

TLMQ

“TOLERANCIAS EN EL MAQUINADO”

Objetivo: Determinar las tolerancias de torneado y fresado que contienen la muestra de diez válvulas para llenado en las 4 dimensiones que se indican, compararlas con las calidades correspondientes a los procesos de fabricación utilizados y determinar si están o no comprendidas en ellas.

Material utilizado

1) Juego de tornillos micrométricos #50, de 0 a 150 mm, con resolución de 0.01 mm, marca Mitutoyo.



2) Tornillo micrométrico para profundidades # 6 con seis varillas, para medición de 0 a 6", con resolución de 0.001", marca Starret.



3) Superficie plana de referencia de mármol #66, de 12" X 12".

#84 760 x 1220 mm



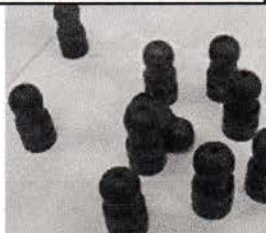
4) Barras patrón de 25, 50, 75, 100 y 125 mm (*)



5) 5 llaves de nariz (*)



6) 10 válvulas para llenado.



(*) Forman parte del conjunto # 50.

**ESTRUCTURA DEL REPORTE DE PRÁCTICAS REALIZADAS EN EL
"LABORATORIO DE METROLOGÍA PARA MANUFACTURA"**

PORTADA CON LOS SIGUIENTES DATOS:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD AZCAPOTZALCO
C.B.I.

LABORATORIO DE METROLOGÍA PARA MANUFACTURA
CLAVE DE LA PRÁCTICA: _____

NOMBRE DEL ALUMNO: _____ MATRÍCULA: _____

NOMBRE DEL PROFESOR: _____ GRUPO: _____

FECHA DE REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA: __/__/__

Este reporte deberá contener una hoja como portada, con todos los datos necesarios para identificar tanto a la práctica como la **fecha de realización** de la misma, así como los datos de identificación de la Universidad, de la División, del Departamento, del Laboratorio, del profesor y del alumno.

Elaborar en una **segunda hoja**, el dibujo de ingeniería en tamaño normalizado (generalmente A4 de 210 X 297 mm o A3 de 297 X 420 mm) de la pieza analizada durante la práctica en el laboratorio, especificando claramente:

- Nombre de la pieza medida.
- Formas medidas de la pieza. Utilizando para ello las herramientas gráficas (una vista frontal, una vista superior, o lateral, o un corte y/o una sección, etc.) que sean necesarias para definir de manera inequívoca las características y dimensiones del objeto dibujado.
- Dimensiones efectivas, indicando el nombre del aparato utilizado para la obtención de cada una de ellas.
- Tolerancias de las dimensiones (sólo cuando aplique).
- Material de la pieza.

En la **tercera hoja**, escribir con la ortografía y estructura del idioma correctas:

- El procedimiento de medición seguido.
- Las dificultades encontradas al medir.
- Las sugerencias para mejorar la práctica.

El reporte completo deberá entregarse en un folder de cartoncillo limpio, con las hojas sujetas por medio de un broche marca "Baco" o semejante.

PUNTAJES PARA EL REPORTE DE CADA PRÁCTICA:

Fólder y hojas limpias sujetas con broche "Baco" o equivalente.	1 puntos
Portada según estructura pedida	1 puntos
Dibujo de ingeniería con las dimensiones reales de la pieza o conjunto medido	4 puntos
Buena redacción y ortografía correcta • Del procedimiento de medición. • De las dificultades encontradas al medir. • De las sugerencias para mejorar la práctica.	4 puntos

TOTAL 10 PUNTOS.

PREPARADO POR:
Sergio A. Villanueva P. – Jonathan Manrique G.
2013/08/29.

1. LMM-13-TLMQ " TOLERANCIAS EN EL MAQUINADO ".

2. Objetivo:

Determinar las tolerancias de torneado y fresado que contiene la muestra de diez bases de amortiguador en las dimensiones que se indican, para después compararlas con las calidades correspondientes a los procesos de fabricación utilizados y determinar si están o no comprendidos en ellas.

3. Equipo y material utilizado:

- Juego de tornillos micrométricos # 50, de 0 a 150 mm, con resolución de 0.01 mm, marca Mitutoyo.
 - Calibrador # 90, de longitud 200 mm y 8 pulgadas, con resolución de 0.02 mm o 0.001 pulgadas respectivamente, marca Starret.
 - Tornillo micrométrico para profundidades # 6, con seis varillas para medición de 0 a 6 pulgadas, con resolución de 0.001 pulgadas, marca Starret.
 - Superficie plana de referencia (mármol) # 66, de 12 X 12 pulgadas.
 - Barras patrón de 25, 50, 75, 100 y 125 mm (*)
 - 5 llaves de nariz (*)
 - 10 piezas (Válvulas).
- (*) Forman parte del conjunto # 50.

3.1 Características metrológicas:

NO.	NOMBRE DEL INSTRUMENTO.	MARCA.	RANGO DE MEDICIÓN.	RESOLUCIÓN. (R)	AMPLIFICACIÓN. 1/R	NO. DE CÓDIGO	REFERENCIA.	NO. DE PÁGINA.
50	Tornillos micrométricos.	Mitutoyo.	0 a 150 mm.	0.01 mm.				
90	Calibrador Vernier.	Starret.	200 mm. 8 in.	7.1 mm. 0.001 in.				
06	Tornillo micrométrico para profundidades.	Mitutoyo	0 a 6 in.	0.001 in.				
66	Mármol granito.	Mitutoyo.	12 x 12 in.					

4. Definición de conceptos involucrados con la práctica:

4.1 Tolerancia en el maquinado*.

En la tecnología moderna de la manufactura se procesan muchas piezas con un alto grado de precisión, por lo que se requieren instrumentos de medición que tenga diversas funciones y características.

Se pueden conseguir muchos aparatos para inspecciones, desde simples galgas hasta medidores electrónicos de gran sensibilidad. La selección de cualquier instrumento de medición depende de factores como el tipo de medición para el que se vaya a usar, el ambiente en el que se va a usar y la precisión requerida.

Se deben comprobar los medidores en forma periódica, contra un patrón confiable. La humedad, el calor, el frío, la vibración y el polvo pueden tener efectos adversos sobre la precisión y la confiabilidad de los calibradores y sus mediciones.

También son puntos importantes la destreza necesaria en el operador y el costo de la instrumentación.

Se ha avanzado mucho en la medición automatizada, conectando los dispositivos medidores con microprocesadores y computadoras, para tener un control exacto dentro del proceso, de las operaciones de manufactura. La interconexión confiable, la vigilancia, presentación, distribución y manipulación de datos son factores importantes, así como los costos incurridos al implementar lo anterior.

Las tolerancias dimensionales y su selección son factores importantes en la manufactura. Las tolerancias no sólo afectan la precisión y la operación de todos los tipos de maquinaria y equipo, sino también, en forma importante, el costo del producto.

Mientras más reducido (más estrecho) sea el intervalo de tolerancias especificado, el costo de producción será mayor. Las tolerancias deben ser tan grandes como sea posible, pero también deben apegarse a los requisitos de funcionamiento del producto.

4.2 Juego de tornillos micrométricos.

Este juego está compuesto de tornillos con diferentes rangos de medición.

* Para ampliar más el tema consultar: Serope Kalpakjian., et al., "Manufactura ingeniería y tecnología", Cuarta edición, Prentice – Hall, México 2002. ó cualquier otro libro que trate el tema de tolerancias en maquinados.

La pieza a medir y los planos de medida del tornillo deben estar completamente limpios. Para medir una pieza se hace girar el tambor hasta que los planos de medida toquen la pieza.

Reviste una importancia especial para la exactitud de la medida la presión con que se aplican los planos de medida contra la pieza a medir.

Un buen tornillo micrométrico debe estar construido de tal forma que una presión de medida de 1 Kg. dé mediciones correctas.

Para conseguir esa presión, la fuerza ejercida por los dedos al girar el tambor tiene que ser de unos 60 g.

Para que la fuerza de los dedos sea uniforme se necesita poseer un fino sentido del tacto.

Con ayuda de la matraca sensitiva se consigue imprimir la presión conveniente.

4.3 Tornillo micrométrico para profundidades.

Los tornillos micrométricos para profundidades son útiles para medir las profundidades de agujeros, ranuras y escalonamientos.

Los tornillos micrométricos para profundidades se clasifican como sigue:

- Tipo varilla simple.
- Tipo varilla intercambiable.
- Tipo varilla seccionada

De estos tres tipos, el de varillas intercambiables es el que más se utiliza.

Tornillo Micrométrico para profundidades tipo varilla simple

Como puede apreciarse en la figura, este micrómetro consiste de una cabeza micrométrica, un husillo y una base.

La construcción del cilindro y el tambor es la misma que la del micrómetro normal de exteriores, pero las graduaciones están dadas en la dirección inversa.

El rango de medición típico (recorrido del husillo) es de 25 mm.

La superficie externa del husillo sirve como cara de medición. La base está hecha de acero endurecido.

Debido a que la superficie inferior de la base se utiliza como superficie de referencia, está lapeada con exactitud a un alto grado de planitud (aproximadamente

1.5 μm).

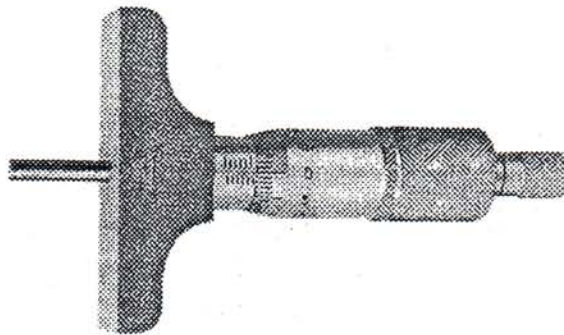


Figura LMM-13.1. Tornillo micrométrico para profundidades.

Tornillo Micrométrico para profundidades tipo varilla intercambiable.

Este tipo utiliza un husillo hueco sin superficie de medición. En su lugar, una varilla intercambiable que pasa a través del husillo y la base tiene una superficie de medición finamente lapeada en un extremo.. El otro extremo de la varilla está sujeto al husillo.

El método de fijación depende del fabricante. (Por ejemplo, puede ser un collar en la varilla y un tornillo de fijación o la presión del tornillo de fijación del trinquete contra el extremo de la varilla.)

Varillas intercambiables con diversas longitudes

Estas varillas están disponibles en longitudes que varían 25 mm una de otra y pueden reemplazarse con facilidad de acuerdo con la longitud de medición deseada.

Los tamaños y planitud de la base son similares a los del tipo de varilla simple para interiores. El rango de medición estándar es 0 a 150 mm; algunos pueden medir una profundidad de hasta 300 mm.

Precauciones de uso

1. La superficie de referencia de la base tiende a acumular polvo y rebabas. Siempre mantenga limpia la superficie para asegurar mediciones exactas.
2. Aplique fuerza suficiente a la base cuando realice mediciones. Si la fuerza es insuficiente, la base puede levantarse debido a la fuerza de medición aplicada al husillo, lo cual provocará errores de medición.
3. Cuando utilice una varilla larga, la aplicación de una fuerza excesiva de medición

puede flexionarla. También sea cuidadoso de la temperatura ambiente, dado que la expansión térmica será significativa para varillas largas.

4. Verifique el punto cero cada vez que cambie la varilla.

Ajuste del cero

A menos que la varilla esté gastada en exceso, la mayoría de las ocasiones el ajuste del cero puede hacerse girando el cilindro con la llave de ajuste (suministrada con el micrómetro), de manera similar al tornillo micrométrico para exteriores. Únicamente cuando la varilla esté desgastada por completo o se inserte una nueva varilla que requiera reajuste, mueva las tuerca s soporte con la misma llave. Un giro en sentido antihorario incrementa la longitud de la varilla de medición.

El ajuste del cero puede realizarse con bloques patrón de medida adecuada (25,50,75 mm, etc.) sobre una superficie de referencia, tal como la de una mesa de granito o con un accesorio como el que muestra a continuación.

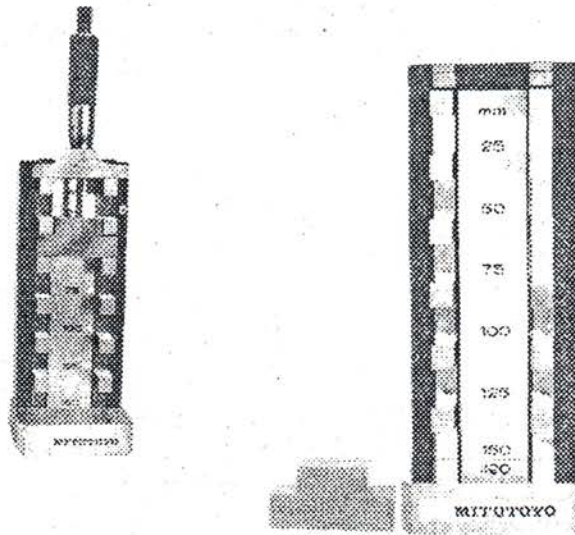


Figura LMM-13.2 Dispositivo para ajuste de cero del tornillo micrométrico para profundidades.

Tornillo Micrométrico para profundidades tipo varilla seccionada.

Este tipo de tornillo micrométrico está diseñado para superar las desventajas del tipo de varilla simple (su limitado rango de medición) y del tipo de varilla intercambiable (el cual requiere varias longitudes de varillas que deben cambiarse para diferentes longitudes de medición). El tipo de varilla seccionada permite seleccionar la longitud efectiva de la varilla con una varilla larga que tiene ranuras V alrededor de su circunferencia a intervalos de 25 mm a lo largo del eje.

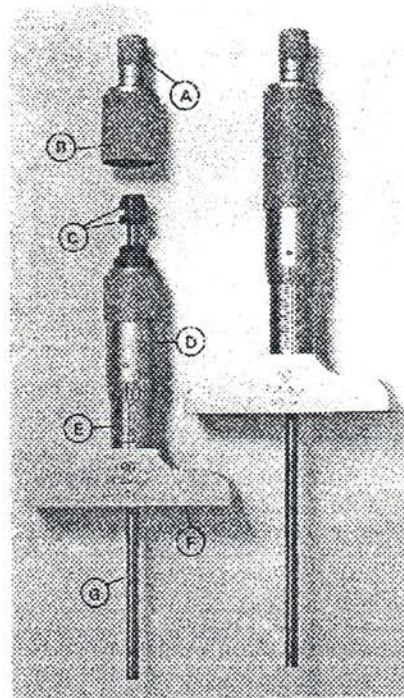


Figura LMM-13.3 Partes del tornillo micrométrico para profundidades.

Donde:

- A = Trinquete.
- B = Tapa del tambor.
- C = Tuercas de ajuste.
- D = Tambor.
- E = Cilindro.
- F = Base.
- G = Varilla intercambiable.

El husillo de este tipo de tornillo micrométrico es hueco, lo cual es similar al de varillas intercambiables, pero tiene un retén en un extremo para fijar la varilla a una de las ranuras y así fijar la longitud efectiva de la varilla. El rango de medición estándar de este tipo es 0 a 300 mm.

Principio de funcionamiento:

El tornillo micrométrico para profundidades es un aparato que mide haciendo uso del desplazamiento axial de un tornillo en su tuerca fija, debido al paso de la hélice de su cuerda y a un vernier circular que corre sobre su escala longitudinal.

$$x = np$$

En donde:

x = Desplazamiento axial.

n = Número de vueltas.

p = Paso de la rosca.

Si " n " no es entero, la fracción de vuelta se determina con la escala longitudinal y el vernier.

El tornillo micrométrico de profundidades se utiliza cuando el calibre ordinario de profundidades no resulta suficiente; con el primero se pueden apreciar 1/100 mm.

Para efectuar una medición se apoya la base sobre la superficie de la pieza y se gira el manguito exterior hasta que la varilla de medición haga tope con el mármol; entonces se acciona la palanca de fijación, se saca de la pieza el calibre y se hace la lectura; se debe hacer notar que en este calibre las cifras del manguito interior aumentan de derecha a izquierda.

Partes principales de un micrómetro de profundidades:

- Varilla de medición.
- Base.
- Manguito interior.
- Manguito exterior.
- Palanca de fijación.

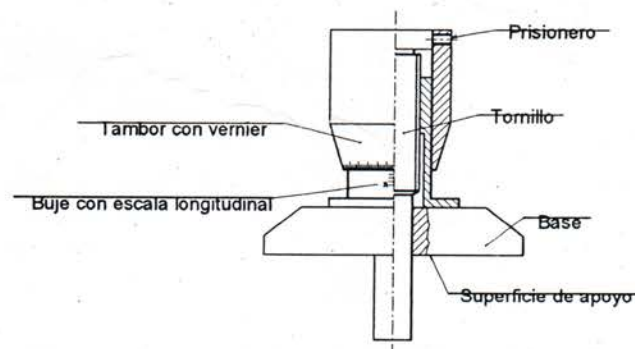


Figura LMM-13.4 Partes principales de un tornillo micrométrico para profundidades.

Mármol.

Nombre genérico con que se conoce a las superficies planas de referencia clasificados dentro del grupo de patrones angulares, son elementos auxiliares en la metrología que sirven para confrontar de manera cualitativa los defectos de forma o de posición de una pieza o un conjunto dado, se puede usar como referencia para que por un proceso sucesivo de ajuste se obtenga a partir de ellos superficies geométricas semejantes, funcionan como patrón de ángulo de 180° y sirven como base para casi cualquier tipo de referencia.

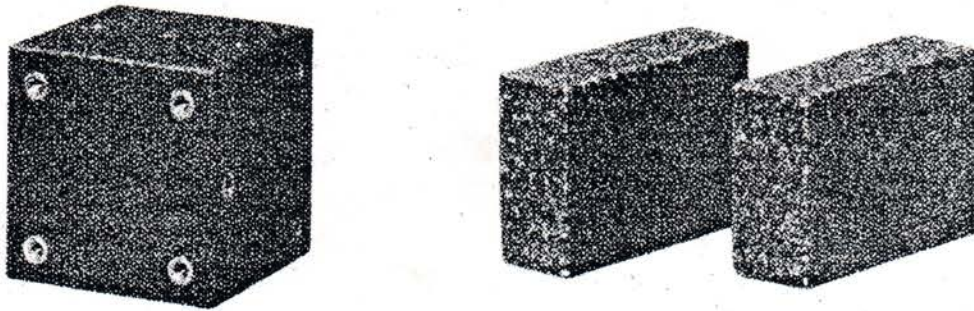


Figura LMM-13.5 Mármol de granito.

5. Procedimiento para realizar la práctica:

Lo primero que se tiene que hacer es verificar que todo el material de trabajo este completo, comparándolo con la lista de material necesario para la práctica que se proporciona. En caso de que no sea así inmediatamente se le debe hacer notar al profesor.

- Verificar la correcta calibración de los tornillos micrométricos a utilizar, para tal efecto limpie los apoyos de medición y utilice el patrón de calibración de 25 mm (para ambos micrómetros). Si no están calibrados, explicar como hacerlo.
- Verificar la correcta calibración del micrómetro para profundidades. Si no esta calibrado, explicar como hacerlo.
- Coloque en una forma ordenada sobre el mármol las piezas a medir (no cambiar de lugar a ninguna de las piezas durante el desarrollo de la práctica).
- Observe el dibujo que se le proporciona y para cada una de las piezas mida las acotaciones indicadas en dicho dibujo, el medidor de profundidades se utiliza para la dimensión A, para la dimensión B se utiliza el tornillo micrométrico para interiores que

esta en la caja # 17, para las dimensiones C, D, E se usa el equipo de la caja # 50, con esta información llenar la siguiente tabla. (Nota: los espacios deben llenarse en columna no en renglón).

Pieza	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

El objetivo de la práctica tiene mucho que ver con la medición periódica que realiza cada uno de los integrantes del equipo así que se sugiere que se repartan las medidas para que se trabaje más rápido.

Un integrante del equipo toma las 10 medidas A, otro las 10 medidas B, otro las 10 medidas C, otro las 10 medidas D, otro las 10 medidas E; todas estas dimensiones deben ser anotadas sobre la tabla que se proporciona para que a partir de allí escoger la lectura más grande, la lectura más pequeña y con esto definir el IT de fabricación de la pieza.

Ya que se tiene el IT de fabricación de la pieza se consulta el "Manual de métodos para fabricación metalmecánica" para definir cual es el IT a que pertenece cada una de las medidas que se obtuvieron en la pieza.

Para dar por terminada la práctica, se deben guardar todos los elementos que se usaron para la misma, en sus respectivos estuches o cajas y verificar contra la lista del material para la práctica que se tiene, que todo el material esté completo. En caso de que no sea así se deberá comunicarlo de inmediato al profesor. Tener cuidado de no olvidar nada y no dejar ningún tipo de basura

5.1 Tabla:

NO. DE MEDI-CIÓN	NOMBRE DEL INSTRUMENTO.	MAR-CA.	RANGO DE MEDI-CIÓN.	RESOLU-CIÓN. (R)	AMPLIFI-CACIÓN. 1/R	NO. DE CÓDIGO	REFEREN-CIA.	NO. DE PÁGINA.
1	Tornillos micrométricos.	Mitutoyo.	0 a 150 mm.	0.01 mm.				
2	Tornillos micrométricos.	Mitutoyo.	0 a 150 mm.	0.01 mm.				
3	Tornillos micrométricos.	Mitutoyo.	0 a 150 mm.	0.01 mm.				
4	Tornillos micrométricos.	Mitutoyo.	0 a 150 mm.	0.01 mm.				
5	Tornillos micrométricos.	Mitutoyo.	0 a 150 mm.	0.01 mm.				
6	Calibrador Vernier.	Starret.	200 mm. 8 in.	7.2 mm. 0.001 in.				
7	Calibrador Vernier.	Starret.	200 mm. 8 in.	7.3 mm. 0.001 in.				
8	Tornillo micrométrico para profundidades.	Mitutoyo	0 a 6 in.	0.001 in.				
9	Tornillo micrométrico para profundidades.	Mitutoyo	0 a 6 in.	0.001 in.				
10	Tornillo micrométrico para profundidades.	Mitutoyo	0 a 6 in.	0.001 in.				

5.2 Cálculos:

5.3 Dibujos explicativos:

6. Resultados:

7. Cuestionario:

a). ¿Cuál es el intervalo de tolerancia (IT) con que fueron maquinadas las piezas muestra?

Del torneado _____ mm.

Del fresado _____ mm.

b). Mencione cuando menos tres cuidados que se le deben dar a un tornillo micrométrico. _____

c). En que tipo de mediciones se utiliza el micrómetro de profundidades. _____

d). ¿Cuál es la sensibilidad y la resolución del tornillo micrométrico de profundidades en el sistema métrico? _____

e). ¿Por qué es indispensable el uso de un mármol en esta práctica? _____

8. Conclusiones: _____

9. Observaciones, críticas y/o sugerencias: _____

10. Bibliografía consultada para realizar la práctica: