

# **ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS FUNDAMENTALES DE LAS ROSCAS PARA SU REPRESENTACION EN LOS PLANOS TÉCNICOS.**

**Ing. Juan Manuel Rodríguez Grasso <sup>(1)</sup>, Lic. Adolfo Torres Valhuerdi <sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup>Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. Dpto de Ingeniería Mecánica

<sup>(2)</sup>Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. Dpto de Ingeniería Mecánica

## RESUMEN.

En tornillos, pernos, tuercas, en elementos de maquina tales como árboles y ejes y en sistemas de tuberías para diferentes usos, uno de los elementos componente de todos estos artículos mecánicos, son las roscas, lo que define la variedad de formas, tipos y dimensiones de las mismas, aunque en los últimos años se ha avanzado a grandes pasos en la estandarización de sus características para hacer más fácil la intercambiabilidad de las partes, como también facilitar y abaratar los costos de fabricación; se hace necesario conocer una serie de elementos generales para decidir su uso y para realizar su representación técnica mediante el dibujo lo cual pretendemos de forma muy general destacar en este trabajo tratando de ajustarnos a lo estipulados en las normas internacionales y nacionales que rigen la actividad del Dibujo Técnico y la Mecánica.

**Palabras Claves:** Roscas, Tornillos, Tuercas, Pernos, Dibujo Técnico, Normas Cubanas.

## Introducción. Términos y definiciones.

Una Rosca es una arista helicoidal de un prisma llamado comúnmente filete, de sección con diferentes formas (triangular, cuadrada o roma), formada sobre una superficie en revolución cilíndrica o cónica, y que puede ser exterior (tornillos y pernos) (Fig. 4.1 a) o interior (tuercas) (Fig. 4.1 b).

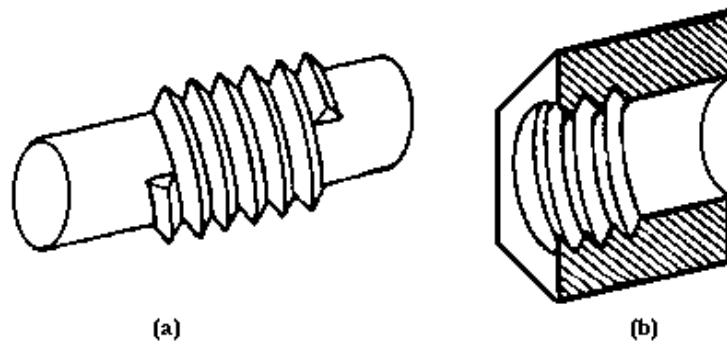


Fig. 4.1. (a)Rosca exterior (b) interior.

## Clasificación de las Roscas.

La clasificación de las roscas es bastante amplia debido a su gran diversidad:

- Por la forma del perfil.

*CD de Monografías 2009*

*(c) 2009, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"*

- Por el carácter de la superficie.
  - Por la disposición.
  - Por el destino.
  - Por la cantidad de entradas.
  - Por la dirección de la línea helicoidal.
  - **Por la forma del perfil.**
- a) **Rosca triangular:** recibe este nombre cuando el prisma o filete que engendra la rosca tiene su sección parecida a un triángulo. Es la más utilizada en la industria, por destinarse a la sujeción de piezas (Fig. 4.2).

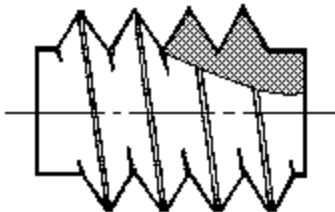


Fig.4.2

- b) **Rosca cuadrada:** Es la engendrada por un filete de sección cuadrada. No está normalizada, por lo que en la actualidad tiende a desaparecer, se emplean cuando sea conveniente evitar la acción radial de la rosca (Fig. 4.3)



Fig.4.3

- c) **Rosca trapecial:** Es la engendrada por un filete cuya sección es un trapecio isósceles. Se emplea mucho en husillos de máquinas herramientas, para conseguir movimientos

de translación, especialmente indicadas para la transmisión de esfuerzos en un solo sentido (Fig. 4.4)



Fig. 4.4

- d) **Rosca redonda:** Esta rosca es utilizada en husillos que tengan que soportar esfuerzos grandes y bruscos, se utiliza en los casos en los que ha de recibir impactos persistentes. Es la rosca de mejores condiciones mecánicas, pero de difícil elaboración (Fig. 4.5)

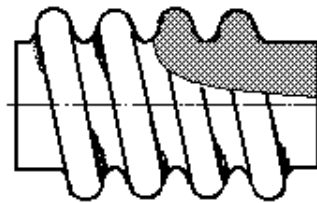


Fig. 4.5

- e) **Rosca en diente de sierra:** Es la engendrada por un filete cuya sección es aproximadamente un trapecio rectángulo. Rosca de difícil elaboración, pero muy resistente a los esfuerzos axiales en un solo sentido. Es muy utilizada en artillería y prensas (Fig. 4.6)



Fig. 4.6

- **Por el carácter de la superficie.**

Por el carácter de la superficie donde se tallan las roscas estas pueden ser, roscas en superficies en revolución cilíndricas, y roscas en superficies en revolución cónicas.

- **Por la disposición.**

Por su disposición las roscas pueden ser exteriores o interiores (Fig. 4.1. a, b)

- **Por el destino.**

Cuando se plantea la clasificación atendiendo al destino nos estamos refiriendo a la aplicación o uso que se dará al elemento que presenta la rosca, en esta caso pueden ser:

a) De sujeción. Este es el caso de los Tornillos con tuercas, Pernos y espárragos utilizados con este fin (Fig.4.7)

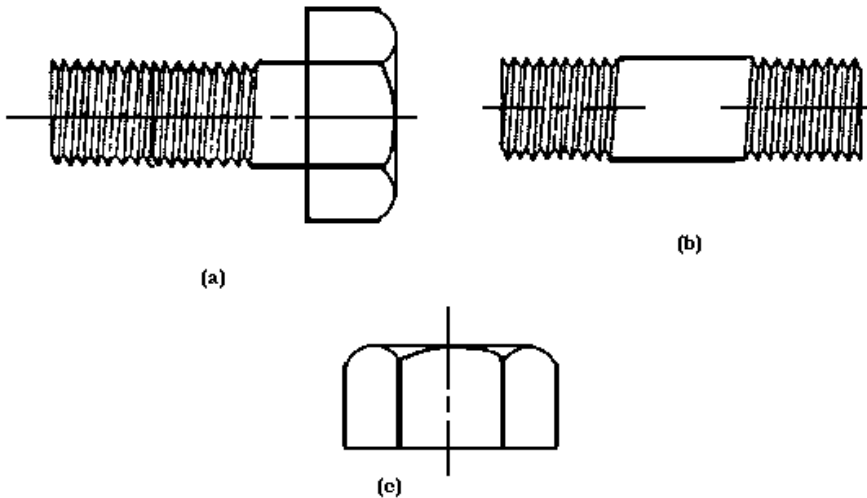


Fig. 4.7 (a) Tornillo, (b)Espárrago (c) tuerca.

b) De avance. Es el caso del tornillo sinfín empleado en mecanismos de maquinas como por ejemplo en el torno.

c) **Especiales.**

Tornillos empleados para usos más específicos. (Sellers, A.C.M.E., Löwenherz, Buttres, etc.), estando la mayoría normalizadas según normas DIN, SAE, UNIM, IRAM, etc., según los países. (Fig.4.8)

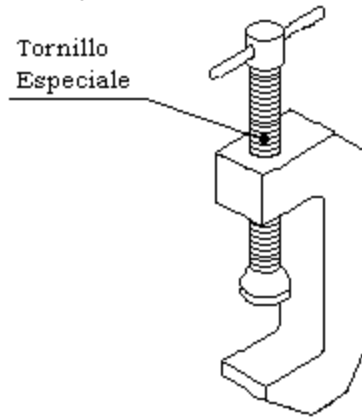


Fig. 4.8. Tornillo Especial. (Sargento).

▪ **Por la cantidad de entradas.**

Pueden clasificarse como de entrada simple, en este caso presenta solo un filete de roca, y de múltiples entradas, pueden tener dos o más filetes de roscas (Fig. 4.9)

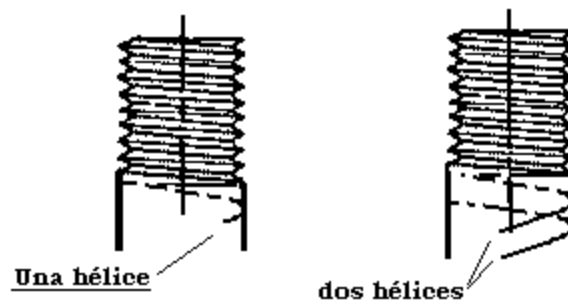


Fig. 4.9.

- **Por la dirección de la línea helicoidal.**

Las roscas pueden ser izquierdas o derechas (Fig. 4.10) Una rosca es a derechas cuando penetra al girar hacia la derecha y es a izquierdas cuando penetra al girar hacia la izquierda.

Para distinguir si un tornillo presenta su rosca a derechas o a izquierdas, se coloca el eje del tornillo en un plano inferior y perpendicular al observador. Si la hélice o filete se aleja hacia la derecha, el tornillo es a derechas, (Fig. 4.10a), pero si se aleja hacia la izquierda, entonces el tornillo es a izquierdas, (Fig. 4. 10b). Para distinguir el sentido de rosca en las tuercas, se procede como en el tornillo, pero ha de tenerse en cuenta que los hilos visibles son los de la parte inferior; por tanto, cuando se alejan hacia la izquierda la rosca es a derechas (Fig. 4.10c).

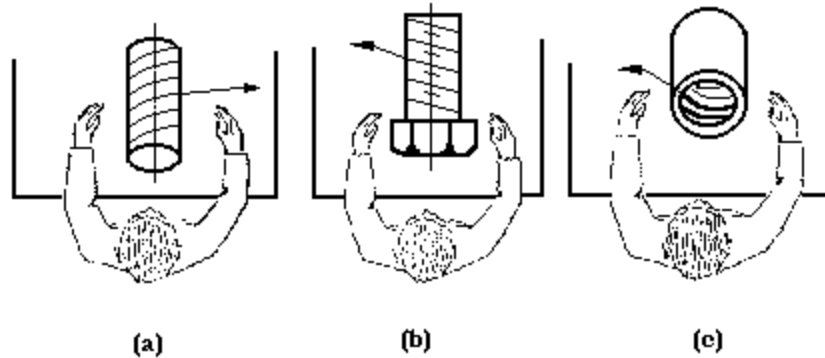


Fig. 4.10.(a) rosca derecha tornillo (b)rosca izquierda tornillo (c) rosca derecha tuerca.

### **Perfil de una Rosca. Parámetros Fundamentales**

En todas las roscas hay que distinguir un grupo de parámetros que la caracterizan, (Fig.4.11) y que forman el perfil, entre los más importantes tenemos:

- **Diámetro Nominal o Máximo de la rosca.** Es el parámetro que se utiliza para designar todos los tipos de roscas, fundamental para el dimensionado en los planos
- **Diámetro Medio.** Diámetro entre el diámetro Nominal y el Menor.
- **Diámetro Menor.** Distancia entre dos puntos opuestos situados en el fondo. Es importante pues se representa cuando se indican roscas en los planos.
- **Angulo de rosca.** Angulo formado por dos flancos.

- Cresta. Superficie exterior de unión de los flancos
- Paso. Es la distancia medida paralelamente al eje entre dos hilos consecutivos.
- Fondo. Superficie interior de unión de los flancos.
- Hilo. Es cada uno de los vértices de las crestas.
- Flanco. Superficies teóricas de contacto.
- Avance. El mismo se obtiene multiplicando el paso por el numero de entradas y se define como el desplazamiento axial medido paralelamente al eje del elemento de unión roscado, el móvil sobre el fijo, para una vuelta completa. En la rosca de una sola entrada el avance es igual al paso.

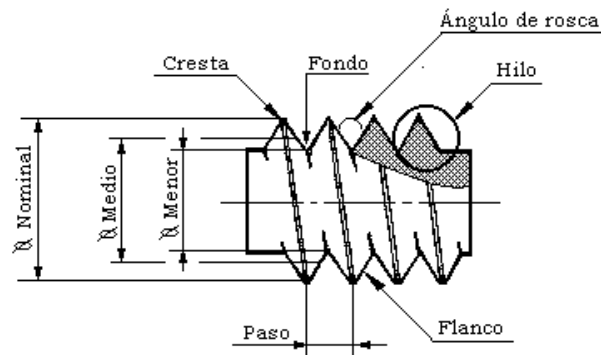


Fig. 4.11. Parámetros fundamentales de las roscas.

### Roscas Métrica ISO. Características.

La rosca Métrica ISO (Fig.4.12) es una rosca de perfil triangular, con la característica de que el triángulo es equilátero. Sus principales dimensiones son el Diámetro Nominal y el Paso; y sus medidas se expresan en milímetros.

Otras dimensiones son:

- Angulo de rosca.  $\alpha = 60^{\circ}$
- Profundidad de rosca del tornillo  $h_3 = 0,613p$  (4.1)
- Diámetro del núcleo del tornillo  $d_3 = d - 1,226p$  (4.2)



- Diámetro del núcleo de la tuerca  $D1 = d - 1,08p$  (4.3)

- Diámetro medio común a tornillo y tuerca  $d2 = D2 = d - 0,65p$  (4.4)

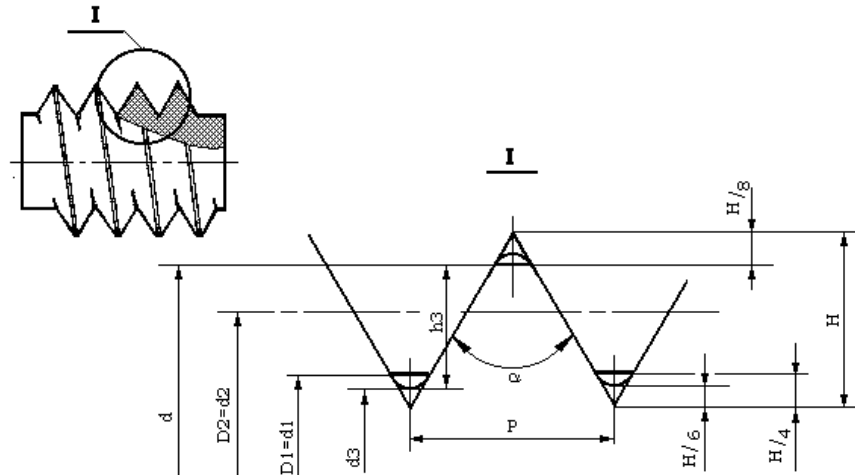


Fig.4.12. Rosca métrica ISO. Parámetros.

La rosca métrica ISO puede ser Fina o Normal. La rosca fina tiene el mismo perfil que la normal, pero, como puede apreciarse, para un mismo diámetro nominal el paso es menor. (Tabla 4.1).

Tabla.4.1. Valores de Diámetros y pasos mas corrientes en las Roscas Métricas ISO.

Diámetro Nominal mm	Rosca métrica	
	Normal Paso en mm	Fina Paso en mm
4	0.7	0.5
5	0.8	0.5
6	1	0.75
8	1.25	1
10	1.5	1
12	1.75	1.5
14	2	1.5
16	2	1.5
18	2.5	1.5
20	2.5	1.5
22	2.5	1.5
24	3	2
27	3	2
30	3.5	2

## Roscas Whitworth. Características.

Propuesta en el año 1841 por el Ingles Jorge Whitworth, es una rosca de perfil triangular que no tiene juegos ni holguras y tanto sus crestas como sus fondos son redondeadas (Fig.4.13).

Sus principales dimensiones son:

- El diámetro exterior del tornillo llamado diámetro nominal. Se representa por  $d$  expresado en pulgadas.
- El paso. Se representa por  $p$  y se expresa en h" (hilos por pulgada).

Otras dimensiones son:

- Angulo entre flancos  $\alpha = 55^\circ$
- Profundidad de rosca de tornillo y tuerca.  $h_3 = 0,64p$  (4.5)
- Diámetro del núcleo de tornillo y tuerca.  $d_1 = D_1 = d - 1.28p$  (4.6)
- Diámetro medio común a tornillo y tuerca  $d_2 = D_2 = d - 0,64p$  (4.7)

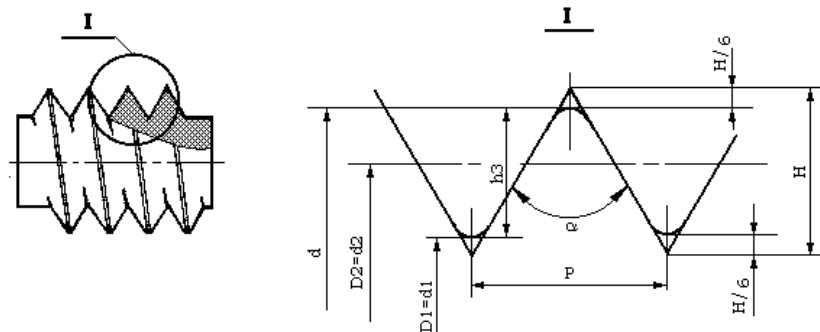


Fig.4.13.Rosca Whitworth. Parámetros.

La rosca Whitworth, al igual que la rosca métrica ISO puede ser Fina o Normal. La rosca fina tiene el mismo perfil que la normal, pero, como puede apreciarse, para un mismo diámetro nominal el paso es menor (Tabla 4.2).

Tabla.4.2. Valores de Diámetros y pasos mas corrientes en las Roscas Whitworth.

Rosca Whitworth.		
Diámetro Nominal en Pulgadas.	Normal	Fina
	Paso en Hilos por pulgadas (h")	Paso en Hilos por pulgadas (h")
1/4	20	26
5/16	18	22
3/8	16	20
7/16	14	18
1/2	12	16
5/8	11	14
3/4	10	12
7/8	9	11
1	8	10
1 1/8	7	9
1 1/4	7	9
1 3/8	6	8
1 1/2	6	8
1 5/8	5	8

### Representación simplificada de Roscas.

- **Roscas exteriores.**

En las roscas exteriores se pueden representar en vistas (Fig. 4.14) o en corte (Fig.4.15), en ambos casos se representa el diámetro nominal (d), con línea gruesa de contorno y el diámetro del fondo del filete de la rosca (h3), con línea fina; aunque este último valor varía con los diferentes tipos de roscas, en la representación gráfica de las roscas exteriores asumiremos para facilitar el trabajo una distancia igual a:

$$h3 = 0,1 d \quad (4.8)$$

Generalmente en la vista lateral se elimina la representación del bisel de la rosca para poder dar prioridad a la representación con línea fina del fondo del filete de rosca, la cual se hace con una circunferencia incompleta (Fig.4.14).

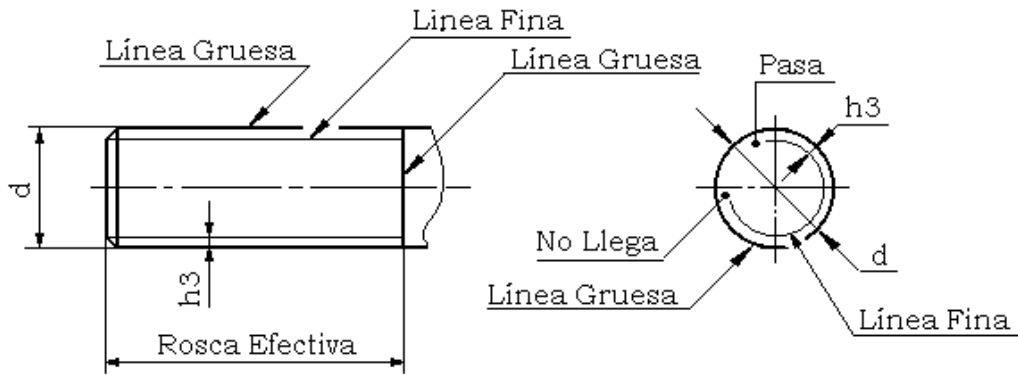


Fig.4.14. Rosca exterior en Vista.

En el caso de las roscas exteriores en corte el sombreado se realiza con líneas finas pasando por encima de la línea del fondo del perfil de la rosca llegando hasta el contorno exterior de la misma (Fig. 4.15).

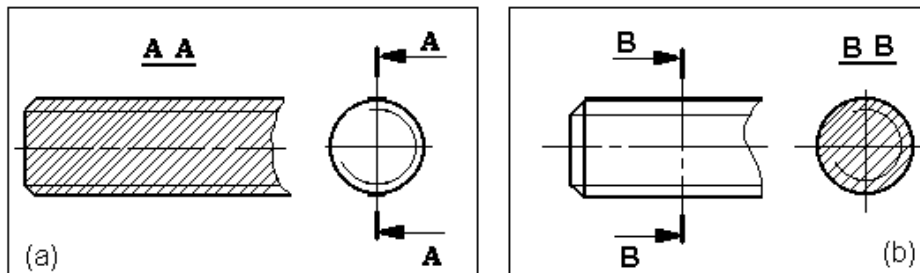


Fig.4.15. Rosca exterior en corte.

▪ **Rosca Interior.**

Los agujeros para roscas interiores pueden ser:

1. Pasantes; son aquellos que atraviesan de parte a parte la pieza, pueden tener rosca corrida o rosca parcial y en ambos casos la representación se puede realizar en vistas (Fig.4.16) o en corte (Fig.4.17). Cuando la representación se hace en vistas, la rosca queda dentro del material de la pieza por lo que toda la representación se hace con línea de bordes ocultos.

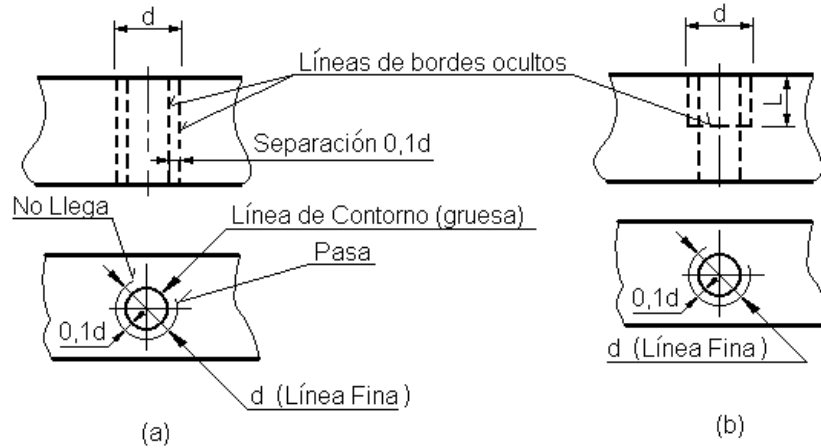


Fig.4.16. (a) Rosca Pasante en vista. (b) Agujero pasante Rosca Parcial en vista.

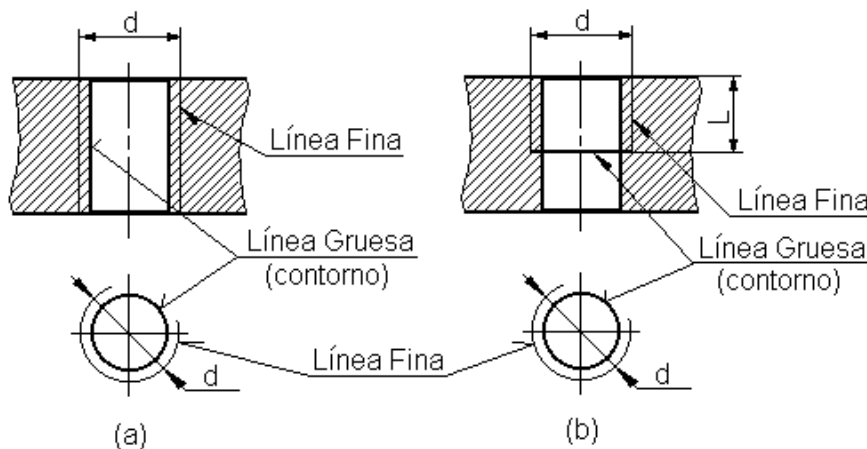


Fig.4.17. (a) Rosca pasante en corte. (b) Rosca pasante parcial en corte.

$L$ = Longitud efectiva de la rosca parcial.

$d$ = Diámetro nominal de la rosca.

2. Ciegos, son aquellos que no pasan la pieza de lado a lado, al igual que las roscas en agujeros pasantes se pueden representar en vista (Fig.4.18) y en cortes (Fig.4.19). Este tipo de rosca presenta la característica de que el fondo del agujero asume la forma de la herramienta con que se realiza el mismo, existiendo una diferencia entre la longitud total del agujero y la longitud efectiva de rosca.

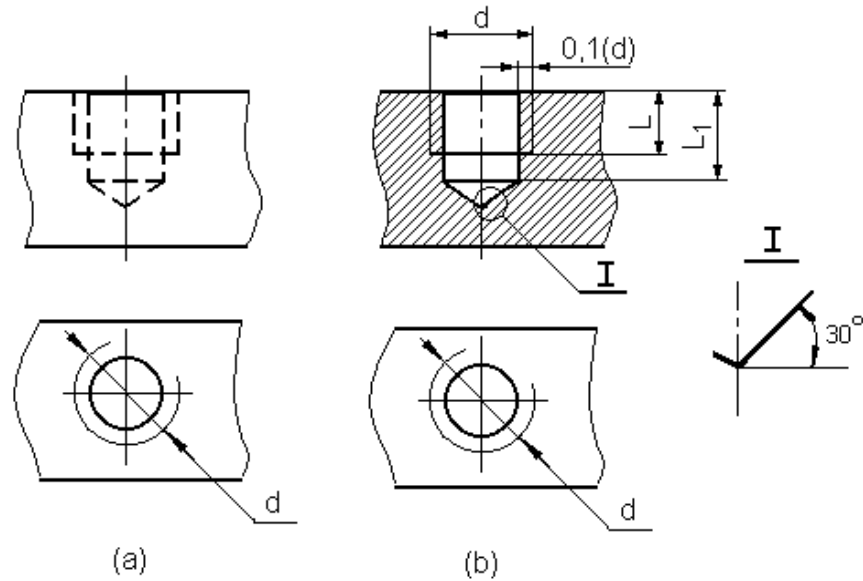


Fig.4.18. (a) Agujero roscado ciego en vista. (b) Agujero roscado ciego en corte.

d= Diámetro Nominal.

L= Longitud Efectiva de la Rosca.

L1= Longitud efectiva del Agujero.

### Dimensionado de Roscas en los Planos.

La representación de las roscas en los planos de trabajo se realiza de forma simplificada como se estudio en el epígrafe anterior, lo que no permite, observando dicha representación, determinar los diferentes y variados tipos de roscas así como sus particularidades y especificidad, por lo que se esta obligado a dar dicha información durante el proceso de dimensionado o acotado de la rosca. Los dos elementos fundamentales en el dimensionado de las roscas son, el dimensionado del diámetro nominal (d), y el dimensionado de la longitud efectiva de la rosca (L) (Fig. 4.19).

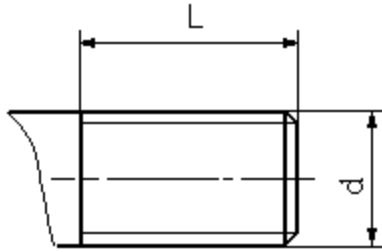


Fig.4.19. Dimensiones fundamentales a acotar.

En determinadas ocasiones se hace necesario dimensionar también la longitud efectiva del agujero(L1), (Fig4.18.b) o la longitud del cuerpo del tornillo(L2), (Fig.4.20).

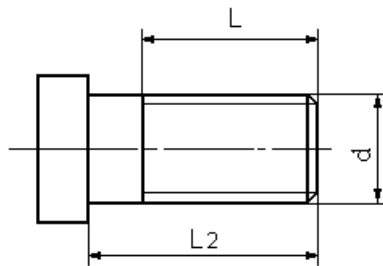


Fig.4.20. acotado de tornillos.

La formulación del acotado o dimensionado lleva implícito la indicación en casos necesarios aparte de los parámetros ya señalados como fundamentales de:

- El tipo de rosca.(Cuadrada, Métrica, Diente de Sierra, etc.,).
- El paso de la rosca.
- Cantidad de entradas.
- Sentido de la rosca.
- Rugosidad y tolerancias.
- Etc.

Tabla 4.3. Dimensionado de roscas más usuales y su interpretación.

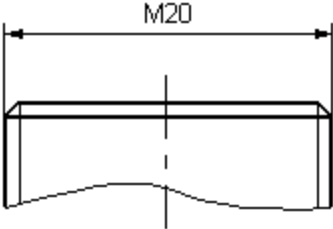
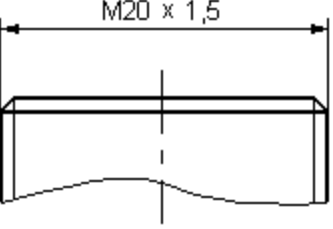
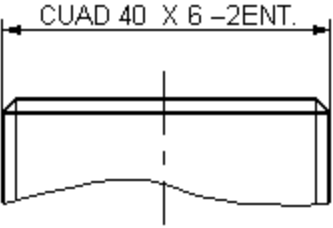
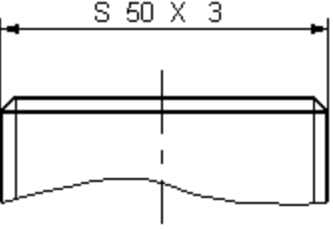
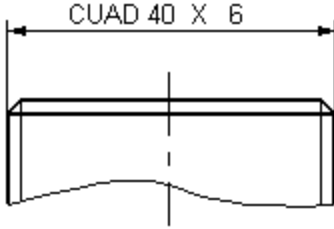
Ejemplo	Interpretación y Usos.
	<p>Rosca métrica de 20 mm de diámetro y paso normal, para uso general en todo tipo de elementos de unión roscados, (tornillos, tuercas, espárragos, etc.)</p>
	<p>Rosca métrica de 20 mm de diámetro y paso fino de 1,5mm para tubos de paredes delgadas, aparatos de precisión, tuercas pequeñas.</p>
	<p>Rosca cuadrada de 40 mm de diámetro y 6 mm de paso y dos entradas.(No Normalizada.)</p>
	<p>Rosca diente de sierra de 50 mm de diámetro y 3 mm de paso. Transmisión de grandes esfuerzos axiales en un sentido(pinzas de tornos, etc.)</p>
	<p>Rosca cuadrada de 40 mm de diámetro y 6 mm de paso.)no Normalizada</p>



Tabla 4.3. Continuación.

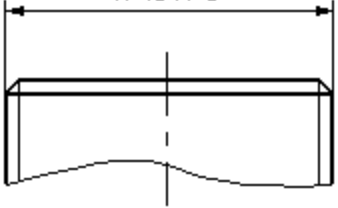
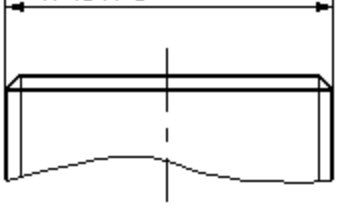
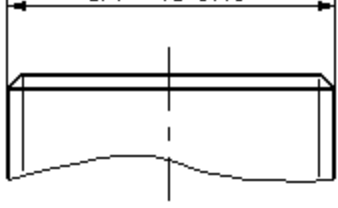
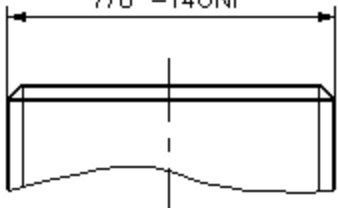
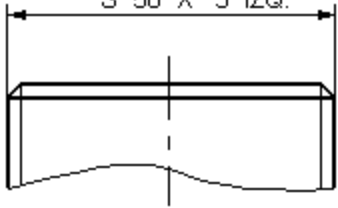
Ejemplo	Interpretación y Usos
<p data-bbox="451 296 570 321">Tr 40 X 6</p> 	<p data-bbox="821 296 1386 405">Rosca trapecial de 40mm de diámetro y 6 mm de paso. Transmisión de grandes esfuerzos(husillos de guías, transportes, etc.)</p>
<p data-bbox="375 558 634 583">Tr 40 X 6 -IZQ-3ENT.</p> 	<p data-bbox="821 537 1386 684">Rosca trapecial de 40 mm de diámetro, 6 mm de paso, rosca izquierda de tres entradas. Transmisión de grandes esfuerzos(husillos de guías, transportes, etc.)</p>
<p data-bbox="423 804 586 829">3/4" -10 UNC</p> 	<p data-bbox="821 793 1354 867">Rosca unificada gruesa de 3/4 de pulgadas de diámetro y 10 hilos por pulgadas.</p>
<p data-bbox="431 1060 578 1085">7/8" -14UNF</p> 	<p data-bbox="821 1050 1321 1123">Rosca unificada fina de diámetro 7/8 de pulgadas y paso de 14 hilos/pulgadas.</p>
<p data-bbox="440 1316 626 1341">S 50 X 3 IZQ.</p> 	<p data-bbox="821 1306 1386 1453">Rosca diente de sierra de 50 mm de diámetro y 3mm de paso rosca izquierda. Transmisión de grandes esfuerzos axiales en un sentido (husillos de prensa, etc.)</p>

Tabla 4.3. Continuación.

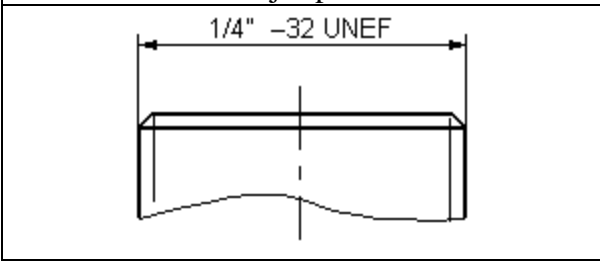
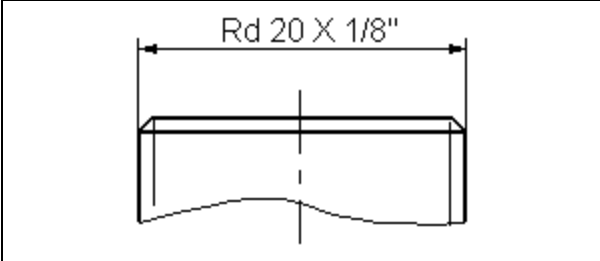
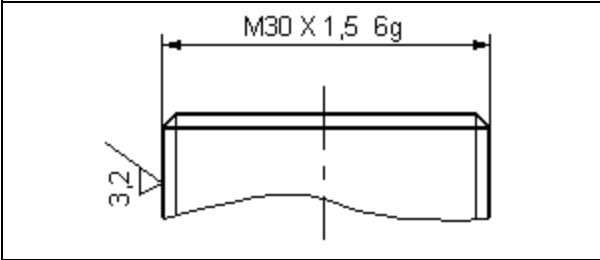
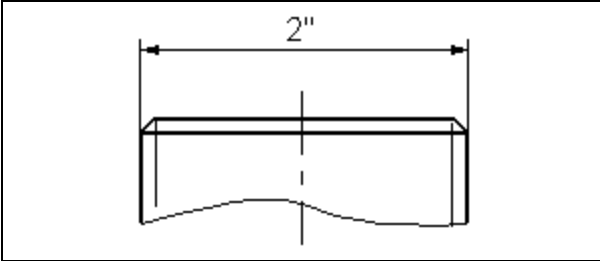
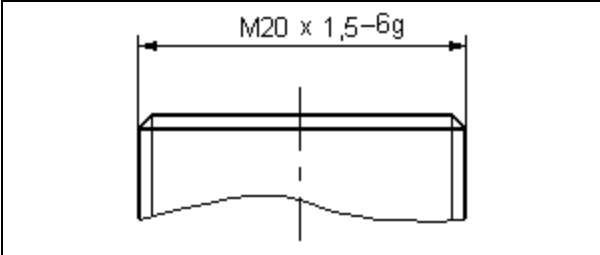
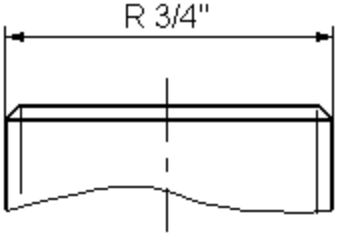
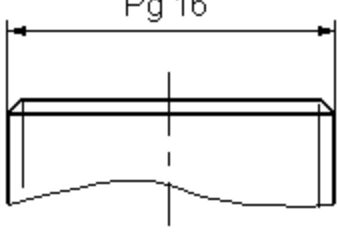
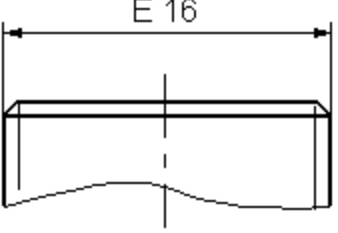
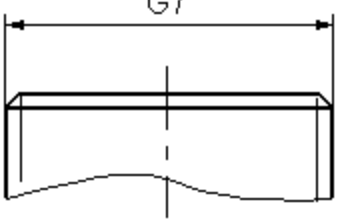
Ejemplo	Interpretación y Uso
	<p>Rosca unificada extra fina de 1/4 de pulgadas de diámetro y 32 hilos/pulgas de paso</p>
	<p>Rosca redonda de 20 mm de diámetro y paso de 1/8 de pulgada, para transmisión de esfuerzos en ambos sentidos en condiciones desfavorables.(golpes, suciedad, etc.)</p>
	<p>Rosca métrica de 30 mm de diámetro y un paso de 1,5 mm, Tolerada (Grado de calidad 6 y zona de tolerancia g) y rugosidad Ra 3,2 <math>\mu</math>m.</p>
	<p>Rosca métrica Whitworth de 2 pulgadas de diámetro</p>
	<p>Rosca métrica de 20 mm de diámetro y un paso de 1,5 mm, Tolerada (Grado de calidad 6 y zona de tolerancia g)</p>

Tabla 4.3. Continuación.

Ejemplo	Interpretación y Usos.
	<p>Rosca métrica Whitworth de 3/4 pulgadas de diámetro, para tuberías de gas con buena estanqueidad (especial para válvulas de recipientes a presión)</p>
	<p>Rosca Métrica de 16 mm de Diámetro par tubos blindados de acero, para conducciones eléctricas</p>
	<p>Rosca Edinson para accesorios eléctricos(lámparas, porta fusibles, etc.), medida redondeada del diámetro exterior 16 mm.</p>
	<p>Rosca métrica Whitworth de 7 pulgadas de diámetro, para tuberías de gas o fluidos</p>

Es posible crear una rosca con dimensiones no estándares, pero siempre es recomendable usar roscas normalizadas para adquirirlas con facilidad y garantizar la ubicación de los repuestos y la intercambiabilidad. La fabricación y el mecanizado de roscas especiales aumentan el costo de cualquier diseño, por lo tanto se recomienda el uso roscas estandarizadas.

Aunque no es usual en ocasiones puede ser necesario dimensionar el perfil de la rosca, lo cual se podrá realizar mediante un corte local (Fig.4.21) o mediante una ampliación (Fig. 4.22).

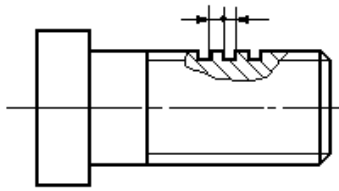


Fig. 4.21.

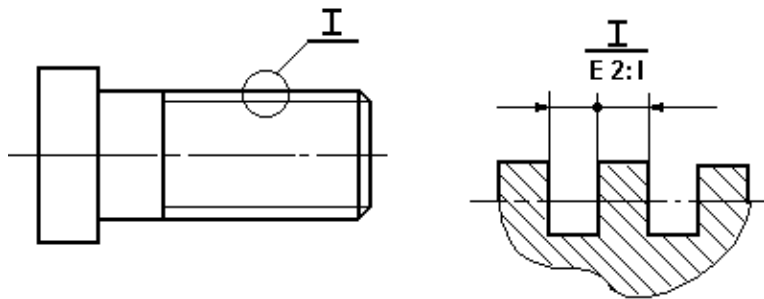


Fig. 4.22

### Elementos de Medición y Comprobación de Roscas.

Los elementos de medición y comprobación de roscas son de gran utilidad, tanto para el control de la calidad, así como; como para el uso por dibujantes y diseñadores para la realización de su trabajo. Son muy variados por lo que solo haremos mención a algunos de ellos.

- Proyector de Perfiles
- Galgas tipo Peine
- Calibrador o Vernier
- Micrómetro
- Puntas Especiales.

## **Bibliografía.**

- Rodríguez. *et al.* 1985A. *Dibujo Aplicado Para Ingenieros*. Tomo I y II. Editorial Ediciones. La Habana.
- Pupo. 1991 *Dibujo Aplicado Para El Ingeniero Industrial*. La Habana. Pags 286.
- Rodríguez *et al.* *Manual De Trabajos Prácticos De Dibujo Aplicado*.
- Migot. Galiana. 1988. *Pequeño Larousse De Ciencias Y Técnicas*. Editorial Científico Técnica. Ciudad de La Habana.
- Obereg-jones 1967. *Manual Universal De La Técnica Mecánica*. Tomos I y II La Habana.
- Pokrovskaia. 1972 *Dibujo Industrial*. Editorial Mir Moscú.

## **Normas Consultadas.**

- ISO 68:1973. Propuestas generales de las ISO sobre Roscas. Perfil Básico.
- ISO 261:1973. Propuestas generales de las ISO sobre Roscas. Plan General.
- ISO 724:1978. Rosca Métrica ISO. Dimensiones Básicas.
- ISO R/1501:1970. Roscas en Miniatura.
- NC 16-65:81 N.B.I. Roscas. Términos y definiciones. (En: <http://mecaweb.fiqm.umcc.cu/normas/nc/nbi/nc1665.pdf>)
- NC 16-37:81 N.B.I. Rosca Métrica. Perfil y dimensiones básicas. (En: <http://mecaweb.fiqm.umcc.cu/normas/nc/nbi/nc1637.pdf>)
- NC 02-03-11. Roscas.
- DIN11 Rosca Whitworth.
- UNE 19009. Rosca Whitworth
- Nc Iso 128-20 2005 Dibujos Técnicos — Principios Generales De Presentación — Parte 20: Convenios Básicos Para Líneas (Iso 128-20:1996, Idt)
- Nc Iso 128-22:1999. Dibujos Técnicos. Principios Generales De Presentación - Parte 22. Convenciones Básicas Y Aplicaciones Para Líneas Guías Y Líneas De Referencias.
- Nc Iso 128-23 2006 Dibujos Técnicos — Principios Generales De Presentación — Parte 23:

*CD de Monografías 2009*

*(c) 2009, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"*

- Nc Iso 128-30 2005 Dibujo Técnico — Principios Generales De Presentación — Parte 30: Convenciones Básicas Para Vistas (Iso 128-30:2001, Idt)
- Nc Iso 128-40 2005 Dibujos Técnicos — Principios Generales De Presentación — Parte 40: Convenciones Básicas Para Cortes Y Secciones (Iso 128-40:2001, Idt)
- Nc Iso 128-50 2005 Dibujos Técnicos—Principios Generales De Presentación — Parte 50: Convenciones Para La Presentación De Areas En Cortes Y Secciones (Iso 128-50:2001, Idt)
- Nc Iso 129-1:2005. Dibujos Técnicos- Indicaciones De Cotas Y Tolerancias. Parte 1: Principios Generales.(Iso 129-1:2004.Idt).
- Nc Iso 129:2004.Dibujo Técnico. Acotación. Principios Generales, Definiciones, Métodos De Ejecución E Indicaciones Especiales.
- Nc Iso 406:2005 Dibujos Técnicos. Tolerancias De Cotas Lineales Y Angulares(Iso 406:1987.Idt).
- Nc Iso 3098-2 2006 Documentación Técnica De Productos — Rotulado Parte 2: Alfabeto Latino, Números Y Signos (Iso 3098-2:2000, Idt)
- Nc Iso 5455 2004 Dibujo Técnico — Escalas (Iso 5455:1994, Idt)
- Nc Iso 5457 2005 Documentación Técnica De Productos — Formatos Y Presentación De Los Elementos Gráficos De Dibujo (Iso 5457:1999, Idt)
- Nc Iso 6433 2005 Dibujos Técnicos — Referencia De Elementos (Iso 6433:1981, Idt)