

Presión

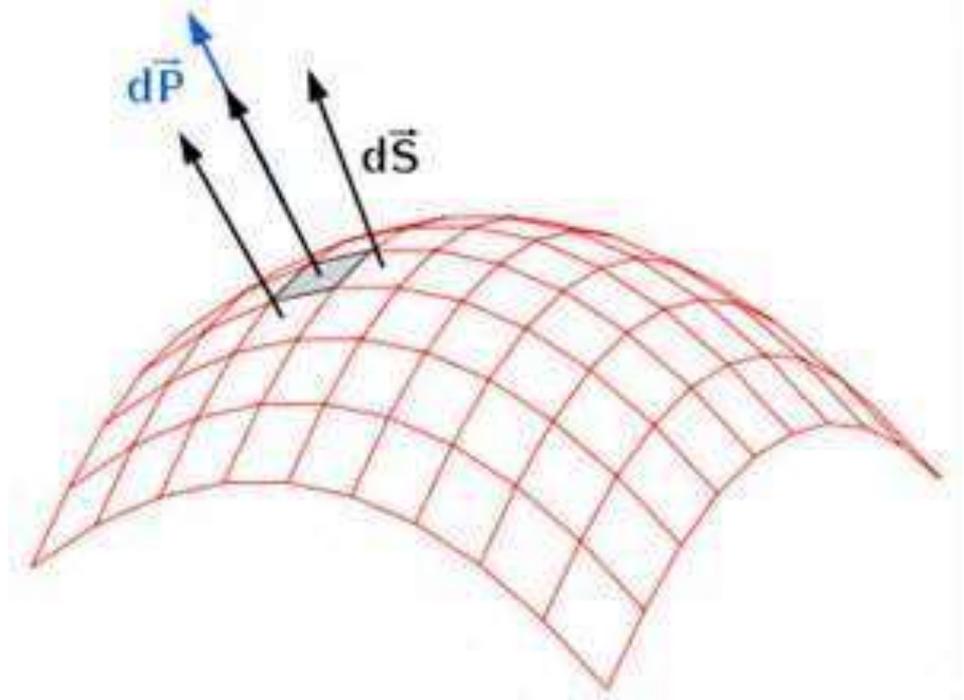
## La presión

Se llama presión a la fuerza ejercida perpendicularmente sobre una superficie.

La unidades de presión son : en el sistema Si Newton / metros cuadrados,

En el sistema inglés libras fuerza / pies cuadrados; en el MKS, kilogramos fuerza / metros cuadrados.

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

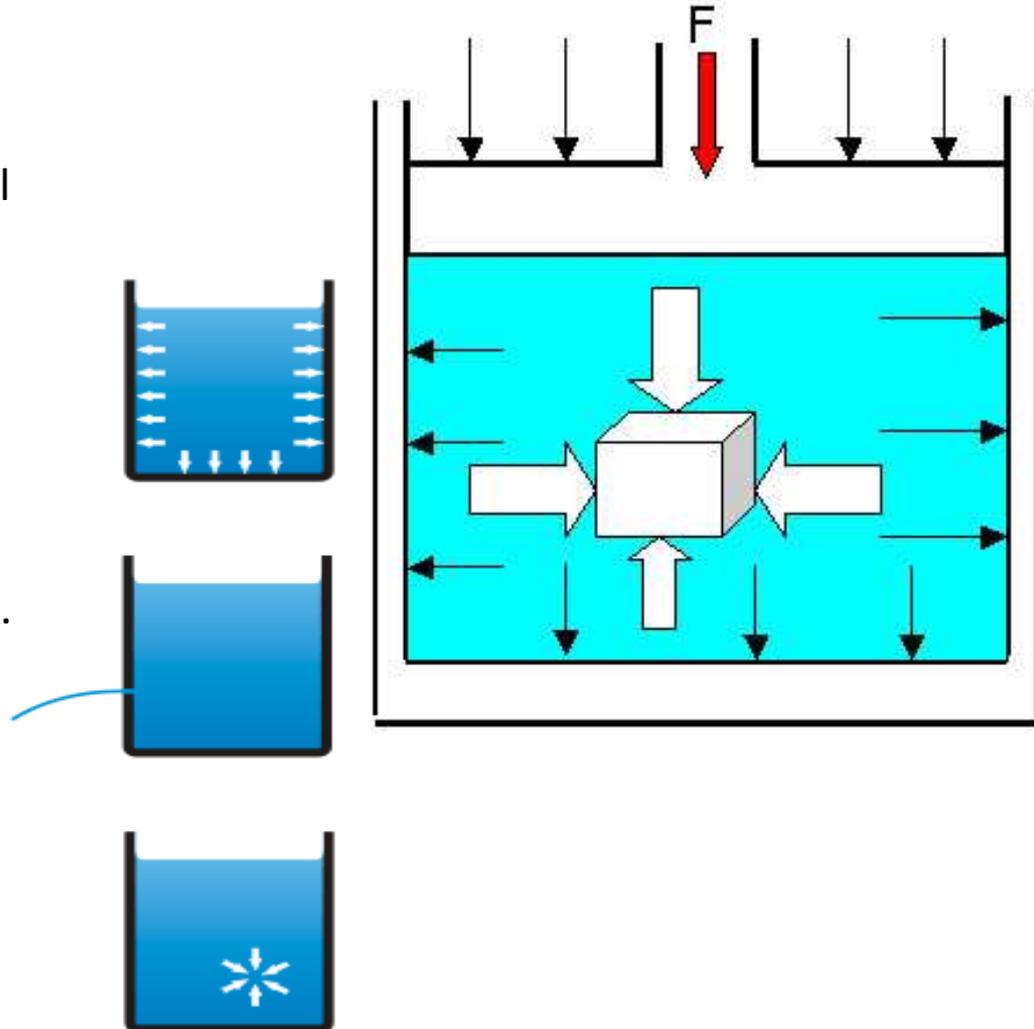


## Presión hidrostática

Los líquidos ejercen presión. En el interior de un fluido la presión hidrostática es igual al peso específico por la altura del líquido sobre el punto considerado,  $P_h = P_e h$

En donde:

$P_h$  es la presión hidrostática,  
 $P_e$  el peso específico del líquido y  $h$  la altura de líquido.



## Presión atmosférica

Los gases también ejercen presión. La atmosfera terrestre ejerce una presión. Torricelli encontró que la presión que ejerce la atmósfera terrestre sobre el nivel del mar es igual a la que ejercería una columna de mercurio de 760 mm de altura, lo cual es llamada una atmósfera y es igual a 101 000 Pascales , 10333 kilogramos fuerza / metro cuadrado, 1.033 kilogramos fuerza / centímetro cuadrado o 14.7 libras fuerzas / pulgada cuadrada. La presión atmosférica decrece con la altura sobre el nivel del mar. En México es equivalente a la presión que ejercería una columna de mercurio de 586 mm de altura.

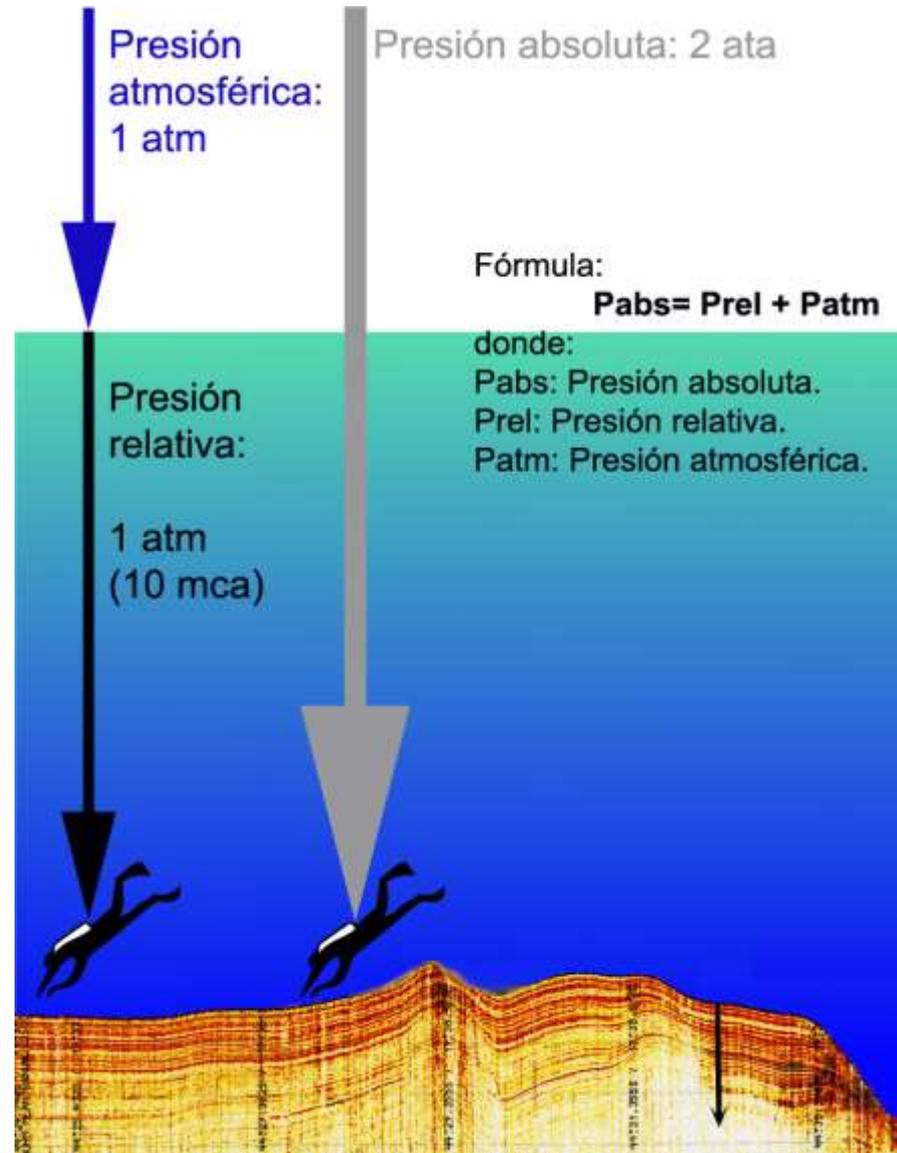


## Presión absoluta

La presión absoluta es la suma de la presión manométrica más la presión atmosférica.

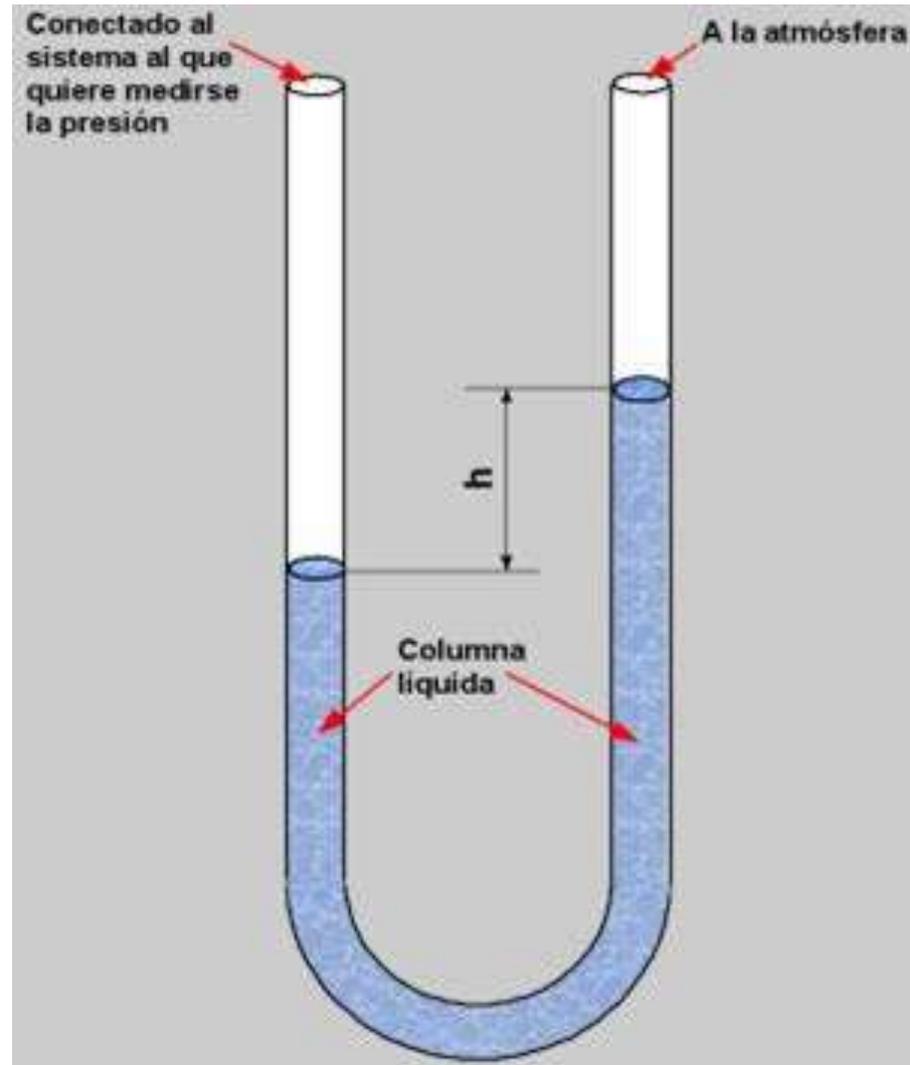
$$P_{absoluta} = P_{manométrica} + P_{atmosférica}$$

$$P_{Absoluta} = P_{atmosférica} - P_{vacío}$$



## Manómetros de tubo en U

La figura muestra un esquema del manómetro de tubo U. Está formado por un tubo de [vidrio](#) doblado en forma de U, lleno parcialmente con un líquido de densidad conocida, uno de sus extremos se conecta a la zona donde quiere medirse la presión, y el otro se deja libre a la atmósfera. La presión ejercida en el lado de alta presión, produce el movimiento del líquido dentro del tubo, lo que se traduce en una diferencia de nivel marcado como  $h$ . Esta altura  $h$  dependerá de la presión y de la [densidad](#) del líquido en el tubo, como la densidad se conoce, puede elaborarse una escala graduada en el fondo del tubo U calibrada ya en unidades de presión. De este tipo de manómetro surgieron las unidades donde la presión se caracteriza por una unidad de longitud (el valor de  $h$ ) seguido de la naturaleza del líquido utilizado, por ejemplo, milímetros de agua, pulgadas de [mercurio](#) etc. Estos manómetros pueden medir también presiones menores que la atmosférica (vacío), la diferencia es que la columna de líquido ascenderá en el lado de baja presión.

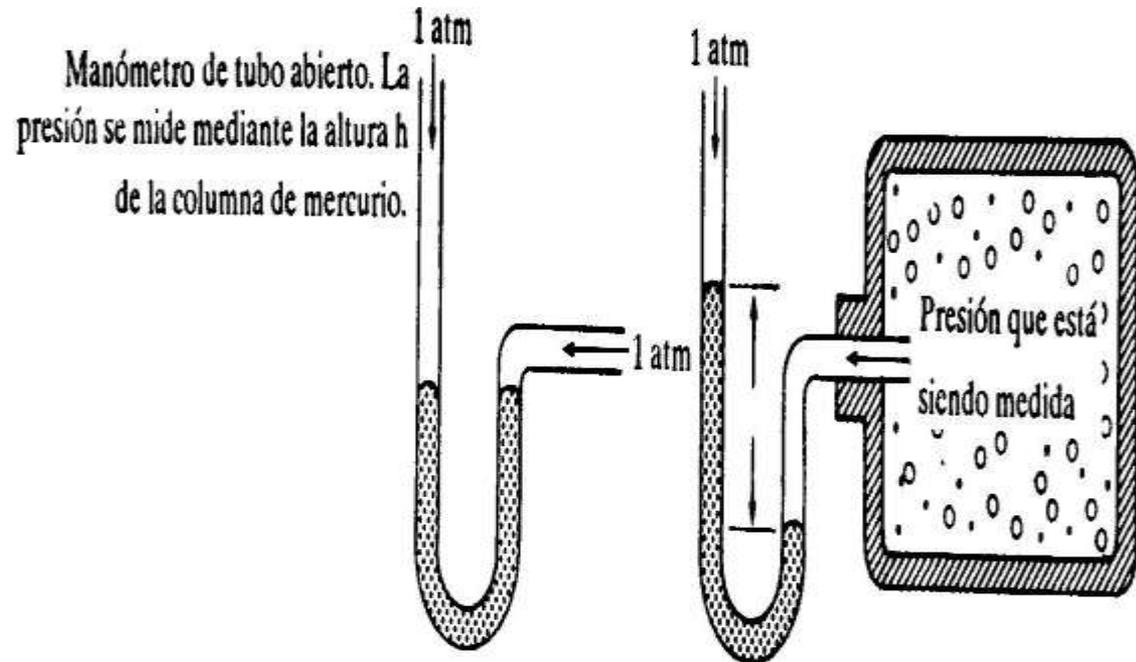


## Presión manométrica

La presión manométrica es aquella que se mide con manómetros. Se llama **presión manométrica** a la diferencia entre la [presión absoluta](#) o real y la [presión atmosférica](#). Se aplica tan solo en aquellos casos en los que la presión es superior a la presión atmosférica, pues cuando esta cantidad es negativa se llama [presión de vacío](#).

Muchos de los aparatos empleados para la medida de presiones utilizan la **presión atmosférica** como nivel de referencia y miden la **diferencia entre la presión real o absoluta y la presión atmosférica**, llamándose a este valor **presión manométrica**.

Los aparatos utilizados para medir la presión manométrica reciben el nombre de [manómetros](#) y funcionan según los mismos principios en que se fundamentan los [barómetros](#) de mercurio y los aneroides. La presión manométrica se expresa bien sea por encima o por debajo de la presión atmosférica. Los manómetros que sirven para medir presiones inferiores a la atmosférica se llaman manómetros de vacío o [vacuómetros](#).



# Manómetros

La presión se mide con manómetros. Cuando la [presión](#) se mide en relación a un [vacío](#) perfecto, se llama [presión absoluta](#); cuando se la mide con respecto a la [presión atmosférica](#), se llama [presión manométrica](#).

El concepto de presión manométrica fue desarrollado porque casi todos los [manómetros](#) marcan cero cuando están abiertos a la [atmósfera](#). Cuando se les conecta al recinto cuya presión se desea medir, miden el exceso de presión respecto a la presión atmosférica. Si la presión en dicho recinto es inferior a la atmosférica, señalan cero.

Un vacío perfecto correspondería a la presión absoluta cero. Todos los valores de la presión absoluta son positivos, porque un valor negativo indicaría una [tensión de tracción](#), fenómeno que se considera imposible en cualquier fluido.

Las presiones por debajo de la atmosférica reciben el nombre de **presiones de vacío** y se miden con medidores de vacío (o vacuómetros) que indican la diferencia entre la presión atmosférica y la presión absoluta. Las presiones **absoluta**, **manométrica** y **de vacío** son cantidades positivas y se relacionan entre sí por medio de:

Presión absoluta = Presión manométrica + presión atmosférica

, (para presiones superiores a la  $p_{atm}$ ),

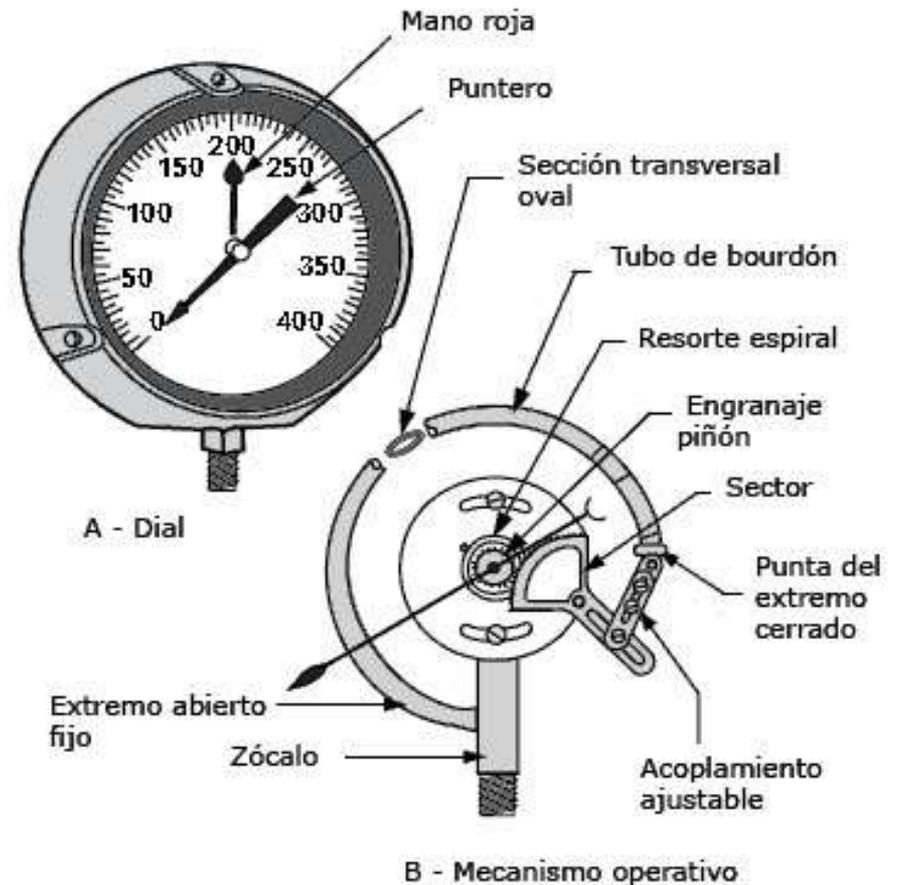
(para presiones inferiores a la  $p_{atm}$ )

Presión absoluta = Presión atmosférica - Presión de vacío



## Manómetros de Bourdon

Muchos de los manómetros utilizados en la industria están basados en el tubo bourdon. Deben calibrarse para marcar cero en el lugar que se instalen. Estos manómetros tienen un tubo metálico elástico, aplanado y curvado de forma especial conocido como tubo de Bourdon tal y como se muestra en la figura. Este tubo tiende a enderezarse cuando en su interior actúa una presión, por lo que el extremo libre del tubo de Bourdon se desplaza y este desplazamiento mueve un juego de palancas y engranajes que lo transforman en el movimiento amplificado de una aguja que indica directamente la presión en la escala.



## 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, es decir hasta el nivel de carga del mismo.

La presión se puede expresar, de acuerdo con la ecuación de la hidrostática, como:

$$P = P_0 + \rho g z$$

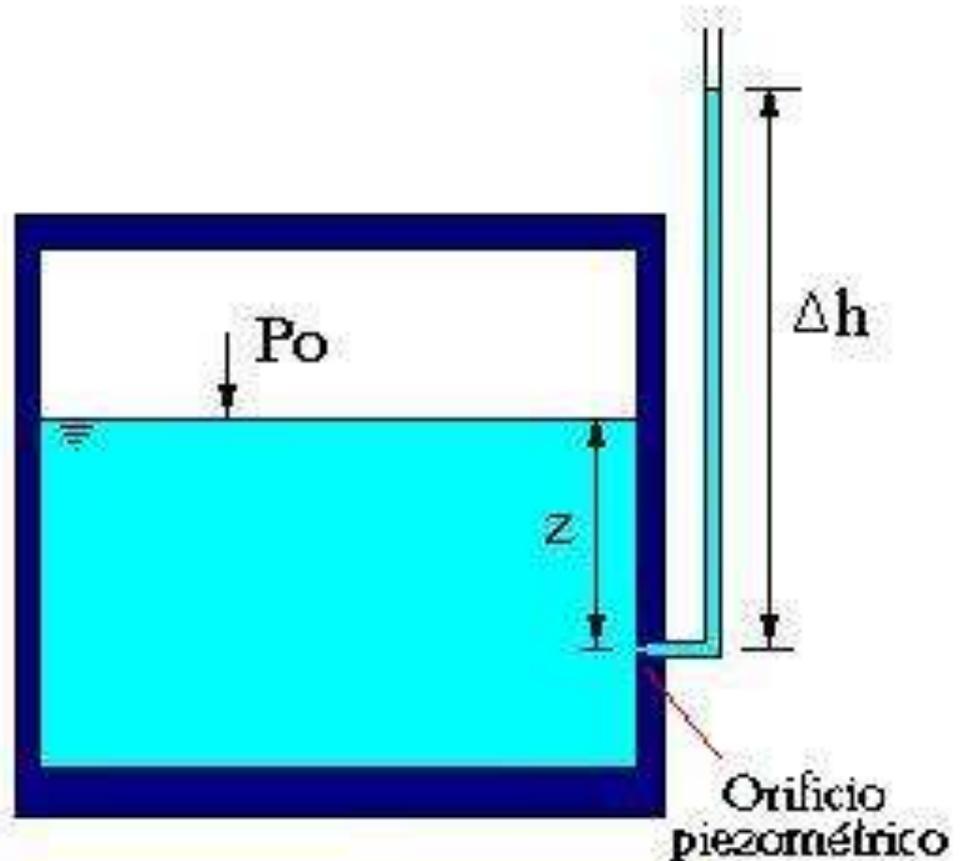
En donde:  $P_0$  es la presión que se ejerce sobre la superficie del líquido.

$\rho$  = densidad del fluido.

$g$  = aceleración de la gravedad.

$Z$  = profundidad

Estos tubos piezométricos son también muy utilizados para determinar la componente estática de la presión en cañerías.



## Presión estática y presión dinámica.

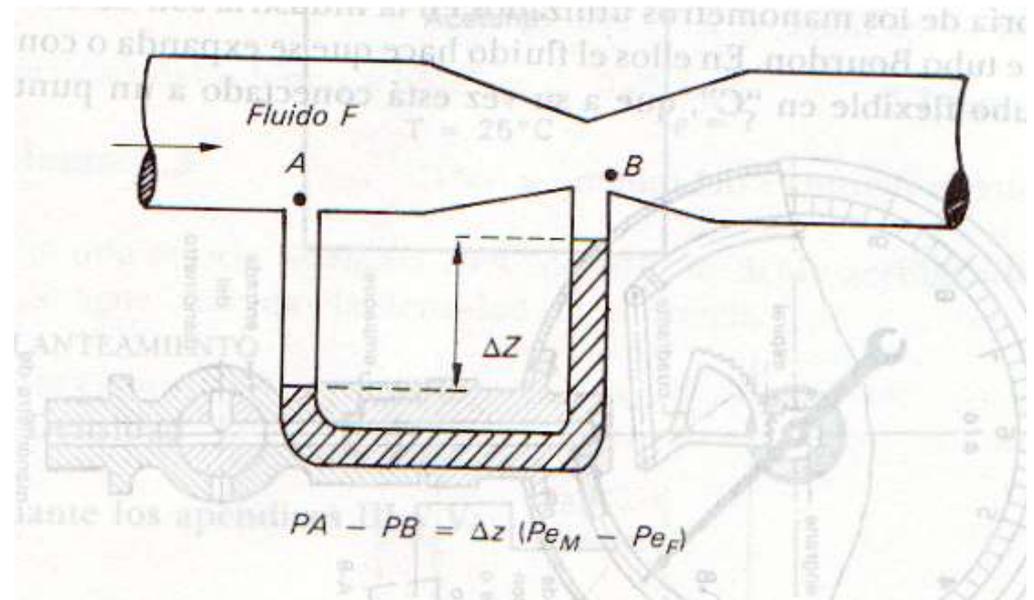
La presión estática es la que tiene un fluido, independientemente de la velocidad del mismo, y que se puede medir mediante la utilización de tubos piezométricos. La **presión total** que ejerce un **fluido** -bien sea **gaseoso** o **líquido**- se define como la suma de la **presión estática** y la **presión dinámica**.. Para fluidos en reposo (estáticos) la presión dinámica es nula y la presión estática es igual a la presión total. Mientras que la presión dinámica actúa únicamente en la dirección del flujo, la presión estática actúa por igual en todas las direcciones y siempre en ángulo recto con todas las superficies que contengan al fluido.



Manómetro diferencial de inspección que compara diferencia de **presiones estáticas** entre dos cámaras graduado en mm.c.d.a.

Diferencias de presiones  
Para la  
determinación  
de la diferencia  
de presiones se  
emplean  
manómetros  
diferenciales.

Figura 1-13. Manómetro diferencial



# FIN

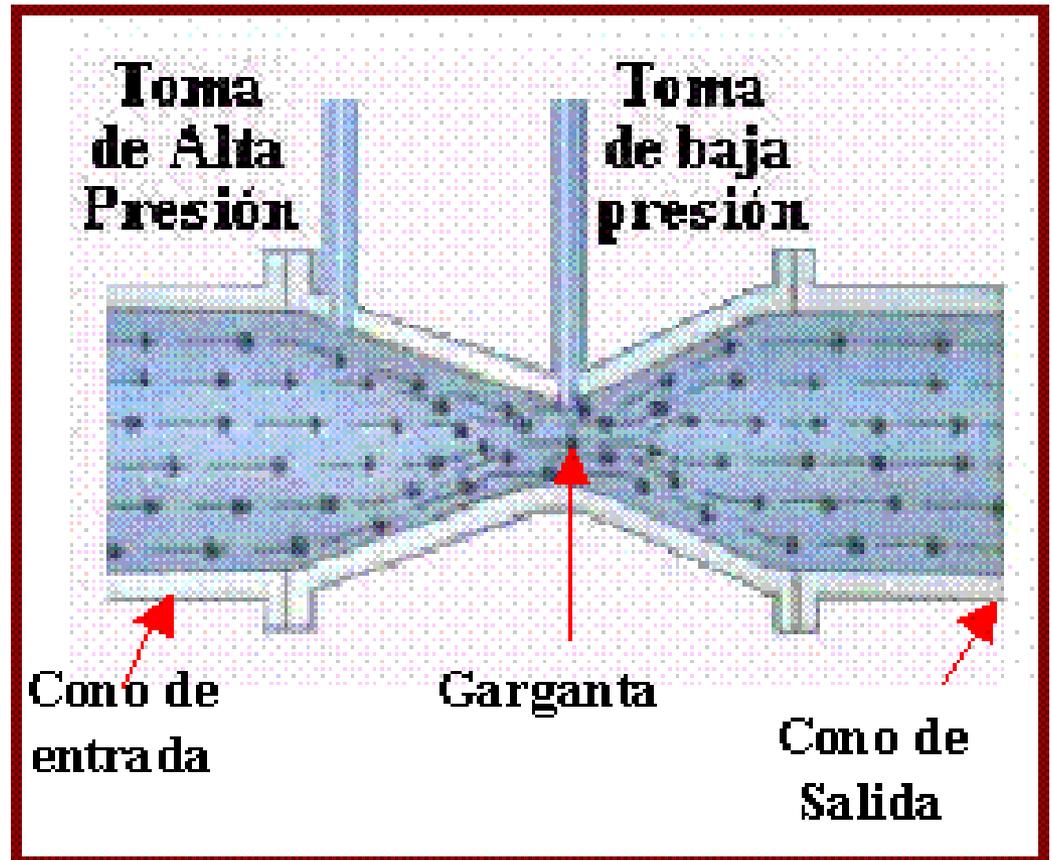


Figura N°1