

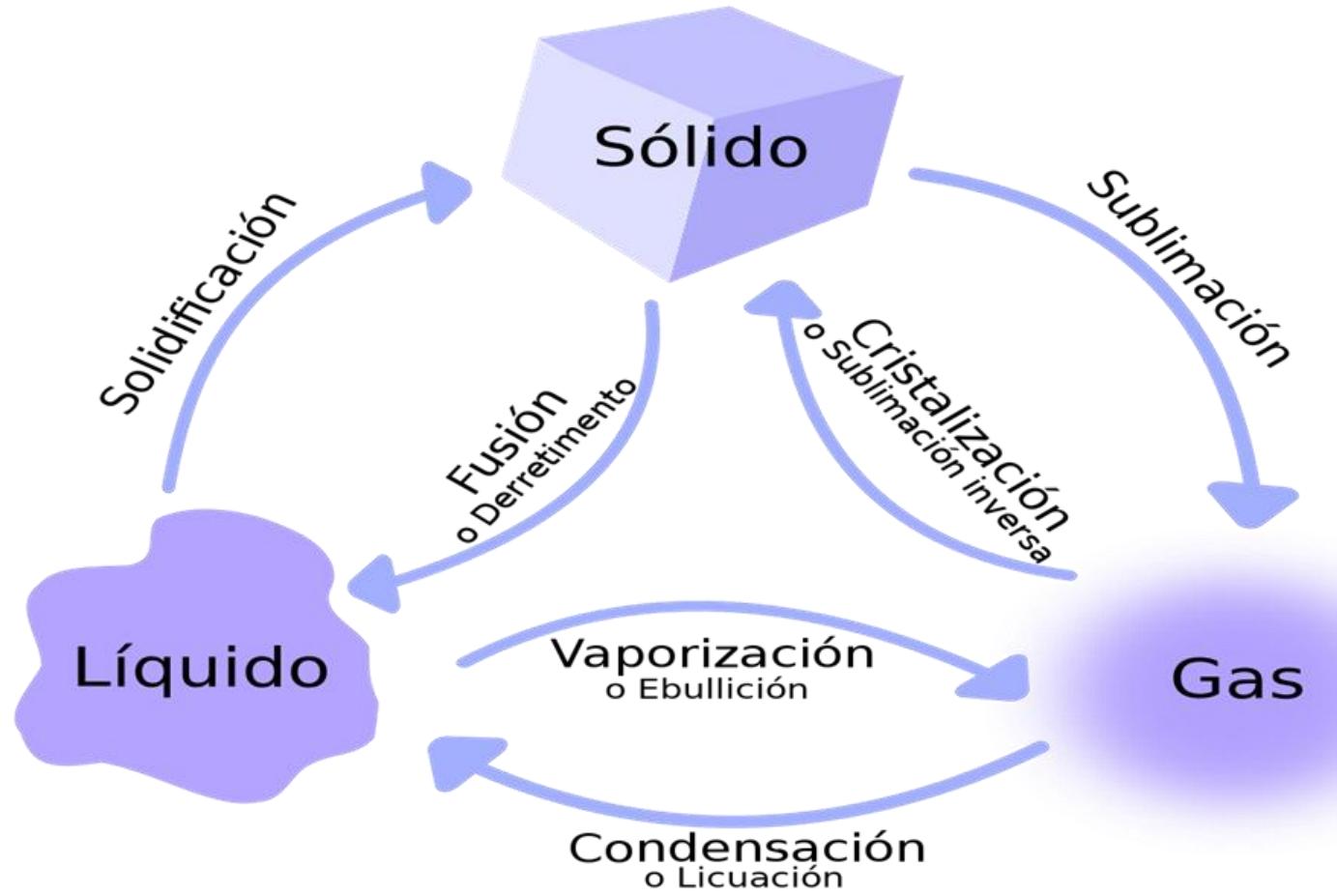
# MECÁNICA DE LOS FLUIDOS

- ▶ Es la parte de la mecánica que estudia las leyes del comportamiento de los fluidos en equilibrio, hidrostática, y en movimiento, hidrodinámica.

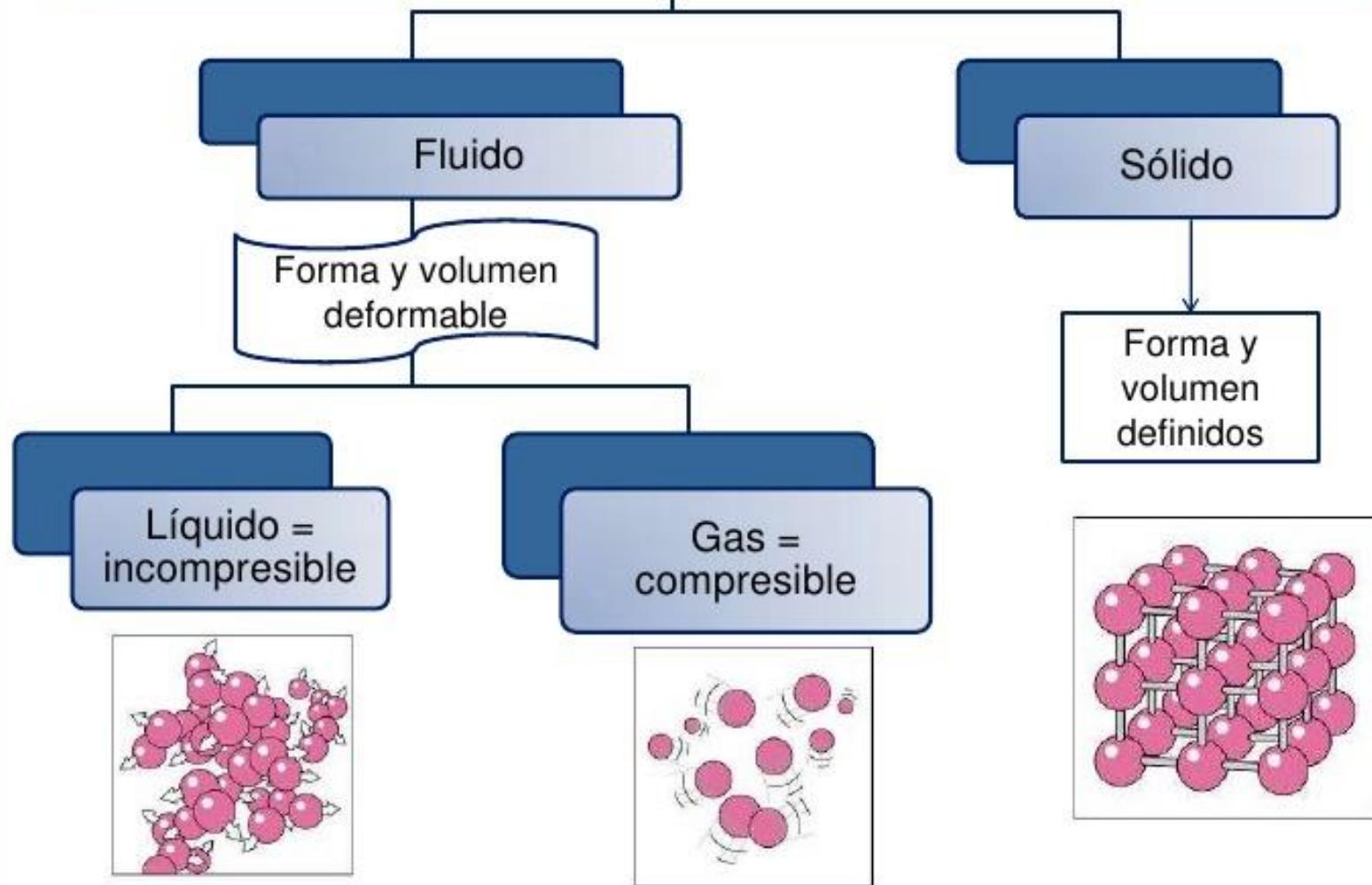
# Fluido

- ▶ Un fluido es parte de un estado de la materia, la cual no tiene volumen definido, sino que adopta el del recipiente que lo contiene.

# Estados de la materia



# Estados de la materia



# Líquidos y gases

- ▶ Los gases son compresibles
- ▶ Los líquidos son prácticamente incomprensibles

# MECÁNICA DE LOS FLUIDOS

- ▶ Se asume que los fluidos verifican las siguientes leyes:
  - ▶ 1) Conservación de la masa y de la cantidad de movimiento.
  - ▶ 2) Primera y segunda ley de la termodinámica.

# MECÁNICA DE LOS FLUIDOS

- ▶ La mecánica de fluidos es la rama de la mecánica de medios continuos que estudia el movimiento de los fluidos, así como las fuerzas que los provocan.

# Hipótesis del medio continuo

Con esta hipótesis se puede considerar que las propiedades del fluido (densidad, temperatura, etc.) son funciones continuas.

# Densidad

- ▶ Una de las formas mas útiles de caracterizar una sustancia es especificar la cantidad de sustancia por unidad de volumen.

# Densidad

- ▶ Definición: la densidad de un material se define como la masa contenida en la unidad de volumen del material.

$$\rho = \frac{m}{V} = \left[ \frac{Kg}{m^3} \right]$$

# Peso específico

- ▶ Definición: peso por unidad de volumen de una sustancia:

$$\gamma = \frac{W}{V} = \left[ \frac{Kgf}{m^3} \right]$$

# Relación Peso específico y densidad

$$\gamma = \frac{W}{V} = \frac{mg}{V} = g \frac{m}{V} = g \cdot \rho$$

# Densidad Relativa

- ▶ La densidad relativa de una sustancia se define como la razón entre la densidad de la sustancia y la densidad del agua a una temperatura determinada (4°C)

# Volumen específico

- ▶ Es el volumen ocupado por unidad de masa de un material. Es la inversa de la densidad, por lo cual no dependen de la cantidad de materia.

$$\nu = \frac{V}{m} = \frac{1}{\rho} = \frac{m^3}{kg}$$

# Volumen específico para un gas ideal

- ▶ Se verifica la siguiente ecuación:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

P= presion absoluta

V=Volumen

n=moles de gas

R=constante universal de los gases

T=temperatura absoluta

# Presión

- La presión es el cociente entre la intensidad de la F aplicada y la superficie sobre la que actúa.

$$p = \frac{F}{S}$$

P= presión

F= fuerza

S= sección

# Unidades de Presión

<b>Multiplique por</b>	<b>Kg./cm<sup>2</sup></b>	<b>Psi</b>	<b>Atmósfera</b>	<b>bar</b>	<b>Pulg. Hg.</b>	<b>KILOPASCAL</b>
<b>Kg./cm<sup>2</sup></b>	1,0000	14,2200	0,9678	0,98067	28,9600	98,0670
<b>Psi</b>	0,0703	1,0000	0,06804	0,06895	2,0360	6,8450
<b>Atmósfera</b>	1,0332	14,6960	1,0000	1,01325	29,9200	101,3250
<b>bar</b>	1,0197	14,5030	0,98692	1,0000	29,5300	100,0000
<b>Pulg. Hg.</b>	0,0345	0,4912	0,03342	0,03386	1,0000	3,3864
<b>KILOPASCAL</b>	0,0101	0,1450	0,00986	0,0100	0,2953	1,0000

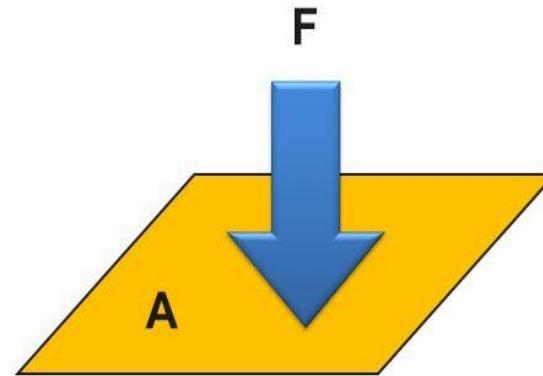
# Unidades de Presión

Unidades de presión y sus factores de conversión

	Pascal	bar	N/mm <sup>2</sup>	kp/m <sup>2</sup>	kp/cm <sup>2</sup>	atm	Torr
<b>1 Pa (N/m<sup>2</sup>) =</b>	1	$10^{-5}$	$10^{-6}$	0,102	$0,102 \times 10^{-4}$	$0,987 \times 10^{-5}$	0,0075
<b>1 bar (10N/cm<sup>2</sup>) =</b>	$10^5$	1	0,1	10200	1,02	0,987	750
<b>1 N/mm<sup>2</sup> =</b>	$10^6$	10	1	$1,02 \times 10^5$	10,2	9,87	7500
<b>1 kp/m<sup>2</sup> =</b>	9,81	$9,81 \times 10^{-5}$	$9,81 \times 10^{-6}$	1	$10^{-4}$	$0,968 \times 10^{-4}$	0,0736
<b>1 kp/cm<sup>2</sup> =</b>	$9,81 \times 10^4$	0,981	0,0981	10000	1	0,968	736
<b>1 atm (760 Torr) =</b>	101325	1,01325	0,1013	10330	1,033	1	760
<b>1 Torr (mmHg) =</b>	133,32	0,0013332	$1,3332 \times 10^{-4}$	13,6	$1,36 \times 10^{-3}$	$1,32 \times 10^{-3}$	1

# Presión

- ▶ Es una fuerza que se ejerce sobre un área



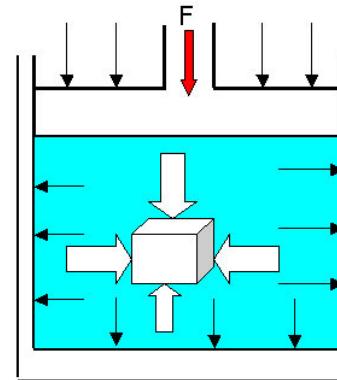
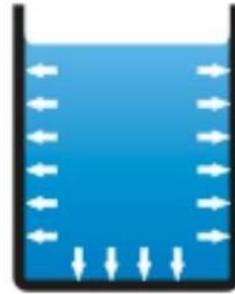
$$P = \frac{F}{A}$$

$$\left. \begin{array}{l} F \longrightarrow N \\ A \longrightarrow m^2 \end{array} \right\} P = \frac{N}{m^2} = \text{Pa}$$

Pascals

# Propiedades de la Presión

- ❖ La presión actúa uniformemente en todas las direcciones sobre un volumen de fluido.
- ❖ En un fluido confinado por fronteras sólidas, la presión actuara perpendicularmente sobre esas fronteras.



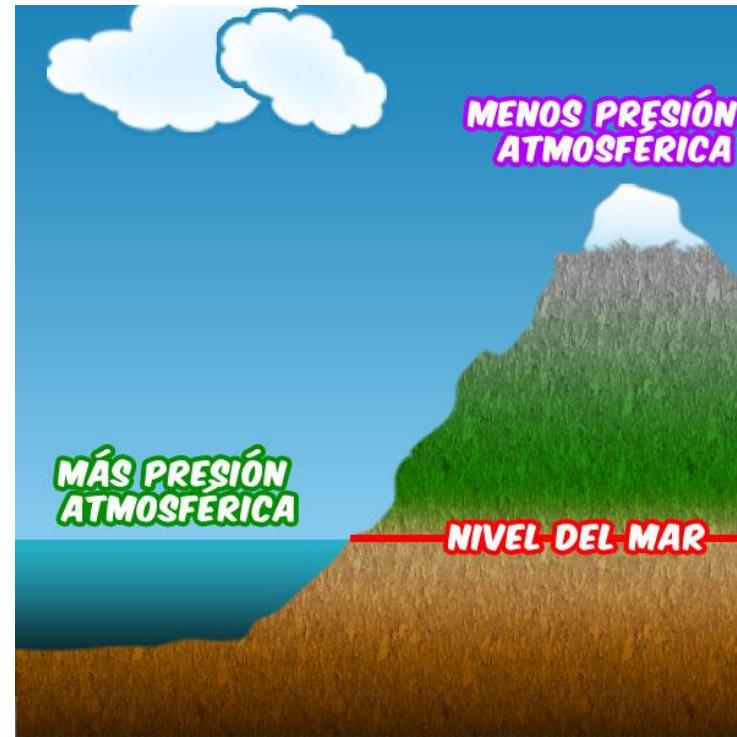
# Unidades de medida de la Presión

Unidades de presión y sus factores de conversión

	Pascal	bar	N/mm <sup>2</sup>	kp/m <sup>2</sup>	kp/cm <sup>2</sup>	atm	Torr
<b>1 Pa (N/m<sup>2</sup>) =</b>	1	$10^{-5}$	$10^{-6}$	0,102	$0,102 \times 10^{-4}$	$0,987 \times 10^{-5}$	0,0075
<b>1 bar (10N/cm<sup>2</sup>) =</b>	$10^5$	1	0,1	10200	1,02	0,987	750
<b>1 N/mm<sup>2</sup> =</b>	$10^6$	10	1	$1,02 \times 10^5$	10,2	9,87	7500
<b>1 kp/m<sup>2</sup> =</b>	9,81	$9,81 \times 10^{-5}$	$9,81 \times 10^{-6}$	1	$10^{-4}$	$0,968 \times 10^{-4}$	0,0736
<b>1 kp/cm<sup>2</sup> =</b>	$9,81 \times 10^4$	0,981	0,0981	10000	1	0,968	736
<b>1 atm (760 Torr) =</b>	101325	1,01325	0,1013	10330	1,033	1	760
<b>1 Torr (mmHg) =</b>	133,32	0,0013332	$1,3332 \times 10^{-4}$	13,6	$1,36 \times 10^{-3}$	$1,32 \times 10^{-3}$	1

# Presión Atmosférica

- ▶ Presión que ejerce la atmósfera sobre la superficie de la Tierra.
- ▶ Esta presión varia con la altura que se esté, analizando con respecto al nivel del mar.

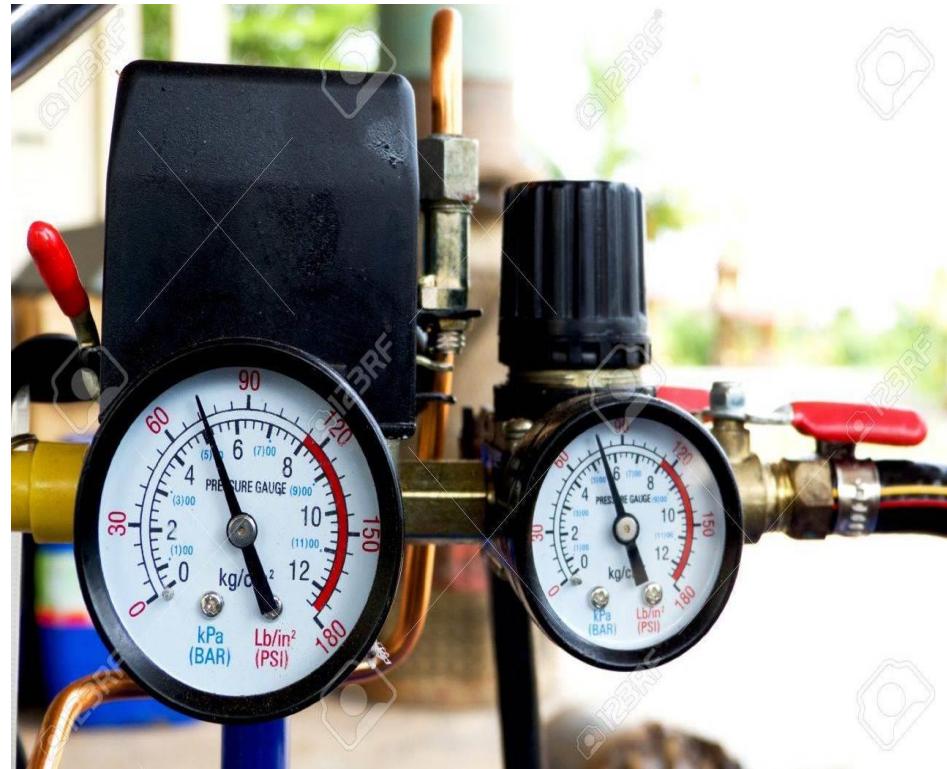


# Presión Atmosférica



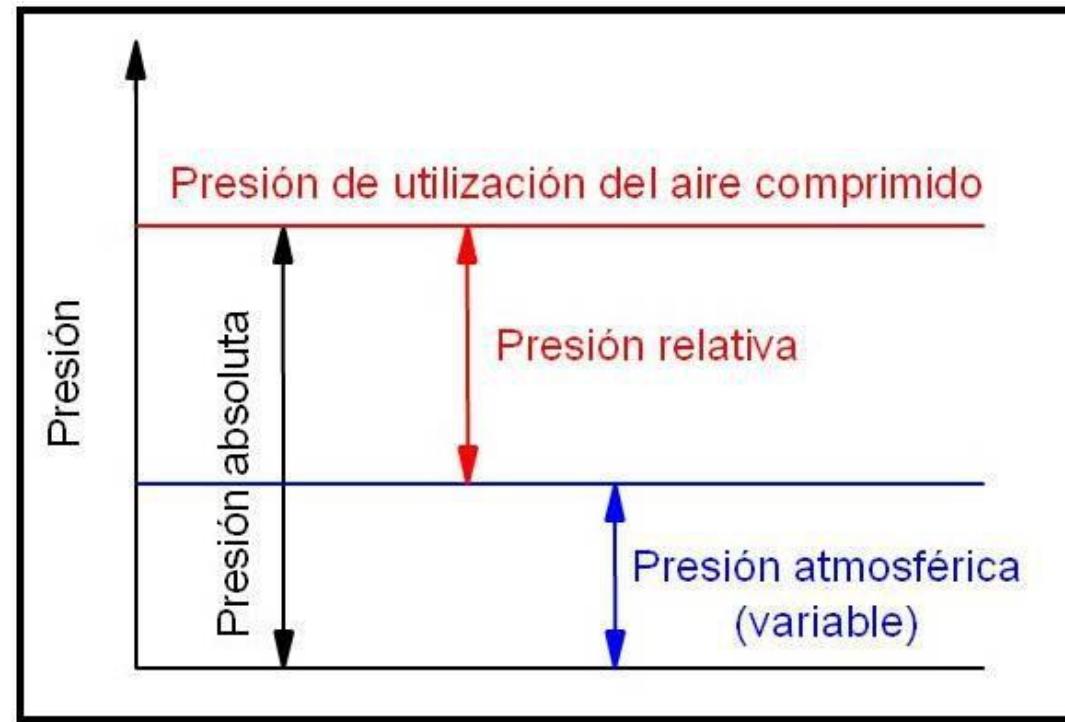
# Presión Manométrica

- ▶ Cuando la presión se mide en relación a un vacío perfecto, se llama presión absoluta; cuando se mide con respecto a la presión atmosférica, se llama presión manométrica.



# Presión Absoluta

- ▶ Es la presión de un fluido medido con referencia al vacío perfecto o cero absoluto.



# Presión

## ► Ejercicios:

- a. Exprese una presión manométrica de 155KPa en presión absoluta. La presión atmosférica es de 98KPa.
- b. Exprese una presión absoluta de 225 Kpa como presión manométrica. La presión atmosférica es de 101KPa.

# Líquidos y gases

- ▶ Los gases son compresibles
- ▶ Los líquidos son prácticamente incompresibles

## Volumen

Este término tiene que ver con un concepto matemático y físico a la vez.

Físico: región del espacio que ocupa un cuerpo

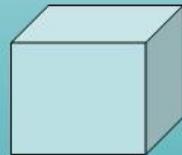
Matemático: expresión matemática que determina esa región. Se mide en  $m^3$  o en  $cm^3$

Para determinar el volumen de un cuerpo se necesita conocer su forma física.

Para cuerpos especiales existen fórmulas específicas

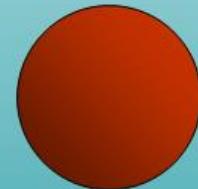
Cubo de arista a

$$V = a^3$$



Esfera de radio R

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$



Paralelepípedo

de lados a, b y c

$$V = abc$$



Cilindro con base de

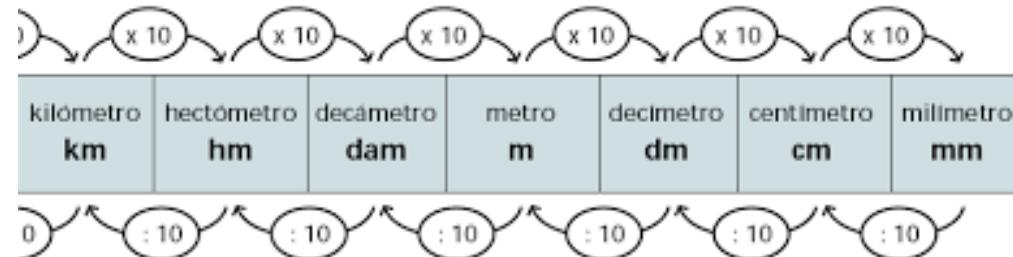
radio R y altura h

$$V = \pi R^2 h$$



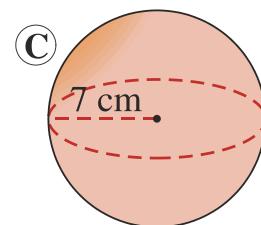
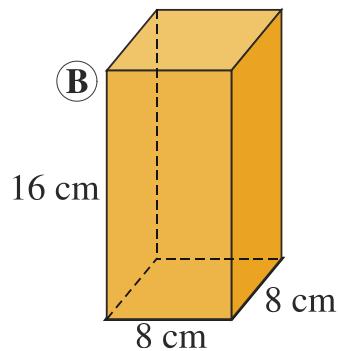
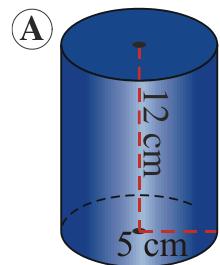
# Ejercicios

- ▶ Expresa en cm<sup>3</sup>:
- ▶ a) 1 m<sup>3</sup>
- ▶ b) 5 400 mm<sup>3</sup>
- ▶ c) 0,003 dam<sup>3</sup>



# Ejercicios

Calcula el volumen de estos cuerpos.

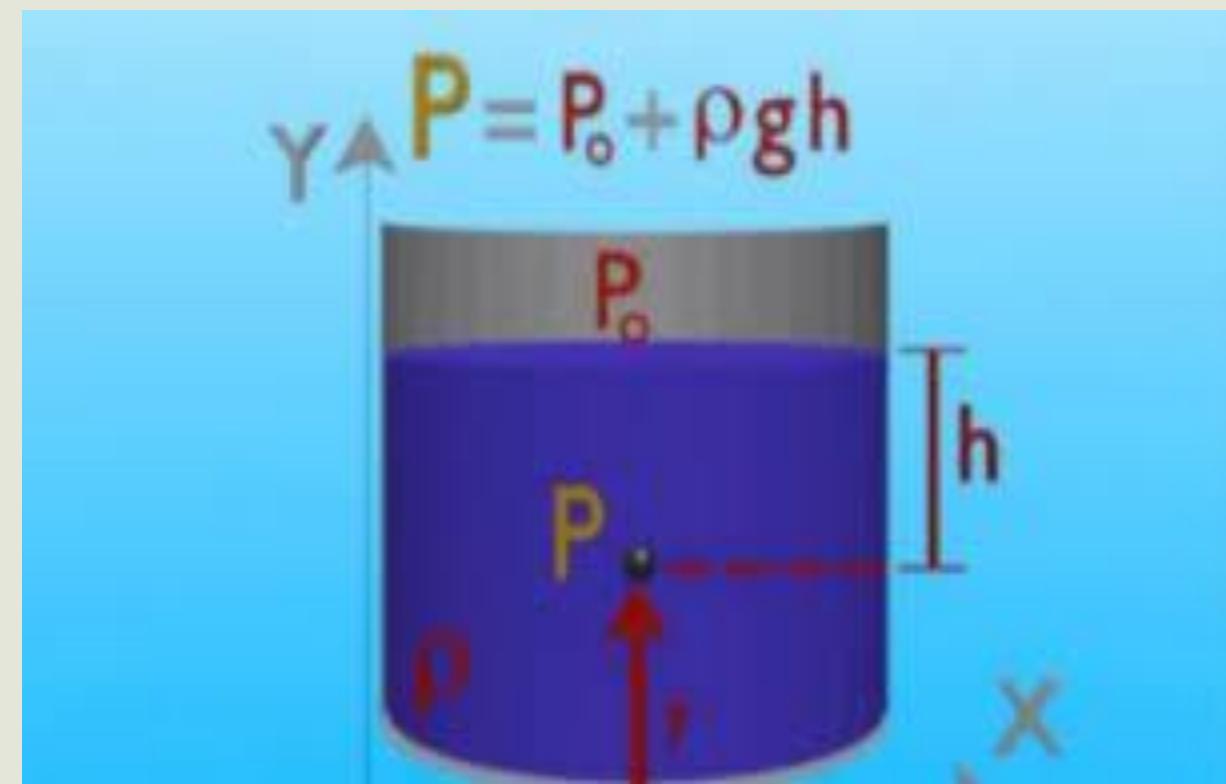
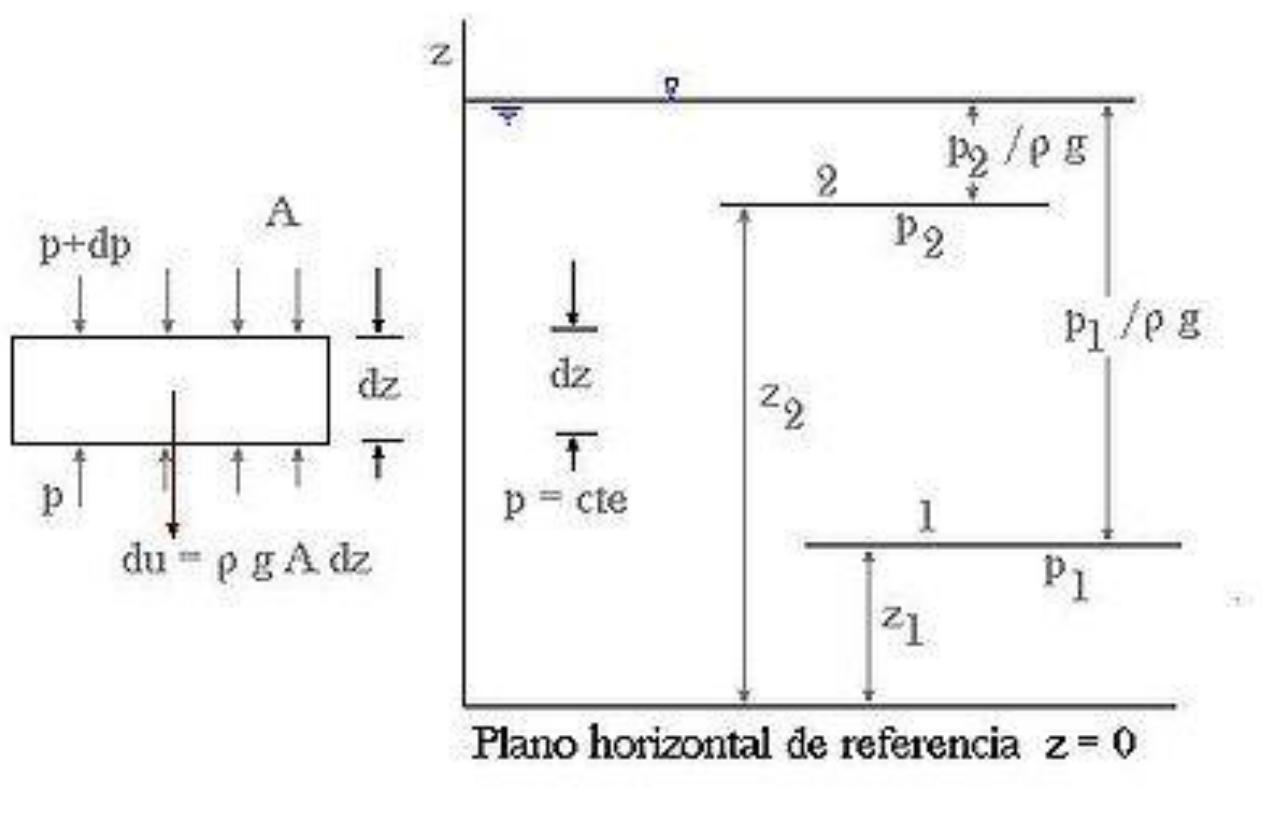


# Hidrostática

- La hidrostática es la rama de la mecánica de fluidos que estudia los fluidos en estado de reposo; es decir, sin que existan fuerzas que alteren su movimiento o posición

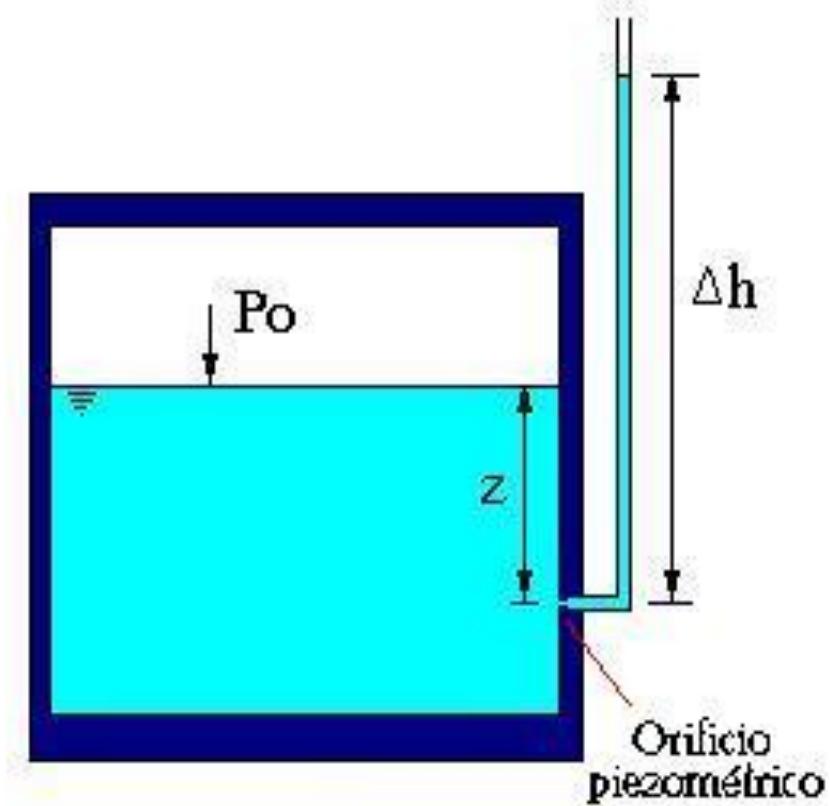


# Ecuación de la Hidrostática



# Tubos piezométricos

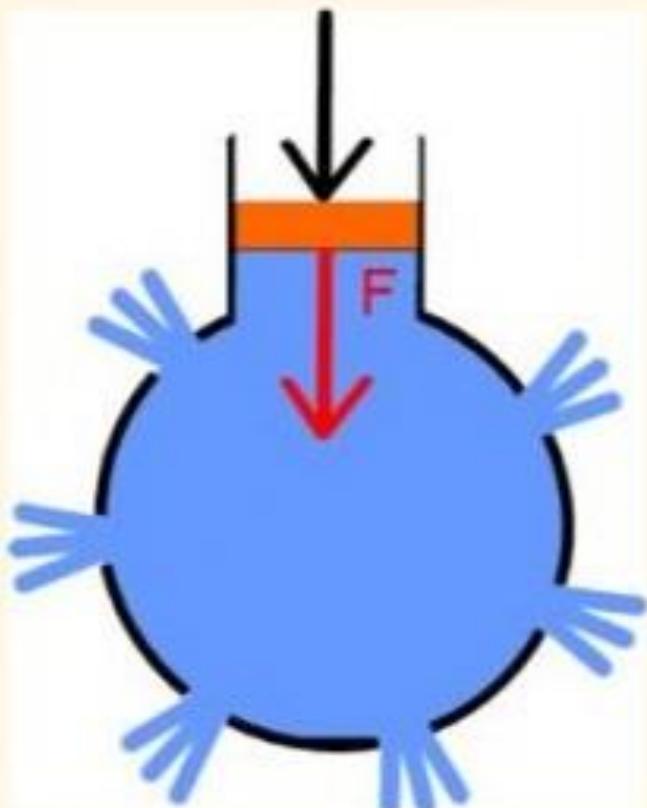
- El tubo piezométrico es, como su nombre indica, un tubo en el que, estando conectado por uno de los lados a un recipiente en el cual se encuentra un fluido, el nivel se eleva hasta una altura equivalente a la presión del fluido en el punto de conexión u orificio piezométrico



# Principio de Pascal

- Es una ley enunciada por el físico-matemático francés Blaise Pascal (1623-1662) que se resume en la frase: **la presión ejercida sobre un fluido incompresible y en equilibrio dentro de un recipiente de paredes indeformables se transmite con igual intensidad en todas las direcciones y en todos los puntos del fluido**

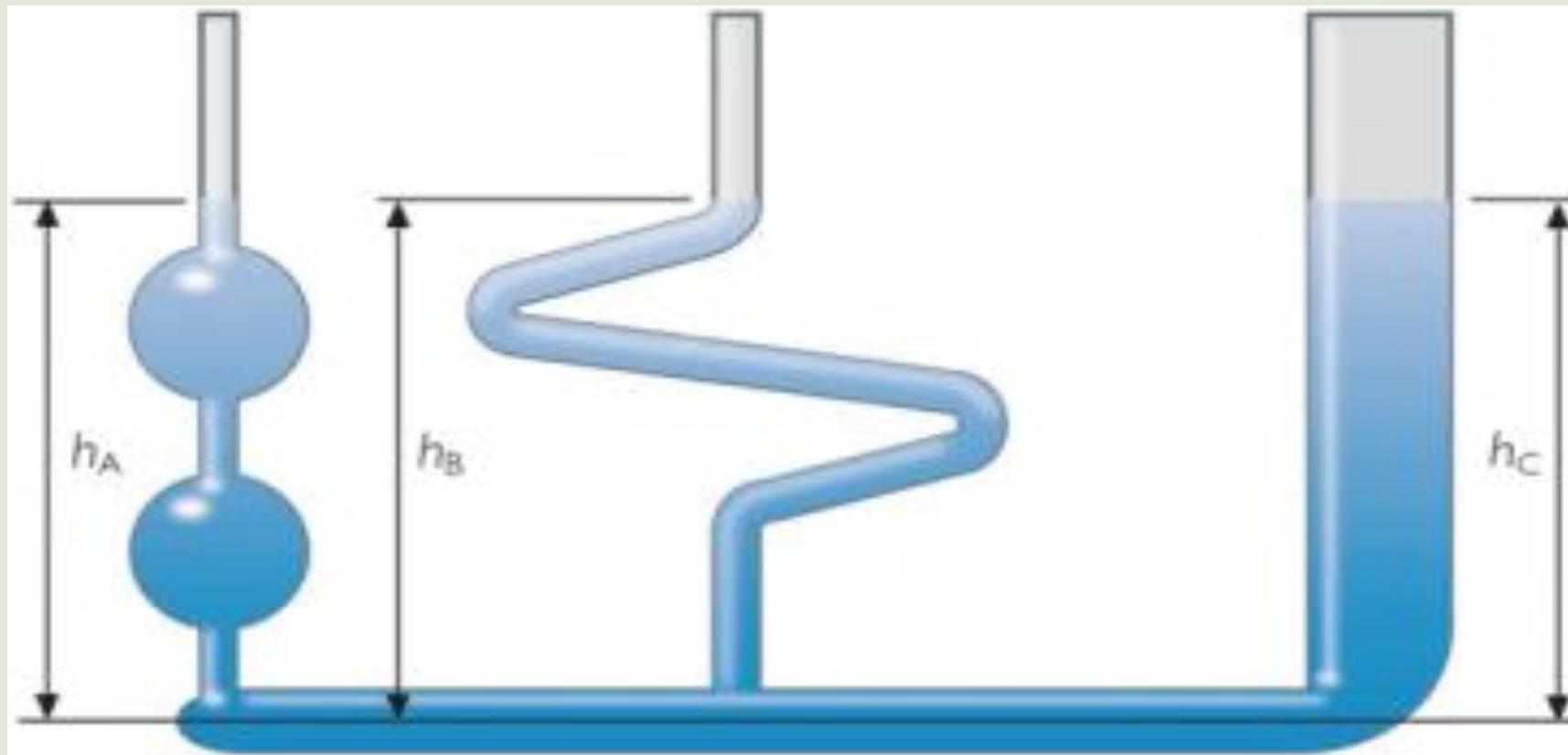
# Principio de Pascal



La presión aplicada en un punto de un líquido se transmite por igual en todas las direcciones.

# Aplicaciones del Principio de Pascal

## ■ Vasos comunicantes



# Aplicaciones del Principio de Pascal



# Aplicaciones del Principio de Pascal

$$F_2 = F_1 \cdot (A_2/A_1)$$

