

Barómetro

CASTELLANOS VELASCO LUIS ÁNGEL*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO

angelo@comunidad.unam.mx

Abstract

El barómetro es un instrumento de medición atmosférica, específicamente utilizado en la determinación de la fuerza por unidad de superficie ejercida por el peso de la atmósfera. Existe un gran número de equipos atmosféricos con distintos tipos de estos aparatos y son diariamente utilizados ya que la presión atmosférica juega un papel importante en la determinación y pronóstico del tiempo así como en el área de investigación al momento de realizarse experimentos ya que pueden llegar a afectar o hacer variar el funcionamiento de muchos aparatos electrónicos y mecánicos.

I. INTRODUCTION

UN barómetro es un instrumento meteorológico usado para medir la presión atmosférica. El primer barómetro fue inventado en 1643 por Evangelista Torricelli, un ayudante de Galileo. El barómetro es básicamente un manómetro diseñado para medir la presión del aire. También es conocido como tubo de Torricelli. El nombre barómetro fue usado por primera vez por Boyle. Antiguamente se había observado que si por el extremo superior de un tubo abierto y vertical se aspiraba el aire mediante una bomba, estando el otro extremo en comunicación con un recipiente con agua, esta ascendía por el tubo, este fenómeno era atribuido al horror que manifestaban los cuerpos al vacío, según Aristóteles. Pero un constructor de bombas de Florencia se propuso elevar por este medio agua a una altura superior de 10 metros, sin conseguirlo. Fue y la pregunto a Galileo la razón del hecho, y este le respondió que era que el agua había alcanzado su límite de horror al vacío.

El primero que se dio cuenta del fenómeno real fue una de los discípulos de Galileo, Viviani (1644), quien afirmó que era la presión atmosférica y que la máxima altura del agua en un tubo vertical cerrado, suficientemente largo, y en cuya parte superior se hiciera vacío, debía exactamente medir la presión atmosférica,

ya que esta era la que sostenía la columna de agua. Pensó luego que si la presión atmosférica sostenía a nivel de mar una columna de agua de 10 metros aproximadamente, podría sostener una columna de mercurio de unos 760mm, ya que el mercurio es 13.5 veces más pesado que el agua. Esta observación fue el fundamento del experimento de Torricelli, un amigo de Viviani, que confirmó la explicación de su amigo.

En 1643, descubrió Torricelli el principio del barómetro, que demostraba la existencia de la presión atmosférica, y por el que principalmente es recordado en la actualidad. Más tarde, el francés Pascal confirmaría este principio realizando mediciones a distintas alturas. Precisamente, en honor de Torricelli se designó por torr la unidad de presión atmosférica. Así mismo, demostró la existencia del vacío, hacia el cual sentían los científicos un temor reverencial, el horror vacui como denominaban a este temor.

El experimento de Torricelli consiste en tomar un tubo de vidrio cerrado por un extremo y abierto por el otro, de 1 metro aproximadamente de longitud, llenarlo de mercurio, taparlo con el dedo pulgar e invertirlo introduciendo el extremo abierto en una cubeta con mercurio. Luego si el tubo se coloca verticalmente, la altura de la columna de mercurio de la cubeta es aproximadamente cerca

*Para enviar comentario y sugerencias sobre ésta investigación

de la altura del nivel del mar de 760mm apareciendo en la parte superior del tubo el llamado vacío de Torricelli, que realmente es un espacio llenado por vapor de mercurio a muy baja tensión.

Torricelli observó que la altura de la columna variaba, lo que explico la variación de la presión atmosférica.

II. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO Y ESTRUCTURA

Actualmente existen varios tipos de Barómetros. Según los fines del instituto o experimento a realizarse uno es ocupado o no, así mismo, la tecnología y el presupuesto disponible, varía su construcción y manufactura. A continuación los nombramos:

- **Barómetro de Mercurio:** Está formado por un tubo de vidrio de unos 850 mm de altura, cerrado por el extremo superior y abierto por el inferior. Cuando el tubo se llena de mercurio y se coloca el extremo abierto en un recipiente lleno del mismo líquido, el nivel del tubo cae hasta una altura de unos 760 mm por encima del nivel del recipiente y deja un vacío casi perfecto en la parte superior del tubo, estando al nivel del mar y en condiciones normales. Las variaciones de la presión atmosférica hacen que el líquido del tubo suba o baje ligeramente. La lectura de un barómetro de mercurio puede tener una precisión de hasta 0,1 mm.
- **Barómetro de Fortín:** Compuesto por un tubo de Torricelli que se introduce en el mercurio contenido en una cubeta de vidrio en forma tubular, provista de una base de piel de gamo cuya forma puede ser modificada por medio de un tornillo que se apoya en su centro y que, oportunamente girado, lleva el nivel del mercurio del cilindro a rozar la punta de un pequeño cono de marfil. Así se mantiene un nivel fijo. Este está completamente
- recubierto de latón, salvo dos ranuras verticales junto al tubo que permiten ver el nivel de mercurio. En la ranura frontal hay una graduación en milímetros y una escala de vernier (nonio) para la lectura de décimas de milímetros. Y en la posterior hay un pequeño espejo para facilitar la visibilidad del nivel. Los barómetros Fortin se usan en laboratorios científicos para las medidas de alta precisión.
- **Barómetro Aneroid:** Es un barómetro que no utiliza mercurio. Indica las variaciones de presión atmosférica por las deformaciones más o menos grandes que aquélla hace experimentar a una caja metálica de paredes muy elásticas en cuyo interior se ha hecho el vacío más absoluto. Se gradúa por comparación con un barómetro de mercurio pero sus indicaciones son cada vez más inexactas por causa de la variación de la elasticidad del resorte plástico. Fue inventado por Lucien Vidie en 1843 y es más grande, por lo tanto el barómetro que utiliza mercurio. El principio de funcionamiento es el cambio de tamaño de una cápsula parcialmente evacuada, construida para maximizar el cambio en una dimensión con los cambios en la presión del aire. Los cambios de la longitud de la cápsula se amplifican por medio de un brazo a un dial, que permite mostrar la presión.
- **Barómetro Holostérico** Está formado por un recipiente aplanado, de superficies onduladas en el que se ha logrado una intensa rarefacción antes de cerrarlo; en una de las caras se apoya un resorte que, con las variaciones de presión atmosférica, hace mover un índice por medio de un juego de palancas. Es menos preciso que el Aneroid.

III. MERCADO Y EQUIPOS COMERCIALIZADOS

Tensión de salida: 0-2,5 ó 0-5 VDC

Consumo: < 4 mA @ 12 VDC

Table 1: *Algunos equipos*

Barómetro		
Equipo	Rango hPa	Precio
Baromería en hPa	580 - 1040	998USD
Registrador bar	10 - 999.9	218USD
BARÓMET AB60	800-1100	
BARÓMET AB100	600-1100	
VAISALA PTB110	5,6,8,11 (x100)	

Aquí presentamos mayor detalles de los equipos de la tabla de arriba:

Barómetro AB 60
 Fabricante: Ammonit
 Venta en el interior del armario de conexiones y por separado
 Sensor de presión piezoeléctrico
 Intervalo de medida 800-1100 hPa (mbar)
 Tensión de salida: 0-5 VDC
 Tensión entrada: 9-32 V
 Consumo: < 5 mA @ 12 VDC
 Temperatura de funcionamiento: -40 - 85 C
 Humedad de funcionamiento: 0-98 por ciento RH
 Atmósfera: No iónica, no corrosiva
 Tiempo de respuesta: 10-90 por ciento, typ. 50 ms.

VAISALA PTB 110
 Fabricante: Vaisala
 Intervalo de medida: 500, 600, 800-1100 hPa
 Sensor piezoeléctrico: Bajo consumo
 Medida de diferentes intervalos Exactitud: tol.:3 hPa a 20 C; tol.:1 hPa at -20-60 C tol.:1,5 hPa at -40-60 C

IV. DISCUSION Y CONCLUSIONES

Actualmente la mayoría de los instrumentos mecánicos de estados del tiempo han sido substituidos por instrumentos electrónicos que registran la presión atmosférica en una computadora. La presión atmosférica puede registrarse y reportarse en muchas unidades diferentes. Según lo mencionado, un barómetro mercurial hace medidas en pulgadas de mercurio (en Hg). Generalmente, esta unidad es de uso general en la aviación en de los E.E.U.U. Libras por pulgada cuadrada (psi) es común en el sistema de unidades inglesas, y el PASCAL (Pa), es el estándar en el sistema métrico (SI).

Puesto que la presión ejercida por la atmósfera de la Tierra es de gran importancia práctica, algunas veces se expresa en términos de "atmósferas" (atm). Para describir los estados del tiempo se usan el bar y el milibar (mb) para la presión. A menudo escucharás a los meteorólogos usar el milibar cuando describen sistemas de estados del tiempo de baja o de alta presión. En resumen, en el nivel del mar cuando es 0oC, 1 atmósfera = 29.92 en hectogramo = 14.7 psi = 101.325 Pa = 1.013.25 mb = 1.013 bar.

I. Conclusión

Han pasado muchos años desde el descubrimiento de la medición de la presión. Los avances tecnológicos y en la ciencia han permitido implementar una gran cantidad de nuevos equipos que son más precisos y exactos. Los elementos que constituyen a los barómetros pueden ser tan sensibles como las condiciones requeridas del usuario o fin específico se deseen. El estudio minucioso de los elementos que constituyen y estructuran al barómetro nos permitiría comprobar los datos de tablas que

se presentaron en cuanto a sus rangos de operación.

REFERENCES

- [<http://fluidos.eia.edu.co/>] *Fluidos, Carlos Toro s.*
- [<http://www.windows2universe.org/>] *Becca Hatheway*
- [<http://meteorologia.pucp.edu.pe/>] *Hernan Castillo, Pedro Ríos*
- [<http://www.ammonit.com/Manuales>] *Ammonit Measurement GmbH*