

Balanza y dinamómetro

Balanza

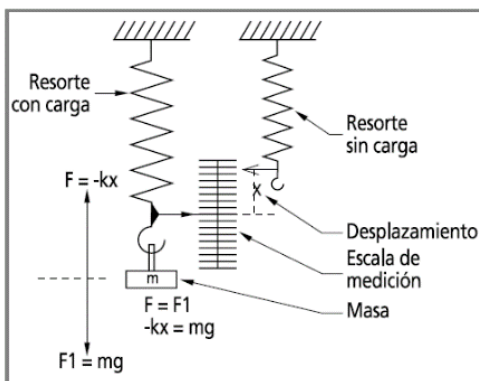
La balanza es un instrumento que mide la masa de un cuerpo o sustancia, utilizando como medio de comparación la fuerza de la gravedad que actúa sobre el cuerpo. La palabra proviene de los términos latinos bis que significa dos y linx, plato.

Se debe tener en cuenta que el peso es la fuerza que el campo gravitacional ejerce sobre la masa de un cuerpo, siendo tal fuerza el producto de la masa por la aceleración local de la gravedad. Fuerza = masa por gravedad ($F = mg$). Dicha fuerza se mide en Newton. La balanza tiene otros nombres, entre los que destacan báscula y pesa.

La balanza se utiliza para medir la masa de un cuerpo o sustancia o también el peso de los mismos, dado que entre masa y peso existe una relación bien definida. En el laboratorio se utiliza la balanza para efectuar actividades de control de calidad –con dispositivos como las pipetas–, para preparar mezclas de componentes en proporciones predefinidas y para determinar densidades o pesos específicos. Las balanzas se diferencian entre sí por el diseño, los principios utilizados y los criterios de metrología que utilizan. En la actualidad podría considerarse que existen dos grandes grupos: las balanzas mecánicas y las balanzas electrónicas.

1. Balanzas mecánicas

Algunas de las más comunes son:

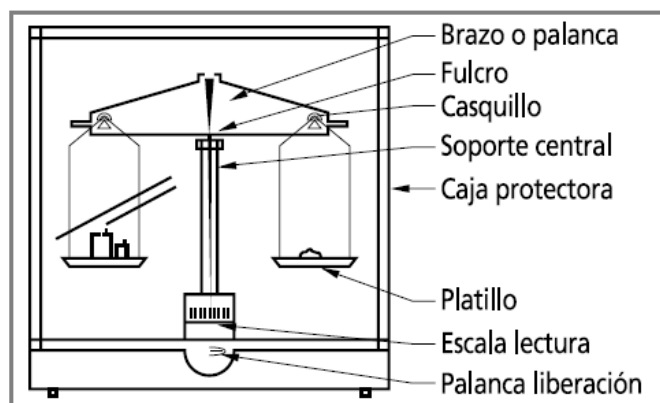
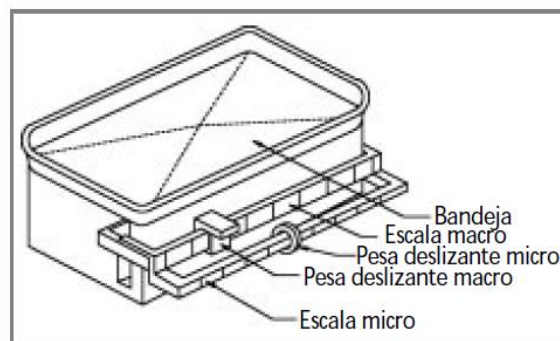


a. Balanza de resorte

Su funcionamiento está basado en una propiedad mecánica de los resortes, que consiste en que la fuerza que ejerce un resorte es proporcional a la constante de elasticidad del resorte $[k]$ multiplicada por la elongación $[x]$ del mismo: $F = -kx$

b. Balanza de pesa deslizante

Dispone de dos masas conocidas que se pueden desplazar sobre escalas – una con una graduación macro y la otra con una graduación micro–; al colocar una sustancia de masa desconocida sobre la bandeja, se determina su peso deslizando las masas sobre las escalas mencionadas hasta que se obtenga la posición de equilibrio.

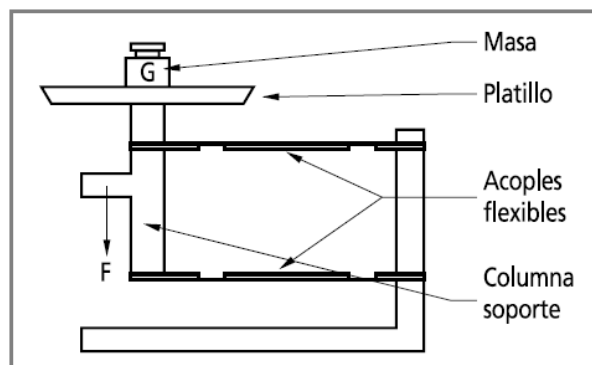


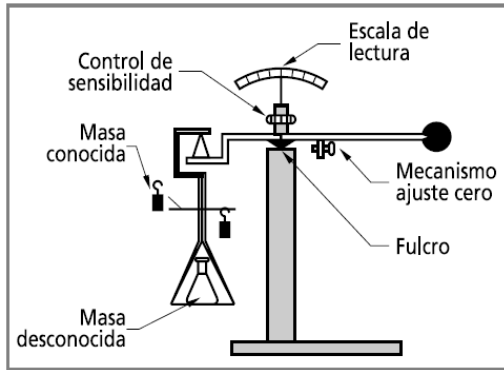
c. Balanza analítica

Funciona mediante la comparación de masas de peso conocido con la masa de una sustancia de peso desconocido. Está construida con base en una barra o palanca simétrica que se apoya mediante un soporte tipo cuchilla en un punto central denominado fulcro.

d. Balanza de plato superior

Este tipo de balanza dispone de un platillo de carga colocado en la parte superior, el cual es soportado por una columna que se mantiene en posición vertical por dos pares de guías que tienen acoples flexibles. El efecto de la fuerza, producido por la masa, es transmitido desde algún punto de la columna vertical o bien directamente o mediante algún mecanismo a la celda de carga.





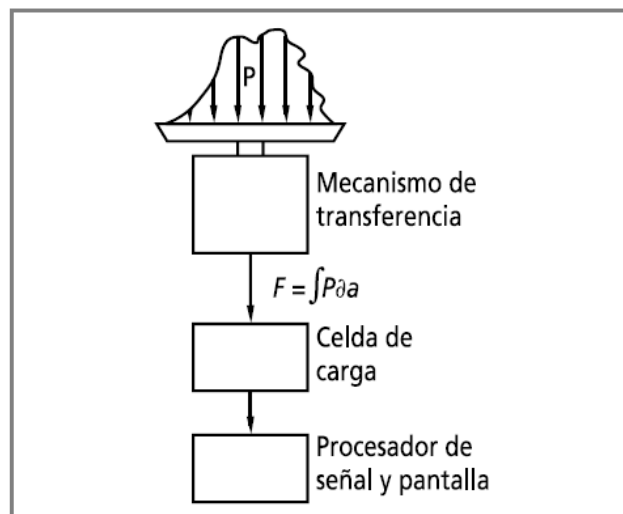
e. Balanza de sustitución.

Es una balanza de platillo único. Se coloca sobre el platillo de pesaje una masa desconocida que se equilibra al retirar, del lado del contrapeso, masas de magnitud conocida, utilizando un sistema mecánico de levas hasta que se alcance una posición de equilibrio.

2. Balanzas electrónicas

Las balanzas electrónicas involucran tres elementos básicos:

- I. El objeto a ser pesado que se coloca sobre el platillo de pesaje ejerce una presión que está distribuida de forma aleatoria sobre la superficie del platillo. De allí, mediante un mecanismo de transferencia – palancas, apoyos, guías, se concentra la carga del peso en una fuerza simple [F] que puede ser medida.
- II. Un transductor de medida, conocido con el nombre de celda de carga, produce una señal de salida proporcional a la fuerza de carga, en forma de cambios en el voltaje o de frecuencia.
- III. Un circuito electrónico análogo digital que finalmente presenta el resultado del pesaje en forma digital.



Sistema de procesamiento de la señal

El sistema de procesamiento de la señal está compuesto por el circuito que transforma la señal eléctrica, emitida por el transductor de medida en datos numéricos que pueden ser leídos en una pantalla. El proceso de la señal comprende las siguientes funciones:

- i. **Tara.** Se utiliza para colocar en cero el valor de la lectura, con cualquier carga dentro del rango de capacidad de la balanza. Se controla con un botón ubicado generalmente en el frente de la balanza.
- ii. **Control para ajuste del tiempo de integración.** Los valores de peso son promediados durante un período predefinido de tiempo. Dicha función es muy útil cuando se requiere efectuar operaciones de pesaje en condiciones inestables. Por ejemplo: presencia de corrientes de aire o vibraciones.
- iii. **Redondeo del resultado.** En general las balanzas electrónicas procesan datos internamente de mayor resolución que aquellos que se presentan en la pantalla. De esta forma se logra centrar exactamente la balanza en el punto cero, cuando la balanza es tarada. El valor interno neto se redondea en la pantalla.
- iv. **Detector de estabilidad.** Se utiliza en operaciones de pesaje secuencial y permite comparar los resultados entre sí. Cuando el resultado se mantiene, es liberado y puesto en pantalla, aspecto que se detecta al encenderse el símbolo de la unidad de peso seleccionada.
- v. El **procesamiento electrónico** de las señales permite disponer de otras funciones tales como conteo de partes, valor porcentual, valor objetivo, entre otras. Dichos cálculos son realizados por el microprocesador, de acuerdo con las instrucciones que el operador ingresa a través del teclado de la balanza.

Dinamómetro

El término dinamómetro designa un instrumento utilizado para medir una fuerza. En ocasiones también se utiliza para designar una máquina de ensayos capaz de ejercer fuerzas con una precisión determinada.

Un dinamómetro está formado por un sensor, que comprende un cuerpo de prueba metálico que recibe la fuerza a medir y se deforma elásticamente bajo la acción de ésta.

En los sensores modernos, esta deformación se comunica a un circuito eléctrico en miniatura pegado al cuerpo de prueba, cuyo propósito es modificar su resistencia eléctrica. Esta variación de la resistencia es medida por la técnica del puente de Wheastone, en la que dos puntos del circuito eléctrico son alimentados con una tensión eléctrica analógica, continua o periódica, y una tensión analógica variable en función de la fuerza aplicada al dinamómetro se recoge entre otros dos puntos del circuito.

El equipo necesario para suministrar la tensión de alimentación, recoger y tratar la señal de salida e indicar valores utilizables, constituye la electrónica asociada al sensor. Para ello, se pueden utilizar instrumentos eléctricos clásicos: alimentación estabilizada y multímetro. Los fabricantes de sensores han creado equipos electrónicos específicos que permiten optimizar los ajustes, las condiciones de medición y su precisión.

Los últimos progresos en la técnica de los dinamómetros consisten en integrar en el sensor el equipo electrónico asociado a una digitalización de la señal, de forma que se pueda constituir un solo conjunto que, alimentado en 220V, suministre una señal de salida digital en función de la fuerza aplicada en el sensor.

Como la relación entre la fuerza aplicada a un dinamómetro y la medición de su señal de salida no se puede determinar con precisión mediante el cálculo, es necesario realizar una calibración del dinamómetro, que consiste en establecer la relación precisa entre la fuerza aplicada al dinamómetro - magnitud de entrada - y la señal eléctrica que produce - magnitud de salida. Concretamente, la operación consiste en aplicar al dinamómetro fuerzas conocidas con precisión y obtener los valores proporcionados por el equipo electrónico asociado al sensor.

Esta operación se realiza generalmente aplicando el protocolo definido por la norma internacional ISO 376. Esta norma conduce a una clasificación del dinamómetro según los criterios de precisión. El resultado de la calibración de un dinamómetro conduce a la definición de un polinomio matemático de grado 2 ó 3, que permite calcular el valor de la fuerza aplicada al dinamómetro a partir de la indicación suministrada por el equipo electrónico.

La fórmula que permite calcular la incertidumbre de este valor de fuerza también forma parte de la calibración. Los dinamómetros se utilizan frecuentemente como elementos sensibles de los instrumentos de pesaje. En ese caso, la forma del cuerpo de prueba se define de forma que se obtenga una señal de salida rigurosamente proporcional a la masa del cuerpo colocado en la placa receptora del instrumento.

Otra aplicación de los dinamómetros está relacionada con las máquinas de ensayos utilizadas para caracterizar la resistencia de materiales o productos. La “magnitud de fuerza” es, desde el punto de vista de la teoría mecánica, una magnitud vectorial, y las medidas de precisión deben tener en cuenta esta característica, así como otras leyes de la mecánica, como los principios de acción y reacción, causas a distancia, etc. Esto lleva a tomar varias precauciones determinadas, tanto en el diseño de un dinamómetro como en su elaboración y su uso.

Referencias

- http://www.laboratoriometrologico.com/wenv/file_data.php?id=223
- <http://www.iso376.com/es/gama-de-fuerza/el-dinamometro.pdf>
- <https://www.ecured.cu/Dinam%C3%B3metro>

Sonia Car

Palabras 1437
