

REPRESENTACIÓN DE ROSCAS

Apunte realizado por el
Prof. Adjunto Arq. Anselmo R. Badenes
Revisión 2006 por Prof. Titular Ing. Gabriel H. Defranco

BIBLIOGRAFIA:
Rosatto Mario E., “Representación y
especificaciones de uniones móviles por tornillo”
Normas IRAM No. 5020, 5030 y otras

LA FORMA

Las roscas son formas que están constituidas por superficies helicoidales, es decir, superficies que tienen como curva directriz una hélice.

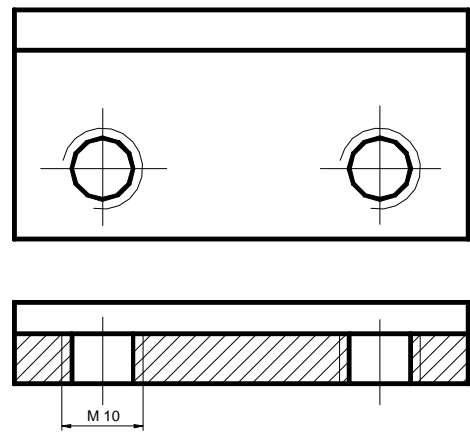
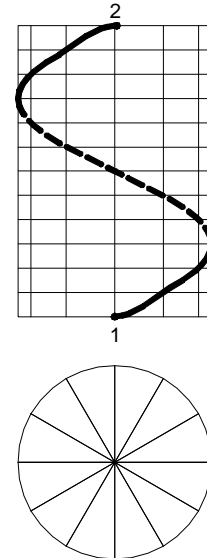
Se llama hélice a la línea que describe un punto que se mueve con movimiento uniforme sobre la superficie de un cilindro, ascendiendo y girando de forma proporcional. Los elementos que definen la curva son, entonces, el diámetro del cilindro, el paso, o distancia vertical entre dos cruces del punto por la misma generatriz, (1 y 2) y el ángulo de la hélice, los cuales a su vez fijan la curvatura.

Esta curva aparece también, además de en las roscas, en los resortes, escaleras de caracol, paletas de turbinas, engranajes, etc.; en la naturaleza se ve en los zarcillos de las plantas enredaderas y en la estructura del ADN.

Dada la dificultad para representar esta curva de modo realista, y la frecuencia con que aparece su representación en el dibujo técnico, se han establecido algunas convenciones geométricas para las distintas posiciones en que las roscas pueden aparecer.

CONVENCIONES

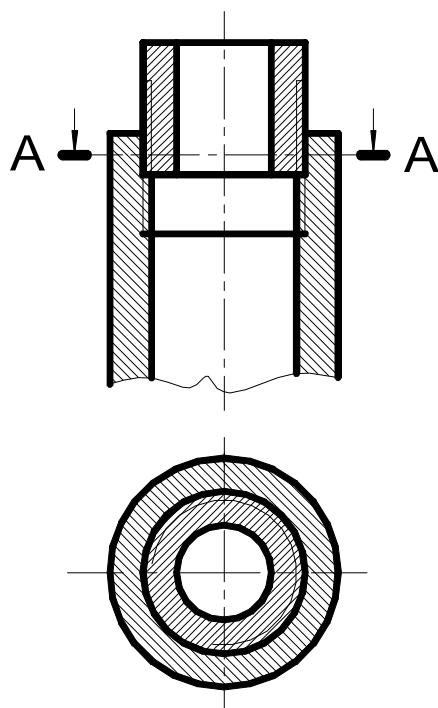
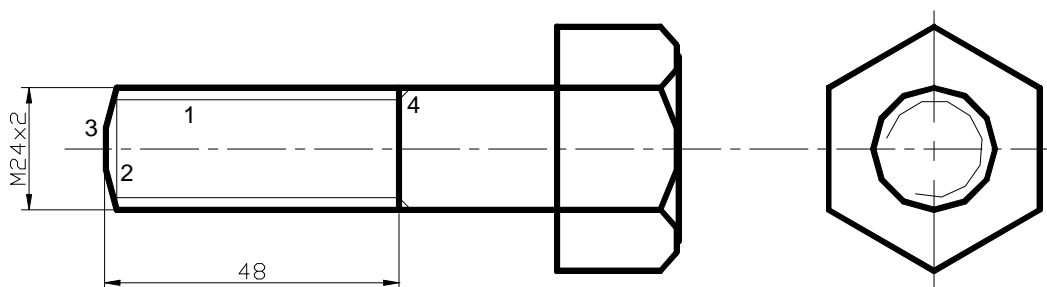
Básicamente estas situaciones se reducen a cuatro: agujeros roscados (roscas “hembra”) en corte o en vista con el eje de punta y elementos roscados o “roscas macho” (caños, pernos, tornillos) con su eje en vista lateral o de punta. A la derecha se representan los dos primeros casos; se debe prestar atención al arco $\frac{3}{4}$ de circunferencia (con línea fina) que indica el fondo del filete de rosca, y los lugares donde comienza



y termina esa línea, cerca de los ejes del agujero.

En el corte, véase que el rayado incluye la zona roscada, hasta la línea fina que indica el fondo de rosca. Asimismo, observar la acotación, cuyo diámetro en el caso de agujeros, se toma en cuenta hasta esa misma línea, llamada “raíz” de la rosca

A continuación aparece un tornillo roscado (rosca externa) con una de las dos imágenes posibles vistas perpendicularmente al eje, y según la dirección del mismo. Debe recordarse que si el tornillo apareciera incluido en un corte, se debería dibujar en vista, tal como aquí.



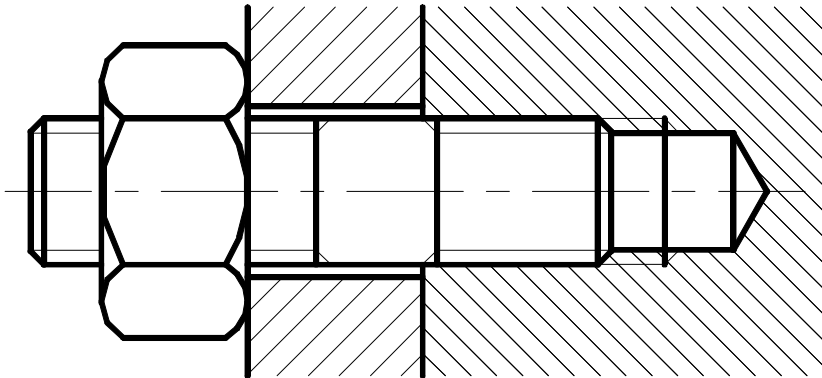
Obsérvese que en la vista longitudinal la raíz de la rosca aparece como una línea fina (1), lo mismo que el arco (que ahora es interior) en la vista restante. La línea fina (2) que limita a la de rosca es la llamada “extremo de rosca”; la línea gruesa al fin de este extremo roscado de la pieza (3) chaflán o “bombeado”, y la paralela al extremo de rosca, el límite que separa la zona roscada del resto; ésta puede acompañarse de dos pequeños trazos a 45 grados que indican el final de la parte roscada útil.

En la figura de la izquierda se puede apreciar un conjunto de dos piezas roscadas vistas en dos cortes. En este caso se ve que:

- cuando las dos roscas se superponen entre sí, se dibuja la rosca exterior (en este caso la que corresponde al diámetro pequeño).
- la rosca interna aparecerá sólo cuando no está oculta.
- en el corte AA aparecerá como línea de $\frac{3}{4}$ de circunferencia la raíz de la rosca externa.
- En ambos casos, el rayado a 45° que indica el corte abarca el espesor de las roscas.

En la página 3 arriba, se muestra un “espárrago”, o pieza roscada sin cabeza, inserto y atornillado en un agujero roscado, y asegurando una chapa

o pieza adicional, que tiene un agujero libre (algo más grande que el diámetro del espárrago).



En este caso, el espárrago se dibuja en vista y tapa a la rosca del agujero en que está fijo (salvo un pequeño trozo que queda sin atornillar). La tuerca que aprieta el conjunto, en vista también, tapa el cuerpo del espárrago.

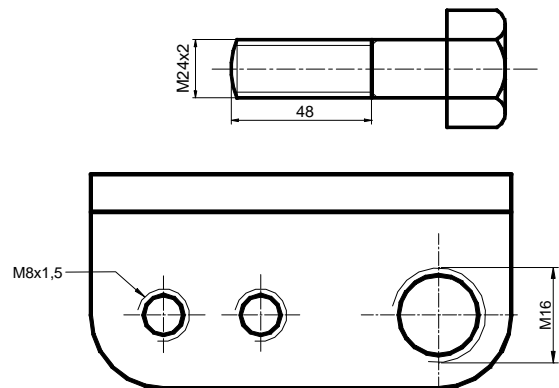
En el fondo del agujero roscado aparece el “cono”, al fin de una zona sin roscar; éste es producto de la herramienta que taladra el agujero.

ACOTACION Y RECONOCIMIENTO

Los elementos roscados están clasificados, dentro de los elementos de unión, como móviles, es decir, que estos permiten armar y desarmar las piezas unidas sin destruirlas. Una de sus características más importantes para su uso generalizado es entonces, la standardización.

Los tipos de rocas más frecuentes son las de base métrica o milimétricas, utilizadas principalmente por la industria europea y Japón, las de base en pulgadas, como las Withworth, ACME, SAE entre otras, que se encuentran en elementos provenientes de países anglosajones, principalmente los EE.UU, y las llamadas “paso gas”, o roscas para cañerías. La norma IRAM 5020 indica en detalle como acotarlas, pero las indicaciones básicas son las siguientes:

- la rosca se identifica con la inicial del tipo y el diámetro nominal; por ejemplo “M12” quiere decir “rosca milimétrica de diámetro nominal de 12 mm.” Los restantes datos de la rosca se toman de las tablas, que indicarán el paso, los varios diámetros y la profundidad de la rosca.

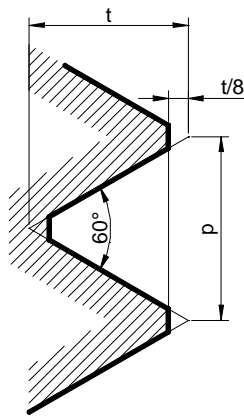


EJEMPLOS DE ACOTACIÓN DE ROSCAS: LOS AGUJEROS ROSCADOS SE INDICAN COMO SE INDICA A LA IZQUIERDA EN CASO QUE SU REPRESENTACION SEA PEQUEÑA

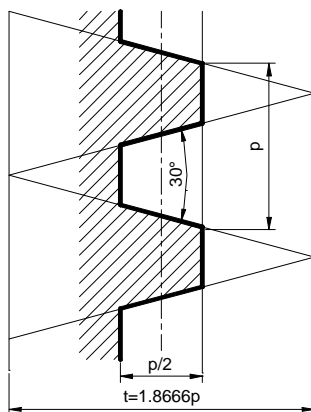
b) Si es necesario fijar el paso, éste se indica de distinta manera en la rosca milimétrica o en la Withworth. “M8x1.5” indica que la rosca es de 8 mm. de diámetro y tiene un paso de 1.5 mm. En cambio la leyenda “W ½ x12” significa que la rosca es de media pulgada de diámetro y el paso es de 12 filetes por pulgada.

c) si la rosca es especial, en general se indica su característica diferente a continuación de los datos anteriores, como, por ejemplo: “cda.48x16 izq” se leerá como “rosca de sección cuadrada, de diámetro 48 mm. y paso 16 mm., izquierda”. (este último dato indica el sentido de giro de la rosca, y se indica sólo en el caso que sea izquierda, ya que la mayoría es de giro a la derecha)

d) las roscas “finas” se usan en piezas de diámetros generalmente grandes o donde se requiere mayor precisión.



PERFIL DE LA ROSCA SELLERS, USADO COMO BASE PARA LA ROSCA METRICA INTERNACIONAL



PERFIL DE LA ROSCA ACME, MODIFICACION DE LA ROSCA DE PERFIL CUADRADO

PERFILES COMUNES

Los perfiles usados en la forma de las roscas se diferencian de acuerdo a su función. Las destinadas a uniones móviles son en general construidas sobre un perfil de base triangular, con las crestas y fondos redondeados (como en la Withworth) o chaflanados (como en la Sellers), a una medida entre 1/6 a 1/8 de la altura “t” del triángulo. El ángulo del perfil es en general de 55 a 60 grados. Estas roscas no son adecuadas para transmitir movimientos o fuerzas, ya que hay mucho rozamiento entre los dientes y por ello tienden a trabarse.

Este problema no se presenta en el perfil cuadrado, por ejemplo, que transmite las fuerzas paralelas al eje, aunque esta sección, al tener la mitad de filetes tiene menos resistencia.

Para transmitir una fuerza, en lugar de la tarea de sujeción, no conviene entonces el perfil triangular que se usa en tuercas y tornillos, sino que se usa en este caso el perfil rectangular o sus mejoras, el perfil Acme (que parte de un triángulo isósceles alargado) y el trapecoidal o en diente de sierra (que transmite fuerzas en un solo sentido). Otras secciones usuales son la de perfil redondo (o Edison), usada en ferrocarriles y electrotecnia.

Las roscas pueden hacerse por tallado del material, es decir con arranque de viruta (torneado o aterrajado) o bien por laminado

(conformado del material). Este último proceso brinda roscas más resistentes ya que comprime las fibras del metal aumentando la tenacidad, fibras que en el caso del tallado se cortan, reduciéndose su resistencia.

IDENTIFICACIÓN DE ROSCAS

Al relevar un croquis de una pieza de un mecanismo, puede ser necesario identificar alguna rosca.

Si es posible se comenzará por determinar el origen del mecanismo, esto es si proviene de países que usan sistemas de medida métricos (basados en el milímetro) o sistemas anglosajones (basados en la pulgada y sus fracciones). En el primer caso con bastante seguridad se tratará de una rosca métrica, mientras que en el segundo podrá tratarse de una rosca Whitworth o unificada, por ejemplo. El diámetro se determina para ambos tipos normalmente con calibre, mientras que el paso se determina con los llamados “peines de rosca”, como el que se muestra en la figura. Su uso es sumamente sencillo: se busca una plantilla de las muchas que compone el peine, que coincida perfectamente con el perfil de rosca analizado, mirando a trasluz para asegurarse de que la coincidencia sea perfecta. Una vez logrado esto se lee la identificación de la rosca grabada sobre la plantilla, la que dará el paso.



PEINE DE ROSCAS

Si se tratara de una rosca de origen anglosajón el paso estará dado en filetes por pulgada (cantidad de “dientes” por pulgada de longitud, siempre una cantidad entera), mientras que si es de tipo métrica el paso estará dado directamente en milímetros o fracción de milímetros. La acotación entonces en el croquis indicará *“tipo de rosca, diámetro y paso (número de filetes o hilos por unidad si es de base en pulgadas o longitud del paso si es métrica)”*.

En el plano definitivo se trasladarán luego estos datos a la indicación convencional con el diámetro nominal que surja del uso de tablas como las que se incluyen en el Anexo, correspondientes a las principales roscas de uso en la industria. Por ejemplo, la rosca M 3,5 x 0,6 indica una rosca métrica normal de 3,5 mm de diámetro exterior con un paso de 0,6 mm. La rosca W 3/4 ”- 10 equivale a una rosca Whitworth normal de 3/4 pulg de diámetro exterior y 10 hilos por pulgada. Si los datos relevados no convergen a identificar ninguna

rosca estándar es posible que se trate de una rosca especial, en cuyo caso deberán especificarse en el plano todos los datos dimensionales, ya que por ser especial no se encontrarán tablas específicas.

ALGUNOS TERMINOS COMUNES CUANDO SE HABLA DE ROSCAS

- ROSCA EXTERNA, o INTERNA (bolt thread or nut thread): es la tallada en la parte exterior (o interior) de un elemento.
- DIÁMETRO NOMINAL (major diameter): el diámetro mayor de una rosca externa. No siempre el diámetro nominal coincide con el medido sobre la rosca.
- PASO (pitch): distancia entre dos puntos correspondientes de un mismo filete, medida en forma paralela al eje.
- CRESTA (crest): arista o línea de intersección de las dos caras de un filete o hilo de rosca.
- RAIZ (root): arista o línea de intersección inferior de dos filetes adyacentes
- PROFUNDIDAD DE ROSCA (thread height):
 - distancia entre la cresta y la raiz medida en forma perpendicular al eje.
- ROSCA DERECHA (right-hand thread): rosca de un tornillo que avanza, entrando en la tuerca, cuando gira en sentido de rotación de las agujas del reloj. Es el sentido normal de las roscas, salvo que se indique el sentido “izquierda” explícitamente.
- TORNILLO (bolt): elemento roscado que sirve para unir dos piezas, una de las cuales hace las veces de rosca. Consta de dos partes: cabeza y espiga.
- TUERCA (nut): elemento de forma adecuada para ser ajustado, con un agujero roscado que se atornilla en la rosca externa de otro elemento roscado.
- BULON: conjunto de tornillo con tuerca y arandela que sirve para unir partes con agujeros pasantes no roscados.
- ESPARRAGO: elemento sin cabeza, con la espiga roscada en sus extremos o totalmente.
- TIRAFONDO: tornillo para madera con cabeza apta para ajustar con llave.

**** Nota:** en este texto se mencionan y detallan casi exclusivamente las roscas basadas en las hélices CILINDRICAS, que se encuentran en los tornillos usados en mecánica.

ANEXO

Las tablas que se incluyen en este anexo han sido tomadas de
<http://www2.ing.puc.cl/~icm2312/apuntes/uniones/rosca2.html>

Pontificia Universidad Católica de Chile -
 Departamento de Ingeniería Mecánica y
 Metalúrgica

Tabla I – Denominaciones de las Roscas		
American Petroleum Institute	API	
British Association	BA	
International Standards Organisation	ISO	
Rosca para bicicletas	C	
Rosca Edison	E	
Rosca de filetes redondos	Rd	
Rosca de filetes trapesoidales	Tr	
Rosca para tubos blindados	PG	Pr
Rosca Whitworth de paso normal	BSW	W
Rosca Whitworth de paso fino	BSF	
Rosca Whitworth cilíndrica para tubos	BSPT	KR
Rosca Whitworth	BSP	R
Rosca Métrica paso normal	M	SI
Rosca Métrica paso fino	M	SIF
Rosca Americana Unificada p. normal	UNC	NC, USS
Rosca Americana Unificada p. fino	UNF	NF, SAE
Rosca Americana Unificada p.exrafino	UNEF	NEF
Rosca Americana Cilíndrica para tubos	NPS	
Rosca Americana Cónica para tubos	NPT	ASTP
Rosca Americana paso especial	UNS	NS
Rosca Americana Cilíndrica "dryseal" para tubos	NPSF	
Rosca Americana Cónica "dryseal" para tubos	NPTF	

Tabla II – Diámetro y paso de las Principales Roscas Métrica, Unificada y Whitworth

METRICA PASO FINO			
Medida Nominal			
	Dext	x	paso
M	2.5	x	0.35
M	3	x	0.35
M	3.5	x	0.35
M	4	x	0.5
M	5	x	0.5
M	6	x	0.75
M	7	x	0.75
M	8	x	0.75
M	8	x	1
M	9	x	0.75
M	9	x	1
M	10	x	0.75
M	10	x	1
M	10	x	1.25
M	11	x	-
M	11	x	0.75
M	12	x	1
M	12	x	1
M	12	x	1.25
M	13	x	1.5
M	14	x	1
M	14	x	1
M	14	x	1.25
M	15	x	1
M	15	x	1.5
M	16	x	1
M	16	x	1.5
M	17	x	1.5

METRICA PASO FINO			
Medida Nominal			
	Dext	x	paso
M	25	x	1.5
M	25	x	2
M	26	x	1.5
M	27	x	1
M	27	x	1.5
M	27	x	2
M	28	x	1
M	28	x	1.5
M	28	x	2
M	30	x	1
M	30	x	1.5
M	30	x	2
M	32	x	1.5
M	32	x	2
M	33	x	1.5
M	33	x	2
M	34	x	1.5
M	35	x	1.5
M	35	x	2
M	36	x	2
M	36	x	3
M	38	x	1.5
M	38	x	2
M	39	x	1.5
M	39	x	2
M	39	x	3
M	40	x	1.5
M	40	x	2
M	40	x	3
M	42	x	2
M	42	x	3
M	45	x	1.5
M	45	x	2
M	45	x	3
M	48	x	2
M	48	x	3
M	50	x	2
M	50	x	3
M	52	x	2
M	52	x	3

METRICA PASO NORMAL			
Medida Nominal			
	Dext	x	paso
M	1.6	x	0.35
M	1.7	x	0.35
M	2	x	0.4
M	2.2	x	0.45
M	2.3	x	0.4
M	2.5	x	0.45
M	2.6	x	0.45
M	3	x	0.5
M	3	x	0.6
M	3.5	x	0.6
M	4	x	0.7
M	4	x	0.75
M	4.5	x	0.75
M	5	x	0.75
M	5	x	0.8
M	5	x	0.9
M	5	x	1
M	5.5	x	0.9
M	6	x	1
M	7	x	1
M	8	x	1.25
M	9	x	1.25
M	10	x	1.5
M	11	x	1.5
M	12	x	1.75
M	14	x	2
M	16	x	2
M	18	x	2.5
M	20	x	2.5
M	22	x	2.5
M	24	x	3
M	27	x	3
M	30	x	3.5
M	33	x	3.5
M	36	x	4
M	39	x	4
M	42	x	4.5
M	45	x	4.5
M	48	x	5
M	52	x	5

M	17	x	1
M	18	x	1.5
M	18	x	1
M	20	x	1.5
M	20	x	1
M	22	x	1.5
M	22	x	1
M	24	x	1.5
M	24	x	1
M	24	x	1.5
M	25	x	1
M	25	x	1.5

**UNIFICADA PASO
NORMAL**

Medida Nominal

- Nº H/"

4	(.112") - 40	UNC
5	(.125") - 40	UNC
6	(.138") - 32	UNC
8	(.164") - 32	UNC
10	(.190") - 24	UNC
12	(.216") - 24	UNC
	1/4" - 20	UNC
	5/16" - 18	UNC
	3/8" - 16	UNC
	7/16" - 14	UNC
	1/2" - 13	UNC
	9/16" - 12	UNC
	5/8" - 11	UNC
	3/4" - 10	UNC
	7/8" - 9	UNC
	1" - 8	UNC
	1"1/8" - 7	UNC
	1"1/4" - 7	UNC
	1"3/8" - 6	UNC
	1"1/2" - 6	UNC
	1"3/4" - 5	UNC
	2" - 4 1/2	UNC
	2" - 4 1/2	UNC
	2"1/2" - 4	UNC
	2"3/4" - 4	UNC
	3" - 4	UNC

**UNIFICADA PASO
FINO**

Medida Nominal

Dext - Nº H/"

Nº 0	(.060") - 80	UNC
Nº 1	(.073") - 72	UNC
Nº 2	(.086") - 64	UNC
Nº 3	(.099") - 56	UNC
Nº 4	(.112") - 48	UNC
Nº 5	(.125") - 44	UNC
Nº 6	(.138") - 40	UNC
Nº 8	(.164") - 36	UNC
Nº 10	(.190") - 32	UNC
Nº 12	(.216") - 28	UNC
	1/4" - 28	UNC
	5/16" - 24	UNC
	3/8" - 24	UNC
	7/16" - 20	UNC
	1/2" - 20	UNC
	9/16" - 18	UNC
	5/8" - 18	UNC
	3/4" - 16	UNC
	7/8" - 14	UNC
	1" - 12	UNC
	1"1/8" - 12	UNC
	1"1/4" 4 12	UNC
	1"3/4" 4 12	UNC
	1"1/2" - 12	UNC

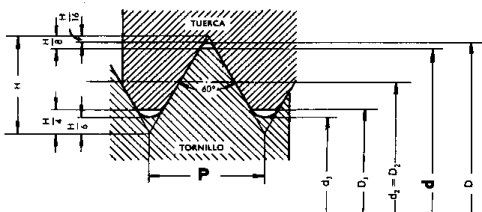
WHITWORTH PASO NORMAL

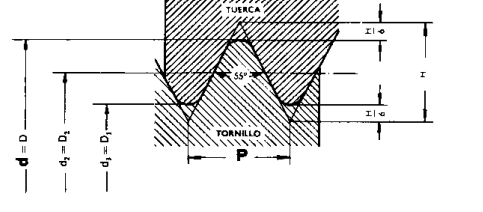
	Medida Nominal
	Dext - Nº H/"
W	1/16" - 60
W	3/32" - 48
W	1/8" - 40
W	5/32" - 32
W	3/16" - 24
W	7/32" - 24
W	1/4" - 20
W	5/16" - 18
W	3/8" - 16
W	7/16" - 14
W	1/2" - 12
W	9/16" - 12
W	5/8" - 11
W	3/4" - 10
W	7/8" - 9
W	1" - 8
W	1"1/8" - 7
W	1"1/4" - 7
W	1"3/8" - 6
W	1"1/2" - 6
W	1"5/8" - 5
W	1"3/4" - 5
W	1"7/8" - 4
W	2" - 4
W	2"1/4" - 4
W	2"1/2" - 4
W	2"3/4" - 3
W	3" - 3

WHITWORTH PASO FINO

	Medida Nominal
	Dext - Nº H/"
BFS	3/16" - 32
BFS	7/32" - 28
BFS	1/4" - 26
BFS	9/32" - 26
BFS	5/16" - 22
BFS	3/8" - 20
BFS	7/16" - 18
BFS	1/2" - 16
BFS	9/16" - 16
BFS	5/8" - 14
BFS	11/16" - 14
BFS	3/4" - 12
BFS	13/16" - 12
BFS	7/8" - 11
BFS	1" - 10
BFS	1"1/8" - 9
BFS	1"1/4" - 9
BFS	1"3/8" - 8
BFS	1"1/2" - 8
BFS	1"5/8" - 8
BFS	1"3/4" - 7
BFS	2" - 7
BFS	2"1/4" - 6
BFS	2"1/2" - 6
BFS	2"3/4" - 6
BFS	3" - 5

Tabla III – Dimensiones Básicas de las Roscas Métrica y Whitworth

ROSCA METRICA ISO. DIMENSIONES BÁSICAS	
	
Profundidad de rosca	$H = 0,866 P$
Altura de contacto	$H_1 = 0,541 P$
Altura del filete del tornillo	$h_3 = 0,613 P$
Diámetro interior del tornillo	$d_3 = d - 1,226 P$
Diámetro interior de la tuerca	$D_1 = d - 1,082 P$
Diámetro medio	$d_2 = D_2 = d - 0,649 P$
Diámetro exterior de la tuerca	$D = d + 0,072 P$

ROSCA WHITWORTH. DIMENSIONES BÁSICAS	
	
Profundidad de rosca	$H = 0,960 P$
Altura de contacto	$H_1 = 0,640 P$
Altura del filete del tornillo y de la tuerca	$h_3 = H_1 = 0,640 P$
Diámetro interior del tornillo y de la tuerca	$d_3 = D_1 = d - 1,280 P$
Diámetro medio	$d_2 = D_2 = d - 0,640 P$
Diámetro exterior de la tuerca	$D = d$