

## METROLOGIA

### • Objetivo

Aprender a conocer y utilizar instrumentos de medidas de longitud tanto grandes como pequeñas con la exactitud necesaria, dentro de estos instrumentos se utilizaran micrómetro, flexo metro y calibradores.

### • Fundamento teórico

La metrología constituye uno de los vastos campos científicos en los que se está basado gran parte de la tecnología e industria moderna.

Medir es una técnica por medio de la cual se le asigna un número a una propiedad física como resultado de la comparación de dicha propiedad con otra similar tomándolo como patrón, la cual se ha adoptado como unidad.

El Flexo metro.– Sirve para medir distancias lineales. Consiste en una cinta de metal flexible, y que generalmente traen graduadas dos escalas, una en pulgadas y otra milimétrica. La precisión que ofrece la escala milimétrica es de 1,0 mm ó 1/16 pulg.

Calibrador pie de rey.– Mas bien conocido como calibrador vernier. La escala vernier fue inventada por Petrus Nonius (1492 – 1577), por lo que también se lo llama Nonius o escala Nonio. El diseño actual de la escala deslizante debe su nombre al francés Pierre Vernier, quien la perfeccionó.

Los calibradores Vernier, se utilizan para realizar mediciones lineales pequeñas con mucha más exactitud que un flexo metro.

Pueden medirse dimensiones lineales exteriores y profundidades.

El Vernier es una escala auxiliar que se desliza a lo largo de una escala principal, para permitir, en ésta, lecturas fraccionales exactas de la mínima división.

Para lograr lo anterior una escala Vernier está graduada en un número de divisiones iguales en la misma longitud que  $n-1$  divisiones de la escala principal; ambas están marcadas en la misma dirección. Una fracción de  $1/n$  de la mínima división de la escala principal puede leerse.

Además el Vernier consta de una regla graduada en escala métrica y / o pulgadas.

Las mordazas sirven para medir dimensiones exteriores, mientras que las garras, sirven para medir interiores. El vástago sirve para medir profundidades. El mecanismo de bloqueo sirve para inmóvil al conjunto deslizable.

La precisión de éstos instrumentos es de 0,1 mm, 0,05mm, 0,02 y 1 / 128 pulgadas.

El micrómetro de Minot.– también denominado Tornillo Micrométrico, esto que consta de un tornillo de 1 / 2 milímetro de paso, se utilizan para realizar, medidas exteriores con una precisión de 0,01 mm.

El micrómetro es un dispositivo que mide el desplazamiento del husillo, cuando éste es movido mediante el giro de un tornillo, lo que convierte el movimiento giratorio del tambor en movimiento lineal del 1 husillo. El desplazamiento de éste es amplificado con la rotación del tornillo y el diámetro del tambor. Las

graduaciones alrededor del tambor le permiten leer un cambio pequeño en la posición del usillo.

La lectura se realiza mediante el cilindro graduado que está dividido en escala milimétrica.

Allí se hace la lectura de los milímetros enteros y mitades de milímetros; mientras que con el tambor se hace la lectura de las fracciones de milímetro.

#### • Materiales

- Flexómetro
- Calibrador Pie de Rey
- Micrómetro
- Mesa
- Cubo de madera
- Mesa

#### • Procedimiento

Formamos grupos de alumnos, cada grupo debía realizar la medición de las dimensiones de la mesa (largo, ancho) con el flexómetro, posteriormente hallar el área de la misma; también mediciones del cubo de madera (largo, ancho, alto) con el flexómetro y el calibrador Vernier. Cada alumno debía participar en las mediciones (deberán realizarse diez medidas). Con las lecturas de las mediciones realizadas se verá la aplicación de teoría de errores, pero estas se verán en capítulos posteriores.

#### • Cálculos

##### Medidas del cubo (Calibrador Vernier):

	Ancho(mm)	Largo(mm)	Alto(mm)
1ra	43,82	43,92	42,98
2da	45,82	45,88	45,04
3ra	45,88	45,86	45,8
4ta	45,82	46,08	45,88
5ta	45,8	46,06	45,02
6ta	45,82	45,82	45,7
7ma	44,02	45,14	44,58
8va	43,82	46,02	45,88
9na	45,78	49,9	45,98
10ma	45,86	45,9	45,94
Valor Prom	45,244	46,058	45,28

##### Ancho:

Valor Prom.=45,224.

##### Largo:

Valor Prom.= 46,058.

##### Alto:

Valor Prom.=45,28.

**Volumen del cubo :**

$$V = \text{Ancho} * \text{largo} * \text{Alto}$$

$$V = 45,244 * 46,058 * 45,28$$

$$V = 94356,64 \text{ mm}^3$$

**Medidas de la mesa(Flexo metro):**

	Ancho	Largo
1ra	99,9	200,3
2da	99,8	200
3ra	100	200
4ta	100,1	200,3
5ta	99,8	200,1
6ta	99,7	200
7ma	99,9	200
8va	99,7	200,1
9na	100	200,2
10ma	99,9	200
Valor Prom	99,88	200,1

**Ancho:**

Valor Prom.=99,88.

**Largo:**

Valor Prom.=200,1.

**Área de la mesa:**

$$A = \text{Ancho} * \text{Largo}$$

$$A = 99,88 * 200,1$$

$$A = 19985,98 \text{ mm}^2$$

**• Gráficos**

Instrumentos utilizados :

Pie de rey:

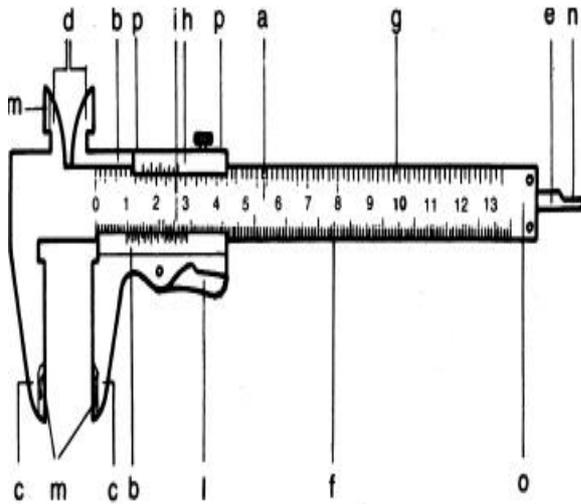


Fig. 2.

- a) Cuerpo del calibre
- b) Corredera.
- c) Mandíbulas para exteriores.
- d) Orejas para interiores
- e)Varilla para profundidad.
- f)Escala graduada en milímetros.
- g)Escala graduada en pulgadas.
- h)Graduación del nonio en pulgadas
- i)Graduación del nonio en milímetros.
- l)Pulsador para el bloqueo del cursor. En algunos es sustituido portornillo.
- m)Embocaduras para la medida de ranuras, roscas, etc.
- n)Embocadura de la varilla de profundidad para penetrar en agujeros pequeños.
- o)Tornillos para fijar la pletina que sirve de tope para el cursor.
- p)Tornillo de fijación del nonio

Flexómetro:

• CUESTIONARIO

a) ¿Qué es la sensibilidad de un instrumento?

R.– Es la medida mas pequeña que se puede realizar con el instrumento con exactitud y precisión, la posibilidad de poder discriminar entre 2 valores sumamente cercanos entre si.

**b) ¿ Por qué debemos expresar cada dimensión de la forma  $X = [ X ] + AX$ ?**

R.– Porque cada valor medido de la dimensión puede tener un error, por diferentes factores, es por eso que cada valor debe ser expresado con su respectivo error.

**c) ¿Cuál de los instrumentos es más preciso y porqué?**

R.– El más preciso es el micrómetro, por que tiene una sensibilidad de 0,01 mm.

**d) ¿ Se puede tener una lectura de 39, 73 mm en un calibre de sensibilidad 0,02 mm.?**

R.– No, porque 39, 73 no es múltiplo de 0,02, por lo tanto se encontraría fuera de la escala del instrumento de medición.

**e) ¿ Porqué se utiliza un flexo para medir el espesor de una mesa en carpintería y no un calibre?**

R.– Primero por que el flexo es más barato, es mas fácil y rápido para usar, y por último por que una variación del espesor de menos de 1 mm, en una mesa, silla, puerta, etc., es despreciable. Por tanto no se requiere de un instrumento de precisión de menos de 1mm.

**f) ¿ Qué instrumento recomienda para medir el espesor de una plancha?**

R.– Se recomienda el micrómetro, por las dimensiones que la plancha pueda tener, ya que se realizaría una medición mas exacta que con un Flexómetro.

**g) ¿ Qué recomienda para utilizar un calibre que está descalibrado?**

R.– Se recomienda que antes de utilizarlo sea calibrado nuevamente.

#### • CONCLUSIONES.

–Se pudo comprobar que se puede medir magnitudes de longitud o de espesor sumamente pequeñas, es decir de menos de 1 mm, con el Calibrador Vernier tomando en cuenta el tipo de sensibilidad que este llega a percibir.

–Comprobamos que con el calibrador Vernier es posible realizar medidas hasta de unos cuantos centímetros pero con mayor precisión que con el flexo metro.

–También podemos señalar que aprendimos el correcto uso de los instrumentos ( ya mencionados) y la forma correcta de interpretar sus escalas.

#### • OBSERVACIONES.

Según la guía de la práctica debíamos haber realizado mediciones, de objetos que nos serían proporcionados por el docente de la materia, dichas mediciones se deberían realizar con el flexo metro, el Calibrador Vernier y el micrómetro, pero solo realizamos las mediciones con el Flexómetro (en el caso de la mesa) y con el Vernier (en el caso del cubo),no se realizaron medidas con el micrómetro, puesto que no se nos proporciono uno ya que ninguno de los objetos que se nos fueron proporcionados eran lo suficientemente pequeños como para medirlos con este.

• **RECOMENDACIONES.**

- Las medidas deben realizarse en diferentes lugares del objeto para tener conocimiento de las variaciones que existen en los objetos.
- Se debe tener mucha paciencia al realizar las mediciones para obtener mejores resultados. Además anotar las lecturas en forma ordenada, de preferencia en una tabla para evitar confusiones.
- Debemos tener cuidado con el manejo de los instrumentos, en especial con los de mayor precisión, porque si los golpeamos podríamos descalibrarlos.

• **BIBLIOGRAFÍA.**

JG. Galarza, Física General, Editorial Ingeniería, Lima – Perú.

Internet. [www.cienciafisica.com](http://www.cienciafisica.com) ; y paginas de dominio público general.