



## METROLOGÍA DIMENSIONAL

### COMPETENCIA GENERAL

Resuelve problemas de medición dimensional de acuerdo a normas vigentes en la industria metal-mecánica

### COMPETENCIAS PARTICULARES

1. Selecciona los instrumentos y accesorios para la medición de acuerdo a normas y especificaciones industriales

**RAP 1** utiliza los tipos de instrumentos y accesorios en la medición directa e indirecta, así como los conceptos básicos de metrología dimensional.

**RAP 2** sigue procedimientos para el uso de instrumentos y accesorios de medición de acuerdo a resoluciones en los sistemas de medida

2. Realiza mediciones en elementos mecánicos utilizando calibradores y micrómetros de acuerdo a procedimientos industriales

**RAP 1** realiza la medición de productos con calibradores y micrómetros .

**RAP 2** organiza información de las mediciones

3. Verifica los resultados de las mediciones, en piezas mecánicas conforme a especificaciones

**RAP 1** señala las causas de los errores en el proceso de medición

**RAP 2** : Esquematiza las causas de los errores en el proceso de medición

**UNIDAD 1 DEL PROGRAMA: METROLOGIA DIMENSIONAL**

**COMPETENCIA PARTICULAR:** Selecciona los instrumentos y accesorios para la medición de acuerdo a normas y especificaciones industriales

**RAP 1** utiliza los tipos de instrumentos y accesorios en la medición directa e indirecta, así como los conceptos básicos de metrología dimensional.

**RAP 2** sigue procedimientos para el uso de instrumentos y accesorios de medición de acuerdo a resoluciones en los sistemas de medida

**CONTENIDO: 1.-**

**INTRODUCCIÓN:**

**COMPETENCIA GENERAL:**

**METROLOGIA DIMENSIONAL: Resuelve problemas de medición dimensional de acuerdo a normas vigentes en la industria metal –mecánica.**

En este curso se considera la importancia de las mediciones dimensionales, es decir, que en todo el mundo se tiene que medir alguna magnitud para tener la certeza de lo que se compra. Por otro lado se iniciará con algunas definiciones, pero lo más interesante es el de conocer los instrumentos de medición usados en un laboratorio de taller y se medirá la gran extensión de calibradores y micrómetros únicamente. Para poder sustentar ésta unidad de aprendizaje principalmente es la presencia del alumno, ya que la práctica de los ejercicios es la clave.

**2.-COMPETENCIA PARTICULAR# 1:**

**Selecciona los instrumentos y accesorios para la medición de acuerdo a normas y especificaciones industriales.**

**3.- JUSTIFICACIÓN:**

Para emprender la medición industrial observamos y a través de la vivencia cotidiana observamos algunos utensilios, adornos, alhajas .monedas, etc. y en algún momento se invita a pensar como se controlan las medidas en el momento de su fabricación para que todo sea estándar.

#### 4.- METAS:

- ▶ Reconocer los instrumentos de medición llamados: calibradores con vernier carátula digitales y micrómetros para exteriores, interiores y profundidades.
- ▶ Destrezas para el manejo de los instrumentos
- ▶ Registro adecuado de las mediciones, para su interpretación.

#### 5.- ESTRUCTURA Y CONTENIDOS.

##### RAP 1.1:

Utiliza los tipos de instrumentos y accesorios en la medición directa e indirecta, así como los conceptos básicos de metrología dimensional.

##### RAP 1.2:

Sigue procedimientos para el uso de instrumentos y accesorios de medición de acuerdo a resoluciones en de los sistemas de medida.

#### CONTENIDOS:

1o.- Describe conceptos básicos y derivados de las unidades del sistema Internacional de medidas

2o.- Define el metro con múltiplos y submúltiplos.

3o.- Describe el sistema métrico e inglés y sus conversiones.

a).- Realizar práctica No 1

4o.- Clasifica los instrumentos de medición en lineal directa e indirecta así como sus accesorios.

5o.- Identifica los diferentes tipos de instrumentos y accesorios de medición dimensional en forma **directa**

a).- Realizar práctica No 2

6o.- Calcula las resoluciones de los calibradores con vernier.

---

7o.-Analiza los principios básicos generalizados del funcionamiento de instrumentos de medición dimensional

a).-Realizar práctica No 3

**6.- EVALUACIÓN:**

Los aprendizajes conceptuales son evaluados a través de la correcta resolución de cuestionarios, los aprendizajes procedimentales son evaluados a través de la resolución de actividades desarrolladas en los trabajos prácticos y de campo, estos trabajos serán evaluados al final de cada RAP por medio de listas de cotejo y guías de observación, dependiendo de las actividades desarrolladas, lo que permite que la evaluación sea continua y sumativa para el alumno.

**Los temas a evaluar son :**

- a) Clasifica los instrumentos de medición (lineal directa e indirecta)
- b) Resumen de los instrumentos en cuestión anunciando la nomenclatura.
- c) Registrar la nomenclatura en los instrumentos de medición y accesorios
- d) Verificar los resultados de las prácticas ya corregidas

**ACTIVIDAD 1:**

- a) Realiza la clasificación de los instrumentos de medición :

---

---

---

---

- b) En el formato pre establecido se colocaran los nombres de las partes de los instrumentos y accesorios

Instrumento :	Partes:	Accesorios:

**8.- ACTIVIDADES DE ESTUDIO:**

**a)** Llenado de formatos preestablecidos:

- 1º. FMD-001 (prácticas)
- 2º. FMD-002 (prácticas)
- 3º. FMD-003 (prácticas)

**b)** Consulta de texto: “metrología” del autor Carlos González G. y Ramón Zeleny V. Editora Mc Graw Hill (Practicar con los ejercicios del texto recomendado)

**c)** Consulta de los apuntes en clase

**d)** Conversión de unidades de ambos sistemas: igualdad de razones y proporciones. Ejemplo:  $A/B = C/D$  Si  $(B) = X$   
 POR TANTO:  $X = A \cdot D / C$  Y LAS unidades se deben de respetar.

**9.- CUESTIONARIO SOBRE EL TEMA**

a) Leer y resolver el cuestionario proporcionado de acuerdo al texto indicado en la actividad (8b)

## **10.-GLOSARIO DE CONCEPTOS Y PRINCIPIOS CLAVES**

- a) Definición de calibradores: con vernier; carátula y digitales.
- b) Definición de micrómetro para mediciones exteriores, interiores y profundidades.
- c) Definiciones del sistema internacional de unidades
- d) Sistemas de unidades decimal e inglés.
- e) Submúltiplos de las unidades del sistema internacional
- f) Que es resolución de un instrumento de medición

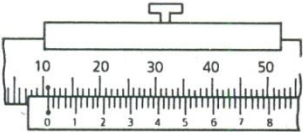
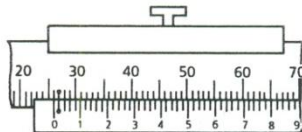
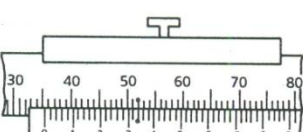
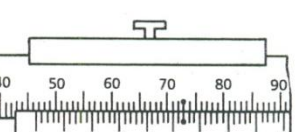
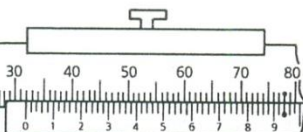
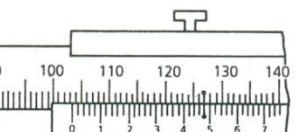
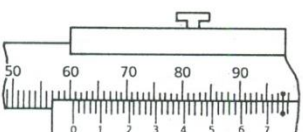
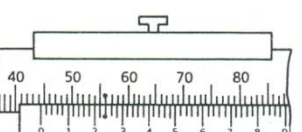
## **11.-PROBLEMAS DE APLICACIÓN Y SUGERENCIAS METODOLOGICAS**

- a) Texto recomendado en la actividad (8b)

## **12.-PROBLEMAS PARA AUTOEVALUACION**

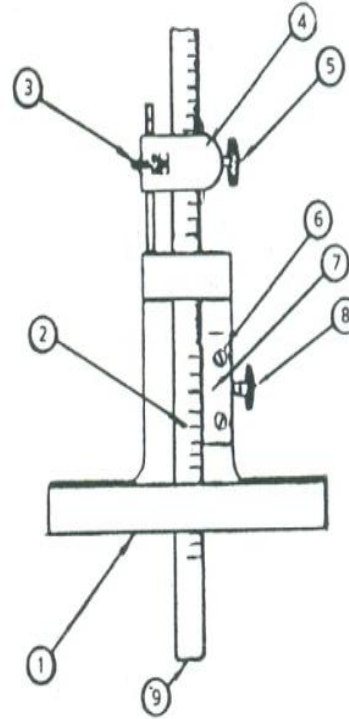
- a) Formatos proporcionados con los problemas de la competencia particular correspondiente.

Anote en el número que corresponda el valor de la lectura indicada

<p>1</p> 	<p>2</p> 	<p>1</p> <input type="text"/>
<p>3</p> 	<p>4</p> 	<p>3</p> <input type="text"/>
<p>5</p> 	<p>6</p> 	<p>5</p> <input type="text"/>
<p>7</p> 	<p>8</p> 	<p>7</p> <input type="text"/>
		<p>8</p> <input type="text"/>

40. Indicar los nombres de las partes mostradas en el dibujo:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_







Al utilizar un calibrador vernier para medir exteriores puede reducirse el error de Abbe

- a) Aumentando la fuerza de medición
- b) Colocando la pieza por medir tan adentro como sea posible
- c) Repitiendo varias veces la lectura
- d) Ninguno de los anteriores

El desgaste de las puntas de medición de un calibrador vernier puede retardarse

- a) Controlando la fuerza de medición
- b) Colocando la pieza por medir tan adentro como sea posible
- c) Repitiendo varias veces la lectura
- d) Todo lo anterior

Cuando las puntas de medición de un calibrador se desgastan éste debe:

- a) Ajustarse
- b) Repararse
- c) Reponerse
- d) Degradarse

La mejor legibilidad que puede lograrse con un calibrador vernier es:

- a) 0.01 mm
- b) 1/128 pulg
- c) 0.02 mm
- d) 0.05 mm
- e) .01 pulg



---

En un calibrador de carátula el cero puede ajustarse:

- a) Cierto
- b) Falso
- c) No se sabe
- d) Sólo por el fabricante
- e) Con herramienta especial

La norma JIS que especifica a los calibradores vernier es

- a) JIS B 7440
- b) JIS B 7506
- c) JIS B 7517
- d) JIS B 7507
- e) JIS B 7533

La medición de piezas en movimiento con un calibrador es:

- a) Difícil
- b) Recomendable
- c) Inexacta
- d) Peligrosa
- e) No recomendable

La medición del diámetro de agujeros menores a 10 mm con las puntas de medición de interiores de un calibrador es:

- a) Difícil
- b) Recomendable
- c) Inexacta
- d) Peligrosa
- e) Común

La medición con un calibrador de carátula requiere:

- a) Tomar la lectura de la carátula
- b) Tomar la lectura de la escala
- c) Tomar la lectura de la escala y sumarle la de la carátula
- d) Tomar la lectura de la escala y restarle la de la carátula
- e) Saber cuántas vueltas ha dado la aguja indicadora

---

Estando en contacto las superficies de medición de exteriores de un calibrador de carátula, la aguja indicadora debe estar, normalmente:

- a) Coincidiendo con el cero
- b) Bien ajustada
- c) En cualquier posición
- d) En posición horizontal y coincidiendo con el cero
- e) Vertical hacia arriba y coincidiendo con el cero

Antes de empezar a realizar mediciones con un calibrador de carátula debe comprobarse si la aguja indicadora está:

- a) En posición vertical
- b) Coincidiendo con el cero
- c) En posición horizontal
- d) Bien ajustada
- e) En buena posición

Un calibrador sirve para:

- a) Calibrar instrumentos
- b) Calibrar una gran variedad de piezas
- c) Calibrar patrones
- d) Calibrar y medir
- e) Realizar una gran variedad de mediciones

Antes de decidir sobre la reparación del mecanismo de un calibrador de carátula debe determinarse:

- a) Si el costo no es excesivo
- b) Si otro proveedor ofrece hacerlo con menos costo
- c) Si el desgaste de las puntas de medición no es excesivo
- d) Si se hace interna o externamente
- e) Si pueden conseguirse las refacciones

Un calibrador no debe usarse para

- a) Trazar
- b) Medir piezas en movimiento
- c) Medir el diámetro de agujeros pequeños
- d) Todo lo anterior
- e) Sólo a y b



Un calibrador sirve para:

- a) Calibrar instrumentos
- b) Calibrar una gran variedad de piezas
- c) Calibrar patrones
- d) Calibrar y medir
- e) Realizar una gran variedad de mediciones

Antes de decidir sobre la reparación del mecanismo de un calibrador de carátula debe determinarse:

- a) Si el costo no es excesivo
- b) Si otro proveedor ofrece hacerlo con menos costo
- c) Si el desgaste de las puntas de medición no es excesivo
- d) Si se hace interna o externamente
- e) Si pueden conseguirse las refacciones

Un calibrador no debe usarse para

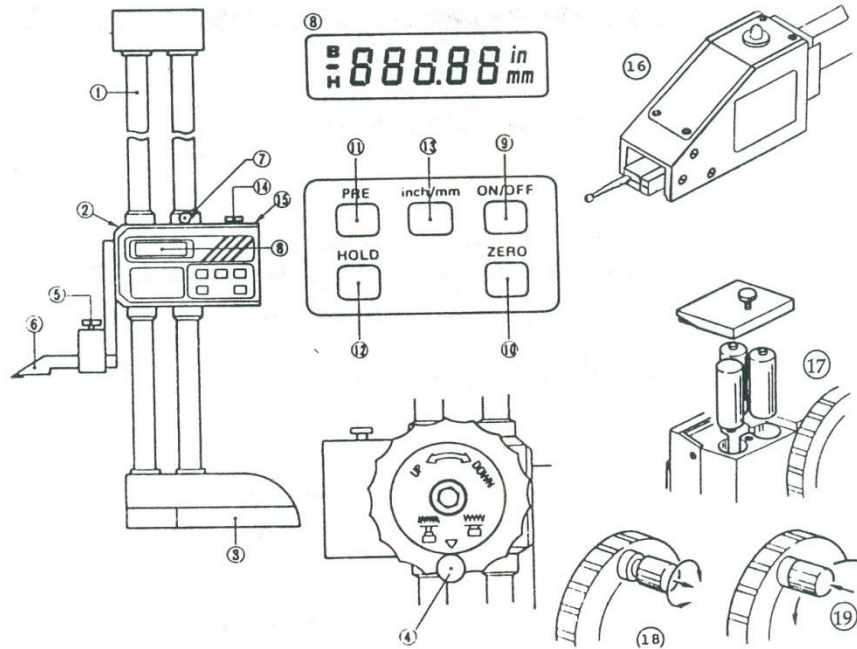
- a) Trazar
- b) Medir piezas en movimiento
- c) Medir el diámetro de agujeros pequeños
- d) Todo lo anterior
- e) Sólo a y b

El mejor método para medir el diámetro de agujeros pequeños es utilizar:

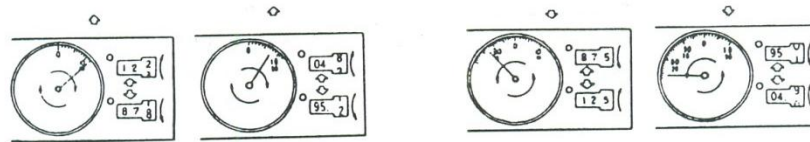
- a) Un micrómetro
- b) Las puntas de medición de interiores
- c) Alambres calibrados
- d) Un microscopio

Una norma estadounidense que especifica a los calibradores vernier es:

- a) ISO 3599-1976
- b) FED SPEC. GGG-C-111c-1987
- c) BS 887-1982
- d) DIN 862



2. Indique la lecturas mostradas en las siguientes figuras.



a) \_\_\_\_\_ mm    b) \_\_\_\_\_ pulg    c) \_\_\_\_\_ mm    d) \_\_\_\_\_ pulg



¿Qué es más frecuentemente utilizado con un medidor de alturas no electrodigital?

- a) Sensor de contacto
- b) Indicador de carátula tipo palanca
- c) Trazador de círculos
- d) Barra de profundidades

El medidor de alturas normalmente debe apoyarse sobre:

- a) Una superficie maquinada
- b) Una superficie de referencia
- c) Una mesa
- d) Una superficie plana de referencia

El medidor de alturas debe moverse sobre la superficie plana de referencia apoyándose en:

- a) La columna
- b) El cursor
- c) La base
- d) El trazador
- e) Cualquiera de los anteriores

El medidor de alturas mantiene la misma exactitud dentro de todo su rango de medición:

- a) Cierto
- b) Falso
- c) No se sabe
- d) A veces

El medidor de alturas mantiene la misma legibilidad (resolución) dentro de todo su rango de medición:

- a) Cierto
- b) Falso
- c) No se sabe
- d) A veces

¿Cuál debe ser el uso más importante del trazador?

- a) Medición
- b) Localización
- c) Facilitar el trabajo
- d) Trazar

En un medidor de alturas el ajuste del cero:

- a) Es hecho por el fabricante
- b) Debe verificarse periódicamente
- c) Debe verificarse antes de empezar a medir
- d) No cambia con el tiempo
- e) Debe verificarse sólo cuando se calibre





El factor más importante por considerar al hacer mediciones con el medidor de alturas es:

- a) La limpieza de la base
- b) El control de la fuerza de medición
- c) La limpieza de la superficie plana de referencia
- d) El deslizamiento adecuado del cursor

Si un medidor de alturas pierde la perpendicularidad entre la superficie de referencia de la base y la columna, se afecta su:

- a) Repetibilidad
- b) Reproducibilidad
- c) Exactitud
- d) Legibilidad
- e) Resolución

Muchos problemas de medición pueden resolverse utilizando un medidor de alturas, un indicador de carátula tipo palanca y una superficie plana de referencia:

- a) Cierto
- b) Falso
- c) No se sabe
- d) A veces

Un medidor de alturas electrodigital proporciona lecturas más exactas que un medidor de alturas con vernier:

- a) Siempre
- b) Nunca
- c) Depende del modelo
- d) Cierto
- e) Falso

El uso de un indicador de carátula tipo palanca con un medidor de alturas mejora la:

- a) Exactitud
- b) Legibilidad
- c) Repetibilidad
- d) Trazabilidad

En los medidores de altura electrodigitales es recomendable utilizar:

- a) Un palpador
- b) Un palpador de señal de contacto
- c) Un palpador de señal de contacto bidireccional
- d) Un indicador de carátula tipo palanca
- e) Un sensor de contacto

Se tiene dos contadores en los medidores de altura con indicador de carátula y contador:

- a) Por el juego en el mecanismo
- b) Por facilidad de lectura
- c) Porque no alcanza el rango del indicador de carátula
- d) Por necesidad de fabricación

## **2.- COMPETENCIA PARTICULAR # 2:**

**Realiza mediciones en elementos mecánicos utilizando calibradores y micrómetros, de acuerdo a procedimientos industriales normalizados.**

## **3.- JUSTIFICACIÓN:**

Es necesario en el conocimiento del aprendizaje significativo que el estudiante practique en los instrumentos físicos, por lo tanto se programan las prácticas correspondientes para los calibradores con vernier, carátula y digitales, así como los micrómetros con escalas con vernier y digitales.

## **4.- METAS:**

- ▶Reconocer los instrumentos de medición llamados: calibradores y micrómetros para exteriores, interiores y profundidades.
- ▶Destrezas para el manejo de los instrumentos
- ▶Registro adecuado de las mediciones, para su interpretación.

## **5.- ESTRUCTURA Y CONTENIDOS.**

### **RAP 2.1**

Realiza la medición de productos con calibradores y micrómetros.

### **RAP 2.2:**

Organiza información de las mediciones.

1o.- Visualizar los tipos de calibradores con vernier, carátula y digitales.

## **1.1.- Calibrador tipo VERNIER.**

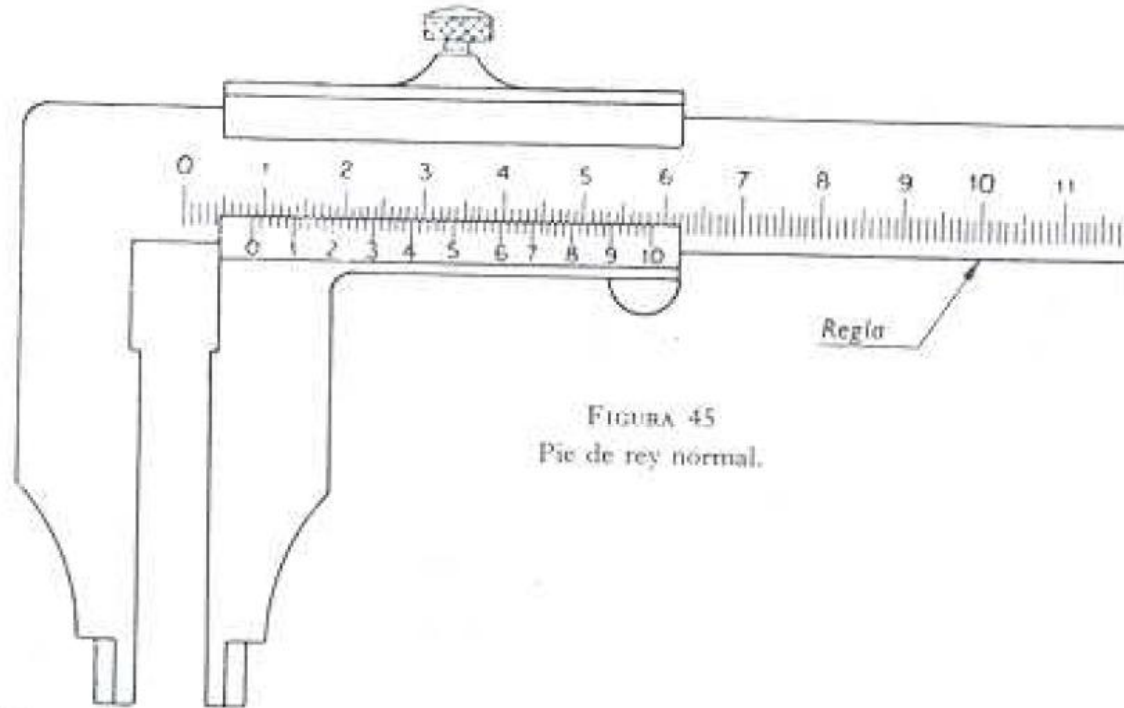
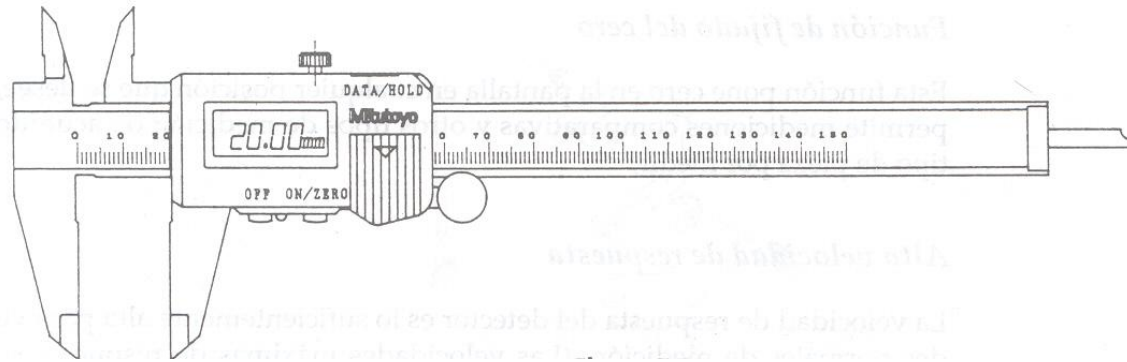


FIGURA 45  
Pie de rey normal.

## 1.2.- Calibrador de carátula:

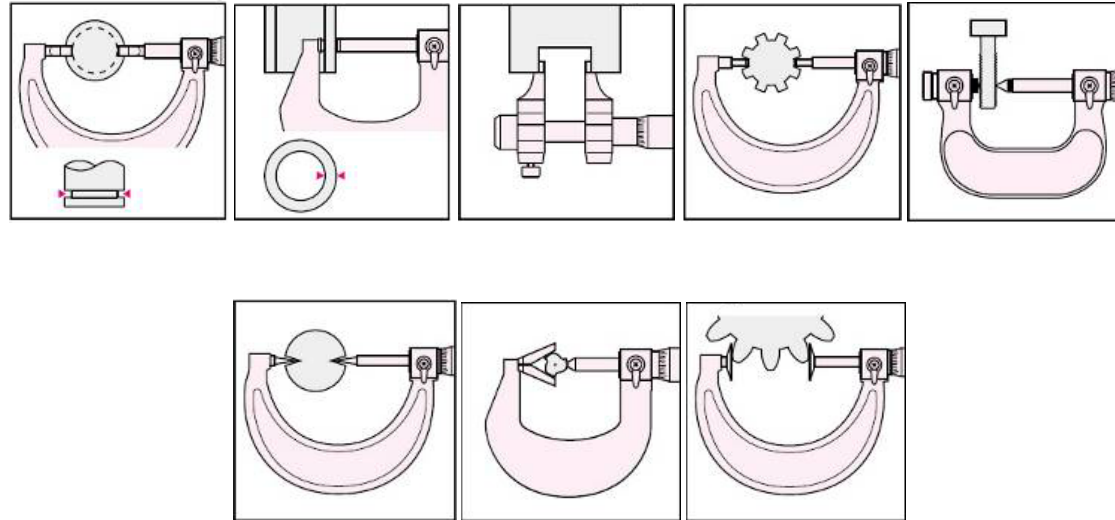




2o.- Principio de las escalas principales y del vernier utilizado en los calibradores (sistema métrico e inglés).

3o.- Visualizar los tipos de micrómetros.

## Micrómetros especiales



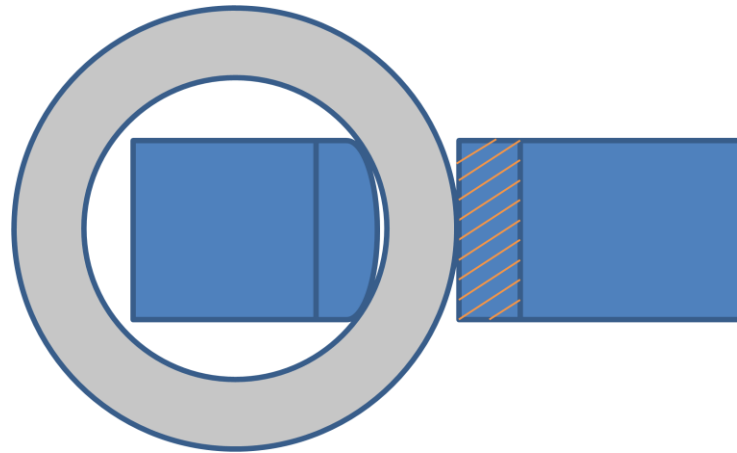
#### 4o.- Principio de funcionamiento de los micrómetros.

##### **4.1.-Micrómetro para tubos:**

Este tipo de micrómetro está diseñado para medir el espesor de la pared de partes tubulares, tales como cilindros o collares.



**EJEMPLO:**

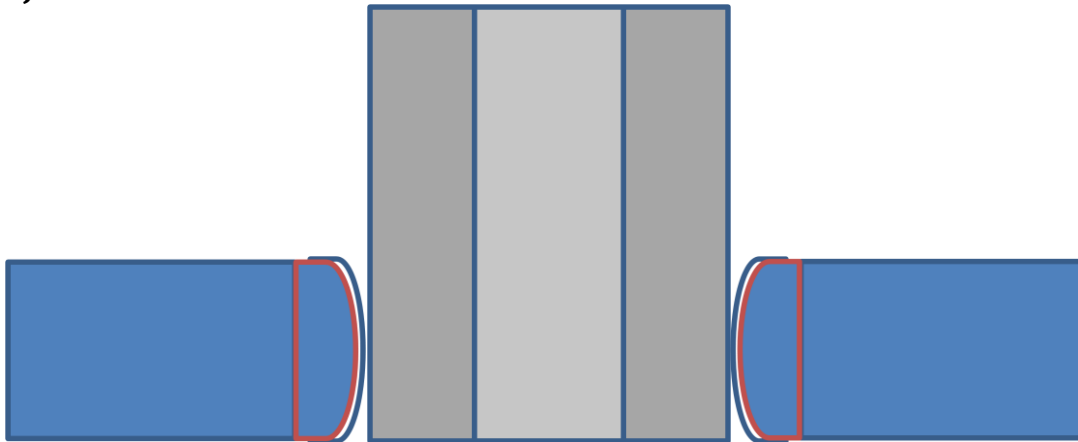


#### 4.2.- Micrómetro para tubos ó piezas especiales

Palpador fijo

Palpador móvil

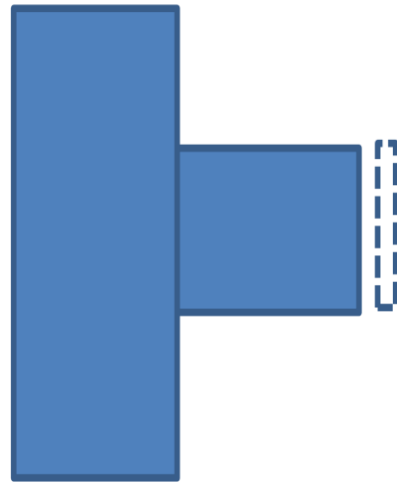
**EJEMPLO:**



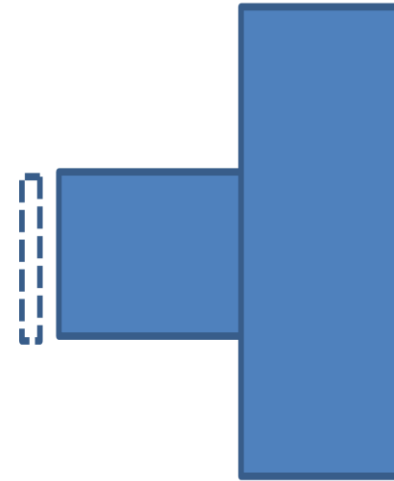
**4.3.- Micrómetro para RANURAS (forma de cuchilla)**



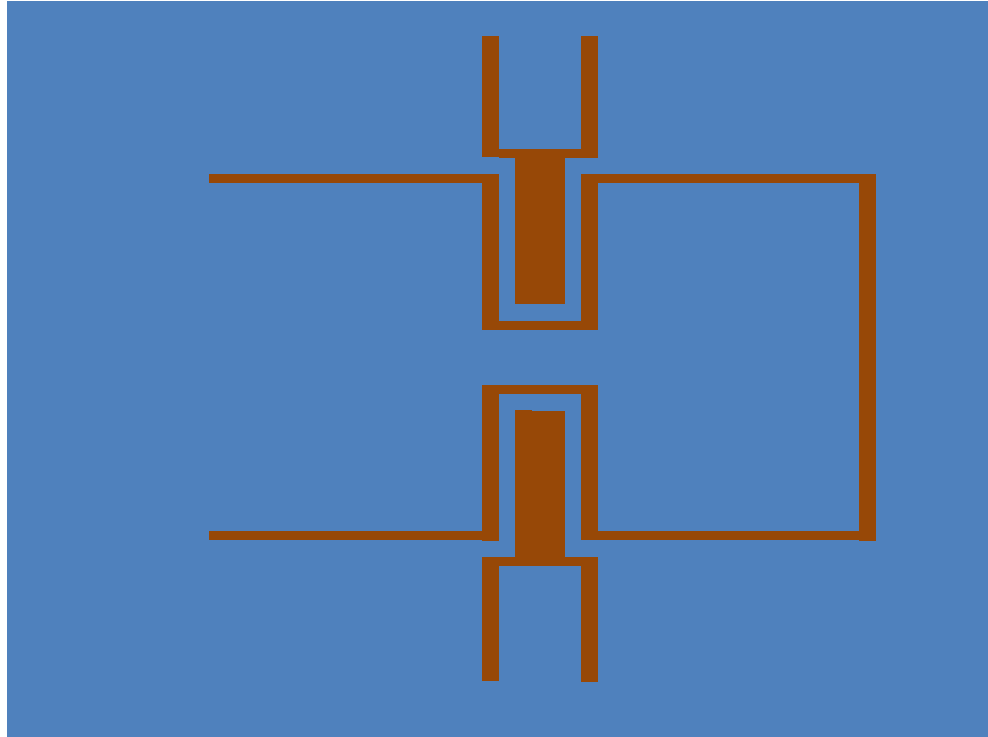
Palpador fijo



Palpador móvil



**EJEMPLO:**



#### 4.4.- Micrómetro CON TOPE CILÍNDRICO

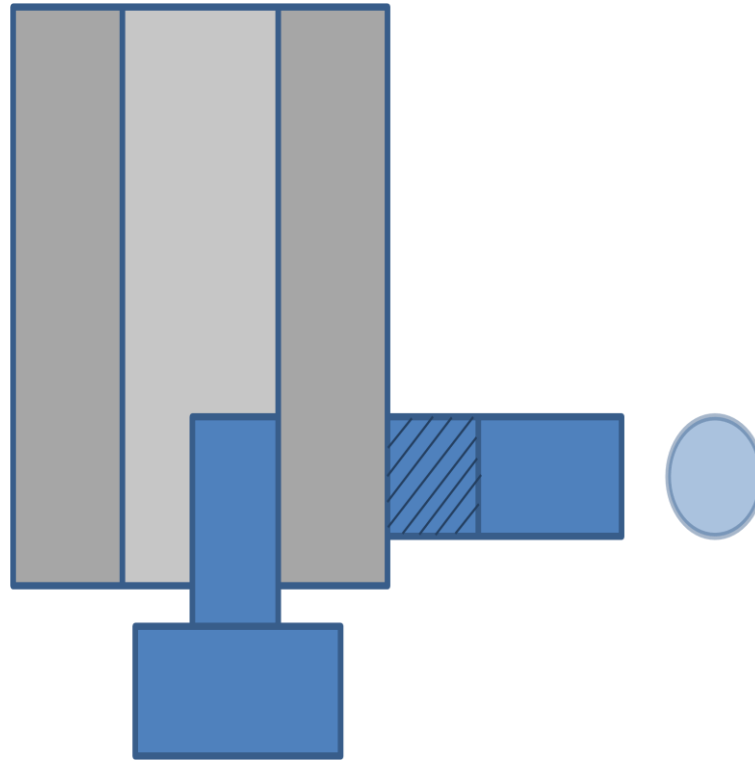
Palpador fijo



Palpador móvil



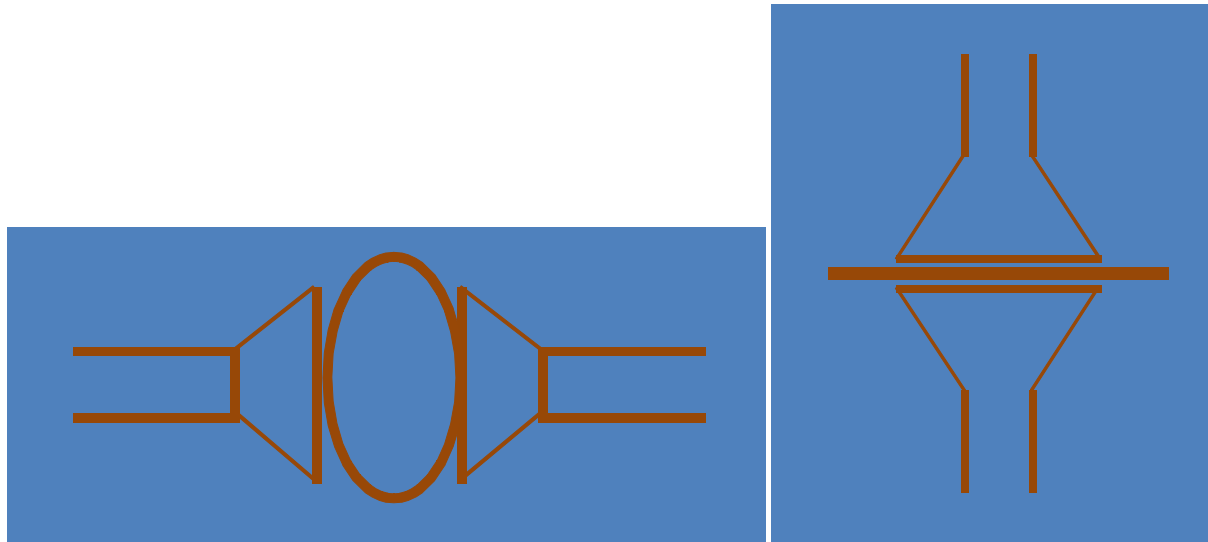
**EJEMPLO:**



#### 4.5.- Micrómetro de discos

Este tipo es similar al micrómetro tipo discos de diente de engrane, pero utiliza un husillo no giratorio con el objeto de eliminar torsión sobre la superficie de la pieza, lo que hace adecuado para medir papel o piezas delgadas.

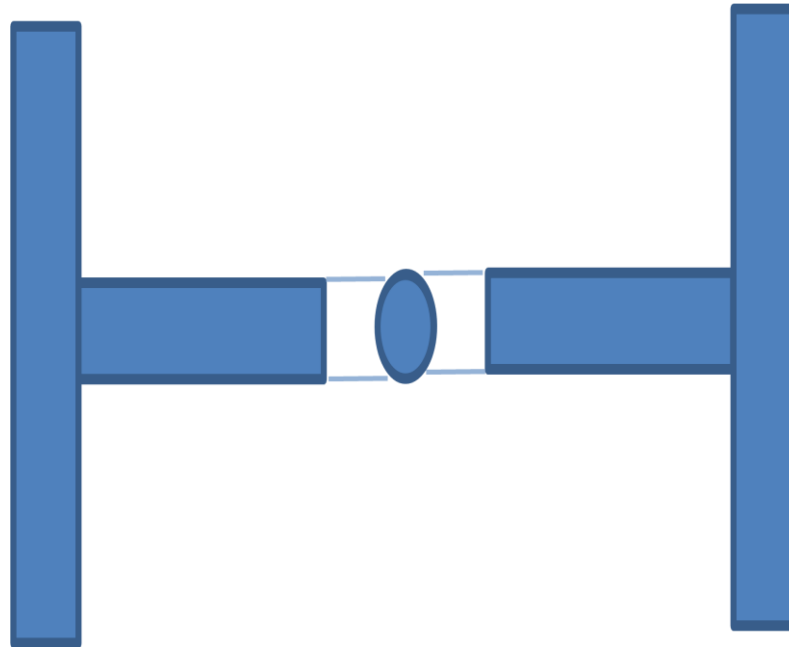
**EJEMPLOS:**



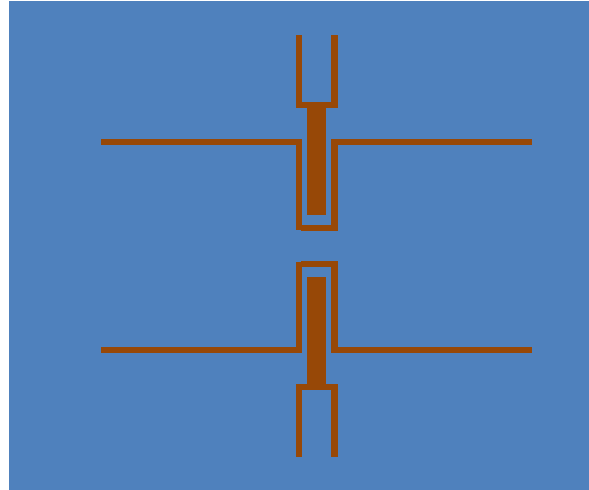
#### 4.6.- Micrómetro para ranuras (palpad ores redondos)

En este micrómetro ambos topes tiene un pequeño diámetro con el objeto de medir pernos ranura dos, cuñeros, ranuras, etc., el tamaño estándar de la porción de medición es de 3 mm de diámetro y 10 mm de longitud.

Palpador fijo Palpador móvil

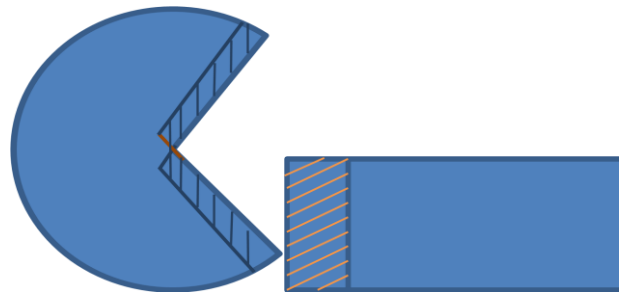


EJEMPLO:

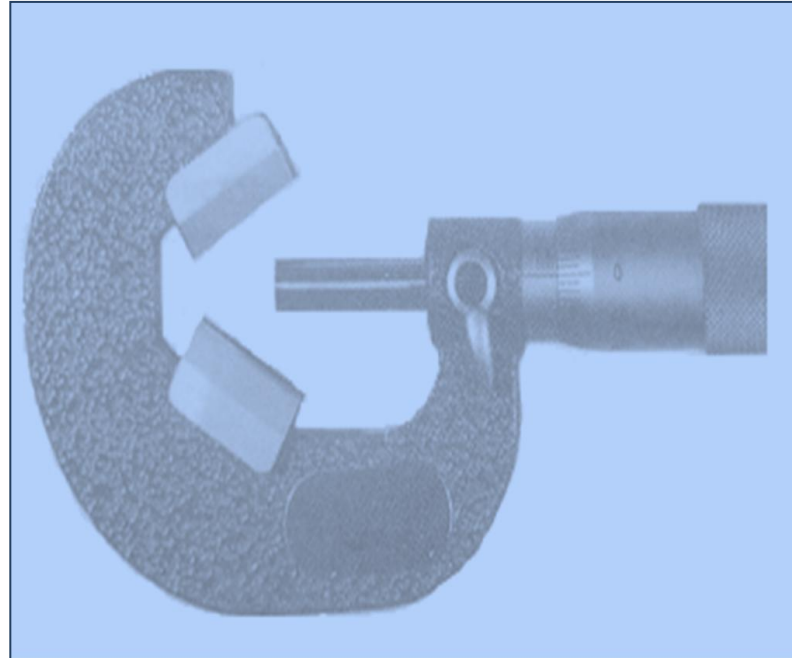


#### 4.7.- Micrómetro para MEDIR ÁNGULOS de cortadores.

Palpador fijo Palpador móvil



**EJEMPLO**

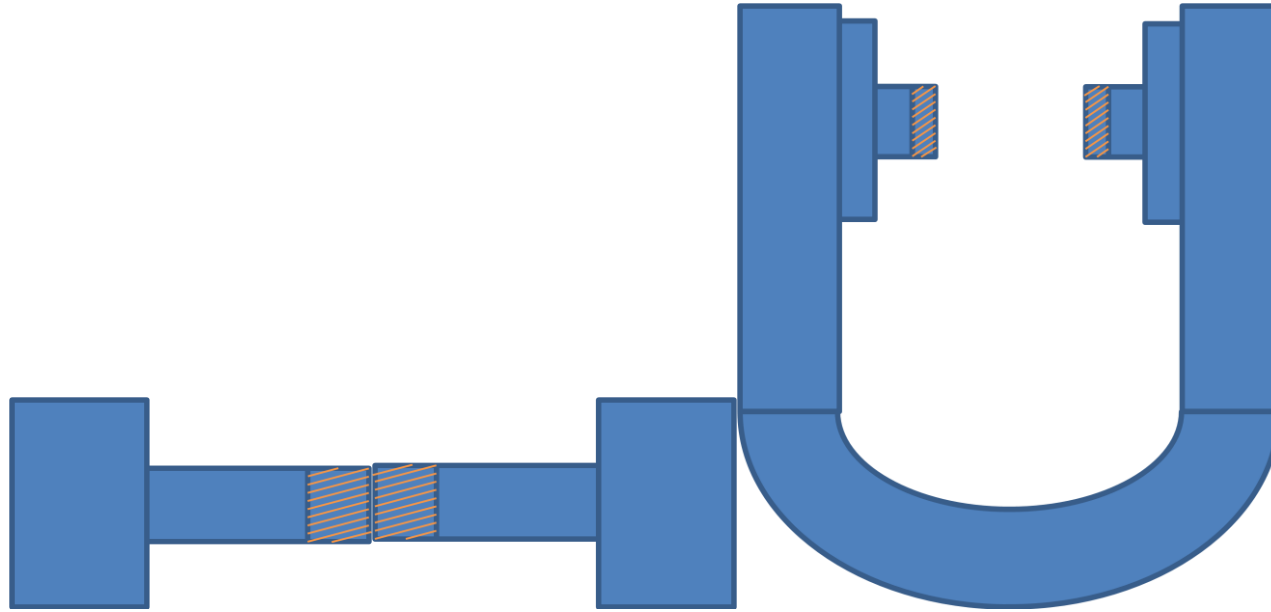


#### 4.8.- Micrómetro para espesores laminas “grandes”

Palpador fijo Palpador móvil



**EJEMPLO:**

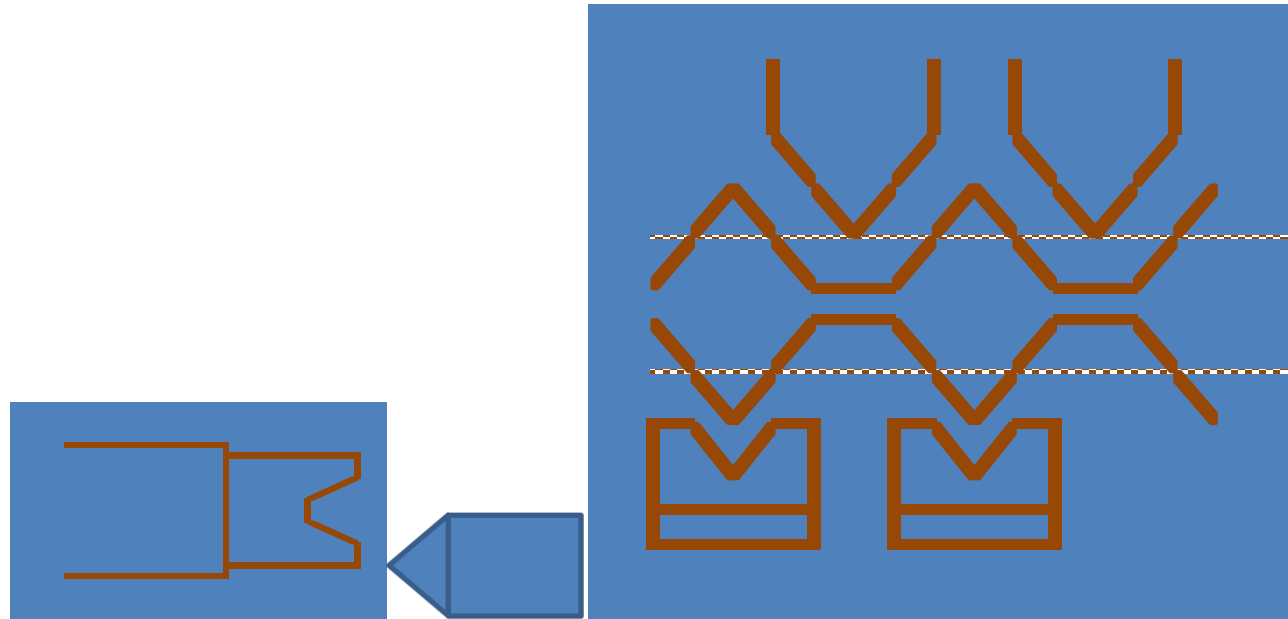


#### 4.9.- Micrómetro para cuerdas triangulares

Palpador fijo

Palpador móvil

**EJEMPLO:**



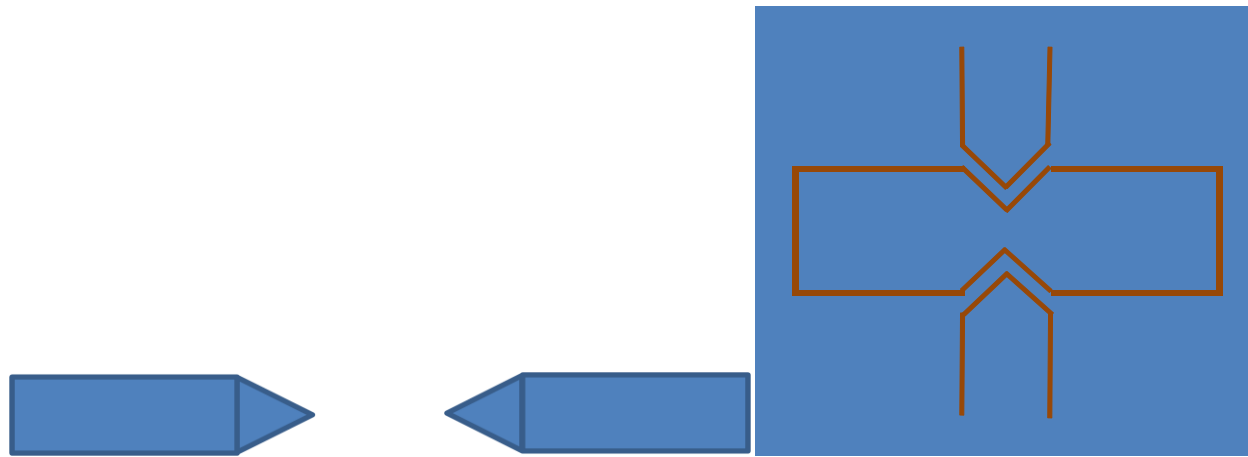
#### 4.10.- Micrómetro de puntas cónicas

Estos micrómetros tiene ambos topes en forma de punta . Se utiliza para medir el espesor del alma de brocas, el diámetro de raíz de roscas externas , ranuras pequeñas y otras porciones difíciles de alcanzar. El ángulo de los puntos puede ser de 15 ,30, 45, o 60 grados . Las puntas de medición normalmente tiene un radio de curvatura de 0,3 mm, ya que ambas puntas pueden no

tocarse ; un bloque patrón se utiliza para ajustar el punto cero. Con el objeto de `proteger las puntas , la fuerza de medición en el trinquete es menor que la del micrómetro estándar de exteriores. .

**Palpador fijo**

**Palpador móvil**



5o.- Cálculo de las resoluciones, según el instrumento.

6o.- Realiza dibujos de las piezas a medir tomando en cuenta las especificaciones

7o.- Maneja el vernier en los instrumentos de medición usados en el laboratorio.

a).- Realizar práctica No. 4 A la No. 8, para los instrumentos llamados CALIBRADORES con vernier, carátula, digitales.

b).- Realizar las prácticas del No. 9 A la No. 14 Para los instrumentos llamados MICRÓMETROS, MECÁNICOS Y DIGITALES con palpado res planos y especiales.

8o.-Ordena la secuencia de medición directa e indirecta en los calibradores con vernier y micrómetros.

9o.- Analiza el cálculo de la resolución de los instrumentos de medición de acuerdo a normas de fabricación.

#### **6.- EVALUACIÓN:**

- a).-Registro de gráficos y mediciones según las especificaciones
- b).-Verificación de mediciones con base en especificaciones
- c).- Revisión del esquema de acuerdo a especificaciones
- d).- Comprobación de las mediciones de acuerdo al diseño del producto

#### **7.- ACTIVIDADES CRÍTICAS:**

- a).-Durante una hora se deberá de hacer la clasificación de los instrumentos en cuestión
- b).-En un formato preestablecido se colocaran los nombres de las partes de los instrumentos y accesorios de medición durante treinta minutos

#### **8.- ACTIVIDADES DE ESTUDIO:**

- a) Llenado de formatos preestablecidos:

1º.FMD-001 (prácticas)

2º.FMD-002 (prácticas)

3º.FMD-003 (prácticas)

4º.FMD-004(prácticas)

- b) Consulta de texto: "METROLOGIA" del autor carlosgonzalez g. yRamón ZelenyV. Editora MC GRAW HILL(practicar con los ejercicios del texto recomendado)
- c) Consulta de los apuntes en clase

## 6.- EVALUACIÓN:

- a).-Registro de gráficos y mediciones según las especificaciones
- b).-Verificación de mediciones con base en especificaciones

## 7.- ACTIVIDADES CRÍTICAS:

- a).- Cálculo de resoluciones, según las escalas principales y en su caso el vernier o las divisiones del tambor del micrómetro.

## 8.-ACTIVIDADES DE ESTUDIO:

- a).- Definiciones de las unidades básicas, y unidades derivadas.
- b).- Unidades de longitud de los sistemas métrico e inglés
- c).- Conversión de unidades de ambos sistemas: igualdad de razones y proporciones.  
 $A/B = C/D$  Si  $(B) = X$  POR TANTO:  $X = A \cdot D / C$  y las unidades se deben de respetar.
- d).- Tabla de clasificación de todos los instrumentos de medición.
- E).- Graduación de reglas principales y de los vernier.
- F).- Cálculo de resoluciones de los calibradores en los sistemas métrico e inglés.
- g).- Consulta de los apuntes en clase.
- h).- Verificar los resultados de las prácticas ya corregidas.
- I).- Leer las definiciones; tablas y literatura proporcionada y ampliar con lectura del texto recomendado: "METROLOGÍA" del autor Carlos González G. y Ramón Zeleny V., Editora Mc Graw Hill

j).- Practicar con los ejercicios del texto recomendado.

**OBJETIVO GENERAL:** El alumno tendrá la facilidad de observar los distintos errores de la medición dimensional, seleccionando los instrumentos adecuados y haciendo las preparaciones adecuadas.

**9.- CUESTIONARIO SOBRE EL TEMA:**

a) Leer y resolver las gráficas de calibradores y micrómetros, proporcionado en el texto indicado en la actividad (8i)

**10.- GLOSARIO DE CONCEPTOS Y PRINCIPIOS CLAVES:**

a).- Vernier de un calibrador.

b).- Vernier de un micrómetro.

c).- Resolución de un instrumento de medición.

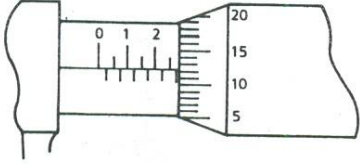
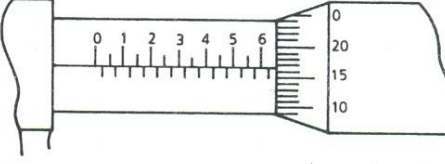
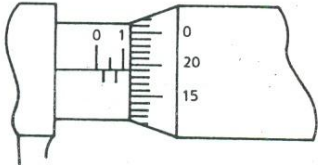
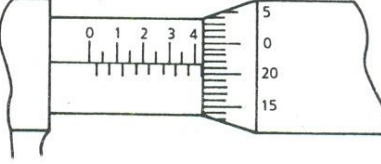
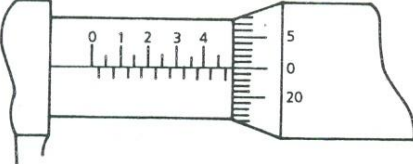
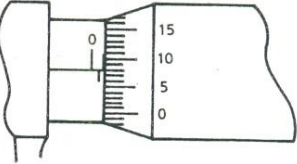
**11.- PROBLEMAS DE APLICACIÓN Y SUGERENCIAS METODOLÓGICAS.**

a).- Calibración de los instrumentos.

**12.-PROBLEMAS PARA AUTOEVALUACIÓN**

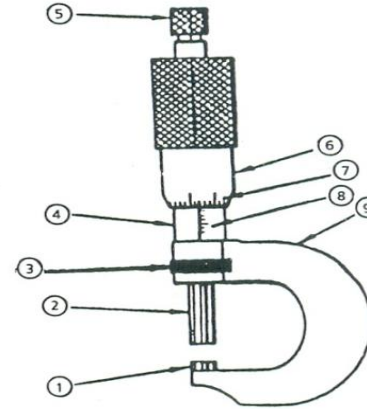
a) Formatos proporcionados con los problemas de la competencia particular correspondiente.

Anota el número que corresponde el valor de la lectura indicada

<p>19</p> 	<p>20</p> 	19	
<p>21</p> 	<p>22</p> 	20	
<p>23</p> 	<p>24</p> 	21	
		22	
		23	
		24	

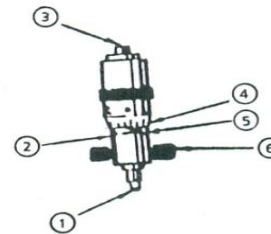
26. Identificar las partes indicadas en el micrómetro de exteriores mostrado en la figura:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_



27. Identificar las partes indicadas en el micrómetro de interiores mostrado en la figura:

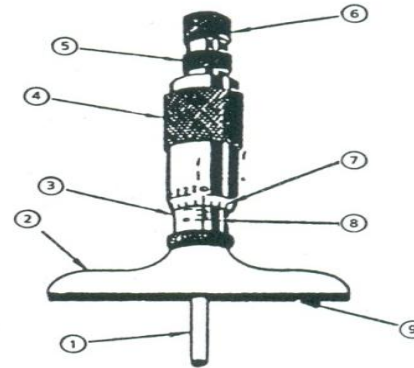
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_





28. Identificar las partes indicadas en el micrómetro de profundidades mostrado en la figura:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_



29. ¿Cuál es la razón principal por la que se requeriría usar un micrómetro en vez de un calibrador vernier?
- a) Su mejor legibilidad
  - b) La facilidad de lectura
  - c) Controlar la fuerza de medición
  - d) Medir con mayor exactitud
30. ¿Cuál es la función del freno?
- a) Fijar una lectura
  - b) Asegurar el husillo cuando el micrómetro se almacena
  - c) Fijar una lectura para usarlo como calibrador límite
  - d) Ninguna
31. Los micrómetros normales en milímetros tienen un tornillo con:
- a) Rosca izquierda
  - b) Legibilidad de 0.01 mm
  - c) Paso de 0.5 mm
  - d) Rosca fina
32. Un micrómetro normal para lecturas en pulgadas tiene un tornillo con:
- a) Rosca Acme
  - b) Paso de .025 pulg
  - c) Rosca fina
  - d) Legibilidad de .001 pulg



El uso de una escala vernier sobre el cilindro de un micrómetro permite obtener lecturas hasta:

- a) 0.1 mm
- b) 0.01 mm
- c) 0.001 mm
- d) 0.0001 mm

Los micrómetros de tamaño grande requieren:

- a) Sujetarlos a un soporte
- b) Ajustarse a cero en la misma posición en que se van a usar
- c) Varillas intercambiables
- d) Utilizarse con mayor cuidado

Los micrómetros con husillo no giratorio:

- a) Tienen doble husillo
- b) Son muy comunes
- c) Sólo existen en modelos digitales
- d) No existen

El uso de una base permite:

- a) Utilizar más cómodamente el trinquete
- b) Medir más rápidamente
- c) Sujetar el micrómetro
- d) Facilidad de lectura

Los micrómetros para medición de rosca proporcionan el diámetro:

- a) Exterior
- b) De paso
- c) Interior
- d) Mayor
- e) Menor

Las graduaciones están dadas en la dirección inversa sobre el cilindro en los micrómetros de:

- a) Varillas intercambiables
- b) Interiores
- c) Tres puntos de contacto
- d) Profundidades

Para el ajuste a cero de micrómetros de interiores es necesario auxiliarse de:

- a) Un micrómetro de exteriores
- b) Un anillo patrón
- c) Una barra patrón
- d) Bloques patrón

Una cabeza micrométrica es como un micrómetro de exteriores sin:

- a) Trinquete
- b) Arco
- c) Freno
- d) Tope de medición



El error instrumental es definido como:

- a) Un error en las lecturas que proporciona un instrumento
- b) La tolerancia de fabricación del instrumento
- c) La diferencia entre la dimensión de un patrón y la lectura proporcionada por un instrumento
- d) Lo contrario a la exactitud

El error instrumental puede determinarse mediante:

- a) Bloques patrón
- b) Calibración
- c) Normas
- d) Inspección

En operación normal el trinquete debe sonar:

- a) De 1 a 3 veces
- b) Varias veces
- c) De 15 a 20 veces
- d) Más de 25 veces

Al usar un micrómetro de varillas intercambiables primordialmente debe tenerse cuidado con:

- a) La limpieza de las varillas
- b) El ajuste de las varillas
- c) El desgaste de las varillas
- d) El ajuste adecuado del cero

La medición de diámetros interiores con calibres telescópicos requiere:

- a) Gran habilidad del operador
- b) Un micrómetro de exteriores
- c) El uso del trinquete
- d) El uso de un soporte
- e) Colocar el calibre en la posición correcta

¿Cómo podría un inspector desarrollar la habilidad para tomar medidas confiables con un micrómetro?

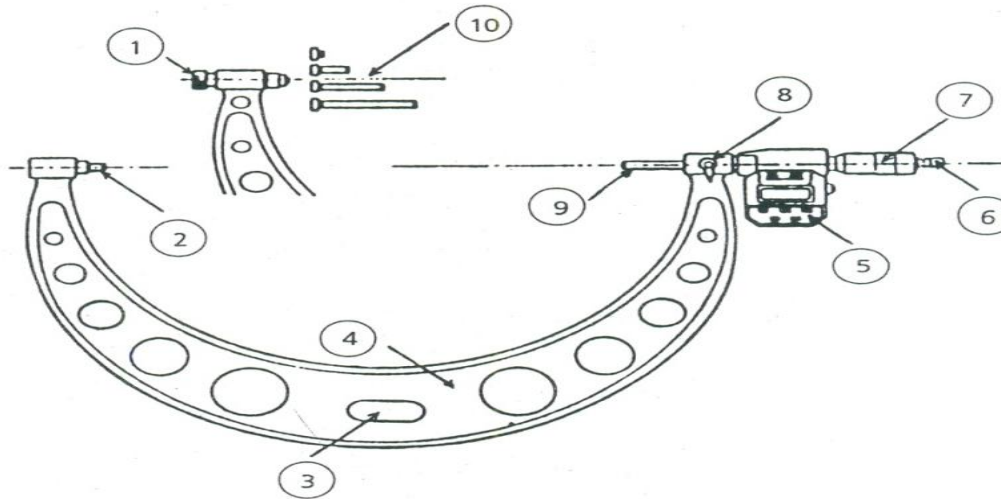
- a) Haciendo un estudio de repetibilidad y reproducibilidad
- b) Tomando un curso intensivo
- c) Practicando
- d) Preguntando a sus compañeros
- e) Conociendo las normas internacionales vigentes

El principio en que está basado el micrómetro depende de:

- a) El paso del tornillo utilizado
- b) La relación entre los movimientos circular y el axial de un tornillo
- c) El movimiento circular del tornillo
- d) El desplazamiento axial con respecto a una tuerca
- e) Ninguno de los anteriores

48. Identifique a las partes indicadas en el micrómetro de exteriores de la figura:

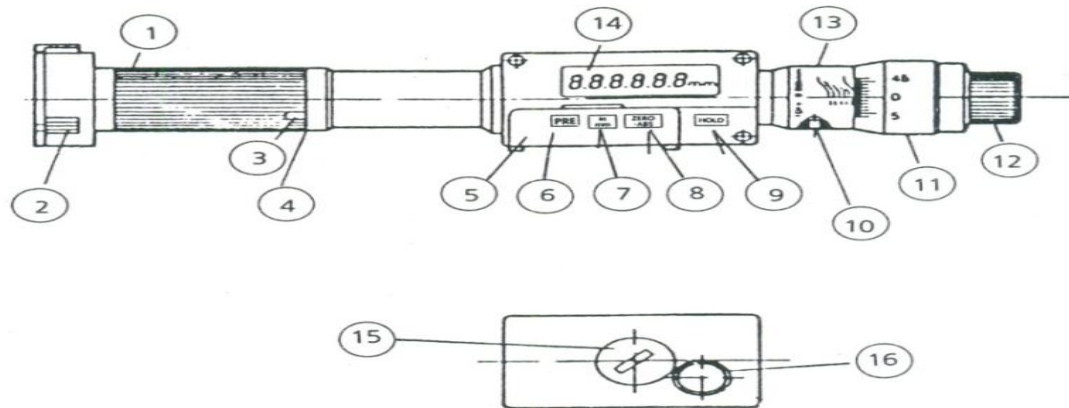
- |           |                       |
|-----------|-----------------------|
| 1. _____  | Placa de datos        |
| 2. _____  | Husillo               |
| 3. _____  | Tope                  |
| 4. _____  | Arco                  |
| 5. _____  | Pantalla              |
| 6. _____  | Topes intercambiables |
| 7. _____  | Freno                 |
| 8. _____  | Tuerca de sujeción    |
| 9. _____  | Tambor                |
| 10. _____ | Trinquete             |



49. Las cabezas micrométricas generalmente tienen intervalos de medición de:
- 25 mm
  - 25 o 50 mm
  - 50 mm
  - Ninguno de los anteriores

50. Identifique las partes indicadas en el micrómetro de interiores de la figura:

- |           |  |
|-----------|--|
| 1. _____  | Tecla CERO/ABS                             |
| 2. _____  | Cubierta de la batería                     |
| 3. _____  | Tapa                                       |
| 4. _____  | Tambor                                     |
| 5. _____  | Tecla de mantener                          |
| 6. _____  | Puntas de contacto                         |
| 7. _____  | Pantalla                                   |
| 8. _____  | Tecla de prefijado                         |
| 9. _____  | Cilindro exterior                          |
| 10. _____ | Tecla mm/pulg                              |
| 11. _____ | Placa resorte                              |
| 12. _____ | Tornillo de fijación del cilindro exterior |
| 13. _____ | Conector de salida                         |
| 14. _____ | Trinquete                                  |
| 15. _____ | Mango                                      |
| 16. _____ | Conector de la cabeza                      |



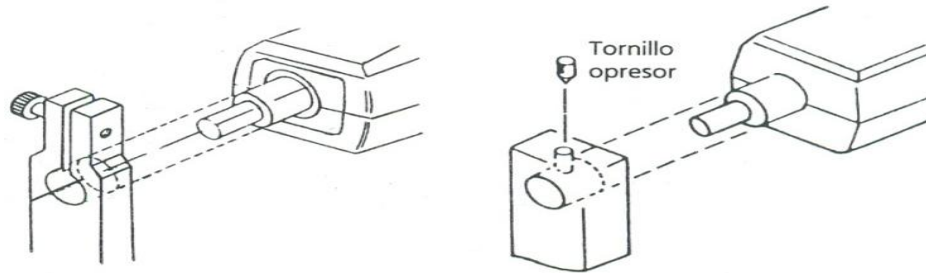
Si se desea ajustar a cero el cilindro y el tambor de un micrómetro electrodigital (véase figura) sería correcto apoyarse en:

- Cualquier lugar
- El cuerpo de la pantalla
- El arco
- La fuerza del freno



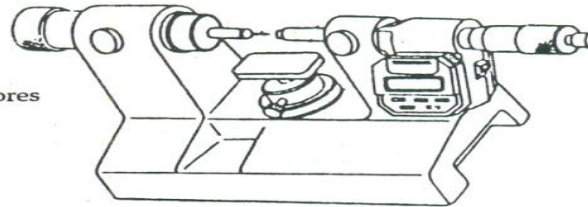
En relación con las figuras mostradas ¿cuál sería la forma correcta de montaje de una cabeza micrométrica?

- Figura de la izquierda
- Figura de la derecha



El micrómetro mostrado en las figuras se denomina

- Horizontal
- De banco
- Especial
- Electrodigital
- Ninguno de los anteriores





Las cabezas micrométricas pueden ser:

- a) Convencionales
- b) Electrodigitales con pantalla integrada
- c) Electrodigitales con contador
- d) Digitales
- e) Todo lo anterior

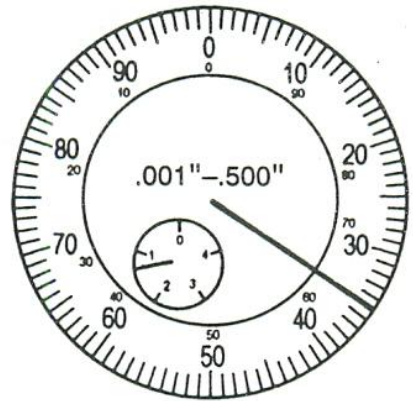
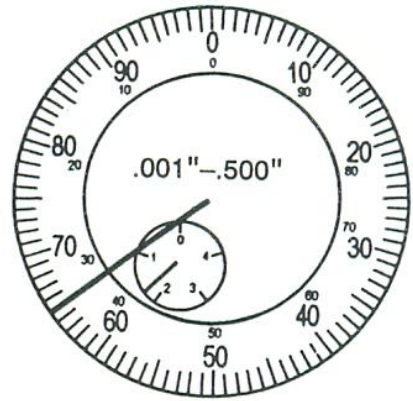
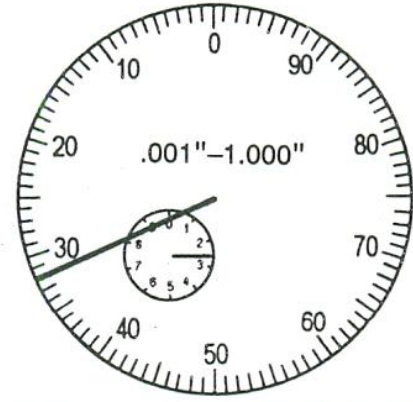
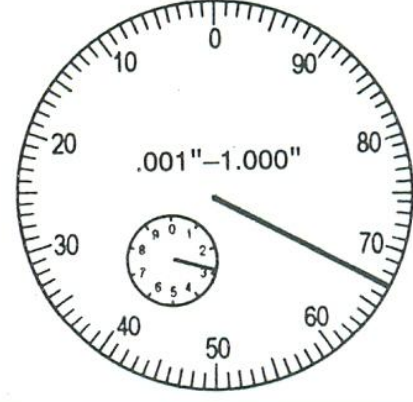
Las graduaciones en un micrómetro de interiores con respecto a las de un micrómetro de exteriores están:

- a) En la misma forma
- b) En forma diferente
- c) En forma inversa
- d) En cualquier forma

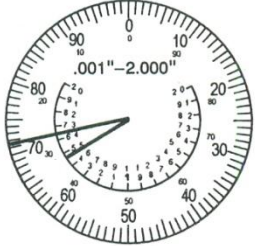

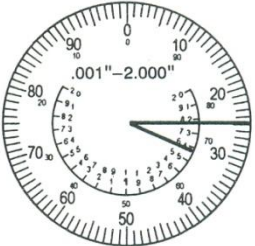
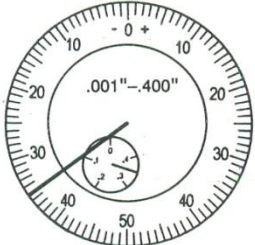
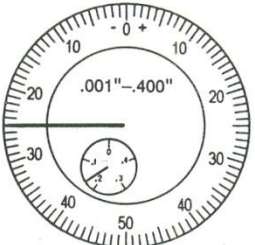




Las graduaciones en un micrómetro de profundidad en relación con las de un micrómetro de exteriores están:

- a) En la misma forma
- b) En forma diferente
- c) En forma inversa
- d) En cualquier forma

Anota el número que corresponde al valor de la lectura indicada

<p>1</p> 	<p>2</p> 
<p>3</p> 	<p>4</p> 
<p>1                          2  </p>	<p>3                          4  </p>



<p>5</p> 	<p>6</p> 	<p>7</p> 
<p>8</p> 	<p>9</p> 	<p>10</p> 
<p>11</p> 	<p>12</p> 	<p>13</p> 
<p>5</p>	<p>6</p>	<p>7</p>
<p>8</p>	<p>9</p>	<p>10</p>
<p>11</p>	<p>12</p>	<p>13</p>



El ancho de las graduaciones en un indicador de carátula debe ser el mismo que el ancho de la aguja indicadora:

- a) Cierto
- b) Falso
- c) No se sabe

Las graduaciones sobre la carátula de un indicador pueden estar dispuestas:

- a) Continuamente en sentido horario
- b) Continuamente en sentido antihorario
- c) Continuamente en sentido horario y antihorario
- d) En forma balanceada (por ejemplo, 0-10-0)
- e) Todo lo anterior

Generalmente cuando el valor de la mínima división en un indicador de carátula disminuye el rango:

- a) Permanece igual
- b) Aumenta
- c) Disminuye
- d) Es independiente

El mecanismo de los indicadores de carátula actualmente consta de:

- a) Múltiples palancas
- b) Una combinación de palancas y engranes
- c) Trenes de engranes
- d) a y b
- e) b y c

Al hacer mediciones con un indicador de carátula, el husillo debe quedar:

- a) Tan paralelo a la superficie por inspeccionar como sea posible
- b) Perpendicular a la superficie por inspeccionar
- c) En cualquier posición segura
- d) En cualquier posición posible

Al hacer mediciones con un indicador de carátula tipo palanca, el eje de la punta de contacto debe quedar:

- a) Tan paralelo a la superficie por inspeccionar como sea posible
- b) Perpendicular a la superficie por inspeccionar
- c) En cualquier posición segura
- d) En cualquier posición posible

La punta de contacto de un indicador de carátula tipo palanca puede ser cambiada de posición sin alterar la colocación y el buen funcionamiento del indicador:

- a) Cierto
- b) Falso
- c) No se sabe



Si se cambia la punta de contacto de un indicador de carátula tipo palanca la nueva punta debe ser:

- a) De la misma longitud
- b) Más larga
- c) Más corta
- d) De la misma longitud y diámetro de punta
- e) Del mismo diámetro de punta

Al indicador de carátula tipo palanca también se le conoce con el nombre de indicador:

- a) Comparativo
- b) De control
- c) Vertical
- d) Horizontal
- e) Universal

Con un indicador electrodigital de tamaño y forma similares a las del indicador de carátula generalmente se tiene mejor

- a) Facilidad
- b) Resolución
- c) Trazabilidad
- d) Amplificación
- e) Sensitividad

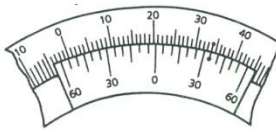
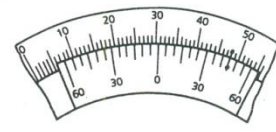
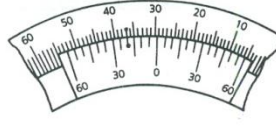



El indicador de carátula puede ser utilizado:

- a) Sólo en posición vertical
- b) Sólo en posición horizontal
- c) Sólo en posición horizontal y vertical
- d) En cualquier posición

El rango de un indicador es:

- a) Todo lo que puede girar la aguja
- b) La máxima longitud que puede medirse confiablemente
- c) La diferencia entre las lecturas máxima y mínima
- d) El recorrido total del husillo

Anota el número que corresponde al valor de la lectura indicada

 7	 8	7 <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
 9	 10	8 <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
 11	 12	9 <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
		10 <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
		11 <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
		12 <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>

En cada uno de los siguientes casos determine la altura de bloques patrón necesaria para colocar una regla de senos al ángulo indicado:

L = 100 mm	$\alpha = 20^{\circ}15'$	L = 100 mm	$\alpha = 12^{\circ}25'$	L = 100 mm	$\alpha = 20.5^{\circ}$
13		14		15	
L = 100 mm	$\alpha = 10.25^{\circ}$	L = 200 mm	$\alpha = 18^{\circ}30'$	L = 200 mm	$\alpha = 15^{\circ}25'$
16		17		18	
L = 200 mm	$\alpha = 8.1^{\circ}$	L = 200 mm	$\alpha = 5.2^{\circ}$	L = 5 pulg	$\alpha = 22^{\circ}20'$
19		20		21	
L = 5 pulg	$\alpha = 35^{\circ}40'$	L = 5 pulg	$\alpha = 25.3^{\circ}$	L = 5 pulg	$\alpha = 17.6^{\circ}$
22		23		24	
L = 10 pulg	$\alpha = 10^{\circ}45'$	L = 10 pulg	$\alpha = 32^{\circ}10'$	L = 10 pulg	$\alpha = 38.7^{\circ}$
25		26		27	

28. De los siguientes instrumentos ¿cuál es el que da más exactitud en la medición de ángulos?
- Mesa de senos
  - Transportador
  - Goniómetro
  - Patrones angulares
  - Niveles
29. La legibilidad en un goniómetro común es de:
- 1 minuto
  - 5 minutos
  - 15 segundos
  - 30 segundos
  - 10 minutos
30. La regla de senos puede utilizarse para inspeccionar:
- Pendientes
  - Pendientes cónicas
  - Ángulos
  - Angularidad
  - Todo lo anterior
31. Una dimensión básica es una dimensión:
- Que sirve de base
  - De referencia
  - Teóricamente exacta
  - Todo lo anterior
  - Nada de lo anterior
32. Las tolerancias de angularidad y perpendicularidad son tolerancias:
- Unilaterales
  - Bilaterales
  - Simétricas
  - Geométricas de orientación

Expresar los ángulos dados en forma decimal:

33	20° 15'	34	15° 10'	35	24° 30'	36	12° 10' 15"
----	---------	----	---------	----	---------	----	-------------

Expresar los ángulos dados en forma sexagesimal:

37	10.25°	38	15.8°	39	22.6°	40	35.75°
----	--------	----	-------	----	-------	----	--------

Expresar los ángulos dados en radianes:

41	17° 20'	42	28° 15'	43	17.6°	44	22°
----	---------	----	---------	----	-------	----	-----



Tolerancias como la angularidad y perpendicularidad son especificadas utilizando

- a) Letras y números
- b) Un marco de control de característica
- c) Símbolos y letras
- d) Números y símbolos

La tolerancia de angularidad no se emplea si el ángulo básico es de:

- a)  $15^\circ$
- b)  $30^\circ$
- c)  $45^\circ$
- d)  $60^\circ$
- e)  $90^\circ$

El término adecuado para legibilidad en los niveles de burbuja es:

- a) Resolución
- b) Grado
- c) Altura relativa
- d) Grado de inclinación
- e) Sensitividad

La sensitividad en los niveles está dada en:

- a) Decimales
- b) Segundos
- c) Minutos
- d) Grados

Un nivel no puede emplearse sobre superficies verticales.

- a) Cierto
- b) Falso
- c) No se sabe
- d) Depende del tipo

La expresión de ángulos en radianes es comúnmente utilizada en:

- a) La industria
- b) La escuela
- c) Matemáticas
- d) Los talleres
- e) Los países industrializados

Un ángulo y su complemento suman:

- a)  $30^\circ$
- b)  $45^\circ$
- c)  $90^\circ$
- d)  $180^\circ$
- e)  $360^\circ$



Un ángulo y su suplemento suman:

- a)  $30^\circ$
- b)  $45^\circ$
- c)  $90^\circ$
- d)  $180^\circ$
- e)  $360^\circ$



No es recomendable utilizar una regla de senos en un ángulo significativamente mayor de:

- a)  $25^\circ$
- b)  $30^\circ$
- c)  $35^\circ$
- d)  $40^\circ$
- e)  $45^\circ$


La medición de un ángulo con la regla de senos requiere:

- a) Una escala graduada
- b) Un indicador de carátula
- c) Un goniómetro
- d) Que la pieza esté nivelada
- e) Un tope

El símbolo de angularidad es:

- a) 
- b) 
- c) ang
- d)  $\infty$
- e) Ninguno de los anteriores

El símbolo de perpendicularidad es:

- a) 
- b)  $90^\circ$
- c) T
- d)  $\perp$
- e) Ninguno de los anteriores

La tolerancia de angularidad es en realidad

- a) Un ángulo
- b) Una distancia
- c) Una función trigonométrica
- d) Algo que no se puede medir
- e) Un valor numérico

La suma de los ángulos de un triángulo es:

- a)  $30^\circ$
- b)  $45^\circ$
- c)  $90^\circ$
- d)  $180^\circ$
- e)  $360^\circ$



La medición con la regla de senos requiere:

- a) Bloques patrón
- b) Una escuadra
- c) Un tope
- d) Que la pieza esté nivelada

A la medición con nivel no la afectan las variaciones en la temperatura

- a) Cierto
- b) Falso
- c) No se sabe

Generalmente los niveles tienen:

- a) Un tubo de vidrio
- b) Dos tubos de vidrio
- c) Tres tubos de vidrio
- d) Cuatro tubos de vidrio





En un circuito neumático de medición es fundamental:

- a) El bloque patrón y la distancia de la boquilla sobre éste
- b) Que la boquilla esté perpendicular al bloque
- c) El flujo controlado del aire
- d) Todas las anteriores

La medición de flujo por medio de arrastre se lleva a cabo con un dispositivo llamado

- a) Acuómetro
- b) Flexómetro
- c) Rotámetro
- d) Heliómetro

El rango de exactitud en pulgadas de los circuitos de medición neumática de sistemas balanceados es de:

- a) 0.000005" a 0.0001"
- b) 0.0005" a 0.001"
- c) 0.005" a 0.100"
- d) 0.50000" a 0.100000"

El rango de medición del sistema balanceado neumático es de:

- a) 0.006" a 0.008"
- b) 0.0003" a 0.006"
- c) 0.3000" a 0.600"
- d) 0.03000" a 0.060"

La parte interior del rotámetro tiene forma

- a) Cuadrada
- b) Cilíndrica
- c) Cónica
- d) Esférica



El manómetro de tubo de Bourdon se basa en la flexión del tubo al que se le aplica presión interna y tiene forma de:

- a) A
- b) B
- c) C
- d) D

La unidad referida en la escala de los manómetros es:

- a) Minipascales (mifa)
- b) Milipascales (mPa)
- c) Megapascales (MPa)
- d) Metropascales (Me Pa)

El manómetro que permite la comparación de dos posiciones de hasta 0.25 Pa es el:

- a) Axial
- b) Diferencial
- c) Funcional
- d) Interactual



Debido a su principal efecto, los termómetros son:

- a) Internos y externos
- b) Opuestos y compuestos
- c) Mecánicos y eléctricos
- d) Químicos y físicos

Los dos líquidos que más se usan en los termómetros de vidrio son:

- a) Plástico y amoníaco
- b) Alcohol y mercurio
- c) Agua y gasolina
- d) Ninguno de los anteriores

El valor que se obtiene al sustraer el valor real de temperatura del valor indicado del termómetro es el error de:

- a) Construcción
- b) Interferencia
- c) Tiempo
- d) Escala

Las marcas de las subdivisiones en °C para todos los termómetros desde -30 hasta 360°C en todas las clases de termómetros (los de menor graduación) son de:

- a) 1°C
- b) .1°C
- c) .01°C
- d) .001°C

El gas de relleno que debe quedar sobre el líquido sensitivo debe ser:

- a) Volátil y pesado
- b) Seco e inerte
- c) Húmedo y activo
- d) Denso e inflamable

El termómetro de efecto mecánico bimetálico opera en un rango de -50 hasta:

- a) 50°C
- b) 500°C
- c) 5000°C
- d) 5°C



Uno de los efectos de una carga torsional aplicada a una barra son:

- a) Doblar la barra
- b) Mantenerla recta
- c) Formarla circularmente
- d) Impartir un desplazamiento angular en la sección transversal de un extremo con respecto al otro.

La suma algebraica de momentos de los pares aplicados a una barra es el:

- a) Momento cortante
- b) Momento único
- c) Momento múltiple
- d) Momento de torsión

$S_s = \frac{T\rho}{J}$  representa al:

- a) Esfuerzo cortante torsional
- b) Esfuerzo momentáneo
- c) Esfuerzo reactivo
- d) Esfuerzo algebraico

El módulo cortante de elasticidad  $G$  se calcula con la fórmula:

- a)  $G = mc^2$
- b)  $G = S_s/\gamma$
- c)  $G = S_s/S_i$
- d)  $G = S_s/2$

El freno de Prony se usa para medir:

- a) La distancia en que frena un automóvil
- b) El momento de torsión y la disipación de potencia
- c) Las revoluciones por minuto
- d) Las revoluciones por segundo



El galvanómetro es el instrumento que se usa como base de los aparatos de medición:

- a) Mecánicos
- b) Eléctricos
- c) Químicos
- d) Ópticos

Un imán y una bobina móvil son las partes fundamentales de un:

- a) Higrómetro
- b) Estadímetro
- c) Galvanómetro
- d) Telémetro

El efecto electromagnético  $F = NBiL$  es el del:

- a) Galvanómetro Newton
- b) Galvanómetro D'Arsonval
- c) Higrómetro D'Arsonval
- d) Telescopio D'Arsonval

Los galvanómetros de hierro móvil son, según sus principios:

- a) Agudos, rectos y obtusos
- b) Paralelos, quebrados y rectos
- c) Paleta radial, álabes concéntricos y de émbolo
- d) Radial, apotema y secante

Tres partes del galvanómetro son:

- a) Imán permanente, bobina móvil y aguja indicadora
- b) Imán corto, rayo sensor y rayo marcador
- c) Elemento vibrante, elemento calórico, elemento magnético
- d) Aguja, hilo y martinete



La fuerza magnética hace posible la operación de:

- a) La inercia
- b) Motores, generadores, instrumentos de medición eléctrica, equipos de comunicación, etcétera.
- c) La intensidad luminosa
- d) La anestesia

Los materiales llamados magnéticos son:

- a) Hierro, níquel, algunos óxidos y aleaciones
- b) Cobre, latón y aluminio
- c) Plástico, PVC, cerámica
- d) Hule, yeso y cemento

Cuando se golpea o calienta un imán

- a) Aumenta la fuerza magnética
- b) Aumentan las líneas de fuerza
- c) Pierde su imantación
- d) Se ordenan sus moléculas

Un imán tiene las polaridades

- a) Norte, sur, este y oeste
- b) Este y oeste
- c) Norte y sur
- d) Ninguna de las anteriores

Hay imanes de dos tipos:

- a) Fuertes y extrafuertes
- b) Débiles y normales
- c) Permanentes y temporales
- d) Los incluidos sólo en *a* y *b*

La aleación llamada alnico contiene:

- a) Almidón, nitrato y colorante
- b) Alcohol, nitrito y coliformes
- c) Aluminio, níquel y cobalto
- d) Todos los anteriores

La ferrita es:

- a) Fierro dulce con fierro gris
- b) Una mezcla de óxidos de hierro, magnesio, cobalto, níquel, cobre o zinc, prensados y horneados
- c) Fierro dulce con fierro gris, prensados y horneados
- d) Ninguno de los anteriores



La corriente, el campo magnético y su dirección en un alambre siguen la regla de:

- a) La mano izquierda
- b) La mano derecha
- c) La del índice y pulgar
- d) La regla de Newston

En el sistema métrico el término gauss equivale a:

- a) Líneas por alambre
- b) Líneas por espira
- c) Líneas por cm cuadrado
- d) Líneas envolventes

Las bobinas móviles de los instrumentos de medición eléctrica deben ser:

- a) Pesadas como el imán
- b) Lo más ligeras posible
- c) Conectadas totalmente a tierra
- d) Abiertas al circuito eléctrico

La aguja de los instrumentos eléctricos indica siempre:

- a) Polaridad positiva
- b) Polaridad negativa
- c) Polaridad neutra
- d) La cantidad de corriente eléctrica en el galvanómetro

Las escalas de los diferentes instrumentos eléctricos son de los tipos:

- a) Circulares y rectas
- b) Lineales y no-lineales
- c) Cuadradas y rómbicas
- d) Elípticas y semicirculares

Para evitar la fricción en los galvanómetros se usan:

- a) Resortes de alta tensión
- b) Pivotes de rubí sintético
- c) Pernos cromados
- d) Ninguno de los anteriores

Los pernos en la carátula de los galvanómetros son para:

- a) Limitar el viaje de la aguja
- b) Proporcionar mayor resistencia contra los choques
- c) Conferirles mayor resistencia al manejo
- d) Proporcionarles mayor precisión y exactitud



La calibrac

- a) Tornillo
- b) Interruptor
- c) Palanca
- d) Botón

La Ley de

- a)  $I, E, R$
- b)  $V, P, \theta$
- c)  $\alpha, \beta, \gamma$
- d)  $a, b$  y  $c$

La representación

- a) La corriente
- b) La potencia
- c) La ganancia
- d) El atraso

La unidad

- a) mho
- b)  $\varphi$
- c) ohm
- d) gonor

La unidad

- a) Vatio
- b) Voltio
- c) Vanadio
- d) Voltaje

La unidad

- a)  $E \times I$
- b)  $I^2 \times R$
- c)  $E \times A$
- d)  $a$  y  $b$

SI significa:

- a) Standar International
- b) Sistema Individual
- c) Símbolo Internacional de Unidades
- d) Sistema Internacional de Unidades

El símbolo K significa:

- a) Kilogramo
- b) Kilómetro
- c) Kilolitro
- d) Kelvin (temperatura termodinámica)

El símbolo S significa:

- a) Serie
- b) Sistema
- c) Segundo
- d) Standard

El símbolo Kg significa

- a) Kilogramo
- b) Kilogrametro
- c) Kilógrafo
- d) Todos los anteriores

La unidad de longitud del SI es el:

- a) Metro
- b) Centímetro
- c) Milímetro
- d) Ninguno de los anteriores

La intensidad de corriente eléctrica tiene una unidad y símbolo:

- a) Galvano, G
- b) Volta, V
- c) Ampere, A
- d) Gauss, G







La intensidad luminosa se mide en, y su símbolo es:

- a) Luxes, lux
- b) Focos, fox
- c) Candela, cd
- d) Soles, sol

La velocidad en el SI se define como:

- a) mm/x
- b) mm/d
- c) m/mm
- d) m/s

La fuerza como definición  $\text{Kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$  tiene una unidad llamada:

- a) Neutro
- b) Norma
- c) Newton
- d) Neutrón

La presión expresada como  $\text{N}/\text{m}^2$  tiene una unidad y símbolo:

- a) Pascal, Pa
- b) Ampere, A
- c) Kilogramo, kg
- d) Litro, l

La resistencia eléctrica definida como  $\text{V}/\text{A}$  y símbolo  $\Omega$  tiene una unidad llamada:

- a) RAM
- b) Ohm
- c) Volt
- d) Watt

Para formar un múltiplo del SI que exprese un millón de unidades se utiliza el símbolo:

- a) K
- b) G
- c) m
- d) M

Un submúltiplo del SI que represente la millonésima parte tiene un símbolo:

- a) m
- b) M
- c) mm
- d)  $\mu$



La intensidad luminosa se mide en, y su símbolo es:

- a) Luxes, lux
- b) Focos, fox
- c) Candela, cd
- d) Soles, sol

La velocidad en el SI se define como:

- a) mm/x
- b) mm/d
- c) m/mm
- d) m/s

La fuerza como definición  $\text{Kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$  tiene una unidad llamada:

- a) Neutro
- b) Norma
- c) Newton
- d) Neutrón

La presión expresada como  $\text{N}/\text{m}^2$  tiene una unidad y símbolo:

- a) Pascal, Pa
- b) Ampere, A
- c) Kilogramo, kg
- d) Litro, l

La resistencia eléctrica definida como  $\text{V}/\text{A}$  y símbolo  $\Omega$  tiene una unidad llamada:

- a) RAM
- b) Ohm
- c) Volt
- d) Watt

Para formar un múltiplo del SI que exprese un millón de unidades se utiliza el símbolo:

- a) K
- b) G
- c) m
- d) M

Un submúltiplo del SI que represente la millonésima parte tiene un símbolo:

- a) m
- b) M
- c) mm
- d)  $\mu$



- . Para convertir pulgadas a milímetros se multiplica por:
  - a) 0.0254
  - b) 25.4
  - c) .00254
  - d) Ninguna de las anteriores
- . Para convertir de milímetros a pulgadas se divide entre:
  - a) 25.4
  - b) 0.0254
  - c) 2.54
  - d) 254
- . Para convertir °C a °F se usa la fórmula:
  - a)  $(^{\circ}\text{C} \times 9/5) + 32$
  - b)  $(^{\circ}\text{C} \times 5/9) + 32$
  - c)  $(^{\circ}\text{C} \times 1/9) + 32$
  - d)  $(^{\circ}\text{C} \times 1/5) + 32$
- . Para convertir °F a °C se usa la fórmula:
  - a)  $(^{\circ}\text{F}-32) \times 9/5$
  - b)  $(^{\circ}\text{F}-32) \times 5/9$
  - c)  $(^{\circ}\text{F}+32) \times 9/5$
  - d)  $(^{\circ}\text{F}+32) \times 5/9$
- . Para convertir °C a Kelvin se usa la fórmula:
  - a)  $^{\circ}\text{C} - 273.1$
  - b)  $^{\circ}\text{C} + 273.1$
  - c)  $^{\circ}\text{C} \times 273.1$
  - d)  $^{\circ}\text{C} \div 273.1$
- . El trabajo tiene las dimensiones de un producto de fuerza multiplicada por la distancia. ¿Cuál es la unidad del SI?
  - a) lbf · ft
  - b) din · cm
  - c) N · m
  - d) Kgf · m
  - e) Joule
- . El watt cuya definición es J/S es la unidad de:
  - a) Superficie
  - b) Volumen
  - c) Aceleración de electrones
  - d) Potencia

**UNIDAD 3 DEL PROGRAMA: METROLOGIA DIMENSIONAL**

**COMPETENCIA PARTICULAR:** verifica los resultados de las mediciones, en piezas mecánicas conforme a especificaciones

**RAP 1** señala las causas de los errores en el proceso de medición

**RAP 2** : Esquematiza las causas de los errores en el proceso de medición

**2.- OBJETIVOS:**

**Competencia Particular # 3: Verifica los resultados de las mediciones, en piezas mecánicas conforme a especificaciones.**

**3.- JUSTIFICACIÓN:**

Para la certificación de registros, atendiendo a las mediciones de piezas mecánicas, es necesario evitar los errores de la medición ya que puede suceder en los instrumentos, en la calibración en el estado físico e inclusive en el analista de inspección

**4.- METAS:**

- a) Validación del estado del instrumento de medición, atendiendo a su estado físico y a su calibración
- b) Capacitación de los analistas de mediciones dimensionales
- c) Acondicionamiento normalizado en el laboratorio de mediciones dimensionales

**5.- ESTRUCTURA Y CONTENIDOS.**

RAP 1: Señala las causas de los errores en el proceso de medición

RAP 2: Esquematiza las causas de los errores en el proceso de medición

- ▶ Conceptualizar el principio de cálculo de los errores.
- ▶ Clasificar los tipos de errores.
- ▶ Identificar el instrumento con base en la resolución requerida.

►Analizar las posibles causas de errores en la medición

- a) realizar practica N° 14
- b) realizar practica N° 15
- c) realizar practica N° 16

5.-Interpretar mediante gráficos las acciones a seguir.

6.-Analizar resultados de los errores.

7.-Reportar los resultados de la medición

#### **6.- EVALUACIÓN:**

►Comparación de lecturas de instrumentos de medición

►Clasificación de errores según la norma NMX-Z-055

►Interpretación de registros de mediciones

#### **7.- ACTIVIDADES CRÍTICAS:**

- a) Certificación de los bloques patrón, para aseguramiento de la calibración de los instrumentos de medición (calibradores y micrómetros en general)
- b) Sustentar las instalaciones de un laboratorio para mediciones dimensionales, como son la temperatura; la humedad relativa; velocidad del aire que se resume en el calculo de la incertidumbre de las mediciones.

#### **8.- ACTIVIDADES DE ESTUDIO:**

- a).- Consulta de los apuntes en clase
- b).- Leer las definiciones; Norma MNX -Z- 55; tablas y literatura proporcionada.
- c).- Definiciones de los errores de la medición.
- d).- Ubicar los accesorios para la medición, atendiendo a su figura y los elementos que la construyen ( nomenclatura de las partes)
- e).-Desarrollo de los valores absoluto y relativo con relación al Valor Convencionalmente Verdadero.
- f).-determinar a detalle los montajes que se necesitan para la preparación de una Medición y así identificar los posibles errores.
- g).- Verificar los resultados de las prácticas ya corregidas

#### **9.- CUESTIONARIO SOBRE EL TEMA:**

- a) Buscar la incertidumbre de los tipos de errores
- b) Clasificar los errores según la norma vigente
- c) Resumir los cuidados extremos en el manejo de los instrumentos, llamados calibradores y micrómetros.

## Errores en la medición

1. ¿Cuál es el error absoluto de las siguientes mediciones 95.04, 95.03, 95.04, 95.02, 95.03?
  - a) 0.04
  - b) 0.02
  - c) 0.03
  - d) No se sabe
2. ¿Cuál es la incertidumbre en las siguientes lecturas: 95.04, 95.03, 95.04, 95.02, 95.03?
  - a) 0.04
  - b) 0.03
  - c) 0.02
  - d) No se sabe
3. ¿Cuál será el error relativo que se tendrá al medir una pieza cuya dimensión real es 10.02 y un inspector la mide reportando 10.00?
  - a) 0.002%
  - b) -0.002%
  - c) 0.2%
  - d) -0.2%





4. ¿Cuál será el error relativo que se tendrá al medir una pieza cuya dimensión real es 1000.02 y un inspector la midió y reportó 1000.00?
  - a) 0.002%
  - b) -0.002%
  - c) -0.00002%
  - d) 0.00002%
  
5. La calibración puede considerarse como una operación de:
  - a) Control
  - b) Reparación
  - c) Ajuste
  - d) Comparación
  
6. El error instrumental puede determinarse mediante:
  - a) Reparación
  - b) Ajuste
  - c) Comparación
  - d) Calibración

7. La utilización de instrumentos descalibrados para hacer mediciones puede ocasionar:
  - a) Lecturas mayores
  - b) Lecturas menores
  - c) Lecturas inciertas
  - d) Lecturas fuera de tolerancia
  
8. Para realizar una medición en piezas de 100 mm de diámetro con una tolerancia de  $\pm 0.02$  mm usted recomendaría utilizar:
  - a) Un calibrador vernier
  - b) Un micrómetro con escala vernier
  - c) Un medidor maestro de alturas
  - d) Un microscopio
  
9. El error de paralaje puede cometerse al efectuar mediciones con:
  - a) Indicadores de carátula
  - b) Calibradores vernier
  - c) Micrómetros de interiores
  - d) Todo lo anterior
  
10. Al utilizar un calibrador para medir exteriores puede reducirse el error de Abbe:
  - a) Colocando la pieza por medir tan adentro como sea posible
  - b) Aumentando la fuerza de medición
  - c) Repitiendo varias veces la lectura
  - d) Ninguno de los anteriores



11. El desgaste de las puntas de medición de un calibrador puede retardarse:
  - a) Colocando la pieza por medir tan adentro como sea posible
  - b) Controlando la fuerza de medición
  - c) Repitiendo varias veces la lectura
  - d) Ninguno de los anteriores
  
12. Si una pieza de aluminio con un diámetro especificado de  $75.000^{+0.030}_0$  mide 75.015 mm a 15°C ésta:
  - a) Conforma
  - b) Es inaceptable
  - c) Es aceptable
  - d) No conforma
  - e) a y c
  - f) b y c
  
13. Una pieza de acero mide 65.026 a 32°C a 20°C medirá:
  - a) 0.000115
  - b) 0.00897
  - c) 65.035
  - d) 65.017



14. El error de posición generalmente está asociado con el error de:
- a) Paralaje
  - b) Distorsión
  - c) Coseno
  - d) Puntos de apoyo
  - e) Ninguno de los anteriores
15. Los micrómetros son instrumentos diseñados de acuerdo con la ley de Abbe.
- a) Cierto
  - b) Falso
  - c) Todos
  - d) No todos
16. La temperatura recomendada para una sala de medición es:
- a)  $24^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
  - b)  $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
  - c)  $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
  - d)  $20^{\circ}\text{C} \pm 0.1^{\circ}\text{C}$



17. A la variación de las mediciones obtenidas con un instrumento cuando lo usa varias veces el mismo operador para medir la misma característica y, en las mismas partes se le denomina:
- a) Reproducibilidad
  - b) Repetibilidad
  - c) Incertidumbre
  - d) Inexactitud
18. A la variación en el promedio de las mediciones efectuadas por operadores diferentes que usan el mismo instrumento para medir la misma característica y en el mismo grupo de piezas se le denomina:
- a) Reproducibilidad
  - b) Repetibilidad
  - c) Incertidumbre
  - d) Inexactitud
19. El control de la fuerza de medición puede mejorar la:
- a) Exactitud
  - b) Repetibilidad
  - c) Resolución
  - d) Calibración
20. El control de la fuerza de medición puede mejorar la:
- a) Exactitud
  - b) Resolución
  - c) Calibración
  - d) Reproducibilidad

## 10.- GLOSARIO DE CONCEPTOS Y PRINCIPIOS CLAVES:

- a) Incertidumbre
- b) Error absoluto
- c) Error relativo

## 11.- PROBLEMAS DE APLICACIÓN Y SUGERENCIAS METODOLÓGICAS.

a).- Análisis completo de la medición de los dientes de los engranes rectos contemplado sobre el diámetro primitivo, todos los puntos de análisis según:

### Formulários de:

Diámetro Exterior:  $O = (N+2) / P$

Paso Diametral:  $P = N / D_o$

Diámetro Primitivo:  $D_o = N / P$

Suplemento Cordal:  $S = O^2 - D_o / 2(\cos 90 / N)$

Espesor cordal:  $E = 2 (D_o / 2 \text{SEN } 90 / N )$ .

## 12.-PROBLEMAS PARA AUTOEVALUACION

- a) Formatos proporcionados con los problemas de la competencia particular correspondiente.

## BIBLIOGRAFIA

Norma NOM-008-SCFI (VIGENTE) autor secretaria de economía editorial D.G.N.

Ley federal sobre metrología y normalización autor secretaria de economía editorial dirección general de normas (D.G.N.)

PÁGINAS ELECTRÓNICAS				
DIRECCIÓN ELECTRÓNICA	DATOS DE LA PÁGINA			
	CONTENIDO PRINCIPAL			
	Texto	Simuladores	Imágenes	Otro
<a href="http://www.monografias.com/trabajos53/metrologia-y-calidad/metrologia-y-calidad.shtml">http://www.monografias.com/trabajos53/metrologia-y-calidad/metrologia-y-calidad.shtml</a>	X		x	x
<a href="http://www.tcmetrologia.com">http://www.tcmetrologia.com</a>	X		x	x
<a href="http://www.cenam.mx">http://www.cenam.mx</a>	X		x	x
<a href="http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Internacional_de_Unidades">http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Internacional_de_Unidades</a>	X		x	x
<a href="http://www.economia.gob.mx">http://www.economia.gob.mx</a>	X		x	x
<a href="http://www.stahlwille.com.mx/starrett">http://www.stahlwille.com.mx/starrett</a>				
<a href="http://www.micromex.com.mx/catalogo/medicion/index.html">http://www.micromex.com.mx/catalogo/medicion/index.html</a>	X		x	x
<a href="http://www.scribd.com/doc/3301989/CALIBRADOR-VERNIER">http://www.scribd.com/doc/3301989/CALIBRADOR-VERNIER</a>	X		x	x
<a href="http://es.wikipedia.org/wiki/Micr%C3%B3metro_(instrumento)">http://es.wikipedia.org/wiki/Micr%C3%B3metro_(instrumento)</a>	X		x	x
<a href="http://www.directindustry.com/prod/mitutoyo/micrometer-4906-12094.html">www.directindustry.com/prod/mitutoyo/micrometer-4906-12094.html</a>	X		X	X