

FUERZAS Y PRESIONES EN LOS FLUIDOS

1. Presión y efecto deformador de las fuerzas

Las fuerzas pueden producir deformaciones y esta deformación depende de la intensidad y del área sobre la que actúa.

La facilidad de los cuchillos para cortar o de los esquís para moverse sin hundirse sobre la nieve se explica por la presión que estos instrumentos que estos instrumentos ejercen.

Cuanto menor es el área sobre la que se aplica una fuerza, mayor es su efecto deformador.

La **presión** es la magnitud que mide el efecto deformador de las fuerzas sobre los cuerpos. Una fuerza F aplicada sobre una superficie S produce una presión p que es directamente proporcional a la fuerza ejercida e inversamente proporcional a la superficie sobre la que se ejerce.

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

La unidad de presión en el sistema internacional es el pascal (Pa) que equivale a 1N/m^2 . El pascal es una unidad muy pequeña y por eso se utilizan otras unidades como el bar= 100000 Pa , mbar= 100 Pa o la atmósfera= 98000 Pa .

2. Efecto de las fuerzas sobre los fluidos (líquidos o gases)

Los fluidos no tienen forma definida y adoptan la forma del recipiente.

Cuando se aplica una fuerza sobre un fluido encerrado en un recipiente el volumen disminuye, de forma inapreciable en líquidos y de forma muy visible en gases. Esta propiedad se denomina **compresibilidad**.

Un fluido ejerce fuerzas sobre las paredes del recipiente que lo contiene y sobre cualquier cuerpos sumergido en él. Estas fuerzas se deben a los choques de las moléculas del fluido y por tanto actúan en todas direcciones.

Las moléculas están sometidas a fuerzas de repulsión y de cohesión siendo esta cohesión mayor en líquidos que en gases debido a que la distancia entre moléculas en líquidos es menor y estas fuerzas son de corto alcance.

- Si una molécula se encuentra en la superficie de un líquido la fuerza resultante es nula porque la molécula es atraída en todas direcciones.
- Si la molécula se encuentra en la superficie del líquido la resultante irá hacia el interior, por tanto para extraer una molécula del líquido es necesario aplicar una fuerza.

Por esta razón los líquidos se resisten a ser deformados en su superficie y se comportan como si estuviesen rodeados de una membrana invisible. Esta resistencia en la superficie recibe el nombre de **tensión superficial**.

3. Principio fundamental de la estática de fluidos

La paredes de un recipiente que contiene un fluido reciben una presión, al igual que cualquier cuerpo sumergido en él. Partimos de la fórmula de la presión.

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

La fuerza que ejerce el líquido sobre un cuerpo sumergido es el peso de la columna de líquido y como el peso es $m \cdot g$

$$P = \frac{m \cdot g}{S}$$

Poniendo la masa en función de la densidad del líquido.

$$P = \frac{d \cdot V \cdot g}{S}$$

Si consideramos un prisma con cualquier base sabemos que su volumen es el área de la base or la altura.

$$P = \frac{d \cdot S \cdot h \cdot g}{S}$$

Podemos eliminar la superficie de la base y nos queda

$$P = d \cdot h \cdot g$$

que es la fórmula del principio fundamental de la hidrostática.

Para medir la presión de los gases se utilizan los **manómetros**

4. Principio de Pascal

Este principio nos dice que la presión ejercida en un punto de un líquido se transmite con la misma intensidad en todas direcciones

Este principio tiene muchas aplicaciones como los frenos hidráulicos o los vasos comunicantes.

Los **vasos comunicantes** son varios recipientes conectados entre sí que contienen un líquido el cual alcanza el mismo nivel en todos los recipientes.

Un uso de este principio se da en el abastecimiento de agua en las poblaciones donde los depósitos se colocan en las partes más altas y de esta manera al tratar de equilibrarse la presión llega el agua a todos los lugares si dificultad.

Los **sistemas hidráulicos** son dispositivos que amplifican la fuerza aunque no la energía

Estos sistemas hidráulicos se pueden utilizar en elevadores o en frenos hidráulicos.

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

5. Presión atmosférica

De acuerdo con el principio fundamental de la estática de fluidos, la atmósfera ejerce una presión sobre los cuerpos situados en su interior.

La **presión atmosférica** es la fuerza por unidad de superficie, ejercida por la atmósfera sobre los cuerpos situados en su interior

El físico italiano Evangelista Torricelli llenó un tubo de vidrio de un metro de largo con mercurio y lo introdujo en un otro recipiente que también contenía mercurio, la columna bajó hasta alcanzar los 76 cm. La presión del mercurio estaba en equilibrio con la presión de la atmósfera y de esta manera quedó demostrado que la presión atmosférica existía y equivalía a la ejercida por una columna de mercurio de 760 mm de altura.

Como sabemos que la presión en fluidos es:

$$P=d \cdot h \cdot g$$

la densidad del mercurio es 13600 kg/m^3

$$P=13600 \cdot 0,76 \cdot 9,8=101292,8 \text{ Pa}$$

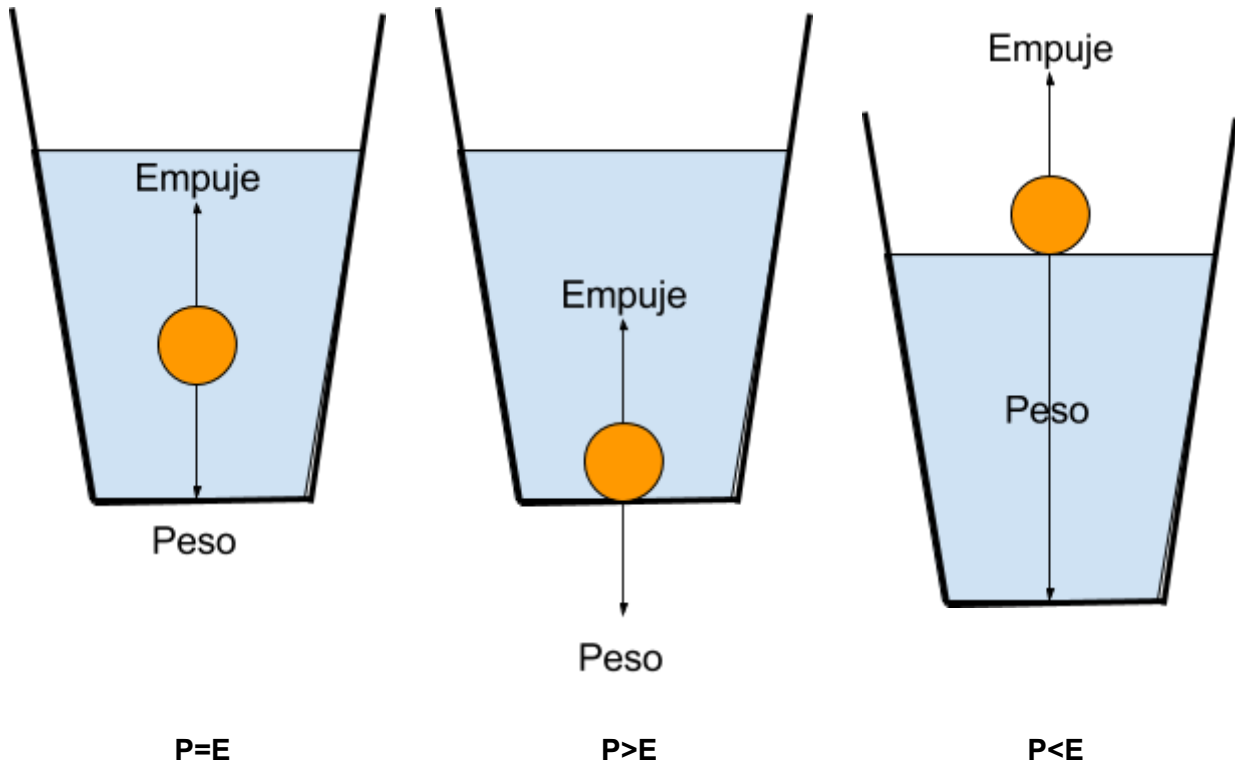
$$1 \text{ atm}=101300 \text{ Pa}$$

6. Principio de Arquímedes

Cuando sumergimos un cuerpo en algún líquido o en otro fluido, como un gas, este experimenta una fuerza hacia arriba llamada **empuje** lo que produce una disminución aparente del peso.

$$P_a=P-E$$

El peso aparente es el peso real menos el empuje.



Principio de Arquímedes. Un cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje igual al peso del volumen desalojado.

$$E=P=m \cdot g \Rightarrow E=d \cdot V \cdot g$$

Aplicaciones del principio de Arquímedes

- Los **barcos** flotan por el empuje.
- Los **submarinos** aumentan o disminuyen su peso llenando o vaciando unos tanques de agua y de esta manera aumenta o disminuye el empuje
- Los **globos aerostáticos** están llenos de una gas menos denso que el aire y esto provoca que se puedan elevar.