TABLA DE CONTENIDOS

Carátula	1
Tabla de Contenidos	3
Introducción	4
Objetivos	5
Principios Teóricos	6
Peso	6
Densidad	8
Balanza	10
Detalles Experimentales	20
Resultados	24
Conclusiones	26
Bibliografía	27
Apéndice	28

INTRODUCCIÓN

En este informe se da paso a paso la determinación de la densidad de distintos cuerpos. Para tal objetivo, se utilizó una balanza granataria sobre la que se colocó una probeta con agua. También se compararon dichos datos con sus valores esperados.

OBJETIVOS

- Conocer y adquirir experiencia en el uso de los diferentes tipos de balanzas, estableciendo sus características, diferencias y posibilidades.
- Adquirir experiencia en la estimación de las dimensiones, volúmenes y pesos.
- Determinar experimentalmente la densidad de sólidos, líquidos y soluciones.

PRINCIPIOS TEÓRICOS

PESO

Es la medida de la fuerza gravitatoria actuando sobre un objeto. Cerca de la superficie de la tierra, la aceleración de la gravedad es aproximadamente constante; esto significa que el peso de un objeto material es proporcional a su masa.

Realmente, dado que la intensidad de la fuerza gravitatoria varía según la posición —en los polos es igual a 9,83 m/s², en la línea ecuatorial es igual a 9,79 m/s² y en latitud de 45° es igual a 9.8 m/s²— el peso depende de la ubicación. Si no se especifica lo contrario, se entiende que se trata del peso provocado por una intensidad de la gravedad definida como normal, de valor 9,81 m/s². Al estado en el que un cuerpo tiene peso nulo, se le llama ingravidez.

El peso, al ser una fuerza, se mide con un dinamómetro y su unidad en el sistema internacional es el newton (N). El dinamómetro está formado por un resorte con un extremo libre y posee una escala graduada en unidades de peso. Para saber el peso de un objeto sólo se debe colgar del extremo libre del resorte, el que se estirará; mientras más se estire, más pesado es el objeto.

Diferencia entre peso y masa

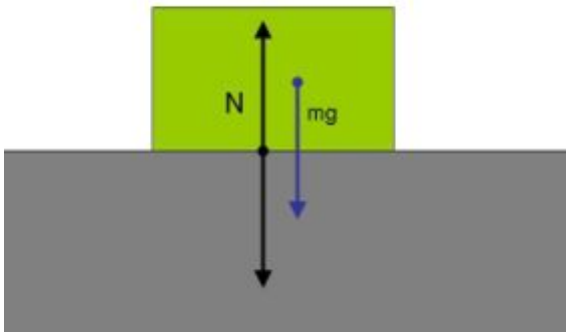


Diagrama del cuerpo libre para un cuerpo, donde se especifican las fuerzas que actúan sobre él.

A diferencia de la masa, el peso depende de la posición relativa del objeto o de su distancia a la Tierra, y de la aceleración con que se mueve. También depende del planeta u otro cuerpo masivo que actúa sobre el objeto. En las proximidades de la Tierra, y mientras no haya una causa que lo impida,

todos los objetos caen animados de una aceleración de la gravedad, g, por lo que están sometidos a una fuerza constante, que es el peso.

Los objetos diferentes son atraídos por fuerzas gravitatorias de magnitud distinta. La fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto de masa m se puede expresar matemáticamente por la expresión:

$$P = m \cdot g$$

donde: P= peso, m= masa y g= aceleración de la gravedad (aproximadamente 9,81 metros sobre segundo al cuadrado).

No se debe confundir el peso con la masa ya que, según la ecuación expresada en la parte superior, la masa es igual:

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

En el uso moderno del campo de la mecánica, el peso y la masa son cantidades fundamentalmente diferentes: la masa es una propiedad intrínseca de la materia mientras que el peso es la fuerza que resulta de la acción de la gravedad en la materia.

Sin embargo, el reconocimiento de la diferencia es, históricamente, un descubrimiento relativamente reciente. Es por eso que en muchas situaciones cotidianas la palabra peso continúa siendo usada cuando se piensa en masa. Por ejemplo, se dice que un objeto pesa un kilogramo cuando el kilogramo es una unidad de masa.

La distinción entre masa y peso no es tan importante para muchos sucesos prácticos porque, con una razonable aproximación, la intensidad de la gravedad es la misma en casi toda la superficie terrestre. En tal campo gravitatorio, la fuerza gravitatoria que ejerce en un objeto (su peso) es proporcional a su masa. Así, si el peso de un objeto A, se dice, 10 veces más que la del objeto B, entonces la masa del objeto A es diez veces mayor que la del objeto B. Esto significa que la masa de un objeto puede ser medida indirectamente por su peso.

El uso de peso por el de masa también persiste en alguna terminología científica, por ejemplo en los términos peso atómico o peso molecular.

DENSIDAD

En física el término densidad (ρ) es una magnitud referida a la cantidad de masa contenida en un determinado volumen, sinónimo de «masa volúmica», y puede utilizarse en términos absolutos o relativos. En términos sencillos, un objeto pequeño y pesado, como una piedra o un trozo de plomo, es más denso que un objeto grande y liviano, como un corcho o un poco de espuma.

Densidad absoluta

La densidad absoluta o densidad normal, también llamada densidad real, expresa la masa por unidad de volumen. Cuando no se hace ninguna aclaración al respecto, el término densidad suele entenderse en el sentido de densidad absoluta. La densidad es una propiedad intensiva de la materia producto de dos propiedades extensivas:

$$Densidad = \frac{Masa}{Volumen}$$

Densidad relativa

La densidad relativa o aparente expresa la relación entre la densidad de una sustancia y la densidad del agua, resultando una magnitud adimensional. La densidad del agua tiene un valor de 1 kg/l —a las condiciones de 1 atm y 4 °C— equivalente a 1000 kg/m^3. Aunque la unidad en el SI es kg/m^3, también es costumbre expresar la densidad de los líquidos en g/cm^3.

Unidades de densidad

Algunas de las unidades de densidad más usadas son:

- Kilogramo por metro cúbico (Sistema Internacional de Unidades)
- Gramo por centímetro cúbico
- Gramo por galón
- Gramo por pie cúbico
- Libra por pie cúbico

Densidad media y puntual

Para un material homogéneo, la fórmula masa/volumen puede aplicarse sin recaudos. En el caso de un objeto no homogéneo, en cambio, dicha fórmula tiene el problema de que la densidad de las distintas partes son diferentes. En este caso, se puede medir la "densidad media", aplicando la fórmula

masa/volumen a todo el objeto, o la "densidad puntual" que será distinta en cada punto del objeto. En esta variante, la fórmula se aplica a cada porción del objeto que sea homogénea (a cada fase).

Por ejemplo, un vaso con agua es un objeto con dos partes. Si uno considera la densidad en cada punto, ésta es distinta en el agua que en el vidrio. La densidad media, en cambio, es una sola para todo el objeto, y resultará intermedia entre la densidad del agua y la del vidrio. La densidad media de un material no es una propiedad intrínseca y depende de la forma en la que el material haya sido tratado: si está en granos o en polvo ocupará más espacio que si está en forma compacta.

Cambios de densidad

En general, la densidad de un material varía al cambiar la presión o la temperatura. Se puede demostrar utilizando la termodinámica que al aumentar la presión debe aumentar la densidad de cualquier material estable. En cambio, si bien al aumentar la temperatura usualmente decrece la densidad de los materiales, hay excepciones notables. Por ejemplo, la densidad del agua líquida crece entre el punto de fusión (a 0 °C) y los 4 °C y lo mismo ocurre con el silicio a bajas temperaturas[cita requerida].

El efecto de la temperatura y la presión en los sólidos y líquidos es muy pequeño, por lo que típicamente la compresibilidad de un líquido o sólido es de 10^{-6} bar^{-1} (1 bar=0.1 MPa) y el coeficiente de dilatación térmica es de 10^{-5} K^{-1}.

Por otro lado, la densidad de los gases es fuertemente afectada por la presión y la temperatura. Efectivamente, la ley de los gases ideales describe matemáticamente la relación entre estas tres magnitudes:

$$\rho = \frac{mP}{RT}$$

donde R es la constante universal de los gases ideales, P es la presión del gas, m su masa molar, y T la temperatura absoluta.

Eso significa que un gas ideal a 300 K (27 °C) y 1 bar duplicará su densidad si se aumenta la presión a 2 bar o, alternativamente, se reduce su temperatura a 150 K.

Densímetro

Un hidrómetro, o densímetro, es un instrumento que sirve para determinar la densidad relativa de los líquidos sin tener que calcular antes la masa y el volumen. Típicamente está hecho de vidrio y consiste en un cilindro y un bulbo pesado para que flote derecho. El líquido se vierte en una jarra alta, y el hidrómetro gradualmente se baja hasta que flote libremente.

El punto en el que la superficie del líquido toca el cilindro del hidrómetro se observa en la escala. Los hidrómetros, generalmente contienen una escala de papel dentro de ellos para que se pueda leer directamente la gravedad específica en gramos por centímetro cúbico.

En líquidos ligeros, como queroseno, gasolina, y alcohol, el hidrómetro se debe hundir más para disponer el peso del líquido que en líquidos pesados como agua salada, leche, y ácidos. De hecho, es usual tener dos instrumentos distintos: uno para los líquidos en general y otro para los líquidos ligeros, teniendo como diferencia la posición de las marcas medidas.

El densímetro se utiliza también en la enología para saber en qué momento de maceración se encuentra el vino.

BALANZA

Es una palanca de primer género de brazos iguales que mediante el establecimiento de una situación de equilibrio entre los pesos de dos cuerpos permite medir masas; es junto con la romana y la báscula, uno de los tres instrumentos u operadores técnicos que se han inventado para medir la masa de un cuerpo.

Sin embargo, el uso más frecuente es utilizarlas asociando la masa al peso correspondiente, por lo cual suele referirse a esta magnitud en la superficie terrestre.

Así como la báscula se utiliza para pesar masas grandes y voluminosas, la balanza se usa para pesar masas más pequeñas de solo unos kilos, siendo habitual en laboratorios.

La evolución de las balanzas en los últimos tiempos ha sido radical, pues se ha pasado de utilizar las balanzas tradicionales, de funcionamiento mecánico, a balanzas electrónicas de lectura directa y precisa.

Uso de la balanza

La principal utilidad de las balanzas es para pesar los alimentos que se venden a granel, al peso: carne, pescado, frutas, etc. Estas balanzas llevan incorporado una máquina calculadora donde el vendedor introduce el precio de la materia que pesa y realiza automáticamente el cálculo del coste, que el cliente puede ver en una pantalla, y al final de la compra emite una factura de todas las mercancías pesadas.

Otro uso importante de las balanzas es para pesar pequeñas cantidades de masa que se utiliza en los laboratorios para hacer pruebas o análisis de determinados materiales. Estas balanzas destacan por su gran precisión.

En los hogares también hay, a menudo, pequeñas balanzas para pesar los alimentos que se van a cocinar según las indicaciones de las recetas culinarias.

Historia

La balanza ya aparece representada en el antiguo Egipto en numerosos bajorrelieves y papiros. En el Libro de los muertos, que data del segundo milenio adC, aparece la balanza de platillos, colgados de los extremos del brazo, suspendido de un soporte central, para comparar el peso del corazón

del difunto, símbolo de sus actos, con el de la pluma de la diosa Maat, símbolo de la Justicia y Orden Universal.

Entre las balanzas que se hallan en el Museo de Nápoles, descubiertas en Pompeya, se observan de cuatro diferentes clases:

- Las de dos platillos, con un peso que puede correr por uno de los brazos,
- La de un platillo, pendiendo del brazo de palanca un peso móvil,
- La de ganchos sin platillos, que se conoce con el nombre de romana. En Roma se popularizó esta balanza. Sus dos brazos tienen distinta longitud y el objeto que se quiere pesar se cuelga del más corto. A lo largo del brazo largo se desliza un peso o pilón, hasta que los brazos quedan en equilibrio. Las marcas situadas en el brazo del pilón indican el peso del objeto. Al utilizar el principio de la palanca, tiene la ventaja que el pilón puede ser de mucho menor masa que el objeto a medir;
- La balanza para líquidos a modo de cacerola de mango prolongado que hace de veces de brazo de romana.

Las pesas suelen llevar grabado algún número o escala numérica; y están fabricadas generalmente de alguno de los siguientes materiales: bronce, plomo, piedra e incluso barro cocido. Cuando no llevan señal de ninguna clase, denuncian mayor antigüedad pues hasta el imperio de Octavio Augusto no se estableció en Roma ni en sus provincias la magistratura encargada de señalar y vigilar la medida de los pesos, aunque anteriormente algunas pesas sí estuvieron señaladas.

Balanza antigua.
Parque de las Ciencias de Granada

Balanzas antiguas

Tipos de Balanza

La balanza granataria

Es uno de los instrumentos más utilizados en el laboratorio y su objetivo es determinar la masa de una sustancia o pesar una cierta cantidad de la misma.

La masa de un cuerpo se mide corrientemente comparando el peso del cuerpo con el peso de cuerpos de masas conocidas, denominadas pesas. Dependiendo del trabajo que se quiera realizar, se selecciona el tipo de balanza más adecuada en cuanto a sensibilidad y rapidez en la pesada. La sensibilidad de una balanza depende de su capacidad: una balanza diseñada para pesar kilogramos difícilmente tendrá la sensibilidad necesaria para tener reproducibilidad en pesadas de miligramo. La tabla No. 1 muestra una clasificación parcial de las balanzas.

Especificaciones Técnicas

Capacidad máxima de 2610g con el juego de pesas incluidas. Graduaciones de 0.1g.
Plato plano de 15.2cm, dimensiones de 16 cm alto x 44.4cm de largo.

Balanza digital

Las balanzas digitales poseen más ventajas que desventajas, debe ser por eso que son cada vez más aquellos que optan por comprar un artefacto con características digitales, también, el hecho de que una balanza digital sea considerada más confiable que una con características analíticas o mecánicas es un plus a la hora de comprar una báscula.

Balanza digital con caja protectora para evitar partículas en la bandeja de pesaje (pelillos, el aire mismo de la respiración produce una diferencia de peso dada la extrema sensibilidad)

No todos los individuos poseen el mismo trabajo o realizan las mismas actividades en sus negocios, oficinas, laboratorios o comercios, es por esto que existe una balanza digital para cada clase de servicio (moneda, joyas, objetos, líquidos y mezclas). Es necesario resaltar que las básculas no son todas iguales ni tampoco realizan las mismas funciones. Hay ciertos parámetros a elegir cuando deseamos comprar una balanza digital, pero el primordial es su función; necesitamos un báscula que se adapte a lo que nosotros necesitamos y por eso debemos ser cuidadosos en nuestra elección.

Un balanza digital es un artefacto demasiado sensible, por ende cuando estemos realizando la selección de la misma es necesario informarnos sobre su capacidad: por su característica de sensibilidad, la balanza digital no puede ser exigida más de lo indicado, la tolerancia de pesaje va a estar ligado al tipo de balanza digital que utilicemos. Un ejemplo: si tenemos una actividad laboral de índole comercial, la balanza digital que necesitaremos tendrá que tener una tolerancia que se adecue al peso del material o bien que vendamos (para pesar golosinas, verduras, carnes, etc.). En cambio si estamos en la rama industrial, la balanza que necesitamos en este caso tendrá que tener una mayor tolerancia con el pesaje, ya que estaremos pesando elementos como hierro, acero o inclusive bienes terminados como autos.

La balanza digital tiene como característica principal su precisión, y esto no sólo le da una gran confiabilidad sino que también hace que la venta suba al menos, un 20% cada año. Su margen de error es ínfimo, por lo general, las balanzas que tiene como unidad de medida el gramo tienen un margen de error de 0,1 g por cada kilogramo pesado. Cuando utilizamos una balanza digital para la actividad comercial, necesitamos que ésta sea precisa y que nos brinde una capacidad adecuada, por el simple hecho de que ésta nos indicará el precio final del bien.

Aunque muchos lo ignoren, la balanza digital posee una plataforma que hace el trabajo de pesar mucho más sencillo, a diferencia de las balanzas mecánicas, este artefacto digital, en su mayoría, tiene una plataforma desplegable incluida que se adapta a las dimensiones del objeto que se quiera pesar.

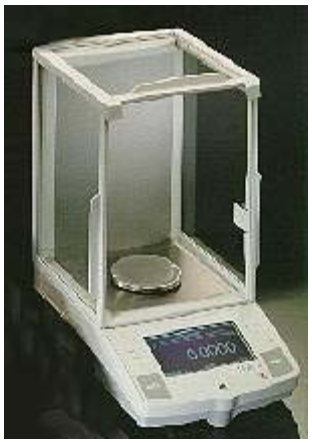
Siguiendo con este punto que aunque parezca insignificante es algo primordial para cualquier tipo de balanza, la superficie o tara desplegable es muy sensible y por eso es capaz de pesar hasta los elementos más diminutos y con la misma precisión una y otra vez (versatilidad). Existen básculas que son apropiadas para pesar tanto un grano de jabón en polvo como 5 libros apilados, también están aquellas

Balanza portátil de bolsillo

que pueden diferenciar el peso de un objeto que se encuentra apoyado en otro mediante un sistema específico.
Todas estas ventajas le dieron a la balanza digital una excelente reputación, y por esto este tipo de artefacto sigue superándose, hoy podemos encontrar en el mercado balanzas digitales portátiles, comerciales, indústriales, de bolsillo, portátiles, cuenta piezas, etc. Las balanza digital tipo portátil es considerada la mejor dentro de las balanzas digitales, no sólo por su pequeña dimensión, sino también por su increíble precisión y su fácil traslado.

Las balanzas industriales también fueron furor apenas salieron al mercado, esto se debió a que previamente existían varias actividades dentro de esta rama que no podían llevarse a cabo ya que no existían básculas para pesar diversos materiales. Por mucho tiempo la industria metalúrgica, por ejemplo, no pudo desarrollar ciertas aplicaciones debido a que materiales pesados como el hierro, acero, metal, etc, no podían pesarse. Con la llegada de la balanza digital industrial todo esto cambió, ahora no sólo pueden pesarse materiales pesados o de gran envergadura, sino que la rama industrial fue expandiéndose.
Cuando tenemos que seleccionar una balanza digital debemos ser cuidadosos, porque con el auge de estos aparatos también llegó el fenómeno de las marcas "genéricas" que por lo general se encuentran dispersas en las pequeñas casas de electrodomésticos. Estos artefactos genéricos son de muy mala calidad y por consiguiente de una vida útil muy corta; también es importante recalcar que su pesaje no es el adecuado, ya que el margen de error se encuentra por encima del estimado o permitido. Como vemos la balanza digital es un invento que tiene como objetivo hacernos la vida más fácil, pero de todas formas existe una balanza para cada necesidad y es por eso que debemos seleccionarla con cuidado, ya que si optamos por la incorrecta nos será inútil y no tendremos la posibilidad de aprovechar todas sus ventajas y aplicaciones.

Balanzas Analíticas



Las balanzas analíticas forman parte de un grupo muy popular de balanzas: el más confiable, estas básculas son de suma importancia para realizar cualquier tipo de pesaje o medición, pueden ser utilizadas de forma comercial o simplemente como una herramienta más que nos ayuda a realizar nuestras tareas cotidianas. Las balanzas analíticas son conocidas también por su gran precisión, muchas de ellas poseen display iluminado por un sistema denominado back light, la mayoría de los modelos que encontramos en el mercado cuentan con número de una excelente legibilidad y considerable tamaño (de 13 a 30 mm, dependiendo del modelo).

Dentro de la gama de balanzas analíticas, encontramos modelos que funcionan con una batería que ya se encuentra incorporada, cuentan con un sistema de apagado

automático con el objetivo de ahorrar energía. El cargador de la batería está incluido dentro de la caja de dicho artefacto al ser comprado; esta característica difiere de las balanzas digitales ya que muchas de ellas funcionan a pila. Las balanzas analíticas poseen patas niveladoras, nivel de burbuja y un plato de acero inoxidable con el objetivo de ser utilizado como superficie para realizar las mediciones.

Esta báscula, como todas las básculas analíticas, debe ser calibrada para su correcto y eficiente funcionamiento: esto lo logramos a través de su teclado. El teclado digital posee varios puntos de control, transformando la curva de ganancia prácticamente en un sólida recta.

Aunque las balanzas analíticas son mucho menos costosas que las balanzas digitales, electrónicas o de precisión, compiten con las marcas de primera línea en sus cualidades y muchas veces, superándolas de forma abrumadora en cuanto a la tecnología, por su permanente evolución que conlleva a un perfeccionamiento indiscutible. Los equipos que cuentan con Rs232 pueden ser conectados a cualquier tipo de computadora que, con la ayuda d un programa opcional se puede registrar Tara, Peso, Bruto, Máximos, y Mínimos, Contadora de piezas, Promedios, Suma de pesos y Cantidad de pesadas; A la vez es capas de registra datos estadísticos, imprimirlos y archivarlos.

Las balanzas analíticas como cualquier otro tipo de básculas cuenta con varios modelos de distintos tamaños y con más o menos aplicaciones, el modelo más comercializado en el mercado es el tipo pocket o portátil que cabe en el bolsillo más pequeño; dentro de esta gama los modelos MY y TH tienen funciones como el cálculo de porcentaje, cambio de unidades, vitrina anti viento y función contadora.

Volviendo a la balanza analítica de máxima precisión tipo pocket tiene como ventaja principal su fácil traslado y manipulación debido a su tamaño diminuto y a su ligero peso, cuenta con un plato de acero inoxidable de 60 x 60 mm, que se utiliza especialmente para pesar objetos pequeños como joyas diamantes, oro, etc. Posee también un display de alto contraste y que realiza el cambio de unidades sin ningún problema (gramos-onzas-etc); su calibración se realiza a través de su teclado y, como es sumamente sencilla, puede ser realizada por el usuario. Su caja es de alto impacto, de un ancho grosor y tiene una tapa protectora de tipo anti golpes; cuando la compramos ésta trae una funda para su transporte para ser llevada en cualquier bolsillo. Este tipo de báscula funciona con dos pilas tipo litio de larga duración y tiene como característica principal un sistema de apagado automático para alargar así la vida de las baterías. Este clase de básculas son ideales para el control de piezas en producción, debido a su facilidad de transporte.

Las balanzas analíticas Modelo E se destacan por ser de gran confiabilidad y tener un excelente desempeño, teniendo en cuenta que son las más económicas en el mercado; cuentan con display iluminado, un plato de gran superficie, funciona a pilas bajo un sistema de apagado automático y una fuente externa de 220 voltios. Este tipo de balanzas analíticas están diseñadas para ser utilizadas en laboratorios, para realizar controles de calidad o trazabilidad de piezas, son equipos que funcionan mediante una celda de carga de gran precisión con una tecnología de última generación. Dichas celdas tiene topes de sobrecargas que protegen y alargan su vida útil, cuenta con botones de encendido, tara y cero e indicaciones de estable-cero y batería baja; como cualquier báscula hay que conservarla lejos de lugares húmedos, y evitar las sobre cargas y los golpes, ateniéndonos a estos consejos la garantía de esta balanza analítica es de 1 año. Como vemos, todas las balanzas analíticas son tan o más precisas que las básculas mecánicas o convencionales, poseen distintos sistemas y diversas aplicaciones que debemos tener en cuenta a la hora de adquirir alguna de ellas, lo que se recomienda de forma específica es no sobrecargarlas, de lo contrario no sólo obtendríamos un pesaje erróneo sino que su vida útil se acortaría de forma considerable.

Balanzas de precisión

Desde laboratorios a supermercados, desde la cocina de nuestro hogar a los almacenes, las balanzas de precisión son elementos usados cotidianamente en la vida de los seres humanos.

Aunque resuelven miles de problemas de toda índole desde épocas remotas, las balanzas de precisión suelen tener diferentes aplicaciones que no se limitan sólo a las domésticas: el pesaje de sustancias antes y luego de una reacción o mezcla, el tipo de mezcla de sustancias industriales, titulaciones, pintura, hasta el pesaje de partes muy pequeñas son algunas de las esferas donde las balanzas intervienen.

Desafortunadamente hay algo que los consumidores de las balanzas de precisión suelen hacer de forma errónea a la hora de adquirir una de ellas, esto es el no conocer qué tipo de balanza de precisión necesitan, ya que no todas se ajustan de forma correcta a las necesidades de pesaje.

Eligiendo la balanza correcta

Para poder elegir la balanza de precisión adecuada de forma rápida y exitosa, proveemos aquí una serie de items que denominamos "lista completa de una balanza de precisión adecuada". Con el simple uso o seguimiento de estos parámetros usted podrá determinar qué tipo de características se necesitan para el uso que usted quiera darle a su balanza. Primero debemos analizar su diseño, las unidades de pesaje (gramos, kilogramos, etc), luego es importante tener en cuenta el límite de capacidad de la misma y considerar el margen de error. Su tamaño y calibración, como la durabilidad de su batería y su garantía son también factores muy importantes y que seguramente determinarán en gran forma el precio final.

Las balanzas de precisión están disponibles en el mercado hoy en gran variedad de diseños modernos de alto diseño industrial (estilos y colores), de todas formas su aspecto superficial no es algo crucial a la hora de elegirla ya que éste no condiciona la eficacia del pesaje. Con respecto a las unidades de medida, la mayoría de las balanzas de precisión poseen una unidad muy popular que es el gramo, muchas de ellas cuentan a la vez con unidades de medida denominadas kilates que se utilizan para el pesaje de piedras preciosas o gemas. También podemos encontrar balanzas de precisión que posean unidades de medida como el grano (usada para medir jabón en polvo), o también incluyen el miligramo que se expresará en el display de dicha balanza como 0.001 g = 1mg o 0.01 g = 10 mg.

Antes de comprar una balanza de precisión hay dos preguntas que deben responderse, la primera es ¿Qué cantidad máxima tendremos cómo límite para el pesaje de nuestros bienes?, la segunda es la opuesta, ¿Qué cantidad mínima es la que pesaremos?. Una vez respondido esto simplemente se seleccionará la balanza que se ajuste a las capacidades requeridas y con la mayor precisión posible.

Una de las prioridades que debemos tener muy en cuenta a la hora de elegir una balanza de precisión es la dimensión de la misma, en realidad existe aquí otra pregunta que tendremos que responder : ¿Nos veremos obligados de cargar una balanza hacia diferentes lugares o la dejaremos en un solo lugar y allí efectuaremos todos los pesajes?. Es algo muy sabido que si necesitamos trasladar nuestra balanza con nosotros a diferentes lugares, entonces deberíamos seleccionar una balanza compacta y portátil (aquí encontramos diseños denominados balanzas de bolsillo o mini balanzas), sin embargo si ubicamos nuestra balanza en un banco o en una mesa, tendremos que seleccionar una balanza de precisión de una dimensión diferente.

Balanzas tipo pesaje de pescados, carne, patas de cerdo, jamón

Algo que debe ser destacado es que la plataforma de nuestra balanza estará directamente relacionada a su capacidad y basada en el tamaño de los bienes que serán pesados. De todas

formas existen varios modelos de balanzas de precisión que poseen plataformas ajustables, éstas son las más recomendadas.

balanza electrónica de precisión

La mayor parte de las balanzas de precisión cuentan con un elemento de gran valor denominado tara, este ítem remueve simplemente el peso de cualquier elemento ubicado en la plataforma, también puede ser utilizado para aumentar el tamaño de plataforma y para ubicar ciertos elementos en contenedores, de esta manera obtenemos un pesaje exacto de los mismos. Un ejemplo muy común puede darse para aquellos elementos que deseamos pesar y no caben dentro de la plataforma de la balanza, podremos prolongar el tamaño de dicha plataforma ubican un objeto chato, como un plato de plástico. Éste es más largo que la plataforma y pulsando el botón "tara" se removerá el peso de este plato obteniendo así una plataforma más prolongada y un peso exacto del bien. Como podemos ver, las balanzas de precisión son las más aconsejadas a la hora de pesar cualquier tipo de elemento ya que es muy probable que son ellas obtengamos un peso con un escaso margen de error.

Clasificación de las balanzas

Clases de balanzas	Capacidad	Sensibilidad	Tipos	Velocidad de pesada
granataria	2600 g	0.1 – 0.01 g	triple brazo	moderada
analítica	200 g	0.1 mg	un platillo	alta
semimicro	100	0.01 mg	un platillo	alta
micro	30 g	1	un platillo	alta

Dependiendo de la forma de construcción de la balanza, éstas pueden ser de doble plato o de un solo plato. Las balanzas de doble plato tienden al desuso, las balanzas de un solo plato, tienen un peso fijo a un lado de la balanza llamado contrapeso y unas pesas cambiables al otro lado.

DETALLES EXPERIMENTALES

Materiales:

- 1 balanza con 0.1g de aproximación
- 1 densímetro
- 1 pipeta cilíndrica de 10 mL
- 1 probeta graduada de 50 mL

Reactivos:

- Sólidos: Aℓ, Cu, Pb y Fe
- Soluciones: NaCℓ y $CuSO_4$

REQUISITOS PARA EL USO DE UNA BALANZA Y REALIZAR UNA BUENA PESADA

- Manejar con cuidado la balanza ya que es costosa.
- No pesar sustancias químicas directamente sobre el platillo; usar un pesa sustancias, un vaso de precipitado, un papel para pesar, un vidrio de reloj o algún otro recipiente.
- No derramar líquidos sobre la balanza.
- Ajustar el cero de la balanza antes de pesar, solicitar instrucción al profesor o al técnico pues cada balanza tiene su modo de operar.
- Después de pesar, regresar todas las pesas a cero (descargar la balanza).
- Pesar el objeto o sustancia a la temperatura ambiente. ¿Por qué?
- Limpiar cualquier residuo de productos químicos que estén en la balanza o en el área de la balanza.
- La balanza debe estar colocada sobre una superficie sólida, completamente horizontal, protegida de la humedad, polvo o gases corrosivos.
- Al final de la pesada, dejar la balanza apagada y en la posición correcta

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

A) Determinación de la densidad de los líquidos

Determinación de la densidad del agua

- Pesar una probeta graduada de 50 mL limpia y seca (aprox. De 1,1g)
- Añadir 10 mL de agua medidos exactamente con una pipeta y luego pesar nuevamente.
- Repetir la operación aumentando cada vez 10 mL, hasta llegar a 50 mL, pesando en cada aumento de volumen.
- Elaborar una tabla de resultados y hacer los cálculos necesarios, y construir, en papel milimetrado una grafica con los datos de la masa y volumen

Determinación de la densidad de muestras liquidas

Repetir la operación pero ahora utilizando muestras líquidas que le proporcionará el profesor.

b) Determinación de la densidad de los sólidos

El volumen de un sólido se determina por desplazamiento de un volumen de agua (principio de Arquímedes).

A. En una probeta de plástico de 50 mL añadir 20 mL de agua (leer con una aproximación de 0,1 mL) Anotar los datos.

B. Pesar un sólido y colocarlo dentro de la probeta, el nuevo volumen alcanzado menos el volumen original, es el volumen de la muestra que se peso. repetir 2 veces mas agregando más sólidos.

C. Repetir la experiencia con otra muestra, tabular los datos y hacer los cálculos correspondientes y las graficas de masa (g) vs. volumen (mL)

RESULTADOS

1) Con la ayuda de la balanza de 3 brazos, una pipeta, una probeta graduada y una calculadora. Estos son los pasos a seguir:

- Hallaremos el volumen del líquido.
- Hallaremos la masa de la probeta con la ayuda de la balanza de 3 brazos.
- Hallaremos la masa de la probeta más el líquido.
- Hallaremos la masa del líquido.
- Hallaremos la densidad.
- Hallaremos la densidad promedio.
- Por ultimo hallaremos el porcentaje de error.

1	MASA DE LA PROBETA	VOLUMEN DE LA SOLUCION	MASA DE LA PROBETA SOLA	MASA DE LA SOLUCION	DENSIDAD
1	35.1	10 mL	45.2	10.1	1.010
2	35.1	20 mL	55.1	20.0	1.009
3	35.1	30 mL	65.3	30.2	1.006
4	35.1	40 mL	75.3	40.2	1.008
5	35.1	50 mL	85.5	50.4	1.010

2) Completaremos el cuadro de los sólidos con Aluminio (Al), asimismo con la ayuda de una balanza de 3 brazos, una probeta y una calculadora. Estos son los pasos:

- Hallaremos el volumen del agua.
- Hallaremos la masa de los sólidos con la ayuda de la balanza de 3 brazos.
- Hallaremos el volumen del agua más el volumen del sólido.
- Hallaremos el volumen del sólido nada más.
- Hallaremos la densidad del sólido.
- Hallaremos la densidad promedio.
- Por ultimo hallaremos el porcentaje de error.

MUESTRA SOLIDA	VOLUMEN (mL) DEL H_2O	MASA (g) DEL SÓLIDO	VOLUMEN DEL SÓLIDO + H_2O	VOLUMEN DEL SÓLIDO	RELACIÓN DE DENSIDAD
ALUMINIO	30 mL	9.2	33.4	3.4	2.70
	30 mL	11.8	34.5	4.5	2.68
	30 mL	14.8	35.6	5.6	2.69

CONCLUSIONES

- La balanza es un dispositivo que nos permite determinar el peso de un cuerpo o una sustancia.
- De todos los tipos de balanzas, aquellas con mayor cantidad de cifras decimales, serán más sensibles, por ende, más cercano serán al valor real
- La sensibilidad de una balanza es directamente proporcional con la exactitud, pues mientras más sensible sea una balanza, más cercana se encontrará a la magnitud real.
- La densidad es una magnitud física de la materia de tipo extensiva ya que no depende la de naturaleza de la sustancia.
- Si un líquido es menos denso que otro, se superpone al más denso, ya que nos parece que aquella sustancia más densa tiene más peso.
- Si se desea tener una pesada satisfactoria se deben tener seguir las recomendaciones escritas en el manual de laboratorio éstas son indispensables.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ http://apuntes.rincondelvago.com/densidad-de-liquidos-y-solidos.html
- ✓ http://www.monografias.com/trabajos4/ladensidad/ladensidad.shtml
- ✓ http://www.dfists.ua.es/experiencias_de_fisica/index05.html
- ✓ http://es.wikipedia.org/wiki/Masa
- ✓ Chang Raymond. Química. Mc Graw-Hill. México. 2003.

APENDICE

CUESTIONARIO

1. La balanza es un dispositivo electrónico o mecánico que es utilizado en hogares, industrias, laboratorios y empresas para determinar el peso de un cuerpo en cualquier estado.

La balanza de tres brazos.

La balanza de tres brazos usada en el laboratorio consta de las siguientes partes: tres brazos con indicadores o muescas alineadas cada una, un platillo donde se coloca la muestra a pesar y un resorte de compensación de ajuste a cero utilizada para calibrar la balanza.

Una balanza diseñada para medir kilogramos difícilmente medirá pesadas en miligramos y, menos aún, en microgramos. Algunas balanzas si lo harán, cuando ello ocurra diremos que la balanza es más **sensible**. Aquellas usadas en el laboratorio, como por ejemplo la balanza de triple brazo, tienen una sensibilidad de 0.1g. Esto significa que la balanza captará pesadas con un dígito en la parte decimal. Por ejemplo: 0.6g, 6.3g, 11.8g.

2. Al momento de realizar la determinación del peso de un cuerpo, éste resultado puede no ser tan exacto en comparación con la magnitud real: puede haber un error en la pesada. Las principales causas de error pueden originarse debido a la descalibración del dispositivo, al mal

funcionamiento del mecanismo, así como también, al error personal; estos errores son llamados sistemáticos. Por otro lado, un desatino en la pesada puede producirse por una infortuna, algo que sucede casualmente. Ello también es un error en la pesada a esto es conocido como error aleatorio.

Precisión, exactitud y sensibilidad son palabras distintas que parecen significar lo mismo, pero no es así.

Exactitud es la cercanía al valor verdadero de una medida; se halla en una observación experimental. Precisión es la concordancia en los resultados cuando las medidas se repiten; esto indica la reproductividad del procedimiento experimental. Sensibilidad es una característica de los dispositivos electrónicos o mecánicos. Se conceptualiza como la capacidad de percibir las pequeñas cantidades de masa de un cuerpo.

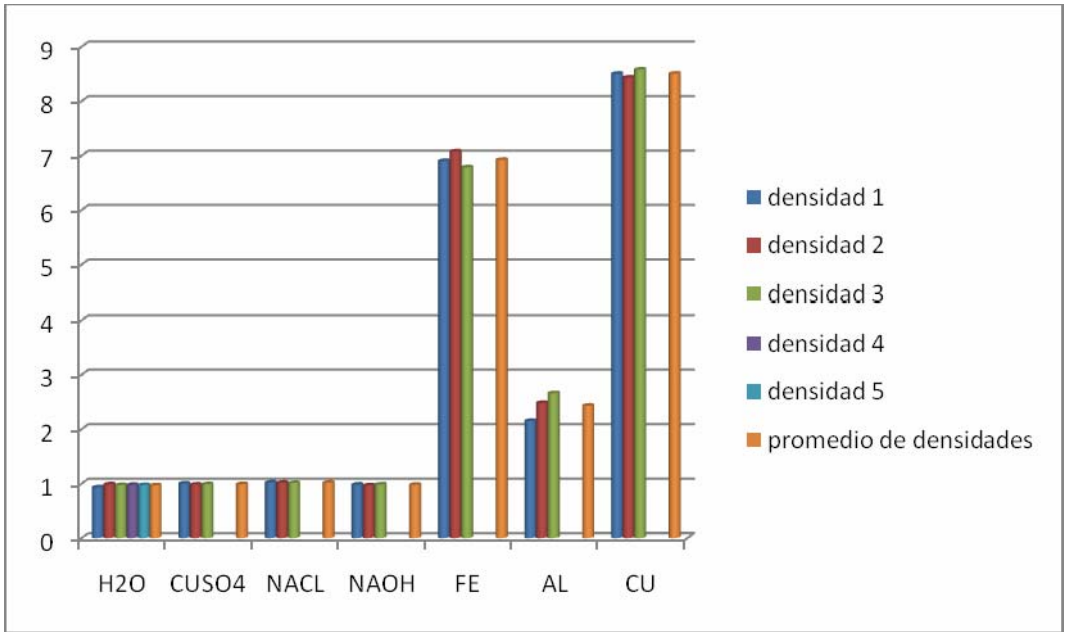
Veamos un ejemplo: En un aula de laboratorio existen tres grupos de estudiantes los cuales están deseosos de determinar el peso de un carrito de juguete.

El primer grupo realiza la pesada del coche con una balanza de tres brazos; mientras que el segundo, con una balanza analítica digital y el tercer grupo, con una balanza para medir kilogramos, aquéllas usadas en los mercados. Los resultados son los siguientes: 36.4g, 364210g y 30g.

Entonces, podemos concluir que el peso de la primera balanza se aproxima a la verdadera magnitud, pero no tanto como el valor de la segunda balanza, que por ser más sensible, se acerca aun más a su real magnitud. El valor de la tercera balanza no es muy exacto, por ende no es preciso; en cambio las dos primeras sí lo son.

4.

material	densidad 1	densidad 2	densidad 3	densidad 4	densidad 5	promedio de densidades
H_2O	0.93	0.985	0.97	0.975	0.972	0.966
$CuSO_4$	1	0.98	0.987			0.989
NaCℓ	1.02	1.015	1.01			1.015
NaOH	0.98	0.965	0.983			0.976
Fe	6.9	7.075	6.783			6.919
Aℓ	2.15	2.48	2.657			2.429
Cu	8.5	8.433	8.577			8.503



agua	datos	valor teórico	valor experimental	error absoluto (Vt-Ve)	% de error $\frac{(Vt-Ve)}{Vt}.100$
	densidad(g/mL)	0.998	0.966	0.032	3.206
	masa(gramos)	10	10	0	0
	volumen	10.020	10.352	0.332	3.313

sulfato de cobre	datos	valor teórico	valor experimental	error absoluto (Vt-Ve)	% de error $\frac{(Vt-Ve)}{Vt}.100$
	densidad(g/mL)	1.008	0.989	0.019	1.885
	masa(gramos)	10	10	0	0
	volumen	9.921	10.111	0.191	1.921

cloruro de sodio	datos	valor teórico	valor experimental	error absoluto (Vt-Ve)	% de error $\frac{(Vt-Ve)}{Vt}.100$
	densidad(g/mL)	1.036	1.015	0.021	2.027
	masa(gramos)	10	10	0	0
	volumen	9.653	9.852	0.200	2.069

hidróxido de sodio	datos	valor teórico	valor experimental	error absoluto (Vt-Ve)	% de error $\frac{(Vt-Ve)}{Vt}.100$
	densidad(g/mL)	1.019	0.976	0.043	4.220
	masa(gramos)	10	10	0	0
	volumen	9.814	10.246	0.432	4.406

hierro	datos	valor teórico	valor experimental	error absoluto (Vt-Ve)	% de error $\frac{(Vt-Ve)}{Vt}.100$
	densidad(g/mL)	7.86	6.919	0.941	11.972
	masa(gramos)	10	10	0	0
	volumen	1.272	1.445	0.173	13.600

aluminio	datos	valor teórico	valor experimental	error absoluto (Vt-Ve)	% de error $\frac{(Vt-Ve)}{Vt}.100$
	densidad(g/mL)	2.7	2.429	0.271	10.037
	masa(gramos)	10	10	0	0
	volumen	3.704	4.117	0.413	11.157

cobre	datos	valor teórico	valor experimental	error absoluto (Vt-Ve)	% de error $\frac{(Vt-Ve)}{Vt}.100$
	densidad(g/mL)	8.96	8.503	0.457	5.100
	masa(gramos)	10	10	0	0
	volumen	1.116	1.176	0.060	5.375

5.-

Masa: 100.1g
Volumen: 9.1ml
Densidad: 11.4

Densidad experimental= 100.1g/9.1 mL
Densidad experimental= 11g/mL
Error absoluto = 11.4-11
Error absoluto= 0.4

Densidad =masa/volumen

error absoluto= Vt-Ve
% de error = (Vt-Ve)*100/Vt

% de error = (0.4)*100/11.4

% de error=3.509

6.-

Masa: 50g **masa=volumen***

Densidad

Densidad del Pb: 11.4ml
volumen=masa/densidad
Densidad del Cu: 19.3

Densidad del Au = 19.3
Volumen del Au = 50g/19.3
Volumen del Au =2.591

masa =11.4*2.591
masa=29.537