

Laboratorio de Tecnicas de Control de Calidad

Medición de roscas

OBJETIVO

Aplicar métodos mecánicos de medición para las roscas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Medir el diámetro mayor de un tornillo.
- Medir el ángulo de perfil de un tornillo.
- Medir el diámetro menor de un tornillo.
- Comprobar el paso con galgas tipo peine.
- Determinar el diámetro medio.

INTRODUCCION

En muchas aplicaciones se utilizan tornillos y pernos, en elementos de maquina, estructuras, etc. Igualmente los tornillos y pernos poseen muchas formas y dimensiones, aunque en los últimos años a avanzado a grandes pasos la estandarización de sus características para hacer más fácil la intercambiabilidad de las partes, como también facilitar y abaratar los costos de fabricación.

En el siguiente laboratorio nos dedicamos a determinar las principales características dimensionales de los pernos y tornillos, ya sea para verificar sus características después de un proceso de fabricación, o conocer simplemente las características del mismo.

FUNDAMENTO TEORICO

ROSCAS:

Una Rosca es una arista helicoidal de un tornillo (roscas exterior) o de una tuerca (roscas interior), de sección triangular, cuadrada o roma, formada sobre un núcleo cilíndrico, cuyo diámetro y paso se hallan normalizados.

Se denomina rosca al fileteado que presentan los tornillos y los elementos a los que éstos van roscados (tuercas o elementos fijos). Las roscas se caracterizan por su perfil y paso, además de su diámetro.

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE LAS ROSCAS:

Ángulo de la Rosca (α): Es el ángulo incluido entre los flancos de la rosca medida en un plano axial.

Diámetro de Paso ó Diámetro Efectivo (d_2): En una rosca, el diámetro de un cilindro imaginario cuya superficie corta a las formas o perfiles de los filetes de modo que sus anchos y los huecos entre ellos sean iguales. El juego entre dos roscas que emparejan se regula principalmente por estrechas tolerancias sobre los diámetros primitivos.

Diámetro Mayor (d): Es el mayor diámetro de una rosca recta.

Diámetro Menor (d_1): Representa el menor diámetro de una rosca recta.

Hilos por Pulgada: Es el número de hilos que tiene una parte roscada en una pulgada de longitud.

Paso (P): Es la distancia desde un punto sobre una parte roscada al punto correspondiente sobre el hilo contiguo, medida paralela al eje. El paso en pulgadas de una parte roscada es el recíproco del número de hilos por pulgada.

Paso en pulgadas = $1 / \text{Número de hilos por pulgada}$

DESIGNACIÓN DEL TIPO DE ROSCA:

En los dibujos, las roscas se describen como sigue:

ROSCAS MÉTRICAS:

M 10.0 X 2.00 4h

M	Rosca Métrica.
10.0	Diámetro Mayor (Medida Nominal).
2.00	Paso.
4h	Tolerancia (Sistema ISO).

Los números se emplean para definir la tolerancia permitida en roscas internas o externas. Un número más pequeño involucra menor tolerancia; por

ejemplo, las tolerancias de grado 4 son menores que las de grado 6, y las de grado 8 son mayores que las de grado 6. Siempre que sea posible se usa grado 6.

Las letras sirven para designar la posición de las partes roscadas en relación con los diámetros básicos. Las letras minúsculas se usan para roscas externas; y las letras mayúsculas, para roscas internas.

Las posiciones 'g' son preferidas para roscas externas; y las H para las roscas internas.

M	Rosca Métrica ISO para Propósito General.
S	Rosca Miniatura ISO.

ISO también considera roscas en pulgadas con la misma designación de las unificadas.

ROSCAS EN PULGADAS:

½	- 12UNC-3A LH
½	Diámetro Mayor (Medida Nominal).
12	Número de Hilos por Pulgada.
UNC	Rosca Unificada Estándar (Tipo de Rosca).
3A	Tolerancia.
LH	Rosca Izquierda (Sólo Cuando Aplica).

Existen tres clases de tolerancia (1, 2 y 3):

La clase 1 es el ajuste más flojo para ensamble rápido.

La clase 2 tiene un ajuste con poco juego para aplicaciones con torquímetro,

La clase 3 posee un ajuste con muy poco juego para requerimientos especiales.

La letra A se utiliza para roscas externas; y la letra B, para las roscas internas.

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN UTILIZADOS

Proyector de Perfiles:
Marca: Nikon
Capacidad: 25 mm
Apreciación: 0,001 mm.
Apreciación Angular: 1'

Galgas tipo Peine

Calibrador o Vernier marca Mitutoyo
Capacidad: 200 mm
Apreciación: 0,05 mm.

Micrómetro
Marca: Helius
Capacidad: 25 mm
Apreciación: 0,005 mm..

Puntas Especiales para la medición del Diámetro Efectivo de Roscas en el Micrómetro.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

En ésta práctica, aplicaremos el Método Mecánico de Puntas Especiales para verificar los Parámetros Geométricos de una Rosca Métrica específica del Laboratorio de Metrología de la Universidad.

Para Aplicar el Método de Puntas Especiales, debemos seguir los siguientes pasos:

Medimos el Diámetro Mayor de la Rosca (d) con un Vernier.

Identificamos el tipo de rosca utilizando galgas tipo peine, y determinamos el paso (P).

Medimos el Ángulo de Perfil (α) con el Proyector de Perfiles, aprovechamos y medimos el diámetro interno d1.

Seleccionamos las Puntas Especiales para la medición de d2 de acuerdo al paso de la rosca.

Instalamos y Calibramos las Puntas Especiales en el Micrómetro.

Medimos el Diámetro Efectivo de la Rosca (d2) con el micrómetro calibrado.

Calculamos el Diámetro Menor (d1) de la Rosca, mediante la siguiente fórmula:

$d1 = d - 1,0825 \times P$ (Para Roscas Métricas)
con los datos obtenidos anteriormente, y posteriormente comparamos dicho valor con un valor de d1 medido con el Proyector de Perfiles.

Comparamos los valores obtenidos con los valores teóricos.

Por último, establecemos el símbolo de la Rosca.

CALCULOS Y RESULTADOS

Diámetro mayor (mm)
20,056

Diámetro menor (mm) MEDIDO CON PROYECTOR		
SUPERIOR	INFERIOR	DIFERENCIA
21,923	5,322	16,601

Ángulo de perfil			
	SUPERIOR	INFERIOR	DIFERENCIA
Grados y minutos	29°8'	327°30'	61°38'
Grados decimal	29,133	327,500	61,633

Diámetro efectivo (mm)
18,770

Paso (mm)
2,500

Diámetro menor (D-1,0825*P) (mm)
17,350

Tomando de la tabla de ROSCA CORRIENTE SISTEMA INTERNACIONAL S.I. NORMALIZADA POR LA INTERNATIONAL STANDARDS ASSOCIATION (I.S.A)

Diámetro (mm)	Paso (mm)	Diámetro medio (mm)	Diámetro al fondo (mm)	Área (mm²)	Ángulo de perfil (°)
20	2,5	18,376	16,48	213	60

ERROR PORCENTUAL Diámetro (%)	ERROR ABSOLUTO Diámetro (mm)
0,280	0,056

ERROR PORCENTUAL Diámetro medio (%)
2,144

ERROR PORCENTUAL Diámetro al fondo (%)
$7,342 \cdot 10^{-3}$

ERROR PORCENTUAL Diámetro de perfil (%)
2,650

Tomando el error absoluto del diámetro medido y considerando que las calidades IT utilizadas para tornillos son 4, 6, 8; ($33\mu\text{m}$ para IT8) y considerando una posición norma (g) entonces:

El tornillo es: M20-8g.

No se le indica paso, pues es un paso normalizado.

ANALISIS DE RESULTADOS

Se obtuvo un tornillo M20-8g en la experiencia anteriormente realizada. En necesario considerar que la experiencia anterior se hubiera obtenido resultados más óptimos si se realizaran “n” mediciones para aplicar la teoría de incertidumbre, pero no fue posible realizarlo. Los errores entre los valores medidos y los valores normalizados no superan el 3% lo que nos da una practica muy cercana a la precisión, aunque en el aspecto del valor de la tolerancia se considero la medida realizada y las recomendaciones de la norma, fuera necesario realizar mas medidas para garantizar el valor de la rosca del tornillo y su tolerancia

CONCLUSIONES

Se lograron con éxito los objetivos planteados, pues se pudo determinar las cinco características esenciales del tornillo (diámetro mayor, medio y de fondo; ángulo de perfil y paso). El error entre las medidas fue inferior al 3% y es recomendable realizar la experiencia con una mayor número de mediciones para aplicar la teoría de incertidumbre para tener mayor calidad de resultados como para determinar con mas exactitud la tolerancia.

FUENTES CONSULTADAS

GONZÁLEZ GONZÁLEZ, Carlos y ZELENY VAZQUEZ, Ramón. Metrología. Editorial McGraw Hill. México 1998.

GONZÁLEZ GONZÁLEZ, Carlos y ZELENY VAZQUEZ, Ramón. Metrología Dimensional. Editorial McGraw Hill. México 2000.

CASILLAS, A.L. MAQUINAS – Cálculos de taller. Ediciones MAQUINAS. 32° Edición. Madrid. 1982.