

Guía Corta Laboratorio 1 Presión Hidrostática

Conceptos Importantes

- La presión es una variable escalar asociada a la energía presente en un punto de un fluido y depende de diversos factores como la densidad, la gravedad, la temperatura y el volumen que lo contiene.
- En el caso de un gas, la presión en la práctica se considera constante en todo el volumen que lo contiene, dado que la variación vertical por la gravedad es muy baja, por su baja densidad.
- Por otro lado, en el caso de un líquido la variación vertical (o sea en la dirección del vector gravedad) si es significativa y se rige por la siguiente fórmula $P = \rho g y$, donde ρ es la densidad del líquido que puede depender de la temperatura y otras variables similares, g es la aceleración de gravedad cuyo valor es $9,81m/s^2$ (nivel del mar, estándar), e y es la posición vertical del punto en cuestión.
- En general, cuando se habla de líquido en un contenedor este posee un nivel de agua y al ir sumergiéndose más en este la presión va aumentando según la fórmula recién mencionada debido al peso del fluido que está sobre el punto en cuestión. O sea, la presión aumenta linealmente desde el nivel de agua a medida que la profundidad aumenta.
- Recordar además que la atmósfera genera una presión conocida sobre cualquier cuerpo o fluido, entonces en el nivel de agua la presión absoluta presente es de 1 atm .
- Para poder obviar presiones ya conocidas o tomarlas como base para las mediciones se usa el concepto de presión relativa o *gauge* así separando la presión en una componente conocida y otra que varía según la posición en general. En el ejemplo del contenedor con un líquido la presión absoluta en el nivel del agua es P_{atm} y la presión relativa es 0 atm , si nos sumergimos una distancia h la presión absoluta es $P_{atm} + \rho g h$ y la presión relativa es solo $\rho g h$.
- Sobre las caras del contenedor la presión ejerce una fuerza hidrostática (o sea, debida al líquido) siempre perpendicular a la cara en cuestión que se rige por la siguiente fórmula $F = \int P dA$, donde P es la presión en un punto determinado, y la integral se calcula sobre toda la superficie en estudio (entonces la presión irá variando dentro de la integral).
- En el caso particular de una cara plana ubicada de forma vertical, en base a lo que se ha mencionado ya, podemos indicar que la presión ira aumentando desde el nivel superior del agua linealmente hasta el borde inferior de la cara, formándose un prisma de presión (prisma al considerar la cara completa de forma 2D, siendo la tercera dimensión la magnitud de la presión). Este prisma de presión puede ser de cara triangular o trapezoidal dependiente del nivel del agua y de si se está considera presión absoluta o relativa.
- Si el nivel del agua se ubica bajo el borde superior de la cara plana, y se considera presión relativa, la presión aumentará desde 0 hasta $\rho g h$, donde h es la altura que alcanza a cubrir el líquido (h es menor a la altura total de la cara), en este caso se habla de un prisma de cara triangular. Si se considerara presión absoluta la presión en el punto del nivel del agua no sería 0, por lo que se formaría un trapecoide (se recomienda hacer el dibujo, en clases se debió haber revisado esto).

- En el caso de que el nivel del agua esté sobre el borde superior, la presión en el borde superior de la cara siempre será mayor a 0, independiente de qué tipo de presión se esté hablando, o sea se tratará de un prisma de presión trapezoidal.

Descripción del Equipo

1. **Depósito de agua:** Contenedor transparente abierto en su cara superior.
2. **Perno de retención:** Permite cambiar el ángulo de inclinación del depósito de agua respecto al eje vertical.
3. **Peso corredizo:** Permite equilibrar el sistema antes de la adición de agua al depósito, para lo cual se debe girar hasta la posición adecuada.
4. **Perno de tope:** Indica si el sistema está en equilibrio, si es que no toca ninguno de los bordes del agujero que lo contienen.
5. **Escala del nivel del agua:** Indica las medidas en mm para ubicar el nivel de agua correspondiente.
6. **Jinete:** Soporte sobre el cual se deben colocar los pesos, por si solo ya tiene un peso de $0.1 N$.
7. **Pesos:** Corresponden a cuerpos de variadas masas que permiten regular el equilibrio del sistema acorde al nivel de agua escogido.
8. **Asa:** Permite sujetar el equipo de manera manual y así transportarlo de forma segura.

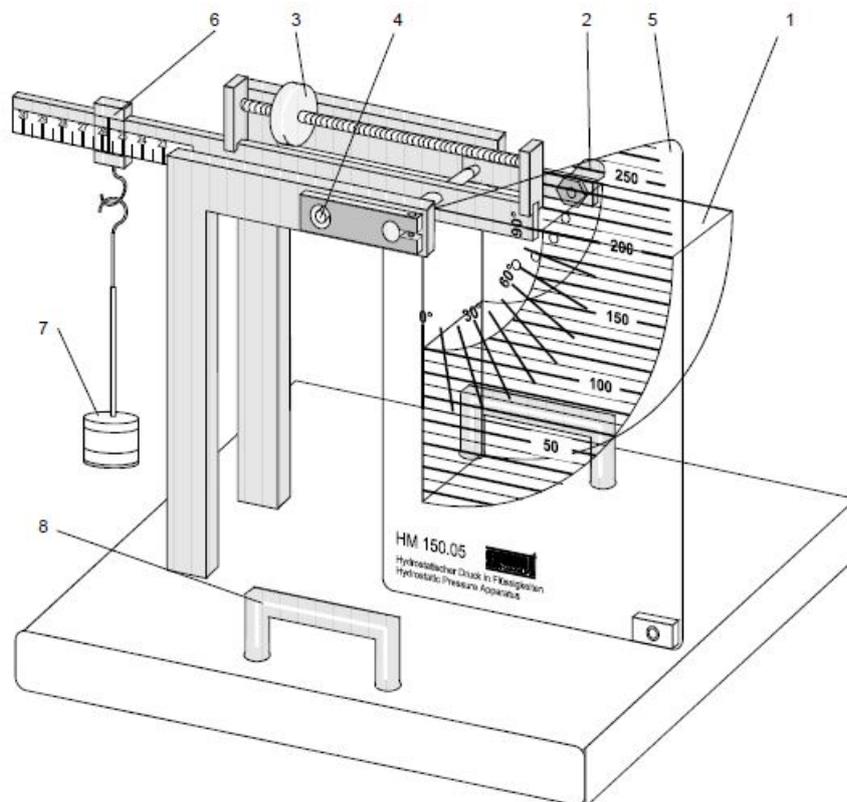


Figura 1: Equipo HM 150.05

Procedimiento Experimental

- Se desea comprobar, entre otras cosas, que el peso necesario para equilibrar el sistema coincide con lo que indica la teoría. Para esto primero se debe vaciar por completo el depósito, sujetándolo de las asas y vaciando los posibles contenidos en algún lugar indicado por el ayudante.
- Luego, se debe tarar el sistema usando el peso corregido fijándose en que el perno de tope no toque los bordes del agujero que lo contiene.
- Ahora, para dos ángulos distintos el contenedor se debe llenar progresivamente hasta 5 niveles distintos, y para cada nivel se debe colocar un peso adecuado a una distancia tal que el sistema se equilibre. Al cambiar entre ángulos del contenedor se debe tarar nuevamente el sistema.
- Para cada nivel se debe anotar: el nivel de agua, el peso colocado, la ubicación del jinete, el nivel o altura de la esquina superior e inferior de la cara plana inferior del contenedor.