

6. NORMAS BÁSICAS, INFORMACIÓN DE MONTAJE, DETALLES CONSTRUCTIVOS

6.1 Diámetros de agujeros, previos al roscado, de tornillos de rosca para chapa DIN 7970.

6.1.1 Normativas referentes al empleo	424
6.1.2 Posibilidades de aplicación	424
6.1.3 Normativas para los diámetros de los taladros (tablas)	424
6.1.4 Normativas para los agujeros pasantes	427

6.2 Diámetros de agujeros, previos al roscado, para tornillos autoroscantes Trilobulares.

6.2.1 Normativas referentes al empleo (tabla)	428
---	-----

6.3. Diámetros de taladros previos al roscado.

6.3.1 Observaciones generales	429
6.3.2 Para rosca métrica ISO, paso grueso	429
6.3.3 Para rosca métrica ISO, paso fino	429
6.3.4 Para rosca en pulgadas, paso grueso UNC	429
6.3.5 Para rosca en pulgadas, paso fino UNF	429

6.4. Dimensiones de agujeros pasantes para roscas.

6.4.1 Observaciones generales	430
6.4.2 Para rosca métrica ISO, paso grueso y fino	430
6.4.3 Para rosca en pulgadas ISO y Whitworth	431

6.5. Dimensiones de las nuevas entrecaras de cabezas hexagonales, de acuerdo con la norma ISO.

6.5.1 Nuevas entrecaras (tabla)	431
6.5.2 Comparativa entre normas DIN y normas ISO	431

6.1 DIÁMETROS DE AGUJEROS, PREVIOS AL ROSCADO, DE TORNILLOS DE ROSCA PARA CHAPA DIN7970

NORMA

DIN: 7975

ISO: -

NF: E 27-042

Norma de base. Diámetros de los agujeros previos al roscado par tornillos rosca chapa. Rosca según DIN-7970

6.1.1 Normativas referentes al empleo.

La característica esencial de la rosca, para los tornillos para chapa, es la capacidad de deformar la rosca interior, en el agujero previo practicado en la chapa, sin producir las típicas virutas de un roscado.

Estos valores de diámetros para los agujeros previos al roscado, estan calculados teóricamente y basados en ensayos prácticos, y solo son válidos para tornillos de rosca para chapa según DIN-7970 y para el empleo solo en materiales con una resistencia a la tracción según se indica en las tablas de las páginas siguientes.

Estos valores de diámetros no son aplicables a los plásticos. Para este tipo de aplicación se han desarrollado diferentes tipos de perfiles de rosca .

Así mismo, estos valores de diámetros no son válidos para el acero inoxidable. Para todos estos casos es imposible dar recomendaciones generales; se deberían realizar ensayos.

El coeficiente de rozamiento puede variar debido a los revestimientos de los tornillos, siendo necesario, en estos casos, un retoque de las dimensiones del agujero. El par de apriete depende, principalmente, del rozamiento debajo de la cabeza del tornillo.

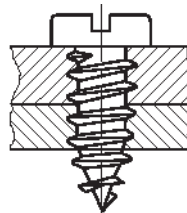
Los agujeros realizados en las chapas con espesores hasta los 2 mm. no son taladrados sino estampados. A causa del endurecimiento del material en el borde el agujero, los agujeros previos al roscado hechos por estampación deberán aumentarse entre 0,1 y 0, 3 mm. según el espesor de la chapa. El roscado del tornillo se realizará en el mismo sentido del estampado.

La tornillos de rosca para chapa con extremo puntiagudo, tipo C, son los más empleados, en particular para el roscado de varias chapas, en los que los agujeros se deben de centrar.

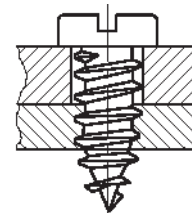
La tornillos de rosca para chapa con extremo plano, tipo B, se recomiendan en el caso en que los de acabado en punta puedan causar problemas.

6.1.2 Posibilidades de aplicación.

1. El espesor de la chapa es superior al paso de la rosca del tornillo.

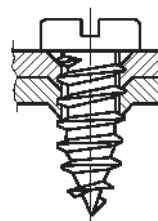


Las dos chapas están agujereadas con el diámetro d_b de agujero de roscado

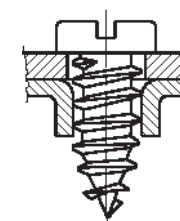


La chapa inferior está agujereada o estampada con el diámetro d_b de agujero de roscado. La chapa superior está agujereada con diámetro d_p de agujero pasante.

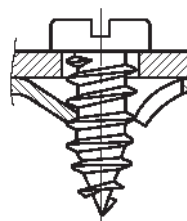
2. El espesor de la chapa es más delgado que el paso de la rosca del tornillo.



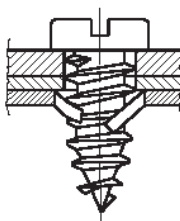
Agujero de roscado embutido



Agujero de roscado estirado



Agujero de roscado de compresión, necesidad de útil especial



Ensamblado con "Speed nuts" -tuercas rápidas- y agujeros pasantes

6.1.3 Normativas para los diámetros de los taladros (tablas).

Normativas para los diámetros de los agujeros previos al roscado d_b ¹⁾

Diámetros de los agujeros previos al roscado para roscas de tornillos ST 2,2

Espesor de la chapa s ²⁾	Resistencia a la tracción del material R _m N/mm ²								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
0,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
0,9	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
1,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8
1,1	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8
1,2	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8
1,3	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8
1,4	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9
1,5	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9
1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9
1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9
1,8	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9

6.1 DIÁMETROS DE AGUJEROS, PREVIOS AL ROSCADO, DE TORNILLOS DE ROSCA PARA CHAPA DIN7970
Normativas para los diámetros de los agujeros previos al roscado $d_b^{1)}$
Diámetros de los agujeros previos al roscado para roscas de tornillos ST 2,9

Espesor de la chapa $s^{2)}$	Resistencia a la tracción del material R_m N/mm ²								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
1,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3
1,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3
1,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3
1,4	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4
1,5	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4
1,6	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4
1,7	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4
1,8	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5
1,9	2,2	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5
2,0	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5
2,2	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5

Diámetros de los agujeros previos al roscado para roscas de tornillos ST 3,5

Espesor de la chapa $s^{2)}$	Resistencia a la tracción del material R_m N/mm ²								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
1,3	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8
1,4	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8
1,5	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9
1,6	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9
1,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9
1,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9
1,9	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0
2,0	2,7	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0
2,2	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0
2,5	2,7	2,7	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1
2,8	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1

Diámetros de los agujeros previos al roscado para roscas de tornillos ST 3,9

Espesor de la chapa $s^{2)}$	Resistencia a la tracción del material R_m N/mm ²								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
1,3	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1
1,4	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,0	3,1	3,1
1,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2
1,6	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2
1,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3
1,8	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3
1,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3
2,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3
2,2	3,0	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,4
2,5	3,0	3,0	3,2	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4
2,8	3,0	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
3,0	3,0	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,5

6.1 DIÁMETROS DE AGUJEROS, PREVIOS AL ROSCADO, DE TORNILLOS DE ROSCA PARA CHAPA DIN7970
Normativas para los diámetros de los agujeros previos al roscado $d_b^{1)}$
Diámetros de los agujeros previos al roscado para roscas de tornillos ST 4,2

Espesor de la chapa $s^{2)}$	Resistencia a la tracción del material R_m N/mm ²								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
1,4	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2	3,3	3,4
1,5	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,3	3,4
1,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,3	3,4	3,4
1,7	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4
1,8	3,2	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5
1,9	3,2	3,2	3,2	3,2	3,3	3,4	3,4	3,4	3,5
2,0	3,2	3,2	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5
2,2	3,2	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6
2,5	3,2	3,2	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6
2,8	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
3,0	3,2	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7
3,5	3,3	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,7	3,7

Diámetros de los agujeros previos al roscado para roscas de tornillos ST 4,8

Espesor de la chapa $s^{2)}$	Resistencia a la tracción del material R_m N/mm ²								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
1,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7	3,8	3,9	3,9
1,7	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7	3,8	3,9	3,9	4,0
1,8	3,6	3,6	3,6	3,6	3,8	3,8	3,9	4,0	4,0
1,9	3,6	3,6	3,6	3,7	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0
2,0	3,6	3,6	3,6	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1
2,2	3,6	3,6	3,7	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1
2,5	3,6	3,7	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,1	4,2
2,8	3,6	3,8	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,2
3,0	3,7	3,9	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,2	4,2
3,5	3,8	4,0	4,1	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,3
4,0	4,0	4,1	4,2	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3	4,3

Diámetros de los agujeros previos al roscado para roscas de tornillos ST 5,5

Espesor de la chapa $s^{2)}$	Resistencia a la tracción del material R_m N/mm ²								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
1,8	4,2	4,2	4,2	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,6
1,9	4,2	4,2	4,2	4,2	4,4	4,5	4,6	4,6	4,7
2,0	4,2	4,2	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,6	4,7
2,2	4,2	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,7	4,8
2,5	4,2	4,2	4,4	4,6	4,7	4,7	4,8	4,8	4,8
2,8	4,2	4,4	4,6	4,7	4,7	4,8	4,8	4,8	4,9
3,0	4,2	4,5	4,6	4,7	4,8	4,8	4,8	4,9	4,9
3,5	4,4	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9
4,0	4,6	4,7	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	5,0	5,0
4,5	4,7	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	5,0	5,0	5,0

6.1 DIÁMETROS DE AGUJEROS, PREVIOS AL ROSCADO, DE TORNILLOS DE ROSCA PARA CHAPA DIN7970
Normativas para los diámetros de los agujeros previos al roscado d_b ¹⁾
Diámetros de los agujeros previos al roscado para roscas de tornillos ST 6,3

Espesor de la chapa s ²⁾	Resistencia a la tracción del material R_m N/mm ²								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
1,8	4,9	4,9	4,9	4,9	5,0	5,2	5,3	5,3	5,4
1,9	4,9	4,9	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,4
2,0	4,9	4,9	4,9	5,1	5,2	5,3	5,4	5,4	5,5
2,2	4,9	4,9	5,0	5,2	5,3	5,4	5,5	5,5	5,6
2,5	4,9	5,0	5,2	5,4	5,4	5,5	5,6	5,6	5,6
2,8	4,9	5,2	5,3	5,5	5,5	5,6	5,6	5,7	5,7
3,0	4,9	5,3	5,4	5,5	5,6	5,6	5,7	5,7	5,7
3,5	5,2	5,4	5,5	5,6	5,7	5,7	5,7	5,7	5,8
4,0	5,3	5,5	5,6	5,7	5,7	5,7	5,8	5,8	5,8
4,5	5,5	5,6	5,7	5,7	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8
5,0	5,5	5,7	5,7	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8

Diámetros de los agujeros previos al roscado para roscas de tornillos ST 8

Espesor de la chapa s ²⁾	Resistencia a la tracción del material R_m N/mm ²								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
2,1	6,3	6,3	6,3	6,3	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9
2,2	6,3	6,3	6,3	6,5	6,6	6,8	6,8	6,9	7,0
2,5	6,3	6,3	6,5	6,7	6,8	6,9	7,0	7,0	7,1
2,8	6,3	6,4	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,1	7,2
3,0	6,3	6,5	6,8	6,9	7,0	7,1	7,1	7,2	7,2
3,5	6,4	6,8	7,0	7,1	7,1	7,2	7,2	7,3	7,3
4,0	6,7	6,9	7,1	7,2	7,2	7,3	7,3	7,3	7,3
4,5	6,8	7,1	7,2	7,2	7,3	7,3	7,3	7,3	7,4
5,0	7,0	7,1	7,2	7,3	7,3	7,3	7,4	7,4	7,4
5,5	7,1	7,2	7,3	7,3	7,3	7,4	7,4	7,4	7,4
6,0	7,1	7,2	7,3	7,3	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
6,5	7,2	7,3	7,3	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4

¹⁾ Estas dimensiones de los agujeros previos al roscado solo son válidas para el ensamblado de simple con tornillos de rosca para chapa, en la que la chapa superior tenga un agujero pasante y la chapa inferior un agujero preparado para tornillo de rosca chapa no revestido.

²⁾ El espesor mínimo de la capa deberá ser igual al paso del tornillo a fin de asegurar un par de apriete lo suficientemente alto. Con el espesor máximo de chapa, los pares de apriete no deberán sobrepasar el 50% del par de rotura mínimo del tornillo, de acuerdo con DIN-267 parte 12. Este límite máximo viene a ser un 0,8 del diámetro nominal del tornillo. Ejemplo: un ST 4,2 puede ser roscado en un espesor máximo de $0,8 \times 4,2 = 3,5$ mm.

6.1.4 Normativas para los agujeros pasantes.

El diámetro mínimo de los agujeros pasantes puede ser calculado según:

$$d_0 = d_1 + \frac{1}{3} (d_1 - d_b) \text{ mm}$$

en la que:

$$d_0 = \text{diámetro del agujero de paso}$$

$$d_1 = \text{diámetro nominal de la rosca del tornillo}$$

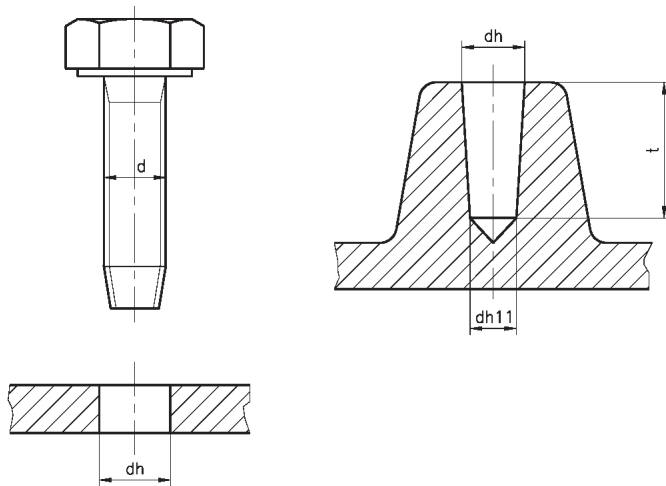
$$d_b = \text{diámetro del agujero previo}$$

Ejemplo: el diámetro mínimo del agujero pasante para un tornillo de rosca para chapa ST8, espesor de chapa de 4 mm. y una resistencia a la tracción del material de 350N/mm² es de $d_0 = 8 + \frac{1}{3} (8 - 7,3) = 8,23$ mm.

6.2 DIÁMETROS DE AGUJEROS, PREVIOS AL ROSCADO, DE TORNILLOS AUTORROSCANTES TRILOBULARES
NORMA
DIN: 7500 Parte 2

ISO: -

NF: E 25 - 851

Norma base. Diámetros de los agujeros previos al roscado para tornillos autorroscantes en los metales

6.2.1 Normativas referentes al empleo (tabla).

Estos diámetros de agujeros previos son determinados experimentalmente por los fabricantes y utilizadores, dependiendo del material, del espesor del mismo o de la profundidad de montaje.

Estos valores son datos aproximados; en casos de montajes en cantidades importantes se recomienda realizar ensayos a fin de obtener resultados óptimos. Los ensayos realizados según DIN - 7500 Parte 1 pueden servir de guía útil.

Modo de fabricación, ejemplo: el estampado puede causar un endurecimiento del borde del agujero y necesitarse un agujero un poco más mayor. Lo mismo ocurre con los agujeros hechos de fundición.

La tolerancia de base recomendada para estos agujeros previos es H11.

St = St12 y St 37-2

Al = Al99,5F13 y AlMnF10

Cu = Cu57F30, E-Cu58F30 y CuZnF38

d	M 2,5			M 3			M 3,5			M 4			M 5			M 6			M 8			M 10						
	Diámetro del agujero previo al roscado d _h																											
Espesor del mat. o profund. de roscado	St	Al	Cu	St	Al	Cu	St	Al	Cu	St	Al	Cu	St	Al	Cu	St	Al	Cu	St	Al	Cu	St	Al	Cu	St	Al	Cu	
0,8	2,25																											
0,9	2,25																											
1	2,25			2,7																								
1,2	2,25			2,7			3,15																					
1,5	2,25			2,7			3,15			3,6			4,5															
1,6	2,25			2,7			3,2			3,6			4,5															
1,7	2,25			2,7			3,2			3,6			4,5															
1,8	2,25			2,75	2,7		3,2			3,6			4,5															
2	2,25			2,75	2,7		3,2			3,6			4,5			5,4												
2,2	2,25			2,75			3,2			3,6			4,5			5,4			7,25									
2,5	2,25			2,75			3,2			3,65	3,6		4,5		5,4		7,25		9,2									
3	2,3			2,75			3,2			3,65	3,6		4,5		5,45		7,25		9,2		9,15							
3,2	2,3			2,75			3,2			3,65	3,6		4,55	4,5		5,45		7,25		9,2		9,15						
3,5	2,3			2,75			3,2			3,65			4,55		5,45		7,25		9,2		9,15							
4	2,3			2,75			3,2			3,65			4,55		5,5		5,45		7,3		9,3		9,15					
5	2,3			2,75			3,2	3,25		3,7	3,65		4,6		5,5		5,45		7,4	7,3		9,3		9,2	9,25			
5,5				2,75			3,2	3,25		3,7	3,65		4,6		5,5		7,4		7,3		9,3		9,2	9,25				
6				2,75						3,7	3,65		4,6		5,5		7,4		7,3		9,3		9,2	9,25				
6,3										3,7			4,65		5,5		7,4		7,35		9,3		9,2	9,25				
6,5										3,7			4,65		5,5		7,4		7,35		9,3		9,2	9,25				
7										3,7			4,65		5,55	5,5		7,5		7,4		9,3		9,2	9,3			
7,5										3,7			4,65		5,55	5,5		7,5		7,4		9,4		9,3				
8 ≤ 10													4,65		5,55		7,5		7,4		9,4		9,3					
> 10 ≤ 12																			7,5		9,5		9,4					
> 12 ≤ 15																						7,5		9,5		9,4		
> 15 ≤ 20																									7,5		9,5	

6.3 DIÁMETROS DE TALADROS, PREVIOS AL ROSCADO

NORMA
DIN: -

ISO: 2306

NF: -

Norma base. Diámetros de los agujeros previos al roscado.

6.3.1 Observaciones generales.

Estas dimensiones solo son a título indicativo para hacer los taladros previos al roscado. Su ejecución puede ser hecha por taladrado o por otro procedimiento.

Los límites de las dimensiones de roscado no deben sobrepasarse. En función del material, de los útiles y del método de fabricación, dichos valores podrían variar y sería conveniente realizar algún ensayo.

La siguiente fórmula es, generalmente viable, para roscado métrico y en pulgadas (ISO): Dimensión del agujero = dimensión nominal de la rosca menos el paso, redondear si procede.

6.3.2 Rosca métrica (ISO), paso grueso M.

Diámetro nominal	Diámetro del agujero	Diámetro nominal	Diámetro del agujero	Diámetro nominal	Diámetro del agujero
M1	0,75	M2,2	1,75	M 6	5
M1,1	0,85	M2,5	2,05	M 7	6
M1,2	0,95	M3	2,5	M 8	6,8
M1,4	1,1	M3,5	2,9	M 9	7,8
M1,6	1,25	M4	3,3	M10	8,5
M1,8	1,45	M4,5	3,7	M11	9,5
M2	1,6	M5	4,2	M12	10,2

Diámetro nominal	Diámetro del agujero	Diámetro nominal	Diámetro del agujero	Diámetro nominal	Diámetro del agujero
M14	12	M30	26,5	M52	47
M16	14	M33	29,5	M56	50,5
M18	15,5	M36	32	M60	54,5
M20	17,5	M39	35	M64	58
M22	19,5	M42	37,5	M68	62
M24	21	M45	40,5		
M27	24	M48	43		

6.3.3 Rosca métrica (ISO), paso fino MF.

Diámetro nominal x paso	Diámetro del agujero	Diámetro nominal x paso	Diámetro del agujero	Diámetro nominal x paso	Diámetro del agujero
M3 x 0,35	2,65	M 5 x 0,5	4,5	M10 x 1,25	8,8
M3,5 x 0,35	3,15	M 6 x 0,75	5,2	M12 x 1	11
M4 x 0,5	3,5	M 8 x 1	7	M12 x 1,25	10,8
M4,5 x 0,5	4	M10 x 1	9	M12 x 1,5	10,5

Diámetro nominal x paso	Diámetro del agujero	Diámetro nominal x paso	Diámetro del agujero	Diámetro nominal x paso	Diámetro del agujero
M14 x 1,5	12,5	M20 x 1,5	18,5	M24 x 1,5	22,5
M16 x 1,5	14,5	M20 x 2	18	M24 x 2	22
M18 x 1,5	16,5	M22 x 1,5	20,5	M27 x 1,5	25,5
M18 x 2	16	M22 x 2	20	M27 x 2	25

6.3.4 Rosca en pulgadas (ISO), paso grueso UNC.

Diámetro nominal x número de hilos por pulgada	Diámetro del agujero	Diámetro nominal x número de hilos por pulgada	Diámetro del agujero	Diámetro nominal x número de hilos por pulgada	Diámetro del agujero
1/4 x 20	5,1	7/16 x 14	9,4	5/8 x 11	13,5
5/16 x 18	6,6	1/2 x 13	10,8	3/4 x 10	16,5
3/8 x 16	8	9/16 x 12	12,2	7/8 x 9	19,5

Diámetro nominal x número de hilos por pulgada	Diámetro del agujero	Diámetro nominal x número de hilos por pulgada	Diámetro del agujero	Diámetro nominal x número de hilos por pulgada	Diámetro del agujero
1 x 8	22,25	1 3/8 x 6	30,75	2 x 4 1/2	45
1 1/8 x 7	25	1 1/2 x 6	34	2 1/4 x 4 1/2	51,5
1 1/4 x 7	28	1 3/4 x 5	39,5	2 1/2 x 4	57

6.3.5 Rosca en pulgadas (ISO), paso fino UNF.

Diámetro nominal x número de hilos por pulgada	Diámetro del agujero	Diámetro nominal x número de hilos por pulgada	Diámetro del agujero	Diámetro nominal x número de hilos por pulgada	Diámetro del agujero
1/4 x 28	5,5	7/16 x 20	9,9	5/8 x 18	14,5
5/16 x 24	6,9	1/2 x 20	11,5	3/4 x 16	17,5
3/8 x 24	8,5	9/16 x 18	12,9	7/8 x 14	20,4

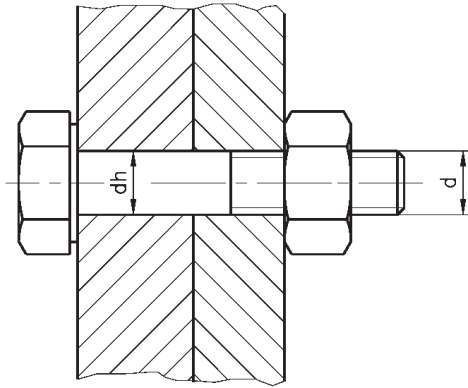
Diámetro nominal x número de hilos por pulgada	Diámetro del agujero	Diámetro nominal x número de hilos por pulgada	Diámetro del agujero
1 x 12	23,25	1 3/8 x 12	32,75
1 1/8 x 12	26,5	1 1/2 x 12	36
1 1/4 x 12	29,5		

6.4 DIMENSIONES DE AGUJEROS PASANTES PARA ROSCA

NORMA
DIN: 273

ISO: 273

NF: E 25 - 017

Norma de base. Agujeros pasantes para pernos y tornillos


Las siguientes tolerancias son recomendadas para los agujeros:

Serie fina: H12
 Serie media: H13
 Serie basta: H14

} de acuerdo con el sistema ISO de tolerancias

En el caso de que sea necesario evitar una interferencia entre el borde del agujero y la caña del tornillo, justo debajo de la cabeza, se practicará un chaflán al tornillo.

6.4.2 Para rosca métrica ISO, paso grueso y fino.
Agujeros pasantes para rosca métrica. Dimensiones en mm.

Diámetro de rosca d	Agujero pasante d_h		
	Serie		
	Fina	Media	Basta
1	1,1	1,2	1,3
1,2	1,3	1,4	1,5
1,4	1,5	1,6	1,8
1,6	1,7	1,8	2
1,8	2	2,1	2,2
2	2,2	2,4	2,6
2,5	2,7	2,9	3,1
3	3,2	3,4	3,6

Agujeros pasantes para rosca métrica. Dimensiones en mm.

Diámetro de rosca d	Agujero pasante d_h		
	Serie		
	Fina	Media	Basta
3,5	3,7	3,9	4,2
4	4,3	4,5	4,8
4,5	4,8	5	5,3
5	5,3	5,5	5,8
6	6,4	6,6	7
7	7,4	7,6	8
8	8,4	9	10
10	10,5	11	12
12	13	13,5	14,5
14	15	15,5	16,5
16	17	17,5	18,5
18	19	20	21
20	21	22	24
22	23	24	26
24	25	26	28
27	28	30	32
30	31	33	35
33	34	36	38
36	37	39	42
39	40	42	45
42	43	45	48
45	46	48	52
48	50	52	56
52	54	56	62
56	58	62	66
60	62	66	70
64	66	70	74
68	70	74	78
72	74	78	82
76	78	82	86
80	82	86	91
85	87	91	96
90	93	96	101
95	98	101	107
100	104	107	112
105	109	112	117
110	114	117	122
115	119	122	127
120	124	127	132
125	129	132	137
130	134	137	144
140	144	147	155
150	155	158	165

6.4 DIMENSIONES DE AGUJEROS PASANTES PARA ROSCA

6.4.3 Para rosca en pulgadas ISO y Whitworth.

Agujeros pasantes para rosca en pulgadas ISO y Whitworth Dimensiones en mm, salvo si datos en pulgadas.

Diámetro de rosca d	Agujero pasante d _h		
	Serie		
	Fina	Media	Basta
1/8	3,4	3,6	3,8
5/32	4,3	4,5	4,8
3/16	5,1	5,3	5,6
1/4	6,7	7	7,4
5/16	8,3	8,8	9,5
3/8	10	10,5	11,5
7/16	12	13	14
1/2	13,5	15	16
9/16	15	16	17
5/8	17	18	19
3/4	20	22	23
7/8	23	25	26
1	27	28	30
1 1/8	30	32	34
1 1/4	33	35	37
1 3/8	36	38	40

Agujeros pasantes para rosca en pulgadas ISO y Whitworth Dimensiones en mm, salvo si datos en pulgadas.

Diámetro de rosca d	Agujero pasante d _h		
	Serie		
	Fina	Media	Basta
1 1/2	39	41	44
1 3/4	46	48	52
2	53	55	60
2 1/4	60	62	67
2 1/2	66	69	74
2 3/4	72	76	80
3	78	82	86
3 1/4	85	88	95
3 1/2	92	95	103
3 3/4	98	101	110
4	105	108	115
4 1/2	118	121	128
5	130	133	141
5 1/2	144	147	155
6	157	160	168

6.5 DIMENSIONES DE LAS NUEVAS ENTRECARAS DE CABEZAS HEXAG. DE ACUERDO CON LA NORMA ISO

NORMA

DIN: 272

ISO: 272

NF: E 25 - 016

Norma base. Dimensiones de las nuevas entrecaras según ISO.

Entrecaras

Las entrecaras de algunos tornillos pernos y tuercas hexagonales serán modificadas en delante de acuerdo con la norma ISO.

Dicha modificación se hará de forma progresiva y solo afectará a las medidas M-10, M-12, M-14, y M-22.

6.5.1 Nuevas entrecaras (tabla).

Comparación de las entrecaras antiguas y nuevas

Diámetro nominal		M10	M12	M14	M22
Entrecaras actuales (antiguas)	mm.	17	19	22	32
Entrecaras nuevas de acuerdo con DIN ISO 272	mm.	16	18	21	34

6.5.2 Comparativa entre normas DIN y normas ISO.

Comparación entre normas DIN y normas ISO (DIN ISO)

	DIN	ISO y IN/ISO
Pernos y tornillos hexagonales	931 Parte 1	4014
	601	4016
	933	4017
	558	4018
Tuercas hexagonales de paso grueso	934	4032
	555	4034
	439B	4035
Tuercas hexagonales de paso fino	934	8673
	439B	8675