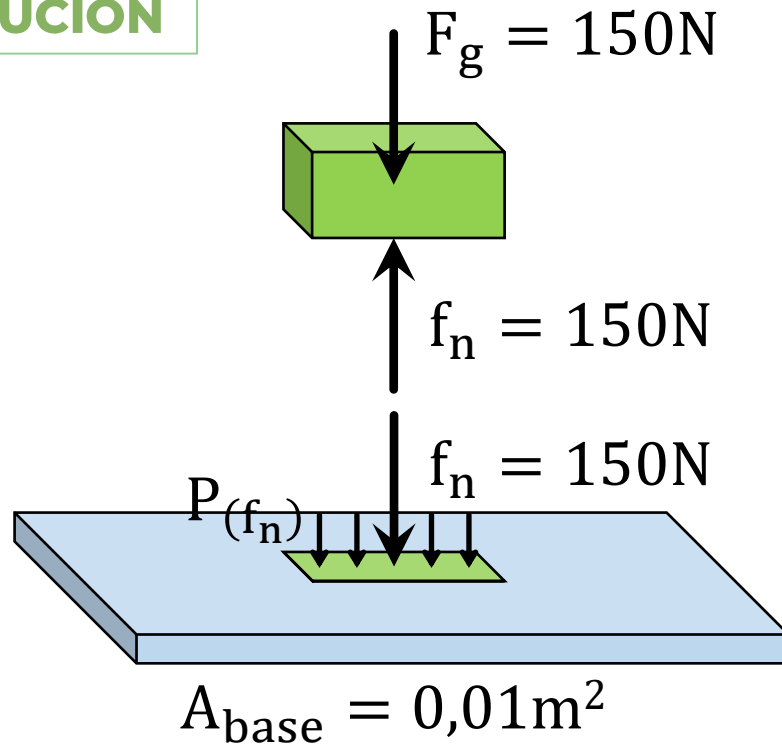
$$P_t = P_h + P_{atm}$$

Consecuencia:

En un liquido y a una misma profundidad, dichos puntos soportan la misma presión total.

$$P_{t(A)} = P_{t(B)} = P_{t(C)} = P_{t(D)} = P_{t(E)}$$

1. Un bloque de granito de 15kg se encuentra apoyado en una superficie horizontal. Determine la presión que ejerce el bloque, sobre su base de apoyo, debido a la atracción gravitatoria. El área de la base de apoyo es $0,01\text{m}^2$. ($g = 10\text{m/s}^2$).

RESOLUCIÓN

La presión que ejerce el bloque sobre la base de apoyo es:

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

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

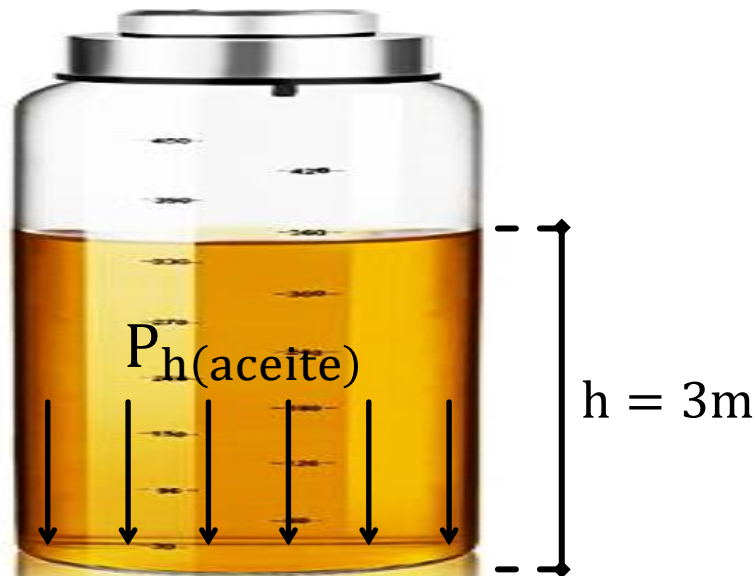
$$P = \frac{150\text{N}}{0,01\text{m}^2}$$

$$\therefore P = 15000\text{Pa}$$

$$\therefore P = 15\text{kPa}$$



2. Determine la presión hidrostática en el fondo de un barril de 3m de profundidad que está lleno totalmente con aceite. $g = 10\text{m/s}^2$; $\rho_{\text{aceite}} = 800\text{kg/m}^3$.



La presión hidrostática que ejerce el aceite sobre la base de barril es:

$$P_{h(\text{aceite})} = \rho_{(\text{aceite})}gh$$

$$P_{h(\text{aceite})} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 3\text{m}$$

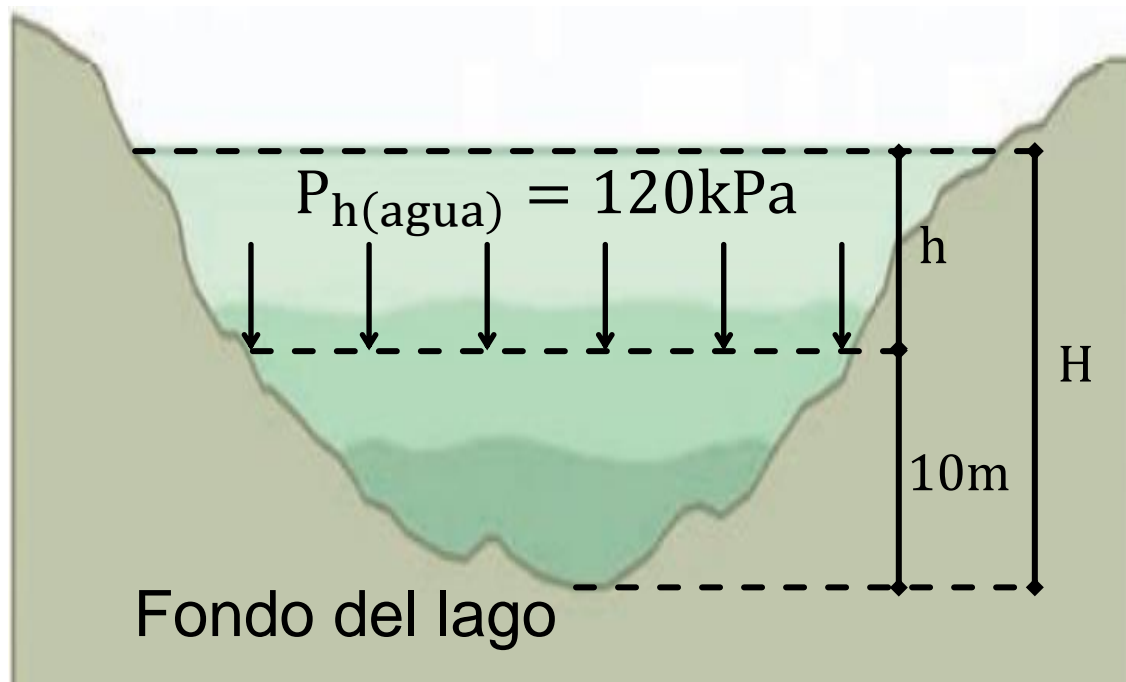
$$\therefore P_{h(\text{aceite})} = 24000\text{Pa}$$

$$\therefore P_{h(\text{aceite})} = 24\text{kPa}$$



- 3.** La presión hidrostática a 10m sobre el fondo de un lago es 120kPa. Determine la profundidad del lago. ($\rho_{\text{agua}} = 1000\text{kg/m}^3$; $g = 10\text{m/s}^2$)

RESOLUCIÓN



La profundidad del lago es:

$$H = h + 10\text{m} \quad \dots (1)$$

La presión hidrostática que ejerce el agua es:

$$P_{h(\text{agua})} = \rho_{(\text{agua})}gh$$

$$120 \times 10^3 \text{Pa} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times h$$

$$h = 12\text{m}$$

Reemplazando en (1):

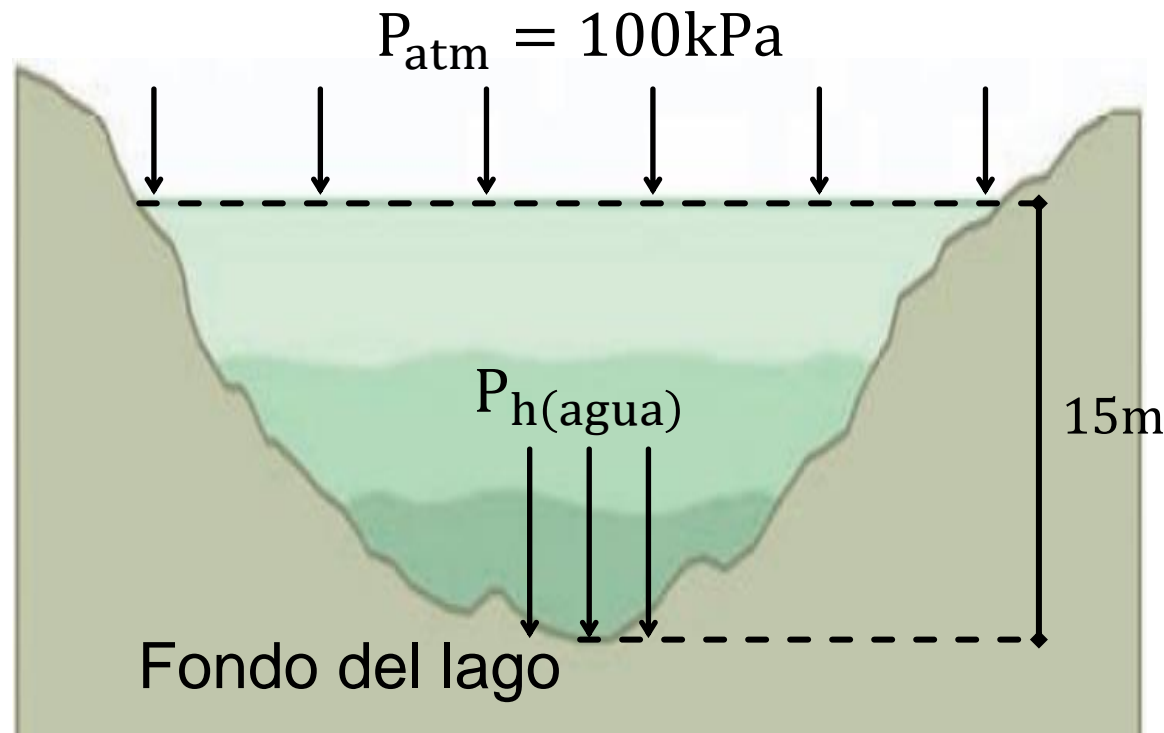
$$H = 12\text{m} + 10\text{m}$$

$$\therefore H = 22\text{m}$$



4. Determine la presión total que soportan los puntos que se encuentran a 15m de profundidad en un lago. ($\rho_{\text{agua}} = 1000\text{kg/m}^3$; $P_{\text{atm}} = 10^5\text{Pa}$; $g = 10\text{m/s}^2$).

RESOLUCIÓN



La presión total en el fondo del lago es:

$$P_{\text{t(fondo)}} = P_{\text{h(agua)}} + P_{\text{atm}} \quad \dots (1)$$

La presión hidrostática en el fondo es:

$$P_{\text{h(agua)}} = \rho_{\text{(agua)}}gh$$

$$P_{\text{h(agua)}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 15\text{m} = 150\text{kPa}$$

$$P_{\text{h(agua)}} = 150 \times 10^3\text{Pa}$$

Reemplazando en (1):

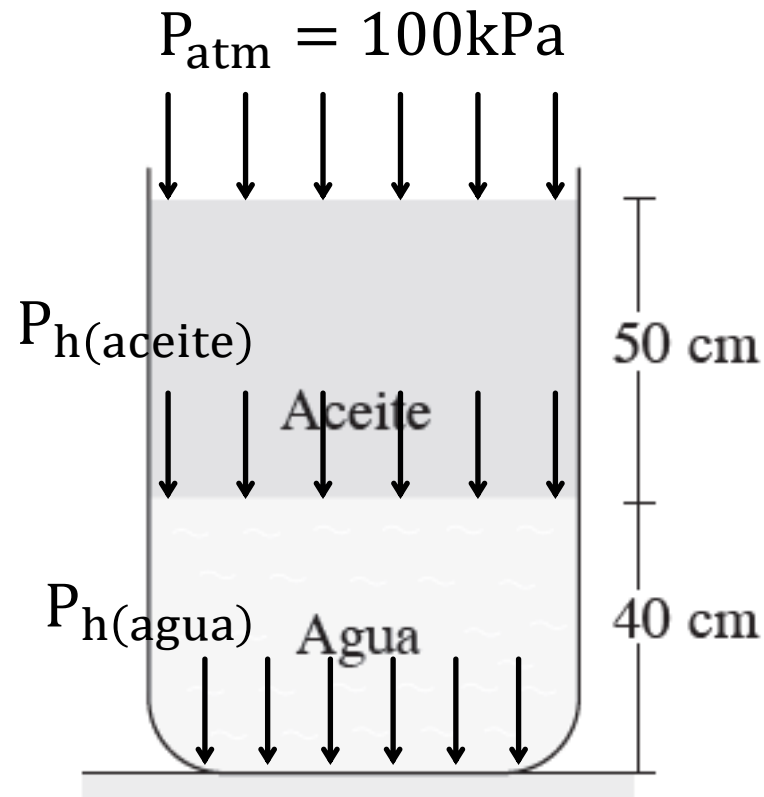
$$P_{\text{t(fondo)}} = 150\text{kPa} + 100\text{kPa}$$

$$\therefore P_{\text{t(fondo)}} = 250\text{kPa}$$



- 5.** Determine la presión total en el fondo del recipiente mostrado. ($g = 10\text{m/s}^2$; $\rho_{\text{aceite}} = 800\text{kg/m}^3$; $P_{\text{atm}} = 10^5\text{Pa}$).

RESOLUCIÓN



La presión total en el fondo del recipiente es:

$$P_{t(\text{fondo})} = P_{h(\text{agua})} + P_{h(\text{aceite})} + P_{\text{atm}} \quad \dots (1)$$

La presión hidrostática del agua es:

$$P_{h(\text{agua})} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 0,4\text{m}$$

La presión hidrostática del aceite es: $\underline{4 \times 10^3\text{Pa}}$

$$P_{h(\text{aceite})} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 0,5\text{m}$$

Reemplazando en (1):

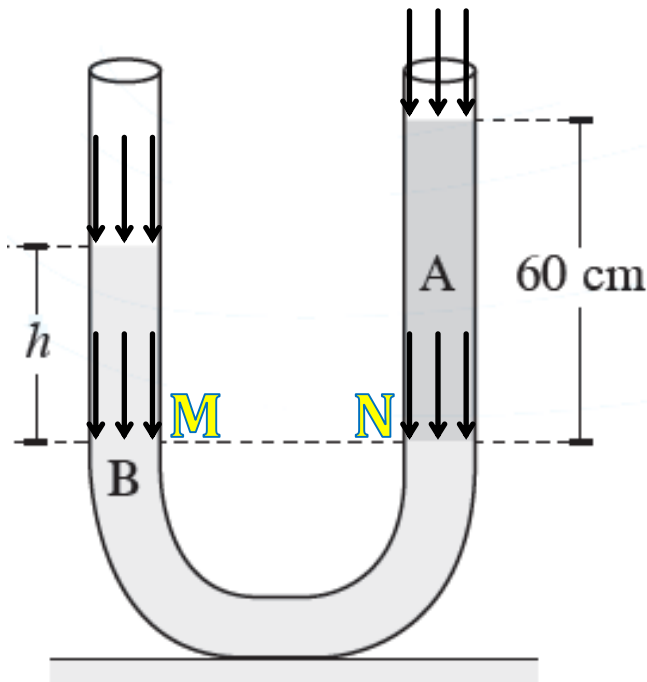
$$P_{t(\text{fondo})} = 4\text{kPa} + 4\text{kPa} + 100\text{kPa}$$

$$\therefore \mathbf{P_{t(fondo)} = 108\text{kPa}}$$



- 6.** Dos líquidos no miscibles se encuentran en reposo como se muestra. Determine la altura h , en cm, si la densidad de los líquidos A y B son 100kg/m^3 y 300kg/m^3 , respectivamente.

RESOLUCIÓN



En un liquido y a un nivel horizontal, se tiene la misma presión total (línea isóbara).

Entonces, se cumple:

$$P_{t(M)} = P_{t(N)}$$

$$P_{h(B)} + P_{atm} = P_{h(A)} + P_{atm}$$

$$\rho_{(B)}gh_{(B)} = \rho_{(A)}gh_{(A)}$$

$$\rho_{(B)}h_{(B)} = \rho_{(A)}h_{(A)}$$

$$300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times h = 100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 0,6\text{m}$$

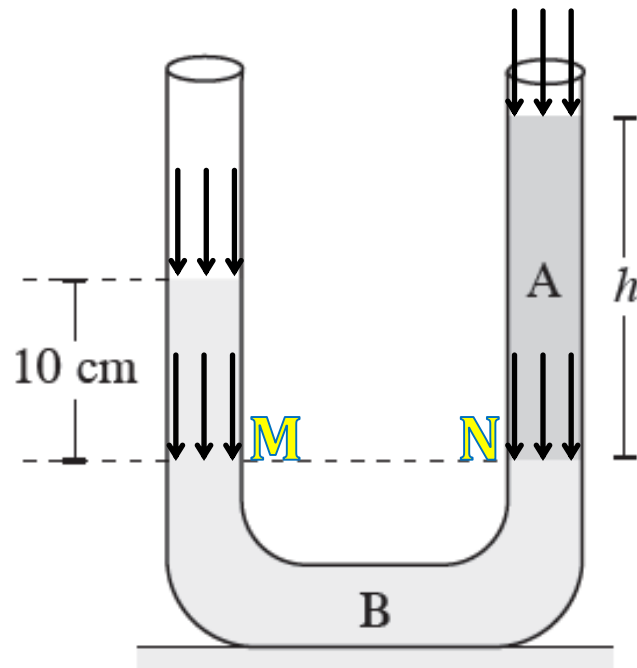
$$h = 0,2\text{m}$$

$$\therefore h = 20\text{cm}$$



- 7.** En el sistema adjunto, los líquidos son no miscibles y están en equilibrio. Determine la altura h . ($\rho_A = 200\text{kg/m}^3$, $\rho_B = 400\text{kg/m}^3$).

RESOLUCIÓN



En un liquido y a un nivel horizontal, se tiene la misma presión total (línea isóbara).

Entonces, se cumple:

$$P_{t(M)} = P_{t(N)}$$

$$P_{h(B)} + P_{\text{atm}} = P_{h(A)} + P_{\text{atm}}$$

$$\rho_{(B)}gh_{(B)} = \rho_{(A)}gh_{(A)}$$

$$\rho_{(B)}h_{(B)} = \rho_{(A)}h_{(A)}$$

$$400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 0,1\text{m} = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times h$$

$$h = 0,2\text{m}$$

$$\therefore h = 20\text{cm}$$



8. Las fumarolas oceánicas son respiraderos volcánicos calientes que emiten humo en las profundidades del lecho oceánico. En muchas de ellas pululan criaturas exóticas y algunos biólogos piensan que la vida en la Tierra pudo haberse originado alrededor de esos respiraderos. Las fumarolas varían en profundidad de unos 1500m a 3200m por debajo de la superficie. ¿Cuál es la presión que soporta una fumarola oceánica que se encuentra a 3200m de profundidad, suponiendo que la densidad del agua no varía? ($\rho_{\text{agua}} = 1000\text{kg/m}^3$; $g = 10\text{m/s}^2$)

RESOLUCIÓN

La presión total que soporta las fumarolas oceánicas es:

$$P_{t(\text{fumarola})} = P_{h(\text{agua})} + P_{\text{atm}}$$

$$P_{t(\text{fumarola})} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 3200\text{m} + 1 \times 10^5 \text{Pa}$$

$$P_{t(\text{fumarola})} = 320 \times 10^5 \text{Pa} + 1 \times 10^5 \text{Pa}$$

$$\therefore P_{t(\text{fumarola})} = 321 \times 10^5 \text{Pa}$$



HELICO END

GRACIAS POR SU ATENCIÓN