

Almacenes DELCA



TORRILLERIA



Almacenes Delca S. A. compañía fundada en 1958, es una empresa líder en el sector del suministro para la industria en general, la minería y la construcción.

Un apartado de especial relevancia dentro de nuestras líneas de comercialización lo constituyen los elementos de fijación mecánica, esperamos por tanto que esta nueva edición de nuestro “Catálogo de Tornillería” represente una referencia a la que dirigirse cuando se manifieste alguna duda sobre esta materia.

No obstante, no duden en ponerse en contacto con nuestro departamento técnico que gustosamente tratará de resolver los problemas que se le presenten.

Almacenes **DELCA**, SA

ÍNDICE NUMÉRICO

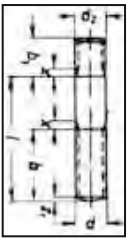
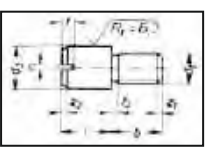
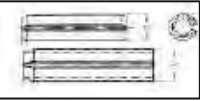
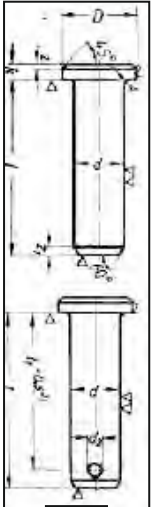
Nº DIN	Nº PÁGINA	Nº DIN	Nº PÁGINA	Nº DIN	Nº PÁGINA	Nº DIN	Nº PÁGINA
1	95	532	204	934	254	6331	232
7	81	546	262	935	226	6334	232
63	137	547	246	936	259	6797	33
69	11	548	235	937	229	6798	17
78	63	551	277	938	55	6900	156
84	149	553	278	939	57	6901	159
85	145	555	258	940	60	6912	152
86	146	557	233	944	62	6913	15
87	138	558	182	945	52	6914	195
88	147	561	197	960	188	6915	257
93	35	562	234	962	190	6916	44
94	102	564	198	963	139	6917	22
95	127	570	129	964	206	6918	23
125	26	571	130	966	207	7343	104
126	25	580	175	975	46	7344	106
127	27	582	244	976	109	7346	69
128	12	603	134	980	239	7394	42
137	29	604	136	982	241	7513	162
186	178	605	142	985	242	7516	164
188	179	606	166	986	250	7964	193
258	97	607	224	1433	72	7967	248
261	180	608	143	1434	74	7968	173
267	47	609	201	1435	76	7969	141
313	247	610	203	1436	78	7971	217
316	177	797	174	1438	80	7973	219
404	148	798	238	1439	71	7975	212
427	112	834	51	1440	43	7974	221
431	260	835	53	1441	40	7976	218
432	36	836	54	1442	10	7977	98
433	41	906	114	1469	107	7978	99
434	19	907	115	1470	82	7979	84
435	20	908	116	1471	100	7980	31
436	21	909	117	1472	92	7981	215
440	39	910	118	1473	86	7982	216
444	160	912	150	1474	88	7983	220
462	37	913	270	1475	90	7984	155
466	261	914	272	1478	122	7985	132
467	261	915	273	1479	121	7986	225
478	167	916	275	1480	119	7988	208
479	171	917	249	1481	67	7989	16
480	169	921	131	1587	251	7990	199
508	252	924	205	1804	263	7991	135
510	253	927	66	1816	236	7992	181
522	45	928	265	2093	34	7995	126
525	65	929	266	2509	111	7996	127
529	222	931	183	6325	94	7997	123
		933	186	6330	231	9021	24

ÍNDICE ALFABÉTICO

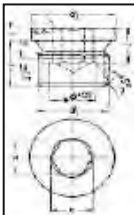
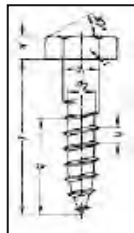
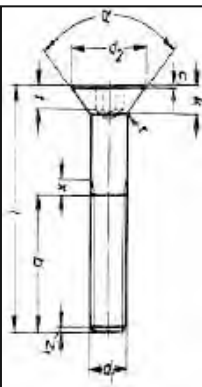

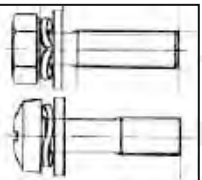
Página 1

		DIN	Página
	Clases de resistencia		1
	Condiciones técnicas de suministro	267	47
	Equivalencia de resistencia		5
	Fuerzas de pretensado y pares de apriete		3
	Material de vías		7
	Tratamientos protectivos		8
A			
	Agujeros de engrase para pasadores	1442	10
	Agujeros pasantes	69	11
	Anillos de muelle	128	12
	Anillos de muelle	6913	15
	Arandelas	7989	16
	Arandelas	6798	17
	Arandelas cuadradas	434	19
	Arandelas cuadradas	435	20
	Arandelas cuadradas	436	21
	Arandelas cuadradas	6917	22
	Arandelas cuadradas	6918	23
	Arandelas de muelle	127	27
	Arandelas de muelle	137	29
	Arandelas de muelle	7980	31
	Arandelas de platillo	2093	34
	Arandelas de seguridad	93	35
	Arandelas de seguridad	432	36
	Arandelas de seguridad	462	37
	Arandelas de seguridad	463	38
	Arandelas de seguridad (normas)	522	45
	Arandelas dentadas	6797	33
	Arandelas diámetro exterior grande	9021	24
	Arandelas ejecución basta	126	25
	Arandelas ejecución media	125	26
	Arandelas negras	440	39
Arandelas negras	1441	40	
Arandelas para tornillos cil. Redondos	433	41	
Arandelas para tornillos con manguito	7394	42	
Arandelas pulidas	1440	43	
Arandelas redondas para H.V	6916	44	
B			
	Barras roscadas	975	46
C			
	Condiciones técnicas de suministro	267	

ÍNDICE ALFABÉTICO

		E	DIN	Página
	ESPÁRRAGOS	Espárragos con ranura	834	51
		Espárragos con ranura	945	52
		Espárragos extremo atornillado	835	53
		Espárragos extremo atornillado	836	54
		Espárragos extremo atornillado	938	55
		Espárragos extremo atornillado	939	57
		Espárragos extremo atornillado	940	60
		Espárragos pulidos con ranura	944	62
		Extremos para soldar	525	65
				78
		G		
	Gorrones roscados	927	66	
		I		
			Comercial	
		M		
	Manguitos de sujeción	1481	67	
	Manguitos de sujeción	7346	69	
		P		
	Pasadores ajustados avellanados	1439	71	
	Pasadores ajustados sin cabeza	1433	72	
	Pasadores ajustados con cabeza pequeña	1434	74	
	Pasadores ajustados con cabeza pequeña	1435	76	
	Pasadores ajustados con cabeza grande	1436	78	
	Pasadores ajustados extremos roscados	1438	80	
	Pasadores cilíndricos	7	81	
	Pasadores cilíndricos	1470	82	
	Pasadores cilíndricos	7979	84	
	Pasadores cilíndricos estriados	1473	86	
	Pasadores cilíndricos estriados	1474	88	
	Pasadores cilíndricos estria central	1475	90	
	Pasadores cilíndricos semi estriados	1472	92	
	Pasadores cilíndricos templados	6325	94	
	Pasadores cónicos	1	95	
Pasadores cónicos	258	97		
Pasadores cónicos	7977	98		
Pasadores cónicos	7978	99		
Pasadores cónicos	1471	100		
Pasadores de aletas	94	102		
Pasadores de sujeción	7343	104		
Pasadores de sujeción	7344	106		
Pasadores estriados con cuello	1469	107		
Pernos roscados	976	109		
Pernos roscados	2509	111		
Pitones roscados	427	112		

ÍNDICE ALFABÉTICO

T		DIN	Página
	Tapones roscados	906	114
	Tapones roscados	907	115
	Tapones roscados	908	116
	Tapones roscados	909	117
	Tapones roscados	910	118
	Tensores (tuercas para) roscas M. T W.	1479	121
	Tensores abiertos roscas M. Y W.	1480	119
	Tensores tubulares roscas M. y W.	1478	122
	Tirafondos avellanados cruciformes	7997	123
	Tirafondos cuadrados (barraqueros)	570	129
Tirafondos hexagonales (barraqueros)	571	130	
Tirafondos gota de sebo, cruciformes	7995	126	
Tirafondos gota de sebo, cruciformes	95	127	
Tirafondos redondos cruciformes	7996	127	
	Tornillos alomados cabeza grande	921	1311
	Tornillos alomados cruciformes	7985	132
	Tornillos de agujeros cruzados	404	133
	Tornillos aplastados cuello cuadrado	603	134
	Tornillos avellanados hexágono interior	7991	135
	Tornillos avellanados con prisionero	604	136
	Tornillos avellanados con ranura	63	137
	Tornillos avellanados con ranura c/ grande	87	138
	Tornillos avellanados con ranura	963	139
	Tornillos avellanados con ranura interior	7969	141
	Tornillos avellanados cuello cuadrado	605	142
	Tornillos avellanados cuello cuadrado	608	143
	Tornillos avellanados hexg. Interior	7991	144
	Tornillos cabeza alomada con ranura	85	145
	Tornillos cabeza redonda con ranura	86	146
	Tornillos cabeza gota de sebo con ranura	88	147
	Tornillos cabeza cilin. con agujeros cruzados	404	148
	Tornillos cabeza cilin. con ranura	84	149
	Tornillos cabeza cilin. hexag. Interior	912	150
	Tornillos cabeza cilin. hexag. Interior	6912	152
	Tornillos cabeza cilin. hexag. Interior	7984	155
	Tornillos combinados	6900	156
	Tornillos combinados para chapa	6901	159
			

ÍNDICE ALFABÉTICO

T (continuación)		DIN	Página	
	Tornillos	con ojo	444	160
	Tornillos	con rosca cortante	7513	162
	Tornillos	con rosca cortante	7516	164
	Tornillos	cónicos avellanados	606	166
	Tornillos	cuadrados con aro	478	167
	Tornillos	cuadrados con aro y pivote	480	169
	Tornillos	cuadrados con pivote	479	171
	Tornillos	de ajuste hexagonales	7968	173
	Tornillos	de anclaje	797	174
	Tornillos	de cáncamo	580	175
	Tornillos	de mariposa	316	177
	Tornillos	de martillo	186	178
	Tornillos	de martillo	188	179
	Tornillos	de martillo	261	180
	Tornillos	de martillo	7992	181
	Tornillos	hexagonales	558	182
	Tornillos	hexagonales	931	183
	Tornillos	hexagonales	933	186
	Tornillos	hexagonales	960	188
	Tornillos	hexagonales (formas y ejecuciones)	962	190
	Tornillos	hexagonales con caña delgada	7964	193
	Tornillos	hexagonales con caras grandes	6914	195
	Tornillos	hexagonales con pivote	561	197
	Tornillos	hexagonales con punta	564	198
	Tornillos	hexagonales con tuerca exg.	7990	199
	Tornillos	hexagonales de ajuste	609	201
	Tornillos	hexagonales de ajuste	610	203
	Tornillos	hexagonales negros y pulidos	532	204
	Tornillos	gota de sebo con pivote	924	205
	Tornillos	gota de sebo con ranura	964	206
	Tornillos	gota de sebo cruciformes	966	207
	Tornillos	gota de sebo cruciformes	7988	208
	Tornillos	H. V. Alta resistencia (10.9)	M V 107	209
Tornillos	para chapa (aplicaciones)	7975	212	
Tornillos	para chapa alomados	7981	215	
Tornillos	para chapa avellanados	7982	216	
Tornillos	para chapa cilíndricos	7971	217	

ÍNDICE ALFABÉTICO

		T (continuación)	DIN	Página
	Tornillos	para chapa hexagonales	7976	218
	Tornillos	para chapa gota de sebo	7973	219
	Tornillos	para chapa gota de sebo	7983	220
	Tornillos	para chapa redondos	7974	221
	Tornillos	para empotrar	529	222
	Tornillos	redondos con prisionero	607	224
	Tornillos	redondos cruciformes	7986	225
	TUERCAS			
	Tuercas	almenadas	935	226
	Tuercas	almenadas rebajadas	937	229
	Tuercas	altas (1,5 D)	6330	231
	Tuercas	altas (3 D)	6334	232
	Tuercas	altas con collarín	6331	232
	Tuercas	cuadradas	557	233
	Tuercas	cuadradas rebajadas	562	234
	Tuercas	de agujeros cruzados	548	235
	Tuercas	de agujeros cruzados	1816	236
	Tuercas	de anclaje	798	238
	Tuercas	de auto seguro apretando	980	239
	Tuercas	de auto seguro forma alta	982	241
	Tuercas	de auto seguro forma baja	985	242
	Tuercas	de cáncamo	582	244
	Tuercas	de dos agujeros	546	245
	Tuercas	de dos agujeros	547	246
	Tuercas	de mariposa	313	247
	Tuercas	de seguridad	7967	248
	Tuercas	de sombrerete	917	249
	Tuercas	de sombrerete	986	250
	Tuercas	de sombrerete	1587	251
	Tuercas	en T	508	252
	Tuercas	en T largas	508	252
	Tuercas	en T romboidales	510	253
	Tuercas	hexagonales	934	254
	Tuercas	hexagonales con caras grandes	6915	257
	Tuercas	hexagonales negras	555	258
	Tuercas	hexagonales rebajadas	936	259
	Tuercas	hexagonales rosca GAS	431	260
	Tuercas	oleteadas altas	466	261
	Tuercas	oleteadas bajas	467	261
	Tuercas	mortajadas	548	262
	Tuercas	ranuradas	1804	263
	Tuercas	para soldar cuadradas	928	265
	Tuercas	para soldar exagonales	929	266
	Tuercas	Insertadas (Roscas)	Comercial	267
	Tuercas	Remachables Antigiro	Comercial	269

Estimando de gran interés el conocimiento por parte de nuestros clientes, de las normas por las que se rigen nuestras fabricaciones, es por lo que extractamos a continuación la norma DIN - 267, que trata de las condiciones técnicas de suministro de tornillos y tuercas

EJECUCIÓN.- La ejecución de la tornillería comercial, corresponde a la calidad m (media)

TOLERANCIA DE ROSCAS.- Las zonas de tolerancia para tornillos y tuercas comerciales son:
Tornillo, 9g - Tuerca, 6H

CLASES DE RESISTENCIA.- (Tornillos)

SISTEMA DE DESIGNACIÓN.- El sistema de designación para la clase de resistencia es como sigue:

La designación consta de dos números separados por un punto. El primer número indica 1/10 de la resistencia a la tracción en Kg./ m.m.² en Kg./m.m.²

Primer número	3	4	5	6	8	10	12	14
Resistencia a la trac. Mín. Kg/ m.m. ²	34	40	50	60	80	100	120	140

El segundo número indica el décuplo de la relación entre el limite de fluencia mínimo y la resistencia a la tracción mínima.

Segundo número	6	7	8	9
$\frac{\text{Límite de fluencia mínimo}}{\text{Resistencia a la tracción mínima}} \cdot 10$	6	7	8	9

El producto de ambos números da el limite de fluencia mínimo en Kgs./mm.² m.m.²

PROPIEDADES MECÁNICAS.- En la tabla siguiente se indican las propiedades mecánicas coordinadas a las clases de resistencia que sirven para tornillos terminados.

Clase de resistencia	nueva	3,6	4,6	4,8	5,6	5,8	6,6	6,8	6,9	8,8	11	12,9	14,9
	anterior	4A	4D	4S	5D	5S	6D	6S	8G	8G	10K	12K	
Resistencia a la tracción Kp/ m.m. ²	mín.	34	40	50	60	80	100	120	140				
	máx..	49	55	70	80	100	120	140	160				
Limite de fluencia Kp/m.m. ² mín.		20	24	32	30	40	36	48					
Limite de alargamiento Kp/m.m. ² min.									54	64	90	108	126
Tensión de ensayo Kp/m.m. ²		18,8	22,6	29,1	28,2	36,4	33,9	43,7	48	58	79	95	111
Alargamiento de rotura % min.		25	25	14	20	10	16	8	12	12	9	8	7
Dureza Rockwell	HRB	min.	47	63	78	88							
		máx.	82	88	97	102							
	HRC	mín.								18	27	34	40
		máx.								31	38	44	49
Dureza Brinell	HB	mín.	90	110	140	170	225	280	330	390			
		máx.	150	170	215	245	300	365	425				
Dureza Vickers	HV30	mín.	90	110	140	170	225	280	330	400			
		máx.	150	170	215	245	300	370	440	510			
Resiliencia Kp/ cm. ²					5		4		3	6	4	3	3

CLASES DE RESISTENCIA.- (Tuercas)

SISTEMA DE DESIGNACIÓN.- Las clases de resistencia de las tuercas se designan con un número, correspondiendo a 1/10 de la tensión de ensayo en Kg/m.m.². Esta tensión de ensayo, corresponde a la resistencia a la tracción mínima en Kgmm.² de un tornillo, con el que ha de juntarse la tuerca cuando se ha de garantizar la capacidad de carga de la unión hasta la carga de rotura mínima del tornillo.

Número característico de la clase de resistencia	4	5	6	8	10	12	14
Tensión de ensayo en Kg/m.m. ²	40	50	60	80	100	120	140

PROPIEDADES MECÁNICAS.- A continuación se exponen las propiedades mecánicas coordinadas a las clases de resistencia y que sirven para tuercas determinadas.

PROPIEDADES MECÁNICAS	Clase de resistencia						
	4	5	6	8	10	12	14
Tensión de ensayo en Kg/m.m. ²	40	50	60	80	100	120	140
Dureza Brinell HB en Kg/mm. ² máx.	302	302	302	302	353	353	375
Dureza rockwell HRC máx.	30	30	30	30	36	36	39

COLOR DE LOS EMBALAJES.- Para marca llamativa de los embalajes de los tornillos, se emplearán etiquetas de los colores siguientes:

COLOR	Verde	Rojo	Azul	Amarillo	Pardo
Clase de resistencia	5,6	8,8	10,9	12,9	14,9

IMPORTANCIA DE LA FUERZA DE PRETENSADO Y DEL PAR DE APRIETE EN LAS UNIONES ATORNILLADAS

Deseamos facilitarle una serie de datos que le serán de gran utilidad, aunque en ocasiones especiales tengan que recurrir a estudios mas profundos, pero que para la mayor parte de los casos que se le pueden presentar, con la tabla que sigue y una aplicación correcta del par de apriete por medio de llaves dinamométricas, le serán suficientes.

No obstante creemos conveniente ampliar algunos conceptos importantes.

Una unión atornillada forma un sistema mas o menos complejo; Función de los órganos a unir, de la calidad de los materiales, de que exista o no lubricación entre ellos y entre los elementos de tornillo de sujeción y tuerca...

La conclusión derivada será lógicamente la que en toda unión atornillada hay que buscar un compromiso entre las características del tornillo y las piezas a atornillar, de modo que sin pasar el límite elástico del primero, la compresión entre las segundas sean lo suficiente para no permitir ningún posible aflojamiento de sus elementos. Esta condición aparentemente evidente, es de gran importancia cuando puedan existir esfuerzos de cortadura, pues consiguiendo un par de apriete correcto, estos esfuerzos pueden ser absorbidos por las fuerzas de rozamiento que se genera entre las piezas a unir y los elementos de sujeción.

Hemos partido de la base de no hacer trabajar al tornillo por encima d su límite elástico, pero hay un fenómeno muy importante a tener en cuenta y es que también es posible utilizar el tornillo sin necesidad de que las cargas aplicadas a éste, en valor unitario superen la carga del límite elástico. Es el caso en que estas cargas actúan de forma oscilante con una frecuencia periódica determinada. Nos referimos al fenómeno conocido como rotura por fatiga, cuyo origen está basado en la anisotropía de los materiales a escala cristalina. Experimentalmente se puede observar, al mismo tiempo que determinamos el valor de la resistencia a la fatiga mediante maquinas que someten al tornillo a esfuerzos oscilantes de magnitudes inferiores a las que pueden provocar la rotura de la pieza en condiciones estáticas.

Una primera forma de experimentar consiste en hacer trabajar a la muestra de ensayo a una carga alternativa de modulo constante con una fuerza variable. Al llegar a un límite de frecuencia la muestra rompe. Ese es el punto que nos determina el valor de la fatiga.

De forma análoga, podríamos mantener constante el número de ciclos / segundo, e ir aumentando la carga en magnitud hasta la rotura, comprobando de nuevo que es inferior a la correspondiente fuerza estática en el límite elástico

Para los objetivos que nos hemos propuesto con este informe, basta saber que la resistencia a la fatiga es proporcional ala resistencia al límite elástico para esfuerzos estáticos.

De todo lo expuesto, se deduce que en el ensamblaje por medio de tornillos hay que aplicar un momento de apriete M_a determinado, función de una serie de variables intrínsecas para cada sistema, tales como la calidad del tornillo y tuerca; coeficientes de rozamiento entre las superficies en contacto; fuerzas de rozamiento generadas en estas superficies; fileteados del tornillo y tuerca, etc...

Nos vamos a permitir exponer la formula matemática resumida, que engloba todos estos conceptos, pensando que su deducción carece de interés para la aplicación inmediata que pretendemos, pero que siempre será ilustrativa al haber comprendido todos los conceptos que en ella intervienen. El par necesario a aplicar para alcanzar la fuerza de pretensado P_v será:

$$M_a = P_v \left\{ \# \left(\frac{S + d_n}{4} + 0,58df \right) + 0,16p \right.$$

en la que: df = diámetro de flancos.

$\#$ = coeficiente de rozamiento medio de:

$\#^a$ = coeficiente de rozamiento en las bases de asiento y

$\#+$ = coeficiente de rozamiento en las superficies de fileteado.

S = diámetro de la arandela de apoyo, aproximadamente la medida entre caras.

d_n = diámetro nominal del tornillo.

P = paso de rosca.

El coeficiente de rozamiento adoptado es un valor deducido de experiencias llevadas a cabo con diversos tornillos y diferentes condiciones. El valor de la fuerza de rozamiento como es lógico varia siempre que se modifiquen las condiciones superficiales.

FUERZA DE PRETENSADO Y PAR DE APRIETE EN LAS UNIONES ATORNILLADAS

Cargas en el límite elástico $P_{0,2}$ fuerza de pretensado P_v y pares de apriete M_a , para tornillos de rosca métrica más usuales según DIN 13, hoja 43 y dimensiones de apoyo de la cabeza conforme a DIN 912, 931, 934, coeficiente medio de rozamiento $\mu = 0,14$

DIÁMETRO NOMINAL	PASO	SECCIÓN RESISTENTE mm. ²	SECCIÓN DEL NÚCLEO mm. ²	Cargas de límite elástico $P_{0,2}$ (Kp) según sección resistente				Fuerza de pretensado P_v (Kp) (70 a 75 % de la carga límite elástico)				Par de apriete M_a (m. Kp) coeficiente de rozamiento = 0,14			
				5.6	8.8	10.9	12.9	5.6	8.8	10.9	12.9	5.6	8.8	10.9	12.9
M-4	0,7	0,78	7,75	260	560	790	950	195	390	545	655	0,15	0,29	0,41	0,49
M-5	0,8	14,2	12,7	420	910	1.280	1.530	320	635	895	1.070	0,30	0,60	0,85	1,0
M-6	1,0	20,1	17,9	600	1.290	1.810	2.170	450	900	1.260	1.510	0,50	1,0	1,40	1,7
M-8	1,25	36,6	32,8	1.090	2.340	3.290	3.950	820	1.650	2.320	2.790	1,25	2,5	3,5	4,1
M-10	1,50	58,0	52,3	1.740	3.710	5.200	6.250	1.310	2.620	3.690	4.430	2,45	4,9	6,9	8,3
M-12	1,75	84,3	76,2	2.530	5.400	7.600	9.100	1.900	3.830	5.400	6.450	4,20	8,6	12,0	14,5
M-14	2,00	115	105	3.450	7.350	10.350	12.400	2.600	5.250	7.400	8.850	6,80	13,5	19,0	23,0
M-16	2,00	157	144	4.710	10.000	14.100	17.000	3.550	7.300	10.200	12.300	10,50	21,0	29,5	35,5
M-18	2,50	192	175	5.760	12.300	17.300	20.700	4.320	8.800	12.400	14.800	14,50	29,0	40,5	48,5
M-20	2,50	245	225	7.350	15.700	22.000	26.500	5.500	11.400	16.000	19.200	20,00	41,0	58	69
M-22	2,50	303	282	9.090	19.400	27.300	32.700	6.800	14.100	19.900	23.900	26,50	55,0	78	93
M-24	3,00	353	324	10.590	22.600	31.800	38.100	7.900	16.400	23.000	27.600	34,50	71,0	100	120
M-27	3,00	459	427	13.770	29.400	41.300	49.600	10.300	21.500	30.200	36.300	51,00	105	150	180
M-30	3,50	561	519	16.830	35.900	50.500	60.600	12.600	26.200	36.800	44.200	68,00	145	200	240
M-8	1,00	39,2	36,0	1.180	2.510	3.530	4.230	890	1.810	2.550	3.060	1,3	2,7	3,8	4,5
M-10	1,25	61,2	56,3	1.840	3.920	5.500	6.600	1.380	2.830	3.980	4.770	2,6	5,2	7,3	8,8
M-12	1,25	92,1	86,0	2.760	5.900	8.300	9.950	2.070	4.330	6.100	7.300	4,6	9,5	13,5	16,0
M-12	1,50	88,1	81,1	2.640	5.650	7.950	9.500	1.980	4.070	5.700	6.850	4,4	9,0	12,5	15,0
M-14	1,50	125	116	3.750	8.000	11.250	13.500	2.800	5.850	8.250	9.900	7,3	15,0	21,0	25,0
M-16	1,50	157	157	5.010	10.700	15.000	18.000	3.750	7.900	11.100	13.300	10,5	22,5	31,5	38,0
M-18	1,50	216	205	6.480	13.800	19.400	23.300	4.850	10.300	14.500	17.400	15,5	32,5	46,0	55
M-20	1,50	272	259	8.160	17.400	24.500	29.400	6.100	13.000	18.300	22.000	21,5	46,0	64	77
M-22	1,50	333	319	9.990	21.300	30.000	36.000	7.500	16.100	22.600	27.100	28,5	61,0	86	105
M-24	2,00	384	365	11.520	24.600	34.600	41.500	8.600	18.300	25.700	30.900	36,0	78,0	110	130
M-27	2,00	496	473	14.880	31.700	44.600	53.600	11.200	23.800	33.500	40.200	54,0	115	160	195
M-30	2,00	621	596	18.630	39.700	55.900	67.100	14.300	30.000	42.200	50.600	76,0	160	225	270

EQUIVALENCIAS DE RESISTENCIAS Y UTILIZACIÓN PARA LA SUSTITUCIÓN DE TORNILLOS 5.6 POR LAS SUPERIORES CALIDADES DE 8.8 Y 12.9

TABLA DE EQUIVALENCIA DE RESISTENCIA

La tabla que exponemos a continuación de carga máxima en límite elástico, ha sido obtenida de datos estadísticos, después de haber ensayado con nuestros tornillos 8.8 y 12.9, a lo largo de años de experiencia.

ROSCA METRICA					
CALIDAD 5.6		CALIDAD 8.8		CALIDAD 12.9	
CALIBRE	Kgs.	CALIBRE	Kgs.	CALIBRE	Kgs.
6	600	4	560		
7	870	5	910		
8	1.090	6	1.290	4	950
10	1.740	7	1.850	6	2.170
12	2.530	8	2.340	7	3.120
14	3.450	10	3.710	8	3.950
16	4.710	12	5.400	10	6.250
18	5.760	12	5.400	10	6.250
20	7.350	14	7.350	12	9.100
24	10.590	16	10.000	14	12.400

IMPORTANTE: Esta tabla observa claramente la mayor garantía que ofrece el empleo de la tornillería de resistencia.

De la anterior tabla se desprende la enorme diferencia existente en cuanto a capacidad de carga entre el tornillo comercial 5.6 y el tornillo tratado.

Al mismo tiempo podemos determinar las equivalencias entre las distintas calidades para unas condiciones de trabajo equivalentes. A título de ejemplo establecemos la equiparación de los siguientes tornillos:

Calidad	5.6	8.8	12.9
Calibre	M-24	M-16	M-12

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente se puede conseguir una gran reducción en el tamaño y peso de las piezas a unir, empleando tornillería de calibres inferiores con capacidades de carga iguales. Aspecto que queda demostrado gráficamente en las figuras que acompañamos, en las que se trata de realizar una unión con los mismos resultados técnicos, pero utilizando calidades diferentes.

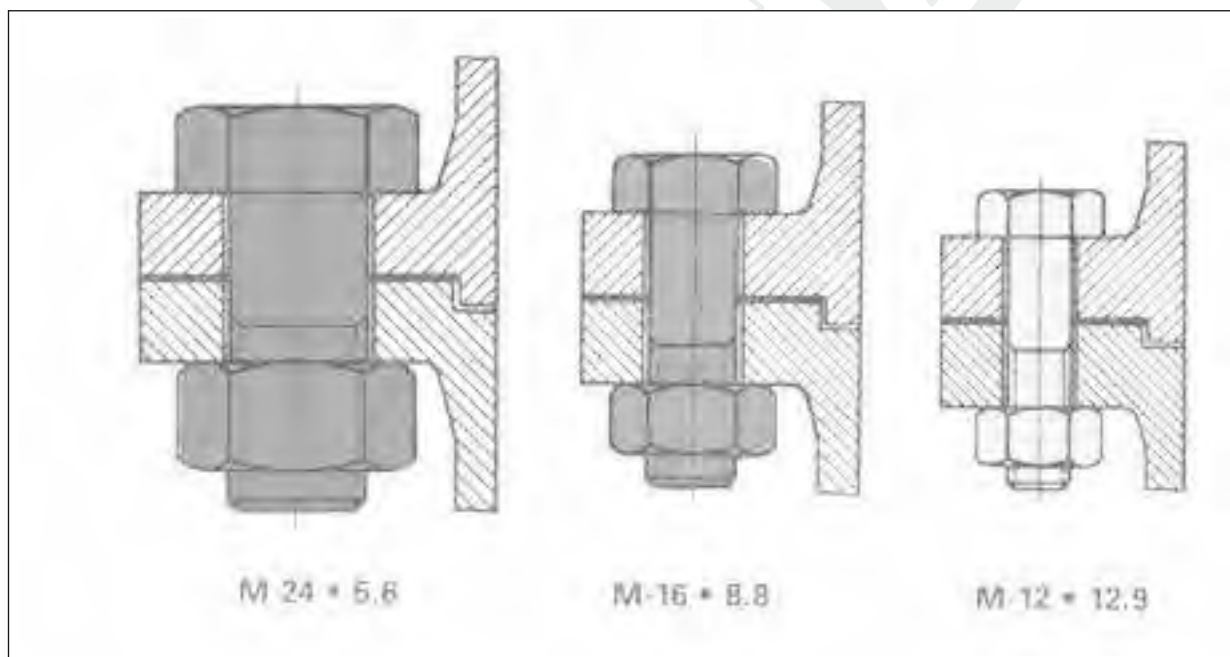
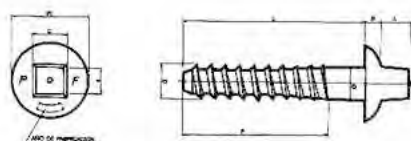


TABLA DE UTILIZACIÓN

TABLA DE MECANIZADO DE ORIFICIOS (aproximado)					
OPERACIONES	M-14 * 5.6	M-10 * 8.8	M-8 * 12.9	Diferencias	
	Ø11,75 x 35	Ø 8,4 x 28	Ø 6,7 x 20	8.8	12.9
Taladrado min./ pieza	1,07	0,98	0,93	0,09	0,14
Roscado min./ pieza	3,34	2,27	1,93	1,07	1,41
Suma de tiempos	4,41	3,25	2,86	1,16	1,55
Economía de tiempo: minutos /				1,16	1,55
Ahorro en € / pieza (referencia base 6 € / hora) solamente en mecanizado.....				0,116 €	0,155 €

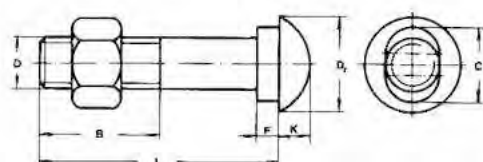
La tornillería de acero tratado 8.8 y 12.9 es objeto de un control de verificación más amplio y riguroso que el realizado a calidades inferiores. Además del proceso normal de fabricación en frío, se incluyen las operaciones de bonificación (temple y revenido) con los correspondientes ensayos del laboratorio, para obtener la total garantía que requiere este tornillo, de gran responsabilidad como elemento de fijación en su extensa gama de aplicaciones.

Material de vías



Tirafondos para carril ligero
Woodscrew for light rail
Tirefonds pour rail léger

Tip.	Rail	D	L	d1	B	A	C	e	R	Peso/Weight/Poid
12x80	10 kg.	12	80±0.5	32±0.1	6±0.05	15±0.1	13±0.05	11±0.05	62±0.5	100 grs.
14x80	12/15 kg.	14	80±0.5	36±0.1	7±0.05	15±0.1	16±0.05	14±0.05	60±0.5	140 grs.
16x100	18/20 kg.	16	100±0.5	37±0.1	8±0.05	16±0.1	16±0.05	14±0.05	75±0.5	200 grs.
18x100	20/22 kg.	18	100±0.5	38±0.1	10±0.1	18±0.1	18±0.05	16±0.05	75±0.5	270 grs.
20x110	24/30 kg.	20	110±0.5	42±0.1	10±0.1	20±0.1	19±0.05	17±0.05	85±0.5	340 grs.

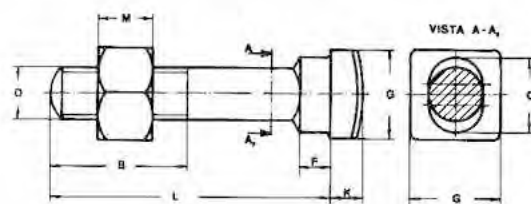


Tornillos cabeza redonda cuello ovalado
Bolts with round head and oval neck
Boulons avec tête ronde et col oval

Tip.	D	L	B min.	D1	F	C	K	Peso/Weight/Poid
M-10x40	M-10	40	22	19	5	14	6	040 grs.
M-12x50	M-12	50	25	24	7	18	8	070 grs.
M-14x60	M-14	60	40	27	7	20	9	120 grs.
M-16x60	M-16	60	32	30	8	22	10	160 grs.
M-16x70	M-16	70	32	30	8	22	10	170 grs.
M-18x80	M-18	80	40	35	9	24	11	240 grs.
M-19x75	M-19	75	40	35	9	26	12	320 grs.
M-20x60	M-20	60	35	38	10	30	12,5	270 grs.
M-20x90	M-20	90	35	38	10	30	12,5	340 grs.
M-22x70	M-22	70	40	42	12	33	14	440 grs.
M-22x100	M-22	100	45	42	12	33	14	520 grs.
M-24x120	M-24	120	80	46	14	33	15,5	630 grs.
M-27x140	M-27	140	50	50	16	36	17	900 grs.

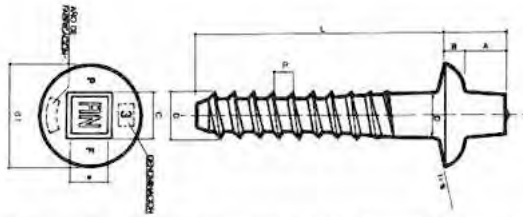
Tornillos de brida
Fish bolts
Boulons de bride

d	l	Peso/Weight/Poid
M-22	110	770 grs.
	120	800 grs.
	105	793 grs.
	110	811 grs.
	115	829 grs.
M-24	120	847 grs.
	125	864 grs.
	130	882 grs.
	140	916 grs.
	145	934 grs.
	150	953 grs.
	160	989 grs.
165	1007 grs.	
200	1131 grs.	



Continúa

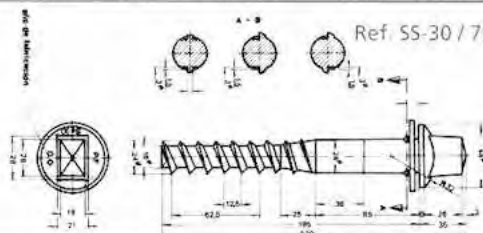
Material de vías



Tirafondos modernos
Modern wood screws
Tirefonds modernes

Ref.	Rail	D	L	D1	B	A	C	E	I	p	Peso/Weight/Poids
1	30 kgs	20,5 ^{+0,1}	116 ⁺⁵	46 ⁺¹	11 ⁺¹	20 ⁺¹	22 ^{+0,1}	20 ^{+0,1}	20%	10	375 grs.
2	32,5 kgs	20,5 ^{+0,1}	176 ⁺⁵	46 ⁺¹	13 ⁺¹	20 ⁺¹	22 ^{+0,1}	20 ^{+0,1}	14%	10	380 grs.
3	45 kgs	22 ^{+0,1}	130 ⁺⁵	51 ^{+1,5}	13 ⁺¹	20 ⁺¹	22 ^{+0,1}	20 ^{+0,1}	20%	10	525 grs.
4	47,5 kgs	22 ^{+0,1}	135 ⁺⁵	56 ^{+1,5}	15 ⁺¹	25 ⁺¹	22 ^{+0,1}	20 ^{+0,1}	11%	10	560 grs.
5	51 kgs	22 ^{+0,1}	145 ⁺⁵	52 ^{+1,5}	11 ⁺¹	20 ⁺¹	22 ^{+0,1}	20 ^{+0,1}	10%	10	597 grs.

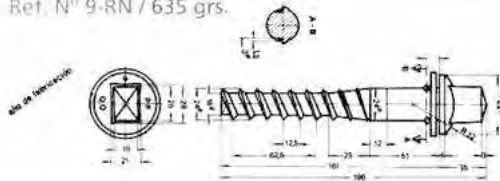
Ref. 55-30 / 703 grs.



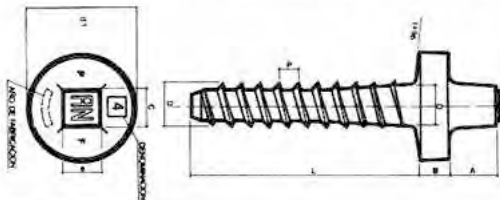
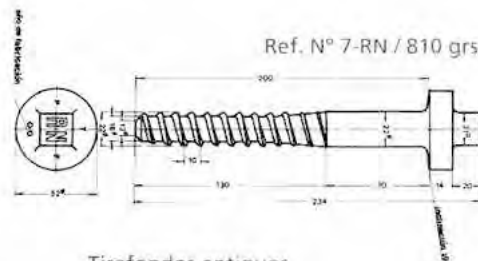
Ref.	D	L	D1	B	A	C	E	S	P	V	Peso/Weight/Poids
6	24	160	48	5	38	26x19	28x21	42	12,5	30	630 grs.
8	24	160	44	4	35	26x19	28x21	37	12,5	25	568 grs.



Ref. N° 9-RN / 635 grs.



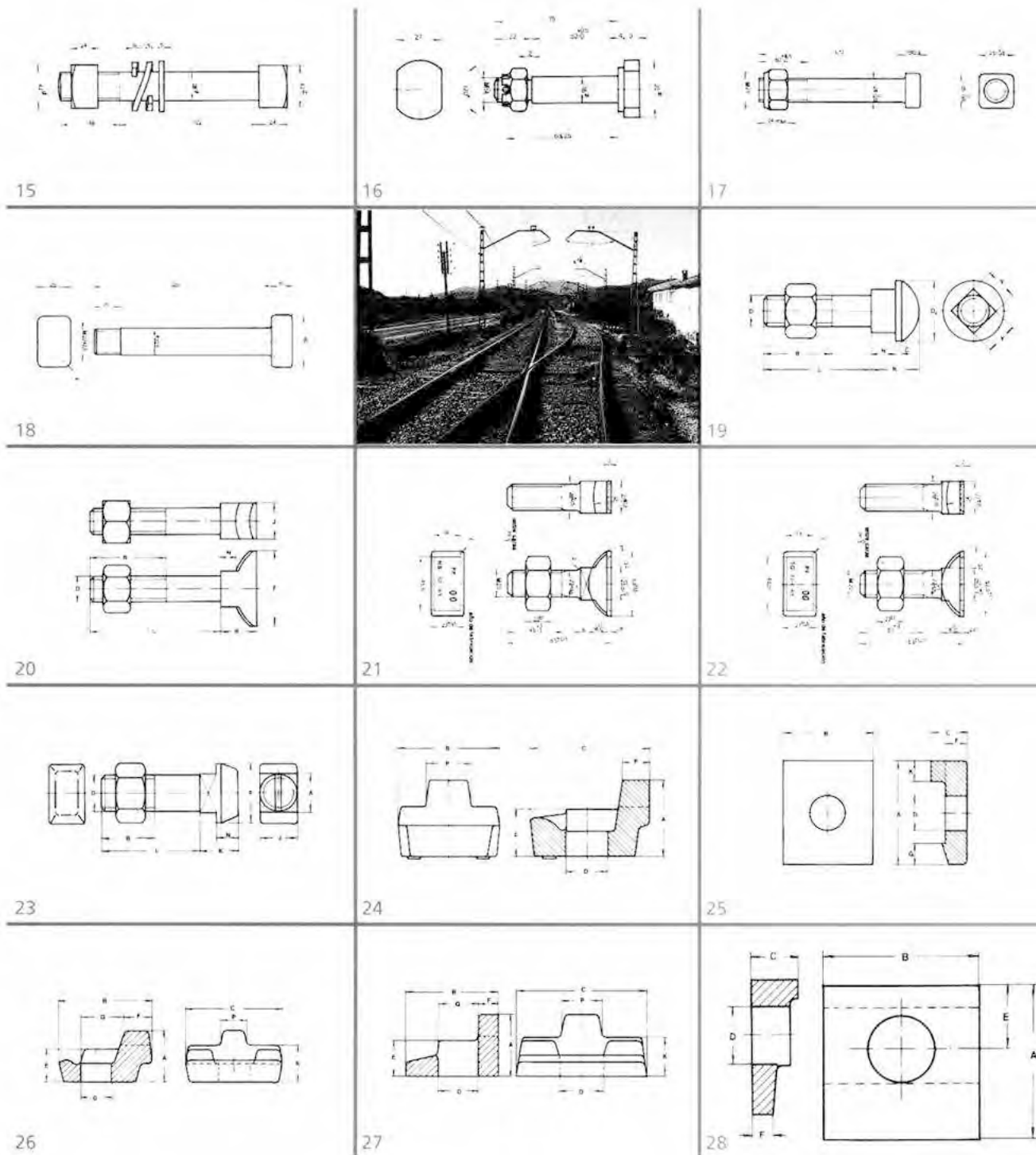
Ref. N° 7-RN / 810 grs.



Tirafondos antiguos
Old wood screw
Tirefonds anciens

Ref.	Rail	D	L	D1	B	A	C	E	I	p	Peso/Weight/Poids
1	30 kgs	20,5 ^{+0,1}	116 ⁺⁵	46 ⁺¹	11 ⁺¹	25 ⁺¹	22 ^{+0,1}	20 ^{+0,1}	20%	10	450 grs.
2	32,5/35	20,5 ^{+0,1}	116 ⁺⁵	47 ⁺¹	11 ⁺¹	25 ⁺¹	22 ^{+0,1}	20 ^{+0,1}	14%	10	460 grs.
3	45 kgs	22 ^{+0,1}	130 ⁺⁵	50 ^{+1,5}	15 ⁺¹	25 ⁺¹	22 ^{+0,1}	20 ^{+0,1}	20%	10	650 grs.
4	42,5 kgs	22 ^{+0,1}	120 ⁺⁵	55 ^{+1,5}	15 ⁺¹	25 ⁺¹	22 ^{+0,1}	20 ^{+0,1}	11%	10	670 grs.

Piezas de forma variada (Dibujos informativos)



Agujeros de engrase para pasadores ajustados Según DIN 1442

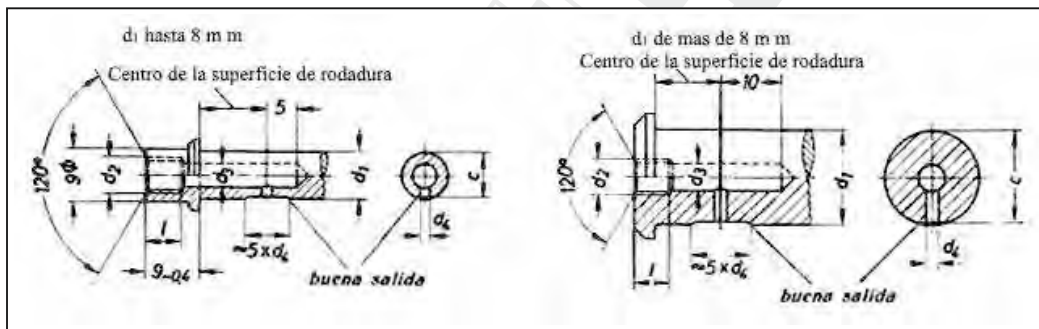
Medidas de construcción

Medidas en milímetros

Campo de aplicación:

- Pasadores ajustados con cabeza pequeña DIN 1434
- Pasadores ajustados con cabeza pequeña DIN 1435
- Pasadores ajustados con cabeza grande DIN 1436
- Pasadores ajustados con extremo roscado DIN 1439

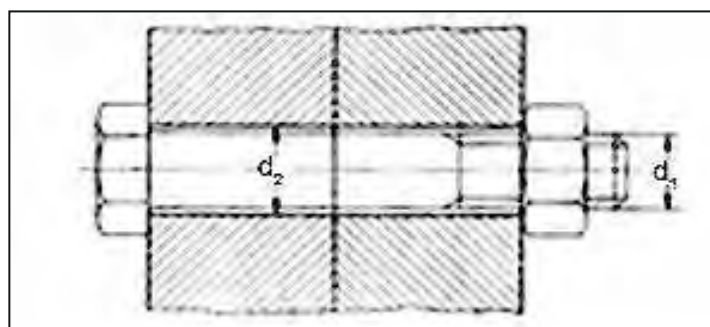
Los agujeros de engrase están avellanados a 120° o hasta el diámetro de la rosca



d_1	5bis 6	más de 6 a 8	más de 8 a 18	más de 18 a 30	más de 30 a 50	más de 50 a 100
d_2	M6				M8x1 M10x1	M8x1- M10x1
d_3 dif adm. + 0,2	3	4	4,5	4,5	6,5--8,5	6,5--8,5
d_4 dif. Adm. +0,2	1	1,5	2	3	3,5--4	5---6
e	$(d_1-0,1) -0,1$	$(d_1-0,2)_{-0,2}$	$(d_1-0,3)_{-0,2}$	$(d_1-0,4)_{-0,2}$		

AGUJEROS PASANTES Según DIN 69

Para tornillos y piezas roscadas de forma análoga



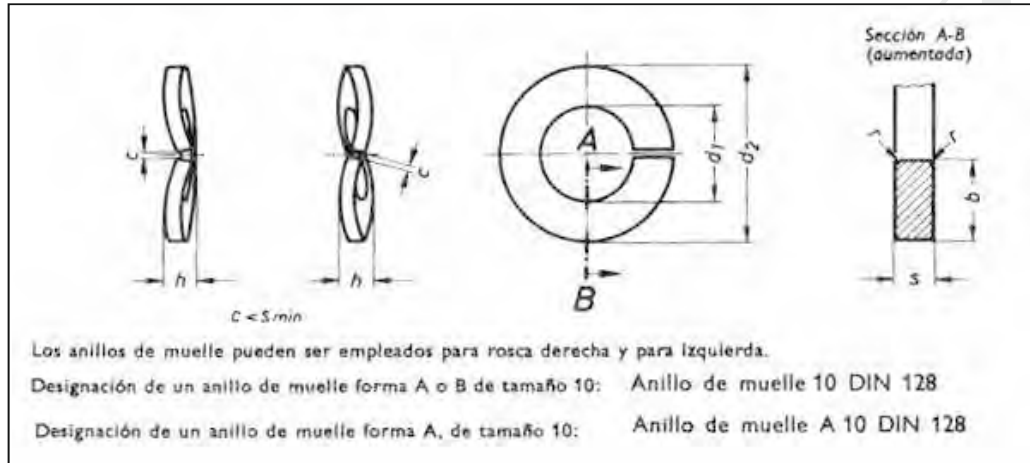
Diámetro de rosca d_1	d_2		
	fina	media	basta
1	1,1	1,2	1,3
1,2	1,3	1,4	1,5
1,4	1,5	1,6	1,8
1,6	1,7	1,8	2
1,7	1,8	1,9	2,2
2	2,2	2,4	2,6
2,3	2,5	2,7	2,9
2,5	2,7	2,9	3,1
2,6	2,8	3	3,2
3	3,2	3,4	3,6
3,5	3,7	3,9	4,1
4	4,3	4,5	4,8
5	5,3	5,5	5,8
6	6,4	6,6	7
7	7,4	7,6	8
9	8,4	9	10
10	10,5	11	12
12	13	14	15
14	15	16	17
16	17	18	19
18	19	20	21
20	21	22	24
22	23	24	26
24	25	26*	28*

Diámetro de rosca d_1	d_2		
	fina	media	basta
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	62
60	62	66	70
64	66	70	74
68	70	74	78
72	74	78	82
76	78	82	86
80	82	86	91
90	93	96	101
100	104	107	112
110	114	117	122
120	144	127	132
125	124	132	137
130	139	137	144
140	144	147	155
150	155	158	165

Si por motivos especiales es necesario para agujeros pasantes la indicación de tolerancias, se recomienda correspondencia a la recomendación ISO R273 - 1962 las zonas de tolerancia siguientes: H12 para agujeros pasantes fina; H13 para agujeros pasantes media; H14 para agujeros pasantes basta. Al emplear tornillos con cabeza han de recibir los agujeros pasantes de la serie fina y los agujeros pasantes provistos con* de la serie media un avellanado correspondiente al radio de la transición entre cabeza y caña.

Anillos de muelle Según DIN 128

Abombados o alabeados
Anillos de muelle de alta tensión



Tamaño	d1		d2 max.	h		b		s		r aprox.	Peso 7,85kg/dm ³ Kg./1000 piezas	Para tornillos métricos
		Dif adm.		min.	máx..		Dif. adm.		Dif. adm.			
2	2,1	+0,3	4,4	0,7	0,9	0,9	+- 0,1	0,5	+- 0,10	0,1	0,035	2
2,3	2,4		4,9	0,9	1,1	1		0,6			0,05	2,3
2,5	2,6		5,1	0,9	1,1	1		0,6			0,055	2,5
2,6	2,7	+0,3	5,2	0,9	1,1	1	+- 0,1	0,6	+- 0,10	0,1	0,06	2,6
3	3,1		6,2	1,1	1,3	1,3		0,7			0,09	3
3,5	3,6		6,7	1,1	1,3	1,3		0,7			0,1	3,5
4	4,1	+0,3	7,6	1,2	1,4	1,5	-0,15	0,8	+- 0,10	0,2	0,15	4
5	5,1		9,2	1,5	1,7	1,8		1			0,3	5
6	6,1		11,8	2	2,2	2,5		1,3			0,7	6
7	7,1	+0,4	12,8	2	2,2	2,5	-0,2	1,3	+- 0,10	0,3	0,75	7
8	8,2		14,9	2,45	2,75	3		1,6			1,3	8
10	10,2		18,1	2,85	3,15	3,5		1,8			2,1	10

Continúa

Tamaño	d ₁		d ₂		h		b		s		r	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 pieza	Para tornillos métricos
		Dif. Adm.	máx.	min.	máx.		Dif. Adm.		Dif. Adm.	aprox.			
12	12,2	0,5	20,1	3,35	3,65	4	+0,2	2,1	+0,15	1	1	3,23	12
14	14,2		24,1	3,9	4,3	4,5		2,4				4,8	14
16	16,2	0,8	27,4	4,5	5,1	5		2,8				7	16
18	18,2	1	29,4	4,5	5,9	5	+0,2	2,8	+0,15	1	1	7,8	18
20	20,2	1	33,6	5,1	5,9	6		3,2				12,2	20
22	22,2		35,9	5,1	7,5	6		3,2				13,3	22
24	24,2	1,2	40	6,5	7,5	7	+0,25	4	+0,2	1,6	1,6	21,5	24
27	27,2		43	6,5	10,5	7		4				23,7	27
30	30,2	1,2	48,2	9,5	11,3	8		6				42,5	30
36	36,2	1,5	58,2	10,3	13	10	+0,25	6	+0,2	1,6	1,6	68	36
42	42,2		68,2	12	13	12		7				111	42
48	49	1,5	75	12	15,5	12		7				123	48
56	57	1,5	87	14	15,5	14	+0,25	8	+0,25	2	2	193	56
64	65		95	14	15,5	14		8				218	64
72	73		103	14	15,5	14		8				240	72
80	81	1,5	111	14	15,5	14	+0,25	8	+0,25	2	2	262	80
90	91		121	14	15,5	14		8				290	90
100	101		131	14	15,5	14		8				318	100

Condiciones técnicas de suministro

Requisitos

La superficie de los anillos de muelle debe ser lisa y carecer de cascarillas o rebabas. Los anillos de muelle han de estar curvados y sin pliegues. Las aristas exteriores de los anillos de muelle son con aristas vivas hasta ligeramente redondeadas.

Los anillos de muelle se suministrarán ligeramente engrasados. Por acuerdo pueden suministrarse también con protección superficial. La propiedad elástica no deberá disminuirse por la protección de superficie.

Después de la descarga la altura del anillo de muelle no será inferior a la medida mínima indicada en la tabla 2

Ensayo de dureza

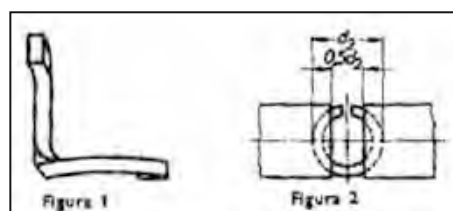
Para el ensayo de dureza según Rockwell sirve DIN 50103 Para el ensayo de dureza según Vickers sirva DIN 50133 No son admisibles conversiones según DIN 50150 (norma preliminar)

Ensayo de torsión

Material y propiedades del material

Como material para los anillos de muelle se empleará acero de muelles según DIN 17221 o acero para muelles equivalente. Anillos de muelle templados o revenidos han de tener una dureza Rockwell HRC = 44 hasta 51 o una dureza Vickers HV 0 450 hasta 550 Kp/m.m.²¹

El anillo de muelle al ser torcido a 90°, no debe romperse Véase figura 1



Otros materiales sólo por acuerdo especial

Prueba de calidad

Toma de muestras y recepción

Sobre toma de muestras y recepción se tomaran acuerdos entre fabricante y receptor.

El anillo de muelle debe doblarse lenta y continuamente (no a golpes) en condiciones de medida de seguridad contra extremos que salten. Las mordazas de sujeción han de estar separadas para eso aproximadamente 0,5 d₂ (d₂ diámetro exterior de la arandela de muelle) (véase figura 2)

Ensayo de carga

Los anillos de muelle que se han de ensayar se comprimirán durante tres minutos con la fuerza de compresión indicada en la tabla 2

Continúa

Anillos de muelle Según DIN 128

Continuación

Tabla 2

Tamaño		2	2,3	2,5	2,6	3	3,5	4	5	6	7	8	10
Fuerza de compresión kp		100	125	125	125	150	200	300	300	700	1000	1300	2200
Altura de la arandela de muelle	Con protección de superficie galvánica	0,62	0,75	0,75	0,75	0,9	0,9	1	1,25	1,6	1,6	2,1	2,4
mínima después de descargar	Sin protección de superficie galvánica	0,59	0,7	0,7	0,7	0,85	0,85	0,95	1,18	1,5	1,5	2	2,25

Tamaño		12	14	16	18	20	22	24	27	30	36	42 y 48	56 hasta 100
Fuerza de compresión kp		3200	4500	6500	7600	10000	13000	14500	19500	24000	35000	35000	35000
Altura de la arandela de muelle mínima después de descargar	sin protección de superficie galvánica	2,8	3,2	3,8	3,8	4,4	4,4	5,6	5,6	8	8	9,5	11
	con protección de superficie galvánica	2,65	3	3,6	3,6	4,2	4,2	5,3	5,3	7,6	7,6	9	10,5

Superficie de rotura

El anillo de muelle es entallado y luego roto. La superficie de rotura ha de tener aspecto de grano fino y no debe presentar grietas.

Embalaje

Anillos de muelle hasta tamaño 10 cada 1000 piezas en una caja.

Anillos de muelle de tamaño 12 hasta 14, cada 500 piezas en una caja.

Anillos de muelle de tamaño mayor de 14 hasta 18, cada 250 piezas en una caja.

Anillos de muelle a partir de tamaño 20 se embalan generalmente sueltos en cajas o sacos, pero por acuerdo especial pueden embalarse en cajas cada una de 250 piezas o 100 piezas.

Los embalajes han de estar provistos de la designación abreviada DIN de los anillos de muelle y el nombre o signo del fabricante.

Para anillos de muelle con protección de superficie se ha de indicar también la clase de protección superficial.

Otros embalajes se acordarán expresamente.

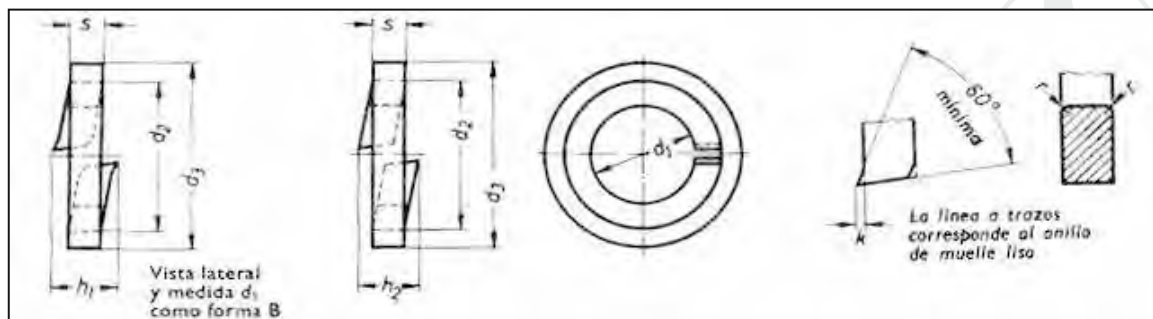
Anillos de muelle Según DIN 6913

Con cubierta de protección

Forma A
Anillo de muelle doblado hacia arriba

Forma B
Anillo de muelle liso

Doblado hacia arriba para forma A
Anillo de muelle representado sin cubierta



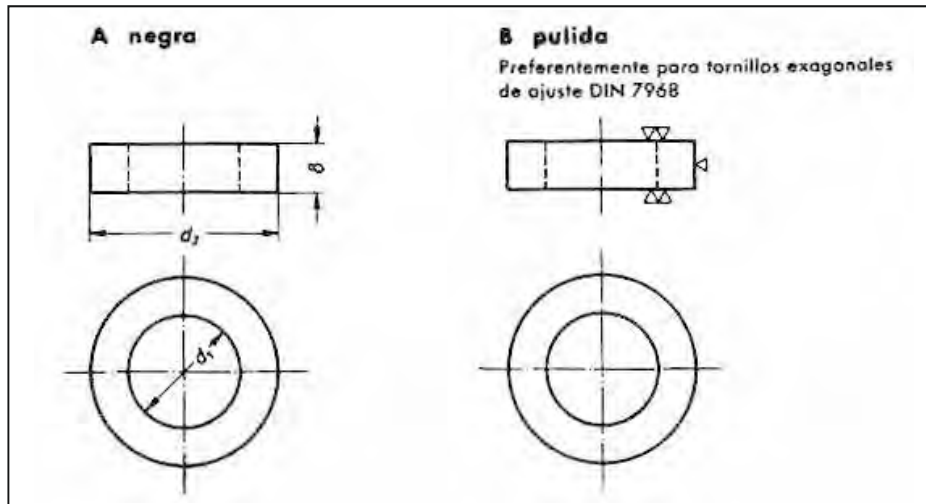
Medida nominal	d ₁ mínimo	d ₂	d ₃	h ₁		h ₂		k ₂	r	s	Peso (7,85kg/dm ³)k g1000 pzs.	Para tornillos con rosca
					Dif. Adm.		Dif. Adm.					
3	3,1	5,4	7-0,3	2,5	±0,5	2,5	±0,5		0,2	1,25	0,3	M3
4	4,1	6,7	9-0,3	3,5	±0,7	3,2	±0,7	0,15	0,4	1,75	0,68	M4
5	5,1	8,25	11-0,4	4	±0,8	3,7	±0,8	0,15	0,5	2	1,18	M5
6	6,1	9,5	12-0,4	4,5	±0,9	4,1	±0,9	0,2	0,8	2,25	1,49	M6
8	8,2	12,5	16-0,4	5,5	±1,1	4,9	±1,1	0,3	0,8	2,75	3,18	M8
10	10,2	15	19-0,5	6	±1,2	5,4	±1,2	0,3	1,2	3	4,7	M10
12	12,2	17,5	22-0,5	7	±1,4	6,2	±1,4	0,4	1,2	3,5	7,28	M12
-14	14,2	21	27-0,5	9	±1,8	8,2	±1,8	0,4	1,2	4,5	14,5	M14
16	16,2	24	30-0,5	10	±2	9,2	±2	0,4	1,2	5	19,8	M16
-18	18,2	27	34-0,5	11	±2,2	10,2	±2,2	0,4	1,2	5,5	27,6	M18
20	20,2	30	39-0,8	12,2	±2,4	11,4	±2,4	0,4	1,2	6,1	38,3	M20
-22	22,5	34	42-0,8	13,2	±2,6	12,4	±2,6	0,4	1,2	6,6	46,6	M22
24	24,5	34	42-0,8	14,2	±2,8	13,2	±2,8	0,5	2	7,1	56,1	M24
-27	27,5	39	48-0,8	14,2	±2,8	13,2	±2,8	0,5	2	7,1	67,4	M27
30	30,5	42	52-1	14,2	±2,8	14,6	±2,8	0,8	2	7,1	76,3	M30
-33	33,5	48	58-1	16,2	±3,2	14,6	±3,2	0,8	2	8,1	105	M33
36	36,5	52	62-1	18,2	±3,6	16,6	±3,6	0,8	2	9,1	141	M36
-39	39,5	56	70-1	20,2	±4	18,6	±4	0,8	2	10,1	208	M29
42	42,5	60	75-1	22,2	±4,4	20,6	±4,4	0,8	2	11,1	269	42

Deben de evitarse la medidas entre paréntesis.

Material (a indicar en el pedido): anillo de muelle. 55 Si según DIN 17221 o acero para muelles equivalente
Cubierta de protección: Sn Bz8 según DIN 17662(solo hasta medida nominal 22

El doblado hacia arriba k a de aplicarse sin pliegue en la ultima decena del perímetro del anillo de muelle

Arandelas Según DIN 7989



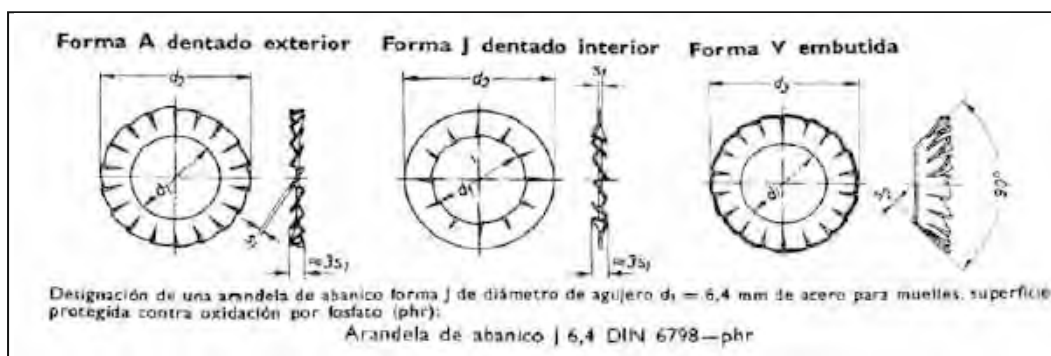
Diámetro del agujero d1	d2	Peso (7,85 Kg. dm ³) Kg./1000 piezas aprox.	Para tornillos
11,5	21	15,2	M10
13,5	24	19,5	M12
17,5	30	29,3	M16
21,5	36	51,5	M20
24	40	51	M22
26	44	61,5	M24
29	50	81,6	M27
32	56	104	M30
35	60	117	M33
38	68	157	M36

Material: Acero

Ejecución: Desbarbado

Diferencia de medidas admisible: Según DIN 522

Arandelas de abanico Según DIN 6798



d ₁ H13	d ₂ h14	d ₃ aprox.	S ₁	S ₂	Número de dientes mínimo forma			Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000piezas		Para diámetro de rosca
					A	J	V	A y j	V	
1,7	3,6		0,3		9	7		0,02		1,6
1,8	3,8		0,3		9	7		0,02		1,7
1,9	4		0,3		9	7		0,025		
2,2	4,5	4,2	0,3	0,2	9	7	10	0,03	0,025	2
2,5	5		0,4	0,2	9	7	10	0,04		2,3
2,7	5,5	5,1	0,4	0,2	9	7	10	0,045	0,03	2,5
2,8	5,5		0,4	0,2	9	7	10	0,05		2,6
3,2	6	6	0,4	0,2	9	7	12	0,06	0,04	3
3,7	7	7	0,5	0,25	10	8	12	0,11	0,075	3,5
4,3	8	8	0,5	0,25	11	8	14	0,14	0,1	4
5,1 ⁽¹⁾	9		0,5		11	8		0,22		5
5,3	10	9,8	0,6	0,3	11	8	14	0,28	0,2	5
6,4	11	11,8	0,7	0,4	12	9	16	0,36	0,3	6
7,4	12,5		0,8		14	10		0,5		7
8,2 ⁽¹⁾	14		0,8		14	10		0,75		8
8,4	15	15,6	0,8	0,4	14	10	18	0,8	0,5	8
10,5	18	19	0,9	0,5	16	12	20	1,25	1	10
12,5	20,5	23	1	0,5	16	12	26	1,7	1,5	12
14,5	24	26,2	1	0,6	18	14	28	2,4	2	14
16,5	26	30,2	1,2	0,6	18	14	30	3	2,4	16
19	30		1,4		18	14		5		18
21	33		1,4		20	16		6		20
23	36		1,5		20	16		7,5		22
25	38		1,5		20	16		8		24
28	44		1,6		22	18		12		27
31	48		1,6		22	18		14		30

Continúa

Arandelas de abanico Según DIN 6798

Continuación

Material: acero para muelles según DIN 17222 (norma preliminar), calidad a elección del fabricante Cu Sn (anteriormente SnBz8) según DIN 17662 o X 12 CrNi 177 (número de material 1.4310) según DIN 17224 (norma preliminar) por acuerdo

Ejecución: desbarbada

Acero para muelles templado a 350 hasta 425 HV 30

Protección de superficie: phr= protección contra oxidación con fosfato según DIN 50942 protección de superficie galvánica según DIN 267, hoja 9

Para arandelas de abanico con protección superficial galvánica se ha de asegurar por métodos de tratamiento adecuados que no suceda salpicadura de hidrógeno.

Pan toma de muestras y recepción sirve DIN 522 (proyecto de julio de 1969). Arandelas dentadas, DIN 6797

Aclaraciones

Respecto a la edición de junio de 1964 se han de tener en cuenta las modificaciones y complementos siguientes:

Los tamaños para tornillos con rosa Whitworth fueron suprimidos, porque las normas de tornillos correspondientes fueron retiradas en el año 1967.

Los tamaños 1,7, 1,9 y 2,7 para tornillos M 1,6, M 1,8 y M 2,5 fueron incluidos.

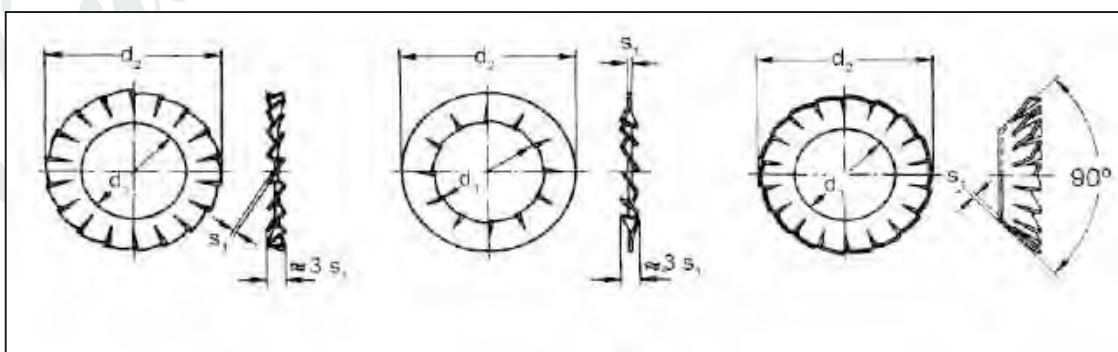
Los diámetros exteriores pan arandelas de abanico de la forma V fueron modificados parcialmente y se hicieron coincidir con las nuevas normas de avellanado 150 según DIN 963 y DIN 964. Estos tornillos avellanados han de ser empleados en lo sucesivo preferentemente en lugar de los tornillos avellanados según DIN 63. DIN 87, DIN 88 y DIN 91, pan lo que se tiene el propósito de retirar esta normas tras un plazo transitorio a favor de DIN 963 y DIN 964. Esto sirve en igual medida también pan tornillos de mortaja cruzada DIN 7987 y DIN 7988. Estas normas han de ser sustituidas por DIN 965 y DIN 966 (aún en proyecto).

I Los tamaños 5,3 y 8,4 servían anteriormente Para tornillos exagonales con las entrecaras anteriores 9 y 14,mm. después de decidido el cambio alas entrecara 8 y 13 mm reconocidas Internacionalmente, se consideró suprimirlos tamaños ,3' y 8,4 en favor de 5.1 y 8.2. El Comité de Trabajo Tornillos, sin embargo, tuvo que comprobar que los tamaños 5,3 y 8,4 se emplean igualque antes predominantemente, o sea principalmente para «tornillos no exagonales. Por con- siguiente, no pudo decidirse a suprimir estos tamaños, aunque desde el punto de vista de la normalización no puede considerarse razonable que se hagan figurar dos arandelas de abanico para un diámetro de tornillo. Una supresión de los tamaños 5,3 y 8,4 a su vez darla dificultades para tornillos exagonales, ya que los tamaños 5,3 y 8,4, a causa de las entrecaras reducidas pan M 5 y M 8, ponen en cuestión el efecto de seguridad deseado.

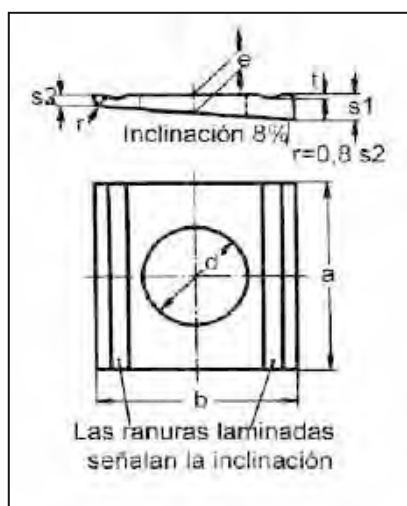
Las indicaciones de material fueron corregidas, se añadió suplementariamente el material X 12 CRN 177. Se pensó también Indicar un acero inoxidable, pero las dificultades de fabricación pan arandelas dentadas de acero inoxidable son demasiado grandes, de modo que hubo de prescindirse de este material.

Para arandelas de abanico protegidas contra oxidación con fosfato se hizo figurar en sentido de DIN 50942 la abreviatura , mientras que según DIN 267, hoja 9. A la vez se hizo referencia a que pan arandelas de abanico protegida la superficie- galvánicamen por procedimientos de tratamiento adecuados una salpicadura de hidrógeno.

Para toma de muestras y recepción se hizo referencia al nuevo texto previsto para DIN 522, con objeto de evitar acuerdos cada caso particular.



Arandelas cuadradas para vigas en U Según DIN 434



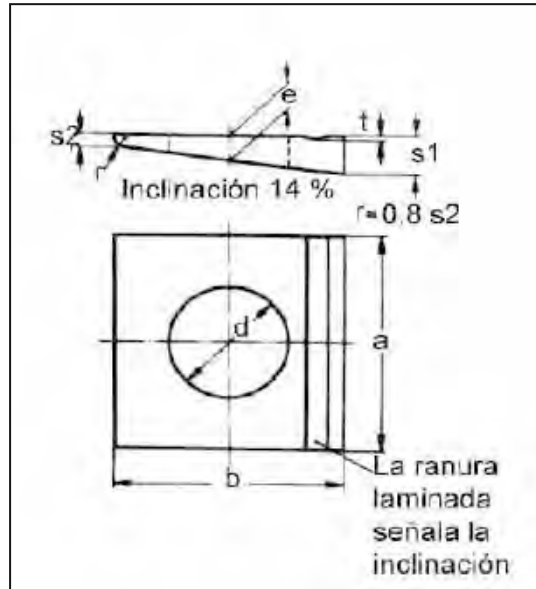
d		a	b	e	s ₁	s ₂	t aprox.	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas	Para diámetro de rosca
	1)								
9	6,5	22	22	2,9	3,8	2	0,5	9,5	8
11	11,5	22	22	2,9	3,8	2	0,5	8,8	10
14		26	30	3,7	4,9	2,5	0,7	18,3	12
18		32	36	4,45	5,9	3	0,8	31,4	16
22	23	40	44	5,25	7	3,5	0,9	57	20
24		44	50	6	8	4	1	82,5	22
26 2)	27	56	56	6,25	8,5	4	1	119	24
30 2)		56	56	6,25	8,5	4	1	128	27

1) En esta columna están indicados los diámetros de agujero anteriores, siempre que varíen de los nuevos diámetros de agujero. Como las ranuras son designadas según el diámetro del agujero, se suministrarán al designarlas con el diámetro de agujero antiguo las nuevas arandelas correspondientes.

2) Si han de suministrarse arandelas en U con 26 y 30 mm. De diámetro de agujero con 5% de inclinación - para lo que es la medida s₁ = 7,4 mm. Y s₂ = 4,6 mm. - se pondrá en la designación la letra A, p. e.: Arandela U 26 DIN 434

Condiciones técnicas de suministro según DIN 522

Arandelas cuadradas para vigas en I Según DIN 435



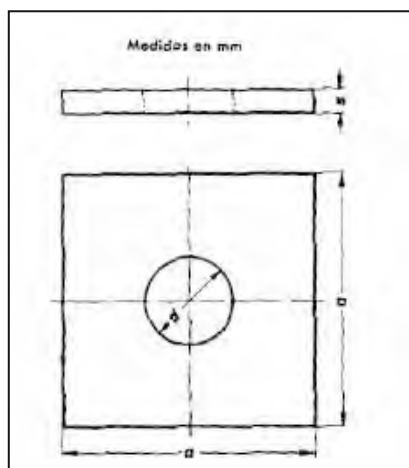
d		a	b	e	s ₁	s ₂	t aprox.	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas	Para diámetro de rosca
	1)								
9	6,5	22	22	2,9	3,8	2	0,5	9,5	8
11	11,5	22	22	2,9	3,8	2	0,5	8,8	10
14		26	30	3,7	4,9	2,5	0,7	18,3	12
18		32	36	4,45	5,9	3	0,8	31,4	16
22	23	40	44	5,25	7	3,5	0,9	57	20
24		44	50	6	8	4	1	82,5	22
26 2)	27	56	56	6,25	8,5	4	1	119	24
30 2)		56	56	6,25	8,5	4	1	128	27

1) En esta columna están indicados los diámetros de agujero anteriores, siempre que varíen de los nuevos diámetros de agujero. Como las ranuras son designadas según el diámetro del agujero, se suministrarán al designarlas con el diámetro de agujero antiguo las nuevas arandelas correspondientes.

2) Si han de suministrarse arandelas en U con 26 y 30 mm. De diámetro de agujero con 5% de inclinación - para lo que es la medida $s_1 = 7,4$ mm. Y $s_2 = 4,6$ mm. - se pondrá en la designación la letra A, p. e.: Arandela U 26 DIN 434

Condiciones técnicas de suministro según DIN 522

Arandelas cuadradas (para uniones de madera) Según DIN 436

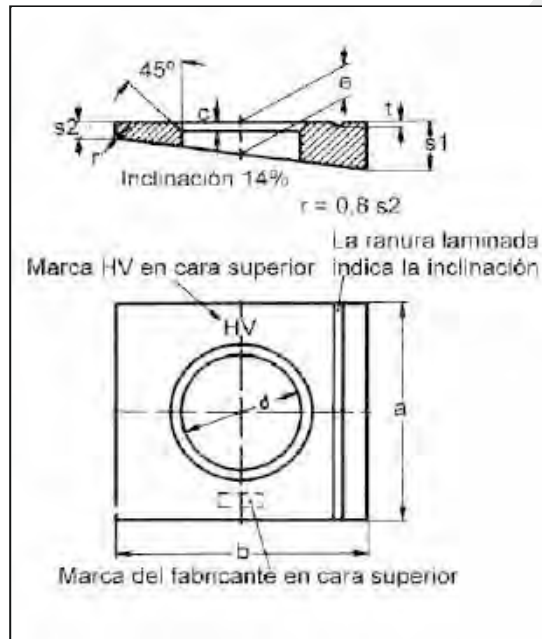


Diámetro agujero d	a	s	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000piezas	Para tornillos	
				Métrico	Whitworth
11,5	30	3	18,8	10	
14	40	4	45,4	12	
18	50	5	88,2	16	
23	60	5	126	20	
25	70	6	208		7/8
27	80	6	275	24	1"
30	90	6	348	27	
33	95	6	385	30	1 1/8
36	100	6	423	33	1 1/4
39	110	8	685	36	1 3/8
42	125	8	895	39	1 1/2
45	135	8	1045	42	1 5/8
48	140	8	1118	45	1 3/4
52	150	10	1597	48	
56	160	10	1816	52	2"

Arandelas cuadradas Según DIN 6917

Para uniones H V en construcciones de acero

Estas arandelas están destinadas para tornillos exagonales según DIN 6914 y tuercas exagonales según DIN 6915, que se emplean en la construcción de acero para uniones pretensadas de alta resistencia (HV)



d	a	b	c		e aprox.	s ₁	s ₂	t aprox.	Peso (7,85 kgdm ³ 1000piezas Kg.)	Para diámetro de rosca
				Dif. Adm.						
13	26	30	1,6	+0,3-0	3,7	4,9	2,5	0,7	13,8	12
17	32	36	1,6	+0,3-0	4,45	5,9	3	0,8	31,5	16
21	40	44	2	+0,5-0	5,25	7	3,5	0,9	56,3	20
23	44	50	2	+0,5-0	6	8	4	1	81,1	22
25 ¹⁾	56	56	2	+0,5-0	6,25	8,5	4	1	128	24
28 ¹⁾	56	56	2,5	+0,5-0	6,25	8,5	4	1	114	27

1) Si han de suministrarse arandelas Con diámetro de agujero 25 y 28 mm. Con 5% de inclinación -para lo que es la medida s₁=4,6 mm.-, se pondrá en la designación la letra A p.e.: Arandela I 25 A DIC 6918:

Material: C45 según DIN 17200

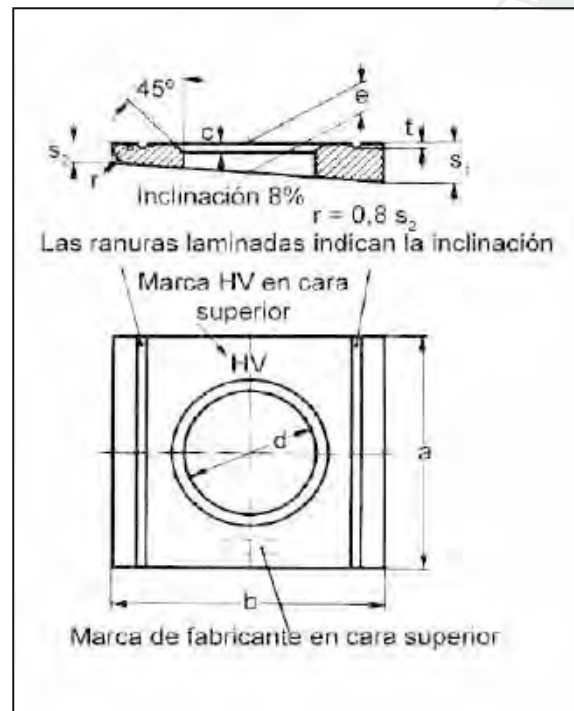
Ejecución según DIN 522

Templada a HV = 259 hasta 350 Kp/m.m.²

Arandelas cuadradas Según DIN 6918

Para uniones HV de vigas en U en construcciones de acero

Estas arandelas están destinadas para tornillos hexagonales según DIN 6914 y tuercas hexagonales según DIN 6915, que se emplean en la construcción de acero para uniones pretensadas de alta resistencia (HV)



d	a	b	c		e aprox.	s ₁	s ₂	t aprox.	Peso (7,85 kgdm ³ 1000piezas Kg.)	Para diámetro de rosca
				Dif. Adm.						
13	26	30	1,6	+0,3-0	3,7	4,9	2,5	0,7	13,8	12
17	32	36	1,6	+0,3-0	4,45	5,9	3	0,8	31,5	16
21	40	44	2	+0,5-0	5,25	7	3,5	0,9	56,3	20
23	44	50	2	+0,5-0	6	8	4	1	81,1	22
25 ¹⁾	56	56	2	+0,5-0	6,25	8,5	4	1	128	24
28 ¹⁾	56	56	2,5	+0,5-0	6,25	8,5	4	1	114	27

1) Si han de suministrarse arandelas U con diámetro de agujero 25 y 28 mm. Con 5% de inclinación -para lo que es la medida s₁=4,6 mm.-, se pondrá en la designación la letra A p.e.: Arandela U 25 A DIC 6918:

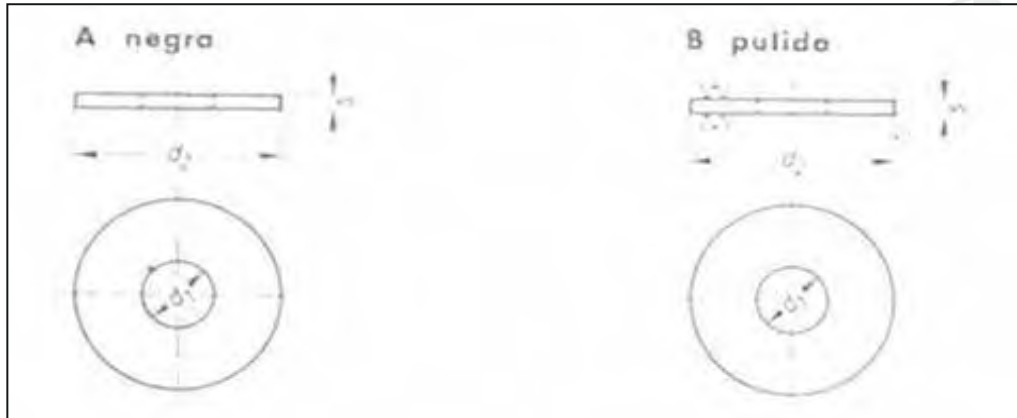
Material: C45 según DIN 17200

Ejecución según DIN 522

Templada a HV = 259 hasta 350 Kp/m.m.²

Arandelas Según DIN 9021

Diámetro exterior / 3X diámetro del agujero



Diámetro del agujero d_1	d_2	s	Peso ρ (7,85 kg/dm ³) Kg./1000piezas	Para tornillos métrica
2,5	7	0,8	0,211	2,3
2,8	8	0,8	0,277	2,6
3,2	9	0,8	0,349	3
3,7	11	0,8	0,529	3,5
4,3	12	1	0,774	4
5,3	15	1,5	1,82	5
6,4	18	1,5	2,62	6
7,4	22	2	5,29	7
8,4	25	2	6,84	8
10,5	30	2,5	12,2	10
13	40	3	26,5	12
15	45	3	33,3	14
17	50	3	40,6	16
19	56	4	67,4	18
21	60	4	78,2	20

Material (a indicar en el pedido): St = acero

Ms = latón

Al = aleación de aluminio

Otros materiales como presspon, cartón, It, etc.

Ejecución: desbarbada

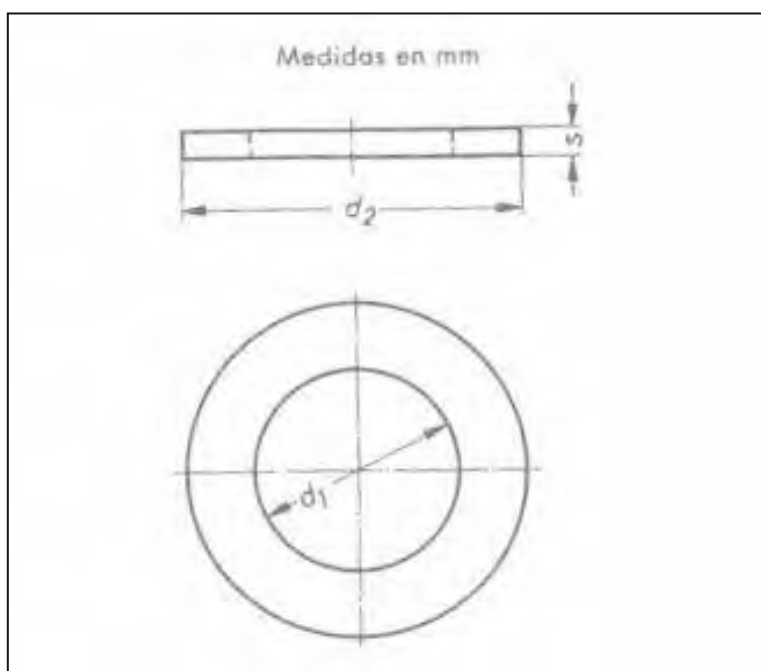
Las arandelas de latón pasan aproximadamente 1,08 veces, las de aleación de aluminio aproximadamente 0,357 veces los pesos indicados.

Diferencias de medida admisibles según DIN 522

Arandelas Según DIN 126

Ejecución basta (anteriormente negra)

Principalmente para tornillos y tuercas hexagonales



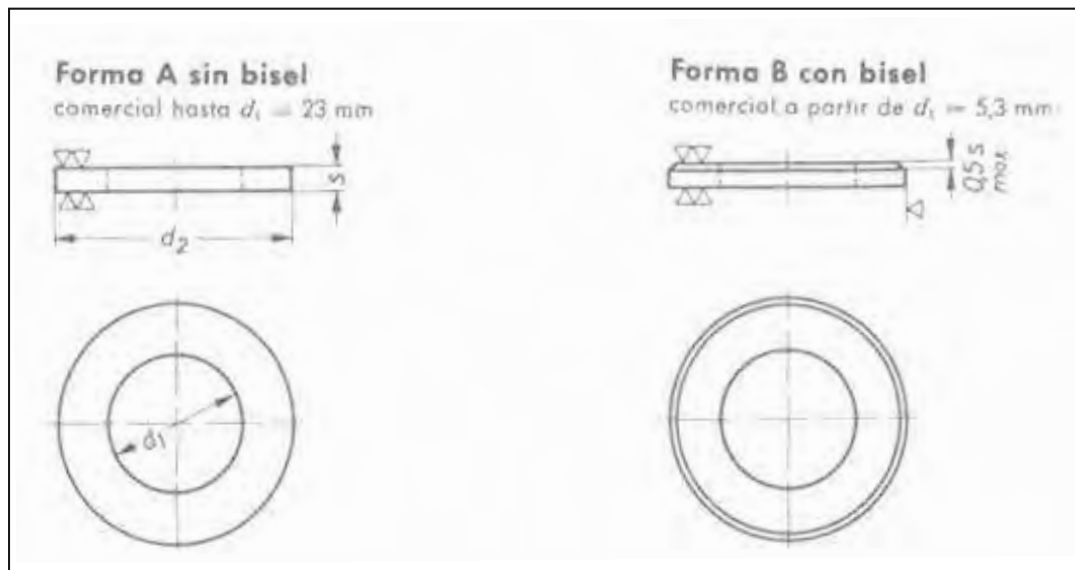
d ₁ 1)		d ₂	s	Peso (7,85kg dm ³) Kg. 1000 piezas	Para tornillos métricos	d ₁ 1)		d ₂	s	Peso (7,85kg dm ³) Kg. 1000 piezas	Para tornillos métricos
5,5	5,8	10	1	0,43	5	45		78	7	175	42
6,6	7	12,5	1,6	1,11	6	48		85	7	212	45
7,6		14	1,6	1,36	7	52		92	8	284	48
9	9,5	17	1,6	2,05	8	56		98	8	319	52
11	11,5	21	2	3,94	10	62	61	105	9	398	56
14		24	2,5	5,85	12	66	65	110	9	430	60
16		28	2,5	8,13	14	70		115	9	462	64
18		30	3	10,6	16	78		125	10	588	72
20		34	3	14	18	86		140	12	902	80
22	23	37	3	16,4	20	96		160	12	1210	90
24		39	3	17,5	22	107	106	175	14	1650	100
26	27	44	4	31,1	24	117	116	185	14	1770	110
30		50	4	39,4	27	127	126	210	16	2760	120
33		56	4	50,5	30	132		220	16	3040	125
36		60	5	71,0	33	137	136	220	16	2920	130
39		66	5	87,3	36	147	146	240	18	4000	140
42		72	6	126	39	158	157	250	18	4160	150

1) En esta columna están indicados los diámetros de agujero, siempre que varíen de los nuevos diámetros de agujero. Como las arandelas se designan según el diámetro del agujero, al pedir según la designación antigua se suministrarán las nuevas arandelas correspondientes.

Arandelas Según DIN 125

Principalmente para tornillos y tuercas hexagonales

Ejecución media (anteriormente pulida)



d ₁	d ₂	s	Peso (7,85kgdm ₃) Kg. 10piezas	Para tornillos métricos	d ₁	d ₂	s	Peso (7,85kgdm ₃) Kg. 10piezas	Para tornillos métricos	d ₁	d ₂	s	Peso (7,85kgdm ₃) Kg. 10piezas	Para tornillos métricos
1,7	4	0,3	0,024	1,6	25	44	4	32,3	24	62	110	9	458	60
1,8	4,5	0,3	0,031	1,7	27	50	4	43,7	26	66	115	9	492	64
2,2	5	0,3	0,037	2	28	50	4	42,3	27	70	120	10	586	68
2,5	6	0,5	0,092	2,3	29	50	4	40,9	28	74	125	10	625	72
2,7	6,5	0,5	0,108	2,5	31	56	4	53,6	30	78	135	10	748	76
2,8	7	0,5	0,127	2,6	33	60	5	77,5	32	82	140	12	952	80
3,2	7	0,5	0,12	3	34	60	5	75,4	33	87	145	12	995	85
3,7	8	0,5	0,156	3,5	36	66	5	94,3	35	93	160	12	1250	90
4,3	9	0,8	0,308	4	37	66	5	92	36	98	165	12	1300	95
5,3	10	1	0,443	5	39	72	6	135	38	104	175	14	1710	100
6,4	12,5	1,6	1,14	6	40	72	6	133	39	109	180	14	1770	105
7,4	14	1,6	1,39	7	41	72	6	130	40	114	185	14	1830	110
8,4	17	1,6	2,14	8	43	78	7	183	42	119	200	14	2230	115
10,5	21	2	4,08	10	46	85	7	220	45	124	210	16	2830	120
13	24	2,5	6,27	12	50	92	8	294	48	129	220	16	3130	125
15	28	2,5	8,6	14	52	92	8	284	50	134	220	16	3000	130
17	30	3	11,3	16	54	98	8	330	52	139	230	16	3310	135
19	34	3	14,7	18	57	105	9	431	55	144	240	18	4090	140
21	37	3	17,2	20	58	105	9	425	56	149	250	18	4470	145
23	39	3	18,4	22	60	110	9	471	58	155	250	18	4270	150

Material (a indicar en el pedido): St = acero

St 50 = acero con una resistencia mínima a la tracción de 50 kp/mm.2

(solo para arandelas hasta 16 mm. de diámetro de agujero)

nrSt = acero inoxidable

Ms = latón

Al = aleación de aluminio

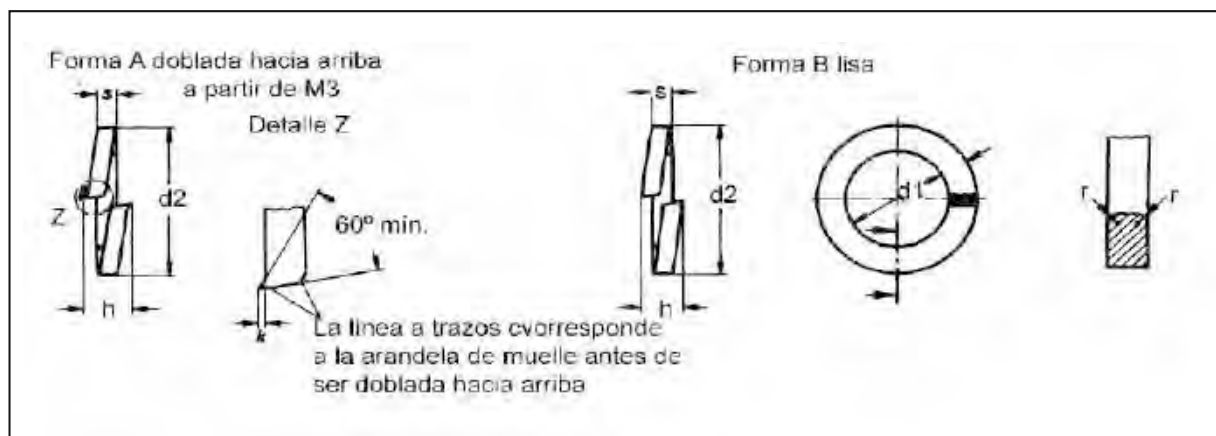
Otros materiales y otras resistencias, por acuerdo especial

Ejecución: media (antes pulida)

Diferencia admisible: según DIN 522

Arandelas de muelle Según DIN 127

Dobladas hacia arriba o lisas con sección cuadrada



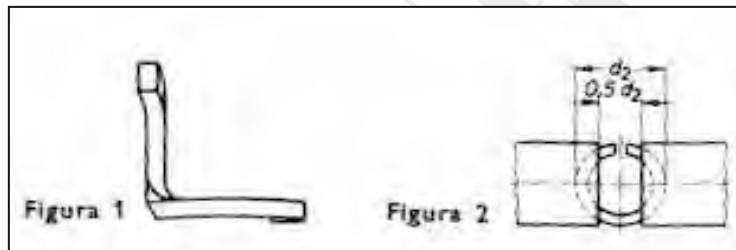
Tamaño	d ₁		d ₂ máx.	forma A		h		forma B		b		s		r	k	Peso (7,85 kg/dm ³ kg1000piezas	Para diámetro de rosca
		Dif. adm.		min.	máx.	min.	máx.	min.	máx.	Dif. Adm.	Dif. Adm.						
2	2,1	+0,3	4,4			1	1,2	0,9	+0,1	0,5	+0,1	0,1		0,033	2		
2,3	2,4	+0,3	4,9			1,2	1,4	1	+0,1	0,6	+0,1	0,1		0,050	2,3		
2,5	2,6	+0,3	5,1			1,2	1,4	1	+0,1	0,6	+0,1	0,1		0,053	2,5		
2,6	2,7	+0,3	5,2			1,2	1,4	1	+0,1	0,6	+0,1	0,1		0,054	2,6		
3	3,1	+0,3	6,2	1,9	2,1	1,6	1,4	1,3	+0,1	0,8	+0,1	0,2	0,15	0,112	3		
3,5	3,6	+0,3	6,7	1,9	2,2	1,6	1,9	1,3	+0,1	0,8	+0,1	0,2	0,15	0,12	3,5		
4	4,1	+0,3	7,6	2,1	2,5	1,8	1,9	1,5	+0,1	0,9	+0,1	0,2	0,15	0,18	4		
5	5,1	+0,3	9,2	2,7	3,2	2,4	2,1	1,8	+0,1	1,2	+0,1	0,2	0,15	0,36	5		
6	6,1	+0,4	11,8	3,6	4,2	3,2	2,8	2,5	+0,15	1,6	+0,1	0,3	0,2	0,83	6		
7	7,1	+0,4	12,8	3,6	4,2	3,2	3,8	2,5	+0,15	1,6	+0,1	0,3	0,2	0,93	7		
8	8,1	+0,5	14,8	4,6	5,4	4	3,8	3	+0,15	2	+0,1	0,5	0,3	1,60	8		
10	10,2	+0,5	18,1	5	5,9	4,4	4,7	3,5	+0,2	2,2	+0,15	0,5	0,3	2,53	10		
12	12,2	+0,5	21,1	5,8	6,8	5	5,2	4	+0,2	2,5	+0,15	1	0,4	3,82	12		
14	14,2	+0,6	24,1	6,8	8	6	5,9	4,5	+0,2	3	+0,15	1	0,4	6,01	14		
16	16,2	+0,8	27,4	7,8	9,2	7	7,1	5	+0,2	3,5	+0,2	1	0,4	8,91	16		
18	18,2	+0,8	29,4	7,8	9,2	7	8,3	5	+0,2	3,5	+0,2	1	0,4	9,73	18		
20	20,2	+1	33,6	8,8	10,4	8	8,3	6	+0,2	4	+0,2	1	0,4	15,2	20		
22	22,2	+1	35,9	8,8	10,4	8	9,4	6	+0,2	4	+0,2	1	0,4	16,5	22		
24	24,5	+1	40	11	13	10	9,4	7	+0,25	5	+0,2	1,6	0,5	26,5	24		
27	27,5	+1	43	11	13	10	11,8	7	+0,25	5	+0,2	1,6	0,5	28,7	27		
30	30,5	+1,2	48,2	13,6	16,1	12	11,8	8	+0,25	6	+0,2	1,6	0,8	44,3	30		
33	33,5	+1,2	55,2	13,6	16,1	12	14,2	10	+0,25	6	+0,2	1,6	0,8	63,0	33		
36	36,5	+1,2	58,2	13,6	16,1	12	14,2	10	+0,25	6	+0,2	1,6	0,8	67,3	36		
39	39,5	+1,2	61,2	13,6	16,1	12	14,2	10	+0,25	6	+0,2	1,6	0,8	71,7	39		
42	42,5	+1,2	68,2	15,6	18,4	14	14,2	12	+0,25	7	+0,25	2	0,8	111	42		
45	45,5	+1,2	71,2	15,6	18,4	14	16,5	12	+0,25	7	+0,25	2	0,8	117	45		
48	49	+1,5	75	15,6	18,4	14	16,5	12	+0,25	7	+0,25	2	0,8	123	48		
52	53	+1,5	83	18	21,2	16	16,5	14	+0,25	8	+0,25	2	1	182	52		
56	57	+1,5	87	18	21,2	16	18,9	14	+0,25	8	+0,25	2	1	193	56		
60	61	+1,5	91	18	21,2	16	18,9	14	+0,25	8	+0,25	2	1	203	60		
64	65	+1,5	95	18	21,2	16	18,9	14	+0,25	8	+0,25	2	1	218	64		
72	73	+1,5	103	18	21,2	16	18,9	14	+0,25	8	+0,25	2	1	240	72		
80	81	+1,5	111	18	21,2	16	18,9	14	+0,25	8	+0,25	2	1	262	80		
90	91	+1,5	121	18	21,2	16	18,9	14	+0,25	8	+0,25	2	1	290	90		
100	101	+1,5	131	18	21,2	16	18,9	14	+0,25	8	+0,25	2	1	318	100		

Arandelas de muelle Según DIN 127

Ensayos: Las arandelas de muelle que se han de ensayar se comprimirán durante dos minutos con la fuerza de compresión indicada en tabla 2. Después de descargadas la altura de la arandela muelle no será inferior a la medida indicada en tabla 2.

Ensayo de carga de fatiga: El ensayo de carga de fatiga sirve solamente para arandelas de muelle con protección superficial galvanica. Diez arandelas de muelle separadas mutuamente por arandelas planas ensartadas en un perno con carga durante 48 horas no deben romperse a la fuerza de compresión indicada en tabla 2. Después de descargadas, la altura de la arandela muelle no será inferior a la indicada en tabla 2.

Ensayo de torsión: Al retorcer a 90° la arandela de muelle no debe romperse, se ha de doblar lenta y constantemente NO a golpes, con medidas de seguridad contra extremos que salten. Las mordazas de sujeción del dispositivo de doblado han de estar mutuamente separadas para esto aproximadamente $0,5 d_2$ (d_2 = diámetro exterior de la arandela de muelle)



Material: Acero para muelles según DIN 17221 o acero para muelles equivalente, templado y revenido a HRC 44 hasta HRC 51 (HV 450 hasta 750 Kp/m.m.²
Cusn8 según DIN 17662 o nrsc = x12 CrNi 177 según DIN 17224 solo por acuerdo.

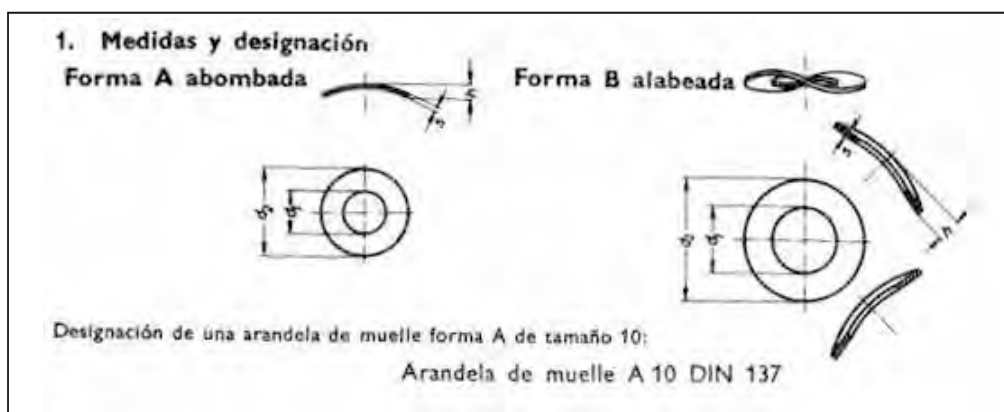
Tamaño		2	2,3	2,5	2,6	3	3,5	4	5	6	7	8	10	12
Fuerza de compresión (fuerza de prueba) n		650	800	900	900	1700	2200	2900	4700	6700	9600	12200	19300	28000
Altura de la arandela de muelle mínima después de descargar	sin protección superficial	0,85	1,02	1,02	1,02	1,36	1,36	1,53	1,53	2,72	2,72	3,4	3,74	4,25
	Con protección superficial galvanica	0,8	0,96	0,96	0,96	1,28	1,28	1,44	1,44	2,56	2,26	3,2	3,52	4

Tamaño		14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	39	42/48	52/100
Fuerza de compresión (fuerza de prueba) n		36200	52200	64000	81000	101000	117000	153000	187000	251000	272000	325000	350000	350000
Altura de la arandela de muelle mínima después de descargar	sin protección superficial	5,1	5,95	5,95	6,8	6,8	8,5	8,5	10,2	10,2	10,2	10,2	11,9	13,6
	Con protección superficial galvanica	4,8	5,6	5,6	6,4	6,4	8	8	9,6	9,6	9,6	9,6	11,2	12,8

Nota: Las fuerzas de compresión para tamaños de 3 hasta 39 corresponden a 70% de las fuerzas de prueba (cargas de prueba) para tornillos de la clase de resistencia 6.9 según DIN 267 hoja 3, Para tamaños 42 hasta 100 se ha determinado en sentido DIN 267, hoja 3 unificadamente una fuerza de compresión de 350.000 N (Relación de unidades: 1N = 0,1 kp aproximado).

Arandelas de muelle Según DIN 137

Abombadas o alabeadas



Tamaño	Forma A						Forma B						Peso (7,85kg dm ³) Kg./1000piezas aprox.		Para diámetro de rosca
	d ₁	d ₂	h		s	Dif. Adm..	d ₁	d ₂	h		Dif. Adm..	forma A	forma B		
	H14	js 16	min.	máx.. ²⁾			H14	js 16	min.	máx.. ²⁾					
1	1,1	2,5	0,35	0,7	0,2	+- 0,02						0,006		1	
1,2	1,3	3	0,36	0,7	0,2								0,009		1,2
1,4	1,5	3	0,4	0,8	0,25								0,01		1,4
1,7	1,8	4	0,45	0,9	0,25								0,02		1,7
1,8	1,9	4	0,45	0,9	0,25								0,02		1,8
2	2,2	4,5	0,5	1	0,3	+- 0,03						0,028		2	
2,3	2,5	5	0,5	1	0,3								0,035		2,3
2,6	2,8	5,5	0,55	1,1	0,3								0,041		2,6
3	3,2	6	0,65	1,3	0,4	+- 0,06	3,2	8	0,8	1,6	0,5	+- 0,05	0,063	0,166	3
3,5	3,7	7	0,7	1,4	0,4		3,7	8	0,9	1,8	0,5		0,088	0,154	3,5
4	4,3	8	0,8	1,6	0,5		4,3	9	1	2	0,5		0,14	0,193	4
5	5,3	10	0,9	1,8	0,5		5,3	11	1,1	2,2	0,5		0,222	0,266	5
6	6,4	11	1,1	2,2	0,5		6,4	12	1,3	2,6	0,5		0,247	0,318	6
7	7,4	12	1,2	2,4	0,5		7,4	14	1,5	3	0,8	+- 0,06	0,265	0,8	7
8	8,4	15	1,7	3,4	0,5		8,4	15	1,5	3	0,8	0,476	0,76	8	
10	10,5	18	2	4	0,8		10,5	21	2,1	4,2	1	+- 0,07	1,05	2,04	10
10 ¹⁾							10,5	18	2,1	4,2	1			1,32	10 ¹⁾
12							13	24	2,5	5	1,2			3,1	12
14						15	28	3	5,9	1,6	+- 0,08		5,5	14	
16						17	30	3,2	6,3	1,6				6	16
18						19	34	3,3	6,5	1,6				7,8	18
20						21	36	3,7	7,4	1,6				8,43	20
22						23	40	3,9	7,8	1,8				11,9	22
24						25	44	4,1	8,2	1,8	+- 0,1		14,5	24	
27						28	50	4,7	9,4	2				21,1	27
30						31	56	5	10	2,2				29,5	30
33						34	60	5,3	10,6	2,2				33,1	33
36						37	68	5,8	11,6	2,5		+- 0,15		50,2	36
39						40	72	6,4	12,8	2,8	+- 0,2		61,8	39	
42						43	78	6,8	13,6	3				78,3	42
45						46	85	7,1	14,2	3				94,5	45
48						50	92	7,8	15,6	3,5				129	48
52						54	98	8,2	16,4	3,5				144	52

1) Esta arandela tiene un diámetro exterior d₂ menor y está destinada solo para tornillos y tuercas hexagonales M10 con 15 mm. De entrecaras según DIN 70613 hasta DIN 70616.

La designación es: Arandela de muelle B x 18 DIN 137

2) Medidas máximas en condiciones de suministro.

Arandelas de muelle Según DIN 137

Condiciones técnicas de suministro

Requisitos generales

La superficie de las arandelas de muelle ha de ser lisa y carecer de cascarilla y rebaba. Las diferencias admisibles d_1 y d_2 sirven para arandelas de muelle planas (sin abombar ni alabear). Excentricidad admisible entre diámetro interior y el exterior = 1/2 IT 14 referida al diámetro exterior.

Las arandelas de muelle se han de suministrar ligeramente engrasadas. Por acuerdo pueden suministrarse también con protección de superficie.

Para arandelas de muelle protegida la superficie galvánicamente, se ha de asegurar por tratamiento adecuado que no penetra salpicadura de hidrogeno.

Material

Acero para muelles según DIN 17222 o acero para muelles equivalente, templado y revenido a HRC 43 hasta 50 (HV 430 hasta 520 Kp/m.m.2. Otros materiales, solo por acuerdo.

Prueba de calidad

Toma de muestras y recepción, según DIN 522

Ensayos

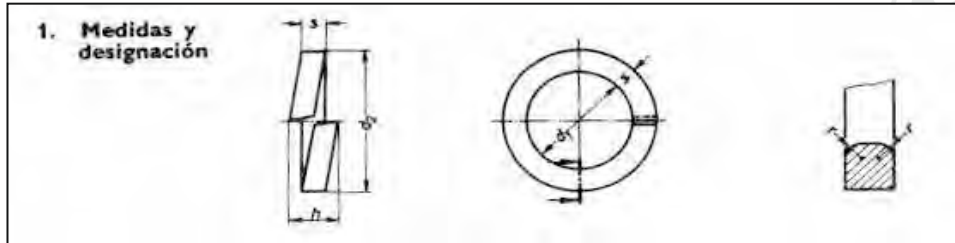
Las arandelas de muelle que se han de ensayar se comprimirán durante dos minutos con la fuerza de compresión indicada en tabla 2. Después de descarga la altura elástica h no ha de ser inferior a la medida indicada en la tabla 1,

Tamaño	1	1,5	1,4	1,6 1,7 1,8	2	2,3	2,5 2,6	3	3,5	4	5	6	7	8	10	12
fuerza de N compresión (fuerza de prueba)	150	200	300	400	650	800	900	1700	2200	2900	4700	6700	9600	12200	19300	28000
Tamaño	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	39	42	46	48	50	52
fuerza de N compresión (fuerza de prueba)	38200	52200	64000	81000	101000	117000	153000	187000	251000	272000	353000	350000	350000	350000	350000	350000

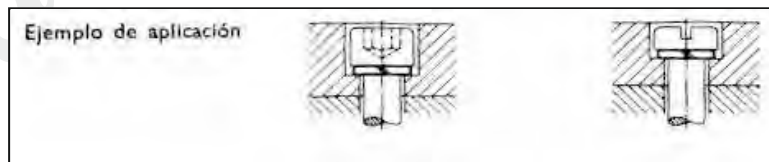
Las fuerzas de compresión para los tamaños 3 hasta 39, corresponden a 70% de las fuerzas de prueba para tornillos de clase de resistencia 6.9 según DIN 267, hoja 3. Para los tamaños 42 hasta 52, se ha determinado en sentido de DIN 267 hoja 3, unificadamente una fuerza de compresión de 350000 N

Anillos de muelle Según DIN 7980

Para tornillos cilíndricos



Tamaño	d1		d2 máx..	h		s		r	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas	Para diámetro de rosca
		Dif. Adm.		min.	máx..		Dif. Adm.			
3	3,1	+0,2	5,6	2	2,36	1	+0,1	0,2	0,105	3
3,5	3,6	+0,8	6,1	2	2,36	1	+0,1	0,2	0,114	3,5
4	4,1	+0,8	7	0,4	2,88	1,2	+0,1	0,2	0,195	4
5	5,1	+0,8	8,8	3,2	3,78	1,6	+0,1	0,2	0,37	5
6	6,1	+0,4	9,9	3,2	3,78	1,6	+0,1	0,3	0,425	6
8	8,1	+0,4	12,7	4	4,72	2	+0,1	0,5	1,05	8
10	10,2	+0,5	16	5	5,9	2,5	+0,15	0,8	1,96	10
12	12,2	+0,5	18	5	5,9	2,5	+0,15	0,8	2,28	12
14	14,2	+0,5	21,1	6	7,1	3	+0,2	1	3,8	14
16	16,2	+0,8	24,4	7	8,25	3,5	+0,2	1	5,94	16
18	18,2	+0,8	26,4	7	8,25	3,5	+0,2	1	5,6	18
20	20,2	+1	30,6	9	10,6	4,5	+0,2	1	12,3	20
22	22,5	+1	32,9	9	10,6	4,5	+0,2	1	13,6	22
24	24,5	+1	35,9	10	11,8	5	+0,2	1,6	18,1	24
27	27,5	+1	38,9	10	11,8	5	+0,2	1,6	20,6	27
30	30,5	+1,2	44,1	12	14,2	6	+0,2	1,6	32	30
33	33,5	+1,2	47,1	12	14,2	6	+0,2	1,6	35	33
36	36,5	+1,2	52,2	14	16,5	7	+0,25	1,6	52,5	36
42	42,5	+1,2	60,2	16	18,9	8	+0,25	2	80	42
48	49	+1,5	67	16	18,9	8	+0,25	2	90	48



Continúa

Condiciones técnicas de suministro

Continuación

a superficie de los anillos de muelle ha de ser lisa, careciendo de cascarilla o rebabas. Los anillos de muelle han de ser torcidos sin pliegues y sus bordes exteriores han de ser aristas vivas hasta ligeramente redondeadas.

Los anillos de muelle se suministrarán ligeramente engrasados. por acuerdo pueden suministrarse también protegida la superficie p.e. galvanizado, dacrometizado, etc.

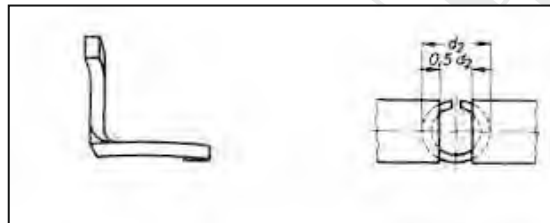
Para anillos de muelle protegida la superficie galvánicamente, ha de asegurarse por procedimiento de tratamiento que no penetra ninguna salpicadura de hidrógeno.

Ensayo de dureza Para ensayo de dureza según Rockwell sirve DIN 50103

Para ensayo de dureza según Vickers sirve DIN 50103

No son admisibles conversiones según DIN 50150

Ensayo de torsión Al retorcer a 90º el anillo elástico, no debe romperse. Se ha de doblar lenta y constantemente NO a golpes, con medidas de seguridad contra extremes que salten. Las mordazas de sujeción del dispositivo de doblado han de estar mutuamente separadas aproximadamente 0,5 d₂ (d₂ = diámetro exterior del anillo de muelle).

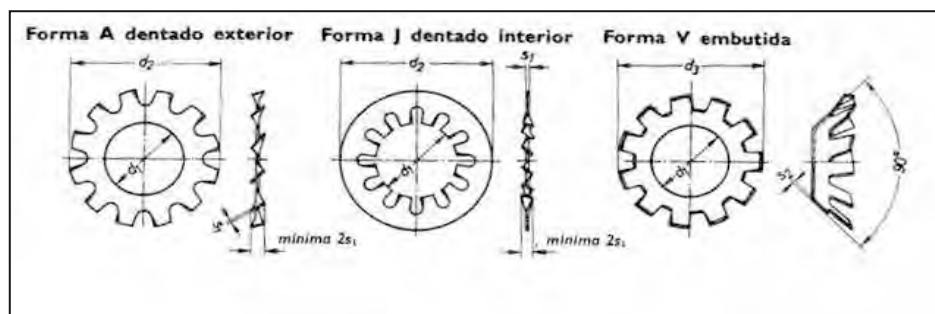


Tamaño		2	2,3	2,5	2,6	3	3,5	4	5	6	7	8	10	12
Fuerza de compresión (fuerza de prueba) n		650	800	900	900	1700	2200	2900	4700	6700	9600	12200	19300	28000
Altura de la arandela de muelle mínima después de descargar	sin protección superficial	0,85	1,02	1,02	1,02	1,36	1,36	1,53	1,53	2,72	2,72	3,4	3,74	4,25
	Con protección superficial galvanica	0,8	0,96	0,96	0,96	1,28	1,28	1,44	1,44	2,56	2,26	3,2	3,52	4

Tamaño		14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	39	42/48	52/100
Fuerza de compresión (fuerza de prueba) n		36200	52200	64000	81000	101000	117000	153000	187000	251000	272000	325000	350000	350000
Altura de la arandela de muelle mínima después de descargar	sin protección superficial	5,1	5,95	5,95	6,8	6,8	8,5	8,5	10,2	10,2	10,2	10,2	11,9	13,6
	Con protección superficial galvanica	4,8	5,6	5,6	6,4	6,4	8	8	9,6	9,6	9,6	9,6	11,2	12,8

Nota: Las fuerzas de compresión para tamaños de 3 hasta 39 corresponden a 70% de las fuerzas de prueba (cargas de prueba) para tornillos de la clase de resistencia 6.9 según DIN 267 hoja 3, Para tamaños 42 hasta 100 se ha determinado en sentido DIN 267, hoja 3 unificadamente una fuerza de compresión de 350.000 N (Relación de unidades: 1N = 0,1 kp aproximado).

Arandelas dentadas Según DIN 6797



d ₁ h13	d ₂ h14	d ₃ aprox.	s ₁	s ₂	Numero de dientes mínimo		Peso (7,85kg/dm ³) Kg. 1000piezas aprox.			Para diámetro rosca
					A y J	V	A	J	V	
1,7	3,6		0,3		6		0,01			1,6
1,8	3,8		0,3		6		0,015			1,7
1,9	4		0,3		6		0,02	0,03		1,8
2,2	4,5	4,2	0,3	0,2	6	6	0,025	0,04	0,02	2
2,5	5		0,4	0,2	6	6	0,03	0,025		2,3
2,7	5,5	5,1	0,4	0,2	6	6	0,04	0,045	0,025	2,5
2,8	5,5		0,4	0,2	6	6	0,04	0,045		2,6
3,2	6	6	0,4	0,2	6	6	0,045	0,045	0,025	3
3,7	7	7	0,5	0,25	6	6	0,075	0,085	0,04	3,5
4,3	8	8	0,5	0,25	8	8	0,095	0,1	0,05	4
5,1 1)	9		0,5		8		0,14	0,15		5
5,3	10	9,8	0,6	0,3	8	8	0,18	0,2	0,12	5
6,4	11	11,8	0,7	0,4	8	10	0,22	0,25	0,2	6
7,4	12,5		0,8		8		0,3	0,35		7
8,2 1)	14		0,8		8		0,4	0,45		8
8,4	15	15,3	0,8	0,4	8	10	0,45	0,55	0,4	8
10,5	18	19	0,9	0,5	9	10	0,8	0,9	0,7	10
12,5	20,5	23	1	0,5	10	10	1,1	1,3	1,2	12
14,5	24	26,2	1	0,6	10	12	1,7	2	1,4	14
16,5	26	30,2	1,2	0,6	12	12	2,1	2,5	1,4	16
19	30		1,4		12		3,5	3,7		18
21	33		1,4		12		3,8	4,1		20
23	36		1,5		14		5	6		22
25	38		1,5		14		6	6,5		24
28	44		1,6		14		8	8,5		27
31	48		1,6		14		9	9,5		30

1) Solo para tornillos exagonales

Material: Acero para muelles según DIN 17222, calidad a elección del fabricante.
Cusn8 según DIN 17662 o x12 CrNi 17 7 según DIN 17224 por acuerdo

Ejecución: Desbarbada Acero para muelles templado a 410 hasta 450 HV 30 negra.

Protección de superficie: phr = Protección contra oxidación con fosfato según DIN 50942, protección de superficie galvánica según DIN 267.

Arandelas de platillo Según DIN 2093 A

Designación de un resorte de disco de la serie A con un Diámetro exterior de De = 40 mm.:
Resorte de disco DIN 2093 - A 40

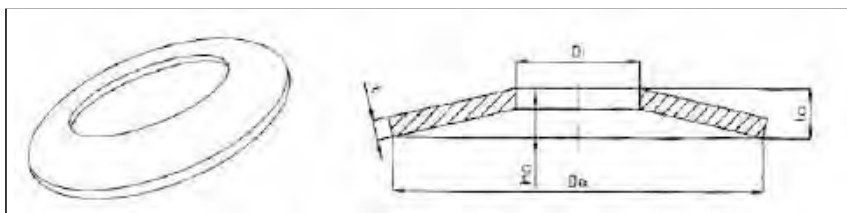
SERIE A												
Da	Tol.	Di	Tol.	t esp.	Tol.	h _s (lo-t)	lo	Tol.	Fuerza elástica F.N.	Tol. %	Carrera elástica mm.	lo-s
8		4,2	+0,12	0,4	+0,02	0,2	0,6		210		0,15	0,45
10	-0,15	5,2		0,5	-0,06	0,25	0,75		329		0,19	0,56
12,5		6,2		0,7		0,3	1		673		0,23	0,77
14	-0,18	7,2	+0,15	0,8		0,3	1,1	+0,10	813	+25	0,23	0,87
16		8,2		0,9	+0,03	0,35	1,25	-0,05	1000	-7,5	0,26	0,99
18		9,2		1	-0,09	0,4	1,4		1250		0,3	1,1
20		10,2		1,1		0,45	1,55		1530		0,34	1,21
22,5	-0,21	11,2		1,25		0,5	0,75		1950		0,38	0,37
25		12,2	+0,18	1,5		0,55	2,05		2910		0,41	0,64
28		14,2		1,5		0,65	2,15	+0,15	2850		0,49	0,66
31,5		16,3		1,75		0,7	2,45	-0,08	3900		0,53	0,92
35,5	-0,25	18,3		2	+0,04	0,8	2,8		5190	+15	0,6	2,2
40		20,4		2,25	-0,12	0,9	3,15		6540	-7,5	0,68	2,47
45		22,4	+0,21	2,5		1	3,5	+0,20	7720		0,75	2,75
50		25,4		3		1,1	4,1	-0,10	12000		0,83	3,27
56	-0,30	28,5		3		1,3	4,3		11400		0,98	3,32
63		31		3,5		1,4	4,9		15000		1,05	3,85
71		36	+0,25	4		1,6	5,6		20500		1,2	4,4
80		41		5	+0,05	1,7	6,7	+0,30	33700	+10	1,28	5,42
90	-0,35	46		5	-0,15	2	7	-0,15	31400	-5	1,5	5,5
100		51	+0,30	6		2,2	8,2		48000		1,65	6,55
112		57		6		2,5	8,5		43800		1,88	6,62

Fabricamos arandelas de platillo de los grupos GR-2 y GR-3 y de medidas especiales bajo plano.

Arandelas de platillo Según DIN 2093 B

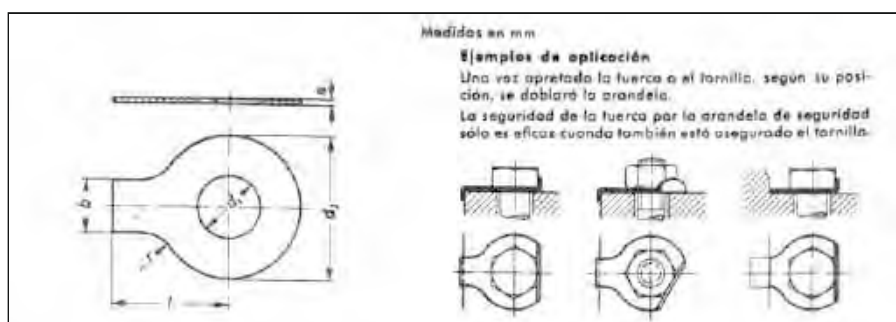
Designación de un resorte de disco de la serie B con un Diámetro exterior de De = 40 mm.:
Resorte de disco DIN 2093 - B 40

SERIE B												
Da	Tol.	Di	Tol.	t esp.	Tol.	h _s (lo-t)	lo	Tol.	Fuerza elástica F.N.	Tol. %	Carrera elástica mm.	lo-s
8	-0,15	4,2	+0,12	0,3		0,25	0,55		119		0,19	0,36
10		5,2		0,4		0,3	0,7		213		0,23	0,47
12,5		6,2		0,5	+0,02	0,35	0,85		291		0,26	0,59
14	-0,18	7,2	+0,15	0,5	-0,06	0,4	0,9	+0,10	279		0,3	0,60
16		8,2		0,6		0,45	1,05	-0,05	412		0,34	0,61
18		9,2		0,7		0,5	1,2		572	+25	0,38	0,82
20		10,2		0,8	+0,03	0,55	1,35		745	-7,5	0,41	0,94
22,5	-0,21	11,2		0,8	-0,09	0,65	1,45		710		0,49	0,96
25		12,2	+0,18	0,9		0,7	1,6		868		0,53	1,07
28		14,2		1		0,8	1,8		1110		0,6	1,20
31,5		16,3		1,25		0,9	2,15		1920		0,68	1,47
35,5	-0,25	18,3		1,25		1	2,25		1700		0,75	1,50
40		20,4	+0,21	1,5		1,15	2,65		2620		0,86	1,79
45		22,4		1,75		1,3	3,05	+0,15	3660	+15	0,98	2,07
50		25,4		2		1,4	3,4	-0,08	4760	-7,5	1,05	2,35
56	-0,30	28,5		2		1,6	3,6		4440		1,2	2,40
63		31		2,5	+0,04	1,75	4,25		7180		1,31	2,94
71		36	+0,25	2,5	-0,12	2	4,5		6730		1,5	3,00
80		41		3		2,3	5,3	+0,30	10500	+10	1,73	3,57
90	-0,35	46		3,5		2,5	6	-0,15	14200	-5	1,88	4,12
100		51	+0,30	3,5		2,8	6,3		13100		2,1	4,20
112		57		4	+0,05	3,2	7,2		17800		2,4	4,80
125	-0,40	64		5	-0,15	3,5	8,5		30000		2,63	5,87



Arandelas de seguridad Según DIN 93

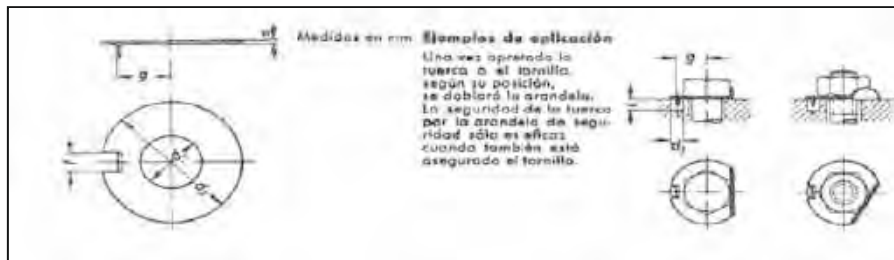
Con solapa



Diámetro del agujero d_1	b	d_2	s	l	r	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas	para tornillos	
							Métrico	Whitworth
3,2	4	12	0,38 1)	13	2,5	0,368	3	
3,7	4	12		13		0,356	3,5	
4,3	5	14		14		0,487	4	
2,3	6	17	0,5	16	4	1,05	5	
6,4	7	19		18		1,21	6	
7,4	7	19		18		1,17	7	
8,4	8	22	0,75	20	6	2,32	8	
10,5	10	26		22		3,13	10	
13	12	32		28	6,4	12		
13,5	12	32		28	6,31	1/2		
15	12	36		28	7,65	14		
17	15	40		32	9,49	16	5/8	
19	18	45		36	12,1	18		
21	18	45		36	11,7	20	3/4	
23	20	50		42	14,8	22	7/8	
25	20	50		42	14,2	24		
27	23	58	48	29,6	26	1"		
28	23	58	48	29	27			
29	23	58	48	28	28			
31	26	63	52	34	30	1 1/8"		
33	28	68	56	40	32	1 1/4"		
34	28	68	56	39,3	33			
36	30	75	60	48,9	35	1 3/8"		
37	30	75	60	48,2	36			
39	32	82	64	56,8	38			
40	32	82	64	56	39	1 1/2"		
41	32	82	64	55	40			
43	36	88	70	65,2	42	1 5/8"		
46	38	95	75	76,2	45	1 3/4"		
50	40	100	80	83,5	48			
52	44	106	80	93,8	50			
54	44	106	85	91,8	52	2"		

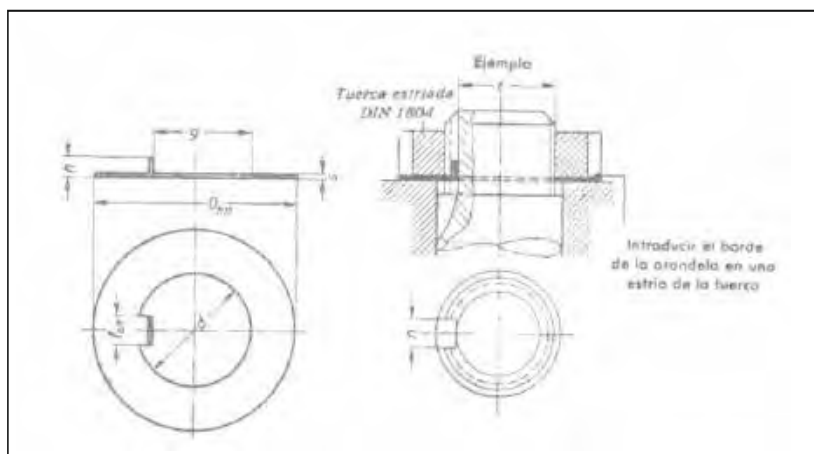
Arandelas de seguridad Según DIN 432

Con pestaña



Diámetro del agujero d1	d2	d3	f	g	s	t	Peso 3) (7,85kh/dm3) kg/1000piezas	Para tornillos	
								Métricos	Whitworth
3,2	12	3	2,5	4,5	0,38 1)	2,5	0,314	3	
3,7	12	3	2,5	4,5	0,38 1)	2,5	0,307	3,5	
4,3	14	3	2,5	5,5	0,38 1)	2,5	0,416	4	
5,3	17	4	3,5	7	0,5	3,5	0,804	5	
6,4	19	4	3,5	7,5	0,5	3,5	0,985	6	
7,4	19	4	3,5	7,5	0,5	3,5	0,944	7	
8,4	22	4	3,5	8,5	0,75	4	1,91	8	
10,5	26	5	4,5	10	0,75	4,5	2,62	10	
13	32	5	4,5	12	1	6	5,27	12	
13,5	32	5	4,5	12	1	6	5,19		1/2
15	36	5	4,5	13	1	6	6,62	14	
17	40	6	5,5	15	1	6	6,08	16	5/8
19	45	7	6	18	1	7	10,3	18	
21	46	7	6	18	1	7	9,76	20	3/4
23	50	8	7	20	1	7	12,9	22	7/8
25	50	8	7	21	1	7	11,6	24	
27	58	9	8	23	1,5	9	24,3	26	1"
28	58	9	8	23	1,5	9	23,9	27	
29	58	9	8	23	1,5	9	23,3	28	
31	63	9	8	25	1,5	9	27,9	30	1 1/8
33	68	10	9	26	1,5	9	32,7	32	1 1/4
34	68	10	9	26	1,5	9	32,1	33	
36	75	12	11	31	1,5	10	40,3	35	
37	75	12	11	31	1,5	10	39,4	36	
39	82	12	11	33	1,5	11	48,2	38	
40	82	12	11	33	1,5	11	47,4	39	1 1/2
41	82	12	11	33	1,5	11	46,7	40	
43	88	12	11	36	1,5	11	54,5	42	1 5/8
46	95	14	13	38	1,5	12	63,9	45	1 3/4
50	100	14	13	40	1,5	13	69,7	46	
52	105	14	13	40	1,5	14	76,9	50	
54	105	14	13	42	1,5	14	75	52	2
57	112	17	15	45	2	14	116	55	
58	112	17	15	45	2	14	113	56	
60	112	17	15	48	2	14	110	58	2 1/4
62	118	17	16	48	2	14	124	60	
66	125	19	16	52	2	14	139	64	2 1/2
78	132	19	16	55	2	18	154	68	
74	138	19	16	58	2	18	167	72	2 3/4
78	145	22	18	60	2	18	184	76	3
82	150	22	18	62	2	18	194	80	
88	155	22	18	65	2	18	201	85	
93	165	24	20	70	2	18	229	90	3 1/2
98	175	24	20	75	2	18	259	95	
104	185	24	20	80	2	18	286	100	4

Arandelas de seguridad con pestaña interior Según DIN 462



Medida nominal	Dif. Adm.	D _{h11}	s	f _{e11}	g	h	Estría		Peso (7,85 kg/dm ³) Kg. 1000 piezas					
							n	t						
8	+0,1	20	0,8	3	5,9	2,5	3	5,3	1,62					
9		6,4			2,6									
10		7,4			2,5									
11		25	0,8	4	8,5	3	4	7,3	2,5					
12					9,3				3,1					
13					10,4				2,85					
14					11,4				3,4					
15					12,5				3,25					
16		30	0,8	5	13,5	3	5	11,3	3,4					
17					14,6				3,53					
18					15,4				4,05					
19		34	0,8	6	16,4	4	6	16,3	3,9					
20					17,5				4,35					
21					18,5				4,15					
22					19,5				5,35					
23					20,5				5,15					
24					21,6				5,7					
25	22,6				5,45									
26	45				0,8				7	23,5	5	7	23,4	6,5
27										24,5				6,25
28										25,5				8,2
30	50	0,8	7	27,5	5	7	27,4	7,7						
32				29,6				8,05						
33				30,6				7,75						
34				30,6				8,9						
35				32,6				8,6						
36	55	0,8	8	33,3	5	8	33,2	13,2						
38				35,3				12,3						

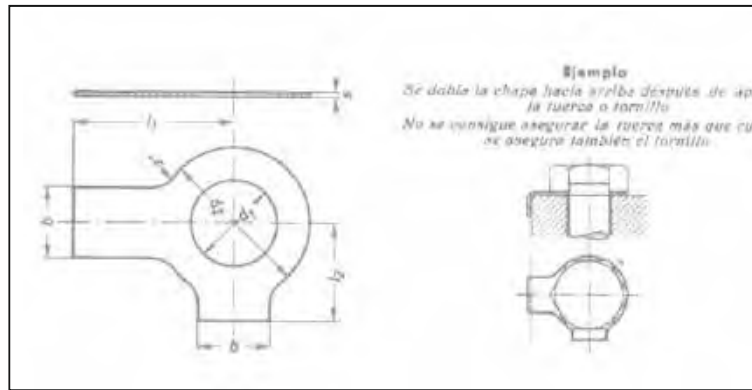
Medida nominal	Dif. Adm.	D _{h11}	s	f _{e11}	g	h	Estría		Peso (7,85 kg/dm ³) Kg. 1000 piezas					
							n	t						
40	+0,15	0,62	1	8	37,3	5	8	37,2	14,3					
42		39,3			13,3									
44		41,4			17									
45		0,68	1	8	42,4	5	8	41,2	17					
46					43,2				15,5					
48		0,75	1	8	45,4	6	10	47,2	19,7					
50					47,4				19,7					
52					49,4				23,4					
55		0,85	1	8	52,3	6	10	49,2	23,4					
58					55,3				29,8					
60		0,9	1,5	10	57,3	7	10	57,1	28,4					
62					59,3				32,6					
65					62,4				30,2					
68					65,4				33,8					
70					67,4				32					
72	68,9				64,9									
75	71,9				60,9									
78	74,9				67									
80	115				1,5				12	76,9	8	12	76,7	64,2
82										78,9				72
85		81,9	87,4											
88/	120	1,5	12	84,9	8	12	84,7	86						
90				86,9				82,4						
92				88,8				91,7						
95				91,8				96,5						
98				94,9				107						
100	135	1,5	12	96,9	8	12	96,7	163						
100				96,9				163						

Ejecución: Troquelada y desbarbada
Paralelismo para todos los tamaños 0,01 mm.

Material: St VII 23 Se seleccionarán las chapas necesarias con el paralelismo necesario.

Arandelas de seguridad Según DIN 463

Con dos solapas



Diámetro de agujero d ₁	b	d ₂	l ₁	l ₂	s	r	Peso ²⁾ Kg./ 1000 piezas		Para tornillos	
							Acero	Latón	Métrico	Whitworth
3,2	4	7	13	5	0,38 1)	1,6	0,229	0,261	3	
3,7	4	8	13	5,5	0,38 1)	1,6	0,251	0,286	3,5	
4,3	5	9	14	6,5	0,38 1)	2,5	0,327	0,373	4	
5,3	6	11	16	8	0,5	2,5	0,61	0,66	5	
6,4	7	12	18	9	0,5	4	0,751	0,814	6	
8,4	8	17	20	11	0,75	4	1,71	1,85	8	
10,5	10	21	22	13	0,75	4	2,51	2,62	10	
13	12	24	28	15	1	6	4,41	4,78	12	
13,5	12	24	28	15	1	6	4,33	4,7		1/2"
16	12	28	28	16	1	6	5,09	5,51	14	
17	15	30	32	18	1	6	6,3	6,82	16	5/8"
18	18	34	36	20	1	6	8,24	8,93	18	
21	18	36	36	21	1	6	8,5	9,2	20	3/4"
23	20	40	42	23	1	6	10,8	11,8	22	7/8"
25	20	44	42	25	1	6	12	13	24	
27	23	50	48	29	1,5	6	24,3	26,3	26	1"
28	23	50	48	29	1,5	6	23,7	25,7	27	
29	23	50	48	29	1,5	10	28,3	25,2	28	
31	26	56	52	32	1,5	10	29,4	31,9	30	1 1/8"
33	28	60	56	34	1,5	10	34	36,8	32	1 1/4"
34	28	60	56	34	1,5	10	38,4	36,2	33	
36	30	68	60	38	1,5	10	42,3	45,9	35	1 3/8"
37	30	68	60	38	1,5	10	41,7	45,2	36	
39	32	72	64	41	1,5	10	47,5	51,5	38	
40	32	72	64	41	1,5	10	46,5	50,5	39	1 1/2"
41	32	72	64	41	1,5	10	46	48,9	40	
43	35	78	70	44	1,5	10	55,4	60	42	1 5/8"
46	38	88	75	48	1,5	10	65,8	71,4	45	1 3/4"
50	40	92	80	50	1,5	10	74,8	81	48	
52	40	92	80	50	1,5	10	73	79,1	50	
54	44	98	85	53	1,5	10	84,6	91,5	52	2"

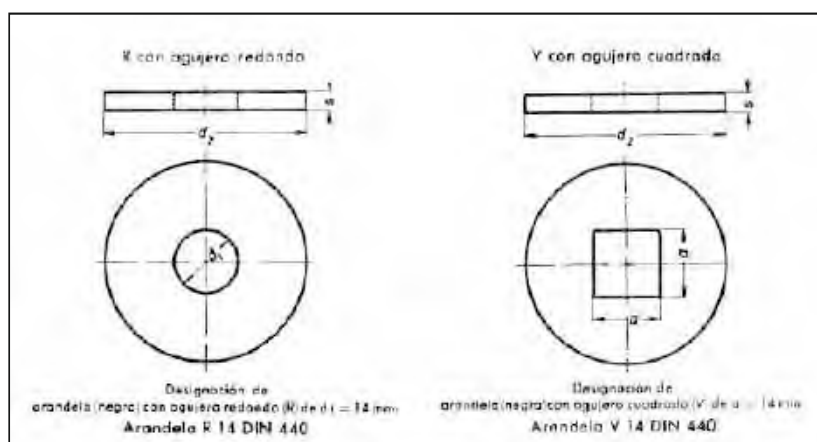
1) Para latón el espesor es de 0,4 en lugar de s = 0,38

Material: a indicar en el pedido St VII 23 Ms 63 W

2) Para 7,85 kg/dm³ para acero 8,5 dm³ para latón

Arandelas (negras) Según DIN 440

Para uniones de madera



Arandela R d1	Arandela V a	d2	s	Peso Kg./1000piezas (7,85kg dm3 para arandelas)		Para tornillos	
				R	V	Métrico	Whitworth
5,8	5,8	18	2	3,58	3,47	5	
7	7	22	2	5,36	5,2	6	
9,5	9,5	28	3	12,8	12,4	8	
11,5	11,5	34	3	19,8	18,3	10	
14	14	45	4	45,1	43,8	12	
18	18	58	5	93,8	90,9	16	
23	23	68	5	126	122	20	
25		80	6	213			7/8"
27		92	6	286		24	1"
30		98	6	322		27	
33		105	6	368		30	1 1/8
26		112	6	416		33	1 1/4"
29		125	8	695		36	1 3/8"
42		140	8	881		39	1 1/2"
45		150	8	1012		42	1 5/8"
48		160	8	1150		45	1 3/4"
52		170	10	1630		48	
56		180	10	1800		52	

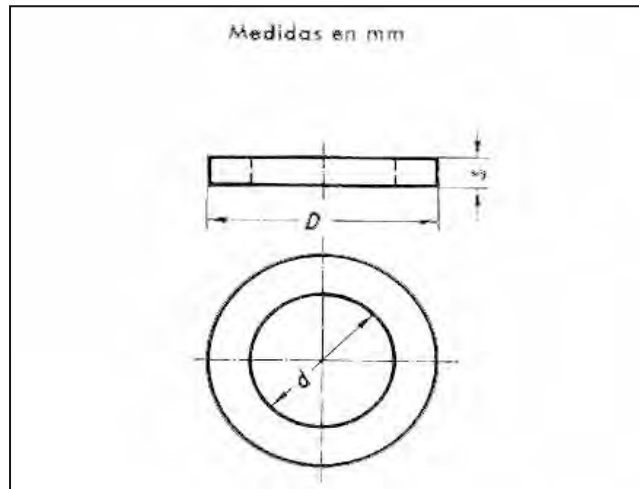
Material: Acero

Ejecución: Desbarbada

Diferencia admisible según DIN 522

Arandelas negras Según DIN 1441

Para pernos



d	D	s	Para diámetro de perno	Peso para 100 piezas Kg.	d	D	s	Para diámetro de perno	Peso para 100 piezas Kg.
5,5	10	0,8	5	0,034	29	42	5	28	2,85
7	12	1,5	6	0,088	31	45	5	30	3,28
8	14	1,5	7	0,122	33	50	5	32u.(31)	4,35
9	16	2	8	0,316	37	52	5	35u.(36)	4,94
10	18	2,5	9	0,345	42	58	6	40u.(41)	5,92
11	20	2,5	10	0,43	47	62	7	46u.(46)	7,06
12	25	3	11	0,89	52	68	8	50u.(51)	9,47
13	25	3	12	0,843	56	75	9	55	13,8
14	25	3	13	0,794	62	80	9	60	14,2
15	28	3	14	1,03	68	90	9	65	19,3
17	28	3	16	0,916	72	95	10	70	23,7
19	30	4	18	1,33	78	100	10	75	24,1
21	32	4	20	1,44	82	110	12	80	39,8
23	34	4	22	1,55	86	110	12	85	34,8
20	36	4	23	1,78	92	115	12	90	35,2
26	40	4	25	2,28	98	120	12	95	35,5
27	40	5	26	2,69	102	125	14	100	45,1

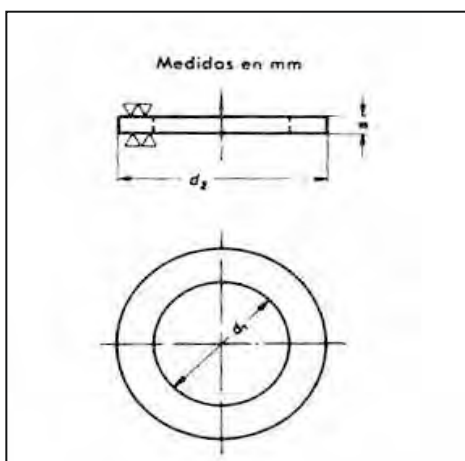
El peso se entiende para 7,85 kg/dm³

Ejecución: Negra

Material: Acero

Arandelas Según DIN 433

Para tornillos cilíndricos y redondos



Diámetro del agujero d ₁	d ₂	s	Peso ²⁾ (7,85kg/dm ³) Kg./1000piezas	Para tornillos	
				Métricos	Whitworth
1,1	2,5	0,3	0,01	1	
1,3	3	0,3	0,013	1,2	
1,5	3	0,3	0,012	1,4	
1,8	4	0,3	0,024	1,7	
2,2	4,5	0,5	0,047	2	
2,5	5	0,5	0,058	2,3	
2,8	5,5	0,5	0,069	2,6	
3,2	6	0,5	0,08	3	
3,7	7	0,5	0,11	3,5	
4,3	8	0,5	0,14	4	
5,3	10	1	0,443	5	
6,4	11	1,5	0,74	6	
8,4	15	1,5	1,43	8	
10,5	18	1,5	1,98	10	
13	20	2	2,85	12	
13,5	21	2	3,19		1/2"
15	25	2	4,93	14	
17	27	2	5,42	16	5/8"
19	30	2,5	8,31	18	
21	33	2,5	9,98	20	3/4"

1) Material: (a indicar en el pedido): St = Acero
Ms = Latón

Aleación de Al = Aleación d aluminio

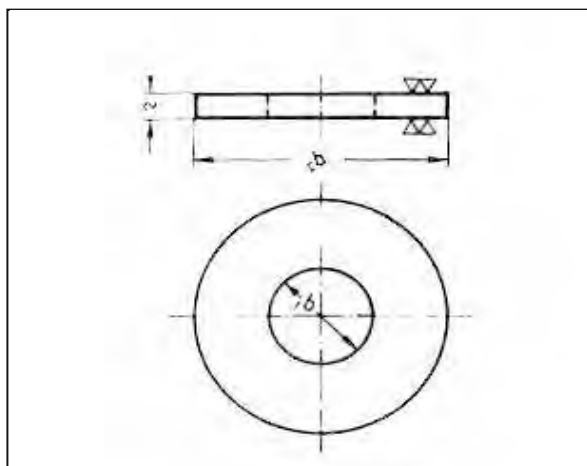
2) Las arandelas de latón pesan aproximadamente 1,083 veces mas, y las de aleación de aluminio aproximadamente 0,357 veces los pesos indicados.

Las arandelas de diámetro de agujero > 21 mm. se pedirán según DIN 1440 y DIN 1441.

Ejecución: Desbarbado.

Arandelas Según DIN 7349

Para tornillos con manguitos de sujeción pesados



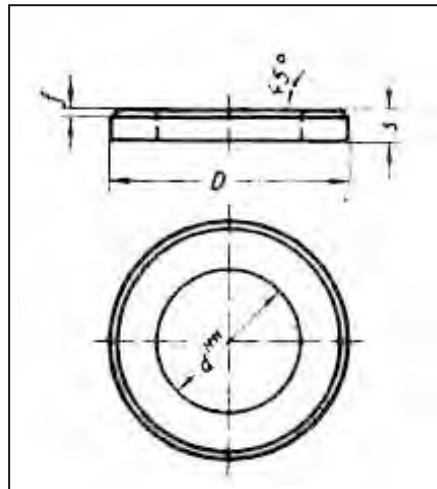
Diámetro del agujero d1	d2	s	Peso (7,85kg/dm3) Kg./1000piezas	Para manguitos de sujeción DIN 1481 Diam.adm..	Para tornillos M
3,2	9	1	0,436	6	3
4,3	12	1,2	1,16	8	4
5,3	15	2	2,43	10	5
6,4	17	3	4,59	12	6
8,4	21	4	9,15	16	8
10,5	25	4	12,7	18	10
13	30	6	27,1	21	12
15	36	6	39,6	25	14
17	44	6	48,5	28	16
19	44	8	77,4	32	18
21	44	8	73,4	35	20
23	50	8	97,1	38	22
25	50	10	116	40	24
28	60	10	174	45	27
31	68	10	226	50	30

Material: St 37 según DIN 17100

Ejecución: Desbarbado

Arandelas pulidas Según DIN 1440

Para pernos



d ^{h11}	D	s	f	Para diámetro de perno	PESO 100 PIEZAS Kg.
3	6	0,8	0,2	3	0,013
4	8	0,8	0,3	4	0,023
5	10	0,8	0,3	5	0,036
6	12	1	0,4	6	0,098
(7)	14	1,5	0,4	(7)	0,133
8	16	1,5	0,5	8	0,222
(9)	18	2	0,5	(9)	0,389
10	20	2,5	0,5	10	0,456
(11)	25	2,5	0,5	(11)	0,925
12	25	3	0,5	12	0,899
(13)	25	3	0,5	(13)	0,836
14	28	3	0,5	14	1,08
16	28	3	0,5	16	0,968
18	30	4	1	18	1,38
20	32	4	1	20	1,5
22	34	4	1	22	1,62
(23)	36	4	1	(23)	1,85
25	40	4	1	25	2,36
(26)	40	5	1	(26)	2,85

d ^{h11}	D	s	f	Para diámetro de perno	PESO 100 PIEZAS Kg.
28	42	5	1	28	2,97
30	45	5	1	30	3,42
32	50	5	1	32	4,48
(33)	50	5	1	(33)	4,33
35	52	6	1,5	35	5,28
(36)	52	6	1,5	(36)	4,95
40	56	6	1,5	40	6,37
45	62	7	1,5	45	7,68
50	68	8	1,5	50	10,1
55	75	9	2	55	14,1
60	80	9	2	60	15,1
65	90	9	2	65	21,1
70	95	10	2	70	25
75	100	10	2	75	26,5
80	110	12	2,5	80	41,3
(85)	110	12	2,5	(85)	37,1
90	115	12	2,5	90	37
(95)	120	12	2,5	(95)	38,7
100	125	14	3	100	47,2

Evítense los valores entre paréntesis

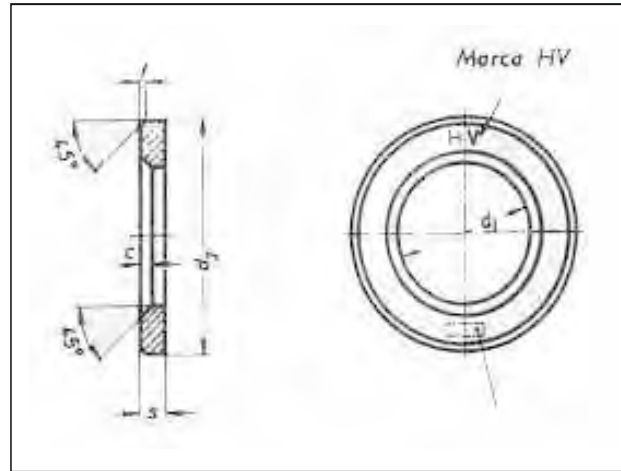
Peso: 7,85 Kg. d3

Ejecución: Pulido mecanizada en todas sus superficies

Material; Acero

Arandelas redondas Según DIN 6916

Para uniones HV en construcciones de acero



d ₁	d ₂	c		f	s	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas	Para diámetro de rosca
			Dif. Adm.				
13	24	1,6	+0,3 -0	0,5	3	7,03	12
17	30	1,6	+0,3 -0	1	4	14,6	16
21	37	2	+0,5 -0	1	4	19,6	20
23	39	2	+0,5 -0	1	4	24,3	22
25	44	2	+0,5 -0	1	4	30,6	24
28	50	2,5	+0,5 -0	1	5	50	27

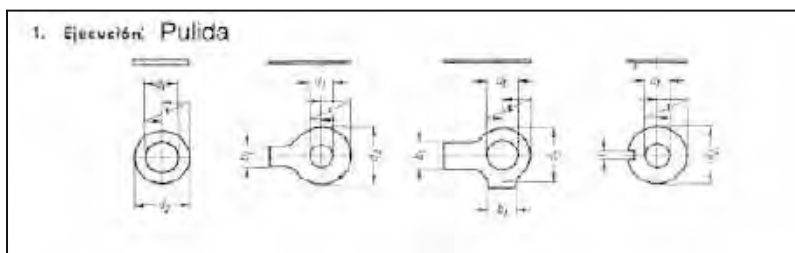
Condiciones técnicas de suministro según DIN 267

Material: C43 según DIN 17200

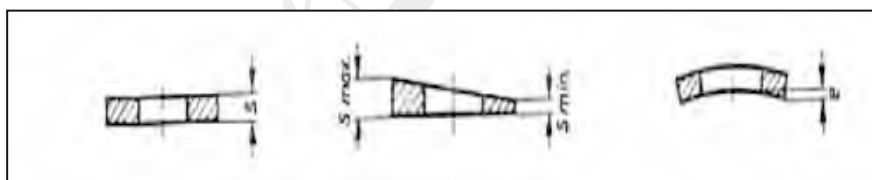
Ejecución: g según DIN 267 templada a HV = 295 hasta 350 Kp/m.m.²

Arandelas y arandelas de seguridad Según DIN 552

Diferencias admisibles



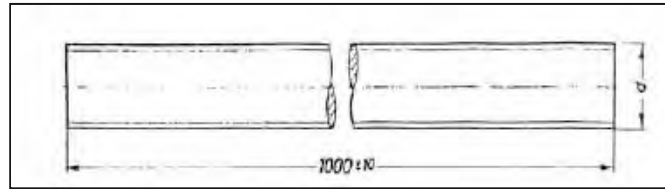
Medida de referencia		Diferencia de medidas admisible para				Excentricidad admisible x ¹⁾
mas de	hasta	b ₁	d ₁	d ₂	f	
	3		+0,15	-0,2	-0,14	0,1
3	6	-0,3	+0,20	-0,3	-0,18	0,1
6	10	-0,3	+0,3	-0,3	-0,22	0,15
10	18	-0,4	+0,4	-0,4	-0,27	0,2
18	30	-0,5	+0,5	-0,5	-0,33	0,25
30	50	-0,8	+0,6	-0,8		0,3
50	80	-1	+0,8	-1		0,4
80	120	-1,5	+1	-1,5		0,5
120	18	-1,8	+1	-1,8		0,5
18	250	-2		-2		1
250	315	-2,5		-2,5		1



Espesor de la arandelas		Diferencia admisible para s	Falta de paralelismo admisible para las superficies de apoyo s máx.. -s min.	Abombamiento admisible para arandelas e
mas de	hasta			
	1	+ - 0,1	0,05	0,1
1	2,5	+ - 0,2	0,1	0,2
2,5	4	+ - 0,3	0,15	0,3
4	6	+ - 0,6	0,2	0,4
6	10	+ - 1	0,3	
10	18	+ - 1,2	0,4	

1) Como medida de referencia sirve la excentricidad admisible en el diámetro exterior

Barras roscadas Según DIN 975



D	Métrica	L ± 10	Peso (87,85 kg/dm ³) Kg. 1000piezas
	2		18,7
	2,5		30
	3		44
	3,5		60
	4		78
	5		124
	6		177
	8		319
	10		500
	12		725
	(14)		970
	16		1330
	(18)		1650
	20		2080
	(22)		2540
	24		3000
	(27)		3850
	30		4750
	(33)		5900
	36		6900
	(39)		8200
	42		9400
	(45)		11000
	48		12400
	(52)		14700

Evítense en lo posible los tamaños entre paréntesis

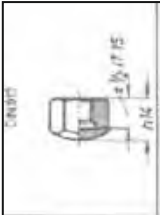
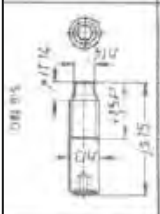
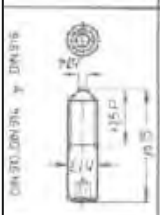
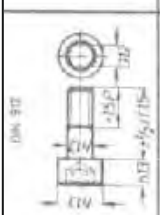
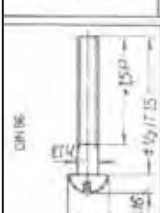
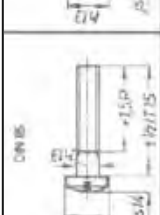
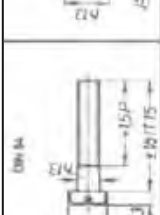
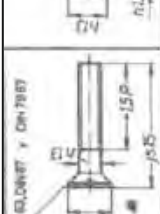


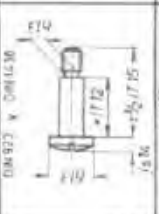
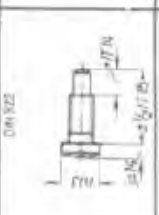
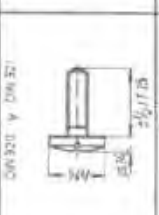
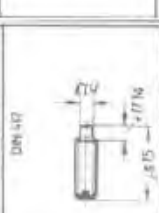
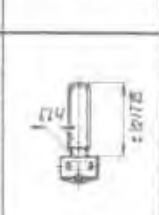
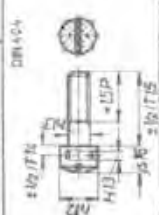
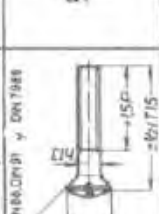
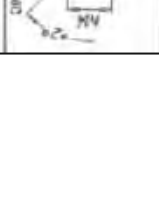

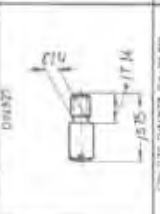

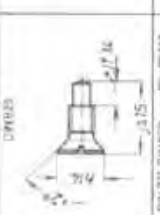

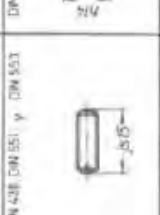
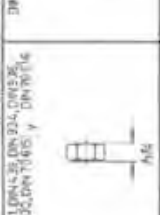
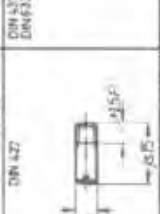

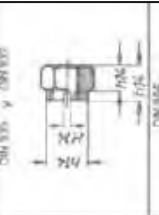
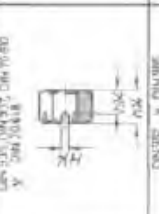
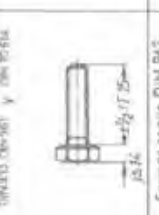
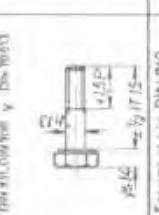
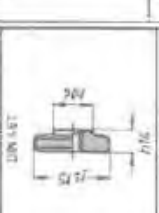
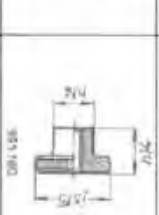
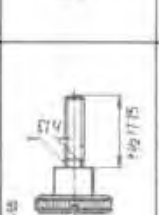
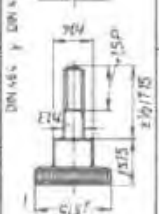

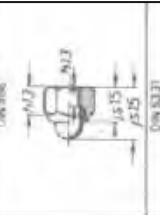
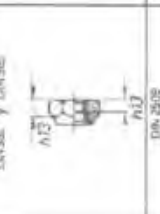
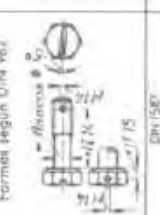
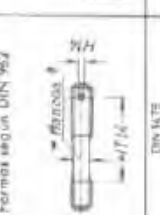
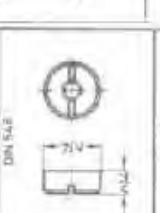
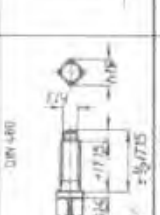

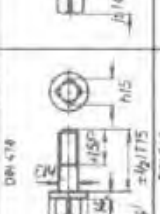
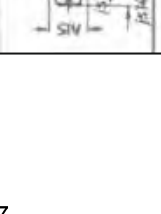

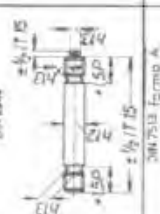

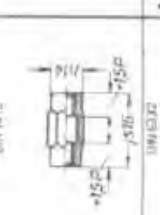
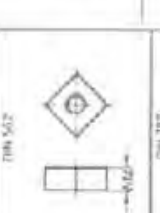
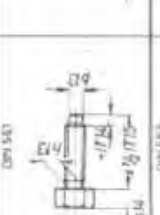
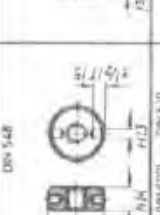
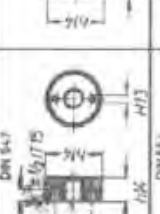
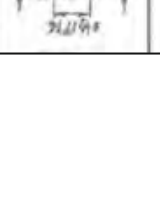

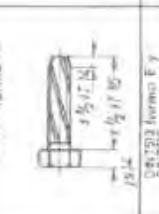
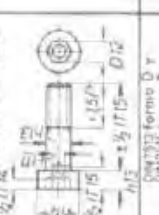
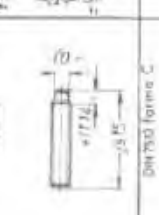
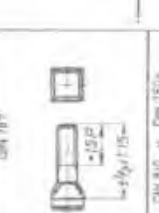
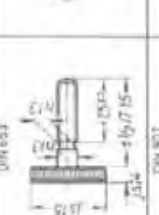
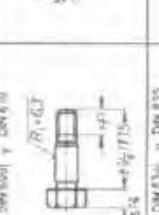
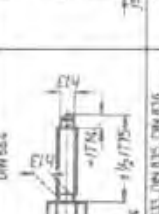
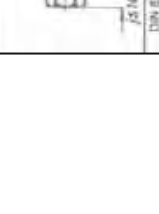
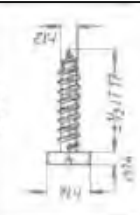



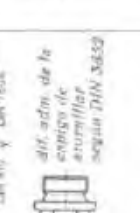
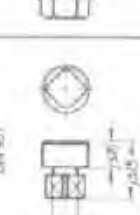
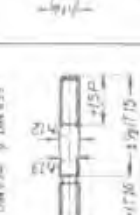
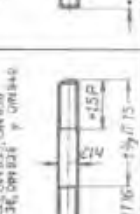

Condiciones técnicas de suministro según DIN 267.

Clase de resistencia: 5.6 según DIN 267, otras clases de resistencia, por acuerdo especial

Ejecución: m según DIN 267 hoja 2. Normalmente se mantienen existencias en almacén barras roscadas con rosca normal, si se desean pasos especiales o longitudes de mas de 1000 mm. se indicará en el pedido.

Condiciones técnicas de suministro Según DIN 267

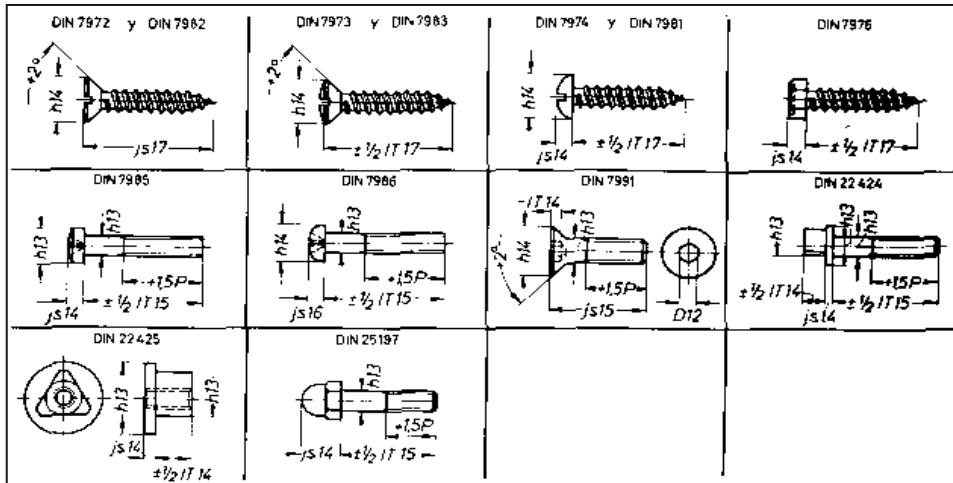
Diferencias de medidas admisibles

Condiciones técnicas de suministro Según DIN 267

Diferencias de medidas admisibles

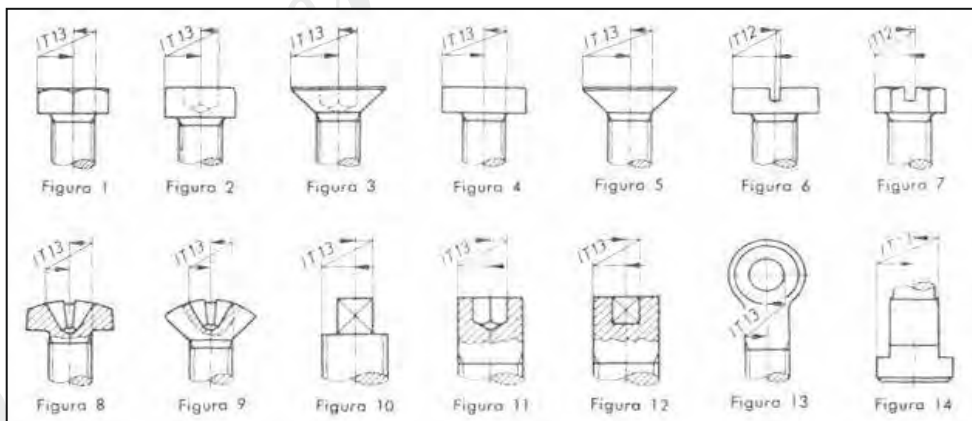
Continuación



Radios de transición bajo cabeza de tornillos con apoyo plano

Estos radios de transición no sirven para tornillos de ajuste, tapones roscados ni tornillos con arandelas imperdibles

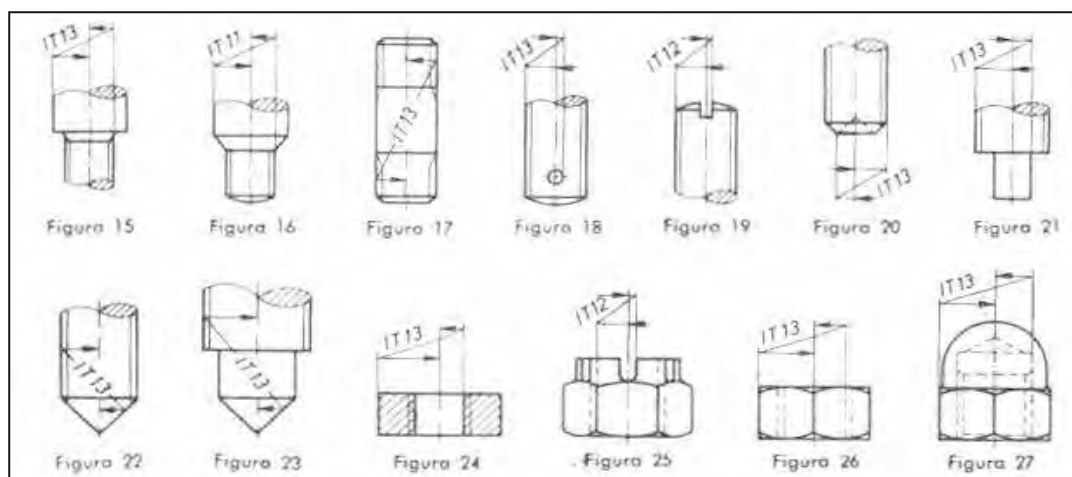
Rosca d _h	1	1,2	1,4	1,6	1,7	2	2,3	2,5	2,6	3	3,5	4	5	6	7	8
r mín.	0,1															
d _h máx.	1,4	1,6	1,8	2	2,1	2,6	2,9	3,1	3,2	3,6	4,1	4,7	5,7	6,8	7,8	9,2
Rosca d _h	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	39	42	45	48
r mín.	0,4															
d _h máx.	11,2	14,2	16,2	18,7	20,7	22,8	24,4	26,4	30,4	33,4	36,4	39,4	42,4	45,4	48,6	52,6
Rosca d _h	52	56	60	64	68	72	76	80	80	100	110	120	125	130	140	150
r mín.	1,6															
d _h máx.	56,6	63	67	71	75	79	83	87	97	108	118	128	133	138	148	159



Excentricidad respecto a:		Figura	Medidas de referencia para la coordinación de la tolerancia
Cabeza del tornillo	Entrecaras y la caña o la rosca Hasta la cabeza	1	Entrecaras
	Exágono interior t la cabeza	2 y 3	Entrecaras
	Diámetro de la cabeza y la caña/rosca hasta la cabeza	4	Diámetro de la cabeza
	Diámetro del aro y la caña o ranura hasta la cabeza	4	Diámetro del aro
	Cabeza avellanada y la caña o la rosca hasta la cabeza	5	Diámetro de la cabeza
	Ranura y la cabeza	6 y 7	Diámetro de la cabeza o diagonal
	Mortaja cruzada y la caña o la rosca hasta la cabeza	8 y 9	Diámetro nominal de la rosca
	Polígono exterior e interior y la caña y la rosca	10,11 y 12	Exágono o cuadrado
	Agujero del cáncamo y la rosca	13	Diámetro nominal de la rosca
	Superficie de guía y la cabeza para tornillos en T	14	Anchura de la superficie de guía

Condiciones técnicas de suministro Según DIN 267

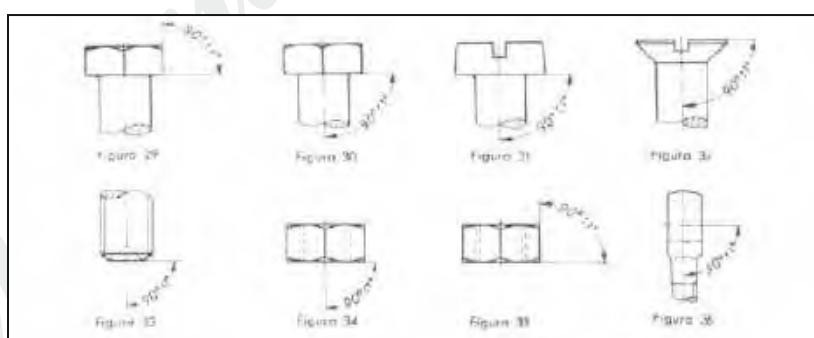
Continuación



Excentricidad respecto a:		figura	Medida de referencia para la coordinación de la tolerancia
Caña del tornillo	Caña y la rosca*)	15	Diámetro nominal de la rosca
	Caña y la rosca para tornillos de ajuste*)	16	Diámetro nominal de la rosca
	Extremos de la rosca entre si para espárragos y pernos roscados	17	Diámetro nominal de la rosca
	Agujero del pasador de aletas y la rosca o la caña	18	Diámetro nominal de la rosca
	Ranura y la rosca de la caña	19	diámetro nominal de la rosca o diámetro de la caña
	Filo anular y la rosca	20	Diámetro nominal de la rosca
Extremo del tornillo	Espiga y la rosca	21	Diámetro nominal de la rosca
	Punta, espiga con punta y la rosca	22 y 23	Diámetro nominal de la rosca
Tuerca	Diámetro exterior de la rosca	24	Diámetro exterior
	Ranura y la rosca	25	Diámetro nominal de la rosca
	Entrecaras de la rosca	26 y 27	Entrecaras

*) Para alojamiento en el diámetro entre flancos de la rosca puede ser la diferencia del movimiento circular de la caña a distancia de 2,5 d del extremo de la rosca útil no mayor que 2 IT13 ó 2 IT11;

Sesgos admisibles



Para tornillos y tuercas a partir de 30 mm. de diámetro de rosca puede ser el sesgo de la superficie de apoyo sólo + - 1/2º

Tolerancias fundamentales y zonas de tolerancia Según DIN 267

Medidas nominales	Tolerancias fundamentales																Zonas de tolerancia									
																	Medidas exteriores:									
	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	h13	h11	h12	h13	h14	h15	h16	js14	js15	js16	js17	D12	H11	H12	H13	H14			
desde 1 hasta 3	0,06	0,10	0,14	0,25	0,40	0,60	1,00	-	0	0	0	0	0	0	-0,125	0,20	0,30	0,50	+0,12	+0,06	+0,10	+0,14	+0,25			
más de 3 hasta 6	0,075	0,12	0,18	0,30	0,48	0,75	1,20	0,14	0	0	0	0	0	0	+0,15	0,24	0,375	0,60	+0,15	+0,075	+0,12	+0,18	+0,30			
más de 6 hasta 10	0,09	0,15	0,22	0,36	0,58	0,90	1,50	0,15	0	0	0	0	0	0	-0,18	0,29	0,45	0,75	+0,19	+0,09	+0,15	+0,22	+0,36			
más de 10 hasta 18	0,11	0,18	0,27	0,43	0,70	1,10	1,80	0,15	0	0	0	0	0	0	0,215	0,35	0,55	0,90	+0,23	+0,11	+0,18	+0,27	+0,43			
más de 18 hasta 30	0,13	0,21	0,33	0,52	0,84	1,30	2,10	0,16	0	0	0	0	0	0	0,26	0,42	0,65	1,05	+0,275	+0,13	+0,21	+0,33	0,52			
más de 30 hasta 40								-0,17																		
más de 40 hasta 50	0,16	0,25	0,39	0,62	1,00	1,60	2,50	0,18	0,16	0,25	0,39	0,62	1,00	1,60	-0,31	0,50	0,80	1,25	+0,33	+0,16	+0,25	+0,39	0,62			
más de 50 hasta 60								0,56																		
más de 60 hasta 80	0,19	0,30	0,46	0,74	1,20	1,90	3,00	-	0	0	0	0	0	0	0,37	0,60	0,95	1,50	+0,40	+0,19	+0,30	+0,46	0,74			
más de 80 hasta 120	0,22	0,35	0,54	0,87	1,40	2,20	3,50	-	0	0	0	0	0	0	-0,435	0,70	1,10	1,75	+0,47	+0,22	+0,35	+0,54	0,87			
más de 120 hasta 180	0,25	0,40	0,63	1,00	1,60	2,50	4,00	-	0	0	0	0	0	0	0,50	0,80	1,25	2,00	+0,545	+0,25	+0,40	+0,63	1,00			
más de 180 hasta 250	0,29	0,46	0,72	1,15	1,85	2,90	4,60	-	0	0	0	0	0	0	-0,575	0,925	1,45	2,30	+0,63	+0,29	+0,46	+0,72	1,15			
más de 250 hasta 315	0,32	0,52	0,81	1,30	2,10	3,20	5,20	-	0	0	0	0	0	0	0,65	1,05	1,60	2,60	+0,71	+0,32	+0,52	+0,81	1,30			
más de 315 hasta 400	0,36	0,57	0,89	1,40	2,30	3,60	5,70	-	0	0	0	0	0	0	0,70	1,15	1,80	2,85	+0,78	+0,36	+0,57	+0,89	1,40			
más de 400 hasta 500	0,40	0,63	0,97	1,55	2,50	4,00	6,30	-	0	0	0	0	0	0	-0,775	1,25	2,00	3,15	+0,86	+0,40	+0,63	+0,97	1,55			

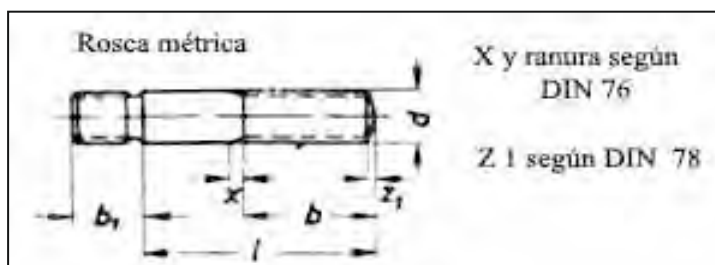
Las tolerancias fundamentales y zonas de tolerancia indicadas para las medidas nominales desde 1 hasta 3 m.m. sirven provisionalmente también para las medidas nominales inferiores a 1 m.m., hasta que exista una norma DIN correspondiente de tolerancia para estas medidas.

Espárragos con ranura (extremo atornillado) Según DIN 834

Para atornillar en fundición gris con rosca igual en ambos lados

Rosca métrica

Rosca métrica fina



d	M18 M18x1,5 N18x2	M20 M20x1,5 M20x2	M22 M22x1,5 M22x2	M24 M24x1,5 M24x2	M27 M27x1,5 M27x2	M30 M30x1,5 M30x2	M33 M33x1,5 M33x2	M36 M36x1,5 M36x3	M39 M39x1,5 m39x3	M42 M42x1,5 M42x3	M45 M45x1,5 M45x3	M48 M48x1,5 M48x3	M52 M52x1,5 M52x2	
b	1)	30	32	35	38	40	45	50	55	60	65	70	70	75
	2)	40	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	85	90
	3)	55	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	110
b1	22	22	28	30	35	38	42	45	50	52	58	60	65	
Longitud l	Peso (7,85 kg/dm3) Kg./1000 piezas aproximadamente													
35	101													
40	11	146												
45	121	158	200											
50	131	170	215	263										
55	141	183	230	281	378									
60	151	195	245	299	400	513								
65	161	207	260	316	422	541	682							
70	171	220	275	334	445	568	715	872						
75	181	242	290	352	467	595	749	912	1120					
80	191	244	304	370	490	622	783	952	1160					
85	199	254	316	383	508	650	816	992	1210	1440				
90	209	267	330	401	530	677	850	1030	1260	1490	1780			
95	219	279	345	419	553	704	883	1070	1310	1540	1850	2210		
100	299	291	360	436	575	731	917	1110	1350	1600	1910	2280	2680	
110	249	316	390	472	620	782	978	1190	1440	1710	2030	2420	2850	
120	269	341	420	507	665	836	1050	1270	1530	1820	2160	2560	3010	
130	289	365	450	543	710	891	1110	1350	1630	1920	2280	2700	3180	
140	309	390	480	578	755	945	1180	1430	1720	2020	2390	2840	3350	
150	329	415	509	614	800	1000	1250	1510	1810	2130	2520	2950	3510	
160	349	439	539	649	845	1050	1310	1590	1910	2240	2650	3090	3660	
170	369	464	569	685	890	1110	1380	1670	2000	2350	2770	3230	3830	
180	389	489	599	720	935	1160	1450	1740	2100	2460	2900	3370	4000	
190	409	513	629	756	980	1220	1520	1810	2190	2570	3020	3510	4160	
200	429	538	659	791	1020	1270	1580	1900	2280	2680	3150	3650	4330	
210	449	563	689	827	1070	1330	1650	1980	2380	2790	3270	3790	4500	
220	469	587	718	862	1110	1380	1720	2060	2470	2890	3400	3930	4660	

- 1) Para longitud es sobre la línea escalonada
- 2) Para longitudes baja la línea escalonada
- 3) Para longitudes superiores a 300
- 4) Las longitudes pasando de 200 se escalonarán de 10 en 10. Son admisibles longitudes intermedias entre 35 y 100 terminadas en 2 y 8; Pasando de 100 a 200 terminados en 2,5 y 8, pero se evitarán en lo posible.

Características de resistencia: A indicar en el pedido 5.6 - 8.8

Ms = Ms 58 ó Ms 63 a elección del fabricante. Otros materiales, por acuerdo especial.

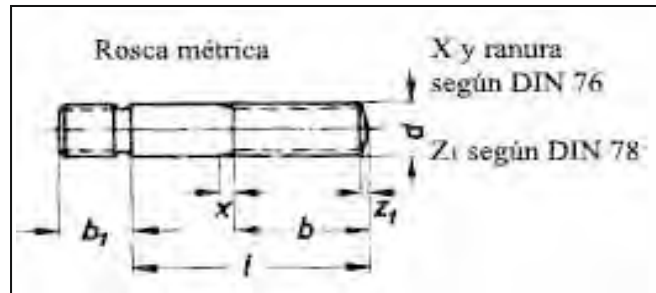
Ejecución: m Roscas del extremo atornillado Sk6 según DIN 13 y 14

Espárragos con ranura (extremo atornillado) Según DIN 945

Para atornillar en fundición gris con rosca igual en ambos lados

Rosca Whitworth

En lo posible se emplearán con rosca métrica según DIN 834



d Pulgadas Milímetros	1/4 6,35	5/16 7,94	3/8 9,53	(7/16) 11,11	1/2 12,70	5/8 15,88	3/4 19,05	7/8 22,23	1" 25,40	1 1/8 28,50	1 1/4 31,75	1 3/8 34,93	1 1/2 38,10	1 5/8 41,28	1 3/4 44,45	(1 7/8) 47,63	2" 50,80
b 1)	15	18	20	25	28	32	35	38	40	45	50	55	60	65	70	70	75
b 2)	18	22	25	28	30	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	85	90
b 3)				40	45	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	110
b1	8	10	12	14	16	20	25	28	35	38	42	45	50	52	58	60	65
Longitud l	Peso (7,85 kg/dm3) Kg./1000 piezas aproximadamente																
15	4,22																
18	4,97	7,7															
20	5,47	8,8	15,2														
22	5,97	9,3	16,9														
25	6,71	10,5	18,6	23,3													
28	7,46	11,7	20,3	25,6	34,5												
30	7,96	12,4	21,4	27,1	36,4	62											
35	9,2	14,4	24,5	31	41,4	69,8											
40	10,5	16,3	27	34,8	46,4	77	120										
45	11,7	18,3	29,8	36,6	51,4	85	131	185									
50	13	20,2	32,6	42,4	56,4	93	142	200	282								
55	14	22,3	33,9	46,2	61,4	101	153	215	302								
60	15,3	24,2	36,7	50,1	66,4	106	164	230	322	429							
65	16,4	26,2	39,5	53,5	71,4	116	176	245	342	454	589						
70			423,3	57,3	76,4	124	187	261	362	479	620	720					
75			44,9	61,2	80,1	132	198	276	382	504	651	760	950				
80			47,8	65	86,1	140	209	291	402	529	683	800	1000				
85				66,8	90,1	146	218	300	416	554	714	840	1040	1300			
90				72,6	95,1	153	229	316	436	579	745	870	1090	1350	1540		
95				76,4	100	161	240	331	456	604	776	910	1130	1400	1600	1860	
100				80,3	105	169	251	346	476	629	807	950	1180	1450	1660	1930	2330
110					115	184	273	376	518	669	857	1040	1240	1550	1780	2070	2490
120						200	295	406	556	719	917	1140	1330	1650	1900	2110	2650
130							317	436	596	769	977	1180	1420	1700	2020	2250	2810
140							339	466	636	819	1040	1260	1510	1800	2120	2390	2970
150								496	676	869	1110	1340	1700	1900	2240	2500	3130
160								526	716	919	1170	1410	1790	2000	2360	2640	3270
170								566	756	969	1230	1490	1880	2100	2480	2780	3430
180									796	102	1290	1560	1970	2200	2610	2920	3530
190									836	1070	1360	1640	2060	2300	2730	3060	3750
200									876	1120	1420	1710	2150	2400	2650	3200	3910
210										1170	1480	1790	2240	2500	2970	3340	4070
220										1220	1540	1860	2330	2600	3090	3480	4130

- 1) Para longitud es sobre la línea escalonada
- 2) Para longitudes baja la línea escalonada
- 3) Para longitudes superiores a 300
- 4) Las longitudes pasando de 200 se escalonarán de 10 en 10. Son admisibles longitudes intermedias entre 35 y 100 terminadas en 2 y 8; Pasando de 100 a 200 terminados en 2,5 y 8, pero se evitarán en lo posible.

Características de resistencia: A indicar en el pedido 5.6 - 8.8

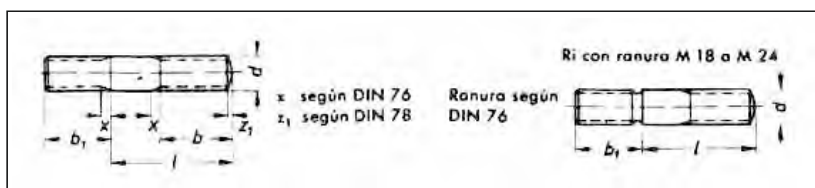
Ms = Ms 58 ó Ms 63 a elección del fabricante. Otros materiales, por acuerdo especial.

Ejecución: m Roscas del extremo atornillado Sk6 según DIN 13 y 14

Espárragos Extremo atornillado aprox. 2 d Según DIN 835

Para atornillar en aleación de aluminio con rosca igual en ambos lados

Rosca métrica



d	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 7*	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18 M 18x2	M 20 M 20x2	M 22 M 22x2	M 24 M 24x2
b 1)	9	10	10	12	15	15	18	20	22	25	28	30	32	35	38
2)			12	15	18	18	22	25	28	30	35	40	40	45	50
3)									40	45	50	55	55	60	65
b1	6	7	8	10	12	14	16	20	24	28	32	36	40	44	48
Longitud	Peso (7,85 Kg. / dm ³) Kg. 1000piezas aproximadamente														
12	0,811	1,15	1,58												
15	0,982	1,37	1,88	3,12											
18	1,14	1,6	2,18	3,59	5,39	7,8	10,7								
20	1,25	1,75	2,37	3,89	5,83	8,4	11,5								
22	1,36	1,9	2,57	4,2	6,28	9,1	12,3	21							
25	1,53	2,13	2,87	4,66	6,94	9,9	13,5	22,8	35,6						
28	1,7	2,35	3,16	5,12	7,6	10,8	14,7	24,6	38,2	56					
30			3,36	5,43	8,05	11,4	15,5	25,9	40	58,4					
35			3,76	6,11	9,16	12,9	17,4	29	44,4	64,5	90	117			
40			4,28	6,88	10,3	14,4	19,4	32	48,8	70,5	97,8	127	168		
45			4,78	7,65	11,4	16	21,4	35,1	53,3	76,5	106	137	180	229	
50			5,27	8,42	12,5	17,5	23,4	38,2	57,7	82,6	114	147	192	244	297
55			5,76	9,19	13,5	18,8	25	41,6	62,2	88,6	122	157	205	259	315
60			6,25	9,98	14,6	20,3	27	44,6	66,6	94,7	130	167	217	274	333
65			6,75	10,7	15,7	21,8	29	47,7	69,9	101	137	177	229	259	350
70			7,24	11,5	16,8	23,3	30,9	50,8	74,4	107	145	187	242	304	368
75			7,73	12,3	17,9	24,8	32,9	53,9	78,8	112	143	197	254	319	386
80			8,22	13,1	19	26,3	34,9	57,9	83,2	118	161	207	266	334	404
85					20,1	27,8	36,9	60,1	87,7	124	167	215	275	342	413
90					21,2	29,3	38,8	63,2	92,1	130	175	225	287	357	431
95						30,8	40,8	66,2	96,6	136	183	235	300	372	449
100						32,3	42,8	69,3	101	142	191	245	312	387	467
110							46,7	75,5	109	154	206	265	337	417	502
120								81,7	118	166	222	285	361	447	538
130								87,8	127	178	238	305	386	476	573
140								94	136	190	254	325	411	506	609
150								100	145	202	270	345	435	536	644
160									154	214	285	365	460	566	680
170									163	226	301	385	485	596	715
180									172	238	317	405	509	626	751
190										251	333	425	534	655	786
200										263	349	445	559	685	822
210											364	465	583	715	857
220											380	485	608	745	893

Úsese preferiblemente los tamaños impresos en negrita

* Solo para construcción de automóviles

1) Para longitudes sobre línea escalonada

2) Para longitudes bajo la línea escalonada

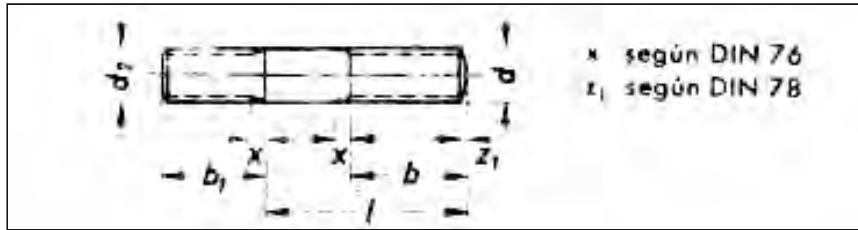
3) Para longitudes superiores a 200

49 Las longitudes superiores a 220 se escalonas de 10 en 10. Son admisibles longitudes intermedias desde 12 hasta 20 de 1 en 1, pasado de 20 y hasta 30 terminados en 4 y 6 hasta 100 terminados en 2 y 8 pasado de 100 y hasta 220 terminados en 2,5 y 8 pero se evitaran en lo posible.

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Espárragos Extremo atornillado aprox. 2 d Según DIN 836

Para atornillar en aleación de aluminio con rosca fina para extremo de la tuerca,
y rosca métrica para el extremo de atornillado



d	M 8x1	M 10x1	M 12x1,5	M 14x1,5	M 16x1,5	M 18x1,5	M 20x1,5
d2	M 8x1	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20
1) b	18	20	22	25	28	30	32
2) b	22	25	28	30	35	40	40
a)			40	45	50	55	55
b1	16	20	24	28	32	36	40
Longitud ⁴⁾	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000piezas aproximadamente						
12	8,80						
15	10,0	18,5					
18	11,2	20,0					
20	12,0	21,0	31,5	48,8			
22	12,8	22,0	33,3	51,3			
25	14,0	23,5	36,0	54,9	79,1	101	
28	15,2	25,4	38,7	57,5	81,8	107	
30	16,0	26,6	40,5	59,8	84,0	111	150
35	17,9	29,7	44,9	71,9	91,9	121	162
40	19,9	32,8	49,4	77,9	100	131	174
45	21,9	35,9	53,8	84,0	108	141	186
50	23,9	39,0	58,4	90,0	116	151	198
55	25,5	41,7	62,7	96,1	124	161	211
60	27,5	44,8	67,1	102	131	171	233
65	29,4	47,9	70,4	108	139	181	235
70	31,4	51,0	74,9	113	147	191	248
75	33,4	54,1	79,5	119	155	201	260
80	35,4	57,1	83,8	125	163	211	272
85	37,4	60,2	88,2	131	169	218	281
90	39,4	63,3	92,6	137	177	226	293
95	41,3	66,4	97,1	143	185	238	305
100	43,3	69,5	101	155	193	248	318
110	47,3	75,6	110	167	208	268	342
120		81,8	119	179	224	288	367
130		88,0	127	191	240	308	392
140		94,2	136	204	255	328	416
150		100	145	216	272	348	441
160			154	228	287	367	466
170			163	240	303	388	490
180			172	252	319	408	515
190				264	335	428	540
200					350	448	564
210					366	468	589
220					382	488	614

Utilícese preferentemente los tamaños en negrita

1) Para longitudes por encima de la línea escalonada

2) Para longitudes por debajo de la línea escalonada

3) Para longitudes mayores de 300

4) Las longitudes superiores a 200 mm. se escalonan de 10 en 10. Entre 10 y 20 son admisibles longitudes intermedias de 1 en 1, pasando de 20 hasta 30, con las cifras finales 4 y 6, pasando de 30 hasta 100 con las cifras finales 2 y 8, pasando de 100 hasta 200 con las cifras finales 2,5 y 8, pero se evitarán en lo posible.

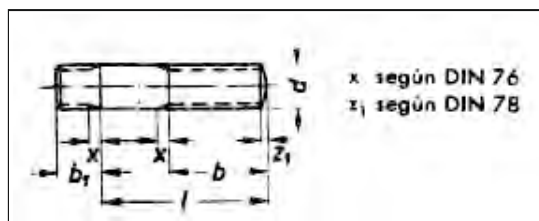
Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Espárragos Extremo atornillado aprox. 1 d Según DIN 938

Para atornillar acero con rosca igual en ambos lados

Rosca métrica

Rosca métrica fina



d	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 7*	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16
b 1)	9	10	10	12	15	15	18	20	22	25	28
2)			12	15	18	18	22	25	28	30	35
3)	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 7*	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16
Longitud 4)	Peso 7,85 kg/dm ³ Kg./1000piezas, aproximado										
12	0,694	0,93	1,28								
15	0,861	1,16	1,57	2,51							
18	1,03	1,39	1,87	2,98	4,32	6,13					
20	1,14	1,54	2,07	3,28	4,76	6,73	8,96				
22	1,25	1,69	2,26	3,59	5,20	7,33	9,70				
25	1,42	1,92	2,56	4,05	5,87	8,24	10,9	18,1			
28	1,58	2,14	2,86	4,52	6,54	9,15	12,1	19,6	29,4	42,1	
30			3,05	4,82	6,98	9,70	12,9	21,1	31,2	44,5	
35			3,48	5,50	8,09	11,3	14,9	24,1	37,5	50,5	68,7
40			3,97	6,27	9,20	12,8	16,9	27,1	40,1	56,6	76,6
45			4,46	7,04	10,3	14,3	18,8	30,1	44,6	62,6	84,5
50			4,96	7,81	11,4	15,8	20,8	33,2	49,0	68,6	92,4
55			5,45	8,58	12,4		22,5	35,9	53,4	74,7	100
60			5,94	9,35	13,5		24,5	39,2	57,9	80,7	108
65			6,44	10,1	14,6		26,5	42,1	61,2	86,8	116
70			6,93	10,9	15,8		28,5	45,2	65,6	92,8	124
75				11,7	16,9		30,5	48,3	70,1	97,3	132
80				12,4	18		32,5	51,4	74,5	104	139
85					19,1		34,5	54,4	78,9	110	146
90					20,2		36,5	57,5	83,4	116	154
95							38,5	60,6	87,8	122	162
100							40,5	63,7	92,3	128	169
110							44,5	69,9	101	140	185
120								76,0	110	152	201
130								82,4	118	164	217
140								94,5	127	176	233
150									136	188	248
160									145	200	264
170									154	212	280
180									163	225	296
190										237	311
200										249	327
210											343
220											359

Utilicé preferentemente las medidas en negrita

* Solamente para construcción de automóviles

1) Para longitudes sobre la línea escalonada

2) Para longitudes bajo la línea escalonada

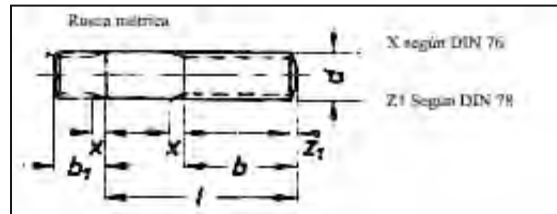
3) Para longitudes superiores a 300 mm.

4) Las longitudes superiores a 200 m m.m. se escalonaran de 10 en 10 m m.m. Son admisibles longitudes intermedias entre 12 o 20 de 1 en 1; pasando de 20 hasta 30 terminadas en 4 o 6, pasando de 30 a 100 terminadas en 2 y 8, pasando de 100 a 200 terminadas en 2,5 y 8 pero se evitaran en lo posible.

Características de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Espárragos Extremo atornillado Según DIN 938

Continuación



d	M 18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42	M45	M48	M52
	M18X2	M20X2	M22X2	M24X2	M27X2	M30X2	M33X2	M36X3	M39X3	M42X3	M45X3	M48X3	M52X3
1)	30	32	35	38	40	45	50	55	60	65	70	70	75
2)	40	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	85	90
3)	55	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	110
B ₁	M 18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42	M45	M48	M52
Longitud l ⁴⁾	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente												
40	97	126											
45	107	138	173										
50	117	151	188	225									
55	127	163	203	243	313								
60	137	175	218	261	335	435							
65	147	188	233	279	358	462	573						
70	157	200	247	296	380	490	607	730	883				
75	167	212	262	314	403	518	641	770	930				
80	177	225	277	332	425	546	674	810	977				
85	183	233	286	341	438	573	708	850	1020	1220			
90	193	246	301	359	461	601	741	890	1070	1280	1500		
95	203	258	316	377	483	629	775	930	1120	1330	1570	1790	
100	213	270	331	395	506	657	809	870	1170	1390	1630	1870	2280
110	233	295	360	430	551	700	862	1030	1240	1500	1750	2010	2450
120	253	320	390	466	596	755	930	1110	1330	1600	1880	2150	2620
130	273	344	420	501	641	811	990	1190	1430	1680	2000	2290	2780
140	293	369	450	537	686	866	1060	1270	1520	1790	2100	2430	2950
150	313	394	480	572	731	922	1130	1350	1620	1900	2220	2530	3120
160	333	418	510	608	775	977	1200	1430	1710	2010	2350	2670	3230
170	353	443	539	643	820	1030	1270	1510	1800	2120	2470	2810	3400
180	373	467	569	679	865	1090	1330	1590	1900	2230	2600	2960	3570
190	393	492	599	714	910	1140	1400	1670	1990	2340	2720	3100	3730
200	413	517	629	750	955	1200	1470	1750	2090	2450	2850	3240	3900
210	433	541	659	785	1000	1260	1530	1830	2180	2550	2970	3380	4070
220	453	566	689	821	1050	1310	1600	1910	2270	2660	3100	3520	4230

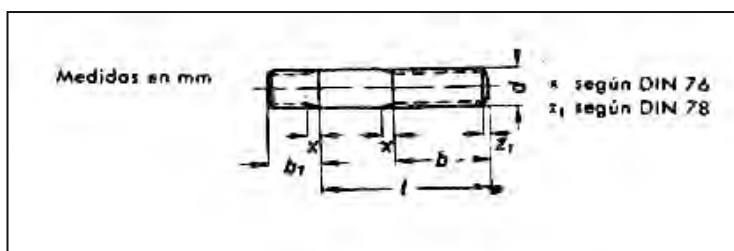
Utilícese preferentemente los tamaños en negrita

- 1) Para longitudes por encima de la línea escalonada
- 2) Para longitudes por debajo de la línea escalonada
- 3) Para longitudes superiores a 300 mm.
- 4) Las longitudes superiores a 220 mm. se escalonarán de 10 en 10 mm. son admisibles medidas intermedias entre 40 y 100 terminados en 2 y 8, pasando de 100 a 200, terminados en 2,5 y 8, pero deben evitarse en lo posible.

Clases de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Espárragos Extremo atornillado aprox. 1,25 d Según DIN 939

Para atornillar a fundición gris con rosca igual en ambos lados



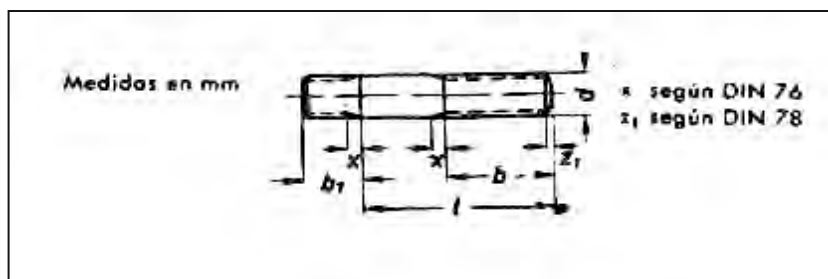
d		M3	M3,5	M4	M5	M6	M7*	M8	M10	M12	M14	M16
b	1)	9	10	10	12	15	15	18	20	22	25	28
	2)			12	15	18	18	22	25	28	30	35
	3)									40	45	50
b l		4	4,5	5	6,5	7,5	9	10	12	15	18	20
longitud l 4)		Peso (7,85 Kg. dm3) Kg./1000 piezas aproximadamente										
12		0,723	0,985	1,35								
15		0,89	1,22	1,65	2,70							
18		1,05	1,45	1,94	3,16	4,59	6,60	8,80				
20		1,16	1,6	2,14	3,36	5,04	7,20	9,60				
22		1,33	1,75	2,34	3,77	5,48	7,81	10,4	17,0			
25		1,44	1,98	2,63	4,23	6,15	8,71	11,6	18,8	32,9		
28		1,61	2,20	2,92	4,70	6,81	9,26	12,7	20,6	33,2	46,1	
30				3,13	5,01	7,26	10,2	13,5	21,9	33,4	48,5	
35				3,56	5,68	8,37	11,7	15,5	24,9	37,9	54,5	74,0
40				4,05	6,45	9,48	13,2	17,5	28,0	42,3	60,5	81,9
45				4,54	7,22	10,6	14,7	19,5	31,1	46,7	66,6	89,8
50				5,05	7,99	11,7	16,3	21,5	34,2	51,2	72,6	97,8
55				5,53	8,76	12,5		23,1	36,9	55,6	78,7	106
60				6,02	9,53	13,6		25,1	40,0	60,1	84,7	114
65				6,51	10,3	14,7		27,1	41,3	63,4	90,7	121
70				7,01	11,1	15,8		29,0	46,2	67,8	96,8	129
75					11,9	16,9		31,0	49,3	72,3	102	137
80					12,6	18,1		33,0	52,4	76,8	108	145
85						19,2		35,0	55,4	81,1	114	151
90						20,3		36,9	58,5	85,6	120	159
95								38,9	61,6	90,0	126	167
100								40,9	64,7	103	132	175
110								44,9	7,09	112	144	191
120									77,1	121	156	206
130									83,2	130	168	222
140									89,4	138	180	238
150									95,5	147	192	254
160										156	204	269
170										165	216	285
180											228	301
190											241	317
200											253	333
210												348
220												364

Utilícese preferentemente los tamaños en negrita

- 1) Para longitudes por encima de la línea escalonada
 - 2) Para longitudes por debajo de la línea escalonada
 - 3) Para longitudes superiores a 300 mm.
 - 4) Las longitudes superiores a 220 mm. se escalonarán de 10 en 10 mm. son admisibles medidas intermedia 40 y 100 terminados en 2 y 8, pasando de 100 a 200, terminados en 2,5 y 8, pero deben evitarse en lo posible
- Clases de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Espárragos Extremo atornillado aprox. 1,25 d Según DIN 939

Continuación



d		M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42	M45	M48	M52	
		M18X2	M20X2	M22X2	M24X2	M27X2	M30X2	M33X2	M36X3	M39X3	M42X3	M45X3	M48X3	M52X3	
b	1)	30	32	35	38	40	45	50	55	60	65	70	70	75	
	2)	40	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	85	90	
	3)	55	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	110	
b l		22	25	28	30	35	38	42	45	50	52	58	60	65	
longitud l 4)		Peso (7,85 Kg. dm3) Kg./1000 piezas aproximadamente													
40		103	137												
45		113	149	188											
50		123	161	203	243										
55		133	174	218	261	352									
60		143	186	233	279	374	473								
65		153	198	248	297	397	500	632							
70		163	211	263	314	419	528	665	798	981					
75		173	233	278	332	442	556	699	838	1030					
80		183	235	293	350	464	583	732	878	1080	1260				
85		190	244	301	359	477	611	766	917	1120	1320	1580			
90		200	256	316	377	499	639	800	957	1170	1370	1650	1870		
95		210	268	331	395	522	667	833	998	1220	1420	1710	1940	2390	
100		220	281	346	413	544	695	867	1040	1260	1480	1770	2010	2470	
110		240	305	376	448	589	738	921	1100	1330	1590	1900	2160	2640	
120		260	330	406	484	634	793	988	1180	1430	1700	2020	2300	2810	
130		280	355	435	519	679	849	1060	1260	1530	1780	2150	2440	2970	
140		300	379	465	555	724	904	1120	1340	1620	1890	2240	2580	3140	
150		320	404	495	590	769	960	1190	1420	1710	2000	2360	2680	3310	
160		340	429	525	626	814	1020	1260	1500	1810	2100	2490	2820	3420	
170		360	453	555	661	859	1070	1320	1580	1900	2210	2610	2960	3590	
180		380	478	585	697	904	1130	1390	1660	2000	2320	2740	3100	3760	
190		400	503	614	732	949	1180	1460	1740	2090	2430	2860	3240	3920	
200		420	527	644	768	994	1240	1530	1820	2180	2540	2990	3390	4090	
210		440	552	674	803	1040	1290	1590	1900	2280	2650	3110	3530	4260	
220		460	577	704	839	1080	1350	1660	1980	2370	2760	3240	3670	4420	

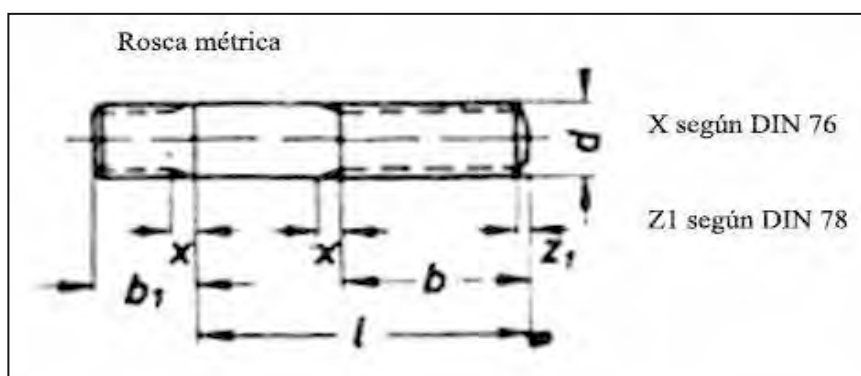
Utilícese preferentemente los tamaños en negrita

- 1) Para longitudes por encima de la línea escalonada
- 2) Para longitudes por debajo de la línea escalonada
- 3) Para longitudes superiores a 300 mm.
- 4) Las longitudes superiores a 220 mm. se escalonarán de 10 en 10 mm. son admisibles medidas intermedias entre 40 y 100 terminados en 2 y 8, pasando de 100 a 200, terminados en 2,5 y 8, pero deben evitarse en lo posible.

Clases de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Espárragos Extremo atornillado aprox. 1,25 d Según DIN 939

Continuación



d		M56X4	M64X4	M72X4	M80X4	M90X4	M100X4	M110X4	M120X4	M130X6	M140X6	M150X6
b	1)	85	90	95	105	115	125	130	140	150	160	170
	2)	105	110	125	145	160	180	200	220	240	260	270
	3)	125	135	145	165							
b l		70	80	90	100							
longitud l 4)												
120		324	4600	5840								
130		3290	4850	6160	8230							
140		3480	5100	6480	8630	11500						
150		3670	5300	6660	9020	12000	15700					
160		3860	5550	6970	9420	12500	16300	20300				
170		4060	5800	7290	9810	13000	16900	21000	26700			
180		4250	6050	7610	10200	13500	17500	21800	27500	33200		
190		4440	6310	8250	10400	14000	18100	22600	28300	34200	41000	
200		4640	6560	9530	10800	14500	18800	23300	29300	35300	42200	50000
220		4920	7060	9890	11600	15400	19600	24800	30900	37300	44600	52800
240		5310	7570	10200	12400	16400	20900	25900	32700	39400	47000	55600
260		6080	8070	10800	13200	17400	22100	27400	34100	41500	49400	58300
280			8580	11400	14000	18400	23300	28900	35800	43100	51300	61100
300			9080	12000	14800	19300	24600	30400	37600	45200	53700	63900
320			9550	12700	15500	20300	25800	31800	39300	47100	56000	66000
340			10100	13500	16300	21300	27100	33300	41100	49200	58400	68800
360			10600	13900	17100	22300	28300	34800	42800	51300	60800	71500
380				14600	18700	23300	29500	36300	44600	53300	63200	74300
400					19500	24300	30800	37800	46400	55400	65600	77100
420					20200	25300	32000	39300	48100	57500	68000	79800
440					21000	26300	33200	40800	49900	59600	70400	82600
460						27300	34500	42300	51700	61700	72800	85300

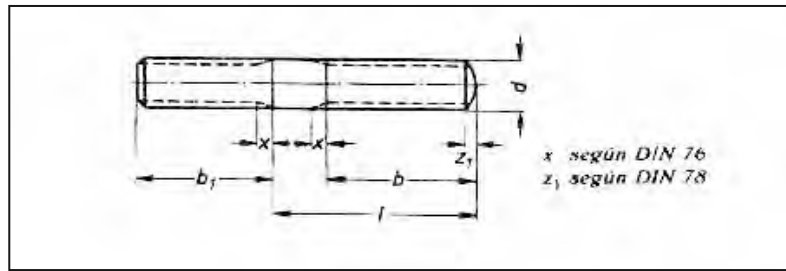
Utilícese preferentemente los tamaños en negrita

- 1) Para longitudes por encima de la línea escalonada
- 2) Para longitudes entre la línea escalonada **■** y la línea escalonada **— . —**
- 3) Para longitudes bajo la línea escalonada
- 4) Las longitudes superiores a 460 mm, se escalonarán de 20 en 20 mm, son admisibles medidas intermedias entre 120 y 200 terminados en 2 y 8, pasando de 220 a 460, de 10 en 10 pero deben evitarse en lo posible.

Clases de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Espárragos Extremo atornillado aprox. 2,5 d Según DIN 940

Para atornillar en metal blando con rosca igual en ambos lados



d	3	3,5	4	5	6	7*	8	10	12	14	16
1)	9	10	10	12	15	15	18	20	22	25	28
b 2)	9	10	12	15	18	18	22	25	28	30	35
3)									40	45	50
b ₁	8	9	10	13	15	18	20	25	32	35	40
Longitud ¹⁴⁾	Peso 7,85 kg/dm ³ Kg./1000piezas aproximadamente										
12	0,916	1,29	1,75								
15	1,08	1,51	2,04	3,56							
18	1,25	1,73	2,34	4,02	5,97	8,72					
20	1,36	1,89	2,54	4,32	6,41	9,32	12,9				
22	1,47	2,04	2,73	4,63	8,85	9,91	13,7	23,6			
25	1,63	2,26	3,03	5,10	7,62	10,8	14,9	25,5	41,9		
28	1,74	2,49	3,33	5,56	8,10	11,7	16,1	26,7	44,5	63,2	
30			3,63	5,87	8,63	12,3	16,9	28,0	46,3	65,6	93,7
35			3,98	6,55	9,74	13,8	18,8	31,0	50,8	71,7	101
40			4,47	7,32	10,9	15,3	20,8	34,1	56,2	77,7	107
45				8,09	12,0	16,8	22,8	37,2	59,6	83,8	117
50					13,1	18,3	24,8	40,3	64,1	89,8	125
55					14,0	19,8	26,4	43,4	68,5	96,8	133
60					15,2	21,3	28,4	46,5	73,0	101	141
65					16,3	22,8	30,4	49,5	74,7	107	149
70								52,7	79,1	114	159
75								55,8	83,5	118	164
80								58,8	88,0	125	172
85									92,4	131	178
90									96,9	137	186
95									101	143	194
100									108	149	202
110										155	210
120											218
130											
140											
150											
160											
170											
180											
190											
200											
210											
220											

Utilícense preferentemente las medidas en negrita

* Solamente para construcción de automóviles

1) Para longitudes sobre la línea escalonada

2) Para longitudes bajo la línea escalonada

3) Para longitudes superiores a 300 mm.

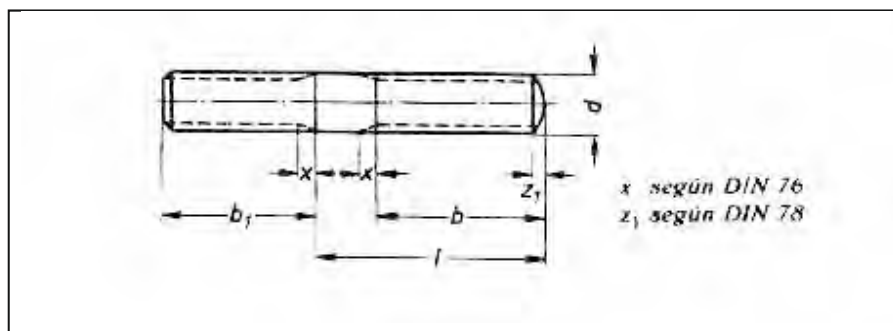
4) Las longitudes superiores a 220 m m.m. se escalonaran de 10 en 10 m m.m. Son admisibles longitudes intermedias entre 12 a 20 de 1 en 1; pasando de 20 hasta 30 terminadas en 4 o 6, pasando de 30 a 100 terminadas en 2 y 8, pasando de 100 a 200 terminadas en 2,5 y 8 pero se evitaran en lo posible.

Clases de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Espárragos Extremo atornillado aprox. 2,5 d Según DIN 940

Para atornillar en metal blando con rosca igual en ambos lados

Continuación



d	18	20	22	24	27	30	33	36	39	42	45	48	52
1)	30	32	35	38	40	45	50	55	60	65	70	70	75
b 2)	40	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	85	90
3)	55	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	110
b ₁	45	50	55	60	65	75	80	90	95	105	110	120	130
Longitud ¹⁾	Peso 7,85 kg/dm ³ Kg./1000piezas aproximadamente												
40	143	190											
45	153	203	260	317									
50	163	215	275	335	449								
55	173	227	290	352	471								
60	183	240	304	370	494	650							
65	193	252	319	388	517	677							
70	203	264	334	406	539	705							
75	213	277	349	423	561	733							
80	223	289	364	441	584	761							
85	230	296	375	452	597	788							
90	240	311	390	470	619	816							
95	250	323	406	488	642	844							
100	260	335	420	505	664	872							
110	280	360	449	541	709	916							
120	300	385	479	576	754	971							
130	320	409	5,9	612	799	1030							
140	340	434	539	647	844	1080							
150		459	569	683	889	1140							
160		483	599	718	934	1190							
170			629	754	979	1250							
180				789	1020	1300							
190				826	1070	1360							
200					1110	1410							
210						1470							
220						1520							

Utilícese preferentemente las medidas en negrita

* Solamente para construcción de automóviles

1) Para longitudes sobre la línea escalonada

2) Para longitudes bajo la línea escalonada

3) Para longitudes superiores a 300 mm.

4) Las longitudes superiores a 220 m m.m. se escalonaran de 10 en 10 m m.m. Son admisibles longitudes intermedias entre 12 a 20 de 1 en 1; pasando de 20 hasta 30 terminadas en 4 o 6, pasando de 30 a 100 terminadas en 2 y 8, pasando de 100 a 200 terminadas en 2,5 y 8 pero se evitaran en lo posible.

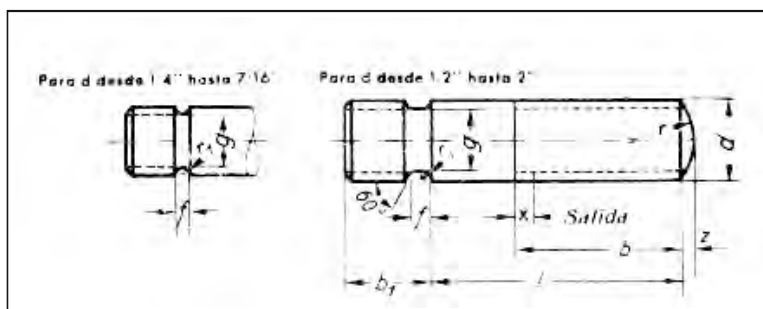
Características de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Espárragos pulidos con ranura Según DIN 944

Para tuerca o tuerca almacenada con altura de 0,8 d aprox. Para atornillado en acero moldeado, bronce.

Extremo atornillado 1 d

Rosca Whitworth de 1/4 a 2"



d	1/4	5/16	3/8	(7/16)	1/2	5/8	2/4	7/8	1"	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2	1 5/8	1 3/4	(1 7/8)	2"
Pulgadas	6,35	7,94	9,53	11,11	12,70	15,88	19,05	22,23	25,40	28,58	31,75	34,93	38,01	41,28	44,45	47,63	50,80
b	15	18	22	25	25	30	35	38	42	48	50	55	62	65	70	72	75
b1	6	8	10	11	13	16	20	22	25	30	32	35	38	42	45	48	50
r	5	6	8	10	10	15	18	20	22	25	30	30	35	40	40	45	45
f	1,6	1,6	2	2	3	3	4	4	5	5	5	6	6	8	8	8	8
g	4,5	6	7,2	8,5	9,5	12,5	15,5	18,5	21	23,5	26,5	29	32	34	37	40	43
r ₁	0,8	0,8	1	1	1	1	1,25	1,25	1,5	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5
16																	
18																	
20																	
22																	
24																	
25																	
26																	
28																	
30																	
(32)																	
35																	
(38)																	
40																	
(42)																	
45																	
(48)																	
50																	
55																	
60																	
65																	
75																	
75																	
80																	
85																	
90																	
95																	
100																	
105																	
110																	
115																	
120																	
125																	
130																	
135																	
140																	
145																	
150																	

Se indicará el material en el pedido.

Se evitarán en lo posible los tamaños entre paréntesis

Las longitudes comerciales se encuentran entre las zonas escalonadas.

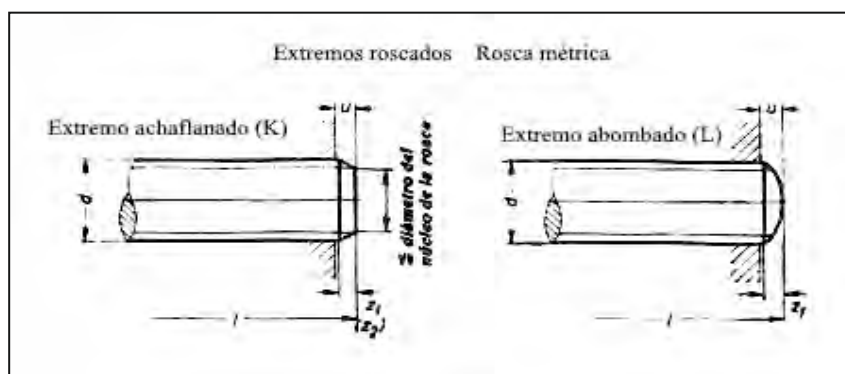
Para tornillos sobre la línea escalonada la longitud roscada (b) será 3 mm. mas corta.

Los espárragos de mayor longitud se suministrarán escalonados de 5 en 5 mm.

Tolerancias y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267.

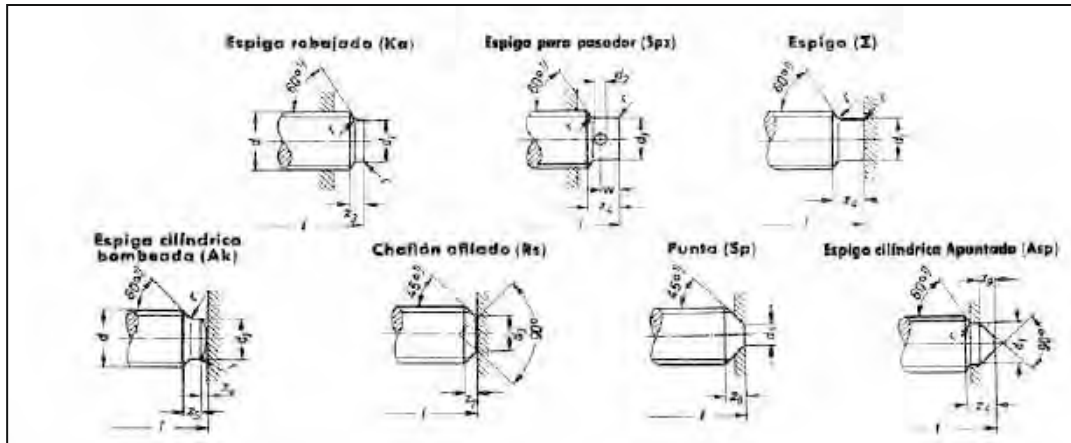
Extremos de roscas salientes de tornillos Según DIN 78

Roscas con perfil genérico



Rosca d		Altura del bombeado		Saliente (aprox. 1,5 p) min.
Rosca fina con paso p	Rosca regular	Caso normal z ₁ (aprox 1,5p) máx..	Z ₂ (solo para rosca rodada en condición bonificada)	
0,2		0,3		0,3
0,25	M1 M1,2	0,4		0,4
0,3	M1,4	0,5		0,5
0,35	M1,6 M1,7	0,5	0,7	0,5
0,4	M2 M2,3	0,6	0,8	0,6
0,45	M2,5 M2,6	0,7	0,9	0,7
0,5	M3	0,8	1	0,8
0,6	M3,5	0,9	1,2	0,9
0,7	M4	1	1,5	1
0,75		1,2	1,5	1,2
0,8	N5	1,2	1,6	1,2
1	N6 M7	1,5	2	1,5
1,25	M8	1,8	2,5	1,8
1,5	M10	2,2	3	2,2
1,75	M12	2,5	3,5	2,5
2	M14 M16	3	4	3
2,5	M18 M20 M22	3,5	5	3,5
3	M24 M27	4,5	6	4,5
3,5	M30 M33	5	7	5
4	M36 MJ39	6	8	6
4,5	M42 M45	6,5	9	7
5	M48 M52	7,5	10	8
5,5	M56 460	8	11	8,5
6	M64 M68	9	12	10

Extremos de roscas salientes de tornillos Según DIN 78



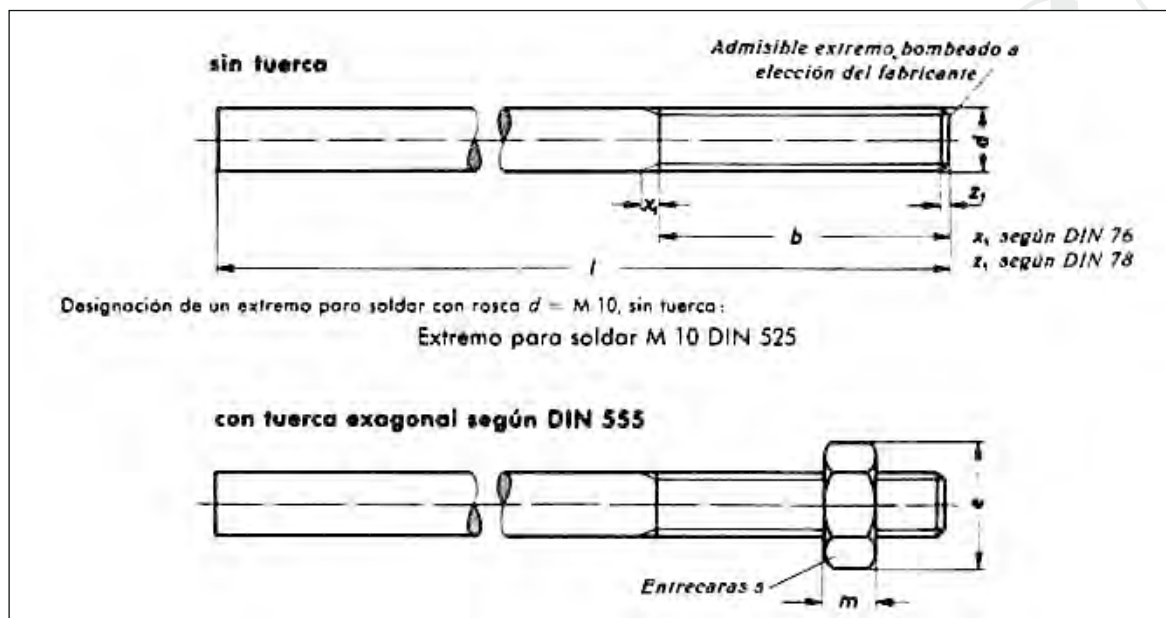
Diámetro de rosca d	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	r	w min.	z ₃	z ₄	z ₅	z ₆	z ₇	z ₈	z ₉	Pasador de aletas según DIN 94
1	0				0,1					0,1		0,5		
1,2	0,7				0,1					0,2		0,6		
1,4	0,7				0,1					0,2		0,7		
1,6	0,7				0,1					0,25		0,8		
1,7	0,9				0,1					0,25		0,85		
2	1				0,1		1	1,5	1,2	0,25		1	0,4	
2,3	1,2	0,6			0,2	1,2	1	2	1,2	0,3		1,15	0,5	0,6x5
2,5	1,5	0,6	1,2		0,2	1,2	1	2	1,2	0,35	0,65	1,25	0,7	0,6x5
2,6	1,5	0,6	1,2		0,2	1,2	1	2	1,2	0,35	0,7	1,3	0,7	0,6x5
3	2	0,6	1,4		0,3	1,2	1	2,5	1,2	0,4	0,8	1,5	0,9	0,6x5
3,5	2,2	0,8	1,9		0,3	1,5	1	2,5	1,2	0,45	0,8	1,75	1	0,8x6
4	2,5	0,8	2		0,3	1,5	1	3	1,2	0,45	1	2	1,2	0,8x6
5	3,5	1	2,5		0,3	1,8	1,2	3	1,5	0,6	1,25	2,5	1,6	1x8
6	4	1	3	1	0,4	1,8	1,5	3,5	2	0,7	1,5	2,5	1,8	1x8
7	5	1,5	4	2	0,4	2	1,5	4,5	2	0,8	1,5	2,5	2,3	1,5x10
8	5,5	1,5	5	2	0,4	2	1,8	5	2,5	1	1,5	3	2,5	1,5x10
10	7	2	6	2	0,5	3	2	5,5	3	1	2	4	3	2x12
12	8,5	3	8	2	0,6	4	2,5	7	3,5	1,25	2	5	3,5	3x15
14	10	3	10	4	0,8	4	3	7	3,5	1,5	3	5	4	3x15
16	12	4	12	4	0,8	5	3	9	4,5	1,75	3	6	4,5	4x20
18	13	4	14	5	0,8	5	4	9	4,5	2	3	6,5	4,5	4x22
20	15	4	16	6	1	5	4	9	4,5	2	3	7	5	4x22
22	17	4		6	1	6,5	4	1	5,5	2,5	3	8	6	4x25
24	18	5		8	1	6,5	5	1	5,5	2,5	4	8	6	5x28
27	21	5			1,2	6,5	5	12					7	5x30
30	23	5			1,2	8	6	14					8	5x35
33	26	6			1,6	8	6	14					9	6x40
36	28	6			1,6	8	6	14					10	6x40
39	30	6			2	10	7	18					11	6x45
42	32	8			2	10	7	18					12	8x50
45	33	8			2	10	8	18					12	8x50
48	38	8			2	10	8	18					12	8x55
52	42	8			2,5	10	9	18					12	8x60
56	45	8			2,5	12	10	18					12	8x65
60	48	10			2,5	12	10	22						10x65
64	52	10			3	12	12	22						10x70
68	56	10			3	12	12	22						10x70
72	60	10			3	12	12	22						10x75
76	64	10			3	12	12	22						10x80
80	68	10			4	12	14	22						10x90
85	72	10			4	12	14	27						10x100
90	78	13			4	15	14	27						13x100
95	82	13			4	15	16	27						13x110
100	88	13			4	15	16	27						13x110
110	98	13			5	15	16	27						13x120
120	108	13			5	15	18	27						13x130
130	118	16			5	18	20	32						16x140
140	128	16			5	18	20	32						16x150
150	138	16			6	18	20	32						16x160

Para rosca laminada puede reducirse este ángulo hasta 30° aumentando respectivamente las medidas z en la tabla

Extremos para soldar Según DIN 525

sin tuerca - con tuerca exagonal

Rosca métrica

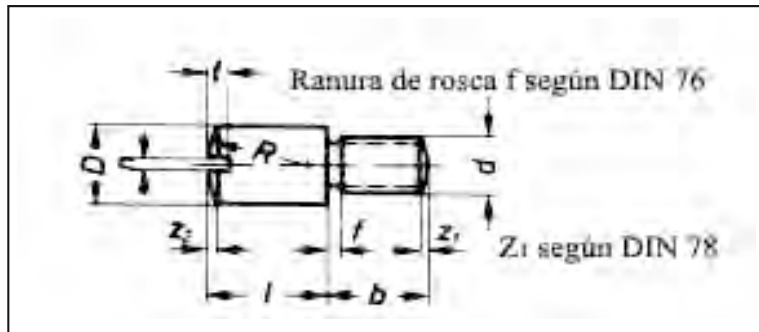


d	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48
b	35	40	45	55	65	75	85	105	125	145	165
e aprox..	11,5	15	19,5	21,9	27,7	34,6	41,6	53,1	63,5	75	86,5
l	130	140	150	170	190	210	230	270	310	350	390
m	5	6,5	8	10	13	16	19	24	29	32	38
s	10	13	17	19	24	30	36	46	55	66	75
	Peso sin tuerca (7,85 kg/dm ³) Kg. 1000 piezas aproximadamente										
	26	49,2	83,5	135	273	473	745	1370	2280	3510	5110
	Peso con tuerca (7,85 kg/dm ³) Kg. 1000 piezas aproximadamente										
	28,3	54	94,4	151	304	533	848	1590	2650	4080	6040

Propiedades de resistencia, materiales, tolerancias y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Gorrones roscados Según DIN 927

Rosca métrica



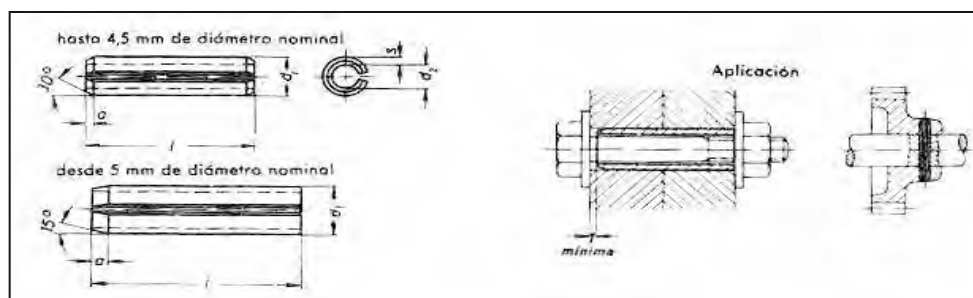
d	M1	M1,2	M1,4	M1,7	M2	M2,3	M2,6	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10
b ₁	1,8	1,8	2,2	2,5	3	3	3,5	4,5	5,5	6	7	9	10	13,5
D h9	1,6	1,8	2	2,5	2,8	3	3,5	4	4,5	5,5	7	8	11	13
n	0,25	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,8	0,8	1	1,2	1,6
R	1,6	1,8	2	2,5	2,5	3	4	5	5	6	8	8	10	12
t	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,9	2,3
z ₂	0,2	0,2	0,25	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,7	0,8	0,8	1,1	1,3	1,6
Longitud l	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg. / 1000 piezas aproximadamente													
0,8	0,02													
1	0,02	0,02	0,03											
1,2	0,03	0,02	0,04	0,06										
1,2	0,03	0,03	0,05	0,07	0,12	0,14								
2	0,04	0,04	0,06	0,09	0,13	0,16	0,23							
2,5		0,05	0,07	0,11	0,16	0,19	0,27	0,4	0,58					
3				0,13	0,18	0,22	0,3	0,45	0,64	0,89				
4					0,23	0,27	0,38	0,54	0,76	1,08	1,84			
5							0,45	0,64	0,89	1,26	2,14	3,32		
6								0,74	1,01	1,45	2,44	3,72	7,87	
8										1,82	3,05	4,61	8,1	14,3
10											3,65	5,29	9,3	16,4
12												6,08	10,6	18,5
16													13	22,7
20														26,8

1) Si se han de suministrar gorrones roscados en otras longitudes roscadas b, se indicará este detalle en la designación.

Propiedades y condiciones técnicas de suministro: según DIN 267

Manguitos de sujeción Según DIN 1481

Pesados



Diámetro nominal ¹⁾	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12	13	
s	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,75	0,8	1	1	1,25	1,5	2	2,5	2,5	
a	0,15	0,25	0,35	0,45	0,5	0,6	0,7	0,8	1,6	1,6	2	2	2	2	
d ₁	1,2	1,7	2,3	2,8	3,3	3,8	4,4	4,9	5,4	6,4	8,5	10,5	12,5	13,5	
Dif. Adm. antes de montar	+ 0,1				+ 0,2					+ 0,3					
d ₂ aprox.	0,8	1,1	1,5	1,8	2,1	2,3	2,8	2,9	3,4	3,9	5,5	6,5	7,5	8,5	
Para tornillos										M3	M4	M5	M6		
Arand. corresp.										3,2	4,3	5,3	6,4		
Longitud dif. adm.	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg. / 1000 piezas aproximadamente														
4	+0,5	0,015	0,034	0,061	0,095	0,136	0,197								
5		0,019	0,043	0,077	0,118	0,170	0,246	0,397	0,471						
6		0,023	0,051	0,092	0,142	0,204	0,296	0,476	0,566						
8		0,031	0,068	0,122	0,189	0,272	0,394	0,635	0,754						
10		0,038	0,085	0,153	0,236	0,340	0,493	0,793	0,942	1,38	2,24	3,69	5,55	6,18	
12	+1	0,045	0,103	0,184	0,283	0,407	0,591	0,952	1,13	1,66	2,66	4,43	6,66	7,42	
14		0,052	0,120	0,214	0,330	0,475	0,689	1,11	1,32	1,04	3,13	5,17	7,78	6,66	
16		0,059	0,137	0,244	0,387	0,543	0,788	1,27	1,51	2,21	3,58	5,90	8,89	9,90	
18		0,067	0,154	0,275	0,424	0,611	0,886	1,43	1,70	2,49	4,03	6,64	10,0	11,1	
20		0,076	1,171	0,305	0,471	0,679	0,985	1,59	1,88	2,77	4,48	7,38	11,1	12,4	
22				0,336	0,519	0,746	1,08	1,75	2,07	3,04	4,92	8,12	12,2	13,6	
24				0,367	0,565	0,814	1,18	1,90	2,26	3,32	5,07	8,86	13,3	14,6	
26				0,427	0,613	0,882	1,28	2,06	2,45	3,60	5,82	9,59	14,4	16,1	
28				0,458	0,660	0,950	1,38	2,22	2,64	3,87	6,26	10,3	15,6	17,3	
30					0,707	1,02	1,48	2,38	2,83	4,15	6,71	11,1	16,7	18,5	
32						1,09	1,58	2,54	3,02	4,43	7,16	11,8	17,8	19,8	
34					1,22	1,77	2,86	3,39	4,98	8,06	13,3	20,0	22,3		
36					1,36	1,97	3,17	3,77	5,54	8,65	14,8	22,2	24,7		
45							3,57	4,24	6,23	10,1	16,6	25,0	27,8		
50							3,96	4,71	6,92	11,2	18,4	27,8	30,9		
55	+1,5								5,18	7,61	12,3	20,3	30,5	34,0	
60									5,66	8,30	13,4	22,1	33,3	37,1	
65									6,12	8,99	14,5	24,0	36,1	40,2	
70									5,69	9,69	15,7	25,8	38,9	43,3	
75									7,06	10,4	16,8	27,7	41,7	46,4	
80									7,54	11,1	18,0	29,5	44,4	49,5	
85										11,8	19,0	31,4	47,2	52,5	
90										12,5	20,1	32,2	50,0	55,6	
95										13,1	21,3	35,0	52,8	58,7	
100										13,8	22,4	36,9	55,5	61,8	
120											26,8	44,3	66,6	74,2	
140											51,7	77,8	86,5		
160											59,0	88,9	98,9		
180												100,0	111,0		

Manguitos de sujeción Según DIN 1481

Pesados

Continuación

Diámetro nominal ¹⁾		14	16	18	20	21	25	28	30	32	35	38	40	45	50	
s		3	3	3,5	4	4	5	5,5	6	6	7	7,5	7,5	8,5	9,5	
a		2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	
d ₁		14,5	16,5	18,5	20,5	21,5	25,5	28,5	30,5	32,5	35,5	38,8	40,5	45,5	50,5	
Dif. Adm. antes de montar		+0,3				+0,4										
d ₂ aprox.		8,5	10,5	11,5	12,5	13,5	15,5	17,5	18,5	20,5	21,5	23,5	25,5	28,5	31,5	
Para tornillos			M8	M10		M12	M14	M16		M18	M20	M22	M24	M27	M30	
Arand. correspondiente			8,4	10,5		13	13	17		19	21	23	25	28	31	
Longitud dif. adm.		Peso (7,85 kg/dm ³) Kg. / 1000 piezas aproximadamente														
10	+0,5	7,80	9,19	12,9	15,3											
12		9,35	11,0	14,5	18,4											
14		10,9	12,9	16,9	21,4	22,8	33,4	41,5	48,5							
16		12,5	14,7	19,3	24,5	26,0	38,2	47,4	55,4							
18		14,0	16,5	21,8	27,5	29,3	43,0	53,3	62,3							
20	+1	15,6	18,4	24,2	30,6	32,5	47,8	59,2	69,2	75,1	94,0	110	117	150	186	
22		17,1	20,2	26,6	33,6	35,8	52,5	65,2	76,2	82,6	103	121	129	165	205	
24		18,7	22,0	29,0	36,7	39,0	57,3	71,1	83,1	90,1	113	132	141	180	223	
26		20,3	23,9	31,4	39,8	42,3	62,0	77,0	90,0	97,6	122	143	153	195	242	
28		21,8	25,7	33,8	42,8	45,5	66,8	82,9	96,9	105	132	154	164	210	261	
30		23,4	27,6	36,3	45,9	48,8	71,6	88,6	104	113	141	165	176	225	279	
32		24,9	29,4	38,7	48,9	52,0	76,4	94,8	111	120	150	176	188	240	298	
36		28,1	33,1	43,5	55,1	58,6	85,9	107	125	135	169	198	211	270	335	
40		31,2	36,7	48,4	61,2	65,1	95,5	118	138	150	188	220	235	300	372	
45		35,1	41,3	54,4	68,8	73,2	107	133	156	169	211	248	264	337	419	
50		39,0	45,9	60,4	76,5	81,3	119	148	173	188	235	276	293	375	465	
55		42,9	50,5	66,5	84,1	89,5	131	163	190	206	258	303	323	412	512	
60		46,8	55,1	72,5	91,8	97,6	143	178	208	225	282	331	352	450	558	
65	50,1	59,7	78,6	99,4	106	155	193	225	244	305	358	382	487	605		
70	54,6	64,3	84,6	107	114	167	207	242	263	329	386	411	525	651		
75	58,5	68,9	90,7	115	122	179	222	260	282	352	413	440	562	698		
80	62,4	73,5	96,7	122	130	191	237	277	300	376	441	470	599	741		
85	66,3	78,1	103	130	138	203	252	294	319	399	468	499	637	791		
90	70,2	82,7	109	138	146	215	267	312	338	422	496	528	674	838		
95	74,1	87,3	115	145	155	227	281	329	357	446	524	558	712	884		
100	77,9	91,9	121	153	163	239	296	346	375	470	551	587	749	931		
120	93,5	110	146	184	195	286	355	415	450	564	661	704	899	1120		
140	140,9	120	169	214	228	334	415	485	526	658	771	821	1050	1300		
160	125	147	193	245	260	382	474	554	601	752	882	939	1200	1490		
180	140	165	218	275	293	430	533	623	676	846	992	1060	1350	1680		
200	156	184	241	306	325	477	592	692	751	940	1100	1170	1500	1860		

Material: Acero para muelles 55 Si 7, bonificado a HV = 442 a 512 Kg. mm.² Correspondiendo a 140 hasta 180 Kg/ mm.² de resistencia a la tracción.

Ejecución: Laminado de banda, negro

Claidad: La superficie de los manguitos de sujeción ha de ser lisa, careciendo de cascarillas o rebabas. Las aristas exteriores en la ranura y en los extremos han de ser desbarbadas en general pero también pueden ser ligeramente redondeadas.

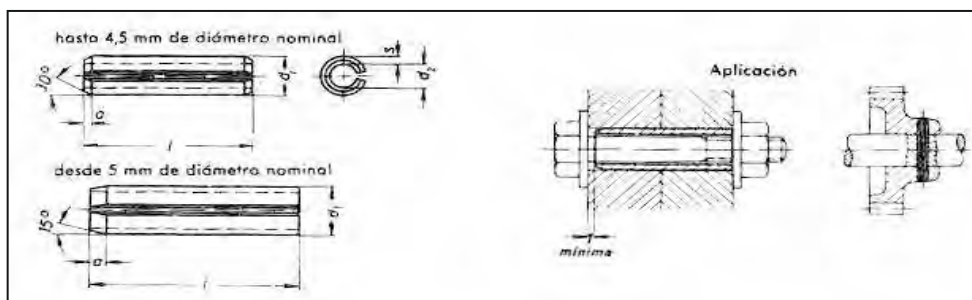
Ensayos: **Ensayo de dureza:** La dureza Vickers, se ensayará según DIN 50133.

Ensayo de cortadura: El ensayo de cortadura se realizará según DIN 50141. La resistencia a la cortadura en Kg./..2 será aproximadamente 0,45 a 0,50 veces la resistencia a la tracción, determinada por la dureza.

Ensayo de las propiedades de elasticidad: Para el ensayo de las propiedades de elasticidad, sirve una placa templada a St 60, que tenga un agujero de la medida nominal de los manguitos de sujeción con zona tolerancia H6. Los manguitos de sujeción se hacen pasar diez veces por este agujero. El aprieto del diámetro exterior existente en el estado de suministro puede ser luego a lo sumo 50% menor, p.e. para el manguito de sujeción de 10 mm. de diámetro nominal 10,25 mm. en lugar de 10,50 mm.

Manguitos de sujeción Según DIN 7346

Ligeros



Diámetro nominal ¹⁾		2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8	10	11	12	13	14
s		0,2	0,25	0,3	0,35	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1,25	1,5
a		0,35	0,45	0,50	0,6	0,7	0,8	1,6	1,6	1,6	2	2	2	2	2	2
d ₁		2,3	2,8	3,3	3,8	4,4	4,8	5,4	6,4	7,5	8,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5
Dif. Adm. antes de montar		0,1		0,2				0,3								
d ₂ aprox.		1,9	2,3	2,7	3,1	3,4	3,8	4,4	4,9	6	7	8,5	9,5	10,5	11	11,5
Para tornillos							M3		M4	M5	M6		M8		M10	
Arand. corresp.							3,2		4,3	5,3	6,4		8,4		10,5	
Longitud adm.	Dif. adm.	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg. / 1000 piezas aproximadamente														
4	+0,5	0,034	0,054	0,078	0,106	0,168	0,193									
5		0,043	0,067	0,097	0,132	0,210	0,241	0,271								
6		0,051	0,080	0,116	0,159	0,252	0,289	0,325								
8		0,068	0,107	0,155	0,212	0,336	0,385	0,433								
10	+1	0,085	0,134	0,193	0,264	0,420	0,481	0,541	0,930	1,11	1,30	2,14	2,32	2,63	3,51	4,48
12		0,102	0,161	0,232	0,317	0,504	0,578	0,650	1,12	1,33	1,55	2,57	2,78	3,16	4,22	5,37
14		0,119	0,187	0,271	0,370	0,588	0,674	0,758	1,30	1,55	1,81	3,00	3,24	3,68	4,92	6,27
16		0,136	0,214	0,309	0,423	0,672	0,770	0,866	1,49	1,77	2,07	3,43	3,71	4,21	5,62	7,16
18		0,153	0,241	0,348	0,476	0,756	0,886	0,974	1,67	1,99	2,33	3,86	4,16	4,74	6,32	8,06
20		0,170	0,267	0,386	0,528	0,840	0,962	1,08	1,86	2,21	2,59	4,29	4,63	5,26	7,03	8,95
22		0,187	0,294	0,425	0,561	0,924	1,06	1,19	2,05	2,44	2,85	4,72	5,10	5,79	7,73	9,85
24		0,204	0,321	0,464	0,634	1,01	1,16	1,30	2,23	2,66	3,11	5,14	5,65	6,31	8,43	10,7
26		0,221	0,347	0,502	0,687	1,09	1,25	1,41	2,42	2,88	3,37	5,57	6,03	6,84	9,13	11,6
28		0,238	0,374	0,541	0,740	1,18	1,35	1,52	2,60	3,10	3,63	6,00	6,48	7,36	9,84	12,5
30		0,255	0,400	0,579	0,792	1,26	1,44	1,62	2,79	3,23	3,88	6,43	6,95	7,89	10,5	13,4
32				0,618	0,845	1,34	1,54	1,73	2,98	3,54	4,14	6,66	7,40	8,42	11,2	14,3
34				0,695	0,951	1,51	1,73	1,95	3,49	3,99	4,66	7,72	8,32	9,47	12,6	16,1
36				0,772	1,06	1,68	1,92	2,16	3,72	4,43	5,18	8,57	9,30	10,5	14,1	17,9
45					1,89	2,16	2,44	4,18	4,98	5,83	9,64	10,4	11,8	15,8	20,1	
50					2,10	2,40	2,70	4,65	5,54	6,48	10,7	11,6	13,2	17,6	22,4	
55							2,98	5,12	6,09	7,12	11,8	12,7	14,5	19,3	24,6	
60							3,25	5,58	6,64	7,77	12,9	13,9	15,8	21,1	26,8	
65							3,52	6,04	7,20	8,42	13,9	15,0	17,1	22,8	29,1	
70							3,79	6,51	7,75	9,06	15,0	16,2	18,4	24,6	31,3	
75							4,06	6,98	8,30	9,71	16,1	17,4	19,7	26,3	33,6	
80							4,33	7,44	8,86	10,4	17,1	18,5	21,0	28,1	35,8	
85	+1,5							7,90	9,41	11,0	18,2	19,7	22,4	29,9	38,0	
90								8,34	9,96	11,7	19,3	20,6	23,7	31,6	40,3	
95								8,84	10,6	12,3	20,4	22,0	25,0	33,4	42,5	
100								9,30	11,1	13,0	21,4	23,2	26,3	35,1	44,8	
120										15,5	25,7	27,8	31,6	42,2	53,7	
140											30,0	32,4	36,8	49,2	62,6	
160										34,3	37,1	42,1	56,2	71,6		
180												47,4	63,2	80,6		

Manguitos de sujeción Según DIN 7346

Ligeros

Continuación

Diámetro nominal		16	18	20	21	23	25	28	30	35	40	45	50
s		1,5	1,75	2	2	2	2	2,5	2,5	3,5	4	4	5
a		2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4
d1		16,5	18,5	20,5	21,5	23,5	25,5	28,5	30,5	35,5	40,5	45,5	50,5
Dif. Adm. antes de montar		+0,3			+0,4								
d _o aprox.		13,5	15	16,5	17,5	19,5	21,5	23,5	25,5	28,5	32,5	37,5	40,5
Para tornillos		M12	M14		M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M39
Arand. corresp.		13	15		17	19	21	23	25	28	31	37	40
Longitud adm.	Dif. adm.	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg. / 1000 piezas aproximadamente											
10	+0,5	5,20	6,81	8,64									
12		6,25	8,18	10,4									
14		6,29	9,54	12,1	12,8	14,1	15,4	21,6	23,3				
16		8,39	10,9	13,8	14,6	16,1	17,6	24,6	26,6				
18		9,27	12,3	15,5	16,4	18,1	19,8	27,7	29,9				
20	+1	10,4	13,6	17,3	18,2	20,1	22,0	30,8	33,2	53,4	69,9	79,1	109
22		11,5	15,0	19,0	20,1	22,1	24,2	33,9	36,6	58,8	76,9	87,0	120
24		12,5	16,4	20,7	21,9	24,1	26,4	37,0	39,9	64,1	83,9	94,9	131
26		13,5	17,7	22,5	23,7	26,1	28,6	40,1	43,2	69,4	90,9	103	142
28		14,6	19,1	24,2	25,5	28,1	30,8	43,1	46,5	74,8	97,9	111	153
30		15,6	20,4	25,9	27,4	30,1	33,0	46,2	49,9	80,1	105	119	164
32		16,7	21,8	27,6	29,2	32,1	35,2	49,3	53,3	85,5	112	127	174
36		18,7	24,5	31,1	32,8	36,2	39,6	55,5	59,8	96,1	126	142	196
40		20,8	27,3	34,5	36,5	40,2	43,9	61,6	66,5	107	140	158	218
45		23,4	30,7	38,8	41,0	45,2	49,5	69,3	74,8	120	157	178	245
50		26,0	34,1	43,2	45,0	50,2	55,0	77,0	83,1	134	175	198	273
55		28,6	37,5	47,5	50,2	55,3	60,4	84,8	91,4	147	192	217	300
60		31,2	40,9	51,8	54,7	60,3	65,9	92,4	99,7	160	210	237	327
65		33,8	44,3	56,1	59,3	65,3	71,4	100	108	174	227	257	354
70		36,4	47,7	60,4	63,8	70,3	76,9	108	116	187	245	277	382
75	39,0	51,1	64,8	68,4	75,4	82,4	115	125	200	262	296	409	
80	41,6	54,5	69,1	73,0	80,4	87,9	123	133	214	280	316	436	
85	44,2	57,9	73,4	77,5	85,4	93,4	131	141	227	297	336	463	
90	46,8	61,3	77,7	82,1	90,4	98,9	139	150	240	315	356	491	
95	49,4	64,7	82,0	86,0	95,5	104	146	158	254	332	376	518	
100	+1,5	52,0	68,1	86,3	91,2	100	110	154	166	267	349	395	545
120		62,5	81,8	104	109	121	132	185	199	320	419	474	654
140		72,9	95,4	121	128	141	154	216	233	374	489	553	763
160		83,3	109	138	146	161	176	246	266	427	559	633	872
180		93,7	123	155	164	181	198	277	299	481	629	712	981
200		104	138	173	182	201	220	308	332	534	699	791	1090

Material: Acero para muelles 55 Si 7, bonificado a HV = 442 a 512 Kg. mm.² Correspondiendo a 140 hasta 180 Kg/mm.² de resistencia a la tracción.

Ejecución: Laminado de banda, negro

Calidad: La superficie de los manguitos de sujeción ha de ser lisa, careciendo de cascarillas o rebabas. Las aristas exteriores en la ranura y en los extremos han de ser desbarbadas en general pero también pueden ser ligeramente redondeadas.

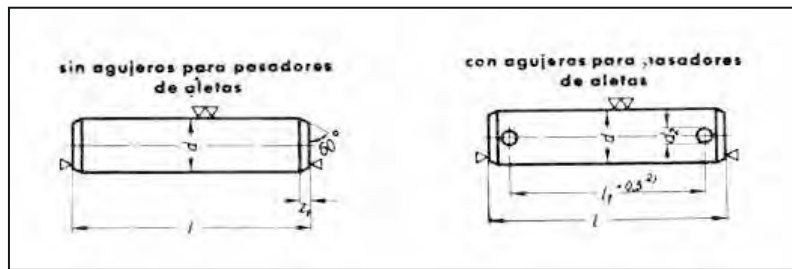
Ensayos: **Ensayo de dureza;** La dureza Vickers, se ensayará según DIN 50133.

Ensayo de cortadura: El ensayo de cortadura se realizará según DIN 50141. La resistencia a la cortadura en Kg./2 será aproximadamente 0,45 a 0,50 veces la resistencia a la tracción, determinada por la dureza.

Ensayo de las propiedades de elasticidad: Para el ensayo de las propiedades de elasticidad, sirve una placa templada a St 60, que tenga un agujero de la medida nominal de los manguitos de sujeción con zona tolerancia H6. Los manguitos de sujeción se hacen pasar diez veces por este agujero. El aprieto del diámetro exterior existente en el estado de suministro puede ser luego a lo sumo 50% menor, p.e. para el manguito de sujeción de 10 mm. de diámetro nominal 10,25 mm. en lugar de 10,50 mm.

Pasadores ajustados sin cabeza Según DIN 1433

Desde 3 hasta 25 mm. de diámetro



d ⁽¹⁾	3	4	5	6	8	10	13	(13)	14	16	18	20	22	(23)	25
z ₁ aprox.	1	1	1	1,5	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3	3	3	4
d _g H14	0,8	1	1,5	1,5	2	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6
Longitud l ³ 14	peso (7,85kgdm3) Kg./1000 piezas aprox. para pasadores con agujero														
8	0,369	0,667													
9	0,416	0,762													
10	0,479	0,858													
12	0,589	1,04	1,59	2,29											
14	0,699	1,23	1,89	2,73											
16	0,793	1,42	2,19	3,17	5,45										
18	0,919	1,60	2,48	3,61	6,24										
20	1,02	1,79	2,78	4,05	7,02	10,5									
22	1,13	1,98	3,08	4,49	7,81	11,7									
25	1,30	2,26	3,53	5,14	9,98	13,5									
28	1,45	2,55	3,97	5,80	10,1	15,4									
30	1,57	2,73	4,27	6,24	11,2	16,6	23,2	27,5	32,3	42,9					
35	1,85	3,21	5,02	7,34	12,8	19,7	27,7	32,7	38,1	50,7					
40	2,12	3,68	5,76	8,39	14,8	22,7	32,1	37,9	44,1	58,6	71,9	90,0	109		
45	2,40	4,15	6,51	8,49	16,7	25,8	36,5	43,1	50,1	66,5	81,9	102	124		
50	2,67	4,62	7,26	10,5	18,7	28,8	40,9	48,2	56,1	74,4	91,9	114	139	152	175
55			7,95	11,6	20,7	31,9	45,4	53,4	62,1	82,3	101	127	154	169	194
60			8,73	12,7	22,6	35,0	49,8	55,6	68,1	90,1	111	139	169	185	214
65			9,44	13,8	24,6	38,0	54,3	63,8	74,1	98,1	121	151	183	202	233
70					26,6	41,1	58,7	89,0	80,1	105	131	163	198	218	252
75					28,1	44,1	63,1	74,1	85,5	113	141	176	213	234	271
80					30,5	47,2	67,5	79,3	91,0	121	151	188	228	260	291
85						50,3	72,0	84,5	97,3	129	161	200	253	266	310
90						53,3	76,4	89,7	103	137	171	213	258	283	329
95						56,4	80,9	94,9	109	145	181	225	273	299	348
100						59,5	85,3	100	115	153	191	237	288	315	368
105							89,8	105	121	160	201	250	303	332	387
110							94,2	110	127	168	211	262	318	348	406
115							98,6	115	133	176	221	274	333	369	425
120							103	120	138	184	231	287	348	381	444
125											241	299	362	397	464
130											251	311	377	419	483
135											261	324	392	429	502
140											271	336	407	446	521
145											281	348	422	462	541
150											291	361	437	478	560
w mínima según DIN 94	1,5	1,8	2	2,5	3	4	5	5	5	5	6,5	6,5	6,5	6,5	8
a	0,4	0,5	0,75	0,75	1	1,5	2	2	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	3
b	1,2	1,3	1,4	2,3	3	4	5	5	5	5	6,5	6,5	6,5	6,5	7
Arandela DIN 1440	3	4	5	6	8	10	12	13	14	16	18	20	22	23	25
Arandela DIN 1441			5,5	7	9	11	13	14	15	17	19	21	23	24	26
Pasador DIN94	0,x5	1x8	1,5x8	1,5x10	2x12	3x15	4x20	4x20	4x25	4x25	6x30	6x35	6x35	6x35	6x40

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

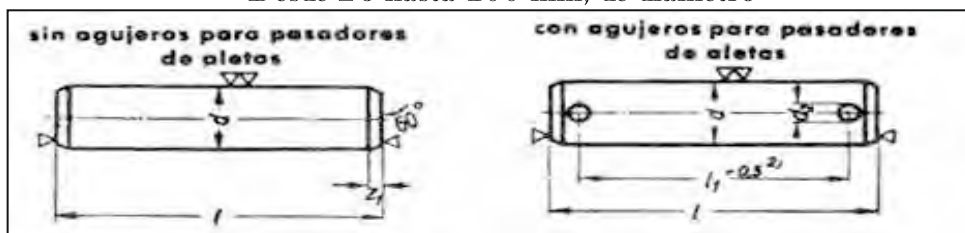
- 1) Se indicará en el pedido la zona de tolerancia. Generalmente se recomienda h 11
- 2) La distancia entre agujeros para pasadores de aletas l₁ se calculará por la longitud de la unión l₁ mas el juego s (por experiencia) mas 2a para la mitad del diámetro del pasador, o 2b para la arandela y la mitad del diámetro del pasador l₁= l₂+s+2a ó b.

Material: Se indicará en el pedido
Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Pasadores ajustados sin cabeza Según DIN 1433

Desde 26 hasta 100 mm, de diámetro

Continuación

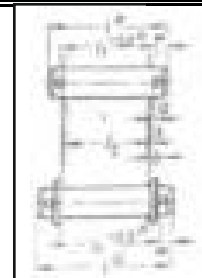


d ¹⁾	(26)	28	30	32	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	(85)	90	(95)	100	
z ₁ aprox.	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	
d _g H14	6	6	6	8	8	8	8	10	10	10	10	10	10	13	13	13	13	13	
Longitud l ³ j14	peso (7,85kgdm3) Kg./1000 piezas aprox. para pasadores con agujero																		
50	190	227	257																
55	211	251	284																
60	232	275	312	342	413														
65	253	299	340	374	451														
70	273	324	367	406	489	644	822												
75	294	348	395	437	526	694	885												
80	315	372	423	468	564	743	947	1160	1400										
85	336	396	451	500	602	792	1010	1240	1490										
90	357	420	478	531	640	842	1070	1320	1580	1890	2280								
95	377	444	506	563	677	891	1130	1390	1680	2000	2360								
100	398	468	534	595	715	940	1200	1470	1770	2110	2490	2900	3340						
105	419	493	561	626	733	990	1260	1550	1860	2330	2620	3050	3510						
110	440	517	589	658	791	1040	1320	1630	1960	2340	2750	3200	3680						
115	461	541	617	689	828	1090	1380	1700	2050	2450	2890	3350	3860						
120	481	565	645	721	866	1140	1450	1780	2140	2580	3010	3500	4030	4510	5110				
125	502	589	672	752	904	1190	1510	1860	2230	2670	3140	3650	4200	4710	5330				
130	523	613	700	784	942	1240	1570	1930	2330	2780	3270	3800	4380	4910	5550	6240	6970		
135	544	637	728	815	970	1290	1630	2010	2420	2890	3400	3960	4550	5100	5780	6490	7250		
140	565	661	755	847	1020	1340	1700	2090	2520	3000	3530	4110	4720	5300	6000	6740	7530	8350	
145	585	686	783	879	1060	1380	1760	2170	2610	3110	3660	4260	4900	5500	6220	6990	7810	8650	
150	606	710	811	910	1090	1430	1820	2240	2700	3220	3750	4410	5070	5700	6450	7240	8080	8960	
160				973	1170	1530	1950	2400	2890	3450	4050	4710	5420	6090	6890	7740	8630	9580	
170				1040	1240	1630	2070	2550	3070	3670	4320	5010	5770	6490	7340	8230	9180	10200	
180						1730	2200	2700	3260	3890	4580	5320	6110	6880	7780	8730	9740	10800	
190						1830	2320	2860	3450	4110	4640	5620	6460	7270	8230	9230	10300	11400	
200						1930	2450	3010	3630	4330	5100	5920	6800	7670	8670	9730	10900	12000	
210						2030	2570	3170	3820	4560	5360	6220	7150	8060	9110	10200	11400	12700	
220								3320	4010	4780	5620	6520	7500	8450	9550	10700	12000	13300	
230								3480	4130	5000	5880	6830	7840	8850	10000	11200	12500	13900	
240								3630	4380	5220	6140	7130	8190	9240	10400	11700	13000	14500	
250								3780	4570	5440	6400	7430	8530	9640	10900	12200	13100	15100	
260										5670	6660	7730	8880	10000	11300	12700	14200	15700	
270										5890	6920	8030	9220	10400	11800	13200	14800	16400	
280										6110	7180	8330	9570	10810	12200	13700	15300	17000	
290										6330	7440	8630	9910	11200	12700	14200	15900	17600	
300												8930	10300	11600	13100	14700	16400	18200	
310												9230	10600	12000	13600	15200	17000	18800	
320												9540	11000	12400	14000	15700	17500	19400	
w mínima según DIN 94	8	8	8	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15	
a	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	
b	8	8	8	9	10	10	11	13	14	14	14	15	15	18,5	18,5	18,5	18,5	20,5	
Arandela DIN 1440	26	28	30	32	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
Arandela DIN 1441	27	29	31	33	37	42	47	52	56	62	68	72	78	82	86	92	98	102	
Pasador DIN94	6x40	6x40	6x45	6x50	8x50	8x50	8x50	8x60	10x65	10x70	10x80	10x90	10x90	13x100	13x110	13x120	13x130	13x130	

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

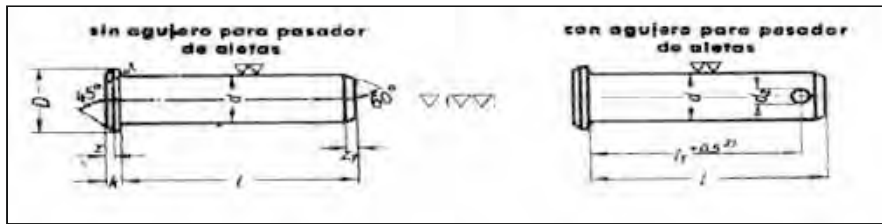
- 1) Se indicará en el pedido la zona de tolerancia. Generalmente se recomienda h 11
- 2) La distancia entre agujeros para pasadores de aletas l₁, se calculará por la longitud de la unión l₂ mas el juego s (por experiencia) mas 2a para la mitad del diámetro del pasador, o 2b para la arandela y la mitad del diámetro del pasador l₁= l₂+s+2a ó b.

Material: Se indicará en el pedido
Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267



Pasadores ajustados con cabeza pequeña Pulidos Según DIN 1434

Desde 3 hasta 25 mm.



d_1	3	4	5	6	8	10	12	(13)	14	16	18	20	22	(23)	25
D h12	5	6	8	9	12	14	17	18	19	21	23	26	28	29	32
k j14	1	1	1,5	1,5	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	5
z aprox.	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2
r	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1
z ₁ aprox.	1	1	1	1,5	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3	3	3	4
d ₂ h14	0,8	1	1,5	1,5	2	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6
Longitud l_2 \pm 1/2 IT 14	Peso(7,85 Kg. dm ³) Kg./1000piezas aprox. para pasador con agujero														
6	0,463	0,785													
7	0,518	0,879													
8	0,573	0,97													
9	0,626	1,06													
10	0,683	1,16	1,84	2,60											
12	0,793	1,35	2,14	3,04											
14	0,903	1,53	2,44	3,48	6,28										
16	1,01	1,72	2,73	3,92	7,06										
18	1,12	1,91	3,04	4,36	7,85	11,7									
20	1,23	2,10	3,33	4,80	8,63	13,0									
22	1,34	2,29	3,63	5,20	9,42	14,2	21,3	25,1	29,2	38,3					
25	1,50	2,57	4,08	5,90	10,5	16,0	24,0	28,3	32,6	43,0					
28	1,67	2,85	5,59	6,56	11,7	17,8	26,6	31,4	36,4	47,8					
30	1,78	3,04	4,82	7,00	12,5	19,1	28,4	33,5	38,7	51,0					
35	2,05	3,51	5,57	7,80	14,5	22,2	33,6	38,7	44,8	58,9	73,1	91	107		
40	2,97	3,98	6,33	9,10	16,4	25,2	37,2	43,8	50,7	66,8	83,1	102	128	141	170
45			7,06	10,2	18,4	28,3	41,7	49,0	56,8	74,7	93,1	115	143	157	189
50			7,78	11,3	20,4	31,4	46,1	54,2	62,8	83,2	103	127	158	173	208
55					22,3	34,4	50,6	59,5	68,8	91,0	113	139	173	189	228
60					24,3	37,5	55,0	64,6	74,8	98,9	123	152	188	206	247
65					26,2	40,5	59,5	69,7	80,8	106	132	164	203	222	266
70						43,6	63,8	74,9	87,1	114	142	177	218	238	285
75						46,7	68,3	80,0	92,6	122	152	189	233	255	305
80						49,7	72,7	85,5	98,9	130	162	202	248	271	324
85							77,2	90,2	105	138	172	214	262	288	343
90							81,6	95,7	110	146	182	226	277	303	362
95							86,3	101	116	153	192	239	292	320	382
100							90,2	106	123	161	202	251	307	336	401
105														352	419
110														368	439
115														385	459
120														401	478
w mínima según DIN 94	1,2	1,5	2	2,5	3	4	5	5	5	5	6,5	6,5	6,5	6,5	8
a	0,4	0,5	0,75	0,75	1	1,5	2	2	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	3
b	1,2	1,3	1,4	2,3	3	4	5	5	5	5	6,5	6,5	6,5	6,5	7
Arandela DIN 1440	3	4	5	6	8	10	12	13	14	16	18	20	22	23	25
Pasador DIN 94	0,8X5	1X8	1,5X8	1,5X10	2X12	3XX15	4X20	4X20	4X25	4X25	5X30	5X30	5X35	5X35	6X40

Deben de evitarse los tamaños entre paréntesis

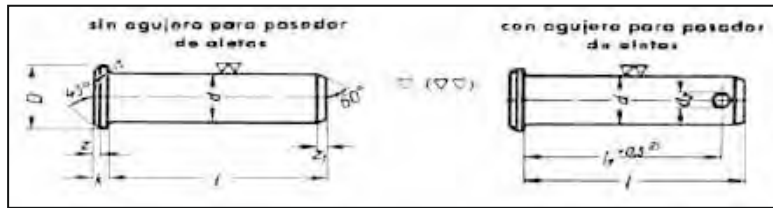
- 1) Se indicará en el pedido la zona tolerada, usándose generalmente h11
- 2) La distancia del agujero del pasador l_1 se calculará por la longitud de la unión l_2 más el juego s (por experiencia) mas a para la mitad del diámetro del pasador o b para la arandela y la mitad del diámetro del pasador. $l_1=l_2+s+a$ ó b

Material: Se indicará en el pedido

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Pasadores con cabeza pequeña Según DIN 1434

Desde 26 hasta 100 mm.



d ¹⁾	(26)	28	30	32	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	(85)	90	(95)	100	
D h12	32	34	36	40	44	48	52	58	65	70	75	80	85	90	95	102	108	112	
k j14	5	5	5	6	6	6	7	7	8	9	9	10	10	10	10	12	12	12	
z aprox.	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
r	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
z ₁ aprox.	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	
d ₂ h14	6	6	6	8	8	8	8	10	10	10	10	10	10	10	13	13	13	13	
Longitud l ³⁾ +- 1/2 IT 14	Peso(7,85 Kg. dm ³) Kg./1000piezas aprox. para pasador con agujero																		
40	183	205																	
45	204	230																	
50	225	254	300	347	419														
55	245	277	328	379	456														
60	266	302	358	410	494	642	824												
65	295	326	383	441	516	692	887												
75	308	350	411	473	569	741	949	1180	1430										
75	328	374	438	508	607	785	1010	1240	1530										
80	350	397	487	536	645	839	1070	1320	1610	1960									
85	370	423	494	568	682	887	1130	1380	1710	2070									
90	391	447	522	599	721	934	1200	1470	1800	2180	2550	2950							
95	412	471	560	631	759	981	1260	1550	1890	2290	2690	3160							
100	433	495	577	662	792	1030	1340	1630	1990	2400	2810	3310	3810	4290					
105	453	519	605	694	832	1080	1380	1710	2080	2510	2950	3460	3990	4490					
110	474	544	633	728	863	1130	1440	1780	2180	2620	3080	3610	4160	4680	5310	5990			
115	495	568	660	757	902	1180	1500	1860	2270	2730	3210	3760	4330	4880	5540	6330			
120	516	591	689	788	942	1230	1570	1930	2380	2840	3340	3910	4490	5070	5760	6580			
125		616	715	819	981	1270	1630	2010	2450	2960	3480	4060	4670	5280	6980	6830			
130		640	744	847	1020	1330	1690	2090	2550	3060	3600	4220	4850	5470	6200	7080	7900	8830	
135		664	771	879	1050	1380	1750	2170	2640	3170	3730	4370	5020	5670	6420	7330	8940	9150	
140		688	800	910	1090	1420	1820	2240	2730	3280	3880	4520	5190	5870	6640	7580	9250	9450	
145				942	1130	1470	1880	2320	2830	3390	3990	4870	5360	6060	6870	7830	9560	9760	
150				973	1160	1530	1940	2400	2920	3510	4120	5050	5540	6260	7040	8080	9860	10070	
160						1610	2070	2550	3100	3730	4380	5340	5890	6650	7540	8580	10480	10690	
170						1720	2190	2620	3290	3950	4620	5430	6230	7050	7980	9070	11100	11310	
180						1820	2320	2860	3480	4170	4900	5730	6580	7450	8430	9570	11720	11920	
190								3020	3670	4480	5160	6030	6930	7840	8870	10040	12340	12540	
200								3170	3850	4620	5420	6330	7270	8240	9320	10570	12950	13150	
210								3320	4040	4680	5680	6630	7620	8630	9760	11070	13570	13770	
220								3470	4230	5060	5950	6940	7970	9020	10210	11570	14180	14380	
230										5290	6200	7300	8360	9420	10660	12070	14800	15000	
240										5510	6460	7540	8650	9820	11100	12570	15410	15620	
250										5730	6720	7840	9000	10210	11540	13070	16030	16240	
w mínima según DIN 94	8	8	8	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15	
a	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	
b	8	8	8	9	10	10	11	13	14	14	14	15	15	18,5	18,5	18,5	18,5	20,5	
Arandela DIN 1440	26	28	30	32	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
Pasador DIN 94	6x40	6x40	6x45	8x50	8x50	8x55	8x65	10x65	10x70	10x75	10x80	10x90	10x90	13x100	13x110	13x110	13x120	13x120	

Deben de evitarse los tamaños entre paréntesis

1) Se indicará en el pedido la zona tolerada, usándose generalmente h11

2) La distancia del agujero del pasador l_1 se calculará por la longitud de la unión l_2 más el juego s (por experiencia) mas a para la mitad del diámetro del pasador o b para la arandela y la mitad del diámetro del pasador. $l_1=l_2+s+a$ ó b

Material: Se indicará en el pedido

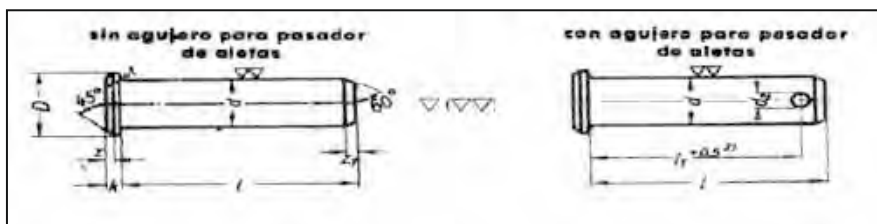
Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267



Pasadores ajustados con cabeza pequeña Según DIN 1435

Semi pulidos

Desde 3 hasta 25 mm.



d ¹⁾	5	6	8	10	12	(13)	14	16	18	20	22	(23)	25	(26)	28	30
D	10	11	14	16	20	21	22	24	26	30	32	32	65	36	38	40
k	3	3	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7
z aprox.	0,5	0,5	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2	2	2	2
r	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z ₁ aprox.	1	1,5	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3	3	4	4	4	4	4
d ₂ h14	1,5	1,5	2	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
Longitud l ³⁾ +- 1/2 IT 14	Peso(7,85 Kg. dm ³) Kg./1000piezas aprox. para pasador con agujero															
10	3,08	4,16														
12	3,38	4,60														
14	3,68	5,04	4,97													
16	3,97	4,08	10,5													
18	4,27	5,92	11,3	16,1												
20	4,57	6,36	12,0	17,4												
22	4,87	6,80	12,8	18,6	29,4	33,9	38,7	49,4								
25	5,32	7,46	14,0	20,4	32,1	37,1	42,3	54,2								
28	5,76	8,08	14,9	22,2	34,7	40,1	46,0	58,9								
30	6,06	8,45	16,0	23,5	36,5	42,3	48,3	62,0								
35	6,81	9,65	17,9	26,6	40,9	47,4	54,4	70,0	85,5	113	135	144				
40	4,55	10,6	21,9	29,6	45,3	52,6	60,3	77,8	90,7	125	149	160	196	210		
45	8,24	11,7	23,8	32,7	49,8	57,6	66,4	85,5	105	127	164	177	215	231		
50	9,02	12,8	25,8	35,7	54,2	63,0	72,3	93,4	115	149	179	193	234	251		
55			27,7	38,8	56,7	66,2	78,4	101	125	162	194	209	253	273	3115	359
60			29,7	41,9	63,1	73,3	83,9	109	135	174	209	226	273	239	339	387
65				44,9	67,5	78,5	90,2	116	145	186	224	242	292	314	364	414
70				51,1	71,9	83,2	95,7	124	155	199	239	259	311	335	387	441
75				54,1	76,4	88,7	102	132	164	211	254	274	330	356	412	470
80					80,8	93,4	107	140	175	223	269	291	350	376	436	497
85					84,7	98,1	113	148	185	236	284	307	368	397	460	525
90					89,4	103	119	156	194	248	299	324	388	418	484	553
95					93,4	109	125	164	204	260	314	339	407	439	503	582
100					98,1	113	131	171	215	273	328	356	427	460	533	608
105													446	481	557	636
110													465	501	580	664
115													484	522	605	691
120													503	543	629	719
130															653	774
135															677	800
140															701	824
145															726	855
150															750	879
155															774	902
160															792	934
165															816	957
170															839	989
w mínima según DIN 94	2	2,5	3	4	5	5	5	5	6,5	6,5	6,5	6,5	8	8	8	8
a	0,75	0,75	1	1,5	2	2	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3	3	3
b	2,3	3	4	5	5	5	5	6,5	6,5	6,5	6,5	8	7	8	8	8
Arandela DIN 1440	5,5	7	9	11	13	14	15	17	19	21	23	24	26	27	29	31
Pasador DIN 94	1,5X8	1,5X10	2X12	3XX15	4X20	4X20	4X25	4X25	5X30	5X30	5X35	5X35	6X40	6x40	6x45	6X45

Deben de evitarse los tamaños entre paréntesis

1) Se indicará en el pedido la zona tolerada, usándose generalmente h11

2) La distancia del agujero del pasador l_1 se calculará por la longitud de la unión l_2 más el juego s (por experiencia) mas a para la mitad del diámetro del pasador o b para la arandela y la mitad del diámetro del pasador. $l_1 = l_2 + s + a$ ó b

Material: Se indicará en el pedido

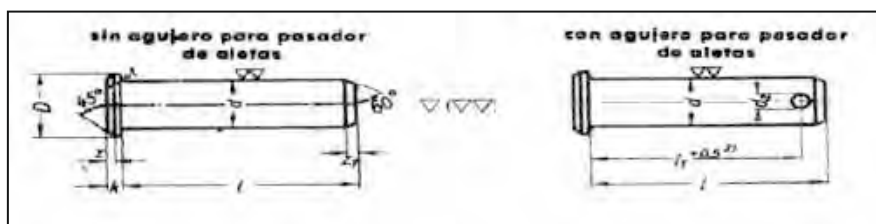
Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Pasadores ajustados con cabeza pequeña Según DIN 1435

Semi pulidos

Continuación

Desde 31 hasta 100 mm.



d ¹⁾	32	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	90	100
D	44	48	52	57	62	70	74	79	84	89	94	106	116
k	8	8	8	9	9	10	1	1	12	12	12	14	14
z aprox.	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
r	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
z ₁ aprox.	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7
d ₂ h14	8	8	8	8	10	10	10	10	10	10	13	13	13
Longitud l ³⁾ +- 1/2 IT 14	Peso(7,85 Kg. dm ³) Kg./1000piezas aprox. para pasador con agujero												
50	371	467											
55	401	508											
60	430	544	696	894									
65	460	581	745	957									
70	499	619	792	1020	1230	1540							
75	518	657	839	1080	1310	1630							
80	548	694	887	1150	1390	1730	2070						
85	578	732	942	1210	1460	1820	2180						
90	607	770	989	1270	1540	1920	2290	2690	3160				
95	637	800	1040	1330	1620	2000	2400	2810	3300				
100	667	839	1080	1400	1700	2100	2520	2950	3450	3960	4460		
105	697	879	1140	1460	1770	2190	2630	3080	3610	4140	4660		
110	726	918	1190	1520	1840	2280	2740	3210	3760	4310	4860	6820	
115	755	949	1230	1580	1920	2380	2850	3340	3910	4480	5060	6550	
120	785	989	1280	1640	2000	2470	2960	3470	4060	4660	5250	6810	
125	808	1030	1330	1700	2080	2570	3070	3600	4210	4830	5450	7070	
130	839	1070	1390	1770	2160	2650	3180	3730	4360	5000	5640	7320	9010
135	871	1110	1430	1830	2230	2750	3290	3850	4510	5170	5840	7570	9320
140	894	1140	1480	1890	2310	2840	3400	3990	4660	5350	6040	7810	9630
145	926	1180	1530	1950	2390	2940	3510	4120	4810	5520	6230	8060	9940
150	957	1220	1580	2020	2460	3030	3630	4250	4960	5700	6430	8310	10200
155			1620	2080	2540	3210	3740	4380	5120	5870	6630	8560	10600
160			1840	2140	2610	3120	3850	4510	5270	6040	6830	8820	10900
165			1730	2210	2690	3300	3980	4640	5420	6220	7030	9060	11200
170			1770	2270	2770	3400	4070	4760	5570	6390	7220	9310	11500
180			1820	2390	2930	3590	4290	5020	5870	6740	7610	9810	12100
190				3080	3780	4510	5290	6170	7080	8210	9300	12700	
200				3230	3960	4730	5550	6470	7430	8400	9800	13300	
210				3380	4140	4950	5810	6770	7770	8800	11300	13900	
220				3540	4330	5170	6070	7070	8120	9190	11800	14600	
230						5390	6330	7380	8460	9580	12300	15200	
240						5610	6590	7680	8810	9980	12800	15800	
250						5840	6850	7980	9160	10400	13300	16400	
w mínima según DIN 94	10	10	10	10	12	12	12	12	12	15	15	15	15
a	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6,5	6,5	6,5	6,5
b	9	10	10	11	13	14	14	15	15	18,5	18,5	18,5	20,5
Arandela DIN 1440	33	37	42	47	52	58	62	68	72	78	82	92	102
Pasador DIN 94	8x50	8x50x	8x55	8x60	10x65	10x70	10x75	10x80	10x90	13x100	13x110	13x110	13x120

Deben de evitarse los tamaños entre paréntesis

- 1) Se indicará en el pedido la zona tolerada, usándose generalmente h11
- 2) La distancia del agujero del pasador l_1 se calculará por la longitud de la unión l_2 más el juego s (por experiencia) mas a para la mitad del diámetro del pasador o b para la arandela y la mitad del diámetro del pasador. $l_1=l_2+s+a$ ó b

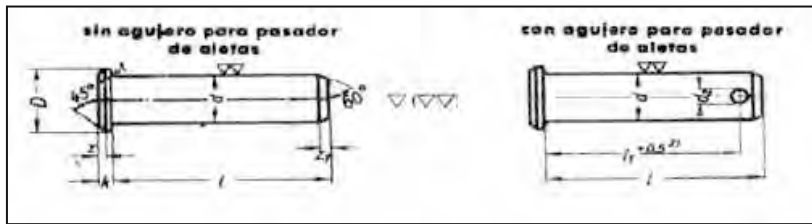
Material: Se indicará en el pedido

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Pasadores ajustados con cabeza grande Según DIN 1436

Semi pulidos

Desde 3 hasta 25 mm.



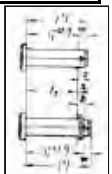
d ¹⁾	6	(7)	8	10	12	(13)	14	16	18	20	22	(23)	25	(26)	28
D	12	14	16	20	25	25	28	28	30	32	34	36	40	40	42
k	3	4	4	4	5	5	5	5	58	6	6	6	7	7	7
z aprox.	0,5	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2	2	2
r	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1	1	1	1	1	1
z ₁ aprox.	1,5	2	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	5	5	5	5	6	6
d ₂ h14	1,5	2	2	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6
Longitud l ³⁾ +/- 1/2 IT 14	Peso(7,85 Kg. dm ³) Kg./1000piezas aprox. para pasador con agujero														
10	4,32														
12	4,76														
14	5,20	9,20	12,7												
16	5,64	9,80	13,5												
18	6,07	10,4	14,3	20,5											
20	6,51	11,0	15,1	21,8											
22	6,95	11,6	15,9	23,1	37,6	40,8	49,4	57,4							
25	7,61	12,5	17,1	24,9	40,2	43,9	53,0	62,2							
28	8,13	13,4	18,2	26,7	42,9	47,0	56,6	88,9							
30	8,71	13,9	19,0	27,9	44,6	49,1	58,9	70,0							
35	9,81	15,4	21,0	31,0	49,1	54,3	65,0	77,9	93,2	118	140	154			
40	10,8	16,9	22,9	34,0	53,5	61,8	71,0	85,8	103	131	154	171	213	225	
45	11,9	19,2	24,9	38,3	58,0	64,6	77,0	93,7	113	143	169	187	233	246	
50	13,0	19,9	26,9	40,2	62,4	69,8	83,0	102	123	155	184	204	252	266	
55		21,4	28,8	43,2	66,9	75,0	89,0	109	133	168	199	210	270	288	330
60		22,9	30,8	46,3	71,3	80,2	95,0	117	142	179	214	235	290	308	354
65		32,2	32,8	49,4	75,7	85,4	101	125	153	192	229	252	310	329	378
70				52,4	80,1	90,6	107	133	163	205	244	269	329	349	394
75				55,0	86,4	95,7	113	140	172	217	259	285	347	371	726
80				58,5	89,0	101	119	148	182	229	274	301	367	391	451
85					93,5	105	125	156	193	242	289	318	386	413	475
90					97,9	111	131	164	202	254	304	334	405	433	498
95					102	116	137	172	212	266	319	350	424	453	523
100					107	121	143	178	222	278	334	366	444	475	547
105													464	495	572
110													482	516	595
115													501	537	919
120													521	557	944
125															668
130															692
135															718
140															740
w mínima según DIN 94	2,5	3	3	4	5	5	5	5	6,5	6,5	6,5	6,5	8	8	8
a	0,75	1	1	1,5	2	2	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3	3
b	2,3	3	4	5	5	5	5	6,5	6,5	6,5	6,5	8	7	8	8
Arandela DIN 1440	6	7	9	11	13	14	15	17	19	21	23	24	25	26	28
Pasador DIN 94	1,5X8	1,5X10	2X12	3XX15	4X20	4X20	4X25	4X25	5X30	5X30	5X35	5X35	6X40	6x40	6x40

Deben de evitarse los tamaños entre paréntesis

- 1) Se indicará en el pedido la zona tolerada, usándose generalmente h11
- 2) La distancia del agujero del pasador l_1 se calculará por la longitud de la unión l_2 más el juego s (por experiencia) mas a para la mitad del diámetro del pasador o b para la arandela y la mitad del diámetro del pasador. $l_1=l_2+s+a$ ó b

Material: Se indicará en el pedido

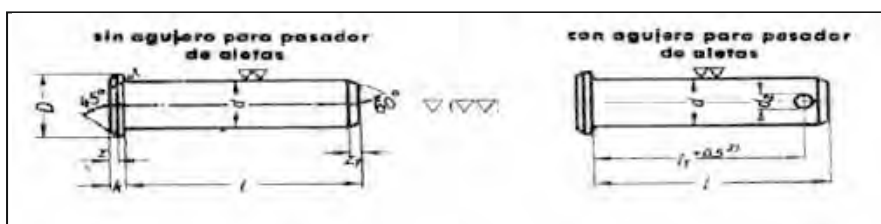
Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267



Pasadores ajustados con cabeza grande Según DIN 1435

Semi pulidos

Continuación



d ¹⁾	30	32	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	90	100
D	45	52	58	58	62	68	75	80	90	95	100	110	115	125
k	7	8	8	8	9	9	10	11	11	12	12	12	14	14
z aprox.	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
r	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	3	3	3	3	3
z ₁ aprox.	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7
d ₂ h14	6	8	8	8	8	10	10	10	10	10	10	13	13	13
Longitud l ³⁾ +- 1/2 IT 14	Peso(7,85 kg. dm ³) kg/1000piezas aprox. para pasador con agujero													
50	352	417	486											
55	379	449	524											
60	407	480	562	723	928									
65	434	512	604	773	991									
70	462	543	637	821	1040	1280	1570							
75	490	575	675	871	1110	1360	1660							
80	518	607	712	919	1180	1440	1760	2120						
85	545	638	750	969	1240	1510	1850	2250						
90	573	669	788	1020	1300	1580	1950	2340	2790	3270				
95	601	701	825	1060	1360	1660	2030	2450	2920	3520				
100	628	732	863	1100	1420	1740	2130	2570	3050	3570	4080	4660		
105	656	765	902	1140	1490	1820	2220	2680	3180	3730	4250	4860		
110	684	796	939	1180	1550	1890	2310	2790	3310	3880	4430	5060	6440	
115	711	827	973	1220	1610	1970	2410	2900	3440	4030	4600	5260	6680	
120	739	859	1010	1260	1660	2050	2500	3010	3570	4180	4770	5460	6930	
125	767	890	1050	1300	1730	2130	2600	3120	3700	4320	4950	5650	7180	
130	795	918	1090	1340	1800	2200	2680	3230	3830	4480	5130	5850	7430	9150
135	822	950	1130	1380	1860	2280	2780	3340	3960	4630	5300	6040	7680	9450
140	850	981	1160	1420	1920	2350	2870	3450	4090	4780	5470	6240	7930	9760
145	878	1010	1200	1460	1990	2430	2970	3560	4220	4930	5640	6440	8180	1070
150	905	1040	1240	1540	2050	2510	3060	3670	4350	5080	5820	6630	8430	10380
160				1620	2170	2660	3240	3890	4610	5380	6170	7030	8930	11000
170				1700	2300	2900	3430	4110	4870	5680	6520	7430	9430	11690
180					2420	2970	3620	4330	5130	5990	6910	7820	9930	12230
190						3120	3810	4550	5390	6290	7210	8210	10420	12840
200						3280	3990	4780	5650	6590	7550	8600	10930	13460
210						3430	4180	5000	5910	6890	7900	9000	11430	14070
220						3590	4360	5220	6170	7190	8240	9400	12000	14690
230								5440	6430	7500	8590	9790	12430	15310
240									5660	6690	7730	8930	10180	12920
250										5890	6950	8090	9290	10570
w mínima según DIN 94	8	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12	15	15	15
a	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6,5	6,5	6,5	6,5
b	8	9	10	10	11	13	14	14	14	15	15	18,5	18,5	20,5
Arandela DIN 1440	30	35	40	42	47	52	52	66	68	72	78	82	92	102
Pasador DIN 94	6x45	8x50	8x55	8x60	10x65	10x70	10x75	10x80	10x90	10x90	10x100	13x110	13x120	13x120

Deben de evitarse los tamaños entre paréntesis

1) Se indicará en el pedido la zona tolerada, usándose generalmente h11

2) La distancia del agujero del pasador l_1 se calculará por la longitud de la unión l_2 más el juego s (por experiencia) mas a para la mitad del diámetro del pasador o b para la arandela y la mitad del diámetro del pasador. $l_1 = l_2 + s + a$ ó b

Material: Se indicará en el pedido

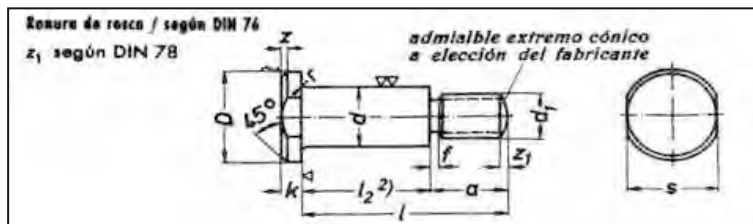
Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267



Pasadores ajustados con extremo roscado Según DIN 1438

Semi pulidos

Desde 3 hasta 28 mm.



d^3	8	10	12	(13)	14	16	18	20	22	(23)	25	(26)	28
d_1 Métrica	M6	M8	M10	M10	M12	M12	M12	M16	M16	M16	M20	M20	M20
d_1 Whitworth					1/2"	1/2"	1/2"	5/8"	5/8"	5/8"	3/4"	3/4"	3/4"
D	14	16	20	21	22	24	26	30	32	32	35	36	38
s^4	11	14	17	19	19	22	22	27	27	27	32	32	32
k	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7
z aprox.	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2	2	2
r	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
a mínima	9	12	15	15	20	20	20	23	23	23	28	28	28
Longitud l^3) + 1/2 H/T 14													
14													
16													
18													
20													
22													
25													
28													
30													
35													
40													
45													
50													
55													
60													
65													
70													
75													
80													
85													
90													
95													
100													
105													
110													
115													
120													
125													
130													
135													
140													
Arandela DIN 126	7,4	9,5	11,5	11,5	14	14	14	18	18	18	22	22	22

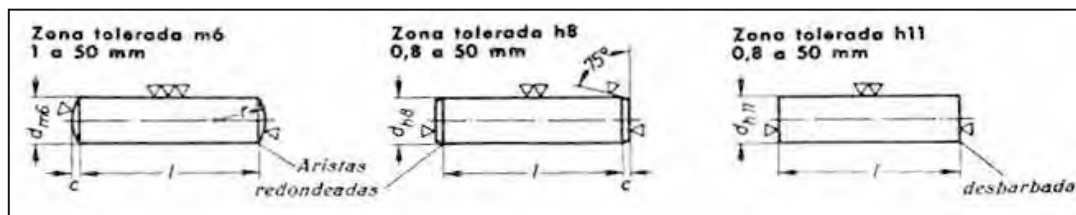
Deben de evitarse los tamaños entre paréntesis

- 1) Se indicará en el pedido la zona tolerada, usándose generalmente h11
- 2) Se indicará en el pedido la longitud de aprieto l_2

Para los pasadores ajustados hasta diámetro $d = 18$ mm. es admisible cabeza exagonal.

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Pasadores cilíndricos Según DIN 7



<i>m6</i> <i>d</i> <i>h8</i> <i>h11</i>	0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	(13)	14	16	20	25	30	40	50
<i>c</i> máxima	0,12	0,15	0,18	0,23	0,30	0,4	0,45	0,6	0,75	0,9	1,2	1,5	1,8	2	2	2,5	3	4	4,5	6	7,5
<i>r</i> aprox.	0,8	1	1,2	1,6	2,	2,5	3	4	5	6	8	10	12	12	16	16	20	25	32	40	50
Longitud <i>l</i>	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente																				
2	0,008																				
3	0,012	0,018	0,027	0,044																	
4	0,016	0,025	0,036	0,058	0,105	0,165	0,245														
5	0,020	0,032	0,045	0,072	0,130	0,204	0,300	0,341	0,879												
6	0,024	0,038	0,054	0,085	0,155	0,234	0,335	0,640	1,02	1,53											
8	0,028	0,048	0,072	0,113	0,203	0,320	0,466	0,840	1,33	1,97	3,58										
10		0,062	0,090	0,141	0,253	0,397	0,577	1,04	1,64	2,41	4,37	7,01	10,2								
12		0,074	0,107	0,168	0,302	0,474	0,688	1,23	1,95	2,85	5,16	8,24	12,0	14,2							
14			0,125	0,195	0,351	0,550	0,799	1,44	2,36	3,29	5,95	9,47	13,8	16,3	19,0						
16				0,224	0,401	0,627	0,910	1,63	2,57	3,73	6,74	10,7	15,6	18,4	21,4	28,3					
18					0,451	0,705	1,02	1,83	2,88	4,17	7,53	11,9	17,4	20,5	23,8	31,5					
20					0,500	0,782	1,13	203	3,19	4,61	8,31	13,2	19,2	22,6	26,2	34,7	56,4				
24						0,937	1,35	243	3,80	5,50	9,89	15,6	22,8	26,8	31,0	41,1	66,2	105			
28							1,57	2,82	4,42	6,40	11,5	18,0	25,4	31,0	35,8	47,5	76,0	120			
32							1,79	3,21	5,03	7,30	13,0	20,6	30,0	35,2	40,6	53,9	85,8	136	198		
36								3,60	5,65	8,19	14,6	23,1	33,6	39,4	45,4	60,3	95,6	151	220		
40								4,00	6,27	9,08	16,2	25,5	37,2	43,6	50,2	66,6	105	167	242	450	
45									7,03	10,2	18,1	28,6	41,7	48,8	56,2	74,5	118	186	270	496	
50									7,80	11,3	20,1	31,7	46,2	54,0	62,3	82,5	130	205	298	545	1190
55										12,4	22,1	34,8	50,7	59,2	68,3	90,4	142	225	326	595	1220
60										13,5	24,0	37,9	55,2	64,4	74,4	98,4	155	244	354	644	1240
70											44,1	64,1	74,8	86,5	114	179	283	410	743	1290	
80											32,0	50,3	73,0	85,2	98,6	130	204	321	466	842	1340
90												56,5	82,1	95,6	111	146	228	360	522	941	1490
100												62,7	91,0	106	123	161	253	398	578	1040	1650
120													109	127	147	192	302	476	680	1240	1950
140														148	171	224	351	553	802	1440	2260
160															195	256	400	630	914	1630	2570
180																288	449	707	1030	1830	2870
200																	498	784	1140	2030	3180

Debe de evitarse la medida entre paréntesis

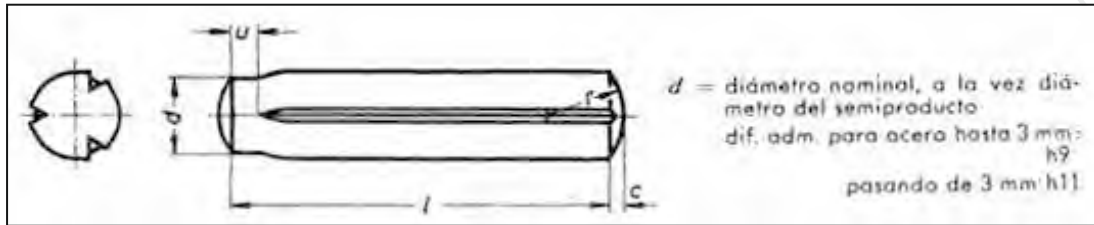
Diferencias admisibles para longitud

<i>d</i>	Diferencia admisible para longitud			
	zona tolerada	hasta 10 mm.	mas de 10 hasta 50 mm	más de 50 mm.
<i>m6</i>		+0,3	+0,5	+0,8
<i>h8</i>		+0,5	+1	+1,5
<i>h11</i>		+0,5	+1	+1,5

Material: Por acuerdo previo ó a elección del fabricante

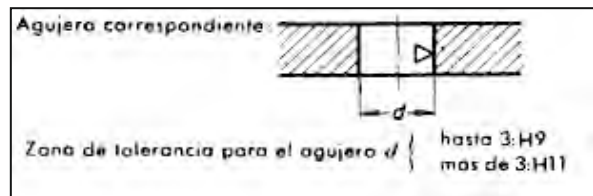
Pasadores cilíndricos estriados Según DIN 1470

Con extremo de introducción



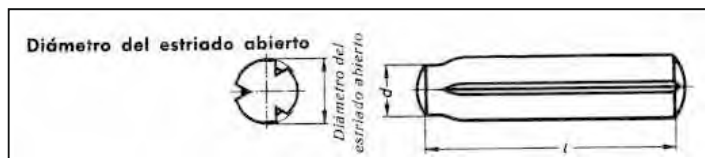
Diámetro nominal d	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	13	14	16	20	25
c máxima	0,23	0,3	0,4	0,45	0,6	0,75	0,9	1,2	1,5	1,8	2	2	2,5	3	4
r aprox.	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	12	16	16	20	25
U Dif. adm. +1	0,7		1		1,5			2			2,5			3	
Longitud l	Dif. adm.		Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente												
10	0,3	0,141	0,253	0,397	0,577	1,04									
12	0,5	0,168	0,302	0,477	0,688	1,23									
14		0,195	0,351	0,55	0,91	1,44	2,26	3,29	5,95						
16		0,226	0,401	0,627	1,02	1,63	2,57	3,73	6,74	10,7					
18		0,254	0,451	0,705	1,13	1,38	2,88	4,17	7,53	11,9					
20		0,281	0,5	0,728	1,24	2,03	3,19	4,61	8,31	13,2	19,2	22,6			
22			0,55	0,86	1,35	2,23	3,5	5,05	9,1	14,4	21	24,7			
24			0,6	0,937	1,46	2,43	3,8	5,5	9,89	15,6	22,8	26,8			
26			0,649	1,02	1,57	2,62	4,11	5,94	10,7	16,9	24,5	28,9	33,5	44,3	
30			0,699	1,09	1,68	2,82	4,42	5,4	11,5	18	26,4	31	35,8	47,5	
32			0,749	1,17	1,79	3,02	4,72	6,83	12,2	19,3	28,1	33,1	38,2	50,7	80,9
36				2,01	3,21	5,03	7,3	13	20,6	30	35,2	40,6	53,9	85,8	136
40				2,24	3,6	5,65	8,19	14,6	23,1	33,6	39,4	45,4	60,3	95,6	151
45					4	6,27	8,08	16,2	25,5	37,2	43,6	50,2	66,6	105	167
50					4,5	7,03	10,2	18,1	28,6	41,7	48,6	56,2	74,5	118	186
55	0,8				4,99	7,8	11,3	20,1	31,7	46,2	54	62,3	82,8	130	206
60					5,48	8,57	12,4	22,1	34,8	50,7	59,2	68,3	90,4	142	225
65					5,98	9,34	13,5	24	37,9	55,2	64,4	74,4	98,4	155	244
70							14,6	26,2	40,9	55,7	69,8	80,5	106	167	264
80							15,7	28	44,1	64,1	74,8	88,5	114	179	283
90							18	32	50,3	73	85,2	98,6	130	204	321
100								36	56,5	82,1	96,6	111	146	228	360
110								40	62,7	91	106	123	161	253	398
								68,9	100	117	135	177	277	437	

Propiedades de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267



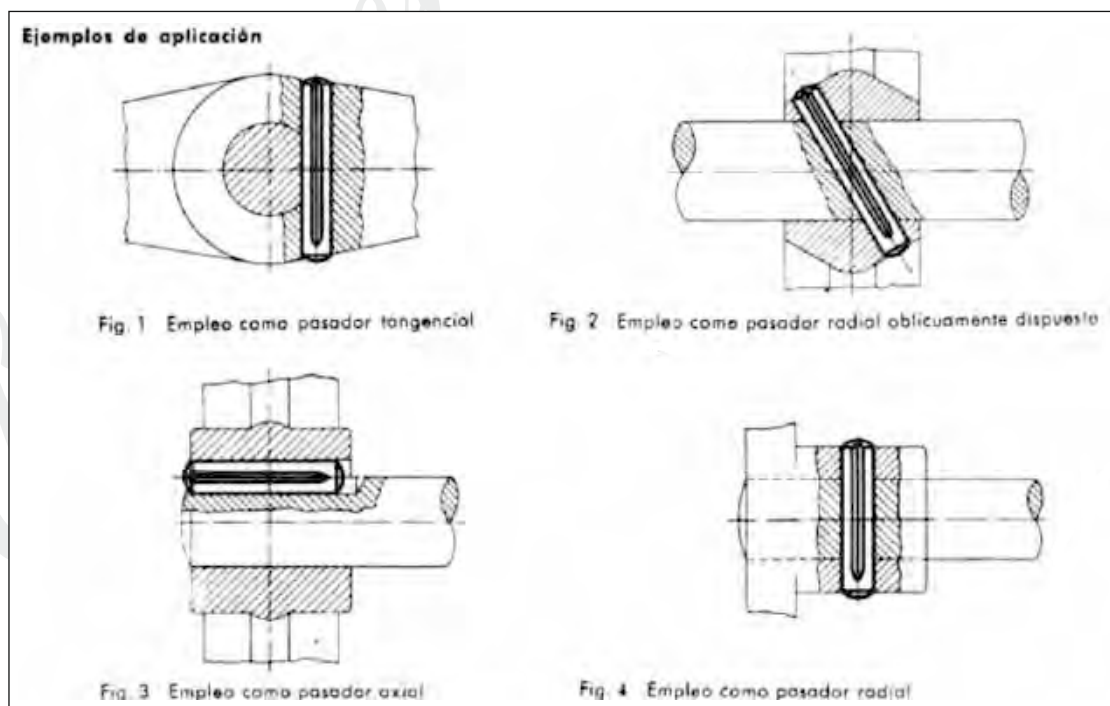
Pasadores cilíndricos estriados Según DIN 1470

Continuación



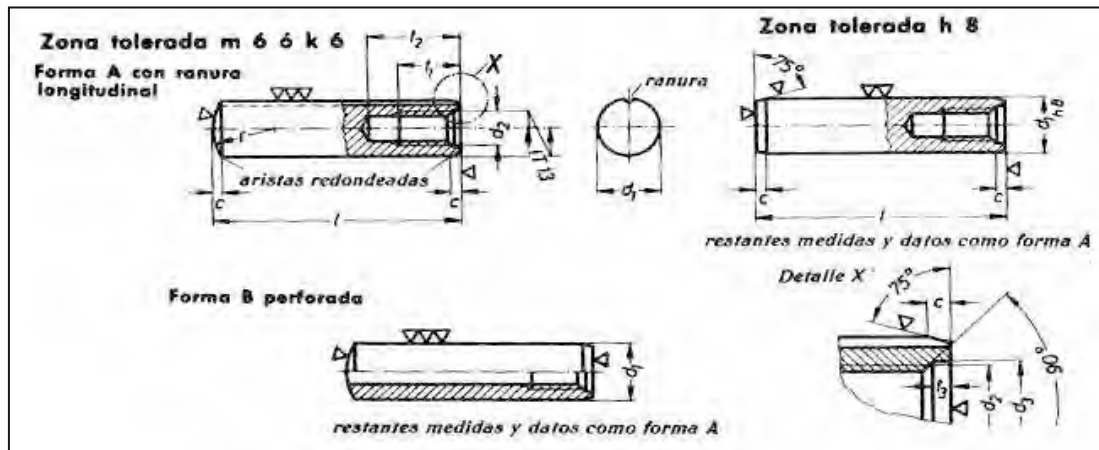
Diámetro nominal d	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	13	14	16	20	25
Longitud l	Diámetro del estriado abierto														
10	1,60														
12															
14															
16															
18															
20		2,15	2,65												
22				3,20											
24					4,25										
26															
28						5,25	6,30								
30								8,30							
32															
38									10,35						
40															
45										12,35	13,35				
50															
55												14,35	16,40		
60														20,50	25,50
65															
70															
80															
90															
100															
110															
Diferencia admisible para diámetro de estría abierta	+0,05		+- 0,05						+- 0,10						

Los diámetros de estría abierta indicados en la tabla anterior, solamente están indicados para pasadores de resistencia 6.5
La medición del diámetro de estría abierta se hará con anillo de calibrar.



Pasadores cilíndricos Según DIN 7979

Con rosca interior



d ₁	6	8	10	12	(13)	14	16	20	25	(30)	32	40	50	60	70	80
c máx.	0,7	1,2	1,5	1,8	2	2	2,5	3	4	4,5	5	6	7,5	8	9	11
d ₂	M4	M5	M6	M8	M8	M8	M10	M12	M16	M20	M20	M24	M24	M30	M36	M42
d ₃	4,3	5,3	6,4	8,4	8,4	8,4	10,5	13	17	21	21	25	25	31	37	43
r aprox.	6	8	10	12	12	16	16	20	25	32	32	40	50	63	80	80
t ₁	6	8	10	12	12	12	16	20	25	32	32	36	36	45	54	63
t ₂	10	12	15	17	17	17	22	26	32	40	40	45	45	55	65	75
t ₃	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,6	1,6	2	2	2	2,5	2,5	3,2	4	5
Longitud l	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente															
16	2,79															
18	3,23															
20	3,67	6,40														
24	4,55	7,98	12,2													
28	5,43	9,56	14,7													
32	6,31	10,30	17,2	23,1	27,9	33,3										
36	7,19	11,90	19,7	26,7	32,1	38,1										
40	8,07	13,50	22,2	30,3	36,4	42,9	52,2									
45	9,17	15,50	25,3	35,1	41,5	49,0	60,1	92								
50	10,30	17,50	28,4	39,9	46,7	55,0	68,0	105								
55	11,40	19,50	31,5	44,7	51,9	61,0	75,9	117	169							
60	12,50	21,50	34,6	49,5	57,1	67,1	83,0	129	188	265	310					
70		25,50	40,8	59,1	67,5	79,2	98,8	154	226	320	373	556				
80		29,50	47,0	68,7	77,9	91,3	115	179	265	375	436	655	1100			
90			53,2	78,3	88,3	103,0	131	204	303	430	499	754	1250	1740		
100			59,4	89,7	98,7	115,0	147	229	342	485	562	853	1410	1960	2580	
120				107,0	119,0	119,0	179	278	419	595	688	1050	1720	2500	3180	
140					140,0	163,0	211	327	486	705	814	1250	2030	2840	3780	
160						187,0	243	376	573	818	940	1450	2340	3230	4380	
180							275	425	650	925	1070	1650	2650	3720	4980	
200								474	727	1030	1200	1850	2960	4160	5580	

Deben de evitarse los tamaños entre paréntesis

Las longitudes pasando de 200 mm. se escalonarán de 20 en 20 mm.

Para soltar los pasadores cilíndricos con zona de tolerancia m6, son necesarios tornillos de resistencia 8.8 según DIN 267, así mismo se recomienda no emplear pasadores cilíndricos con longitudes, por debajo de la línea escalonada.

Pasadores cilíndricos Según DIN 7979

Con rosca interior

Continuación

Para medidas sin indicación de tolerancia, debe de utilizarse DIN 7168

Material: Para pasadores cilíndricos con zona de tolerancia m 6 y h 8: St 50 k según DIN 1651 a elección del fabricante cuando no se haya prescrito expresamente el material.

Para pasadores cilíndricos con zona de tolerancia k 6: C45, según DIN 17200, otros materiales no especificados, por acuerdo especial.

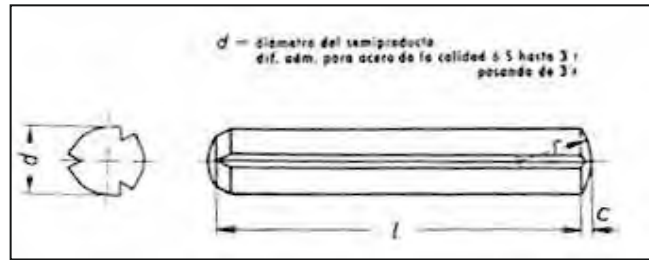
Ejecución: Para pasadores cilíndricos con zona de tolerancia k 6: Templados a llama; Después de mecanizados la dureza de la superficie deberá ser como mínimo HRC 0 58 y a 22 mm. de profundidad por lo menos HRC 0 44.

d ₁ zona tolerada	Diferencias admisibles para longitud <i>l</i>		
	hasta 10 m.m.	más de 10 hasta 50	más de 50 m.m.
m 6 y k 6	+0,3	+0,5	+0,8
h8	+0,5	+1	+1,5

Si se desean emplear los pasadores cilíndricos como chavetas redondas, sirve como referencia la siguiente relación de diámetros de eje.

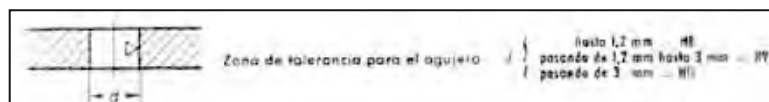
d ₁	16	20	25	32	40	50	60	70	80
Para diámetro de eje	Hasta 125		más de 125 hasta 140	más de 140 hasta 180	más de 180 hasta 250	más de 250 hasta 315	más de 315 hasta 355	más de 355 hasta 400	más de 400

Pasadores cilíndricos estriados Según DIN 1473



Diámetro nominal d	0,80	1,00	1,20	1,50	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	13	14	16	20	25
c máxima	0,12	0,15	0,18	0,23	0,30	0,40	0,50	0,60	0,75	0,90	1,20	1,50	1,80	2,00	2,00	2,50	3,00	4,00
r aprox.	0,80	1,00	1,20	1,60	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	12,00	16,00	16,00	20,00	25,00
Longitud Dif. adm.	Peso (7,85 Kg. dm3)																	
4	0,016	0,025	0,036	0,056	0,099													
5	0,020	0,031	0,044	0,076	0,124													
6 -0,3	0,024	0,037	0,053	0,083	0,148	0,231	0,333	0,592										
8	0,032	0,049	0,071	0,111	0,198	0,308	0,444	0,789	1,23									
10		0,062	0,089	0,139	0,247	0,385	0,555	0,986	1,54	2,22								
12			0,107	0,167	0,296	0,462	0,666	1,18	1,85	2,66	4,74							
14				0,195	0,346	0,539	0,777	1,38	2,16	3,11	5,53	8,64						
16				0,222	0,395	0,616	0,888	1,58	2,46	3,55	6,32	9,87	14,20					
18				0,250	0,445	0,693	0,999	1,77	2,77	4,00	7,11	11,10	16,00					
20				0,278	0,494	0,770	1,11	1,97	3,08	4,44	7,90	12,30	17,80	20,80				
22					0,543	0,847	1,22	2,17	3,39	4,88	8,69	13,60	19,50	22,90	26,60			
24					0,594	1,000	1,23	2,37	3,70	5,33	9,48	14,80	21,30	25,00	29,00			
26 -0,5					0,643	1,08	1,44	2,56	4,00	5,77	10,30	16,10	23,10	27,00	31,50	41,10		
28					0,393	1,16	1,55	2,76	4,31	6,22	11,10	17,30	24,90	29,10	33,90	44,20		
30					0,742		1,66	2,96	4,62	6,66	11,80	18,50	26,60	31,20	36,30	47,40	74,10	116
32							1,78	3,16	4,93	7,10	12,60	19,80	28,40	33,30	38,70	50,60	79,00	123
36							2,00	3,55	5,54	7,99	14,20	22,20	32,10	37,40	43,60	56,90	88,90	139
40							2,22	3,94	6,16	8,88	15,70	24,70	35,60	41,60	48,40	63,20	98,80	154
45								4,44	6,93	9,99	17,70	27,80	40,10	46,80	54,40	71,10	111	173
50								4,93	7,70	11,10	19,60	30,90	44,50	52,00	60,50	79,00	124	192
55								5,42	8,47	12,20	21,60	33,90	48,90	57,20	66,50	86,90	136	212
60								5,92	9,24	13,30	23,60	37,00	53,40	62,40	72,60	94,80	148	231
65										14,40	25,60	40,10	57,80	67,60	78,60	103	161	250
70										15,50	27,50	43,20	62,30	72,80	84,70	111	173	270
80 -0,8										17,80	31,50	49,40	71,10	83,20	98,80	126	198	308
90											35,40	55,50	80,00	93,60	109	142	222	346
100											39,40	51,70	88,90	104	121	158	247	385
110												67,90	97,80	125	133	174	272	424
120												74,00	107	135	145	190	296	

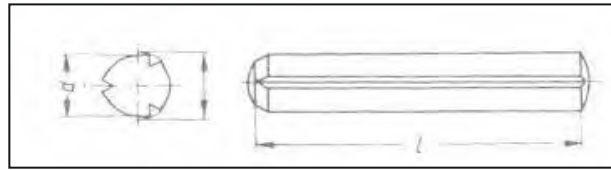
Materiales y condiciones técnica de suministro: Según DIN 267



Continúa

Pasadores cilíndricos estriados Según DIN 1473

Continuación



Díámetro nominal d	0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	13	14	16	20	25	
Longitud l	Diámetro del estriado abierto																		
4																			
5																			
6	0,83																		
8		1,05	1,25																
10																			
12				1,60															
14																			
16					2,15														
18						2,65													
20							3,20												
22																			
24								4,25											
26									5,25										
28																			
30										6,30									
32																			
36											8,30								
40																			
45												10,35							
50													12,35						
55														13,35					
60															14,35				
65																16,40		25,50	
70																	20,50		
80																			
90																			
100																			
110																			
120																			

Los diámetros de estriado abierto indicados en esta tabla, solamente son validas para pasadores estriados con resistencia 6.5 según DIN 267.

Algunas aplicaciones

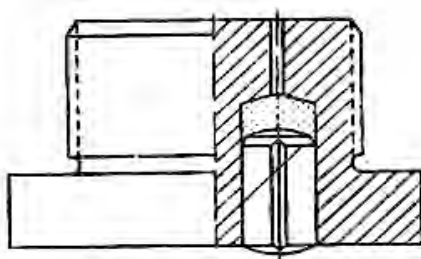


Fig. 1. Aplicación como pasador de cierre en un manguito roscado interior.

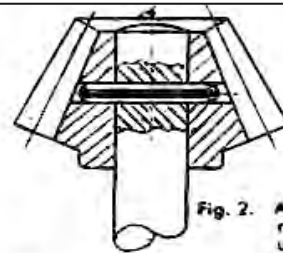


Fig. 2. Aplicación como pasador radial para acoplamiento de una rueda cónica a un eje.

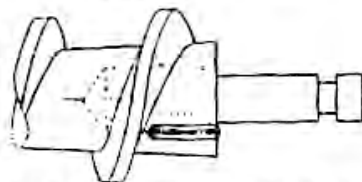


Fig. 3. Aplicación como chaveta cilíndrica para sujeción de un rodillo de transporte en un extremo de eje.

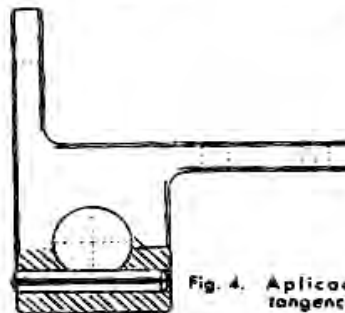
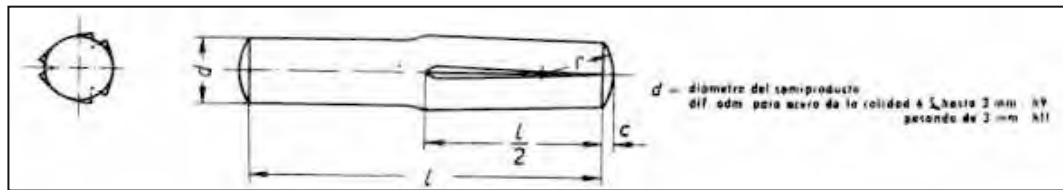


Fig. 4. Aplicación como pasador tangencial.

Pasadores estriados con espiga cilíndrica Según DIN 1474



Diámetro nominal d		1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	13	14	16	20	25
c máxima		0,23	0,3	0,4	0,5	0,6	0,75	0,9	1,2	1,5	1,8	2	2	2,5	3	4
r aprox.		1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	13	14	16	20	25
Longitud	Dif. Adm.															
6	0,3	0,085	0,155													
8		0,113	0,203	0,320	0,466											
10		0,141	0,253	0,397	0,577	1,04	1,64									
12		0,168	0,302	0,474	0,688	1,23	1,95	2,85								
14		0,195	0,351	0,550	0,799	1,44	2,26	3,29								
16		0,226	0,401	0,627	0,910	1,63	2,57	3,37	6,74							
18		0,254	0,451	0,705	1,020	1,83	2,90	4,17	7,53							
20		0,281	0,500	0,782	1,130	2,03	3,19	4,61	8,31	13,2						
22			0,550	0,860	1,240	2,33	3,50	5,05	9,10	14,4						
24			0,600	0,937	1,350	2,43	3,80	5,50	9,89	15,6						
26	+0,5	0,649	1,020	1,570	2,62	4,11	5,94	10,7	16,9							
28		0,699	1,090	1,680	2,82	4,42	6,83	11,5	18,0							
30		0,749	1,170	1,790	3,02	4,72	7,30	12,2	19,3	28,1	33,1	38,2	50,7	80,9	129	
32				2,010	3,21	5,03	8,19	13,0	20,6	30,0	35,2	40,6	53,5	85,9	136	
36				2,240	3,60	5,65	8,08	14,6	23,1	33,6	39,4	45,4	60,3	95,6	151	
40					4,00	6,27	10,20	16,2	25,5	37,2	43,6	50,2	66,6	105	167	
45					4,50	7,03	11,30	18,1	28,6	41,7	48,8	56,2	74,5	118	186	
50					4,99	7,80	12,40	20,1	31,7	46,2	54,0	62,3	82,8	130	205	
55		+0,8				5,48	8,57	13,50	22,1	34,8	50,7	59,2	68,3	90,4	142	225
60						5,98	9,34	14,60	24,0	37,9	55,2	64,4	74,4	98,4	155	244
65							15,70	26,2	40,9	59,7	69,8	80,5	106	167	264	
70							18,00	28,0	44,1	64,1	74,8	86,5	114	179	283	
80								32,0	50,3	73,0	85,2	98,6	130	204	321	
90								36,0	56,5	82,1	95,6	111	146	228	360	
100								40,0	62,7	91	106	123	161	253	398	
110									68,9	100	117	135	177	277	437	
120									75,1	109	127	147	193	302	476	
140									87,5	126	147	173	225	352	554	
160								100,0	144	168	197	257	402	632		
180									161	188	221	289	452	710		

Características de resistencia: 6.5 según DIN 267

Otros materiales y resistencia se acordarán al hacer el pedido.

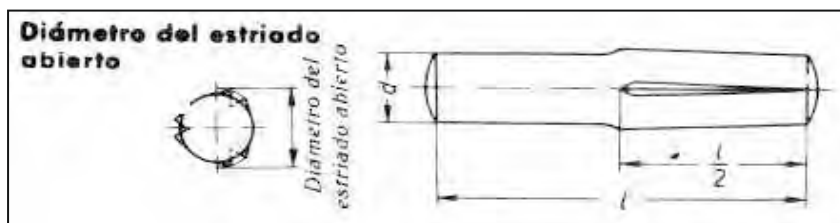
Ejecución: Pulido. Otras ejecuciones o acabados, previo acuerdo entre cliente y fabricante.



Hasta 3 mm. H 9
Más de 3 mm. H11

Pasadores estriados con espiga cilíndrica Según DIN 1474

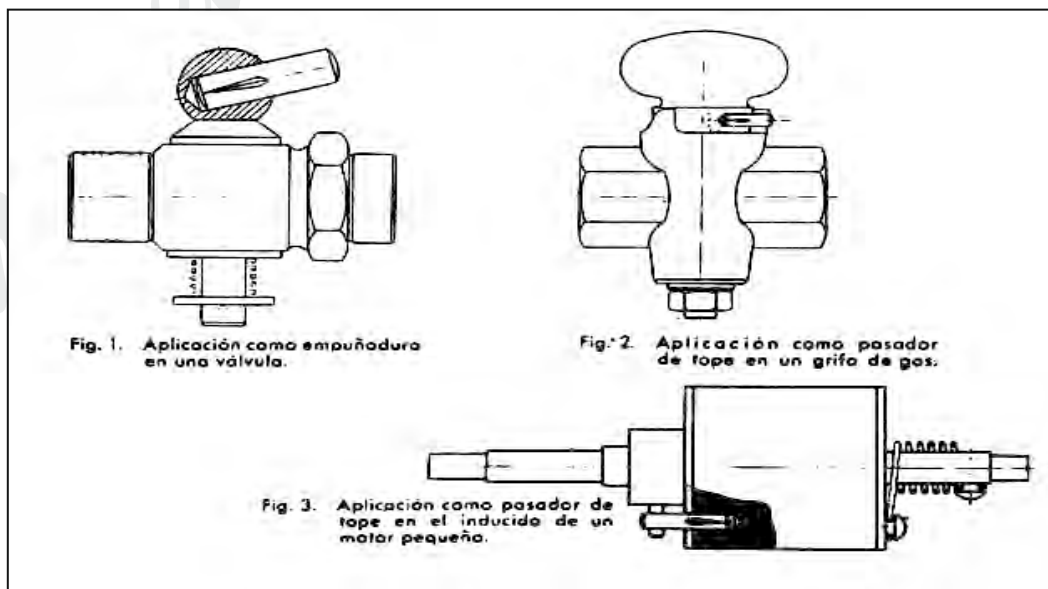
Continuación



Diámetro nominal d	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	13	14	16	20	25
Longitud l	Diámetro del estriado abierto														
6															
8	1,6														
10			2,6	3,1											
12		2,1			4,15	5,15									
14							6,15								
16	1,63			3,15											
18			2,65		4,2	5,2		8,2							
20							6,25								
22				3,2											
24		2,15						8,25	10,2						
26			2,7		4,25										
28						5,25		8,3							
30							6,3			12,25	13,25	14,25	16,25		
32				3,25					10,3					20,25	25,25
36										12,3	13,3	14,3	16,3		
40								8,35						20,30	25,3
45									10,4						
50					4,3					12,4	13,4	14,4	16,4		
55						5,3								20,4	25,4
60															
65							6,35	8,4	10,45						
70															
80										12,5	13,5	14,5	16,5		
90														20,5	25,5
100								8,35							
110															
120									10,4						
140															
160										12,45	13,45	14,45	16,45		
180														20,45	25,45

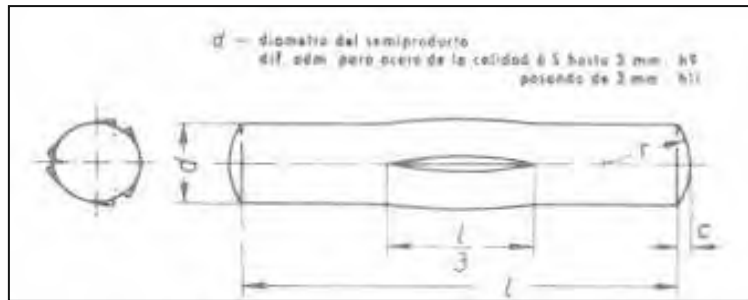
Los diámetros indicados del estriado abierto solamente son validos para pasadores estriados con resistencia 6.5 según DIN 267

Algunos tipos de aplicación



Pasadores estriados con estriá central Según DIN 1475

Los pasadores cilíndricos con estriado central se emplean como pasadores de acoplamiento con ajuste fijo en el agujero, para los cuales es suficiente que el agujero correspondiente se haya hecho con broca espiral sin escariado.

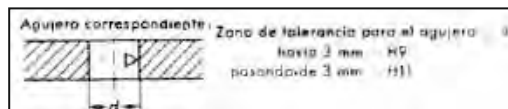


Diámetro nominal d		1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	13	14	16	20	25	
c máximo		0,23	0,3	0,4	0,45	0,6	0,75	0,9	1,2	1,5	1,8	2	2	2,5	3	4	
r aprox.		1,6	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	12	16	16	20	25	
longitud l	Dif. adm.	Peso (7,85 Kg. dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente															
8	+0,3	0,113															
10		0,141															
12	+0,6	0,168	0,302	0,474	0,688												
14		0,195	0,351	0,550	0,799												
16		0,226	0,401	0,627	0,91												
18		0,254	0,451	0,705	1,02	1,83	2,88										
20		0,281	0,500	0,782	1,13	2,03	3,19										
22			0,550	0,860	1,24	2,23	3,50										
24			0,600	0,937	1,35	2,43	3,80	5,50									
26			0,649	1,020	1,46	2,62	4,11	5,94	10,7								
28			0,699	1,090	1,57	2,82	4,22	6,40	11,5								
30			0,749	1,170	1,68	3,02	4,72	6,83	13,2								
32	+0,8				1,79	3,21	5,03	7,30	13,0								
38					2,01	3,60	5,65	8,19	14,6	23,1							
40					2,24	4,00	6,27	9,08	16,2	25,5	37,2						
45						4,50	7,03	10,20	18,1	28,6	41,7	48,8	56,2	74,5	118	186	
50						4,99	7,80	11,30	20,1	31,7	46,2	54,0	62,3	82,8	130	205	
55						5,48	8,57	12,40	22,1	34,8	50,7	59,2	68,3	90,4	142	225	
60						5,98	9,34	13,50	24,0	37,9	55,2	64,4	74,4	98,4	155	244	
65								14,60	26,2	40,9	59,7	69,8	80,5	106	167	264	
70								15,70	28,0	44,1	64,1	74,8	86,5	114	179	283	
80									32,0	50,3	73,0	85,2	98,6	13	204	321	
90								36,0	56,5	82,1	95,6	111,0	146	228	360		
100								40,0	62,7	91,0	106	123	161	253	398		
110									68,9	100,0	117	135	177	277	437		
120									75,1	109,0	127	147	193	302	476		
140									87,5	126,0	147	173	225	352	554		
160									100,0	144,0	168	197	257	402	632		
180										161,0	188	221	289	452	710		

Características mecánicas y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

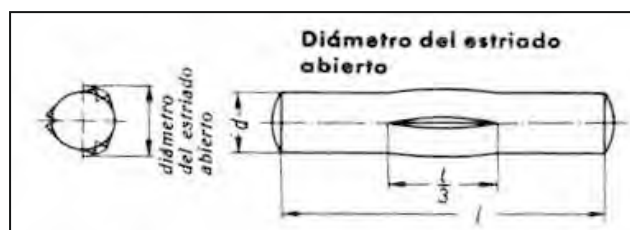
Material: 6.8, Según DIN 267

Ejecución: Pulido, otras ejecuciones y otros materiales, se indicarán en el pedido.



Pasadores cilíndricos con estriado central Según DIN 1475

Continuación



Diámetro nominal d	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	13	14	16	20	25
Longitud l	Diámetro del estriado abierto														
8															
10															
12	1,6														
14															
16			2,6	3,1											
18	1,63	2,1			4,15	5,15									
20															
22				3,15											
24							6,15								
26			2,65		4,2										
28		2,15				5,2		8,2							
30				3,2			6,25								
32								8,25							
36									10,2						
38					4,25										
40								8,3		12,25					
45						5,25					13,25	14,25	16,25		
50							6,3		10,3					20,25	25,25
55					4,3			8,35		12,3	13,3	14,3	16,3		
60						5,3								20,3	25,3
65									10,4						
70							6,35			12,4	13,4	14,4	16,4		
80								8,4						20,4	25,4
90															
100									10,45						
110															
120										12,5	13,5	14,5	16,5		
140														20,5	25,5
160									10,4						
180															

Los diámetros del estriado abierto indicados en la presente tabla, solamente rigen para pasadores estriados de resistencia 6.8 según norma DIN 267.

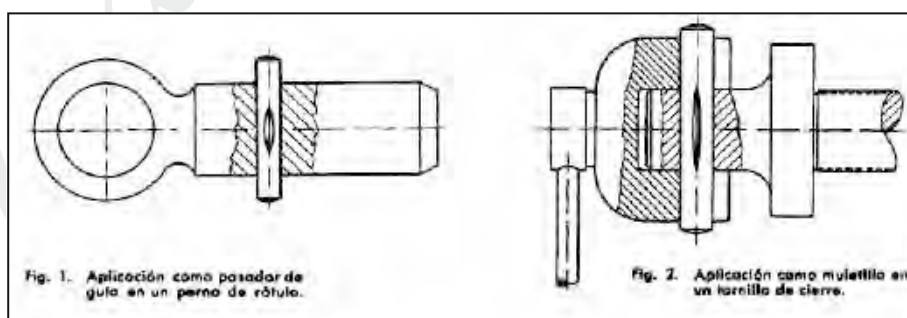
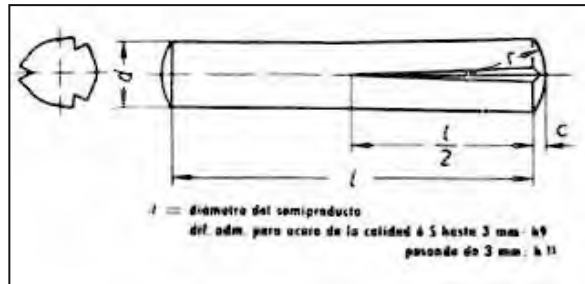


Fig. 1. Aplicación como pasador de gulo en un perno de rótulo.

Fig. 2. Aplicación como rivetillo en un tornillo de cierre.

Pasadores cilíndricos semiestriados Según DIN 1472

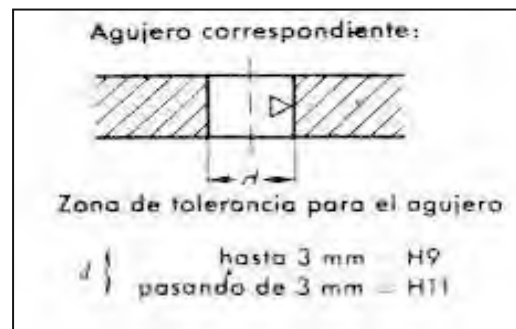
Los pasadores cilíndricos semiestriados se emplean como pasadores de acoplamiento con ajuste fijo, en el agujero, para los cuales es suficiente que el agujero correspondiente haya sido hecho con broca sin escariado.



Diámetro nominal d c máxima aprox.	Dif. adm.	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	13	14	16	20	25
		0,23	0,3	0,4	0,45	0,6	0,75	0,9	1,2	1,5	1,8	2	2	2,5	3	4
		1,6	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	12	16	16	20	25
longitud l		Peso (7,85kg dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente														
6	+0,3	0,085	0,155	0,243	0,355											
8		0,113	0,203	0,320	0,466											
10		0,141	0,253	0,397	0,577	1,04	1,64	2,41								
12		0,168	0,302	0,474	0,688	1,23	1,95	2,85								
14		0,195	0,351	0,550	0,799	1,44	2,06	3,29	5,95							
16		0,226	0,401	0,327	0,910	1,63	2,57	3,73	6,74	10,7						
18		0,254	0,451	0,705	1,02	1,83	2,88	4,17	7,53	11,9	17,4					
20		0,281	0,500	0,782	1,13	2,03	3,19	4,61	8,31	13,2	19,2	22,6				
22			0,550	0,860	1,24	2,23	3,50	5,05	9,10	14,4	21,0	24,7				
24	+0,5		0,600	0,937	1,35	2,43	3,80	5,50	9,89	15,6	22,8	26,8	31,0			
26			0,649	1,020	1,46	2,62	4,11	5,94	10,70	16,9	24,5	28,9	33,5			
28			0,699	1,090	1,57	2,82	4,42	6,40	11,50	18,0	26,4	31,0	35,8			
30			0,749	1,170	1,68	3,02	4,72	6,83	12,20	19,3	28,1	33,1	38,2	50,7	80,9	129
32					1,79	3,21	5,03	7,30	13,00	20,6	30,0	35,2	40,6	53,5	85,9	136
36					2,01	3,60	5,65	8,19	14,60	23,1	33,6	39,4	45,4	60,3	95,6	151
40					2,24	4,00	6,27	9,08	16,20	25,5	37,2	43,6	50,2	66,6	105	167
45						4,50	7,03	10,2	18,10	28,6	41,7	48,9	56,2	74,5	118	186
50						4,99	7,80	11,3	20,10	31,7	46,2	54,0	62,3	82,8	130	205
55						5,84	8,57	12,4	22,10	34,8	50,7	59,2	68,3	90,4	142	225
60						5,98	9,34	13,5	24,00	37,9	55,2	64,4	74,4	98,4	155	244
65								14,6	26,20	40,9	59,7	69,8	80,5	106,0	167	264
70								15,7	28,00	44,1	64,1	74,8	86,5	114,0	179	283
80	+0,8							18,0	32,00	50,3	73,0	85,2	98,6	130,0	204	321
90									36,00	56,5	82,1	95,6	111,0	146,0	228	360
100									40,00	62,7	91,0	106,0	123,0	161,0	253	328
110										68,9	100,0	117,0	135,0	177,0	277	347
120										75,1	109,0	127,0	147,0	193,0	302	376
140										87,5	126,0	147,0	173,0	225,0	350	554
160										100,0	144,0	168,0	197,0	257,0	402	632

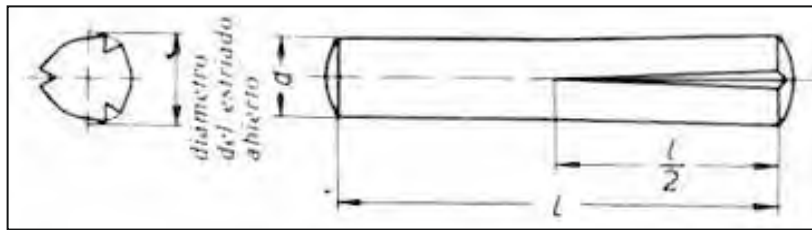
Características de resistencia: 6.8 según DIN 267

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267



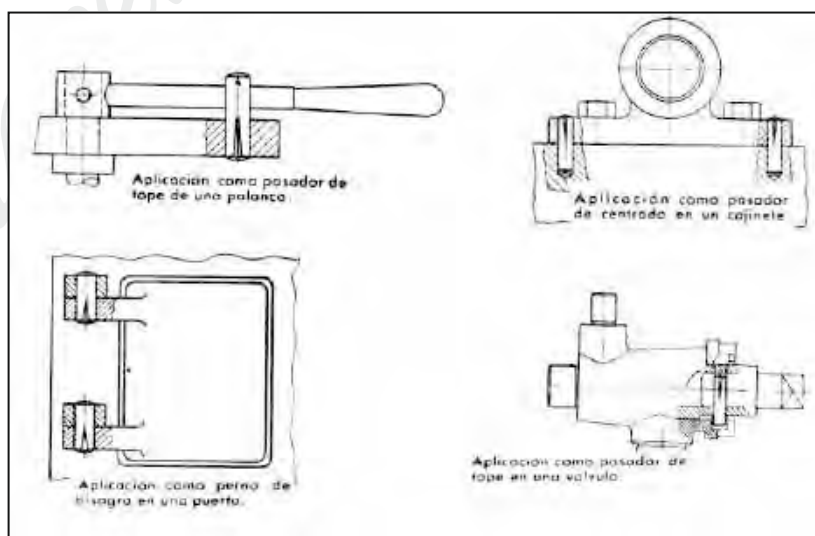
Pasadores cilíndricos semiestriados Según DIN 1472

Continuación



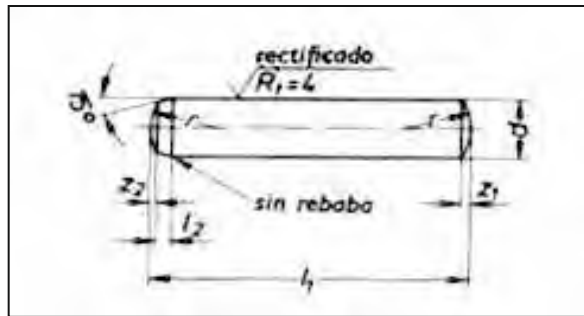
Diámetro nominal d	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	13	14	16	20	25
Longitud l	Diámetro del estriado abierto														
6															
8		2,15	2,65	3,20											
10					4,25										
12	1,63					5,25	6,25								
14				3,25											
16		2,20			4,30			8,25							
18									10,30						
20			2,70			5,30				12,30					
22							6,30	8,30			13,30				
24				3,30					10,35						
26										12,35	13,40	14,40			
28		2,15			4,35										
30								8,35						16,50	
32						5,35			10,40						
36				3,25						12,40	13,45			20,50	25,50
40							6,35					14,45			
45													16,55		
50					4,30										
55						5,30		8,40							
60									10,45	12,45					
65											13,50	14,55			
70							6,30								
80													16,60		
90								8,35						20,60	25,60
100									10,45	12,40					
110															
120											13,45	14,45			
140													16,55		
160									10,35	12,35					

Los diámetros del estriado abierto reflejado en la tabla, solamente son validos para pasadores de resistencia 6.8 según DIN 267.



Pasadores cilíndricos templados Según DIN 6325

Zona de tolerancia m6

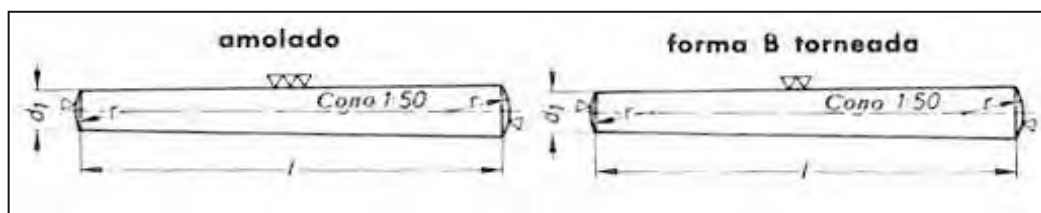


d m6	0,8	1	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20
l ₂	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,5	1,8	2	2,5	2,5	3	4
r aprox.	0,8	1	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	16	16	20
z ₁ aprox.	0,12	0,15	0,23	0,3	0,4	0,45	0,6	0,75	0,9	1,2	1,5	1,8	2	2,5	3
z ₂ aprox.	0,06	0,08	0,12	0,18	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,3	1,3	1,7	1,2
Longitud l1 js14	Peso(7,85 kgdm3) aproximadamente														
2	0,008														
3	0,012														
4	0,016	0,025	0,055												
5	0,020	0,032	0,069												
6	0,024	0,038	0,083	0,148	0,230										
8	0,032	0,048	0,111	0,197	0,307	0,443									
10		0,062	0,139	0,246	0,384	0,554	0,985								
12			0,166	0,296	0,462	0,665	1,18	1,85							
14			0,194	0,345	0,538	0,775	1,38	2,16	3,10						
16			0,222	0,395	0,615	0,886	1,58	2,46	3,55						
18				0,444	0,692	0,996	1,77	2,77	3,99	7,1					
20				0,493	0,769	1,110	1,97	3,08	4,44	7,89					
24					0,924	1,330	2,37	3,70	5,32	9,46	14,8				
28						1,550	2,76	4,32	6,21	11,0	17,2	24,9			
32						1,770	3,15	4,93	7,10	12,6	19,7	28,4			
36							3,55	5,54	7,98	14,2	22,2	31,7	43,5		
40							3,94	6,15	8,86	15,8	24,6	35,5	48,3	63,1	
45								6,93	9,96	17,7	27,7	40,0	54,4	71,0	
50								7,70	11,10	19,7	30,8	44,4	60,4	78,9	123,0
55									12,20	21,6	33,9	48,8	66,4	86,8	136,0
60									13,30	23,6	37,0	53,3	72,5	94,6	148,0
70										27,6	43,2	62,2	84,6	110,0	173,0
80										31,5	49,4	71,0	96,6	126,0	197,0
90											55,5	79,9	109,0	142,0	222,0
100											61,6	88,8	121,0	158,0	246,0
120												145,0	189,0	296,0	

Material: Acero de 600 N/ m m² de resistencia a la tracción.

Ejecución: Templado a 60 HRC +- 2

Pasadores cónicos Según DIN 1



d ₁ h10	0,6	0,8	1	1,6	2	(2,5)	3	4	5	6	8		
r aprox.	0,6	0,8	1		2	(2,5)	3	4	5	6	10		
Longitud l	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000piezas aproximadamente												
4	0,010												
6	0,017	0,028											
8	0,023	0,039	0,058										
10	0,031	0,050	0,075	0,180									
12		0,053	0,095	0,206	0,341	0,526							
14		0,077	0,114	0,240	0,404	0,620	0,88						
16			0,157	0,295	0,468	0,720	1,02	1,78					
18				0,339	0,534	0,811	1,15	2,00					
20				0,384	0,605	0,914	1,29	2,23	3,47				
22				0,435	0,677	1,02	1,43	2,47	3,80				
24				0,485	0,752	1,13	1,58	2,72	4,18	6,02			
26				0,654	0,828	1,24	1,72	2,96	4,56	6,59			
28					0,909	1,35	1,88	3,22	4,93	7,17	12,3		
30					0,991	1,47	2,04	3,48	5,31	7,76	13,1		
32					1,080	1,59	2,20	3,73	5,70	8,35	14,0		
36					1,260	1,84	2,55	4,28	6,51	9,5	16,0		
40						2,10	2,88	4,84	7,30	10,3	17,8		
45							3,35	5,56	8,35	11,7	20,2		
50							3,83	6,31	9,45	13,4	22,7		
55								7,12	10,60	14,7	25,3		
60								7,94	11,80	16,3	27,8		
70									14,20	19,7	33,2		
80										24,3	38,8		
90										28,4	44,5		
100										32,6	50,5		
110											57,0		
120											63,5		
Diámetros de aplicación d ₂	1,4 a 2	más de 2 a 3	más de 3 a 4	más de 4 a 5	más de 5 a 6	más de 6 a 8		más de 8 a 11	más de 11 a 17	más de 17 a 23	más de 23 a 30	más de 30 a 38	más de 38 a 45
w mínima	2	2,5	3	3,5	4	4,5		5	6	7,5	9	10	11

Designación: Para designar los pasadores cónicos, se tomará como referencia el diámetro menor d_1 y la longitud l

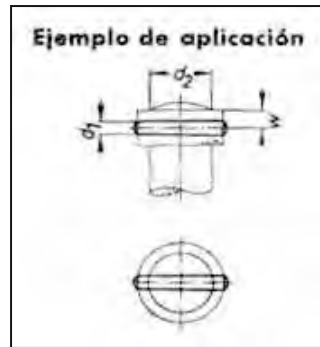
Material: St 50 según DIN 1652 ó 9 S 20K según DIN 1651, a elección del fabricante cuando no se haya acordado otro material.

Superficies: Serie 2 según DIN 3141

Continúa

Pasadores cónicos Según DIN 1

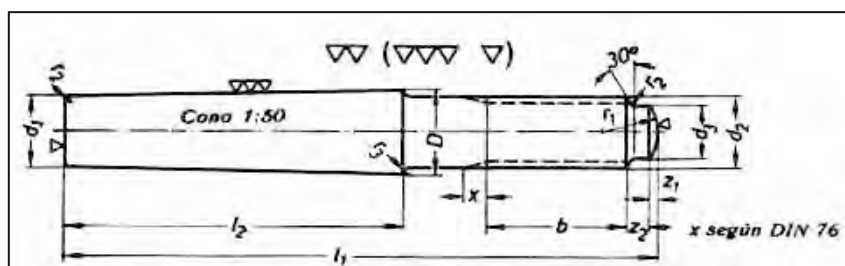
Continuación



d ₁ h10	10	12	(13)	14	16	20	25	30	40	50
r aprox.	10	12	16	16	16	20	25	32	40	50
Longitud l	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente									
32	21,9									
36	24,8	35,4	41,7	47,4						
40	27,6	39,6	46,2	52,4	69,8					
45	31,2	44,6	56,1	60,0	78,6					
50	34,9	49,8	58,2	66,6	87,4	137				
55	38,8	55,2	64,2	73,8	96,4	150	235			
60	42,5	60,2	70,4	81,2	105	164	257	369		
70	50,4	71,8	83,0	95,9	123	192	299	430	770	
80	58,5	83,0	96,0	110	143	220	242	492	876	1390
90	67,0	94,5	110	126	162	250	386	554	984	1550
100	75,7	106,0	124	141	181	280	430	616	1100	1710
110	84,7	118,0	137	157	202	310	475	680	1210	1880
120	94,0	130,0	152	173	222	340	521	742	1320	2050
130	104,0	143,0	166	188	244	370	567	808	1430	2210
140	114,0	157,0	180	208	265	403	615	874	1540	2400
150		170,0	197	225	287	436	664	942	1650	2570
165		192,0	221	252	321	484	736	1040	1820	2830
180					357	536	812	1150	2000	3090
200					406	606	914	1290	2240	3450
230					657	715	1080	1500	2600	4000
260							1240	1730	2970	4550
Diámetros de aplicación d ₂	más de 45 a 50	más de 50 a 75	más de 75 a 110	más de 75 a 110	más de 75 a 110	más de 110 a 160	más de 160 1)			
w mínima	11,5	13	15	15	16	18				

La cota (w mínima) de diámetros d1 superiores a 20 mm. es discrecional

Pasadores cónicos con espiga roscada Según DIN 258



d ₁ h10		5	6	8	10	12	(13)	14	16	20	25	30	40	50
b		12	15	18	20	22	22	22	28	28	32	38	45	55
D aprox.		5,5	6,5	8,5	10,9	13,1	14,2	15,3	17,44	21,7	27	32,2	42,6	53
d ₂		M5	M6	M8	M10	M12	M12	M12	M16	M16	M20	M24	M30	M36
d ₃		3,5	4,5	6	7	9	9	9	12	12	15	18	23	28
L ₂		25	30	40	45	55	60	65	72	85	100	110	130	150
r ₁ aprox.		3	3	5	6	8	8	8	12	12	16	18	20	25
r ₂		0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	1	1	1,2	2,6
r ₃		0,6	0,6	0,6	1	1	1	1	1,6	1,6	1,6	2,5	2,5	4
z ₁		0,6	0,7	1	1	1,25	1,25	1,25	1,75	1,75	2	2,25	4	4
z ₂		2	2	2,5	3	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5	4,5	5,5	8	10
Longitud l ₁	Dif. adm	Pesos (7,85 kg/dm ³)Kg./1000 piezas aproximadamente												
40	+0,5	6,01												
45		6,78	9,81											
50		7,45	10,9											
55			12	21,9										
60	+0,8		13,1	23,9										
65				25,9	39,3									
70				29,9	45,5									
75					51,7	73,6	85,0	98,4						
85					61,0	87,0	98,0	112,0	158					
100						105,0	117,0	131,0	190	272				
120						123,0	136,0	150,0	222	304	515			
140									254	336	564	820		
160										384	638	926	1640	
190											712	1030	1810	2910
220											786	1140	1980	3150
250												1250	2160	3380
280												2380	3710	
320													4330	
360														

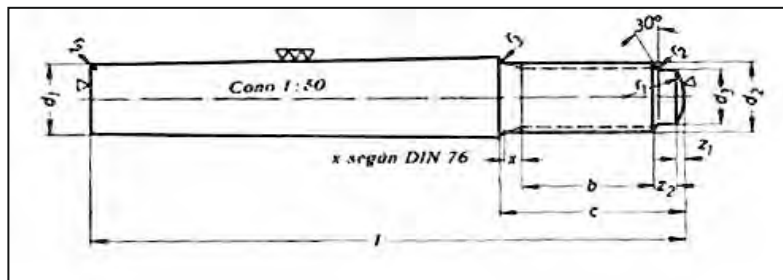
Se evitará la media entre paréntesis

Material: St 50 según DIN 1652 ó 9S 20k según DIN 1561, a elección del fabricante cuando no haya habido otra indicación por parte del cliente.

Superficie: Serie 2 según DIN 3141.

Pasadores cónicos con espiga roscada Según DIN 7977

Con longitud de espiga constante



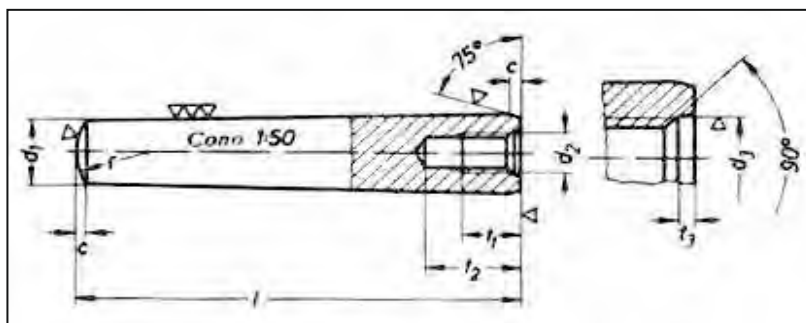
d ₁ h10		5	6	8	10	12	(13)	14	16	20	25	30	40	50	
b		12	15	18	20	22	22	22	28	28	32	38	45	55	
c aprox.		16	19	23,5	26,5	30	30	30	37	37	42,5	50,5	62	75	
d ₂		M5	M6	M8	M10	M12	M12	M12	M16	M16	M20	M24	M30	M36	
d ₃		3,5	4,5	6	7	9	9	9	12	12	15	18	23	28	
r ₁ aprox.		3	3	5	6	8	8	8	12	12	16	18	20	25	
r ₂		0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	1	1	1,2	1,6	
r ₃		0,6	0,6	0,6	1	1	1	1	1,6	1,6	1,6	2,5	2,5	4	
z ₁		0,6	0,7	1	1	1,25	1,25	1,25	1,75	1,75	2	2,25	4	4	
z ₂		2	2	2,5	3	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5	4,5	5,5	8	10	
Longitud l ₁	Dif. adm	Pesos (7,85 kg/dm ³)Kg./1000 piezas aproximadamente													
40	+0,5	5,93													
45		6,78													
50		7,45	10,9												
55			12,2												
60			13,6	22,7											
65				25,2											
70				30,1	44,5										
75					52,2										
85	+0,8				63,8	74,1	83,0	92,8							
100						90,8	103	114	155						
120						113,0	128	144	192	269					
140						137,0	156	176	231	327	499				
160									273	385	581	196			
190										484	719	991	1630		
220											870	1190	1960	2820	
250											1020	1400	2320	3390	
280												1620	2970	3910	
320													3170	4650	
360													3690	5420	

Se evitará la media entre paréntesis

Material: St 50 según DIN 1652 ó 9S 20k según DIN 1561, a elección del fabricante cuando no haya habido otra indicación por parte del cliente.

Superficie: Serie 2 según DIN 3141.

Pasadores cónicos con rosca interior Según DIN 7978



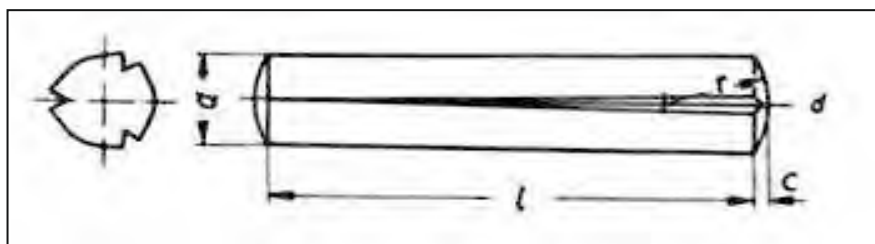
d ₁ h10	6		8		10		12		(13)		14		16		20	25	30	40	50
	hasta l = 50	más de l = 50	hasta l = 50	más de l = 50	hasta l = 60	más de l = 60	hasta l = 70	más de l = 70	hasta l = 70	más de l = 70	hasta l = 70	más de l = 70	hasta l = 80	más de l = 80					
d ₂	M4	M5	M5	M6	M6	M8	M8	M10	M8	M10	M8	M10	M10	M12	M12	M16	M20	M24	M24
d ₃	4,3	5,3	5,3	6,4	6,4	8,4	8,4	10,5	8,4	10,5	8,4	10,5	10,5	13	13	17	21	25	25
t ₁	5	6	6	8	8	10	10	12	10	12	10	12	12	14	14	20	25	30	30
t ₂ min.	9	10	10	13	13	15	15	18	15	18	15	18	18	20	20	27	33	39	39
t ₃	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,6	1,6	2	2	2,5	2,5	
c máx.	0,9		1,2		1,5		2		2		2		2,5		3	4	4,5	6	7,5
r aprox.	6		10		10		16		16		16		16		20	25	32	40	50
Longitud l	Dif. adm.	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente																	
24	+0,5	4,87																	
26		5,44																	
28		6,02	9,8																
30		6,61	10,6																
32		7,20	11,6	17,5															
36		8,35	12,5	20,4	26,6	32,6	38,2												
40		9,15	15,3	23,2	30,8	37,1	42,8	51,8											
45		10,5	17,3	26,8	35,8	43,0	50,6	60,7											
50	12,2	20,2	30,5	41,0	49,1	57,2	69,5	106											
55	+0,8	12,5	21,3	34,4	46,4	55,1	64,4	78,3	119	170									
60		14,1	23,8	38,1	51,5	61,3	71,8	87,1	133	192	245								
70		17,5	29,2	42,5	63,0	73,9	86,1	105	161	235	305	550							
80		22,1	34,8	50,6	71,2	79,9	97,4	125	189	277	365	660	1120						
90		26,2	40,5	59,1	82,7	93,9	114	134	219	319	425	770	1280						
100		30,4	46,5	67,8	94,2	108	129	153	249	365	495	880	1440						
110			53,0	76,3	106	121	145	174	279	410	555	990	1610						
120			59,5	85,6	118	136	161	194	309	456	615	1100	1780						
130				96,1	131	152	176	216	339	502	685	1210	1940						
140				106,0	145	164	199	237	372	550	755	1320	2130						
150					158	181	213	259	434	619	815	1430	2300						
165						180	215	240	293	453	671	915	1600	2560					
180								329	507	747	1020	1780	2820						
200								390	577	849	1160	2020	3180						
230								456	673	1010	1370	2380	3730						
260														1170	1600	2740	4290		

Se evitarán las medidas entre paréntesis

Material: St 50k según DIN 1652 ó 9S 20 según DIN 1651 a elección del fabricante cuando no se haya acordado expresamente otro material.

Para soltar los pasadores es necesario emplear tornillos de una resistencia > 8.8 .

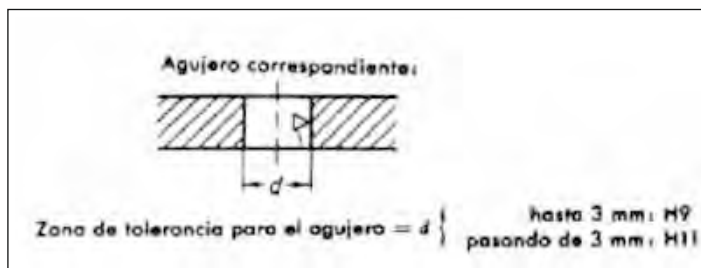
Pasadores cónicos estriados Según DIN 1471



Diámetro nominal d		1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	13	14	16	20	25	
c máximo		0,23	0,3	0,4	0,45	0,6	0,75	0,9	1,2	1,5	1,8	2	2	2,5	3	4	
r aprox.		1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	13	14	16	20	25	
Longitud l	Dif. adm.	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente															
4	+0,3	0,058															
5		0,072	0,130														
6		0,086	0,155	0,243	0,355												
8		0,113	0,203	0,320	0,466	0,84	1,33										
10		0,141	0,253	0,397	0,577	1,04	1,64	2,41									
12	+0,5	0,168	0,302	0,474	0,688	1,23	1,95	2,85	5,16								
14		0,195	0,351	0,550	0,799	1,44	2,26	3,29	5,95	9,47							
16		0,226	0,401	0,627	0,91	1,63	2,57	3,73	6,74	10,7	15,6						
18		0,254	0,451	0,705	1,02	1,83	2,88	4,17	6,53	11,9	17,4						
20		0,281	0,500	0,782	1,13	2,03	3,19	4,81	8,31	13,2	19,2	22,6					
22			0,550	0,860	1,24	2,33	3,50	5,05	9,10	14,4	21,0	24,7	28,6				
24		0,600	0,937	1,35	2,43	3,80	5,50	8,89	15,6	22,8	26,8	31,0					
26			0,649	1,020	1,46	2,62	4,11	5,94	10,7	16,9	24,5	28,9	33,5	44,3			
28			0,699	1,090	1,57	2,82	4,42	6,40	11,5	18,0	26,4	31,0	35,8	47,5			
30			0,749	1,170	1,68	3,02	4,72	6,83	12,2	19,3	28,1	33,1	38,2	50,7	80,9	129	
32					1,79	3,21	5,03	7,30	13,0	20,6	30,0	35,2	40,6	53,9	85,8	136	
36					2,01	3,60	5,65	8,19	14,6	23,1	33,6	39,4	45,4	60,3	95,8	151	
40				2,24	4,00	6,27	9,08	16,2	25,5	37,2	43,6	50,2	66,6	105	167		
45					4,50	7,03	10,20	18,1	28,6	41,7	48,8	56,2	74,5	118	186		
50	+0,8				4,99	7,80	11,30	20,1	31,7	46,2	54,0	62,3	82,8	130	205		
55					5,48	8,57	12,40	22,1	34,8	50,7	59,2	68,3	90,3	142	225		
60					5,98	9,34	13,50	24,0	37,9	55,2	64,4	74,4	98,4	155	244		
65								14,60	26,2	40,9	59,7	69,8	80,5	106	167	264	
70								15,70	28,0	44,1	64,1	74,8	86,5	114	179	283	
80								18,00	32,0	50,3	73,0	85,2	98,6	130	204	321	
90									36,0	56,5	82,1	95,6	111	146	228	360	
100									40,0	62,7	91,0	106	123	181	253	398	
110										68,9	100	117	135	177	277	437	
120										75,1	109	127	147	193			

Material: 6S según DIN 267

Ejecución : Pulido. Otro tipo de ejecuciones como cromado , zincado, galvanizado, bicromatizado etc. por acuerdo con el suministrador.



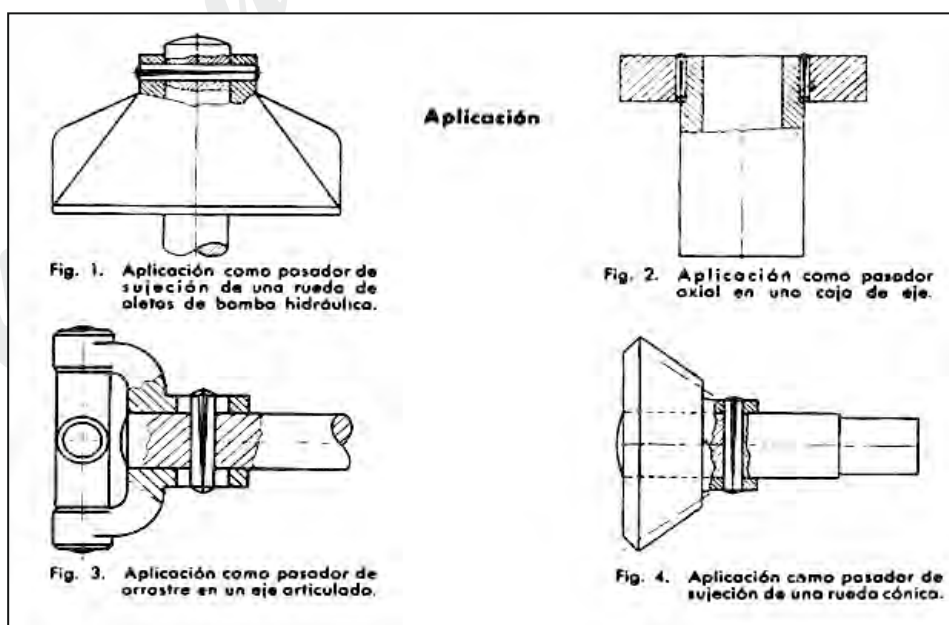
Pasadores cónicos estriados Según DIN 1471

Continuación

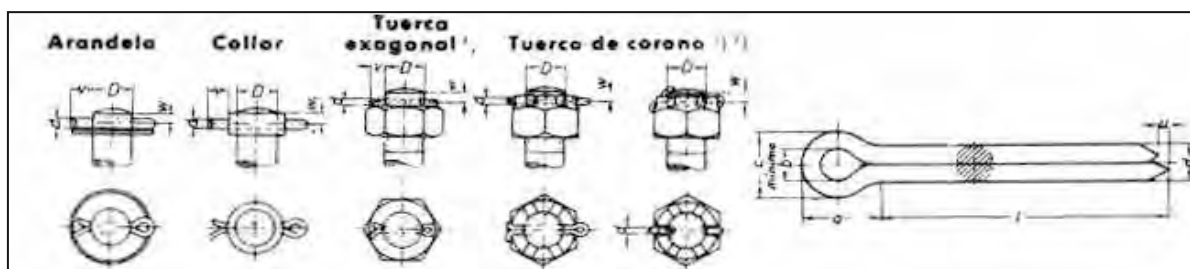


Diámetro nominal d	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	13	14	16	20	25
Longitud l	Diámetro del estriado abierto														
4															
5															
6	1,63														
8		2,20													
10			2,70												
12				3,25											
14					4,30										
16	1,60					5,30									
18							6,30								
20								8,35							
22									10,40						
24		2,15								12,40					
26			2,65								13,45				
28												14,45			
30													16,55		
32															
36															
40															
45															
50															
55															
60															
65															
70															
80															
90															
100															
110															
120															

Los diámetros del estriado abierto que figuran en la presente tabla, se entiende que son validos solamente para pasadores estriados de resistencia 6.8 según DIN 267.



Pasadores de aletas Según DIN 94



Diámetro nominal y del agujero	0,6	0,8	1	1,5	2	3	4	5	6	8	10	13	16	20
<i>d</i>	0,5	0,7	0,9	1,3	1,8	2,7	3,7	4,7	5,7	7,7	9,7	12,6	15,6	19,5
Dif. adm.	-0,1					-0,2								
<i>a</i> aprox.	2,5	2,8	3	3,7	4,5	6	8	10	12	15	19	24	30	38
<i>b</i>	0,5	0,6	0,8	1,2	1,6	2	3	4	5	6	8	10	13	16
<i>c</i> mínimo	1	1,3	1,7	2,6	3,4	4,7	6,7	8,7	10,7	13,7	17,7	22,6	28,6	35,5
<i>u</i>	1 + 0,5			2 + 1				2,5 + 1,5						
Longitud <i>l</i>	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente													
4	0,010													
5	0,011	0,023												
6	0,014	0,027	0,053											
8	0,017	0,034	0,062	0,140										
10	0,020	0,040	0,071	0,170	0,380									
12		0,050	0,080	0,194	0,430									
15			0,098	0,240	0,473	1,20								
18				0,270	0,520	1,30								
20				0,300	0,570	1,39	2,55							
22				0,324	0,614	1,48	2,74							
25				0,600	0,670	1,57	3,02							
28				0,390	0,710	1,67	3,21	5,26						
330				0,420	0,804	1,85	3,50	5,74						
35					0,950	2,04	3,88	6,51	9,36					
40					1,040	1,32	4,35	7,18	10,4					
45						2,60	4,82	7,94	11,4	22,4				
50						2,70	5,29	8,61	12,5	24,3				
55						3,06	5,74	9,38	13,5	26,1				
60						3,34	6,24	10,1	14,4	28,0	47,5			
65							6,62	10,9	15,5	29,8	50,6			
70							7,09	11,5	16,6	31,7	53,7			
75								12,3	17,7	33,6	56,7			
80								12,9	18,7	35,5	59,9			
90									20,8	39,2	66,0			
100										43,0	72,0	129		
110										76,6	78,2	139		
120										49,3	84,4	149		
130										53,0	90,6	159	255	
140										56,8	96,7	170	270	
150											102,9	180	296	
160											108,8	190	302	
180											115,7	210	333	540
200												230	364	569
220												250	395	638
240												270	426	686
260														736
280														784
300														833
Para diámetro <i>d</i> pasador	1,4 a 2	más de 2 a 3	más de 3 a 4	más de 4 a 5	más de 5 a 6	más de 6 a 8	más de 8 a 11	más de 11 a 17	más de 17 a 23	más de 23 a 30	más de 30 a 45	más de 45 a 75	más de 75 a 160	más de 160
Para tornillos M	2 a 2,5	3 y 3,5	4 y 5	5,5 y 6	7	8 a 10	11 a 14	16 a 20	22 a 27	30 a 36	39 a 52	56 a 84	89 a 119	124 a 169

Pasadores de aletas Según DIN 94

Continuación

Los pasadores de aletas se ajustarán a los tornillos de acuerdo con el diámetro del núcleo.

En las tuercas almenadas, se ajustarán al resalto de estas poro no se indica por que es posible variar la posición del pasador, la longitud necesaria del pasador, está indicada en la norma correspondiente a las tuercas

Ejecución: Pulido

Material: Acero St 00
Latón Ms 60
Cobre D Cu
Aluminio Al - Mg - Si

Condiciones técnicas de suministro

Embalaje:

Los pasadores de aletas se suministran en paquetes cuyo contenido será como sigue:

Hasta 2 mm. de diámetro. 1000 piezas por paquete

de 3 y 4 mm. " " 500 " " "

de 5 y 6 mm. " " 250 " " "

de 8 y 10 mm " " 100 " " "

desde 13 mm." " 50 " " "

Características

Medidas: Según la norma.

El acabado será liso y pulido sin rebabas ni arañazos.

Las aletas y el agujero, no tendrán transición entre si, siendo este de forma circular o lo mas parecido posible y el perfil de todo el pasador será circular.

Materiales:

En todos los casos el material será recocido permitiendo el dobléz de las aletas.

Verificación:

Para lotes de 5000 piezas y superiores, el consumidor podrá tomar muestras de forma arbitraria para su comprobación.

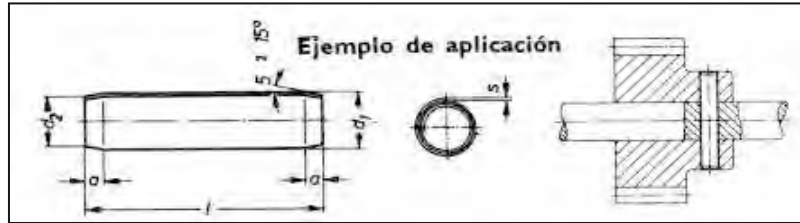
Si alguna de las muestras no resultasen satisfactorias, se tomarán dos nuevas muestras para cada uno de ellos, debiendo ambos llenar las garantías. En caso contrario los pasadores correspondientes al embalaje no satisfactorio podrán ser devueltos.

Si los pasadores se recibiesen del fabricante en grandes cantidades, se podrá llegar a un acuerdo en cuanto a embalaje y lugar de verificación.

Ensayo de flexión de las aletas:

El pasador a verificar se sujeta en un torno de banco con su ojo hasta la mitad de su longitud. Los pasadores de hasta 5 mm. no deben de presentar ningún tipo de grieta en su punto de flexión, después de ser doblados tres veces a 90°. Los pasadores de más de 5 mm. deben admitir al menos 2 flexiones.

Pasadores espirales de sujeción Según DIN 7343



Diámetro nominal 1)		0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	12	14	16		
a aprox.		0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	1	1,2	1,3	1,7	2	3	3	4	4,5	5		
s		0,07	0,08	0,01	0,13	0,17	0,21	0,25	0,29	0,33	0,42	0,5	0,67	0,84	1	1,2	1,3		
d ₁		0,85	1,1	1,3	1,62	2,15	2,65	3,15	3,67	4,2	5,25	6,25	8,35	10,45	12,5	14,55	16,56		
Antes del montaje	Dif. Adm.	+0,05	+0,05	+0,1	+0,1	+0,1	+0,15	+0,15	+0,17	+0,2	+0,25	+0,25	+0,25	+0,35	+0,35	+0,4	+0,35		
	d2	0,75	0,95	1,5	1,4	1,9	2,35	2,85	3,35	3,8	4,8	5,8	7,75	9,6	11,5	13,5	15,5		
Fuerza de cortadura	de un corte	21	30	45	73	129	194	276	377	493	764	1105	1960	3112	4485	6162	7605		
	de dos cortes	42	60	90	146	258	388	552	754	986	1528	2210	3920	6224	8970	12324	15210		
l	Dif. adm.	piezas (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 pieza aproximadamente																	
4	+0,05 0	0,009	0,015	0,022	0,033	0,060	0,100												
5		0,012	0,019	0,027	0,041	0,075	0,125												
6		0,015	0,023	0,033	0,049	0,090	0,150												
8		0,020	0,030	0,044	0,065	0,120	0,190	0,27	0,36	0,50									
10	+1 0	0,025	0,038	0,055	0,082	0,150	0,240	0,33	0,45	0,60	0,93								
12			0,045	0,066	0,098	0,180	0,290	0,40	0,55	0,71	1,11	1,14							
14				0,077	0,114	0,220	0,340	0,47	0,64	0,83	1,29	1,87							
16					0,131	0,250	0,390	0,53	0,73	0,95	1,47	2,14	3,79						
18						0,280	0,440	0,60	0,82	1,07	1,66	2,40	4,27						
20						0,310	0,480	0,67	0,90	1,19	1,84	2,67	4,73	7,38					
22							0,530	0,73	1,00	1,31	2,03	2,93	5,21	8,10					
24							0,580	0,80	1,09	1,43	2,21	3,20	5,68	8,85	12,80				
26								0,87	1,18	1,55	2,40	2,47	6,15	9,60	13,90				
28								0,93	1,27	1,67	2,58	3,74	6,63	10,30	14,90				
30								1,00	1,36	1,79	2,77	4,00	7,09	11,10	16,00				
32								1,07	1,46	1,91	2,95	4,27	8,53	11,80	17,10	23,70			
36										2,14	3,22	4,80	9,46	13,30	19,20	26,60			
40										2,38	3,49	5,33	10,60	14,80	21,40	29,60	37,60		
45										2,64	4,15	6,00	11,80	16,60	24,00	33,30	41,30		
50										2,97	4,51	6,60	13,00	18,40	26,70	37,00	45,80		
55	+1,5 0										5,07	7,33	14,20	20,30	29,40	40,70	50,40		
60											5,53	7,99	15,40	22,10	32,00	44,40	55,00		
65												8,66	16,60	24,00	34,70	48,10	59,60		
70												9,32	17,70	25,80	37,40	51,80	64,10		
75													18,90	27,60	40,00	55,50	68,70		
80													20,10	29,50	42,70	59,20	73,40		
85													21,30	31,30	45,40	62,90	77,90		
90													22,50	33,20	48,00	66,60	82,50		
95													23,60	35,00	50,70	70,20	87,00		
100													36,90	53,40	74,00	91,70			
120												44,20	64,00	88,80	110,00				
140													74,30	104,00	128,00				
160													85,40	118,00	147,00				
180														133,00	165,00				

1) El diámetro nominal del pasador de sujeción es el mismo del agujero de alojamiento.

Zona de tolerancia del agujero de alojamiento: H12

Continúa

Pasadores espirales de sujeción Según DIN 7343

Continuación

Material: Ck 67 Bonificado según DIN 17222 a HV = 416 hasta 524 Kp/m.m m²

Se pueden fabricar con otros materiales por acuerdo especial.

Ejecución: De banda laminada en frío negra.

La superficie será protegida según DIN 267 hoja 9, DIN 50960, ó DIN 50943 por acuerdo especial.

Calidad: La calidad del pasador de sujeción ha de ser lisa, carente de cascarilla y sin rebaba, las aristas exteriores pueden ser desbarbadas y también ligeramente redondeadas.

Prueba de recepción: Para la prueba de recepción de estos pasadores, sirven las disposiciones de la Norma DIN 267, hoja 5.

Comprobación de exactitud de medidas y ejecución: Para este tipo de comprobación sirve la prueba de muestras al azar según DIN 267 hoja 5, o sea con la coordinación de defectos siguiente:

Defecto principal	Defecto secundario
Diámetro exterior d_1 2)	Diámetro de bisel d_2 Espesor de chapa s Longitud / Carencia de rebaba

Comprobación de las propiedades mecánicas y materiales:

Para la comprobación de las propiedades mecánicas y materiales sirve la Norma DIN 267 hoja 5, o sea con los ensayos siguientes:

Ensayo de dureza Vickers según DIN 50133

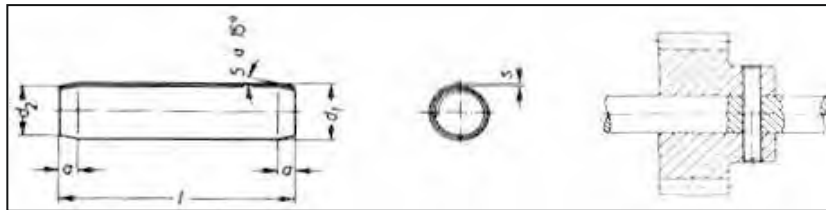
Ensayo de cortadura según DIN 50141

2) Se medirá con un anillo calibre

Para más aclaraciones, véase el original de la Norma.

Pasadores espirales de sujeción Según DIN 7344

Serie pesada

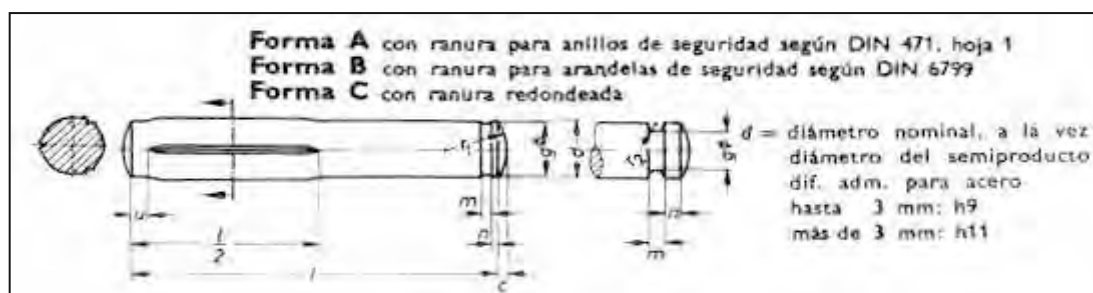


Diámetro nominal		1,5	2	2,5	3	4	5	6
a aprox.		0,5	0,7	0,8	1	1,3	1,7	2
s		0,17	0,22	0,28	0,33	0,45	0,56	0,67
d ₁		1,6	2,1	2,6	3,12	4,15	5,15	6,25
Antes del montaje	Dif. adm.	+0,08	+0,1	+0,1	+0,13	+0,15	+0,15	+0,15
	d ₂	1,4	1,9	2,35	2,85	3,8	4,8	5,8
	Dif. adm.	0	0	0	0	0	0	0
Fuerza de rotura Kp	de un corte	91	157	237	343	614	946	1350
	de dos cortes	182	314	474	686	1228	1892	2700
Longitud	Dif. adm.	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000piezas aprox.						
4	+0,5 0	0,043						
5		0,053						
6		0,064	0,11	0,17				
8		0,085	0,15	0,23	0,33			
10		0,107	0,19	0,29	0,41	0,74		
12	+1 0	0,128	0,23	0,34	0,50	0,89	1,37	
14		0,150	0,27	0,40	0,58	1,04	1,60	2,35
16		0,171	0,30	0,46	0,66	1,19	1,83	2,69
18			0,34	0,51	0,75	1,33	2,06	3,03
20			0,38	0,57	0,83	1,48	2,28	3,36
22				0,63	0,91	1,63	2,51	3,70
24				0,69	1,00	1,78	2,74	4,04
26					1,08	1,93	2,97	4,37
28					1,16	2,08	3,20	4,70
30					1,24	2,22	3,43	5,04
32				1,32	2,37	3,66	5,37	
36					2,67	4,11	6,05	
40					2,96	4,57	6,72	
45						5,14	7,56	
50						5,71	8,41	

Características y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Resto de características: Igual que los pasadores DIN 7343.

Pasadores estriados con cuello Según DIN 1469

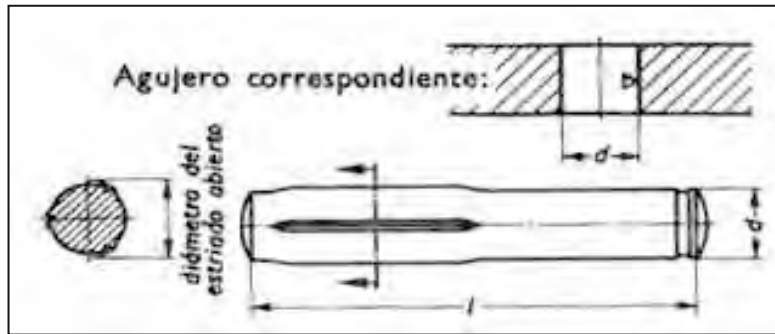


Diámetro nominal d	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	(13)	14	16	20	25	
c máximo	0,3	0,4	0,45	0,6	0,75	0,9	1,2	1,5	1,8	2	2	2,5	3	4	
Forma A	g h11		2,8	3,8	4,8	5,7	7,6	9,6	11,5	12,4	13,4	15,2	19	23,9	
	m h13		0,5	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3	1,3	
Forma B	g h11	1,5	1,5	2,3	3,2	4	5	7	9	10	12	15	19	24	
	m h13	0,44	0,54	0,64	0,64	0,74	0,74	0,94	1,15	1,25	1,35	1,35	1,55	1,8	2,05
Dif. adm.	+0,02			+0,03						+0,06					
Forma C	g h11	1	1,2	1,5	2,4	2,8	3,8	5	6,8	8,2	9	9,6	11	14	18
	m \pm 1/2 IT 14	0,8	0,8	1	1,4	1,6	1,6	2	2,6	3	3	3	4	5	6
n	0,8	0,8	1	1,4	1,6	1,6	2	2,6	3	3	3	4	5	6	
r_1 aprox.	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	12	16	16	20	25	
r_2	0,4	0,4	0,5	0,7	0,8	0,8	1	1,3	1,5	1,5	1,5	2	2,5	3	
u Dif. adm. + 1	0,7	1	1	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3	
Longitud l	Dif. adm.	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente													
6	+0,3	0,142	0,221	0,318											
8		0,190	0,299	0,429											
10		0,240	0,376	0,540	0,95	1,49	2,23								
12	+0,5	0,289	0,453	0,651	1,15	1,80	2,67								
(14)		0,338	0,529	0,762	1,35	2,11	3,11	5,95							
16		0,388	0,606	0,873	1,55	2,42	3,55	6,53	10,0	14,5					
(18)		0,438	0,684	0,983	1,75	2,73	3,99	7,11	11,3	16,2					
20		0,487	0,761	1,090	1,95	3,04	4,43	7,89	12,5	18,0	21,4	24,0			
(22)		0,537	0,839	1,200	2,15	3,35	4,87	8,68	13,8	19,8	23,5	26,5			
24		0,587	0,916	1,310	2,35	3,65	5,32	9,47	14,9	21,5	25,6	29,0			
(26)		0,635	1,000	1,420	2,54	3,95	5,76	10,30	16,2	23,3	27,8	31,5			
285		0,686	1,070	1,530	2,74	4,27	6,22	11,10	17,3	25,1	29,9	34,0			
(30)		0,735	1,150	1,640	2,94	4,57	6,55	11,80	18,6	26,9	32,0	36,5	49,7	79,8	128,0
32				1,750	3,13	4,88	7,12	12,60	19,9	28,8	34,1	38,9	50,7	84,7	136,0
36				1,970	3,52	5,50	8,01	14,20	22,4	32,4	38,3	43,7	57,5	94,5	151,0
40				2,200	3,92	6,12	8,90	15,80	24,8	36,0	42,5	48,5	63,8	104,0	166,0
(45)					4,42	6,88	10,00	17,70	27,9	40,5	47,7	54,5	71,7	116,0	185,0
50					4,91	7,65	11,10	19,70	31,0	45,0	52,9	60,6	80,0	128,0	204,0
(55)		+0,8			5,40	8,42	12,20	21,70	34,1	49,5	58,1	66,6	87,6	141,0	233,0
60				5,90	9,19	13,30	23,60	37,2	54,0	63,3	72,7	95,6	153,0	242,0	
(65)						14,40	25,60	40,2	58,5	68,5	78,8	103,0	165,0	262,0	
70						15,50	27,60	43,4	69,2	73,7	84,8	111,0	178,0	281,0	
80						18,80	31,60	49,6	71,8	83,9	96,9	127,0	203,0	320,0	
90							35,50	55,8	80,9	94,1	109,0	143,0	228,0	358,0	
100							39,60	62,0	89,8	104,0	121,0	158,0	252,0	397,0	
(110)								68,2	98,8	114,0	133,0	174,0	277,0	435,0	
120								74,4	108,0	135,0	145,0	190,0	302,0	474,0	
140								86,6	126,0	156,0	169,0	222,0	351,0	551,0	
160							98,8	144,0	177,0	193,0	254,0	400,0	628,0		

Deben de evitarse las medidas que figuran entre paréntesis.

Pasadores estriados con cuello Según DIN 1469

Continuación

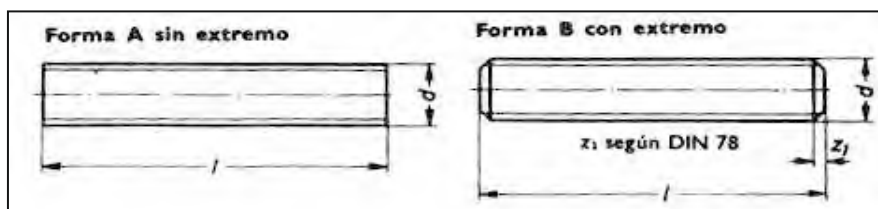


Diámetro nominal d	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	(13)	14	16	20	25
longitud l	Diámetro del estriado abierto													
6														
8														
10														
12														
(14)														
16														
(18)	2,5	2,6												
20			3,2											
(22)				4,25	5,25									
24														
(26)						6,3								
28							8,3							
(30)								10,35	12,35					
32														
36										13,35	14,35			
40														
(45)														
50														
(55)												16,4	20,5	25,5
60														
(65)														
70														
80														
90														
100														
(110)														
120														
140														
160														
Dif. adm para diámetro de estriado abierto	+0,05	+- 0,05						+- 0,10						

Los diámetros de estriado abierto que se indican en la presente tabla, solamente son validos para pasadores estriados de resistencia 6.8 según DIN 267.

Propiedades de resistencia, materiales y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Pernos roscados Según DIN 976



d	M 2	M 2,5	M 3	M (3,5)	M 4	M 5	M 6	M 8 M 8X1	M 10 M 10X1,25	M 12 M 12X1,25	M (14) M 14X1,5	M 16 M 16X1,5	M (18) M 18X1,5	M 20 M 20X1,5	M (22) M 22X1,5
l js15	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente														
5	0,098	0,150													
6	0,117	0,180	0,308												
8	0,154	0,240	0,352	0,480	0,624										
10	0,187	0,300	0,440	0,600	0,780	1,24									
12		0,360	0,528	0,720	0,936	1,49	2,10								
(14)															
16			0,794	0,960	1,250	1,99	2,82	5,10							
(18)															
20					1,760	2,50	3,54	6,38	10,0						
(22)															
25						3,12	4,33	7,98	12,5	18,1					
(28)															
30							5,22	9,50	15,0	21,7	29,1	40,0			
35								11,10	17,5	25,3	34,0	46,6	57,8		
40								12,70	20,0	28,9	38,0	53,3	66,0	83,2	
45									22,5	32,5	43,7	59,9	74,3	93,6	114
50									25,0	36,1	48,5	66,6	82,5	104,0	127
55										39,7	53,4	73,2	90,8	114,0	140
60										43,3	58,2	78,9	99,0	125,0	153
65											63,1	86,5	107,0	135,0	166
70											68,0	93,1	115,0	146,0	178
75												99,8	123,0	156,0	191
80												106,0	132,0	167,0	204
(85)															
90													148,0	188,0	229
(95)															
100														209,0	254

Continúa

Pernos roscados Según DIN 976

Continuación

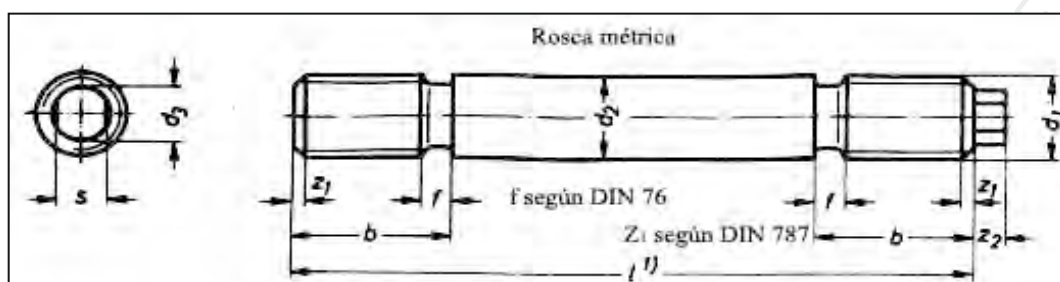
d	M24	(M27)	M30	(M33)	M36	M(39)	M42	(M45)	M48	(M52)	M56	(M60)	M64	(M68)
	M24X2	M27X2	M30X2	M33X2	M36X3	M39X3	M42X3	M45X3	M48X3	M52X3	M56X4	M60X4	M64X4	M68X4
i js15	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente													
50	150													
55	165	212												
60	180	231	285											
65	195	250	309	384										
70	210	269	333	414	483									
75	225	288	357	443	517									
80	240	307	381	473	552	656								
85														
90	270	346	429	532	621	738	850							
95														
100	300	375	477	591	690	820	940		1240					
110	330	413	526	650	759	902	1030		1360					
120	360	452	574	709	828	984	1120		1480		2200			
130		470	613	768	897	1070	1220		1610		2380		2890	
140			662	827	966	1150	1310		1730		2560		3110	
150			710	886	1040	1230	1400		1850		2740		3330	
160				945	1110	1310	1500		1980		2920		3550	
170					1180	1400	1590		2100		3100		3770	
180					1250	1480	1680		2220		3290		4000	
190						1560	1780		2350		3470		4220	
200							1870		2470		3650		4440	
220									2730		4020		4660	
240									2980		4390		4880	
260											4750		5100	
280											5120		5320	
300											5480		5540	

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis y las longitudes intermedias.

Las longitudes de mas de 300 mm. se escalonan de 20 en 20 mm.

Resistencias y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Pernos roscados Según DIN 2509



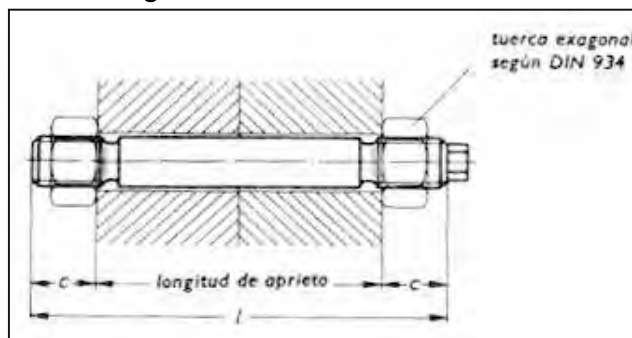
Designación de un perno roscado M36 con una longitud L de 200 mm.

Perno roscado DIN 2509 M36 x 200.

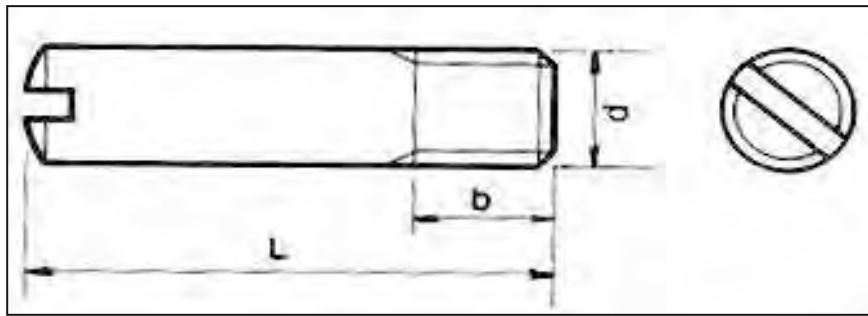
d	b	c	d2	d3	s	
M12		21	12,5	12	8	7
M16		25	16	16	12	10
M20		30	19,5	20	14	11
M24		36	23,5	24	14	11
M27		38	26,5	27	18	13
M30		42	29	30	18	13
M33		44	31	33	25	22
M36		50	35	36	25	22
M39		52	37	39	28	24
M42		57	40,5	42	28	24
M45		58	42	45	32	27
M48		64	46	48	32	27
M52		68	50	52	36	30
M56		73	53,5	56	36	32
M60		76	56,5	60	42	36
M64		82	61	64	42	36
M72 x 6		89	68	72	50	41
M80 x 6		95	74	80	50	41
M90 x 6		103	82	90	50	41
M100 x 6		111	90	100	50	41

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

La longitud se calcula por la longitud de aprieto + 2 c. La medida mínima así calculada se redondeará a la longitud inmediata superior escalonada de 5 en 5 mm.



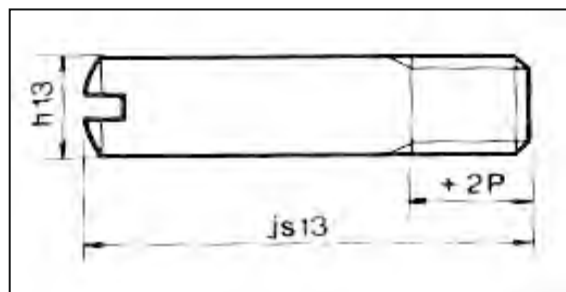
Pitones roscados con ranura y extremo cónico Según DIN 427



d	M1	M1,2	M1,4	M1,6	(M1,8)	M3	M2,5	M3	(M3,5)	M4	M5	M6	M8	M10
b	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4	3	3,6	4,2	4,8	6	7,2	9,6	12
n	0,2	0,2	0,2	0,25	0,25	0,25	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6
t	min. 0,63	0,63	0,75	0,88	0,88	1	1,1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3,1	3,75
	máx. 0,68	0,79	0,94	1,06	1,07	1,2	1,33	1,5	1,78	2,05	2,35	2,9	3,6	4,25
l	Peso (7,85 hg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente													
2,5	0,012													
3	0,015	0,021	0,028											
4	0,021	0,029	0,040	0,052	0,060									
5		0,036	0,052	0,068	0,080	0,091	0,11							
6				0,084	0,100	0,120	0,19	0,27						
8					0,140	0,170	0,27	0,38	0,51	0,63				
10							0,35	0,49	0,66	0,83	1,26			
12									0,81	1,03	1,57	2,18		
(14)										1,23	1,88	2,60		
16											2,19	3,05	5,00	
(18)											2,50	3,50	5,80	8,90
20												3,95	6,60	10,10
(22)													7,40	11,30
25													8,60	13,10
(28)														14,90
30														16,10
35														19,20
40														
45														
50														
55														
60														

Las longitudes de más de 60 mm. se escalonan de 10 en 10 mm.

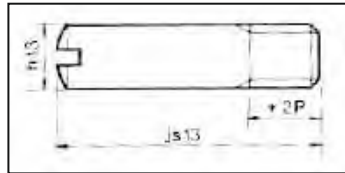
Deben de evitarse las medidas entre paréntesis.



Continúa

Pitones roscados con ranura y extremo cónico Según DIN 427

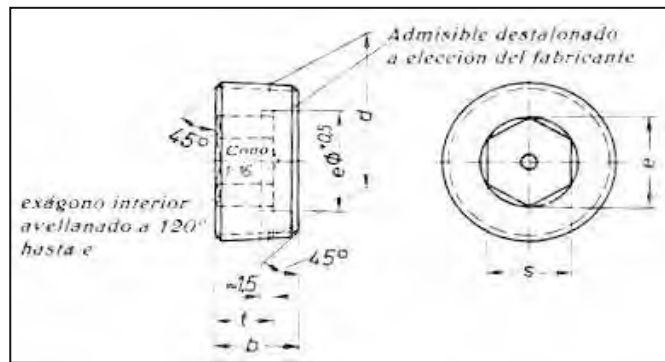
Continuación



<i>d</i>		M12	M(14)	M16	M(18)	M20
<i>b</i>		14	16	18	20	22
<i>n</i>		2	2	2,5	3	3
<i>t</i>	min.	4,4	5	5	6,3	6,3
	máx.	5	5,7	5,8	7,2	7,3
<i>l</i>		Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aprox.				
16						
(18)						
20						
(22)		16,0				
25		18,6	25,2			
(28)		21,2	28,8	36,6		
30		24,0	31,2	39,8	48,0	
35		28,4	37,2	47,7	58,0	71,1
40		32,8	43,2	55,6	68,0	83,4
45			49,2	63,5	78,0	95,7
50				71,4	88,0	108,0
55					98,0	120,0
60					108,0	132,0

Condiciones técnicas de suministro y ejecución: Según DIN 267

Tapones roscados con hexágono interior Según DIN 906



Rosca d		Rosca Gas Whitworth cónica ²⁾	e aprox.	b	s	t	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente
Rosca métrica fina cónica Según DIN 158							
M10x1 con.		G1/8" con.	5,9	8	5	5	3,50
M12x1,5 con.		G1/4" con.	7		6		4,70
M14x1,5 con.			9,4	10	8	7	6,30
M16x1,5 con.		G3/8" con.					7,40
M18x1,5 con.			11,7	10	10	7	10,90
M20x1,5 con.		G1/2" con.					12,40
M22x1,5 con.		G5/8" con.	14	12	12	9	14,80
M24x1,5 con.							17,50
M26x1,5 con.			19,8	12	17	9	19,70
M27x2 con.	M27x2 con.	G3/4" con.					22,80
M30x1,5 con.	M30x2 con.	G7/8" con.	22,1	15	19	11	26,90
M33x2 con.	M33x2 con.	G 1" con.					303,00
M36x1,5 con.	M36x2 con.		25,6	18	22	14	37,40
M38x1,5 con.	M39x2 con.						41,20
M42x1,5 con.	M42x2 con.	G1 1/4" con.	27,9	20	24	15	44,70
M45x1,5 con.	M45x2 con.						57,40
M48x1,5 con.	M48x2 con.	G 1 1/2" con.	34,9	22	30	17	86,00
M52x1,5 con.	M52x2 con.						99,00
		G 1 3/4" con.	105,00	18	22	14	140,00
	M56x2 con.						165,00
	M60x2 con.	G 2" con.	210,00	20	24	15	250,00
			275,00	22	30	17	300,00
			300,00				350,00

Características de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267.

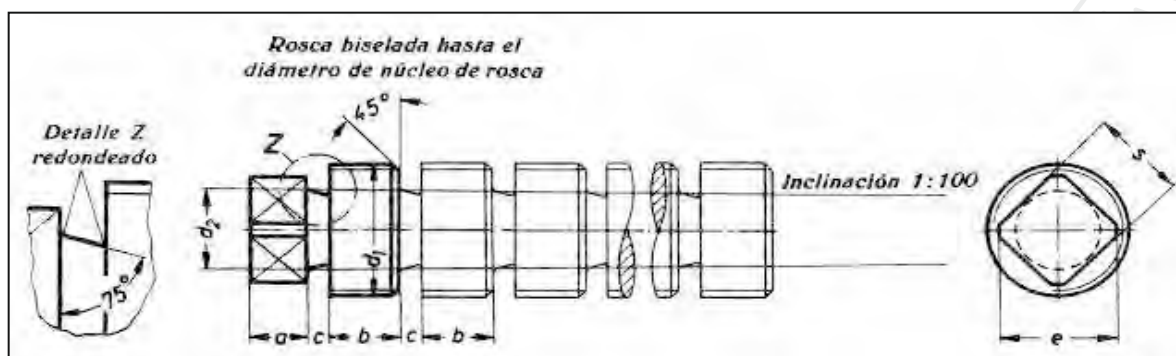
Ejecución: mg

Protección superficial: Se indicará en el pedido.

La rosca gas Whitworth cónica corresponde a DIN 2999, pero hay que elegir los valores para la distancia entre el plano de medida y la superficie frontal, según DIN 158, caso de que no se haya acordado previamente.

La rosca de la pieza opuesta será cilíndrica. Para rosca métrica fina, valen las tolerancias de la norma DIN 13.

Tapones roscados (rosca métrica fina) Según DIN 907

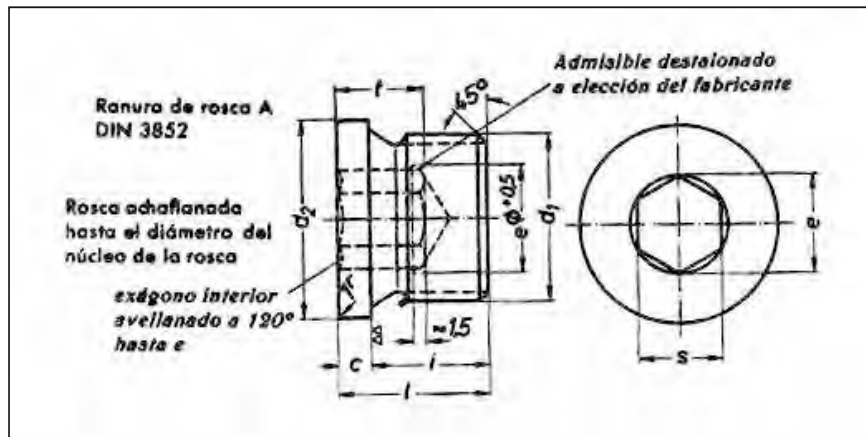


Rosca fina d_1	métrica	a	b	c	e aprox.	d_1	s	Peso (7,85 kg/dm ³) del tapón Kg. Aproximadamente	
								Con cuadradillo	Sin cuadradillo
M 8 x 1		5	6	2	6,5	5,5	5,5	0,004	0,002
M 10 x 1		5	6	2	8,5	7	7	0,006	0,003
M 12 x 1.5		5	8	2	9,5	9	8	0,009	0,005
M 16 x 1.5		6	8	3	13	10	10	0,017	0,011
M 20 x 1.5		8	10	3	16	12	13	0,034	0,022
M 24 x 1.5		10	10	3	21	14	17	0,059	0,033
M 30 x 1.5	M 30 x 2	13	13	3	25	16	19	0,110	0,067
M 36 x 1.5	M 36 x 2	16	16	4	32	18	24	0,203	0,120
M 42 x 1.5	M 42 x 2	19	20	4	39	20	30	0,351	0,207
M 48 x 1.5	M 48 x 2	22	22	4	39	20	30	0,465	0,299
	M 56 x 2	22	25	5	48	25	36	0,704	0,461
	M 64 x 2	25	28	5	48	25	36	0,952	0,679
	M 72 x 2	28	30	6	60	30	46	1,420	0,952
	M 80 x 2	32	35	6	60	30	46	1,900	1,340
	M 90 x 2	32	35	6	72	30	55	2,490	1,700
	M 100 x 2	35	40	6	72	35	55	3,280	2,400

Propiedades mecánicas, ejecución y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Tapones roscados Según DIN 908

Con aro y hexágono interior



Rosca d_f			c	d_2	e aprox.	i	l aprox.	s	t	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 Piezas aprox.
Rosca métrica fina		Rosca Whitworth DIN 259								
DIN 517	DIN 247	G 1/8"	3	14	5,9	8	11	5	7	6,20
DIN 516				M10x1						17
M12x1,5	G 1/4"	18		7	12	15	6	9	13,60	
M14x 1,5		M16x1,5							19	15,20
M16x1,5	G 3/8"	21		9,4	14	18	8	10	18,30	
M18x1,5		M20x1,5							22	21,30
M20x1,5	G 1/2"	23		11,7	14	18	10	10	27,60	
M22x1,5		M24x1,5							25	36,20
M24x1,5	G 5/8"	26		14	16	20	12	12	39,90	
M26x1,5		M27x2							27	46,00
M27x2	M30x2	28		19,8	16	21	17	12	48,20	
M30x1,5	M33x2	29							53,00	
M33x2	G 1"	31	22,1	16	21	19	14	63,80		
M36x1,5		M36x2						32	75,20	
M36x1,5	G 1 1/8"	36	25,6	20	25	24	18	85,00		
M38x1,5		M39x2						39	118	
M39x2	G 1 1/4"	42	27,9	20	25	30	18	135		
M42x1,5		M45x2						44	154	
M42x1,5	G 1 1/2"	46	34,9	20	25	30	18	166		
M45x1,5		M48x2						49	186	
M48x1,5	G 2"	52	34,9	20	25	30	18	219		
M52x1,5		M52x2						55	247	
M52x1,5	G 1 3/4"	60	34,9	20	25	30	18	298		
M56x2		M60x2						62	328	
M60x2	G 2"	64	34,9	20	25	30	18	417		
M64x2		M64x2						68	447	
		72						524		

Ejecución: mg

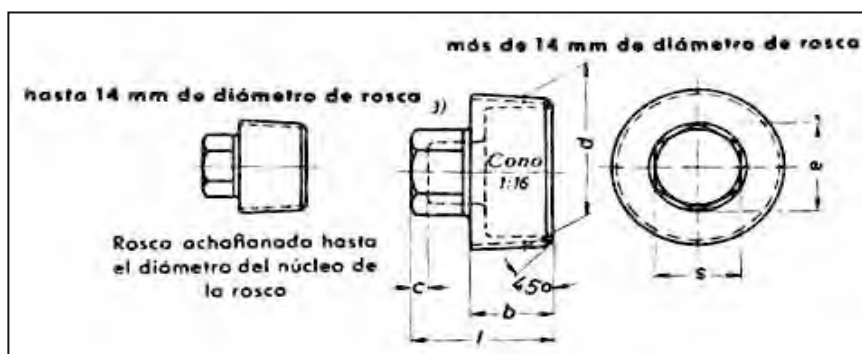
Características de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Tapones roscados Según DIN 909

Con hexágono exterior

Rosca métrica fina cónica

Rosca gas Whitworth cónica



Rosca d		Rosca gas Whitworth cónica ²	c mínima	b	e aprox.	l	s	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000piezas aprox.
Rosca métrica fina cónica DIN 158								
M10 x 1		G 1/8" cón	2	8	6,4	12,75	5,5	5,25
M12x1,5 cón					8,1			7
M14x1,5 cón		G 1/4" cón	2	10	10,4	16	9	12,60
M16x1,5 cón								14,70
		G 3/8" cón	2	10	11,5	17	10	12,00
M18x1,5 cón								12,50
M20x1,5 cón			2	12	16,2	20	14	13,00
M22x1,5 cón		G 1/2" cón						14,00
		G 5/8" cón	2	12	19,6	22	17	14,60
M24x1,5 cón								16,00
M26x1,5 cón			2	12	16,2	20	14	25,00
	M 27x2 cón	G 3/4" cón						26,00
M30x1,5 cón	M 30x2 cón	G 7/8" cón	2	15	21,9	27	19	28,00
	M 33x2 cón	G 1" cón						29,00
M36x1,5 cón	M 36x2 cón		2	15	21,9	27	19	35,00
M38x1,5 cón								40,00
	M 39x2 cón		3	18	25,4	30	22	53,00
M42x1,5 cón	M 42x2 cón	G 1 1/4" cón						55,00
M45x1,5 cón	M 45x2 cón		3	20	27,7	35	24	57,00
M48x1,5 cón	M 48x2 cón	G 1 1/2" cón						105
M52x1,5 cón	M 52x2 cón		3	20	27,7	35	24	115
		G 1 3/4" cón						134
	M 56x2 cón		3	22	22	37	30	140
	M 60x2 cón	G 2" cón						145
								183
								250

Características de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

La rosca gas Whitworth cónica corresponde a DIN 2999, aunque hay que elegir los valores para las distancias entre el plano y la superficie frontal con arreglo a DIN 158

Por motivos técnicos, de fabricación se pueden admitir en la reducción del exágono un saliente cilíndrico ó un radio máximo de 0,8 mm.

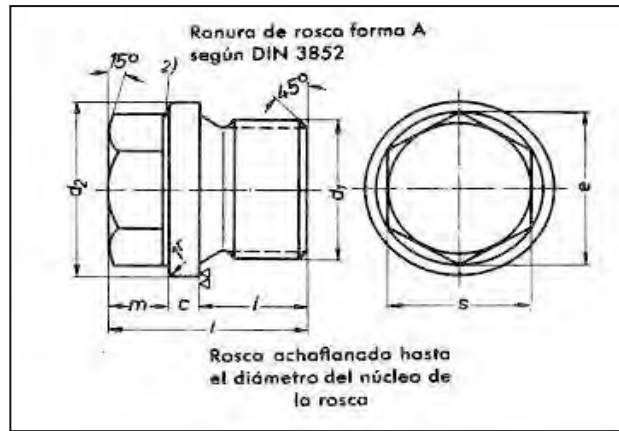
Tapones roscados Según DIN 910

Con aro y hexágono exterior

Tipo reforzado

Rosca métrica fina cónica

Rosca gas Whitworth cónica



Rosca d_1		Rosca gas Whitworth DIN 259	c	d_2	e aprox.	i	l	m aprox.	s	Peso (7,85kg/dm ³ Kg./1000 piezas aprox.)								
DIN 517 DIN 516	DIN 247																	
M 10x1		G 1/8"	3	14	12,7	8	17	6	11	12,40								
M 12 x 1.5				17	16,2	12	21		6	14	20,80							
		G 1/4"		18		8	17				20,10							
		G 1/4"		18		12	21				23,80							
M 14 x 1.5				19		12	21				25,40							
M 16 x 1.5				21	19,6	8	17	6	17	34,60								
		G 3/8"		22		12	21			31,50								
		G 3/8"		22		12	21			37,60								
M 18 x 1.5				23		14	24			47,40								
M 20 x 1.5				25	21,9	10	26	8	19	52,60								
		G 1/2"	26	14		22	56,70											
		G 1/2"	26	10		26	66,30											
M 22 x 1.5			27	14		22	72,40											
		G 5/8"	28	10		26	74,00											
		G 5/8"	28	14		22	75,60											
M 24 x 1.5			29	25,4	14	26	9	22	92,40									
M 26 x 1.5			31		14	27			113,00									
		G 3/4"	32	27,7	12	28	10	24	110,0									
	M 27x2	G 3/4"	32		16	30			126,0									
		G 7/8"	36		12	26			127,0									
			36			30			148,0									
M 30 x 1.5	M 30x2	G 7/8"	5	39	31,2	16	32	11	27	198,0								
	M 33x2	G 1"		42						32	11	27	223,0					
M 36 x 1.5	M 36x2			44						32	11	27	242,0					
M 38 x 1.5		G 1 1/8"		46						32	11	27	252,0					
	M 39x2			49						32	11	27	305,0					
M 42 x 1.5	M 42x2	G 1 1/4"		52						34,6	33	12	30	30	338,0			
M 45 x 1.5	M 45x2			55											33	12	30	375,0
M 48 x 1.5	M 48x2	G 1 1/2"		60											33	12	30	426,0
M 52 x 1.5	M 52x2			62											33	12	30	570,0
		G 1 3/4"		64						41,6	20	40	15	36	660,0			
	M 56x2		68	40	15	36	690,0											
	M 60x2	G 2"	72	40	15	36	770,0											
	M 64x2		72	40	15	36	770,0											

Características de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

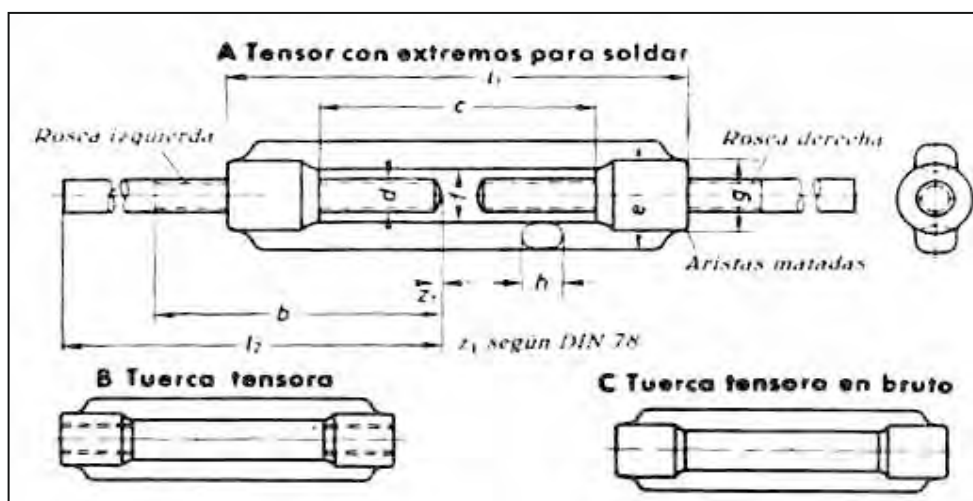
Ejecución: m ó mg aleación del fabricante.

Protección de superficie: Se indicará en el pedido

Por motivos técnicos de fabricación, puede haber en la reducción del exágono al aro una prolongación cilíndrica ó un radio a lo sumo de 0,8 mm.

Continúa

Tensores forma abierta Según DIN 1480

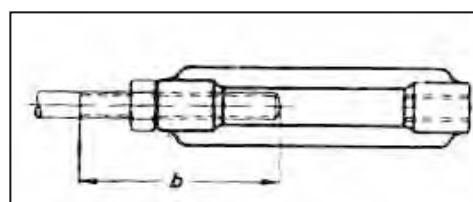


Rosca derecha e izquierda d	Tuerca tensora						Extremos para soldar			Peso (7,85kg/dm ³) Kg./ pieza aprox.		
	<i>l</i> ₁	<i>c</i> aprox.	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>l</i> ₂	ajuste aprox.	A	B	C
M6 *	70	45	17	9	12	6	45		45		0,050	0,056
M8 *	90	60	22	11	15	8	55		55		0,100	0,123
M10 *	110	70	28	14	19	10	65		65		0,200	0,245
M 6	110	70	28	14	19	10	65	120	65	0,215	0,163	0,175
M 8	110	70	28	14	19	10	65	120	65	0,242	0,157	0,175
M10	125	75	32	16	21	11	75	150	70	0,394	0,226	0,252
M12	125	75	32	16	21	11	75	150	70	0,457	0,215	0,252
M14	140	80	36	18	25	13	85	180	75	0,742	0,344	0,404
M16	170	105	42	20	28	15	100	200	100	1,10	0,515	0,603
M18	200	125	52	24	35	18	120	220	120	1,75	0,958	1,08
M20	200	125	52	24	35	18	120	220	120	1,91	0,918	1,08
M24	225	145	72	32	45	22	150	260	135	4,01	2,13	2,50
M30	225	145	72	32	45	22	150	260	135	4,62	1,98	2,50
M36	295	170	85	40	55	26	180	300	160	7,62	3,23	4,09
M42	330	190	105	50	65	38	200	350	175	12,90	5,85	7,18
M48	355	200	135	65	85	50	220	380	185	21,20	11,40	13,10
M56	355	200	135	65	85	50	230	380	185	24,50	10,40	13,10
M64	425	210	155	80	112	65	270	400	195	38,70	20,10	24,90
M76X6	425	210	155	80	112	65	270	400	195	42,50	18,80	24,90

* Forma corta, solo para automóviles

La longitud de rosca b sirve también para barras roscadas

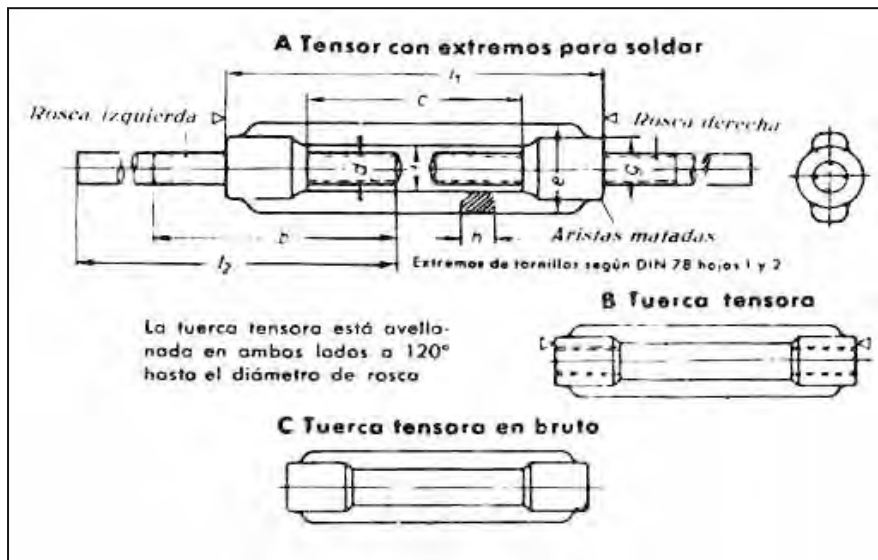
Ejecución, Características técnicas y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267



Continúa

Tensores forma abierta Según DIN 1480

Continuación

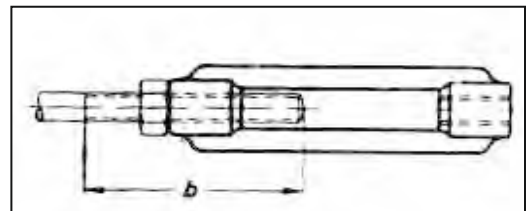


Rosca derecha e izquierda <i>d</i> Whitworth según DIN 11	Tuerca tensora						Extremos para soldar		Ajuste aprox.	Peso kg/pieza aprox. Para		
	<i>l</i> ₁	<i>c</i> aprox.	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>l</i> ₂		A	B	C
1/2"	140	85	36	18	25	13	85	180	75			
5/8"	170	105	42	20	28	15	100	200	100			
3/4"	200	125	52	24	35	18	120	220	120			
7/8"	220	135	61	25	38	20	130	240	130			
1"	255	145	70	30	45	22	150	260	135			
1 1/8"	295	170	85	40	55	26	180	300	160			
1 1/4"												
1 3/8"												
1 1/2"												
1 5/8"	330	190	105	50	65	38	200	350	175			
1 3/4"												
1 7/8"												
2"												
2"	355	200	135	65	85	50	220	380	185			
2 1/4"							228		185			
2 1/2"							230		185			
2 1/2"	425	210	150	75	112	55	270	400	195			
2 3/4"									195			
3"									195			

Se han omitido datos por considerarlos de ejecución libre

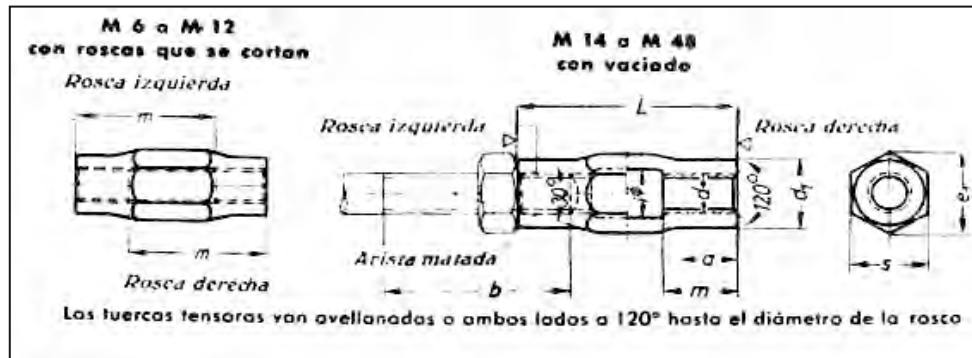
Ejecución: Forjada alta calidad ó estampada, desbarbada y granallada.

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267



Tensores (tuercas pera) Según DIN 1479

Forma corta con exágono rosca métrica



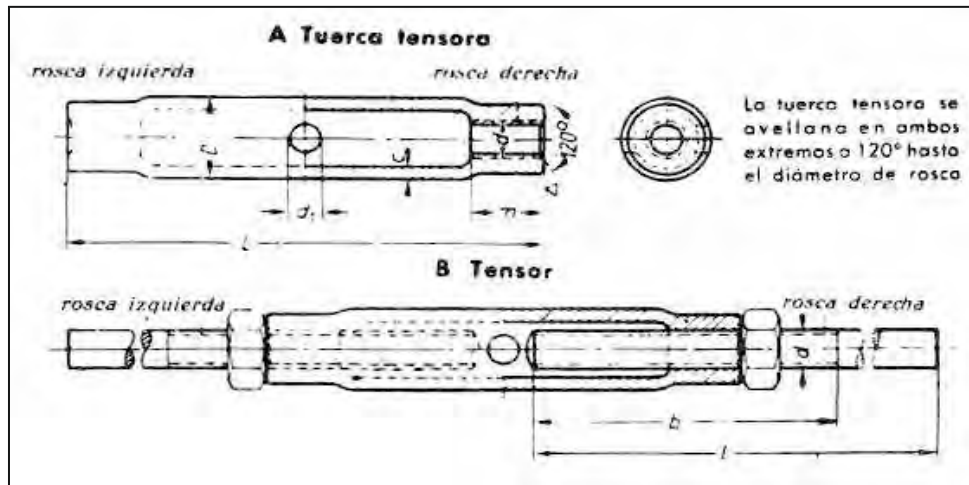
Rosca derecha e izquierda d	a	d ₁	e ₁ aprox.	i	L	m	s	b máxima	ajustable aprox.	Peso (7,85 kg/dm ³) kg/pieza
Métrica DIN 13										
M 6	8	8,5	11,5		30	20	10	22	15	0,016
M 8	8	13,5	16,2		45	32	17	36	22	0,031
M10	11	16,5	19,6		45	32	17	36	22	0,058
M12	11	18	21,9		55	40	19	42	30	0,113
M14	18	21	25,4	15	65	22	22	48	36	0,124
M16	20	23	27	17	75	25	24	56	40	0,227
M18	22	26	31,2	19	85	28	27	63	45	0,368
M20	26	29	34,6	21	95	32	30	70	50	0,378
M24	30	34	41,6	26	115	35	36	80	60	0,742
M30	32	44	53,1	32	125	35	46	90	65	1,130

Ejecución: m

Características de resistencia: A elección del fabricante normalmente 5.5
Utilizable: Acero exagonal, estirado, pulido, DIN 176

Tensores Según DIN 1478

Forma larga con tubo Rosca Whitworth



Rosca derecha e izquierda		Longitud L	Tubo		m mínima	d1	Extremos para soldar según DIN 1480		Ajuste aprox.	Peso Kg. pieza	
Rosca Whitworth DIN 11	Rosca Whitworth fina DIN 239		Diámetro D	Espesor de pared c			b	l		Forma	
										A	B
1/2"		140	26,75	5	22	9	90	180	90	0,37	0,70
5/8"		160	33,50	5,5	25	10	100	200	95	0,61	1,20
3/4"		180	33,50	5,5	32	10	110	220	100	0,68	1,59
7/8"		200	42,25	5,5	32	12	120	240	120	1,00	2,36
1"		225	42,25	5,5	35	15	130	260	135	1,12	3,05
1 1/8"		250	48,25	6	35	15	130	260	160	1,56	4,37
1 1/4"		280	48,25	6	40	18	150	300	170	1,75	5,27
1 3/8"		300	60,00	6	40	18	150	300	190	2,40	6,61
1 1/2"		320	60,00	6	50	20	175	350	190	2,56	8,47
1 5/8"		340	75,50	7	50	20	175	350	210	4,02	10,80
1 3/4"		360	75,50	7	50	20	175	350	220	4,25	12,30
2"		380	88,25	7	60	22	190	380	230	5,32	16,70
2 1/4"		400	88,25	9	60	22	190	380	240	7,10	21,60
2 1/2"		425	113,50	9	65	25	220	400	245	9,86	28,70
2 3/4"	W 72x1/4	450	113,50	10	65	25	220	400	270	11,50	34,10
3"	W 76X1/4	475	113,50	13	70	28	230	400	285	15,30	42,10

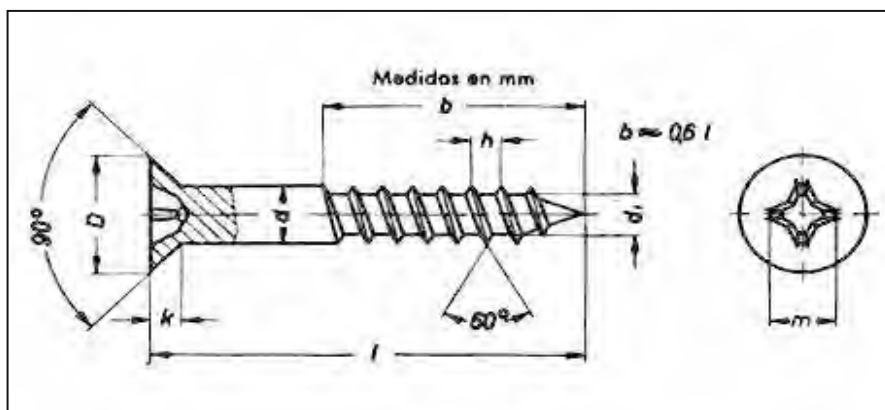
Las medidas omitidas, se entiende que son de libre fabricación.

Roscas: Rosca Whitworth derecha e izquierda según DIN 11

Ejecución: En bruto, mecanizando solamente las superficies frontales.

Utilizable: tubo de acero sin soldadura según DIN 2448

Tirafondos avellanados con mortaja cruzada Según DIN 7997



d	2	(2,4)	2,7	3	(3,5)	4	(4,5)	5	(5,5)	6	(7)	8	
d1	1,4	1,7	1,9	2,1	2,4	2,8	3,1	3,5	3,8	4,2	4,9	5,6	
D	4	4,8	5,4	6	7	8	9	10	11	12	14	16	
h	0,9	1	1,2	1,35	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,6	3,2	3,5	
k	1	1,2	1,3	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,5	4	
Tamaño	0	1		2				3			4		
m	1,6	2,2	2,3	2,5	3,7	3,9	4,2	4,4	6,2	6,3	6,8	8,5	
Profundidad de penetración del calibre	máxima	0,85	1,05	1,2	1,35	1,67	1,92	2,17	2,42	2,81	3,06	3,52	4,13
	mínima	0,55	0,75	0,9	1,05	1,17	1,42	1,47	1,92	2,31	2,56	3,02	3,63
Longitud l	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000piezas aproximadamente												
7	0,189	0,255	0,322	0,465									
10	0,252	0,338	0,418	0,604	0,798	1,08							
(13)	0,321	0,421	0,528	0,736	0,986	1,31	1,65	2,05					
15	0,409	0,478	6,000	0,833	1,11	1,46	1,90	2,29					
(17)	0,478	0,535	0,663	0,930	1,24	1,61	2,01	2,53	3,06				
20		0,618	0,772	1,06	1,14	1,84	2,29	2,88	3,47	4,30			
25		0,759	0,953	1,30	1,74	2,22	2,78	3,47	4,24	5,14	6,94		
30		0,892	1,14	1,54	2,05	2,60	3,26	4,10	4,97	5,98	8,15	10,80	
35			1,33	1,77	2,36	2,99	3,75	4,65	5,70	6,18	9,37	12,30	
40			1,51	2,01	2,67	3,37	4,24	5,24	6,39	7,64	10,50	13,90	
45				2,26	2,98	3,71	4,72	5,83	7,12	8,47	11,70	15,50	
50				2,50	3,30	4,10	5,21	6,42	7,85	9,30	12,80	17,00	
(55)						4,48	5,69	7,05	8,62	10,10			
60				2,99	3,92	5,24	6,18	7,64	9,31	11,00	15,20	20,10	
(65)						5,62	6,67	8,83	10,00	11,80	16,40		
70							7,15	8,82	10,80	12,70	17,50	23,20	
(75)							7,64	9,40	11,50	13,60	18,80		
80							8,12	10,00	12,30	14,50	19,80	26,20	
90								11,10	13,70	16,20	22,10	29,30	
100								12,30	15,10	17,90	25,40	32,40	
(110)											26,80	35,40	
120										21,40	29,20	38,50	
(130)										23,30	31,50	41,60	
(140)											33,80	44,80	
(150)											36,10	47,90	

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis.

Las mortajas cruzadas y los calibres de profundidad, se adaptarán a la norma DIN 7962.

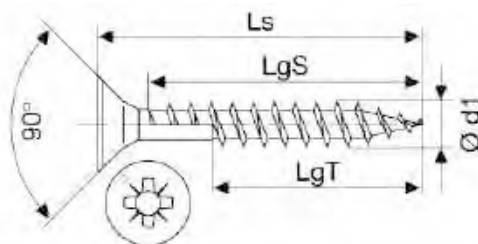
Material: St = acero
Ns=Ms 63
Al - Leg. = aleación de aluminio

Los pesos de la presente tabla, solamente son validos para tirafondos de cabeza avellanada con mortaja, fabricados en acero. Para latón el coeficiente será 1,083 y para aluminio 0,357 aproximadamente.

Tirafondos avellanados con mortaja cruzada

Definiciones comerciales

Cabeza plana, Pozidriv
endurecido, revestimiento sintético

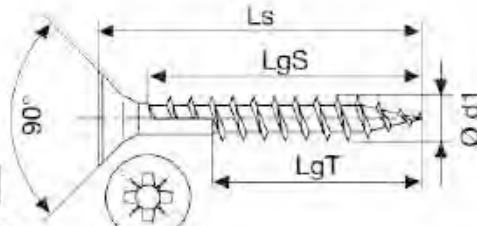


d1 (Ø)	Dimensiones (mm)				Cantidades por envase (unidades)		
	Ls	Largo standard rosca LgS	Largo parcial rosca LgT	Tamaño Bit Z	Caja ABC	Paquete ABC (Unidad venta)	Palet
2,5	10	8		1	1.000	10.000	1.120.000
	12	10		1	1.000	10.000	1.120.000
	15*	12		1	1.000	10.000	1.120.000
	16	14		1	1.000	10.000	1.120.000
	20	17		1	1.000	10.000	1.120.000
	25	22		1	1.000	10.000	640.000
3,0	10	7		1	1.000	10.000	1.120.000
	12	10		1	1.000	10.000	1.120.000
	13*	10		1	1.000	10.000	1.120.000
	15	12		1	1.000	10.000	1.120.000
	16	13		1	1.000	10.000	1.120.000
	17*	13		1	1.000*	10.000	1.120.000
	20	16		1	1.000	10.000	1.120.000
	25	21		1	1.000	10.000	640.000
	30	26		1	1.000	10.000	320.000
	35	31		1	1.000	10.000	320.000
	40	36		1	1.000	10.000	280.000
	45	36		1	1.000	10.000	280.000
3,5	10	7		2	1.000	10.000	1.120.000
	12	9		2	1.000	10.000	1.120.000
	13*	9		2	1.000	10.000	1.120.000
	15	11		2	1.000	10.000	1.120.000
	16	12		2	1.000	10.000	640.000
	17*	12		2	1.000	10.000	640.000
	20	15		2	1.000	10.000	640.000
	25	20		2	1.000	10.000	320.000
	30	25		2	1.000	10.000	320.000
	35	30		2	1.000	10.000	320.000
	40	35		2	1.000	10.000	280.000
	45	40		2	1.000	10.000	280.000
	50	40		2	500	5.000	160.000

Tirafondos avellanados con mortaja cruzada

Definiciones comerciales

**Cabeza plana, Pozidriv
endurecido, revestimiento sintético**



d1 (Ø)	Dimensiones (mm)				Cantidades por envase (unidades)		
	Ls	Largo standard rosca LgS	Largo parcial rosca LgT	Tamaño Bit Z	Caja ABC	Paquete ABC (Unidad venta)	Palet
4,0	12	9		2	1.000	10.000	1.120.000
	15*	10		2	1.000	10.000	640.000
	16	12		2	1.000	10.000	640.000
	17*	12		2	1.000	10.000	640.000
	20	15		2	1.000	10.000	640.000
	25	20		2	1.000	10.000	320.000
	30	25		2	1.000	10.000	320.000
	35	30		2	1.000	10.000	280.000
	40	35		2	1.000	10.000	280.000
	45	40		2	500	5.000	160.000
	50	45		2	500	5.000	140.000
	55	50		2	500	5.000	140.000
	60	50		2	500	5.000	140.000
	70	50		2	500	2.500	140.000
80*	50		2	200	2.000	64.000	
4,5	16	12		2	1.000	10.000	640.000
	20	14		2	1.000	10.000	320.000
	25	19		2	1.000	10.000	320.000
	30	24		2	1.000	10.000	280.000
	35	29		2	500	5.000	160.000
	40	34		2	500	5.000	160.000
	45	39		2	500	5.000	160.000
	50	44		2	500	5.000	140.000
	55	49		2	500	5.000	140.000
	60	54		2	500	5.000	140.000
	70	59		2	500	2.500	140.000
	80	59		2	200	2.000	64.000

Tirafondos cabeza gota de sebo con mortaja cruzada

Definiciones comerciales

**Cabeza de gota de sebo, Pozidriv
endurecido, revestimiento sintético**

Dimensiones (mm)					Cantidades por envase (unidades)		
d1 (Ø)	Ls	Largo standard rosca LgS	Largo parcial rosca LgT	Tamaño Bit Z	Caja ABC	Paquete ABC (Unidad venta)	Palet
3,0	13*	10		1	1.000	10.000	1.120.000
	15*	12		1	1.000	10.000	1.120.000
	16*	13		1	1.000	10.000	1.120.000
	20*	16		1	1.000	10.000	1.120.000
	25*	21		1	1.000	10.000	640.000
	30*	26		1	1.000	10.000	320.000
	35*	31		1	1.000	10.000	320.000
3,5	16*	12		2	1.000	10.000	640.000
	20*	15		2	1.000	10.000	640.000
	25*	20		2	1.000	10.000	320.000
	30*	25		2	1.000	10.000	320.000
	35*	30		2	1.000	10.000	320.000
	40*	35		2	1.000	10.000	280.000
4,0	25*	20		2	1.000	10.000	320.000
	30*	25		2	1.000	10.000	320.000
	35*	30		2	1.000	10.000	280.000
	40*	35		2	500	5.000	160.000
	45*	40		2	500	5.000	160.000
4,5	45*	39		2	500	5.000	160.000
	50*	44		2	500	5.000	140.000
5,0	50*	44		2	200	2.000	64.000
	60*	54		2	200	2.000	64.000

Tirafondos cabeza redonda con mortaja cruz

Definiciones comerciales

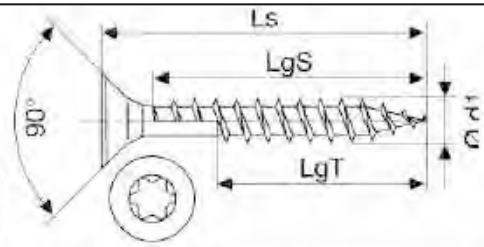
Cabeza redonda, Pozidriv
endurecido, revestimiento sintético

Dimensiones (mm)					Cantidades por envase (unidades)		
d1 (Ø)	Ls	Largo standard rosca LgS	Largo parcial rosca LgT	Tamaño Bil Z	Caja ABC	Paquete ABC (Unidad venta)	Palet
2,5	12	11		1	1.000	10.000	1.120.000
3,0	10	8		1	1.000	10.000	1.120.000
	12	11		1	1.000	10.000	1.120.000
	13*	11		1	1.000	10.000	1.120.000
	15*	13		1	1.000	10.000	1.120.000
	16	15		1	1.000	10.000	1.120.000
	20	18		1	1.000	10.000	640.000
	25	23		1	1.000	10.000	640.000
	30	28		1	1.000	10.000	320.000
3,5	12	11		2	1.000	10.000	1.120.000
	13*	11		2	1.000	10.000	1.120.000
	15*	12		2	1.000	10.000	640.000
	16	14		2	1.000	10.000	640.000
	20	17		2	1.000	10.000	640.000
	25	22		2	1.000	10.000	320.000
	30	27		2	1.000	10.000	320.000
	35	32		2	1.000	10.000	320.000
	40	37		2	1.000	10.000	280.000
4,0	12	10		2	1.000	10.000	640.000
	13*	10		2	1.000	10.000	640.000
	15	12		2	1.000	10.000	640.000
	16	14		2	1.000	10.000	320.000
	20	17		2	1.000	10.000	320.000
	25	22		2	1.000	10.000	320.000
	30	27		2	1.000	10.000	280.000
	35	32		2	1.000	5.000	280.000
	40	37		2	500	5.000	160.000
	45	42		2	500	5.000	160.000
	50	47		2	500	5.000	140.000
	60*	50		2	500	5.000	140.000

Tirafondos cabeza plana con hexágono interior

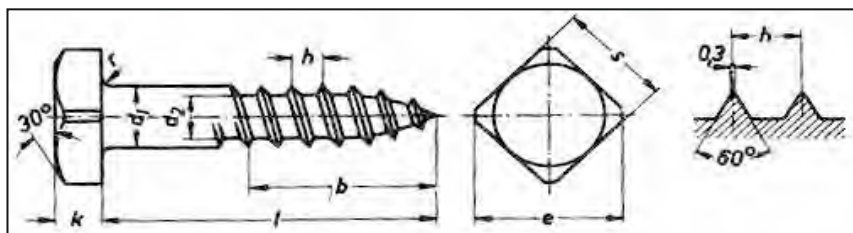
Definiciones comerciales

Dimensiones (mm)					Cantidades por envase (unidades)		
d1 (Ø)	Ls	Largo standard rosca LgS	Largo parcial rosca LgT	Tamaño Bit T	Caja ABC	Paquete ABC (Unidad venta)	
						Paquete ABC (Unidad venta)	Palet
3,0	12*	10		10	1.000	10.000	1.120.000
	13*	10		10	1.000	10.000	1.120.000
	15*	12		10	1.000	10.000	1.120.000
	16	13		10	1.000	10.000	1.120.000
	17*	13		10	1.000	10.000	1.120.000
	20*	16		10	1.000	10.000	1.120.000
	25*	21		10	1.000	10.000	640.000
	30		18	10	1.000	10.000	320.000
	35*		23	10	1.000	10.000	320.000
	40*		23	10	1.000	10.000	280.000
3,5	15*	11		15	1.000	10.000	1.120.000
	16*	12		15	1.000	10.000	640.000
	20	15		15	1.000	10.000	640.000
	25	20		15	1.000	10.000	320.000
	30		17	15	1.000	10.000	320.000
	35		22	15	1.000	10.000	320.000
	40		22	15	1.000	10.000	280.000
	45*		30	15	1.000	10.000	280.000
	50		32	15	500	5.000	160.000
4,0	15*	10		20	1.000	10.000	640.000
	20	15		20	1.000	10.000	640.000
	25	20		20	1.000	10.000	320.000
	30		17	20	1.000	10.000	320.000
	35		22	20	1.000	10.000	280.000
	40		22	20	1.000	10.000	280.000
	45		30	20	500	5.000	160.000
	50		32	20	500	5.000	140.000
	60*		35	20	500	5.000	140.000
	70*		42	20	500	2.500	140.000
4,5	30*		17	20	1.000	10.000	280.000
	35*		24	20	500	5.000	160.000
	40*		24	20	500	5.000	160.000
	45*		29	20	500	5.000	160.000
	50		32	20	500	5.000	140.000
	60*		37	20	500	5.000	140.000
	70*		42	20	500	2.500	140.000
	80*		49	20	200	2.000	64.000



Cabeza plana, Estrella Interior T
endurecido, revestimiento sintético

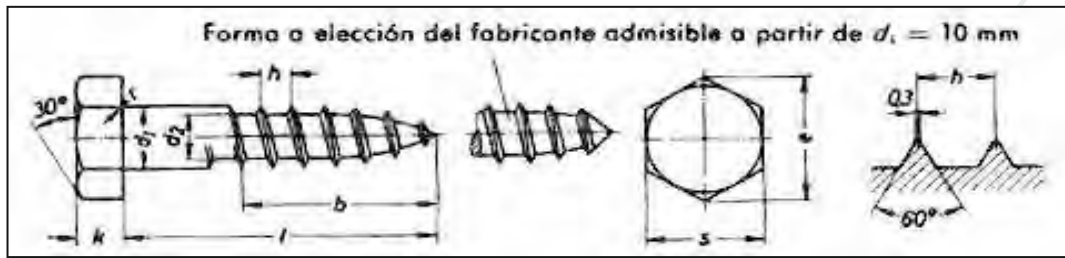
Tirafondos cabeza cuadrada Según DIN 570



d_1	6	8	10	12	16	20
d_2	4,2	5,6	7	9	12	15
e aprox.	13	17	22	25	32	40
h aprox.	2,6	3,5	4,5	5	6	7
k	4	5,5	7	8	10	13
r	0,5	0,5	0,5	1	1	1
s	10	13	17	19	24	30
longitud l	b	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000piezas aprox.				
20	13	5,84				
25	16	6,63	12,6			
30	19	7,41	14,0	25,6		
35	22	8,20	15,3	27,8		
40	25	8,98	16,7	30,0	42,2	
45	29	9,70	18,0	32,0	45,0	
50	32	10,50	19,3	34,1	48,2	
55	35	11,30	20,7	36,3	51,4	
60	38	12,00	22,0	38,5	54,6	101
65	42		23,3	40,4	57,6	105
70	45		24,7	42,6	60,5	112
75	48		26,1	44,8	63,7	117
80	50		27,6	47,2	67,4	124
90	55		30,5	51,9	73,9	136
100	62		33,1	56,0	79,9	147
110	68			60,3	86,2	158
120	75			64,4	92,2	169
130	82			68,6	98,2	181
140	88			72,9	104,0	192
150	95				110,0	203
160	100				117,0	213
170	105				124,0	226
180	112				130,0	238
190	120				135,0	249
200	125				142,0	261

Tirafondos hexagonales Según DIN 571

Barraqueros

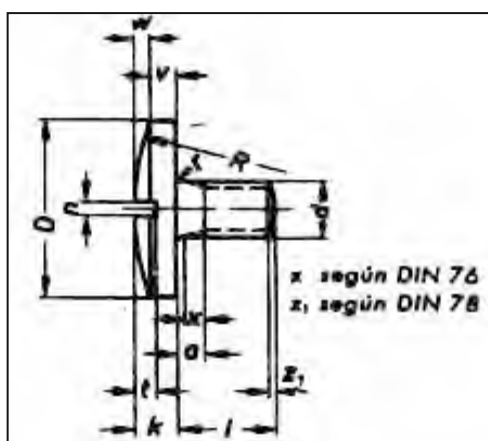


d_1	4	5	6	7	8	10	12	16	20
d_2	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	7	9	12	15
<i>e mínima</i>	7,5	8,63	10,89	13,07	14,2	18,72	20,88	26,17	32,95
<i>h aprox.</i>	1,8	2,2	2,6	3,2	3,5	4,5	5	6	7
<i>k</i>	2,8	3,5	4	4,5	5,5	7	8	10	13
<i>r</i>	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1	1	1
<i>s</i>	7	8	10	12	13	17	19	24	30
longitud l	b	Peso(7,85kg/dn ³) Kg./1000 piezas aproximadamente							
20	13	2,00	3,40	5,00					
25	15	2,40	4,00	5,80		11,5			
30	19	2,80	4,60	6,60		12,9	23,5		
35	22	3,10	5,10	7,40		14,2	25,7		
40	25	3,50	5,80	8,20		15,6	27,9	39,20	
45	29	3,90	6,40	8,90		16,9	29,9	42,00	
50	32	4,30	7,00	9,60		18,2	32,0	45,20	
55	35		7,60	10,50		19,6	34,2	48,40	
60	38	5,10	8,20	11,20	18,20	20,9	36,4	51,60	96,40
65	42					22,2	38,3	54,40	99,00
70	45				20,00	23,6	40,5	57,50	106,00
75	48					25,0	42,7	60,70	111,00
80	50					26,5	45,1	64,30	118,00
85	52				22,30				
90	55				23,8	29,4	49,8	70,90	130,00
100	62				27,70	32,0	53,9	76,90	141,00
110	68				30,30		62,3	83,20	152,00
120	75				31,80		66,5	89,20	163,00
130	82				33,2		70,8	95,20	175,00
140	88				36,9			101,00	186,00
150	95				38,4			107,00	197,00
160	100							114,00	208,00
170	105				42,9			121,00	219,00
180	112							127,00	232,00
190	120							132,00	244,00
200	125							139,00	255,00

Ejecución, clase de resistencia y condiciones técnicas de suministro:

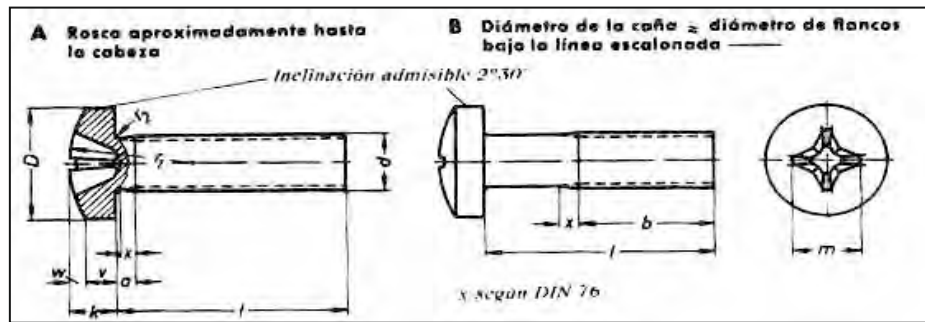
Según DIN 267.

Tornillos alomados cabeza grande Según DIN 921



D	M1	M1,2	M1,4	M1,7	M2	M2,3	M2,6	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10
a máxima	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,2	1,2	1,5	1,5	1,8	2,5	3	4
D	3,5	4	4,5	5	6	6,5	7	8	10	12	16	20	25	30
k	0,7	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,4	2,8	3,5	4	5	6
n	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5
r máxima	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5	0,5
R	5	6	6	8	10	10	10	12	16	18	25	32	36	40
t	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,2	1,4	1,7	2	2,5	3
v aprox.	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1	1,2	1,3	1,5	1,8	2	2,3	2,9	3,7
w aprox.	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,9	1	1,3	1,7	2,1	2,3
Longitud l	Paso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente													
1,5	0,050													
2	0,052	0,070	0,110											
2,5	0,054	0,073	0,116	0,175										
3	0,056	0,076	0,122	0,183	0,302									
3,5		0,080	0,130	0,191	0,317	0,420	0,545							
4				0,200	0,334	0,447	0,577	0,800	1,35					
5					0,350	0,475	0,609	0,867	1,45	2,34				
6						0,500	0,640	0,934	1,55	2,49	5,05			
8								1,000	1,65	2,64	5,34	9,00		
10										2,79	5,63	9,46	17,60	
12											5,92	9,92	18,60	30,40
15												10,40	19,70	32,00
18													20,80	33,60
20														35,20

Tornillos alomados con mortaja cruzada Según DIN 7985

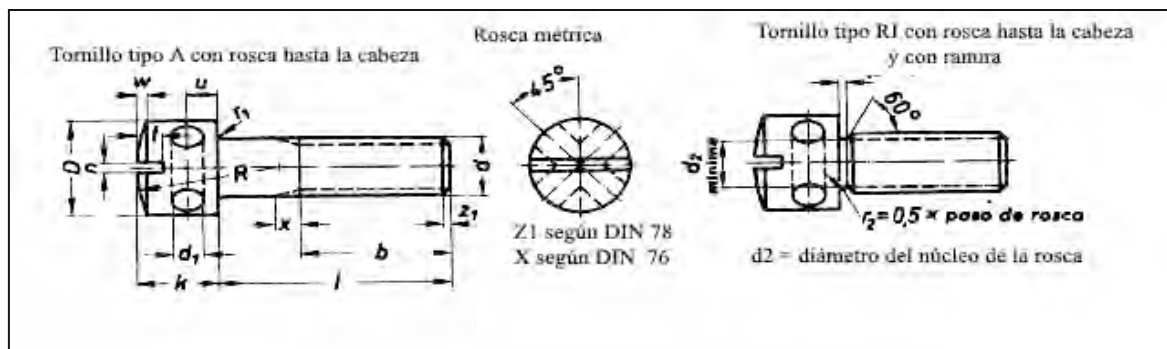


<i>d</i>	M2,6	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10
<i>a</i> máxima	1	1	1,2	1,2	1,5	2	2,5	3
<i>b</i>	8	9	10	12	15	118	20	22
<i>D h13</i>	5	6	7	8	10	12	16	20
<i>k</i>	2	2,4	2,7	3,1	3,8	4,6	6	7,5
<i>r₁</i>	5	6	7	8	10	12	16	20
<i>r₂</i>	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	1
<i>v</i> aprox.	1,3	1,6	1,9	2	2,5	3	3,7	4,8
<i>w</i> aprox.	0,7	0,8	0,8	1,1	1,3	1,6	2,3	2,7
Tamaño	1		2		3		4	
<i>m</i>	2,7	3,1	4,2	4,5	5,3	7,2	9,5	11
Profundidad máxima de penetración	1,6	2	2,24	2,54	3,27	3,96	5,14	6,66
de calibre mínima	1,3	1,7	1,74	2,04	2,77	3,46	4,64	6,16
Longitud <i>l</i> ²	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente							
4	0,385	0,621						
5	0,420	0,663	0,990	1,4				
6	0,453	0,707	1,05	1,48	2,66			
8	0,519	0,795	1,17	1,63	2,90			
10	0,602	0,895	1,29	1,79	3,15	5,14	10,9	
12	0,686	1,01	1,42	1,94	3,40	5,50	11,5	21,2
15	0,811	1,17	1,65	2,24	3,80	6,04	12,5	22,7
18	0,936	1,34	1,86	2,53	4,23	6,56	13,5	24,2
20	1,02	1,45	2,03	2,73	4,54	7,00	14,1	25,2
22	1,10	1,57	2,18	2,93	4,85	7,45	14,7	26,2
25	1,21	1,74	2,40	3,23	5,30	8,00	15,9	27,7
28		1,90	2,63	3,52	5,77	8,87	17,1	29,6
30		2,01	2,78	3,72	6,08	9,22	17,9	30,8
35			3,16	4,21	6,85	10,30	19,9	33,9
40				4,70	7,62	11,40	21,8	37,0
45					8,39	12,60	23,8	40,1
50					9,16	13,70	25,8	43,2
55							27,8	46,3
60								49,3
70								55,4

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Tornillos de agujeros cruzados con ranura Según DIN 404

mar-67

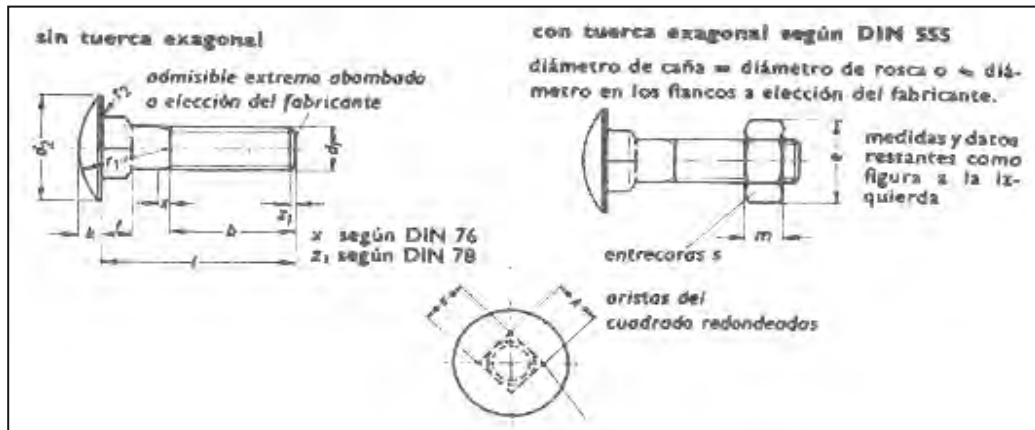


d1	M1,8	M2	M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	10
b	15	16	18	19	20	22	25	28	34	40
d2	3,2	3,8	4,5	5,5	6	7	8,5	10	13	16
d3	1	1,2	1,2	1,5	1,8	2	2,5	3	4	5
k	2,6	3	3,5	4	4,5	5	6,5	8	10	12,5
n	0,4	0,5	0,6	0,8	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5
r1 aprox.	5	6	6	8	10	10	16	16	20	25
min. t	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,4	1,7	2,2	2,7	3,5
u	0,8	0,9	1	1,25	1,5	1,7	2	2,6	3,2	4,1
w aprox.	1	1,2	1,2	1,5	1,8	2	2,5	3	4	5
	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,9	1	1,3
Peso (7,85kg/dm3) Kg./1000 piezas aproximadamente										
l										
3	0,18	0,24	0,40							
4	0,20	0,26	0,43	0,68						
5	0,22	0,28	0,46	0,72	0,99	1,41				
6	0,24	0,30	0,49	0,77	1,05	1,49	3,09			
8	0,27	0,35	0,55	0,86	1,16	1,64	3,33	4,79		
10	0,31	0,40	0,61	0,95	1,28	1,79	3,58	5,14	10,30	
12	0,35	0,45	0,67	1,05	1,40	1,94	3,82	5,49	10,90	19,30
14	0,39	0,50	0,73	1,16	1,54	2,10	4,06	5,84	11,50	20,50
16	0,43	0,55	0,79	1,27	1,68	2,28	4,30	6,20	12,10	21,30
18		0,60	0,85	1,38	1,84	2,48	4,60	6,55	12,70	22,30
20			0,91	1,50	2,02	2,70	4,85	6,90	13,30	23,20
22			0,97	1,62	2,18	2,93	5,10	7,25	14,00	24,20
25			1,06	1,78	2,40	3,23	5,60	7,80	15,20	25,70
28				1,95	2,62	3,52	6,10	8,40	16,40	27,20
30				2,06	2,77	3,72	6,40	8,90	17,2	28,20
35					3,15	4,21	7,20	10,10	19,20	31,30
40						4,71	8,00	11,20	21,10	34,40
45							8,80	12,30	23,10	37,50
50							9,60	13,40	25,10	41,10
55									27,10	44,20
60										47,30

Las longitudes superiores a 60 mm. se escalanarán de 10 en 10 mm.

Condiciones técnicas de suministro: Según norma DIN 267.

Tornillos aplastados cuello cuadrado Según DIN 603

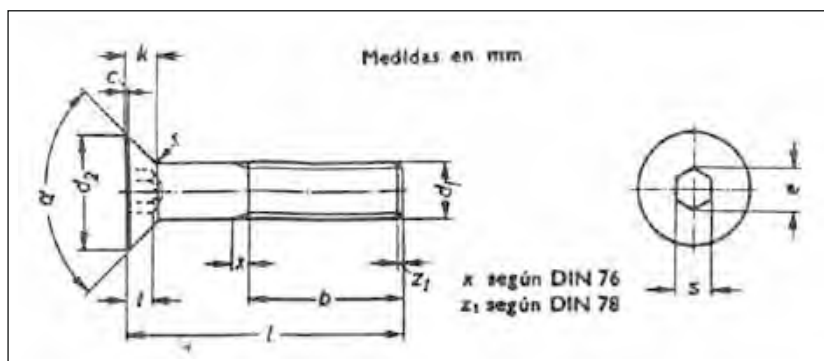


<i>d1</i>		M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
2	<i>b</i>	16	18	22	26	30	38	46
3		22	24	28	32	36	44	52
<i>d2</i>		13	16	20	24	30	38	46
<i>e mínimo</i>		8,63	10,89	14,2	18,72	20,88	26,17	32,95
<i>f</i>		3,5	4	5	6	8	12	15
<i>k</i>		3	3,5	4,5	5	6,5	8,5	10,5
<i>m</i>		4	5	6,5	8	10	13	16
<i>r1</i>		10,7	12,6	16	19,2	24,1	29,3	33,9
<i>r2</i>		0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1
<i>s</i>		8	10	13	17	19	24	30
<i>v</i>		5	6	8	10	12	16	20
<i>l</i>		Peso con tuerca (7,85kg/dm ³) Kg./1000piezas aprox.						
16		5,1	9,2					
20		5,6	9,9	18,6	33,6			
25		6,2	10,8	20,2	36,1			
30		7,0	11,9	21,8	38,6	61,6		
35		7,8	13,0	23,8	41,1	65,3		
40		8,6	14,1	25,8	43,6	69,0		
45		9,4	15,2	27,8	46,7	72,7		
50		10,2	16,3	29,8	49,8	77,1	150,0	
55		11,0	17,4	31,7	52,9	81,5	157,0	
60		11,8	18,5	33,7	56,0	85,9	164,0	285,0
65		12,6	19,6	35,7	59,1	90,3	172,0	296,0
70		13,4	20,7	37,7	62,2	94,7	180,0	307,0
75		14,2	21,8	39,6	65,3	99,1	188,0	319,0
80		15,0	22,9	41,6	68,4	103,0	196,0	331,0
90			25,1	45,6	74,6	112,0	212,0	356,0
100			27,3	49,6	80,8	121,0	228,0	381,0
110			29,5	53,6	87,0	130,0	244,0	406,0
120			31,7	57,6	93,2	139,0	260,0	431,0
130			33,9	61,6	99,4	148,0	276,0	456,0
140			35,1	65,6	106,0	157,0	292,0	481,0
150			37,3	69,6	112,0	166,0	308,0	506,0
160					118,0	175,0	324,0	531,0
170					124,0	184,0	340,0	556,0
180					130,0	193,0	356,0	581,0
190					136,0	202,0	372,0	606,0
200					142,0	211,0	388,0	631,0

Características de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Tornillos avellanados con hexágono interior Según DIN 7991

Rosca métrica Rosca métrica fina



Designación de un tornillo avellanado con hexágono interior con rosca $d_1 = M10$, de longitud $l = 30$ mm.

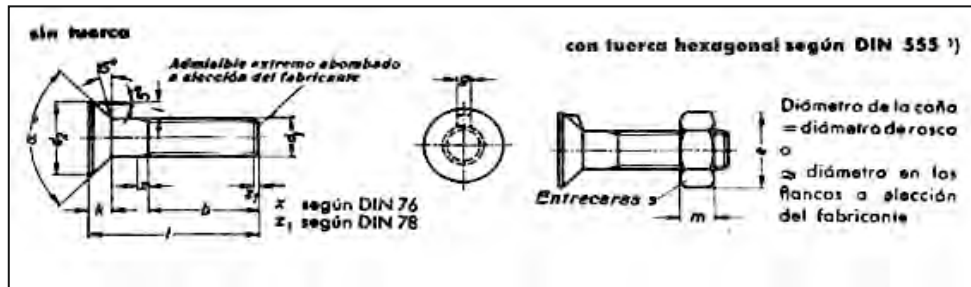
Tornillo avellanado M10 x 30 DIN 7991

d_1	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24
	-	-	-	-	M8X1	M10X1,25	M12X1,5	(M14X1,5)	M16X1,5	M18X2	M20X2	M22X2	M24X2
α	90°											60°	
a ¹⁾	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54
b ²⁾	-	-	-	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
c ³⁾	-	-	-	-	-	45	49	53	57	61	65	69	73
c	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1
d_2	6	8	10	12	16	20	24	27	30	33	36	36	39
e	2.3	2.9	3.5	4.7	5.8	7	9.4	11.7	11.7	13.9	13.9	16.5	16.5
k	1.7	2.3	2.8	3.3	4.4	5.5	6.5	7	7.5	8	8.5	13.1	14
r	0.1	0.2	0.2	0.3	0.5	0.5	1	1	1	1	1	1	1.6
s	2	2.5	3	4	5	6	8	10	10	12	12	14	14
t	1.2	1.8	2.3	2.5	3.5	4.4	4.6	4.8	5.3	5.5	5.9	8.8	10.3
l ⁴⁾	Peso (7,85 kg/dm ³) kg/1000 pzas.												
8	0.47	0.92	1.60	2.35									
10	0.56	1.07	1.85	2.70	5.47								
12	0.65	1.23	2.10	3.05	6.10	10.1							
16	0.83	1.53	2.59	3.76	7.35	12.1							
20	1.00	1.84	3.09	4.46	8.60	14.1	21.2						
25	1.35	2.23	3.71	5.34	10.2	16.6	24.8						
30	1.63	2.90	4.33	6.22	11.7	19.1	28.5	51.8					
35		3.40	5.43	7.10	13.3	21.6	32.1	58.4	91.4				
40		3.90	6.20	8.83	14.8	24.1	35.7	65.1	102				
50			7.74	11.0	19.9	30.1	43.0	78.4	123				179
60						35.7	54.0	91.7	143				209
70						41.2	62.9	111	164				239
80								127	200				269
90								143	226				299
100									253				365

Evitense en lo posible los tamaños entre paréntesis.

Usualmente se fabrican los tornillos avellanados en los tamaños señalados por indicación de peso.

Tornillos avellanados con prisionero Según DIN 604



d_1	2	6	8	10	12	16	20	24
b	3	18	22	26	3	38	46	54
		24	28	32	36	44	52	6
O		90°					60°	
d_2		12	16	19	24	32	32	38
e mínima		10,89	14,2	18,72	20,88	26,17	32,95	39,55
g		2,5	3	3,2	3,6	4,2	5,4	6,6
l mínimo		2,8	3,5	4,2	5,7	5,7	5,7	6,7
k		4	5	5,5	7	9	11,5	13
m		5	6,5	8	10	13	16	19
s		10	13	17	19	24	30	36
l^4		Peso con tuerca (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aprox.						
20		7,2	14,3	25,9				
25		8,2	15,9	28,4	43,6			
30		9,3	17,5	30,9	47,3	92,6		
35		10,4	19,5	33,4	51,0	100,0		
40		11,5	21,5	36,5	54,7	107,0		
45		12,6	23,5	39,6	59,1	114,0		
50		13,7	25,5	42,7	63,5	121,0	188	
55		14,8	27,5	45,8	67,9	128,0	199	
60		15,9	29,5	48,9	82,3	136,0	210	328
65		17,0	31,5	52,0	86,7	144,0	221	344
70		18,1	33,5	55,1	91,1	152,0	233	360
75		19,2	35,5	58,2	95,5	160,0	245	376
80		20,2	37,5	61,3	100,0	168,0	257	394
90		22,4	41,5	67,5	109,0	184,0	281	430
100		24,6	45,5	73,7	118,0	200,0	305	466
110			49,5	79,9	127,0	216,0		
120			53,5	86,1	136,0	232,0	353	538
130			57,5	92,3	145,0	248,0		
140			61,5	98,5	154,0	264,0	400	610
150			65,5	105,0	163,0	280,0	424	646
160				111,0	172,0	296,0	448	682

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

- 1 Si los tornillos están estampados en tamaños de computo, las tuercas se servirán sueltas.
- 2 Para longitudes hasta 120 mm.
- 3 Para longitudes desde 130 hasta 160 mm.

Tornillos avellanados con ranura Según DIN 63

Cabeza pequeña rosca métrica

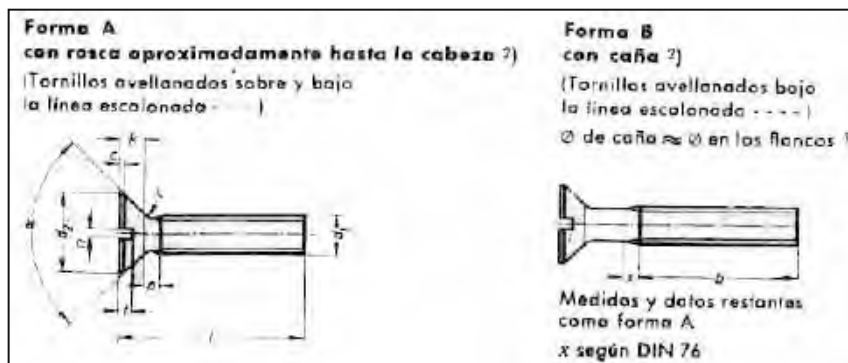


d ₁	M1	M1,2	M1,4	M1,7	M2	M2,3	M2,6	M3	(M3,5)	M4	M5	(M6)	(M8)	M10
a máxime	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	0,8	1	1	1,2	1,2	1,5	2	2,5	3
b ₃	3	3,5	4	5	10	12	15	18	20	22	25	30	35	40
c aprox.	0,1	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,25	0,25	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
d ₂	2	2,3	2,6	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	9	10	13	14
k aprox.	0,6	0,7	0,8	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,8	2,3	2,3	2,8	3,4
n	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5
Dif. Adm.	+0,20 +0,06										+0,31 +0,06			
r ₁	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	0,1
t	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	1	1,2	1,4	1,7	2
Longitud z ₂	peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente													
2	0,0155	0,0243	0,0346	0,0656										
3	0,0198	0,0310	0,0435	0,0791	0,102	0,135	0,176							
4	0,0241	0,0377	0,0524	0,0926	0,120	0,161	0,208	0,258	0,354					
5	0,0302	0,0444	0,0613	0,1060	0,137	0,186	0,242	0,302	0,414	0,574				
6		0,0540	0,0702	0,1190	0,158	0,212	0,274	0,346	0,474	0,650	1,13			
8			0,0944	0,1450	0,195	0,263	0,340	0,434	0,593	0,805	1,37	1,83		
10			0,1190	0,1720	0,233	0,314	0,406	0,522	0,712	0,962	1,62	2,18	4,02	
12				0,1980	0,270	0,366	0,472	0,610	0,830	1,110	1,87	2,53	4,66	7,45
15				0,2370	0,326	0,442	0,571	0,741	1,010	1,340	2,25	3,06	5,62	8,97
18					0,382	0,520	0,670	0,873	1,190	1,570	2,61	3,59	6,56	10,40
20						0,572	0,736	0,961	1,310	1,730	2,86	3,94	7,20	11,40
22							0,802	1,400	1,420	1,880	3,11	4,30	7,84	12,40
25							0,901	1,180	1,600	2,120	3,48	4,81	8,80	14,00
28								1,320	1,780	2,350	3,86	5,35	9,77	15,50
30								1,410	1,900	2,500	4,10	5,70	10,40	16,50
35									2,100	2,870	4,72	6,57	11,90	19,00
40										3,240	5,35	7,46	13,60	21,50
45											6,08	8,35	15,10	24,00
50											6,81	9,24	16,70	26,50
55													18,30	29,00
60														31,50

Clases de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Tornillos avellanados con ranura Según DIN 87

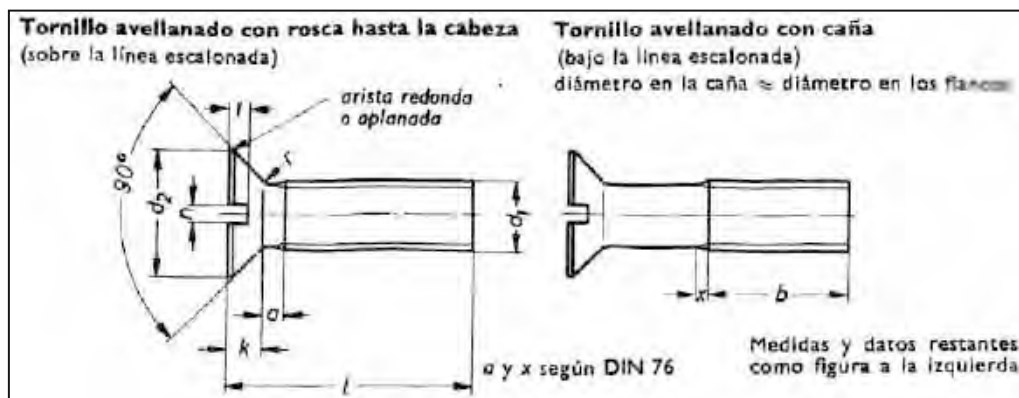
Cabeza grande Rosca métrica



d ₁	M(4)	M(5)	M6	M8	M10	M12	M(14)	M16	M20	M24
x	90°									
a máx.	1,2	1,5	2	2,5	3	3	3,5	3,5	4	5
b ₃	22	25	30	35	40	40	45	50	55	65
c aprox.	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1
d ₂	8	10	12	16	20	24	27	30	36	39
k aprox.	2,3	2,8	3,3	4,4	5,5	6,5	7	7,5	8,5	14
n	1	1,2	1,6	2	2,5	3	3	4	5	5
Dif. Adm.	+0,20 +0,06	+0,31 +0,06						+0,36 +0,06		
r ₃	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,6	1,6	1,6	1,6	2
t	1,2	1,5	1,8	2,5	3	3,5	3,7	4	4,5	5,5
longitud l	Peso (7,85 Kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente									
5	0,715									
6	0,790	1,34								
8	0,945	1,59	2,40							
10	1,10	1,83	2,74	5,50						
12	1,25	2,08	3,08	6,11	10,50					
15	1,48	2,46	3,62	7,06	12,00					
18	1,72	2,82	4,14	7,97	13,50					
20	1,87	3,07	4,50	8,65	14,50	21,80				
(22)	2,03	3,32	4,85	9,30	15,50	23,30	31,90			
25	2,26	3,70	5,38	10,20	17,00	25,50	34,90	45,40		
(28)	2,49	4,06	5,81	11,20	18,50	27,70	37,90	49,40		
30	2,64	4,31	6,26	11,80	19,50	29,20	40,00	52,10	81,6	
35	3,01	4,93	7,15	13,40	22,00	32,80	45,00	58,70	92,6	144
40	3,38	5,55	8,01	15,00	24,50	36,50	50,00	65,40	103	159
45		6,17	8,86	16,50	27,00	40,10	55,00	72,00	114	174
50			9,70	18,10	29,50	43,80	60,00	78,70	125	189
55				19,70	32,00	47,50	65,00	85,30	136	204
60					34,50	51,10	70,00	91,90	147	219
70					37,00	58,40	80,00	105,00	169	249
80						65,70	90,00	118,00	191	279
90								131,00	213	309
100								145,00	235	339

Clases de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Tornillos avellanados con ranura Según DIN 963



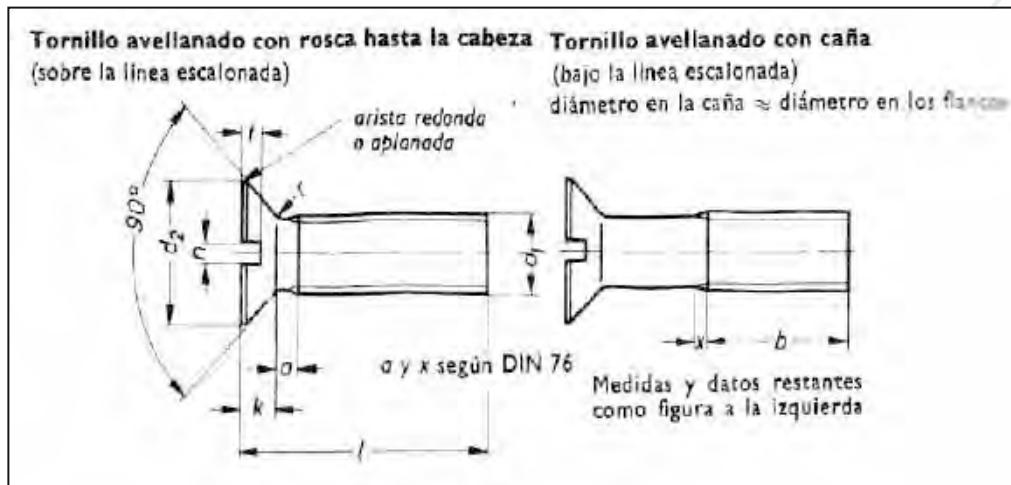
d_1	M1	M1,2	M1,4	M1,6	(M1,8)	M2	M2,5	M3	(M3,5)	M4	M5	M6	M8	M10	
b	*	*	*	15	15	16	18	19	20	22	25	28	34	30	
d_2	1,9	2,3	2,6	3	3,4	3,8	4,7	5,6	6,5	7,5	9,2	11	14,5	18	
Dif. Adm.	h13						h14								
k máx.	0,6	0,72	0,84	0,96	1,08	1,2	1,5	1,65	1,93	2,2	2,5	3	4	5	
n	0,25	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5	
r máx.	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,6	0,8	1	
t mín.	0,2	0,25	0,28	0,32	0,35	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,6	1,8	
t máx.	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,6	0,8	0,85	1	1,1	1,3	1,6	2,1	2,6	
l	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente														
2	0,014	0,023	0,033	0,046	0,063										
3	0,019	0,030	0,042	0,058	0,079	0,100	0,175								
4	0,023	0,037	0,051	0,069	0,094	0,119	0,206	0,290	0,434						
5	0,027	0,043	0,060	0,081	0,109	0,137	0,236	0,335	0,494	0,676					
6		0,050	0,069	0,093	0,124	0,156	0,266	0,379	0,554	0,754	1,21				
8			0,087	0,116	0,155	0,193	0,326	0,467	0,673	0,910	1,45	2,19			
10			0,105	0,139	0,185	0,231	0,386	0,555	0,792	1,06	1,70	2,54	5,03		
12					0,216	0,268	0,466	0,643	0,911	1,22	1,95	2,89	5,67	9,59	
(14)					0,246	0,306	0,507	0,731	1,03	1,37	2,19	3,25	6,30	10,60	
16					0,277	0,343	0,567	0,820	1,15	1,53	2,44	3,60	6,94	11,60	
(18)						0,381	0,627	0,908	1,27	1,68	2,69	3,95	7,57	12,60	
20							0,687	0,996	1,39	1,84	2,94	4,30	8,21	13,60	
(22)							0,747	1,08	1,51	1,99	3,18	4,66	8,84	14,60	
25							0,838	1,22	1,69	2,22	3,50	5,19	9,79	16,10	
(28)								1,35	1,87	2,46	3,93	5,72	10,70	17,60	
30								1,44	1,99	2,61	4,16	6,08	11,40	18,60	
35									2,29	3,00	4,65	6,96	13,00	21,10	
40										3,38	5,40	7,84	14,60	23,60	
45											6,02	8,73	16,20	26,10	
50											6,65	9,61	17,80	28,60	
55													19,40	31,10	
60														33,70	

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

Continúa

Tornillos avellanados con ranura Según DIN 963

Continuación

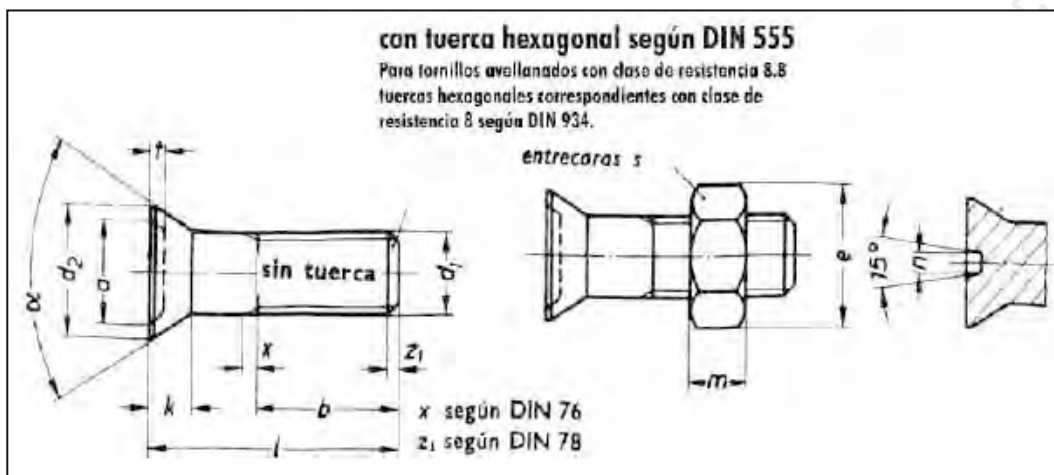


d_1	M12	(M14)	M16	(M18)	M20
b	46	52	58	64	70
d_2	22	25	29	33	36
Dif. Adm.	h14				
k máx.	6	7	8	9	10
n	3	3	4	4	5
r	1,2	1,4	1,6	1,8	2
t min.	2,4	2,8	3,2	3,6	3,8
t máx.	3	3,5	4	4,5	5
l	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aprox.				
20	20,8				
(22)	22,2	31,9			
25	24,4	34,9	47,7		
(28)	26,6	37,9	51,7	68,0	
30	28,1	39,9	54,4	72,3	90,5
35	31,7	44,9	61,4	80,6	101,0
40	35,3	49,8	67,8	88,9	111,0
45	39,0	54,8	74,5	97,2	122,0
50	42,6	59,8	81,1	105,0	132,0
55	46,2	64,7	87,1	114,0	143,0
60	49,8	69,7	94,4	122,0	153,0
70	57,1	79,7	108,0	138,0	174,0
80	64,4	89,7	121,0	155,0	195,0
90			134,0	171,0	216,0
100			148,0	188,0	237,0

Deben de evitarse las medidas entre paréntes

Características de resistencia, ejecución y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Tornillos avellanados con ranura Según DIN 7969



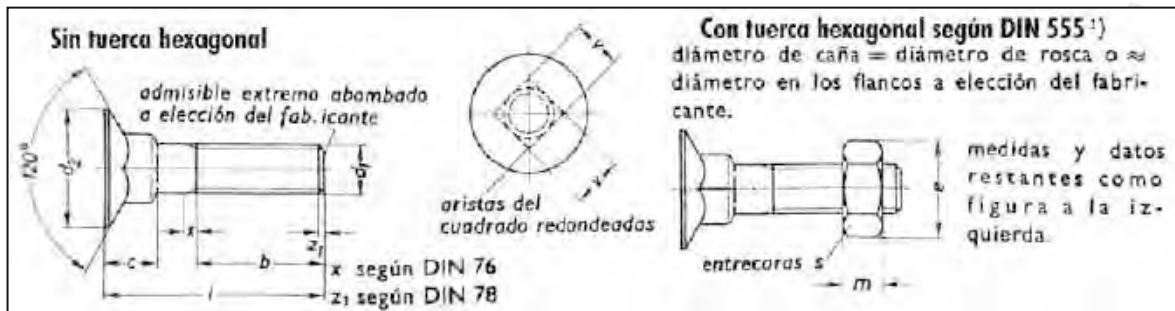
d_1	M10	M12	M16	M20	M22	M24	
a	75°				60°		
b	2	20	22	28	32	35	38
	3	25	28	35	40	45	50
a	14	16	22	25	27	29	
d_2	17	21	28	32	35	38	
e min.	18,72	20,88	26,17	32,95	35,03	39,55	
k	5,5	7	9	11,5	12	13	
m	8	10	13	16	18	19	
n	2,5	3	4	5	5	5	
s	17	19	24	30	32	36	
t	3	4	4	4	5	6	
l	Peso con tuerca (7,85Kg/dm ³) Kg./1000 piezas aprox.						
20	25,4						
25	27,8	40,3					
30	30,2	46,6	91,9				
35	33,5	50,1	96,3				
40	36,4	54,8	105				
45	39,4	59,0	113				
50	42,3	63,2	120	189			
55	45,0	67,4	128	203	245		
60	47,9	71,6	135	215	260	322	
65	50,8	75,0	143	227	275	349	
70	53,8	77,2	151	239	290	366	
75	56,7	83,4	158	251	305	383	
80	59,6	87,6	166	262	320	401	
90	65,5	96,1	179	283	345	427	
100	71,4	105,0	195	307	375	462	
110	77,2	113,0	210	331	405	496	
120	83,1	122,0	225	355	435	531	
130	89,0	130,0	240	379	465	566	
140	94,8	139,0	255	403	495	600	
150	101,0	147,0	271	427	525	634	
160	107,0	155,0	286	450	555	669	

2 Para longitudes sobre la línea escalonada

3 Para longitudes bajo la línea escalonada

Condiciones técnicas de suministro y materiales: Según DIN 267

Tornillos avellanados con cuello cuadrado Según DIN 605



d_1	M5	M6	M8	M19	M12	M16	M20
b	2	16	18	22	26	30	38
3		22	24	28	32	36	44
c		6	7	9	11	14	17
d₂		13	16	20	24	28	38
e min.		8,63	10,89	14,2	18,72	20,88	26,17
m		4	5	6,5	8	10	13
s		8	10	13	17	19	24
v		5	6	8	10	12	16
l	Peso con tuerca (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aprox.						
30	6,67	11,1	20,2				
35	7,41	12,1	22,2				
40	8,15	13,1	24,1	41,6			
45		14,2	26,1	44,6			
50		15,2	28,0	47,5	72,8		
55		16,2	30,0	50,4	77,3		
60		17,2	31,9	53,4	81,8		
65			33,9	56,3	85,3	145	270
70			35,8	59,2	89,8	153	282
75			37,8	62,1	94,3	161	295
80			39,7	65,0	98,8	169	307
90				70,8	107	185	332
100				76,6	116	200	357
110					125	216	382
120					134	232	407
130					143	248	432
140					152	266	457
150					161	282	482
160					170	298	507

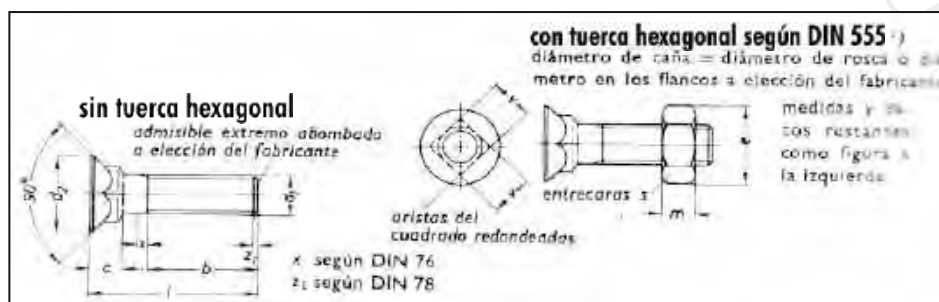
Ejecución, clases de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

2.- Para longitudes hasta 120 mm.

3.- Para longitudes desde 130 hasta 160 mm.

Tornillos avellanados con cuello cuadrado Según DIN 608

Con cuadrado bajo



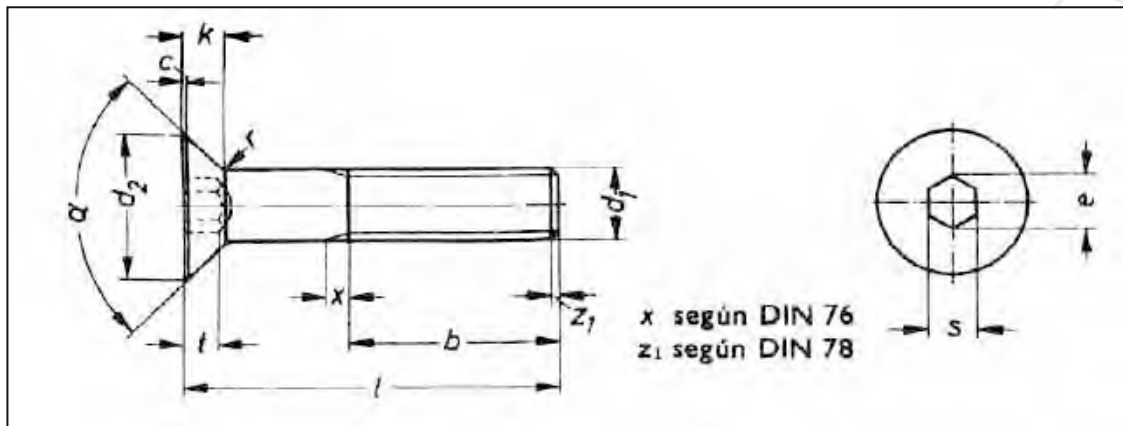
d₁	M 10	M 12
b	26	30
c	8	10,5
d₂	19	24
e min.	10,72	20,88
m	8	10
s	17	19
v	10	12
l	Peso con tuerca (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aprox.	
25	29,1	
30	31,6	48,9
35	34,1	52,5
40	36,6	26,1
45	39,7	59,7
50	42,8	64,1

Ejecución: Según DIN 267

Clases de resistencia: Según DIN 267

Condiciones técnicas de suministro: según DIN 267

Tornillos avellanados con hexágono interior Según DIN 7991



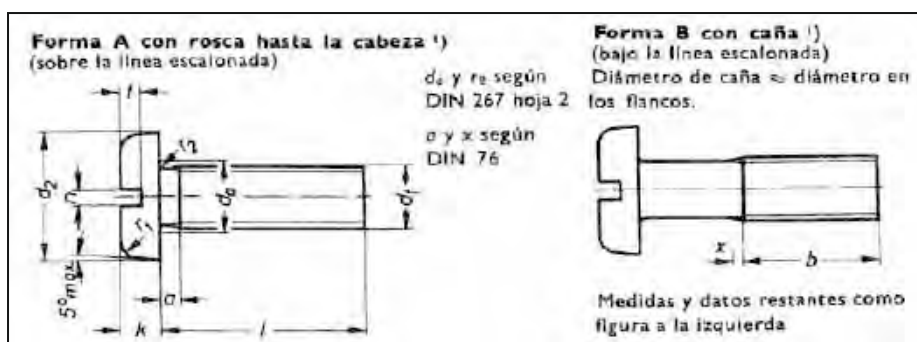
d_1	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24
a					M8X1	M10X1,25	M12X1,5	M14X1,5	M16X1,5	M18X2	M20X2	M22X2	M24X2
	90°						60°						
b	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54
c	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1
d_2	6	8	10	12	16	2	24	27	30	33	36	36	39
e aprox	2,3	2,9	3,5	4,7	5,8	7	9,4	11,7	11,7	13,9	13,9	16,5	16,5
k	1,7	2,3	2,8	3,3	4,4	5,5	6,5	7	7,5	8	8,5	13,1	14
r	0,1	0,2	0,2	0,3	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1,6
s	0,1	0,2	0,3	0,5	0,5	6	8	10	1	12	12	14	14
t													
l	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000piezas aproximadament												
8	0,47	0,92	1,60	2,35									
10	0,56	1,07	1,85	2,70	5,47								
12	0,65	1,23	2,10	3,05	6,10	10,1							
16	0,83	1,53	2,59	3,76	7,35	12,1							
20	1,00	1,84	3,09	4,46	8,70	14,1	21,2						
25	1,35	2,23	3,71	5,34	10,20	16,6	24,8						
30	1,63	2,90	4,33	6,22	11,70	19,1	28,5		51,8				
35		3,40	5,43	7,10	13,30	21,6	32,1		54,8		91,4		
40		3,90	6,20	8,83	14,80	24,1	35,7		65,1		102		
50			7,74	1,00	19,90	30,1	43,0		78,4		123		179
60						35,7	54,0		91,7		143		209
70						41,2	62,9		111		164		239
80									127		200		269
90									143		226		299
100											223		365

- 1 Para longitudes hasta 130 mm.
- 2 Para longitudes desde 130 hasta 200 mm.
- 3 Para longitudes de mas de 200 mm.

Condiciones de suministro y ejecución: Según DIN 267.

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

Tornillos cabeza plana con ranura Según DIN 85



d_1	M3	(M3,5)	M4	M5	M6	(M8)	(M10)
b	19	20	22	25	28	34	40
d_2	6	7	8	10	12	14	16
k	1,8	2,1	2,4	3	3,6	4,8	6
n	0,8	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5
r_1	min.	1,2	1,4	1,6	2	2,4	3,2
	máx.	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,6
t	min.	0,7	0,8	1	1,2	1,5	1,9
	máx.	0,95	1,1	1,3	1,5	1,9	2,4
l	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aprox.						
3	0,458						
4	0,503	0,765					
5	0,548	0,825	1,16				
6	0,591	0,885	1,24	2,27			
8	0,680	1,00	1,39	2,52	4,02		
10	0,758	1,12	1,55	2,76	4,37	9,38	
12	0,856	1,24	1,70	3,00	4,72	10,0	18,2
(14)	9,450	1,36	1,86	3,25	5,10	10,6	19,2
16	1,030	1,48	2,01	3,50	5,45	11,2	20,2
(18)	1,120	1,60	2,17	3,75	5,79	11,9	21,2
20	1,210	1,72	2,32	4,00	6,14	12,6	22,2
(22)	1,300	1,84	2,48	4,25	6,49	13,2	23,2
25	1,430	2,02	2,71	4,62	7,01	14,1	24,7
(28)	1,560	2,20	2,94	5,00	7,53	15,0	26,2
30	1,650	2,32	3,10	5,24	7,90	15,7	27,2
35		2,62	3,48	5,86	8,78	17,3	29,7
40			3,87	6,48	9,66	18,9	32,7
45				7,10	10,50	20,5	34,7
50				7,72	11,40	22,1	37,2
55						23,7	39,7
60							42,2

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

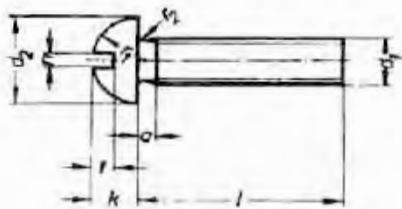
Las formas A y B representadas sirven en los alcances limitados en la tabla por la línea escalonada como ejecución normal. Los tornillos cilíndricos se designan por lo tanto sin letras de forma. A elección del fabricante pueden suministrarse los tornillos con o sin alomado, así como la ejecución diámetro de caña \approx diámetro en los flancos también con diámetro de caña = diámetro de rosca. Si, no obstante, se desea excepcionalmente una forma o una longitud de rosca determinada, se indicará en la designación la letra en forma o la longitud de rosca correspondiente. Ejemplo de designación, DIN 962.

Condiciones técnicas de suministro y clases de resistencia: Según DIN 267

Tornillos redondos con ranura Según DIN 86

Forma A con rosca aproximadamente hasta la cabeza 2)

(Tornillos redondos sobre y bajo la línea escalonada - - - -)



x según DIN 76

Forma B con caña 2)

(Tornillos redondos bajo la línea escalonada - - - -)

Ø de caña ≈ Ø en los flancos 1)

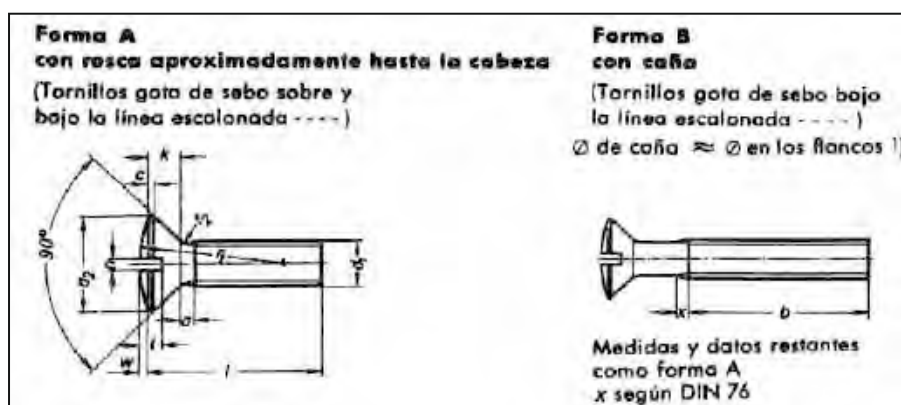


Medidas y datos restantes como forma A

d_1	M3	M4	M5	M6
$a_{max.}$	1	1,2	1,5	2
$b^{3)}$	18	22	25	30
d_2	5,5	7	9	10
k	2,7	3,5	4,5	5
n	0,8	1	1,2	1,6
dil. adm.	+0,20 +0,06		+0,31 +0,06	
r_1	2,75	3,5	4,5	5
$r_2^{1)}$	0,3	0,4	0,5	0,6
l	1,3	1,7	2,2	2,5
Longitud l	Peso (7,85 kg/dm ³) kg/1000 piezas ≈			
4	0,486	0,965		
5	0,531	1,04		
6	0,575	1,11	2,14	
8	0,663	1,27	2,39	3,31
10	0,751	1,43	2,63	3,66
12	0,840	1,58	2,88	4,01
15	0,972	1,81	3,24	4,54
18	1,10	2,05	3,62	5,08
20	1,19	2,20	3,87	5,43
(22)	1,28	2,36	4,11	5,78
25	1,41	2,59	4,48	6,30
(28)	1,54	2,82	4,85	6,84
30	1,63	3,05	5,10	7,20
35		3,40	5,71	8,10
40		3,75	6,33	9,00
45			6,95	9,90
50			7,57	10,8
55				11,7
60				12,6

Propiedades de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Tornillos gota de sebo con ranura Según DIN 88



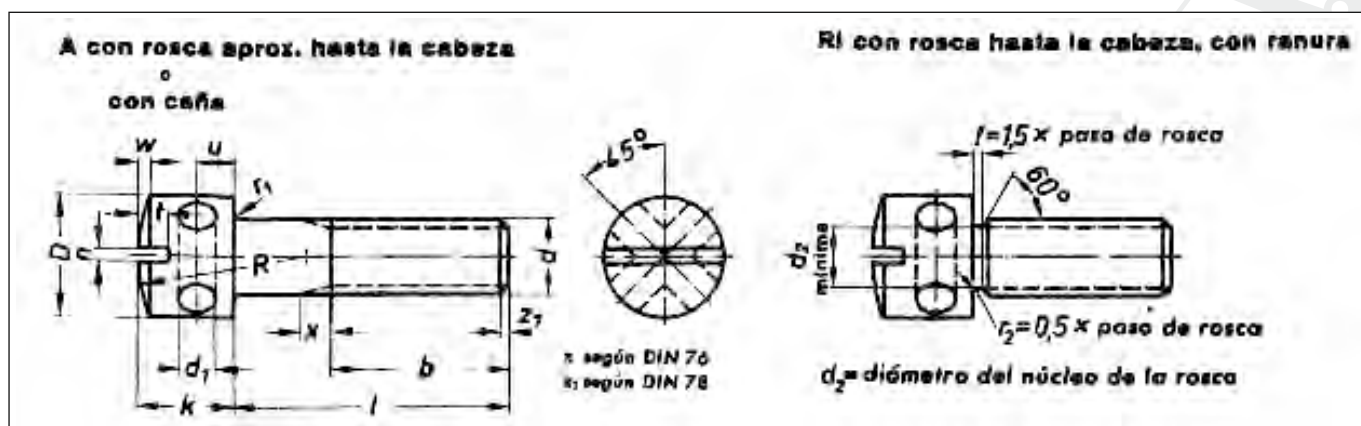
d_1	(M4)	(M5)	M6	M8	M10
a máx.	1,2	1,5	2	2,5	3
b^2	22	25	30	35	40
c aprox.	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5
d_2	8	10	12	16	20
k aprox.	2,3	2,8	3,3	4,4	5,5
n	1	1,2	1,4	2	2,5
Dif. adm.	0,2	0,31			
	0,06	0,06			
r_1	12	15	18	25	30
r_2)	0,4	0,4	0,6	0,8	1
t	1,8	2,3	2,7	3,7	3,7
w aprox.	0,7	0,9	1	1,3	1,7
Longitud l	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aprox.				
5	0,830				
6	0,908	1,67			
8	1,06	1,82	2,77		
10	1,21	2,07	3,11	6,34	
12	1,37	2,32	3,45	6,98	12,30
15	1,60	2,69	3,99	7,93	13,80
28	1,83	3,06	4,51	8,88	15,30
20	1,99	3,31	4,87	9,52	16,30
-22	2,15	3,55	5,22	10,20	17,30
25	2,37	3,93	5,75	11,10	18,80
-28	2,61	4,29	6,18	12,00	20,30
30	2,76	4,54	6,63	12,60	21,30
35	3,10	5,16	7,52	14,20	23,80
40	3,44	5,78	8,38	15,80	26,30
45		6,40	9,23	17,30	28,80
50		7,02	10,10	18,90	31,30
55			11,00	20,50	33,80
60			11,90	22,10	36,30

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Se recomienda utilizar el tornillo DIN 87 en lugar de este DIN 88

Tornillos cilíndricos con agujeros cruzados Según DIN 404

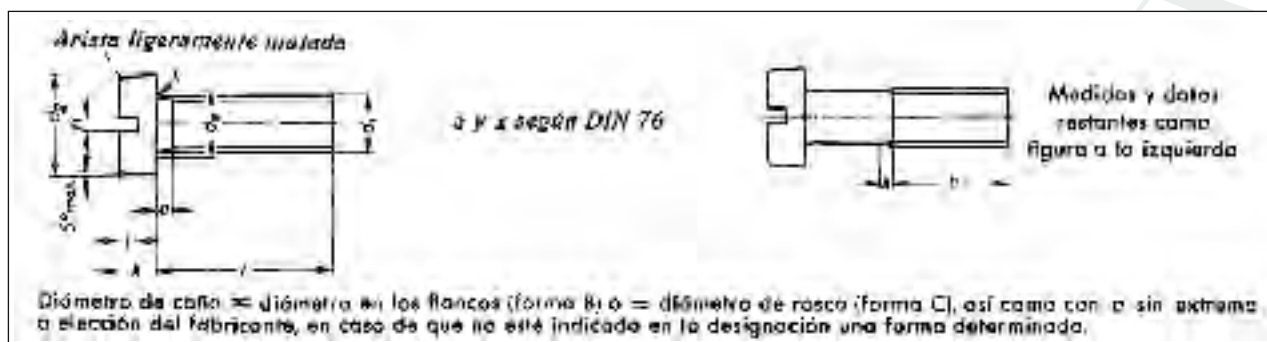
may-89



<i>d</i>	M1	M1,2	M1,4	M1,7	M2	M2,3	M2,6	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10
<i>b₁</i>	3	3,5	4	5	6	7	8	9	10	12	15	18	20	22
<i>d₁, y u</i>	0,8	0,8	1	1	1,2	1,2	1,5	1,5	1,8	2	2,5	3	4	5
<i>D</i>	2	2,3	2,6	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	9	10	13	16
<i>k</i>	2	2,1	2,4	2,6	3	3,2	3,6	4	4,5	5	6,5	8	10	12,5
<i>n</i>	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5
<i>r₁</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5	0,5
<i>t</i>	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,2	1,7	2	2,2	2,7	3,5
<i>w</i> aprox.	0,15	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,9	1	1,3
longitud <i>l</i>	Peso (7,85 Kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente													
2	0,0355	0,0566	0,0745	0,156										
3	0,0398	0,0631	0,0833	0,172	0,242	0,358	0,475							
4	0,0460	0,0709	0,0920	0,184	0,260	0,379	0,508	0,678						
5	0,0521	0,0798	0,1040	0,197	0,279	0,408	0,540	0,722	0,958	1,41				
6		0,0876	0,1160	0,215	0,297	0,434	0,572	0,765	1,05	1,49	3,09			
8			0,1400	0,251	0,346	0,491	0,637	0,851	1,16	1,64	3,33	4,79		
10			0,1640	0,286	0,396	0,557	0,720	0,951	1,28	1,79	3,58	5,14	10,3	
12				0,322	0,345	0,622	0,803	1,060	1,42	1,94	3,82	5,49	10,9	19,3
16				0,375	0,519	0,720	0,928	1,230	1,64	2,24	4,19	6,01	11,8	20,7
18					0,593	0,785	1,050	1,390	1,87	2,54	4,65	6,53	12,8	22,2
20						0,850	1,140	1,500	2,02	2,74	4,96	6,98	13,4	23,2
22							1,220	1,620	2,17	2,93	5,27	7,42	14,4	24,2
25							1,340	1,780	2,40	3,23	5,73	8,09	15,2	25,7
28								1,950	2,62	3,52	6,09	8,75	16,4	27,5
30								2,060	2,77	3,72	6,50	9,19	17,2	28,8
35									3,15	4,21	7,27	10,30	19,2	31,9
40										4,71	8,04	11,40	21,1	34,9
45											8,81	12,50	23,1	38,0
50											9,58	13,70	25,1	41,1
55													27,1	44,2
60														47,3

Propiedades de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Tornillos cilíndricos con ranura Según DIN 84

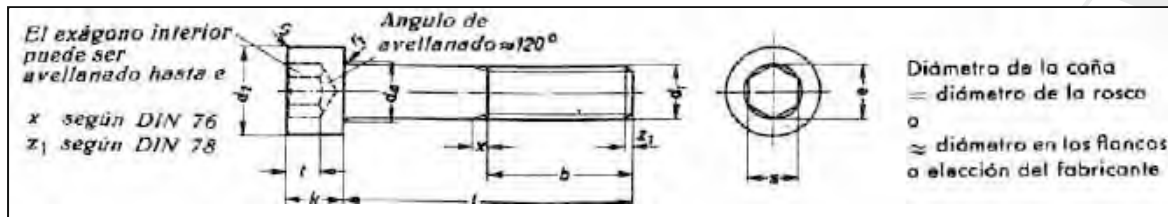


d_1	M1	M1,2	M1,4	M1,6	(M1,7)	M2	(M2,3)	M2,5	(M2,6)	M3	(M3,5)	M4	M5	M6	M8	M10
b	*	*	*	15	15	16	17	18	18	19	20	22	25	28	34	40
d_2	2	2,3	2,6	3	3,2	3,8	4,4	4,5	5	5,5	6	7	8,5	10	13	16
d_a máx.	1,4	1,6	1,8	2	2,1	2,6	2,9	3,1	3,2	3,6	4,1	4,7	5,7	6,8	9,2	11,2
k	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,3	1,5	1,6	1,7	2	2,4	2,6	3,3	3,9	5	6
medida nominal	0,25	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5
n mín.	0,31	0,36	0,36	0,36	0,46	0,46	0,56	0,66	0,66	0,66	0,89	1,06	1,26	1,66	2,06	2,56
máx.	0,45	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	1	1	1,2	1,51	1,91	2,31	2,81
r mín.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,25	0,4	0,4
t mín.	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1	1,2	1,5	1,8	2,3	2,7
máx.	0,44	0,49	0,6	0,65	0,7	0,85	1	1	1,1	1,3	1,4	1,6	2	2,3	2,8	3,2
l	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente															
2	0,025	0,038	0,058	0,070	0,075											
3	0,030	0,045	0,067	0,085	0,088	0,160	0,240	0,265	0,340	0,471						
4	0,035	0,052	0,076	0,094	0,102	0,179	0,275	0,297	0,373	0,515	0,728	0,950				
5	0,040	0,059	0,085	0,105	0,115	0,198	0,290	0,325	0,405	0,560	0,786	1,03				
6		0,067	0,094	0,117	0,128	0,217	0,316	0,355	0,438	0,604	0,845	1,11	2,06			
8			0,112	0,140	0,154	0,254	0,368	0,415	0,504	0,692	0,966	1,26	2,20	3,56		
10			0,130	0,163	0,180	0,291	0,419	0,475	0,570	0,780	1,08	1,41	2,55	3,92	7,85	
12				0,186	0,206	0,329	0,471	0,535	0,635	0,868	1,20	1,57	2,80	4,27	8,49	14,6
(14)				0,209	0,232	0,365	0,523	0,595	0,700	0,96	1,32	1,72	3,05	4,62	9,13	15,6
16				0,232	0,258	0,402	0,575	0,665	0,765	1,04	1,44	1,88	3,30	4,98	9,77	16,6
(18)						0,440	0,625	0,725	0,831	1,13	1,56	2,04	3,54	5,34	10,40	17,6
20						0,478	0,676	0,782	0,904	1,22	1,68	2,19	3,78	5,69	11,00	18,6
(22)									0,969	1,31	1,80	2,34	4,02	6,54	11,70	19,6
25									1,070	1,44	1,98	2,58	4,40	6,56	12,60	21,1
(28)									1,170	1,57	2,16	2,81	4,67	7,10	13,60	22,6
30									1,340	1,66	2,28	2,96	5,02	7,45	14,20	23,6
35										1,88	2,57	3,35	5,62	8,25	15,80	26,1
40										2,10	2,87	3,74	6,25	9,20	17,40	28,6
45											3,17	4,11	6,88	10,00	18,90	31,1
50											3,47	4,51	7,50	10,90	20,60	33,6
55															22,10	36,1
60																38,6

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

Clases de resistencia, ejecución y condiciones de suministro: Según DIN 267

Tornillos cilíndricos con hexágono interior Según DIN 912



d ₁	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	
					M8X1	M10X1,25	M12X1,5	M14X1,5	M16X1,5	
b	1	12	14	16	18	22	26	30	34	38
	2				24	28	32	36	40	44
	3						45	49	53	57
d ₂	5,5	7	8,5	10	13	16	18	21	24	
d _b máx.	3,6	4,7	5,7	6,8	9,2	11,2	14,2	16,2	18,2	
e	2,9	3,6	4,7	5,9	7	9,4	11,7	14	16,3	
k	3	4	5	6	8	10	12	14	16	
r ₁ mín.	0,1	0,2	0,2	0,25	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	
r ₂	0,2	0,4	0,4	0,5	0,8	1	1	2	2	
s	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	
t	mín.	1,3	2	2,7	3,3	4,3	5,5	6,6	7,8	8,8
	máx.	1,7	2,4	3,1	3,78	4,78	6,25	7,5	8,7	9,7
l [#]	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente									
5	0,67									
6	0,71	1,50								
8	0,80	1,65								
10	0,88	1,80	2,70	4,70						
12	0,96	1,95	2,95	5,07						
(14)	1,05	2,10	3,20	5,46	11,5	19,9				
(15) *	1,11	2,16	3,32	5,60	11,8	20,4				
16	1,16	2,26	3,45	5,75	12,1	20,9				
(18)	1,26	2,45	3,70	6,14	12,7	21,9				
20	1,36	2,65	4,01	6,53	13,4	22,9	32,1			
(22)	1,46	3,15	4,32	6,92	14,0	23,9	33,5			
25	1,61	3,65	4,78	7,59	15,0	25,9	35,7			
30	1,86	4,15	5,55	8,70	16,9	27,9	39,3	53,0	77,8	
35	2,11	4,65	6,32	9,91	18,9	31,0	42,9	58,0	84,4	
40		5,15	7,09	11,00	20,9	34,1	47,3	63,0	91,0	
45		5,65	7,86	12,10	22,9	37,2	51,7	69,0	97,6	
50			8,63	13,20	24,9	40,3	56,1	75,0	106,0	
(55)			9,40	14,30	26,9	43,4	60,5	81,0	114,0	
60			10,20	15,40	28,9	46,5	64,9	87,0	122,0	
(65)					31,0	49,6	69,3	93,0	130,0	
70					33,0	52,7	73,7	99,0	138,0	
(75)					35,0	55,8	78,1	105,0	146,0	
80					37,0	58,9	82,5	111,0	154,0	
90					41,0	65,1	91,3	123,0	170,0	
100					45,0	71,3	100,0	135,0	186,0	
(110)						77,4	109,0	147,0	202,0	
120						83,6	118,0	159,0	218,0	
(130)									234,0	
140									250,0	
(150)									266,0	

Continúa

Tornillos cilíndricos con hexágono interior Según DIN 912

Continuación

Continuación de la tabla de página

d_1	(M18)	M 20	(M 22)	M 24	(M 27)	M 30	(M 33)	M 36	M 42	M 48
	(M 18x2)	M 20x2	(M 22x2)	M 24x2	(M 27x2)	M 30x2	(M 33x2)	M 36x3	M 42x3	M 48x5
l_1	42	46	50	54	60	66	72	78	90	102
b	48	52	56	60	66	72	78	84	96	108
d_2	61	65	69	73	79	85	91	97	109	121
d_3	27	30	33	36	40	45	50	54	63	72
d_{ca} max.	20,2	22,4	24,4	26,4	30,4	33,4	36,4	39,4	45,6	52,6
e \approx	16,3	19,8	19,8	22,1	22,1	25,6	27,9	31,4	37,2	41,8
k	18	20	22	24	27	30	33	36	42	48
r_1 min.	0,6	0,8	0,8	0,8	1	1	1	1	1,2	1,6
r_2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4
s	14	17	17	19	19	22	24	27	32	36
l min.	9,8	10,7	11,3	12,9	15,1	17,1	18,8	20,8	25,0	29,1
l max.	10,7	11,6	12,4	14,0	16,2	18,2	20,1	22,1	26,3	30,4
(k)	Peso (7,85 kg/dm ³) kg/1000 piezas \approx									
40	120	150								
45	137	161								
50	147	172	250	300						
(55)	157	183	263	316						
60	167	195	276	330						
(65)	177	207	291	345						
70	187	220	306	363	440					
(75)	197	232	321	381	462					
80	207	244	336	399	484	690				
90	227	269	366	435	529	745				
100	247	294	396	471	574	800	970	1230		
(110)	267	319	426	507	619	855	1040	1310		
120	287	344	456	543	664	910	1110	1390	2000	
(130)	307	369	486	579	709	965	1180	1470	2100	
140	327	394	516	615	754	1020	1250	1550	2210	3020
(150)	347	419	546	651	799	1080	1320	1630	2320	3160
160		444	576	687	844	1130	1390	1710	2420	3300
(170)		469	606	723	889	1190	1460	1790	2530	3450
180		494	636	759	934	1240	1530	1870	2640	3590
(190)			666	785	979	1300	1600	1950	2750	3730
200			696	820	1020	1350	1670	2030	2860	3870

Evítese en lo posible los tamaños entre paréntesis.

Usualmente se fabrican estos tornillos con rosca normal en los tamaños señalados por indicación del peso. Tamaños, cuya indicación del peso esté destacada por impresión en negrilla, se realizan generalmente como comerciales a base de su frecuencia. Para los tamaños restantes ha de contar el cliente, dado el caso, con plazos de suministro más largos.

Condiciones técnicas de suministro según DIN 267.

Clase de resistencia (material) (a indicar en el pedido):

6.9 (anteriormente 6 G)	}	sólo para tamaños hasta M 36
8.8 (anteriormente 8 G)		
10.9 (anteriormente 10 K)		
12.9 (anteriormente 12 K)		

Otras clases de resistencia a materiales por acuerdo especial.

Ejecución: m; si se desea una protección superficial, se completará la designación según DIN 267 (hoja 9) (en proyecto).

Si se han de suministrar tornillos hasta M 14 con arandelas impardibles, se indicará esto expresamente en el pedido. Ejemplos de designación véase DIN 6900.

1) Para longitudes hasta 125 mm

2) Para longitudes de más de 125 hasta 200 mm

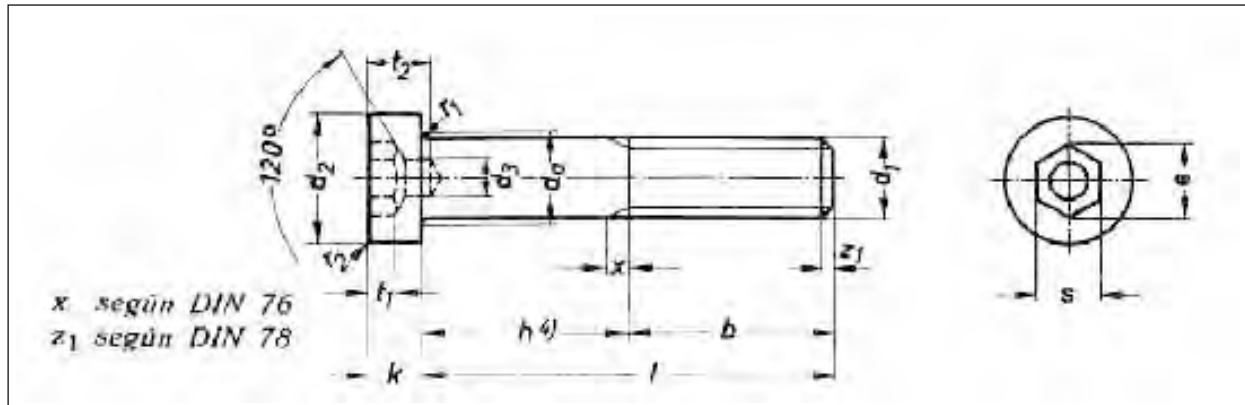
3) Para longitudes de más de 200 mm

4) Longitudes intermedias se evitarán en lo posible.

Longitudes de más de 200 mm se escalanarán de 20 en 20.

Para longitudes sobre la línea escalonada es $b \leq l - a$ según DIN 76.

Tornillos cilíndricos con hexágono interior Según DIN 6912



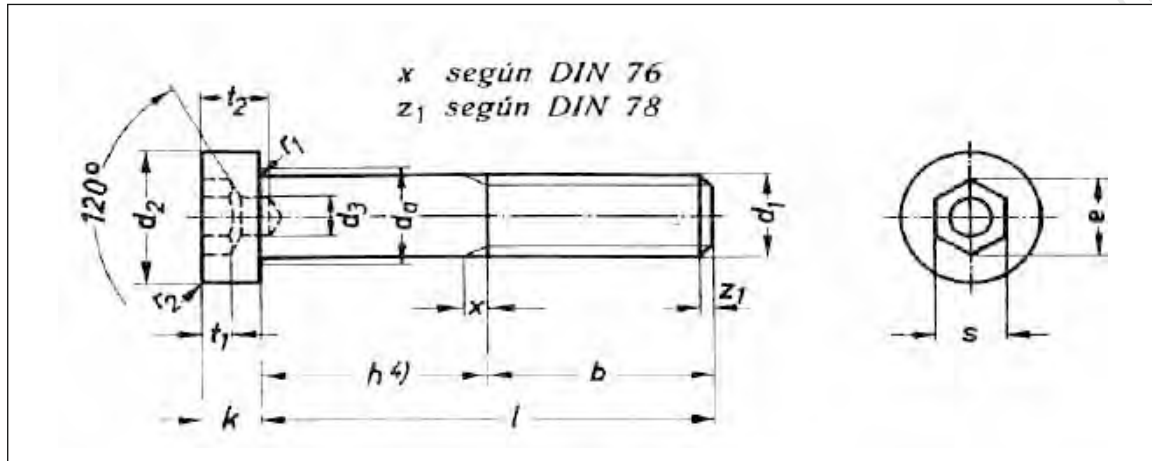
d	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	(M33)	M36
				M8X1	M10X1,25	M12X1,5	M14X1,5	M16X1,5	M18X2	M20X2	M22X2	M24X2	M27X2	M30X2	N33X2	M36X3
l	14	16	18	20	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	72	78
b					32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	78	84
3								57	61	65	69	73	79	85	91	97
d2	7	8,5	10	13	16	18	21	24	27	30	33	36	40	45	50	54
d3	2	2,5	3	4	5	6	7	8	8	10	10	12	12	15	16,5	18
da máx.	4,7	5,7	6,8	9,2	11,2	14,2	16,2	18,2	20,2	22,4	24,4	26,4	30,4	33,4	36,4	39,4
e aprox.	3,6	4,7	5,9	7	9,4	11,7	14	16,3	16,3	19,8	19,8	22,1	22,1	25,6	27,9	31,4
h min.	2	2,6	3,7	4,7	5,5	6	7	7	8,5	9	9	10	11	12	13	14,5
k	2,8	3,5	4	5	6,5	7,5	8,5	10	11	12	13	14	16	17,5	19,5	21,5
r1	0,2	0,2	0,25	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	1	1	1	1
r2	0,4	0,4	0,5	0,6	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3
s	3	4	5	6	8	10	12	14	14	17	17	19	19	24	24	27
t1	1,6	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5,5	6	6,5	7	7	8,5	9	10	11,5
t2	3,3	4	5	6,5	7,5	9	10	11,5	12,5	14	15	16	17	19	20	24
l	Peso (7,85kg/dm3) Kg./1000 piezas aproximadamente															
10	1,30	2,20	3,60													
12	1,50	2,50	3,90	7,7												
(14)	1,70	2,80	4,20	8,2												
(15)	1,80	2,95	4,35	8,5												
16	1,90	3,10	4,50	8,8	15,5	22,3										
20	2,30	3,70	5,20	10,2	17,9	25,5	37,9	52,5								
25	2,70	4,40	6,20	12,5	20,2	29,5	42,5	56,5	77,0							
30	3,20	5,10	7,30	14,0	22,0	32,5	48,0	63,0	84,6	108						
35	3,40	5,80	8,30	15,7	25,5	36,5	53,0	69,7	93,3	118						
40	4,20	6,60	9,50	17,5	28,5	40,0	58,0	78,7	102,0	128	185					
50	5,20	7,30	11,50	21,5	34,8	50,0	69,5	91,5	119,0	150	215					
60		9,00	13,60	25,3	40,3	57,0	82,0	107,0	138,0	172	245	263				
70				29,1	46,0	65,0	92,5	122,0	157,0	196	275	298	445	498		
80				32,8	52,5	75,0	104,0	140,0	178,0	222	305	333	490	552	793	
90				36,0	57,8	82,6	116,0	154,0	196,0	245	335	369	535	607	860	
100				40,0	65,0	92,0	127,0	169,0	215,0	269	365	407	580	662	927	1080
(110)							139,0	183,0	235,0	292	395	439	625	717	994	1160
120							151,0	198,0	255,0	316	425	474	670	772	1060	1240
(130)								212,0	275,0	342	455	510	715	827	1130	1320
140								226,0	295,0	368	485	545	760	880	1190	1400
(150)								242,0	315,0	394	515	580	805	940	1250	1470
160										422	545	616	850	990	1320	1550
(170)										448	575	651	895	1050	1380	1630
180										474	605	687	940	1100	1450	1710
190											635	722	995	1160	1510	1790
200											665	758	1030	1210	1580	1870

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Continúa

Tornillos cilíndricos con hexágono interior Según DIN 6912

Continuación



Condiciones técnicas de suministro según DIN 267

Clase de resistencia (material) a indicar en el pedido: preferentemente: 8.8 (anteriormente 8 G)
admisible: 10.9 (anteriormente 10 K)

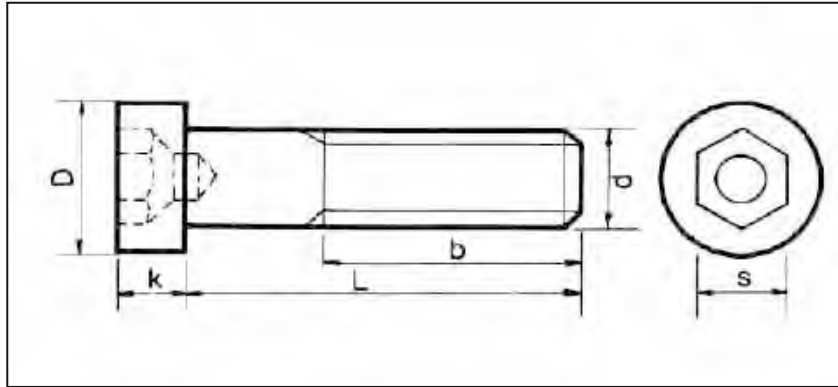
Ejecución: m

Si se desea protección superficial se completará la designación según DIN 267 hoja 9 (aún en proyecto)

- 1) Para longitudes hasta 120 mm
- 2) Para longitudes desde 130 hasta 200 mm
- 3) Para longitudes de más de 200 mm
- 4) h mín. sirve para longitudes l por encima de la línea escalonada; la longitud de rosca b es entonces $\approx l-h$.

Tornillos cilíndricos con hexágono interior Según DIN 6912

Cabeza rebajada



d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24
1	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54
2					28	32	36	40	44	48	52	56	60
3									57	61	65	69	73
d ₂	5,5	7	8,5	10	13	16	18	21	24	27	30	33	36
d _a máx.	3,6	4,7	5,7	6,8	9,2	11,2	14,2	16,2	18,2	20,2	22,4	24,4	26,4
e aprox.	2,3	2,9	3,6	4,7	5,9	8,1	9,4	11,7	14	14	16,3	16,3	19,8
k	2	2,8	3,5	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
r ₁ mín.	0,1	0,2	0,2	0,25	0,4	0,4	0,6	0,96	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8
r ₂	0,3	0,4	0,4	0,5	0,8	1	1	2	2	2	2	2	2
s	2	2,5	3	4	5	7	8	10	12	12	14	14	17
t	1,5	2,3	2,7	3	4,2	4,8	5,3	5,5	5,5	7,5	7,5	8	8
l	Peso (7,85kg/dm3) Kg./1000 piezas aproximadamente												
5	0,475												
6	0,518	0,955											
8	0,604	1,120											
10	0,690	1,280	2,500	3,590									
12	0,776	1,440	2,740	3,940									
(14)	0,862	1,600	2,980	4,290									
(15)	0,917	1,680	3,100	4,460									
16	0,972	1,760	3,220	4,640	9,25	14,4							
(18)	1,080	1,950	3,460	4,990	9,85	15,4							
20	1,190	2,150	3,770	5,340	10,50	16,4	24,1						
25		2,640	3,540	6,450	12,00	19,0	27,7						
30			5,310	7,560	14,00	21,6	31,3	46,5	62,1				
35				8,670	16,00	24,7	34,9	51,4	68,8				
40				9,780	18,00	27,8	39,3	56,3	75,5	99	130		
45					20,00	30,9	43,7	62,3	82,2	107	140		
50					22,00	34,0	48,1	68,3	89,6	115	150	188	223
(55)					24,00	37,1	52,5	74,3	97,0	125	160	201	238
60					26,00	40,2	56,9	80,3	104,0	135	172	214	253
70						46,4	65,8	92,4	119,0	155	197	244	288
80							74,7	105,0	134,0	175	222	274	324
90										195	247	304	359
100										215	272	334	395

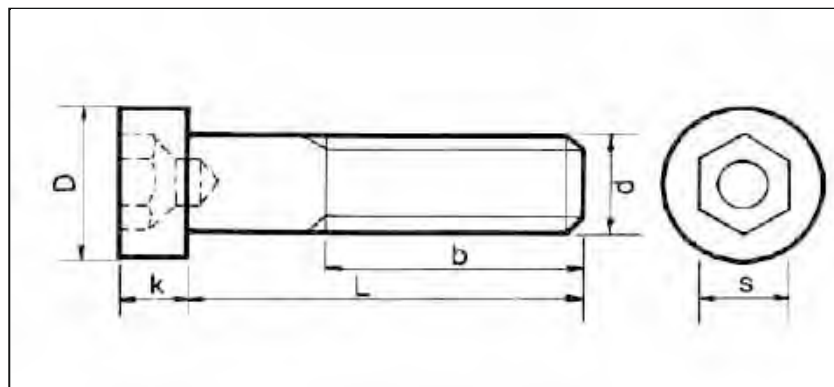
Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

Las longitudes de mas de 100 mm. Se escalonarán de 10 en 10 mm. A partir de 200 mm. Se escalonarán de 20 en 20 mm.

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Tornillos cilíndricos con hexágono interior Según DIN 7984

Cabeza rebajada



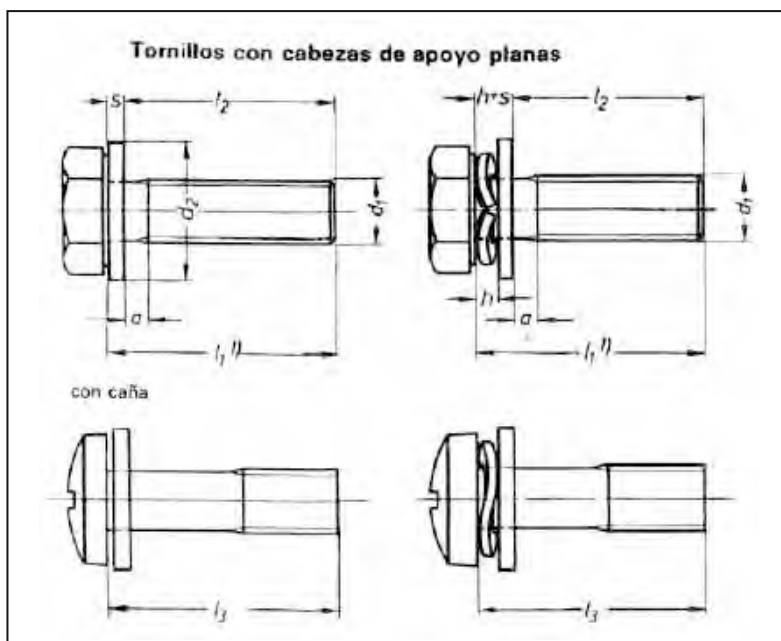
d_1	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	(M 14)	M 16	(M 18)	M 20	(M 22)	M 24
b	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54
	2				28	32	36	40	44	48	52	26	60
	3								57	61	65	69	73
d_2	5,5	7	8,5	10	13	16	18	21	24	27	30	33	36
d_a máx.	3,6	4,7	5,7	6,8	9,2	11,2	14,2	16,2	18,2	20,2	22,4	24,4	26,4
e aprox.,	2,3	2,9	3,6	4,7	5,9	8,1	9,4	11,7	14	14	16,3	16,3	19,8
k	2	2,8	3,5	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
r_1 mín.	0,1	0,2	0,2	0,25	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8
r_2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,8	1	1	2	2	2	2	2	2
t	1,5	2,3	2,7	3	4,2	4,8	5,3	5,5	5,5	7,5	7,5	8	8
l	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000piezas aproximadamente												
5	0,475												
6	0,518	0,955											
8	0,604	1,12											
10	0,690	1,28	2,50	3,59									
12	0,776	1,44	2,74	3,94									
(14)	0,862	1,60	2,98	4,29									
(15)	0,917	1,68	3,10	4,46									
16	0,972	1,76	3,22	4,64	9,25	14,4							
(18)	1,080	1,95	3,66	4,99	9,85	15,5							
20	1,19	2,15	3,77	5,34	10,5	16,4	24,1						
25		2,64	4,54	6,45	12,0	19,0	27,7						
30			5,31	7,56	14,0	21,0	31,3	46,5	62,1				
35				8,67	16,0	24,7	34,9	51,4	68,8				
40				9,78	18,0	27,8	39,3	56,3	75,5	99	130		
45					20,0	30,9	43,7	62,3	82,2	107	140		
50					22,0	34,0	48,1	68,3	89,6	115	150	188	223
(55)					24,0	37,1	52,5	74,3	97,0	125	160	201	238
60					26,0	40,2	56,9	80,3	104,0	135	172	214	253
70						46,4	65,8	92,4	119,0	155	197	244	288
80							74,7	105,0	134,0	175	222	274	324
90										195	247	304	359
100										215	262	334	395

Deben evitarse las medidas entre paréntesis.

Las longitudes de más de 10 mm. se escalonarán de 10 en 10 mm., pasando de 20 mm. se escalonarán de 20 en 20 mm.

Ejecución y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Tornillos combinados Según DIN 7984



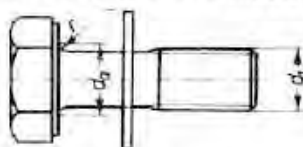
Rosca d ₁	a máx.	Longitud de rosca útil min. L ₂ ²	Longitud mínima para tornillos con caña l ₃		Medidas de las arandelas															
					Arandela según DIN 6902				Arandela de muelle según DIN 6904		Anillos de muelle según DIN 6905		Arandelas dentadas según DIN 6906		Arandelas de abanico según DIN 6907		Arandelas de sujeción según DIN 6908			
			Tornillos exagonale s y tornillos de exágono interior	Tornillos con mortaja y con mortaja cruzada	Forma A		Forma B		h	d ₂	h	d ₂	h	d ₂	h	d ₂	h	d ₂	h	d ₂
					s	d ₂	s	d ₂												
M2,5	0,9	5	16	25	0,6	6,5	0,8	8,0			1,1	4,55	0,8	5,5	1,2	5,5	1,0	6		
M3	1	6	22	25	0,6	7,0	0,8	9,0	1,05	8	1,3	5,65	0,8	6,0	1,2	6,0	1,2	7		
(M3,5)	1,2	7	25	25	0,8	8,0	0,8	11,0	1,15	8	1,3	6,10	1,0	7,0	1,5	7,0	1,2	8		
M4	1,4	8	25	30	0,8	9,0	1,0	12,0	1,65	9	1,4	6,95	1,0	8,0	1,5	8,0	1,5	9		
M5	1,6	10	35	35	1	10,0	1,6	15,0	1,75	11	1,7	8,55	1,2	9,0	1,8	9,0	1,8	11		
M6	2	12	35	45	1,6	12,5	1,6	18,0	2,0	12	2,2	11	1,4	11,0	2,1	11,0	2,0	14		
(M7)	2	14	35		1,6	14,0	2,0	21,0	2,4	14	2,2	12	1,6	12,5	2,4	12,5	2,3	17		
M8	2,5	16	40	50	2	17,0	2,0	25,0	2,4	15	2,75	13,95	1,6	14,0	2,4	14,0	2,8	18		
M10	3	20	45	55	2,5	21,0	2,5	30,0	2,6	21(18)	3,15	16,95	1,8	18,0	2,7	18,0	2,8	23		
M12	3	24	50		3	24,0	3,0	40,0	3,2	24	3,65	19,70	2,0	20,5	3,0	20,5	3,3	29		

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Tornillos combinados Según DIN 6900

Continuación

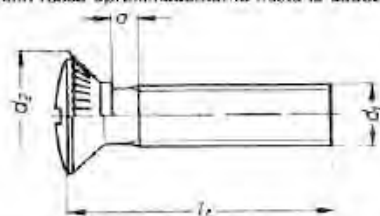
Para los radios de transición en tornillos con cabeza de apoyo sirven a diferencia de DIN 267 hoja 2 los valores siguientes:



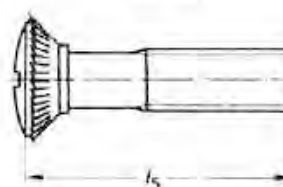
Rosca d_1	M 2,5	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 10	M 12
r mín.								0,1	0,1	0,1
d_H más.	2,3	2,8	3,3	3,8	4,7	5,6	6,6	7,5	9,4	11,2

2. Tornillos con cabezas avellanadas

con rosca aproximadamente hasta la cabeza



con caña



Rosca d_1	σ más.	d_2	Longitud del tornillo útil mínima l_4 2)	Longitud mínima para tornillos con caña l_5
M 2,5	0,9	5,1	7	25
M 3	1	6	8	30
(M 3,5)	1,2	7	9	35
M 4	1,1	8	10	35
M 5	1,6	8,9	12	40
M 6	2	11,8	15	45

2) Longitudes de tornillos más cortas han de acordarse especialmente en el pedido.
El tamaño entre paréntesis se evitará en lo posible.

3. Designación

Para la designación de tornillos combinados sirve lo siguiente:

El tornillo se designa según la norma DIN correspondiente.

La letra característica Z (= montaje) se añade detrás de la longitud nominal.

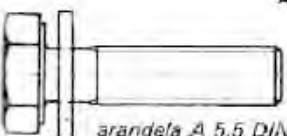
Sigue la cifra característica para la clase y forma de la arandela (véase tabla 4). Para varias arandelas se indicarán los números característicos en el orden sucesivo de la introducción de las piezas.

La longitud mínima l_1 para tornillos para rosca aproximadamente hasta la cabeza se calcula por la longitud de rosca útil mínima l_4 y el espesor o la altura de la arandela (resp. de las arandelas). La longitud mínima calculada así l_1 se igualará al escalonamiento de longitudes de las normas de tornillos correspondientes.

Tornillos combinados Según DIN 6900

Continuación


Denominación	Arandela		Cifra característica
	Forma	DIN	
Arandela	A	6902	1
Arandela	B	6902	2
Arandela de muelle *)	—	6904	3
Anillo de muelle	—	6905	4
Arandela dentada	A	6906	5
Arandela dentada	V	6906	6
Arandela de abanico	A	6907	7
Arandela de abanico	V	6907	8
Arandela de sujeción *)	—	6908	9



arandela A 5,5 DIN 6902

Tornillo hexagonal M 6 x 30 DIN 933 - 8.8 montado (Z) con una arandela A 5,5 DIN 6902 (cifra característica 1):

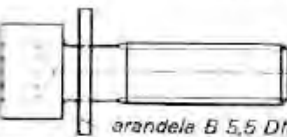
Tornillo hexagonal M 6 x 30 Z 1 DIN 933 — 8.8



arandela B 5,5 DIN 6902
arandela de muelle 5,5 DIN 6904

Tornillo hexagonal M 6 x 50 DIN 931 - 8.8 montado (Z) con una arandela de muelle 5,5 DIN 6904 (cifra característica 3) y una arandela B 5,5 DIN 6902 (cifra característica 2):

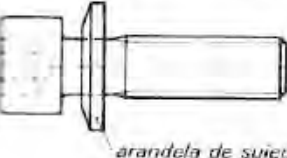
Tornillo hexagonal M 6 x 50 Z 3-2 DIN 931 — 8.8



arandela B 5,5 DIN 6902

Tornillo cilíndrico con exágono interior M 6 x 30 DIN 912 - 10.9 montado (Z) con una arandela B 5,5 DIN 6902 (cifra característica 2):

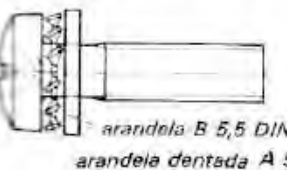
Tornillo cilíndrico M 6 x 30 Z 2 DIN 912 — 10.9



arandela de sujeción 5,5 DIN 6908

Tornillo cilíndrico con exágono interior M 6 x 30 DIN 912 - 10.9 montado (Z) con una arandela de sujeción B 5,5 DIN 6908 (cifra característica 9):

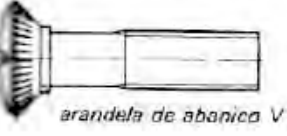
Tornillo cilíndrico M 6 x 30 Z 9 DIN 912 — 10.9



arandela B 5,5 DIN 6902
arandela dentada A 5,5 DIN 6906

Tornillo alomado con montaje cruzada M 6 x 30 DIN 7985 - 4.8 montado (Z) con una arandela dentada A 5,5 DIN 6906 (cifra característica 5) y una arandela B 5,5 DIN 6902 (cifra característica 2):

Tornillo alomado M 6 x 30 Z 5-2 DIN 7985 — 4.8

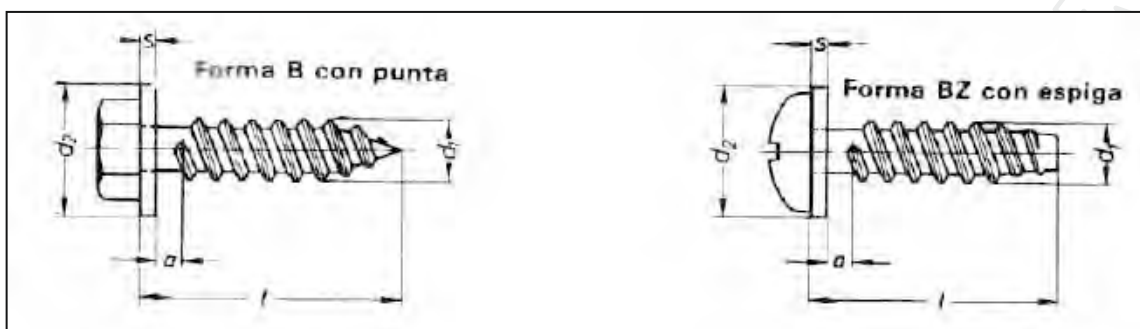


arandela de abanico V 5,5 DIN 6907

Tornillo gota de sebo con montaje cruzada M 6 x 50 DIN 966 - 4.8 montado (Z) con una arandela de abanico V 5,5 DIN 6907 (cifra característica 8):

Tornillo exagonal M 6 x 50 Z 8 DIN 966 — 4.8

Tornillos combinados para chapa Según DIN 6901



Diámetro nominal d1		a máx.	Longitud mínima l	Medidas de las arandelas			
Forma B y BZ	Número según ISO			d2		s	
				Arandela según DIN 6903		Arandela según DIN 6903	
			Forma A	Forma B	Forma A	Forma B	
3,5	6	1,3	9,5	8	11	1	1
3,9	7	1,3	9,5	9	12	1	1
4,2	8	1,4	9,5	9	12	1	1
4,8	10	1,6	13	10	15	1	1,6
5,5	12	1,8	13	12,5	15	1,6	1,6
6,3	14	1,8	13	14	18	1,6	1,6
8	16	2,1	16	14	21	1,6	2

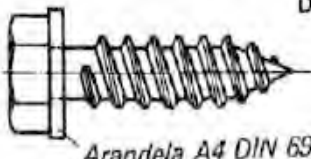
La arandela debe de adaptarse a la cabeza del tornillo. El radio de transición entre la cabeza del tornillo y la caña, será elección del fabricante.

Para la designación de tornillos para chapa combinados sirve lo siguiente:

El tornillo se designará según la norma DIN correspondiente.

La letra característica del montaje, se hará constar después de la longitud, seguida de la cifra característica de la forma correspondiente a la arandela (1 o 2).

Designación de tornillos para chapa combinados:

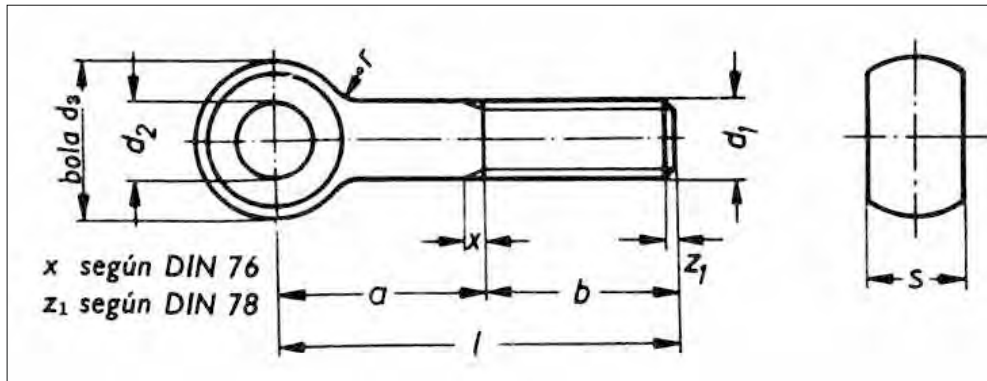


Tornillo para chapa hexagonal B 4,8 x 13 DIN 7976 montado (Z) con una arandela A 4 DIN 6903 (cifra característica 1):

Tornillo para chapa B 4,8 x 13 Z 1 DIN 7976

Si se desea protección superficial galvánica, se completará la designación según DIN 267

Tornillos con ojo Según DIN 444



d ₁	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	(M27)	M30	(M33)	M36	(M39)
b	1	16	18	22	26	330	38	46	54	60	66	75	84
	2	22	24	28	32	33	44	52	60	66	72	78	84
	3				45	49	57	65	73	79	85	91	97
a	11	14	16	18	23	27	32	40	42	46	54	59	61
d ₂ H9	5	6	8	10	12	16	18	22	25	28	30	32	35
d ₃	12	14	18	20	25	32	40	45	50	55	60	65	70
r	2,5	4	4	4	6	6	6	10	10	10	16	16	16
s	A	8	9	11	14	17	19	24	28	30	34	38	41
	B	6	7	9	12	14	17	22	25	27	30	34	38
	C	6	7	9	12	14	17	22	25	27	30	34	38
Longitud l	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente												
30	7,93	11,5											
35	8,70	12,6											
40	9,47	13,7	25,0	32,9									
45	10,30	14,8	26,9	36,0									
50	11,00	15,9	28,9	39,1									
55	11,80	17,0	30,9	42,2	67,0								
60	12,60	18,1	32,8	45,3	71,4								
65	13,30	19,2	34,8	48,4	75,9								
70	14,10	20,3	36,8	51,5	80,3	149							
75	14,90	21,5	38,8	54,6	84,8	157							
80	15,70	22,5	40,7	57,6	89,2	164							
90			44,7	63,8	98,1	180							
100			48,6	70,0	106,0	196	334	454					
110			52,6	76,1	115,0	212	359	489					
120			56,5	82,3	124,0	228	383	524	618				
130			60,5	88,4	133,0	244	408	560	663				
140			64,4	94,5	142,0	259	433	596	708				
150					151,0	275	457	631	753	997	1240	1490	1790
160					160,0	291	482	667	798	1050	1310	1570	1880
180					178,0	322	531	738	888	1160	1440	1730	2070
200					195,0	354	581	809	978	1270	1570	1890	2250
220					211,0	383	624	868	1080	1370	1690	2030	2420
240					229,0	414	674	939	1140	1480	1820	2250	2610
260					247,0	446	723	1010	1230	1590	1960	2350	2790

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

A partir de 60 mm. Las longitudes se escalonan de 20 en 20 mm.

Continúa

Tornillos con ojo Según DIN 444

Continuación

Usualmente se fabrican los tornillos con ojo en los tamaños señalados por indicación de peso.

Condiciones técnicas de suministro según DIN 267.

Clase de resistencia (material): $\left. \begin{array}{l} 4.6 \\ 5.6 \end{array} \right\}$ según DIN 267 hoja 3

Otras clases de resistencia o materiales por acuerdo.

Ejecución: $\left. \begin{array}{l} A: g \\ B: mg \\ C: m \end{array} \right\}$ según DIN 267 hoja 2^{*)}

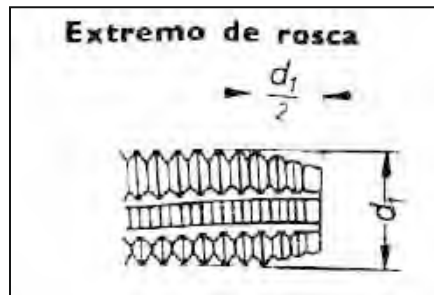
Si se desea protección de superficie, se completará la designación según DIN 267 hoja 9.

- ¹⁾ Para longitudes hasta 120 mm.
- ²⁾ Para longitudes de más de 120 hasta 200 mm.
- ³⁾ Para longitudes de más de 200 mm.
- ⁴⁾ En tornillos con ojo con longitudes sobre la línea escalonada es $b \approx l - d$. Si han de suministrarse tornillos con ojo bajo la línea escalonada igualmente con $b \approx l - d$, se indicará la letra L en la designación, p. e.:

Tornillo con ojo LB M 16 x 150 DIN 444 - 4.6

- ⁵⁾ Otras zonas de tolerancia por acuerdo.
- ⁶⁾ Si se forjan en estampa tornillos con ojo, servirán para las medidas de la parte sin mecanizar, así como para divisoria de estampa y desviación de estampas para ejecución A (g) y B (mg) las diferencias admisibles para piezas forjadas F según DIN 7526 y para las medidas de la parte mecanizada las diferencias admisibles según DIN 267 hoja 2. A diferencia de DIN 267 hoja 2 puede ser para las ejecuciones B (mg) y C (m) la profundidad de rugosidad máxima de la caña 100 μm . Para el agujero del ojo d_2 es admisible para todas las tres ejecuciones una profundidad de rugosidad máxima de 25 μm .

Tornillos con rosca cortante Según DIN 7513



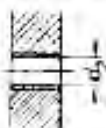
Forma	Figura	Para resto de medidas	Designación
A	 DIN 7513 A	Véase DIN 933	Designación de un tornillo con rosca cortante y cabeza exagonal forma A con rosca de 5 mm de diámetro y longitud de 20 mm. Tornillo rosca cortante A 5 x20 DIN 7513
B	 DIN 7513 B	Véase DIN 84	Designación de un tornillo con rosca cortante y cabeza cilíndrica forma B con rosca de 5 mm de diámetro y longitud de 20 mm. Tornillo rosca cortante B 5 x20 DIN 7513
D (1)	 DIN 7516 D	Véase DIN 63 hasta 5 DIN 88 para el resto	Designación de un tornillo con rosca cortante y cabeza avellanada forma D con rosca de 5 mm de diámetro y longitud de 20 mm. Tornillo rosca cortante D 5 x20 DIN 7513
E(1)	 DIN 7516 E	Véase DIN 91 hasta 5 DIN 88 para el resto	Designación de un tornillo con rosca cortante y cabeza gota de sebo forma E con rosca de 5 mm de diámetro y longitud de 20 mm. Tornillo rosca cortante E 5 x20 DIN 7513
F	 DIN 7513 F	Véase DIN 963	Designación de un tornillo con rosca cortante y cabeza avellanada forma F con rosca de 5 mm de diámetro y longitud de 20 mm. Tornillo rosca cortante F 5 x20 DIN 7513
G	 DIN 7513 G	Véase DIN 964	Designación de un tornillo con rosca cortante y cabeza gota de sebo forma G con rosca de 5 mm de diámetro y longitud de 20 mm. Tornillo rosca cortante G 5 x20 DIN 7513

Continúa

Tornillos con rosca cortante Según DIN 7513

Continuación

Agujero del núcleo de rosca



Jodo de atornillado con aristas vivas

Tabla 2

Forma	B, F y G	B, D y E	B, D, E, F y G		A, B, D, E, F y G		
d_1	M 2,5	(M 2,6) ²⁾	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
(13)							
6	4)	4)	4)				
8				4)			
10					4)		
12						4)	
(14)							
16							
(18)							
20							
(22)							
25							
30							
35							
40							
Agujero del núcleo de rosca ¹⁾							
d_2 H11	2,2	2,3	2,7	3,0	4,5	5,0	7,4

Condiciones técnicas de suministro según DIN 267 Hoja 12. A diferencia de esta norma sirven para los momentos de rotura mínimos los valores según la tabla siguiente:

Tabla 3

d_1	M 2,5	(M 2,6) ²⁾	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
Momento de rotura mínimo N·m	1	1	1,4	3,5	7	12	28

- 1) Esta rosca no figura en la selección de roscas para tornillos internacional y por consiguiente será omitida.
- 2) Los tornillos están normalizados sólo en los tamaños que se encuentran dentro de las líneas escalonadas. Las longitudes entre paréntesis se evitarán en lo posible. La longitud anterior de 15 mm puede emplearse aún según esta norma en casos excepcionales. No obstante, se recomienda cambiar fundamentalmente a la longitud de 16 mm.
- 3) No para las formas D, E, F y G.
- 4) Para piezas de materiales de resistencia mediana, para piezas de pared delgada y aquellas de materiales blandos puede elegirse el diámetro del agujero del núcleo respectivamente menor, para piezas de pared gruesa y aquellos de materiales duros respectivamente mayor. Para esto se recomiendan ensayos. La profundidad de roscado no ha de ser en lo posible mayor que $2 \cdot d_1$.

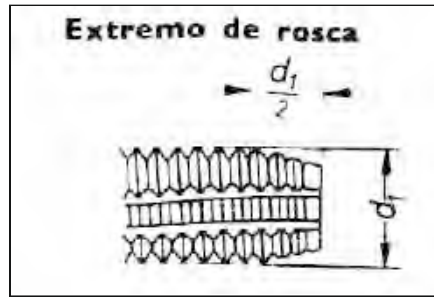
Aclaraciones






La nueva edición presente de DIN 7513 fue puesta de acuerdo con la situación para tornillos con ranura dada a base de acuerdos internacionales. Se tachó la forma C, ya que las cabezas redondas correspondientes a DIN 86 no han sido reconocidas de la International Organization for Standardization (ISO) y fue retirada DIN 86 a favor de DIN 84.

Además no fueron recomendadas por la ISO cabezas avellanadas grandes y pequeñas según DIN 63, DIN 87, DIN 98 y DIN 91. En lugar de ellas se fijaron cabezas avellanadas que han sido admitidas en DIN 963 y DIN 964. Estas dos normas han de sustituir después de un plazo transitorio conveniente a las normas DIN anteriores de tornillos avellanadas con ranura. Por consiguiente, son de nueva inclusión en DIN 7513 las formas F y G y se recomendó cambiar a estas formas.

En lugar de los datos anteriores de material y ejecución se hizo referencia a las condiciones técnicas de suministro según DIN 267 Hoja 12. Este proyecto de norma corresponde a un proyecto ISO. Sirve en primer lugar para tornillos para chapas, pero puede servir de base igualmente para tornillos con rosca cortante. Únicamente para los momentos de rotura mínimos son necesarios otros valores que figuran en la tabla 3.

Tornillos con rosca cortante Según DIN 7516



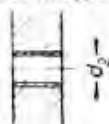
Forma	Figura	Para resto de medidas	Designación
A	 DIN 7516 A	Véase DIN 7985	Designación de un tornillo con rosca cortante y cabeza alomada forma A con rosca de 5 mm de diámetro y longitud de 20 mm. Tornillo rosca cortante A 5 x20 DIN 7516
B	 DIN 7516 B	Véase DIN 7987	Designación de un tornillo con rosca cortante y cabeza avellanada forma B con rosca de 5 mm de diámetro y longitud de 20 mm. Tornillo rosca cortante B 5 x20 DIN 7516
C	 DIN 7516 C	Véase DIN 7988	Designación de un tornillo con rosca cortante y cabeza gota de sebo forma C con rosca de 5 mm de diámetro y longitud de 20 mm. Tornillo rosca cortante C 5 x20 DIN 7516
D	 DIN 7516 D	Véase DIN 965	Designación de un tornillo con rosca cortante y cabeza avellanada forma D con rosca de 5 mm de diámetro y longitud de 20 mm. Tornillo rosca cortante D 5 x20 DIN 7516
E	 DIN 7516 E	Véase DIN 966	Designación de un tornillo con rosca cortante y cabeza gota de sebo forma E con rosca de 5 mm de diámetro y longitud de 20 mm. Tornillo rosca cortante E 5 x20 DIN 7516

Continúa

Tornillos con rosca cortante Según DIN 7516

Continuación

Agujero del núcleo de rosca



lado de atornillado
con aristas vivas

Tabla 2

Forma	A hasta E					
d_1	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	
(2)						
6	3)					
8		3)				
10			3)			
12				3)		
(14)					3)	
16						
(18)						
20						
(22)						
25						
30						
35						
40						
Agujero del núcleo de rosca ¹⁾						
d_2	III	2,7	3,6	4,5	5,5	7,4

Condiciones técnicas de suministro según DIN 267 hoja 12. A diferencia de esta norma sirven para los momentos de rotura mínimos los valores la tabla siguiente:

Tabla 3

d_1	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
Momento de rotura mínima N · m	1,4	3,5	7	12	28

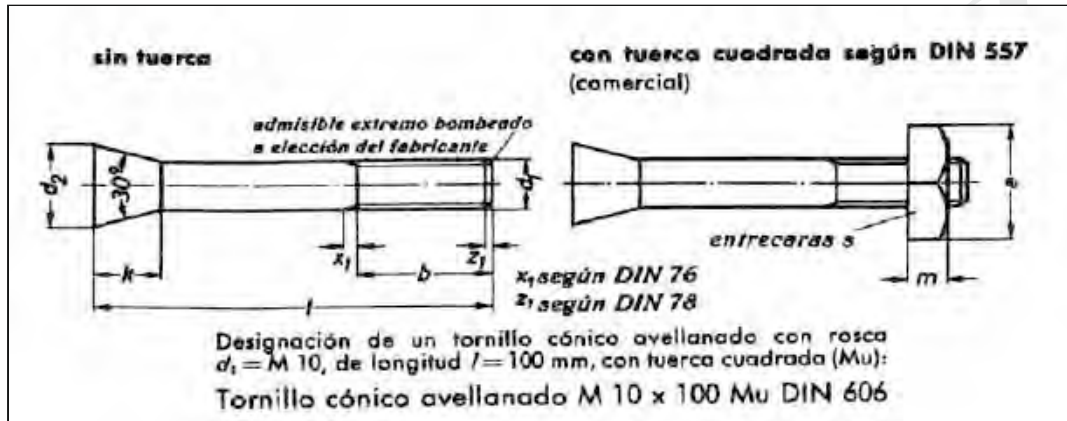
- 2) Los tornillos están normalizados sólo en los tamaños que se encuentran dentro de las líneas escalonadas. Las longitudes entre paréntesis se evitarán en lo posible. La anterior de 15 mm puede emplearse aún según esta norma en casos excepcionales. No obstante, se recomienda cambiar fundamentalmente a la longitud de 16 mm.
- 3) No en las formas B hasta E.
- 4) Para piezas de materiales de resistencia mediana, para piezas de pared delgada y aquellas de materiales blandos puede elegirse el diámetro del agujero del núcleo respectivamente menor, para piezas de pared gruesa y aquellos materiales duros respectivamente mayor. Para esto se recomiendan ensayos. La profundidad de roscado no ha de ser en lo posible mayor que 2 d_1 .

Aclaraciones

La nueva edición presente de DIN 7516 fue puesta de acuerdo con la situación para tornillos de ranura y con mortaja cruzada dada a base de acuerdos internacionales. Fueron de nueva inclusión las formas D y E, para cuyas medidas sirven las normas DIN 965 y DIN 966. Cabezas avellanadas según esta norma corresponden a los acuerdos internacionales de la «International Organization for Standardization (ISO)», que fueron tomados para tornillos avellanados con ranura y que sirven igualmente también para tornillos avellanados con mortaja cruzada. Estas normas han de sustituir en el momento oportuno a las normas DIN 7987 y DIN 7988.

En lugar de los datos anteriores de material y ejecución se hizo referencia a las condiciones técnicas de suministro según DIN 267 hoja 12. Este proyecto de norma corresponde a un proyecto ISO. Sirve en primer lugar para tornillos para chapa, pero puede servir de base igualmente para tornillos con rosca cortante. Únicamente para los momentos de rotura mínimos son necesarios otros valores que figuran en la tabla 3.

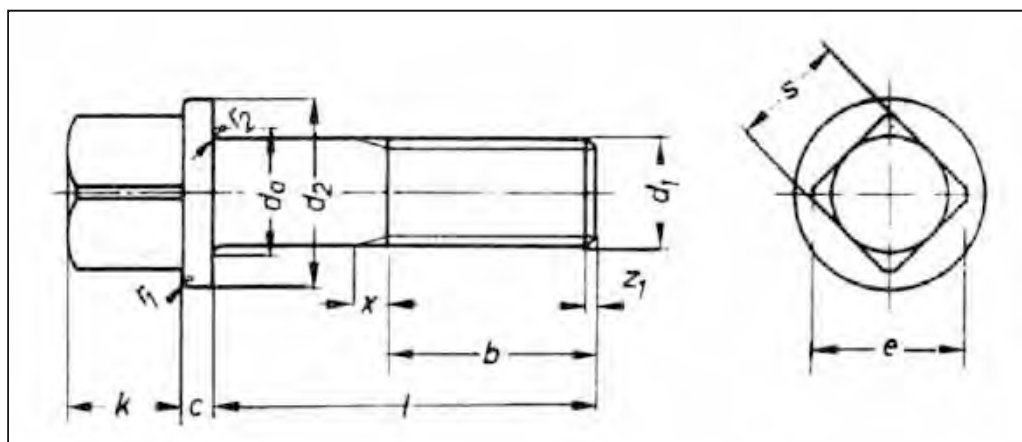
Tornillos cónicos avellanados Según DIN 606



d_1	M6	M8	M10
b	18	22	25
d_2	11	14	17
e aprox.	14,5	18,5	24
k	9,3	11,2	13
m	5	6,5	8
s	10	13	17
Longitud l	Peso con tuerca ($7,85\text{kg/dm}^3$) Kg./1000 piezas aproximadamente		
60	16,8		
65	17,9	32,3	
70	18,9	34,1	
75		35,9	
80		37,8	
90		41,5	70
100		45,3	75,9
110			81,7
120			87,6

Propiedades de resistencia, ejecución y condiciones técnicas de suministro: Según Norma DIN 267

Tornillos cuadrados Según DIN 478



d_1	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
b 1	16	18	22	26	30	38	46	54
2				32	36	44	52	60
c	2	2	2	3	3	4	5	6
d_2	9,5	10,5	13,5	16,5	20,5	25	30	36
d_B máx.	5,7	6,8	9,2	11,2	14,2	18,2	22,4	26,4
e	6,5	8	10	13	17	22	28	32
k	5	6	8	10	12	16	20	22
r_1	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1
r_2 mín.	0,2	0,25	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	0,8
s	5	6	8	10	13	17	22	24
l	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente							
10	3,19	4,57						
16	3,94	5,65	10,8					
20	4,60	6,35	12,1	21,9				
25	5,17	7,45	13,7	24,4	40,0			
30	6,74	8,55	15,7	27,5	43,5	88,0		
35		9,65	17,7	30,6	48,0	95,0	172	240
40		10,90	19,7	33,7	52,5	102	182	255
45			21,7	36,8	57,0	110	193	270
50				39,9	61,5	118	203	285
55				43,0	66,0	126	215	300
60				46,1	70,5	134	227	315
70					79,5	150	252	350
80					88,5	176	277	385
90					97,5	192	302	420
100						208	327	455
110						224	352	490
120						240	377	525
140						272	427	595
160							477	665
180							527	735

Clases de resistencia: 5.6
5.8
8.8
12.9

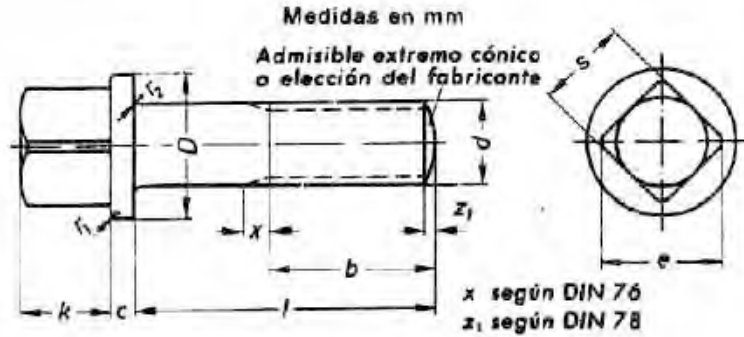
Ejecución: m Puede ser templado por acuerdo especial.

b_1 Para longitudes hasta 120 mm

b_2 Para longitudes desde 120 hasta 200 mm

Tornillos cuadrados Según DIN 478

Rosca Whitworth

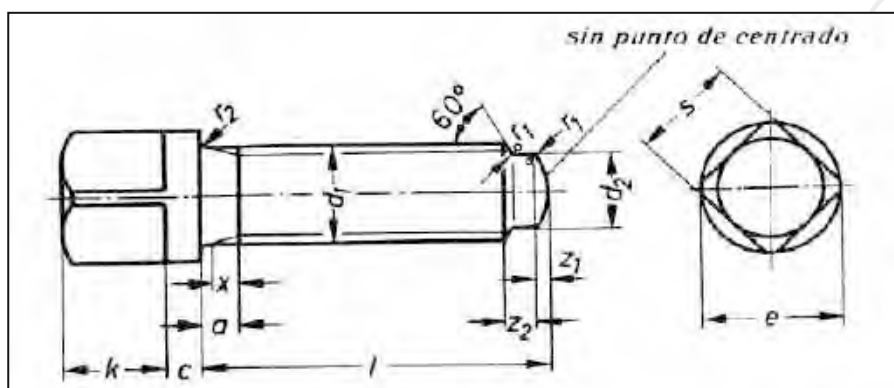


d	pulg.	1/4"	5/16"	3/8"	7/16"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
	mm	6,35	7,94	9,53	11,11	12,70	15,88	19,05	22,23	25,40
b		15	18	20	22	25	28	32	38	40
c		2	2	3	3	4	4	5	5	6
D		12	13,5	16,5	19,5	22	25	28	33	36
e		9	10	13	16	18	22	25	28	36
k		7	8	10	12	14	16	18	20	22
r ₁		0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,8	1	1	1
r ₂		0,3	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1,6
s		7	8	10	12	14	17	19	22	27
Longitud l ¹⁾		Peso (7,85 kg/dm ³) kg/1000 piezas ≈								
10		6,36	9,31							
15		7,30	10,8							
20		8,54	12,5	21,9						
25		9,79	14,0	24,5	35,9	53,7				
30		11,0	15,6	27,3	39,7	58,7	90,1			
35		12,3	17,1	30,1	43,5	63,7	97,9	140	199	
40		13,5	18,6	32,9	47,3	68,7	106	152	213	308
45			20,1	35,7	51,2	73,7	114	163	228	327
50				38,5	55,0	78,7	121	174	243	347
55				41,2	58,8	83,7	129	186	258	367
60				44,0	62,6	88,7	137	197	273	387
70					70,2	98,7	153	219	303	427
80					77,9	109	169	242	333	466
90					85,5	119	185	264	363	506
100						129	200	287	393	546
110						139	215	309	423	586
120						149	231	332	453	626
140							263	377	513	705
160								422	573	785
180								467	633	864

Tornillos cuadrados Según DIN 480

Con aro y pivote

Rosca métrica



d_1	M8	M10	M12	M16	M20	M24
c	3	3	4	4	5	6
d_2	5,5	7	8,5	12	15	18
e	10	13	17	22	28	32
k	8	10	12	16	20	22
r_1	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1
r_2	0,4	0,4	0,6	0,8	1	1
s	8	10	13	17	22	24
z_1	1	1	1,25	1,75	2	2,5
z_2	2,5	3	3,5	4,5	4,5	5,5
Longitud l	Peso (7,85kg/dm³) Kg./1000 piezas aproximadamente					
16	10,1					
20	11,3	20,6				
25	12,9	23,1	40,5			
30	14,4	25,5	44,1			
35	16,0	28,0	47,7			
40	17,6	30,5	51,3	99,3		
50		35,4	58,5	113,0		
60		40,4	65,7	126,0	222	313
70				139,0	243	343
80				152,0	263	372
90					284	402
100					304	431
110					324	460
120					344	489
140						547

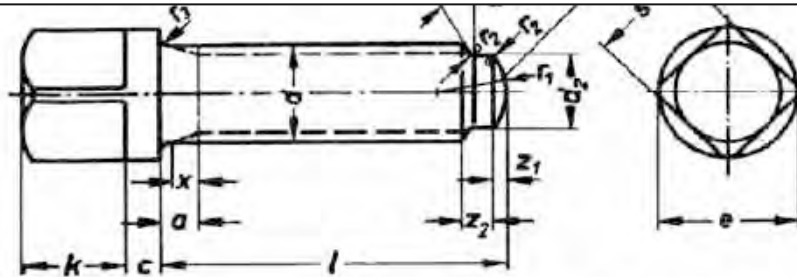
Clases de resistencia: 5.6
5.8
8.8
12.9

Ejecución: m Puede ser templado por acuerdo especial.

Tornillos cuadrados Según DIN 480

Con aro y pivote

Rosca Whitworth

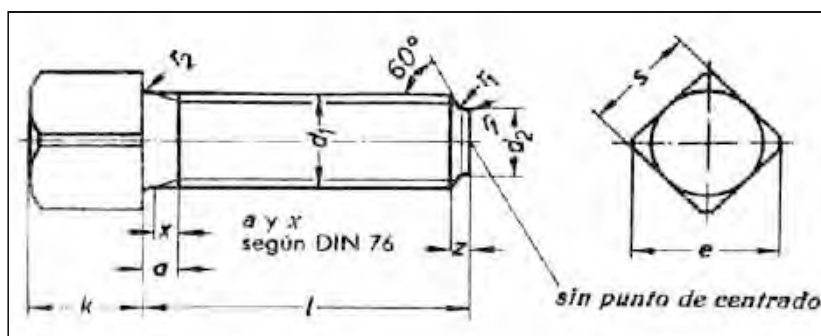


d	pulg.	(5/16")	(3/8")	(7/16")	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
	mm	7,94	9,53	11,11	12,70	15,88	19,05	22,23	25,40
a máxima		2,5	3	4	4	5	5	5	6
c		2	3	3	4	4	5	5	6
d ₂		6	7	8	9	12	14	17	20
e		10	13	16	18	22	25	28	36
k		8	10	12	14	16	18	20	22
r ₁		5	6	6	8	12	16	18	18
r ₂		0,4	0,5	0,6	0,6	0,8	1	1	1
r ₃		0,5	0,5	1	1	1	1	1	1,6
s		8	10	12	14	17	19	22	27
z ₁ ≈		1	1	1	1,25	1,75	2	2,5	2,5
z ₂		2,5	3	3,5	3,5	4,5	4,5	5,5	5,5
Longitud (1)	Peso (7,85 kg/dm ³) kg/1000 piezas ≈								
15	9,70								
20	11,2	20,2							
25	12,7	22,6	34,5						
30	14,2	25,0	37,8	50,0					
35	15,7	27,4	41,1	54,0					
40	16,2	29,8	44,4	58,0	98,0	135			
50		34,6	51,0	66,0	110	153			
60		39,4	57,6	74,0	123	170	243	360	
70					137	188	270	394	
80					150	206	296	428	
90						222	322	462	
100						240	348	496	

Tornillos cuadrados Según DIN 479

Con pivote y núcleo

Rosca métrica y métrica fina



d_1	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20 M22X2	M24 M24X2
d_2	3,5	4	5,5	7	8,5	12	15	18
e	6,5	8	10	13	17	22	28	32
k	5	6	8	10	12	16	20	22
r_1	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1
r_2	0,2	0,25	0,4	0,4	0,6	0,8	1	1
s	5	6	8	10	13	17	22	24
z	1,2	1,5	1,8	2	2,5	3	4	5
l	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000piezas aproximadamente							
8	2,59	3,00						
10	2,83	3,35	7,15					
16	3,57	4,41	9,00	15,5				
20	4,05	5,10	10,20	17,4	30,8			
25	4,66	5,97	11,70	19,8	34,4			
30	5,26	5,84	13,30	22,3	38,0			
35	5,87	7,71	14,90	24,8	41,6			
40	6,48	8,58	16,40	27,3	45,2	87,6		
45		9,44	18,00	29,7	48,8	94,3		
50			19,50	32,2	52,4	101,0	176	
55			21,10	34,7	56,0	107,0	186	259
60				37,2	59,6	114,0	197	273
70					66,8	127,0	217	303
80					74,0	140,0	238	333
90					81,2	153,0	258	362
100						167,0	279	392
110						180,0	299	421
120						193,0	320	451
140							361	510

Clases de resistencia: 5.6
5.8
8.8
12.9

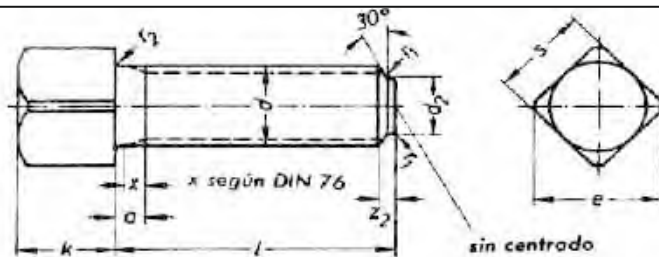
Ejecución: m Puede ser templado por acuerdo especial.

Continúa

Tornillos cuadrados Según DIN 479

Con pivote en el núcleo

Rosca Whitworth



d	pulg.	1/4"	5/16"	3/8"	(7/16")	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
	mm	6,35	7,94	9,53	11,11	12,70	15,88	19,05	22,23	25,40
a máxima		2,5	2,5	3	4	4	5	5	5	6
d ₂		4,5	6	7	8	9	12	14	17	20
k		7	8	10	12	14	16	18	20	22
e		9	10	13	16	18	22	25	28	36
r ₁		0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,8	1	1	1,25
r ₂		—	—	—	0,5	0,5	1	1	1	1
s		7	8	10	12	14	17	19	22	27
z ₂		1,5	1,5	2	2	2	3	4	4	5
Longitud (l)		Peso (7,85 kg/dm ³) kg/1000 piezas ≈								
10		4,36								
15		5,30	8,46	14,3						
20		6,24	10,0	16,5						
25		7,18	11,5	18,2	28,6					
30		8,04	13,0	20,4	31,7	43,3				
35		8,98	14,5	22,6	34,8	47,3	79,6			
40		9,92	16,0	24,8	37,9	50,2	86,0	123	175	
45		10,8	17,5	27,0	41,0	54,2	92,4	132	187	270
50			19,0	29,2	44,1	58,1	98,8	141	200	286
55			20,5	31,4	47,2	62,1	105	150	212	303
60				33,6	50,3	66,0	111	160	225	319
70					56,5	73,9	124	179	250	352
80					62,7	81,8	137	198	275	385
90					68,9	89,7	150	217	300	418
100						97,6	163	237	325	451
110						106	176	256	350	484
120						114	189	275	375	517
140								313	425	583

Tornillos hexagonales de ajuste Según DIN 7968

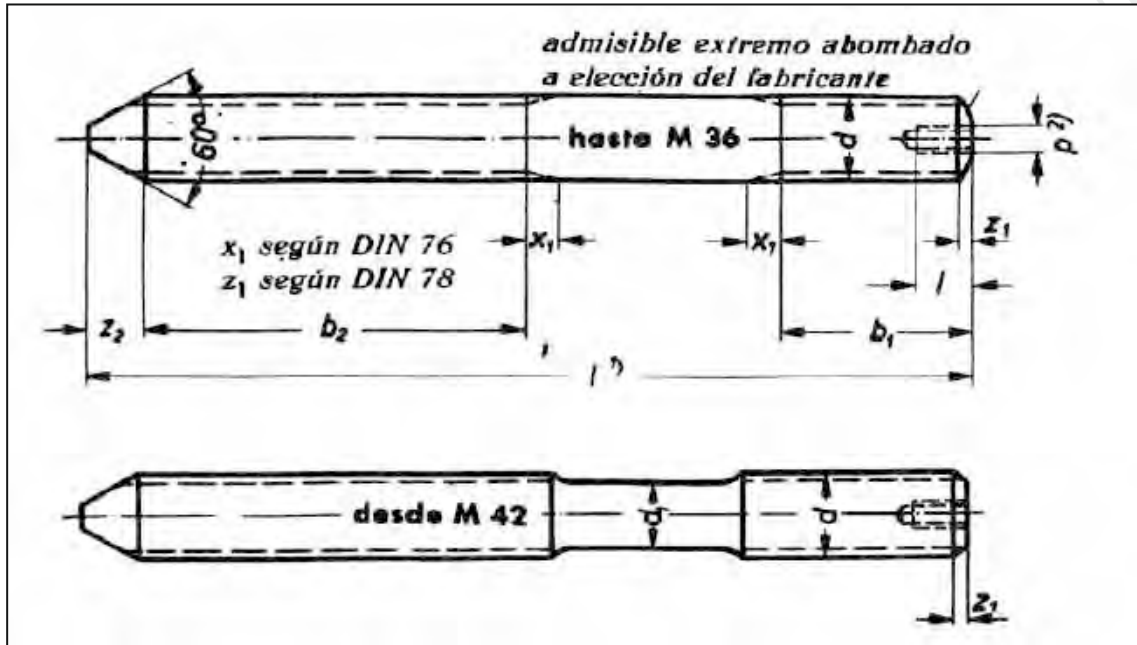
Para construcciones de acero



d_1	M10	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36
d_2 h11	11	13	17	21	23	25	28	31	34	37
b	17,5	19,5	23	26	28	29,5	32,5	35	38	40
x	2,5	2,5	3	4	4	4,5	4,5	5	5	6
e aprox.	19,6	21,9	27,7	34,6	36,9	41,6	47,3	53,1	57,7	63,5
k	7	8	10	13	14	15	17	19	21	23
m	8	10	13	16	16	19	22	24	26	29
r	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
s	17	19	24	30	32	36	41	46	50	55
Longitud l	Peso(7.85kg/dr³) Kg./1000 piezas aproximadament									
30	10	8								
35	15	13	9							
40	20	18	14	10	8					
45	25	23	19	15	13	11				
50	30	28	24	20	18	16				
55	35	33	29	25	23	21				
60	40	38	34	30	28	26	23			
65	45	43	39	35	33	31	28			
70	50	48	44	40	38	36	33			
75	55	53	49	45	43	41	38			
80		58	54	50	48	46	43	40		
85		63	59	55	53	51	48	45		
90		68	64	60	58	56	53	50		
95		73	69	65	63	61	58	55		
100		78	74	70	68	66	63	60	57	54
105		83	79	75	73	71	68	65	62	59
110		88	84	80	78	76	73	70	67	64
115		93	89	85	83	81	78	75	72	69
120		98	94	90	88	86	83	80	77	74
125			99	95	93	91	88	85	82	79
130			104	100	98	96	93	90	87	84
135			109	105	103	101	98	95	92	89
140			114	110	108	106	103	100	97	94
145			119	115	113	111	108	105	102	99
150			124	120	118	116	113	110	107	104
155				125	123	121	118	115	112	109
160				130	128	126	123	120	117	114
165				135	133	131	128	125	122	119
170				140	138	136	133	130	127	124
175				145	143	141	138	135	132	129
180					148	146	143	140	137	134
185					153	151	148	145	142	139
190					158	156	153	150	147	144
195					163	161	158	155	152	149
200					168	166	163	160	157	154

Propiedades de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Tornillos de anclaje Según DIN 797



d	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M72X6	M80X6	M90X6	M100X6
b_1	50	60	70	80	85	105	110	125	145	160	180
b_2	100	120	140	160	180	200	220	245	270	295	325
d_1				34	38	45	50	60	70	80	90
l			22	22	22	26	26	26	33	33	33
p^2			M12	M12	M12	M16	M16	M16	M20	M20	M20
z_2	14	18	22	25	28	32	36	40	45	50	56

1) Longitud, a indicar en el pedido.

2) Esta rosca se especificará expresamente en el pedido cuando los tornillos pasen de 10 Kg. de peso.

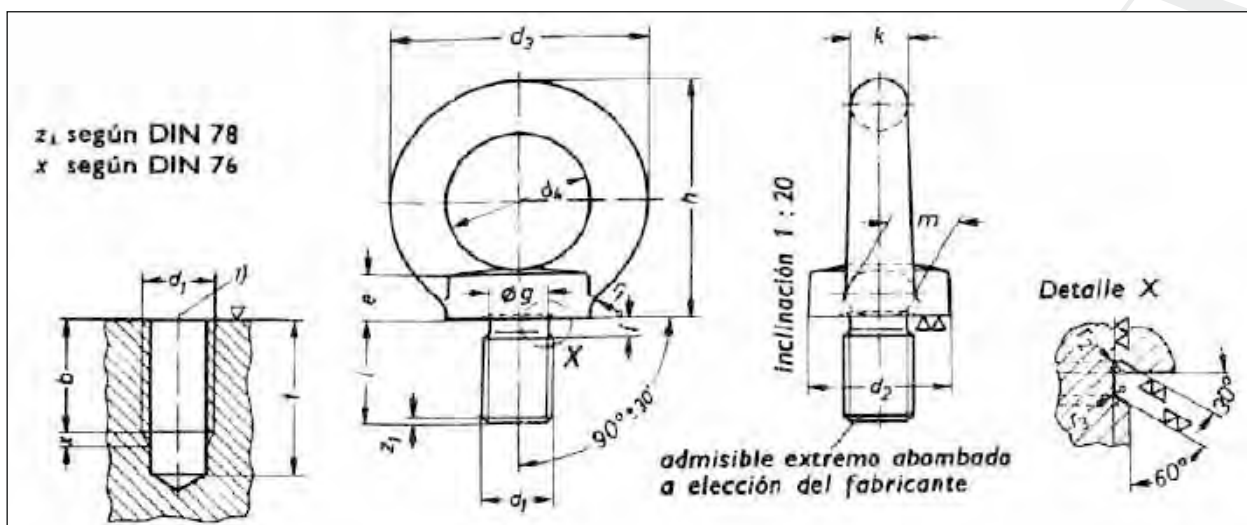
Características de resistencias y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Ejecución: g.

Si se han de suministrar los tornillos con tuercas y arandelas, se indicará en el pedido las clases de estas,

Normalmente se emplearán tuercas de anclaje según DIN 798 y placas de anclaje según DIN 795.

Tornillos de cáncamo Según DIN 580



d ₁	M8	M10	M12 M12X1,5	M16 M16X1,5	M20 M20X2	M24 M24X2	M30 M30X2	M36 M36X3	M42 M42X3	M48 M48X3	M56 M56X4	M64 M64X4	M72X6 M72X4	M80X6 M80X4	M100X6 M100X4
b min.	13	17	20,5	27	30	36	45	54	63	68	78	90	100	112	130
d ₂	20	25	30	35	40	50	65	75	85	100	110	120	150	170	190
d ₃	36	45	54	63	72	90	108	126	144	166	184	206	260	296	330
d ₄	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90	100	110	140	160	180
e	6	8	10	12	14	18	22	26	30	35	38	42	50	55	60
f	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	12	12
g h13	6	7,7	9,4	13	16,4	19,6	25	30,3	35,6	41	48,3	55,7	63,7	71,7	91,7
h	36	45	53	62	71	90	109	128	147	168	187	208	160	298	330
k	8	10	12	14	16	20	24	28	32	38	42	48	60	68	75
t ± 1/2 IT15	13	17	20,5	27	30	36	45	54	63	68	78	90	100	112	130
m	10	12	14	16	19	24	28	32	38	46	50	58	72	80	88
r1	4	4	6	6	8	12	15	18	20	22	25	25	35	35	40
r2	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4
r3	1	1	1,2-1	1,2-1	1,6-1,2	2-1,2	2-1,2	2	2,5-2	2,5-2	2-2	3-2	3-2	3-2	3-2
t min.	18,5	22,5	26,5	33,5	37,5	44,5	55	65	75	81	93	106	116	128	146
kg/pieza	0,06	0,11	0,18	0,28	0,45	0,74	1,66	2,65	4,03	6,38	8,8	12,4	23,3	34,2	49,1
Cargas admisibles por pieza en Kg.															
Para un tornillo *	140	230	340	700	1200	1800	3600	5100	7000	8600	11500	16000	21000	28000	38000
para dos tornillos **	95	170	240	500	830	1270	2600	3700	5000	6100	8300	11000	15000	20000	27000

* En tiro directo

** Con un ángulo de tiro no superior a 45°

Continúa

Condiciones técnicas de suministro**1. Material**

Los tornillos de cáncamo según esta norma pueden ser fabricados sólo de acero C 15 según DIN 17210. Han de estar con recocido de normalización y presentarán una resiliencia de impacto mínima de 80 N/cm² (probeta redonda ISO) o de 90 N m/cm² (probeta DVM).

2. Ejecución

Los tornillos de cáncamo han de ser forjados limpiamente en la estampa. Para las medidas de la parte sin mecanizar, así como para saliente de rebaba y desviación de estampa sirven las diferencias admisibles para calidad de forja F según DIN 7 526.

Defectos de forja que influyan más que insignificadamente en el objeto de empleo de los anillos de cáncamo no son admisibles.

Después del recocido de normalización de las piezas en bruto, han de ser descascarilladas éstas.

3. Roscas

Clase de tolerancia media (m), grupo de atornillado N según DIN 13 hoja 14 (nueva edición aún en proyecto).

4. Prueba y recepción

El fabricante garantiza que se han cumplido las disposiciones de los párrafos 2.1 hasta 2.3.

Otras pruebas de recepción pueden ser acordadas. La resiliencia al impacto se ha de comprobar según DIN 50115 en una muestra de un material de partida recocida normal.

5. Marcas

En el aro de cada anillo de cáncamo han de aplicarse la abreviatura del material C 15 y la marca del fabricante.

6. Forma de suministro

Los tornillos de cáncamo se han de suministrar de modo que queden ampliamente protegidos contra desperfectos mecánicos en el transporte.

Montaje

Los tornillos de cáncamo han de ser apretados fuertes en la superficie de apoyo.

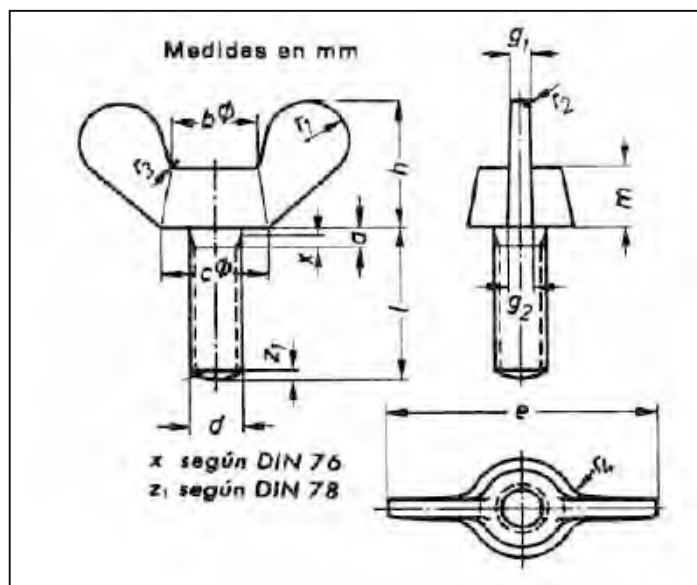
No son admisibles solicitaciones transversales al plano del anillo.

Si se prescribe para tornillos de cáncamo atornillados una disposición determinada respecto a un eje, arista, etc., se emplearán, dado el caso, arandelas de compensación, para excluir cargas equivocadas.

Los valores de carga sirven sólo para el empleo de los anillos de cáncamo según esta norma en piezas de acero, fundición de acero o fundición gris.

Tornillos de mariposa Según DIN 316

Rosca métrica

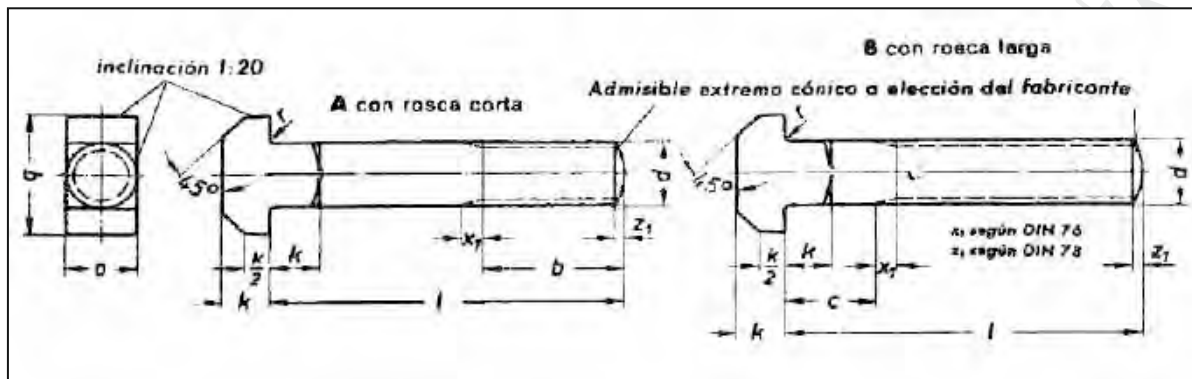


d	M2	M2,3	M2,6	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20	
a máxima	0,9	0,9	1,2	1,2	1,5	1,5	1,8	2,5	3	4	4	4,5	6	7	
b	4		5		6		8	10	12	16	19	22	28	36	
c	5		6		8		10	12	16	20	23	28	36	45	
e	12		16		20		25	32	40	50	64	72	90	112	
g ₁	1		1,2		1,6		2	2,5	3	4	5	6	7	9	
g ₂	1,2		1,6		5		2,5	3	4	5	6	7	9	11	
h	6		8		10		12	16	20	25	32	36	45	56	
m	3		4		5		6	8	10	12	14	16	20	24	
r ₁	2		2,5		3		4	5	6	8	10	11	14	18	
r ₂	Redondeado										1	1	1,2	1,6	2,5
r ₃	0,5		0,5		0,5		0,5	1	1	1,2	1,2	1,6	2	3	
r ₄	1,2		1,6		2		2,5	3	4	5	6	7	9	11	
Longitud l	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente														
3	0,619	0,663													
4	0,635	0,689	1,28	1,37											
6	0,676	0,741	1,34	1,45	2,69	2,88	5,50								
8	0,714	0,793	1,41	1,54	2,81	3,03	5,74	11,0							
10	0,752	0,845	1,47	1,63	2,93	3,19	5,98	11,4	23,7						
12	0,790	0,897	1,54	1,72	3,05	3,34	6,22	11,7	24,3						
15					3,23	3,57	6,58	12,3	25,3	49,0	82,1				
18							6,94	12,8	26,3	50,5	84,1				
20							7,22	13,2	29,6	51,5	85,7	139			
25								14,1	28,5	54,0	89,4	145			
30									30,1	57,5	93,0	152	289		
40										61,5	100,0	165	310	459	
50											108,0	178			
60												191	352	519	
80													394	579	
100														639	

Propiedades de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Tornillos de martillo Según DIN 186

Con cuello cuadrado y rosca métrica

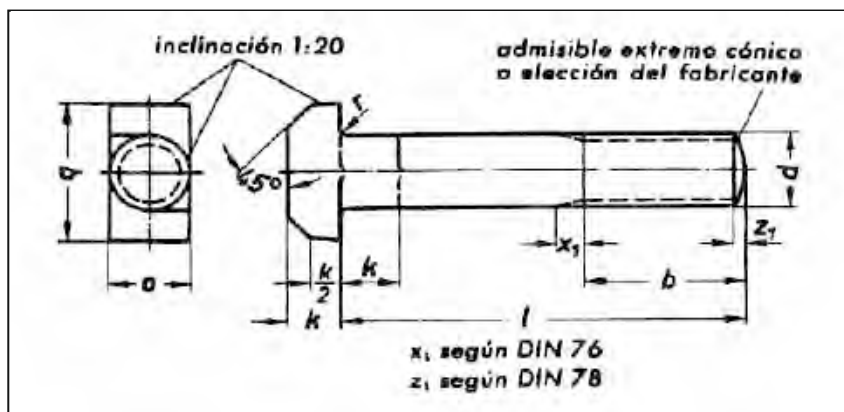


d	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	
b	1	15	18	20	22	28	32	38	45	55	65	70
	2	18	22	25	28	35	40	50	60	70	80	85
	3				40	50	55	65	75	85	95	110
c		10	12	15	20	25	35	35	45	50	60	
k	4,5	5,5	7	8	10,5	13	15	19	23	26	30	
o	6	8	10	12	16	20	24	30	36	42	48	
q	16	18	21	26	30	36	43	54	66	80	88	
r	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1,6	1,6	2	2	2	
l	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente											
30	9,88											
35	11,3	19,7	32,4									
40	12,1	21,6	35,4									
45	13,6	23,6	38,5	58,7								
50	14,4	25,6	41,6	63,1	117							
55		27,2	44,4	67,5	125							
60		30,0	47,5	72,0	133	220						
65		31,2	50,5	75,3	141	232						
70		33,2	53,6	79,7	149	244	377					
75			56,7	84,2	157	257	395					
80			59,8	88,6	165	269	413					
90			65,9	97,5	178	289	440					
100			72,1	106,0	194	314	476	773				
110			78,2	115,0	210	339	511					
120			84,4	124,0	226	364	547	883	1380			
130				133,0	242	388	582					
140				141,0	247	413	618	994	1540			
150				150,0	273	438	653	1050	1620	2310		
160					289	462	659	1110	1700	2420		
170					305	487	724					
180					320	512	778	1220	1860	2640	3540	
190					336	536	795					
200					362	561	831	1330	2020	2860	3830	
220								1440	2160	3050	4070	
240									2320	3270	4360	
260										3490	4640	
280										3710	4880	
300										3920	5210	
320											5490	
340											5780	

Clases de resistencias y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Tornillos de martillo Según DIN 188

Con prisionero



d	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M72X6	M80X6
b 1*	20	22	28	32	38	45	55	65	70	85	90	95	105
b 2*	25	28	35	40	50	60	70	80	85	105	110	125	145
b 3*		40	50	55	65	75	85	95	110	125	135	145	
k	7	8	10,5	13	15	19	23	26	30	35	40	45	50
o	10	12	16	20	24	30	36	42	48	56	64	72	80
q	21	23	30	36	43	54	66	80	88	102	115	128	140
r	0,5	1	1	1	1,6	1,6	2	2	2	3	3	4	4
long. l	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente												
35	32,4												
40	35,4												
45	38,5	58,3											
50	41,6	62,7	117										
55	44,3	69,7	125										
60	47,4	75,6	133	219									
65	50,5	75,0	141	232									
70	53,6	79,3	149	244	367								
75	56,7	83,8	157	256	386								
80	59,7	88,2	165	269	404								
90	65,9	97,1	178	290	431								
100	72,1	106,0	194	314	467	772							
110	78,2	115,0	210	339	502								
120	84,4	124,0	226	364	538	883	1380						
130		132,0	241	388	573	939							
140		141,0	257	413	608	994	1540						
150		150,0	273	437	644	1050	1620	2310					
160			289	462	679	1110	1700	2420					
170			305	487	715	1160	1780						
180			320	511	768	1220	1860	2640	3540				
190			336	536	786								
200			352	561	821	1330	2020	2860	3830				
220						1440	2160	3050	4070				
240							2320	3270	4360				
250										5920			
260								3490	4640	6120			
280								3710	4880	6500	8750		
300								3920	5210	6890	9250	11400	
230									5490	4280	9760	12000	
340									5780	7660	10300	12700	16500
360										8050	10800	13300	17400
380										8440	11300	14000	18300
400										8820	11800	14600	19200

1* para longitudes sobre la línea gruesa

2* Para longitudes entre las líneas gruesa y discontinua

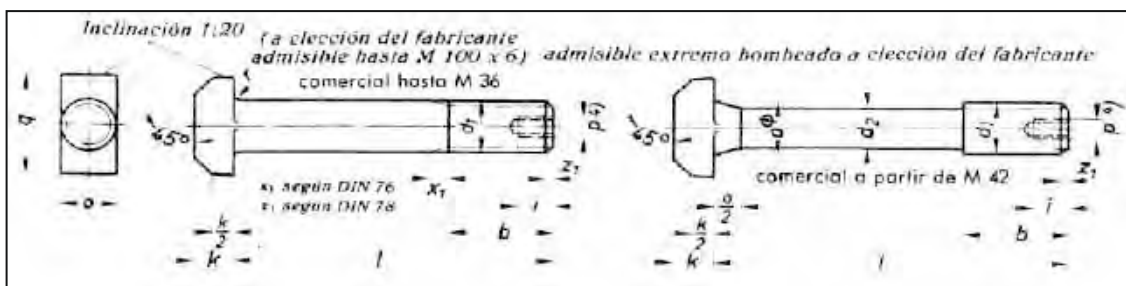
3* Para longitudes bajo la línea discontinua

Hasta M 72x6

Características de resistencias y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Tornillos de martillo Según DIN 261

Rosca métrica



d_1	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M72x6	N80x6	M90x6	M100x6
1^*	20	22	28	32	38	45	55	65	70	85	90	95	105	115	125
b 2^*	25	28	35	40	50	60	70	80	85	105	110	125	145	160	180
3^*		40	50	55	65	75	85	95	11	125	135	145			
d_2								34	38	45	50	55	65	70	80
i 4^*							22	22	22	26	26	26	33	33	33
k	7	8	10,5	13	15	19	23	26	30	35	40	45	50	55	62
o	10	12	16	20	24	30	36	42	48	56	64	72	80	90	100
p 4^*							M12	M12	M12	M16	M16	M16	M20	M20	M20
q	21	26	30	36	43	54	66	80	88	102	115	128	140	155	170
r	0,5	1	1	1	1,6	1,6	2	2	2	3	3	4	4	4	5
long l	Peso (7,85hg/dm3) Kg./1000piezas aproximadamente														
(35)	31,3														
40	33,4														
(45)	37,4	56,9													
50	40,5	61,3	113												
(55)	43,2	65,4	121												
60	46,3	70,2	129	211											
(65)	49,4	73,6	136	223											
70	52,5	78,0	144	236	355										
(75)	55,6	82,5	152	248	373										
80	58,7	86,9	160	260	391										
90	64,8	95,8	174	281	418										
100	71,0	105	193	306	453	812									
(110)	77,2	114	206	330	489	868									
120	83,3	122	221	355	524	923	1310								
(130)		131	237	380	560	978	1390								
140		140	262	404	595	1030	1470								
(150)		149	278	429	627	1090	1550	2010							
160		158	294	454	666	1150	1630	2090							
(170)		167	310	478	702	1200	1710	2160							
180		176	326	511	737	1260	1790	2230	3040						
(190)		185	341	528	773	1310	1870	2300	3130						
200		193	357	552	808	1370	1950	2370	3220						
220		210	376	596	868	1410	2100	2550	3460						
240		227	408	645	939	1520	2260	2690	3640						
260		245	439	695	1010	1630	2410	2830	3820						
280		263	471	744	1080	1740	2580	2970	4000						
300		281	503	796	1150	1850	2740	3120	4180						
320		298	534	843	1220	1960	2900	3260	4360						
340		316	566	892	1290	2020	3060	3400	4530						
360		334	597	941	1370	2180	3220	3540	4710	6560	8770	11400	15200	19100	24500
380		352	629	991	1440	2300	3370	3690	4890	6810	9080	11800	15800	19900	25500
400		369	660	1040	1510	2410	3530	3730	5070	7060	9390	12300	16400	20700	26500

1* Para longitudes sobre la línea gruesa **—————**

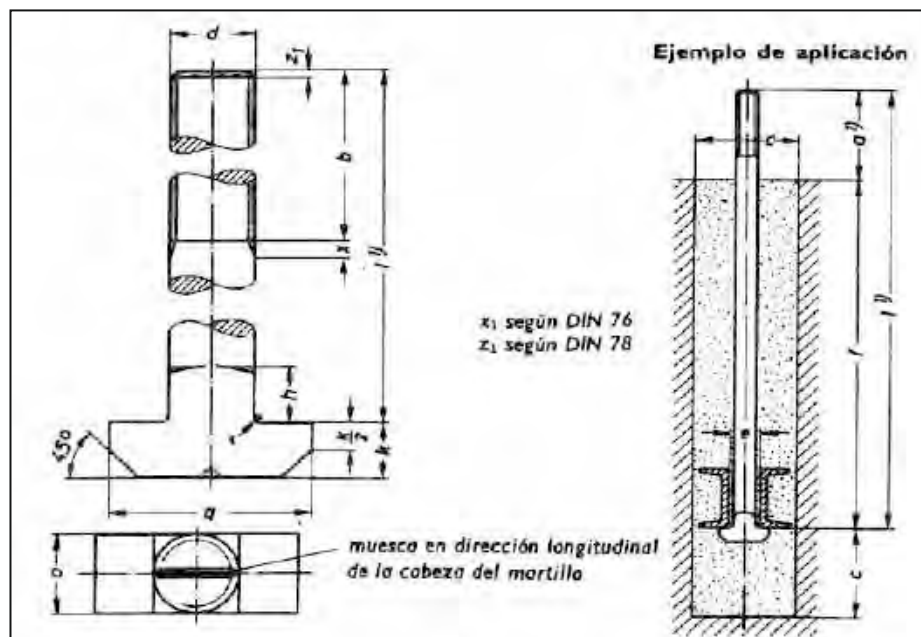
2* Para longitudes entre la línea gruesa **—————** y la discontinua **- - - - -**

3* Para longitudes bajo la línea discontinua **- - - - -** Hasta M72x6

p4 Esta rosca se hará constar en el pedido para tornillos que pasen de 10 Kg. de peso

Tornillos de martillo Según DIN 7992

Cabeza grande



d	b	h	k	o	q	r	Peso de la cabeza (medida K) Kg/pieza aprox.	Peso por cada longitud de tornillo de 20 mm kg/pieza	Fuerza portante ² N	Canal de anclaje			
										c	e	f aprox.	Acero U DIN 1026
M24	100	18	18	24	65	1,6	0,205	0,071	31700	140	30	800	65
M30	120	20	22	30	75	1,6	0,360	0,111	51000	150	35	1000	65
M36	140	25	25	36	85	2	0,555	0,160	74000	170	42	1200	80
M42	170	30	30	42	95	2	0,850	0,218	102000	190	50	1400	100
M48	200	30	35	48	110	2	1,34	0,284	135000	210	58	1600	120
M56	220	30	40	56	125	3	2,00	0,386	187000	220	65	1800	120
M64	240	30	50	64	140	3	3,21	0,506	248000	240	75	2000	140
M72X6	260	30	55	72	155	4	4,40	0,640	324000	260	85	2200	140
M80X6	290	30	60	80	170	4	5,80	0,790	409000	280	95	2400	160
M90X6	320	30	70	90	185	4	8,30	0,998	530000	300	105	2600	160
M100X6	350	30	75	100	205	5	11,00	1,230	668000	320	115	2800	180

Condiciones técnicas de suministro: Según >DIN 267

Clases de resistencias: Según DIN 267

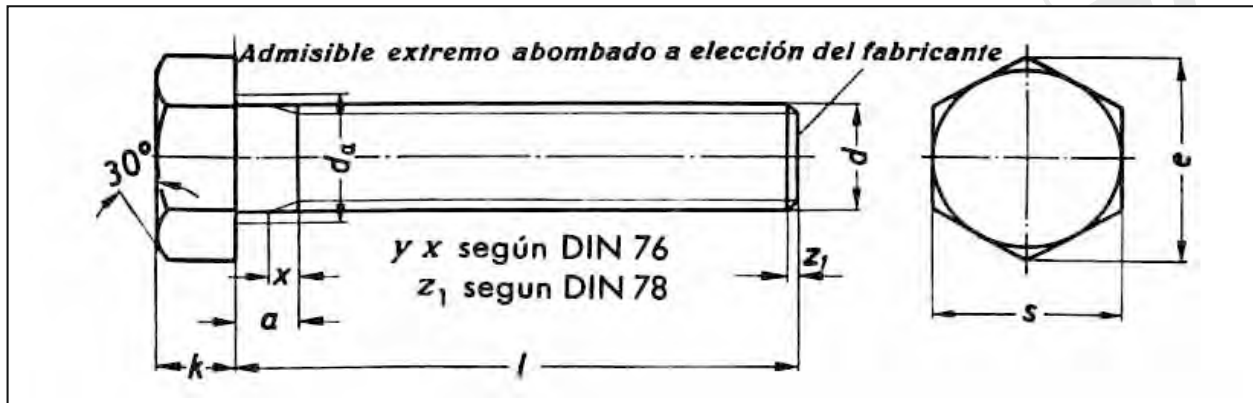
Ejecución: g Según DIN 267

1) La longitud/se calculará por la longitud del montaje f más saliente a. Este concepto se indicará en el pedido y se redondeará siempre con exactitud de 20 mm. Las longitudes intermedias se escalarán de 10 en 10 mm, pero deben de evitarse.

2) La fuerza portante para cada tornillo de martillo se entiende con una fuerza de tracción de 100 N/ mm²

Tornillos hexagonales Según DIN 558

Rosca métrica, aproximadamente hasta la cabeza



d	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
d _a máx.	6	7,2	10,2	12,2	15,2	19,2	24,4	28,4
e min.	8,63	10,89	14,2	18,72	20,88	26,17	32,95	39,55
k	3,5	4	5,5	7	8	10	13	15
s	8	10	13	17	19	24	30	36
l	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente							
16	3,37	5,11	11,10	21,2	30,2			
20	3,87	5,80	12,30	23,2	33,0	63,5		
25	4,49	6,65	13,90	25,7	36,6	70,2	126	
30	5,11	7,51	13,50	28,2	40,2	76,9	136	214
35	5,73	8,37	17,10	30,7	43,8	83,5	147	229
40		9,23	18,70	33,2	47,4	90,2	157	244
45			20,30	35,7	51,0	97,1	167	259
50			21,80	38,2	54,5	103,0	178	274
55				40,7	58,1	110,0	188	289
60				43,3	61,7	117,0	199	304
65					65,3	123,0	209	319
70					68,9	130,0	219	334
75					72,5	137,0	229	348
80					76,1	144,0	240	363

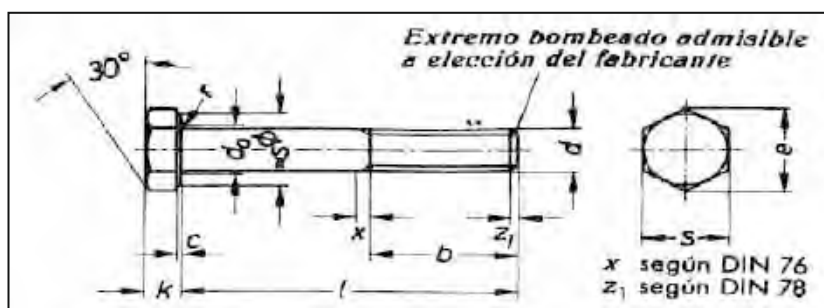
Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Clases de resistencias: 4.6 O 5.6 a elección del fabricante.

Tornillos hexagonales Según DIN 931

Rosca métrica

Ejecución m y mg



d	M1,6	M1,7	M2	M2,3	M2,5	M2,6	M3	M3,5	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12
b	9	9	10	11	11	11	12	13	14	16	18	20	22	26	30
c									0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
d _a máx.	2	2,5	2,6	2,9	3,1	3,2	3,6	4,1	4,7	5,7	6,8	7,8	9,2	11,2	14,2
e Ejec. m	3,48	3,82	4,38	4,95	5,51	5,51	6,08	6,64	7,74	8,87	11,05	12,12	14,38	18,9	21,1
min. mg.															20,88
k	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8	2	2,4	2,8	3,5	4	5	5,5	7	8
r min.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,25	0,25	0,4	0,4	0,6
s	3,2	3,5	4	4,5	5	5	5,5	6	7	8	10	11	13	17	19
l ^(*)	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente														
12	0,240	0,280	0,400												
14	0,272	0,315	0,450	0,610	0,770	0,790									
15	0,288	0,332	0,475	0,642	0,807	0,830									
16	0,304	0,350	0,500	0,675	0,845	0,870	1,07								
18				0,740	0,920	0,950	1,18	1,72							
20				0,805	0,995	1,030	1,29	1,88	2,62						
22					1,070	1,110	1,40	2,03	2,82	4,41					
25					1,170	1,240	1,57	2,25	3,12	4,87					
28							1,74	2,48	3,41	5,33	7,63				
30									3,61	5,64	8,06	12,1			
35									4,04	6,42	9,13	13,6	18,2		
40									4,53	7,20	10,20	15,1	20,7	35,0	
45									5,03	7,98	11,30	16,5	22,2	38,0	53,6
50									5,52	8,76	12,30	18,1	24,2	41,1	58,1
55									6,02	9,54	13,40	19,5	25,8	43,8	62,6
60									6,51	10,30	15,50	21,0	27,8	46,9	67,0
65									7,01	11,10	16,50	22,5	29,8	50,0	70,3
70									7,50	11,90	17,60	24,0	31,8	53,1	74,7
75										12,70	18,60	25,5	33,7	56,2	79,1
80										13,50	19,70	27,0	35,7	62,3	83,6
85											20,80	28,5	37,7	65,4	88,0
90												30,0	39,6	68,5	92,4
95												31,5	41,6	71,6	96,9
100												33,1	43,6	77,7	100
110													47,5	83,9	109
120														90,0	118
130														96,2	127
140														102	136
150														108	145
160															153
170															162
180															171

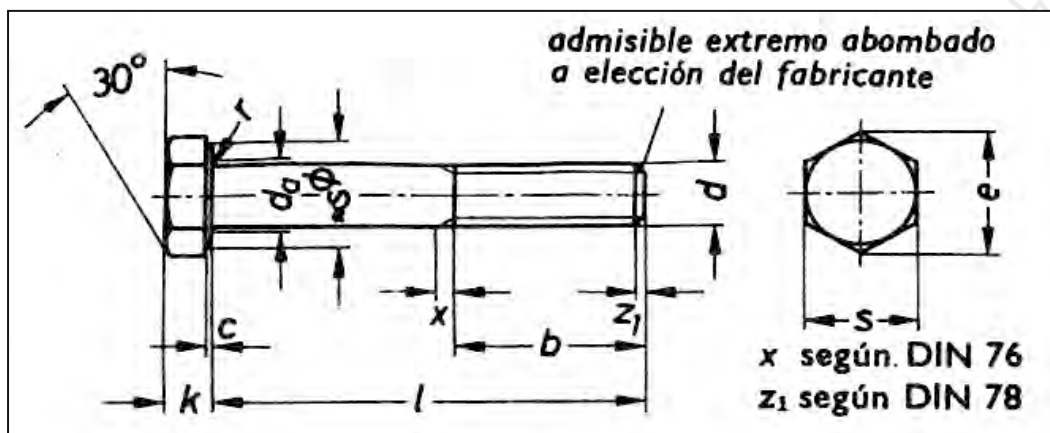
Continúa

Tornillos hexagonales Según DIN 931

Rosca métrica

Continuación

Ejecución m y mg



d	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	(M33)	M36	(M39)	M42	(M45)	M48	(M52)
1	34	38	42	46	50	54	60	66	72	78	84	90	96	102	
2	40	44	48	52	56	60	66	72	78	84	90	96	102	108	116
3	53	57	61	65	69	73	79	85	91	97	103	109	115	121	129
c	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	
d_a máx.	16,2	18,2	20,2	22,4	24,4	26,4	30,4	33,4	36,4	39,4	42,4	45,6	48,6	52,6	56,6
e Ejec. m	24,49	26,75	30,14	33,53	35,72	39,98	45,63	51,28	55,8	61,31	66,96	72,61	78,26	83,91	89,56
min. mg.	23,91	26,17	29,56	32,95	35,03	39,55	45,2	50,85	55,37	60,79	64,44	72,09	77,74	83,39	89,04
k	9	10	12	13	14	15	17	19	21	23	25	26	28	30	33
r min.	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	1	1	1	1	1	1,2	1,2	1,6	1,6
s	22	24	27	30	32	36	41	46	50	55	60	65	70	75	80
l⁽⁴⁾	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente														
45	76,2														
50	82,2	107													
55	88,3	115	151												
60	94,3	123	161	207											
65	100	131	171	219	267										
70	106	139	181	231	281	347									
75	112	147	191	243	296	364	488								
80	118	155	201	255	311	382	511	656							
(85)	124	163	210	267	326	410	534	684	852						
90	128	171	220	279	341	428	557	712	885						
(95)	134	179	230	291	356	446	580	739	918	1130					
100	140	186	240	303	370	464	603	767	951	1170	1430				
110	152	202	260	327	400	500	650	823	1020	1250	1510	1790			
120	165	218	280	351	430	535	695	880	1090	1330	1590	1900	2260		
130	175	230	295	365	450	560	720	920	1150	1400	1650	1980	2350	2780	
140	187	246	315	389	480	595	765	975	1220	1480	1740	2090	2480	2220	3290
150	199	262	335	423	510	630	810	1030	1290	1560	1830	2200	2600	3010	3450
160	211	278	355	447	540	665	855	1090	1350	1640	1930	2310	2730	3160	3770
170	223	294	375	470	570	700	900	1140	1410	1720	2020	2420	2850	3300	3930
180	235	310	395	495	600	735	945	1200	1480	1800	2120	2520	2980	3440	4100
190	247	326	415	520	630	770	990	1250	1540	1980	2210	2630	3100	3580	4270
200	260	342	435	545	660	805	1030	1310	1610	2060	2310	2740	3220	3720	4430
220				590	720	870	1130	1420	1750	2220	2500	2960	3470	4010	4760
240								1530	1880	2380	2700	3180	3820	4290	5110
260								1640	2020	2540	2900	3400	4030	4570	5450

Aclaraciones: Véase hoja siguiente

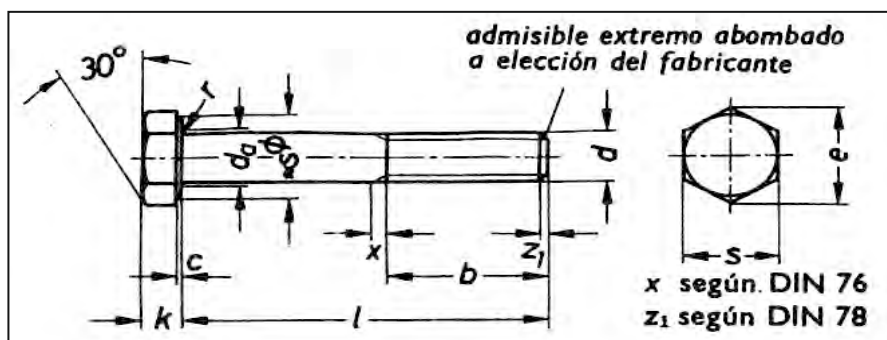
Continúa

Tornillos hexagonales Según DIN 931

Rosca métrica

Continuación

Ejecución m y mg



d	M56	(M60)	M64	(M68)	M72X6	(M76X6)	M80X6	M90X6	M100X6	M110X6	(M120X6)	M25X6	(M130X6)	M140X6	(M150X6)
2	124	132	140	148	156	164	172	192							
3	137	145	153	161	169	177	185	205	225	245	265	275	285	305	325
d_a máx.	63	67	71	75	79	83	87	97	107	117	127	133	137	147	157
e Ejec. m	95,07	100,72	106,37	112,02	117,67	123,32	128,97	145,77	162,72	174,02	190,97	202,27	207,75	224,70	236,00
min. mg	94,47	100,12	105,77	111,42	117,07	122,72	128,37	145,09	162,04	173,34	190,29	201,59	206,96	223,91	235,21
k	35	38	40	43	45	48	50	57	63	69	76	79	82	88	95
r min.	2	2	2	2	2	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
s	85	90	95	100	105	111	115	130	145	155	170	180	185	200	210
[⁵]	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente														
100	3.400														
110	3.590	4.240	4.910												
120	3.780	4.460	5.160	5.890	6.820	7.780									
130	3.970	4.680	5.420	6.180	7.130	8.140	9.140								
140	4.160	4.900	5.670	6.460	7.450	8.490	9.530	12.800							
150	4.360	5.120	5.920	6.750	7.770	8.850	9.930	13.300	17.400						
160	4.550	5.350	6.170	7.030	8.090	9.200	10.300	13.800	18.000	22.100					
170	4.740	5.570	6.430	7.310	8.410	9.550	10.700	14.300	18.700	22.800	29.600	32.000			
180	4.930	5.700	6.680	7.600	8.730	9.900	11.100	14.800	19.300	23.600	30.500	32.900	36.300		
190	5.120	5.920	6.920	7.860	9.050	10.300	11.500	15.300	19.900	24.300	31.400	33.800	37.300	45.100	
200	5.300	6.140	7.160	8.120	9.360	10.700	11.900	15.800	20.500	25.100	32.300	34.700	38.300	46.200	53.600
220	5.660	6.580	7.600	8.620	9.900	11.300	12.600	16.700	21.700	26.400	34.100	36.500	40.400	48.400	56.400
240	6.030	7.020	8.100	9.190	10.500	12.000	13.300	17.500	23.000	28.000	35.900	38.300	42.400	50.600	59.200
260	6.410	7.460	8.600	9.760	11.200	12.600	14.100	18.500	24.200	29.500	37.600	40.100	44.500	52.800	62.000
280	6.800	7.900	9.100	10.300	11.700	13.300	14.900	19.500	25.300	31.000	39.400	42.000	46.600	55.000	64.800
300	7.190	8.350	9.600	10.900	12.400	14.000	15.600	20.500	26.500	32.500	41.200	43.900	48.700	57.200	67.600
320			10.100	11.500	13.000	14.700	16.400	21.500	27.700	34.000	44.000	45.800	50.800	59.400	70.400
340			10.600	12.000	13.700	15.400	17.200	22.500	28.900	35.400	45.900	47.700	52.800	61.700	73.200
360			11.100	12.600	14.300	16.100	18.000	23.500	30.100	36.800	47.700	49.600	54.800	64.000	76.000
380					15.000	16.900	18.800	24.500	31.300	38.200	49.700	51.500	56.800	66.400	78.800
400					15.600	17.600	19.600	25.500	32.500	39.600	51.500	53.500	58.800	68.800	81.600
420							20.400	26.500	33.800	41.000	53.300	55.400	60.800	71.200	84.400
440							21.200	27.500	35.000	42.500	55.100	57.300	62.800	73.600	87.100
460							22.000	28.500	36.200	44.000	57.000	59.200	64.800	76.000	89.800

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis.

Clases de resistencia a indicar en el pedido: 5.6 - 8.8 - 10.9

Ejecución: m o mg a indicar en el pedido, si se desea protección superficial, se completará la designación según DIN 267

- 1) para longitudes hasta 125 mm.
- 2) Para longitudes desde 125 hasta 200 mm.
- 3) Para longitudes a partir de 200 mm.
- 4) Deben de evitarse las longitudes intermedias. A partir de 260 mm se escalonarán de 20 en 20 mm

Tornillos hexagonales Según DIN 933

Rosca hasta la cabeza, aproximadamente

Rosca métrica. Ejecución m y mg



d	M1,6	(M1,7)	M2	M(2,3)	M2,5	(M2,6)	M3	(M3,5)	M4	M5	M6	(M7)	M8	M10	M12
c									0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
d _a máx.	2	2,1	2,6	2,9	3,1	3,2	3,6	4,1	4,7	5,7	6,8	7,8	9,2	11,2	14,2
e ejec. m	3,48	3,82	4,38	4,95	5,51	5,51	6,08	6,64	7,74	8,87	11,5	12,12	14,38	19,8	21,1
min. Mg															20,88
k	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8	2	2,4	2,8	3,5	4	5	5,5	7	8
r min.	0,1	0,1	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,25	0,25	0,4	0,4	0,6
s	3,2	3,5	4	4,5	5	5	5,5	6	7	8	10	11	13	17	19
l	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./ 1000 piezas aproximadamente														
2	0,095	0,125													
3	0,105	0,135	0,201	0,290	0,370	0,383									
4	0,115	0,145	0,211	0,310	0,400	0,413	0,475								
5	0,125	0,155	0,231	0,340	0,430	0,443	0,525	0,840	1,26						
6	0,135	0,175	0,251	0,360	0,460	0,473	0,565	0,900	1,33	2,18	3,40	5,43			
7	0,145	0,185	0,271	0,390	0,490	0,513	0,615	0,960	1,41	2,26	3,57	5,68			
8	0,155	0,195	0,291	0,410	0,520	0,543	0,655	1,02	1,49	2,38	3,74	5,93	8,55	17,2	
9	0,165	0,215	0,311	0,440	0,550	0,573	0,695	1,08	1,56	2,51	3,91	6,18	8,85	17,7	
10	0,175	0,225	0,331	0,470	0,580	0,603	0,745	1,14	1,64	2,63	4,08	6,43	9,10	18,2	25,8
12	0,195	0,225	0,361	0,520	0,640	0,673	0,835	1,26	1,80	2,87	4,42	6,92	9,80	19,2	27,4
-14		0,285	0,391	0,570	0,700	0,740	0,920	1,38	1,95	3,12	4,77	7,39	10,4	20,2	28,8
16		0,315	0,421	0,620	0,760	0,806	1,000	1,50	2,10	3,37	5,11	7,86	11,1	21,2	30,2
-18				0,670	0,820	0,873	1,090	1,61	2,26	3,62	5,46	8,41	11,7	22,2	31,5
20				0,720	0,880	0,933	1,180	1,73	2,41	3,87	5,80	8,91	12,3	23,2	33,0
-22					0,940	1,000	1,270	1,85	2,57	4,12	6,14	9,41	12,9	24,2	34,4
25					1,020	1,090	1,400	2,03	2,80	4,49	6,65	10,10	13,9	25,7	36,6
-28							1,530	2,21	2,94	4,86	7,16	10,80	14,8	27,2	38,7
30									3,19	5,11	7,51	11,40	15,5	28,2	40,2
35									3,57	5,73	8,37	12,60	17,1	30,7	43,8
40									3,96	6,35	9,23	13,90	18,7	33,2	47,4
45									4,34	6,99	10,10	15,10	20,3	35,7	51,0
50									4,73	7,59	11,00	16,40	21,8	38,2	54,5
55									5,12	8,21	11,90	17,60	23,4	40,7	58,1
60									5,50	8,83	12,70	18,80	25,0	43,3	61,7
65									5,89	9,45	13,60	20,10	26,6	45,8	65,3
70									6,28	10,10	14,40	21,30	28,2	48,3	68,9
75										10,70	15,30	22,60	29,8	50,8	72,5
80										11,30	16,20	23,80	31,4	53,3	76,1
-85											17,00	25,10	33,0	55,8	79,7
90											17,90	26,30	34,6	58,3	83,3
-95												27,60	36,1	60,8	86,9
100												28,80	37,7	63,3	90,5
110													40,9	68,4	97,7
120														73,4	105,0
130														78,4	112,0
140														83,4	119,0
150														88,4	126,0

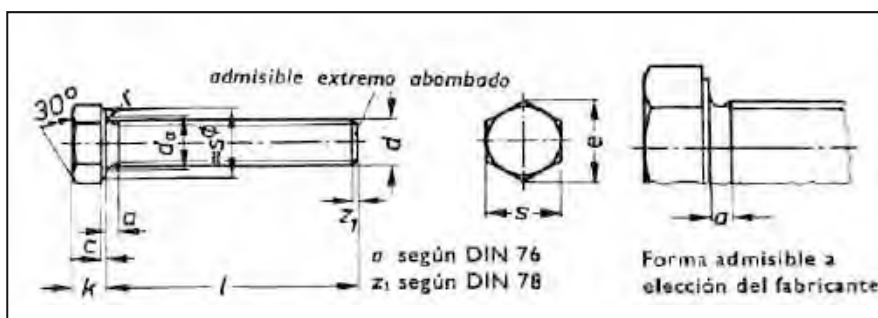
Continúa

Tornillos hexagonales Según DIN 933

Rosca hasta la cabeza, aproximadamente

Continuación

Rosca métrica. Ejecución m y mg



d	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	(M33)	M36	(M39)	M42	(M45)	M48	(M52)
c	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
d _a máx.	16,2	18,2	20,2	22,4	24,4	26,4	30,4	33,4	36,4	39,4	42,4	45,6	48,6	52,6	56,6
e ejec. m	24,49	26,75	30,14	33,53	35,72	39,98	45,63	51,28	55,8	61,31	66,96	72,61	78,26	83,91	89,56
min. mg	23,91	26,17	29,56	32,95	35,03	39,55	45,2	50,85	55,37	60,79	66,44	72,09	77,74	83,39	89,04
k	9	10	12	13	14	15	17	19	21	23	25	26	28	30	33
r min.	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	1	1	1	1	1	1,2	1,2	1,6	1,6
s	22	24	27	30	32	36	41	46	50	55	60	65	70	75	80
l	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./ 1000 piezas aproximadamente														
10	38,0														
12	40,0	52,9													
(14)	42,0	55,6													
16	44,0	58,3	82,7	107	133	173	246								
(18)	46,0	60,9	85,6	112	137	178	253								
20	48,0	63,5	87,9	116	143	184	261								
(22)	50,0	66,2	92,9	120	148	190	269								
25	53,0	70,2	96,5	126	155	199	280								
28	55,9	74,2	101	132	161	208	292								
30	57,9	76,9	105	136	168	214	310								
35	62,9	83,5	113	147	181	229	319	424	543	680	869				
40	67,9	90,2	121	157	193	244	338	448	572	724	910	1.090	1.330	1.590	
45	72,9	97,1	129	167	206	259	358	472	601	758	951	1.130	1.380	1.650	
50	77,9	103	137	178	219	274	377	496	630	793	992	1.180	1.430	1.710	2.090
55	82,9	110	146	188	232	289	397	519	659	827	1.030	1.230	1.490	1.770	2.170
60	87,8	117	154	199	244	304	416	543	688	861	1.070	1.270	1.540	1.830	2.240
65	92,8	123	162	209	257	319	435	566	717	896	1.110	1.310	1.600	1.890	2.310
70	97,8	130	170	219	269	334	454	590	746	930	1.160	1.370	1.650	1.950	2.390
75	102,0	137	178	229	282	348	473	614	775	964	1.200	1.420	1.710	2.020	2.460
80	107,0	144	187	240	295	363	492	637	806	1.000	1.240	1.460	1.760	2.080	2.540
(85)	112,0	150	195	250	308	378	512	661	837	1.030	1.280	1.510	1.810	2.140	2.610
90	117,0	157	203	260	321	393	531	685	866	1.070	1.320	1.550	1.870	2.220	2.680
(95)	122,0	164	211	271	333	408	550	708	891	1.110	1.360	1.600	1.920	2.260	2.750
100	127,0	170	219	281	346	423	569	732	920	1.150	1.400	1.650	1.980	2.320	2.830
110	137,0	184	236	302	371	453	608	779	978	1.210	1.480	1.740	2.090	2.450	2.970
120	147,0	197	252	322	397	483	647	827	1.040	1.270	1.560	1.840	2.190	2.570	3.120
130	157,0	210	269	343	421	513	685	874	1.090	1.340	1.650	1.930	2.300	2.690	3.260
140	167,0	224	285	364	448	543	724	921	1.150	1.410	1.730	2.020	2.410	2.820	3.410
150	177,0	237	301	384	473	572	762	969	1.210	1.480	1.810	2.120	2.520	2.940	3.550
160			317	404	498	602	801	1.010	1.270	1.550	1.890	2.210	2.630	3.060	3.700
170			333	424	523	632	839	1.060	1.330	1.620	1.970	2.300	2.740	3.190	3.850
180			349	444	548	662	875	1.110	1.390	1.690	2.050	2.400	2.850	3.310	4.000
190			365	464	573	692	911	1.160	1.440	1.760	2.140	2.490	2.960	3.440	4.150
200			381	484	598	722	947	1.210	1.500	1.820	2.220	2.590	3.060	3.560	4.300

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Clases de resistencia: 5.6 - 5.8 - 8.8 y 10.9 Material, se indicará en el pedido.

Ejecución: m a partir de M12 pueden fabricarse en mg, a elección del fabricante.

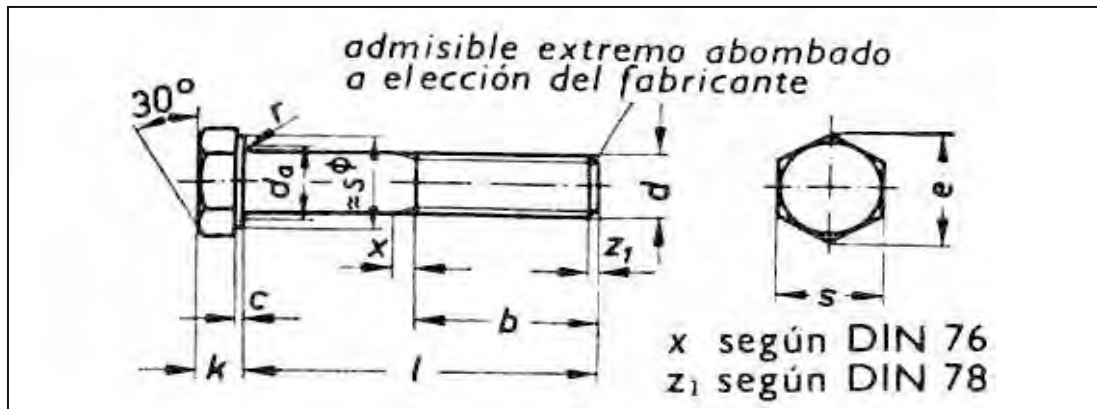
Se evitarán las medidas intermedias

Para longitudes de mas de 200 mm, se escalonarán de 20 en 20 mm.

Tornillos hexagonales Según DIN 960

Rosca métrica. Ejecución m y mg

Continuación



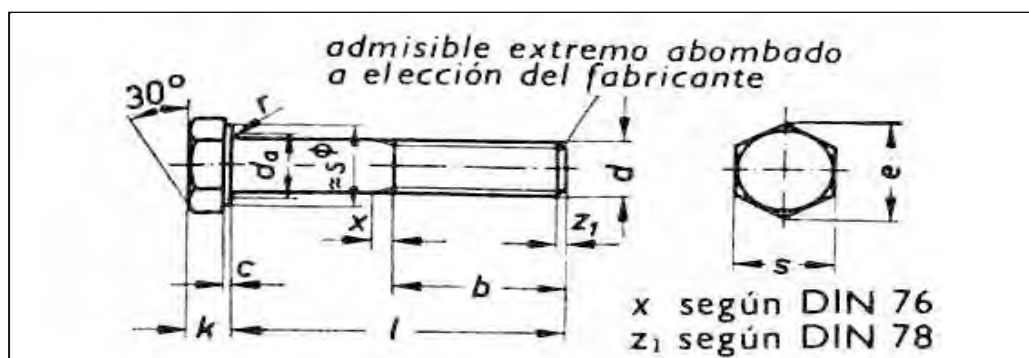
d	M8X1	M10X1,25	M12X1,5	(M14X1,5)	M16X1,5	(M18X2)	M20X2	(M22X2)	M24X2	(M27X2)	M30X2	(M33X2)	M36X2
		(M10X1)	(M12X1,25)			(M18X1,5)	M20X1,5	(M22X1,5)	M24X1,5				
b 1	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	72	78
b 2	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	78	84
b 3		45	49	52	57	61	65	69	73	79	85	91	97
c	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
d _a máx.	9,2	11,2	14,2	16,2	18,2	20,2	22,2	24,4	26,4	30,4	33,4	36,4	39,4
e m	14,38	18,9	21,1	24,49	26,75	30,14	33,53	35,72	39,98	45,63	51,28	55,8	61,31
e mín. mg			20,88	23,91	26,17	29,56	32,95	35,03	39,55	45,2	50,85	55,37	60,76
k	5,5	7	8	9	10	12	13	14	15	17	19	21	23
r mín.	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	1	1	1	1
s	13	17	19	22	24	27	30	32	36	41	46	50	56
i	Peso (kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente												
35	19,1												
40	21,1	36,3											
45	23,0	39,4	55,2										
50	25,0	42,5	59,6	84,5									
55	27,0	45,5	64,0	90,1	119								
60	28,9	48,6	68,4	95,7	127	169							
65	30,9	51,7	72,8	101	135	179	228						
70	32,9	54,7	77,2	107	143	189	240	293					
75	34,8	57,8	81,6	112	151	199	253	308	328				
80	36,8	60,9	86,0	118	159	209	265	323	410	553			
(85)	38,8	63,9	90,4	123	167	219	277	338	428	575			
90	40,7	68,0	94,8	129	175	229	290	353	445	597	740		
(95)	42,7	71,1	99,2	134	183	239	302	368	463	620	768		
100	44,7	74,2	104,0	140	191	249	314	383	481	642	796	1000	
110	48,6	80,3	113,0	152	217	269	339	413	517	687	851	1070	1310
120		86,4	122,0	164	233	289	363	443	552	732	906	1140	1390
130		92,5	131,0	176	249	308	387	473	588	777	952	1200	1470
140		98,6	140,0	188	265	328	412	502	623	822	1020	1270	1550
150		105,0	149,0	200	281	348	437	532	659	867	1070	1340	1630
160		111,0	158,0	212	297	368	461	562	694	912	1130	1400	1710
170			167,0	224	312	388	486	592	730	957	1180	1470	1790
180			176,0	236	328	408	510	621	765	1000	1240	1540	1870
190				248	344	428	535	651	800	1050	1290	1600	1950
200				260	360	448	560	681	836	1090	1350	1670	2030
220					390	488	608	740	907	1190	1460	1800	2190
240											1570	1930	2350

Continúa

Tornillos hexagonales Según DIN 960

Rosca métrica. Ejecución m y mg

Continuación



d	(M29X3)	M42X3	(M45X3)	M48X3	(M52X3)	M56X4	(M60X4)	M64X4	(N68X4)	M72X4	(M76X4)	N80X4	M90X4	M100X4
b	1 84	90	96	102										
	2 90	96	102	108	116	124	132	140	148	156	164	172		
	3 103	109	115	121	129	137	145	153	161	169	177	185	205	225
c	0,6	0,6	0,6	0,6										
d _a máx.	42,2	45,6	48,6	52,6	56,6	63	67	71	75	79	83	87	97	107
e m	66,96	72,61	78,26	83,91	89,56	95,07	100,72	106,37	112,02	117,67	123,32	128,97	145,77	162,72
e mín. mg	66,44	72,09	77,74	83,39	89,04	94,47	100,12	105,77	111,42	117,07	122,72	128,37	145,09	162,04
k	25	26	28	30	33	35	38	40	43	45	48	50	57	63
r mín.	1	1,2	1,2	1,6	1,6	2	2	2	2	2	2	2	2,5	2,5
s	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	130	145
l	Peso (kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente													
100	1.510													
110	1.600	1.890				3.650	4.310	5.000						
120	1.690	2.000	2.370			3.840	4.530	5.250	6.060	6.920	7.990			
130	1.790	2.110	2.490	2.920		4.030	4.750	5.500	6.340	7.240	8.250	9.270		
140	1.880	2.230	2.630	3.060	3.700	4.220	4.970	5.760	6.630	7.560	8.600	9.660	13.100	
150	1.970	2.330	2.740	3.200	3.870	4.410	5.190	6.010	6.910	7.880	8.950	10.000	13.600	17.700
160	2.070	2.440	2.870	3.340	4.040	4.600	5.410	6.260	7.200	8.200	9.320	10.400	14.100	18.300
170	2.160	2.550	2.990	3.480	4.200	4.790	5.630	6.520	7.480	8.520	9.660	10.800	14.600	18.900
180	2.250	2.660	3.120	3.620	4.370	4.980	5.850	6.770	7.760	8.840	10.000	11.200	15.100	19.500
200	2.440	2.770	3.240	3.760	4.540	5.170	6.070	7.020	8.050	9.070	10.400	11.600	15.600	20.100
220	2.630	2.880	3.370	3.900	4.700	5.360	6.290	7.280	8.300	9.390	10.700	12.000	16.100	20.800
230		3.100	3.620	4.180	5.030	5.740	6.730	7.790	8.900	10.000	11.300	12.700	17.100	22.000
240		3.320	3.870	4.460	5.360	6.120	7.170	8.300	8.470	10.700	12.000	13.500	18.100	23.200
260				4.740	5.690	6.500	7.610	8.810	10.000	11.300	12.700	14.300	19.100	24.400
280						6.880	8.050	9.320	10.600	11.900	13.500	15.000	20.100	25.600
300						7.160	8.490	9.830	11.200	12.600	14.200	15.700	21.100	26.800
320								10.300	11.700	13.200	14.900	16.500	22.100	28.000
340								10.800	12.300	13.900	15.600	17.300	23.100	29.300
360								11.300	12.900	14.500	16.300	18.100	24.100	30.500
380										15.100	17.000	18.900	25.100	31.700
400										15.800	17.800	19.700	26.100	33.000
420												20.800	27.100	34.800
440													21.300	35.400
460													22.100	36.600

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Clases de resistencia: 5.6 - 8.8 y 10.9, otras clases de resistencia y materiales se acordarán previamente.

Ejecución: m, Por acuerdo especial y a elección del fabricante, se pueden suministrar en ejecución mg, a partir de M12 x 1,5

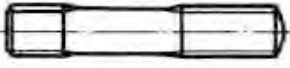
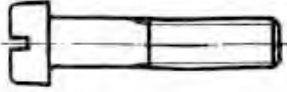
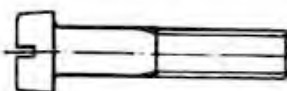
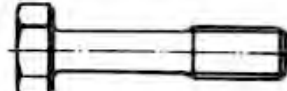

- 1) Para longitudes hasta 125 mm.
- 2) Para longitudes desde 125 hasta 200 mm.
- 3) Para longitudes superiores a 200 mm.

Para longitudes sobre la línea escalonada

--- la rosca es aproximadamente hasta la cabeza

Tornillos (formas y ejecuciones) Según DIN 962

Datos de pedido adicionales

Forma	Ejemplo de figura	Diámetros	Designación
A Rosca aproximadamente hasta la cabeza		Desde 1,6 hasta 24	Tornillo cabeza cilíndrica A M 8 x 40 DIN 84 5.6
B Con diámetro de caña aproximado al diámetro de los flancos de rosca		Desde 1,6 hasta 52	Tornillo cabeza exagonal A M 10 x 50 DIN 931 8.8
C Diámetro de caña igual al diámetro de rosca		Desde 1,6 hasta 24	Tornillo cabeza cilíndrica C M 8 x 25 DIN 84- 5.6
K Con extremo cónico		Desde 4 hasta 150	Tornillo cabeza cilíndrica M 8 x 25K DIN 84- 5.6
Fo Sin asiento fijo para la rosca en el extremo interior del espárrago		desde 3 hasta 150	Espárrago M12 x 70Fo DIN 938 5.6

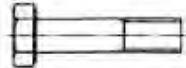


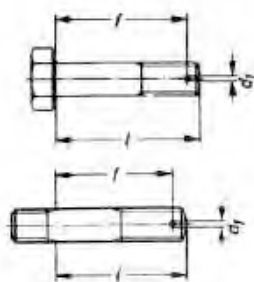
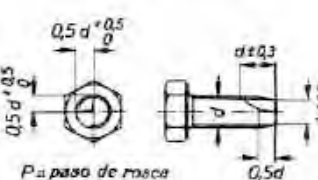
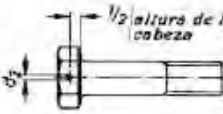


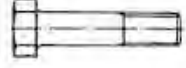
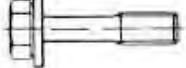
Los tornillos representados en esta tabla, solamente son un ejemplo que sirve también para otro tipo de tornillo, en referencia a su forma de designación.

Continúa

Tornillos (formas y ejecuciones) Según DIN 962

Datos de pedido adicionales

Continuación

Forma	Ejemplo de figura	Diámetros	Designación
Ko sin extremo		Desde 4 hasta 24	Tornillo cabeza hexagonal M12 x 50 Ko DIN 931 - 8.8
L Con extremo abombado		Desde 4 hasta 150	Tornillo cabeza cilíndrica M 8 x 60 L DIN 84- 5.6
RI Con ranura		Desde 1 hasta 10	Tornillo cabeza cilíndrica alomada RI m4x15 DIN 85 - 5.6
S Con agujero para pasador de aletas		Desde 4 hasta 52	Tornillo cabeza hexagonal M12 x 50 S DIN 931 - 8.8 y espárrago M12 x 50 S DIN 938 - 8.8
Sb Con ranura raspada		Desde 2 hasta 20	Tornillo cabeza hexagonal M12 x 50 Sb DIN 933 - 8.8
Sk Con agujero de seguridad en la cabeza		Desde 4 hasta 52	Tornillo cabeza hexagonal M12 x 50 Sk DIN 931-8.8
Sn4 Con tolerancia de rosca Sn 4 en el extremo de atornillar		Desde 3 hasta 150	Espárrago M12 x 50 Sn4 DIN 938 - 8.8
Sz Con ranura		Desde 1,6 hasta 16	Tornillo cabeza hexagonal M12 x 50 Sz DIN 931 - 8.8
To Sin saliente de plato		Desde 4 hasta 52	Tornillo cabeza hexagonal M12 x 50 To DIN 931 - 8.8
Z Con arandela imperdible		Desde 1,6 hasta 14	Tornillo cabeza hexagonal M12 x 50 Z1 DIN 931 - 8.8

Continúa

Tornillos (formas y ejecuciones) Según DIN 962

Medidas para agujeros y ranuras

Continuación

Medidas para agujeros de pasador de aletas y agujeros de seguridad

Diámetro de rosca	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20
d_1	1	1	1,5	1,5	2	2	3	3	4	4	4
d_2	1,2	1,2	1,6	1,6	2	2	2	2	3	3	3
$l-f$	1,9	2,2	2,8	2,8	3,3	4,2	5	5,5	6	6,5	6,5

Diámetro de rosca	22	24	27	30	33	36	39	42	45	48	52
d_1	5	5	5	6	6	6	8	8	8	8	8
d_2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5
$l-f$	7,5	8,5	8,5	9,5	9,5	10,5	10,5	13	13	14	14

La diferencia $l-f$ está calculada del saliente del tornillo u (medida mínima según DIN 78) más $\frac{h-m}{2}$ (según DIN 935). De este modo se asegura teóricamente que el pasador de aletas queda en el centro de la profundidad de ranura de las tuercas almenadas según DIN 935. La tolerancia de la longitud de apriete puede quedar así en la zona de la profundidad de ranura $h-m$. Pero no siempre es posible salvar por completo en todos los casos el escalonamiento de la longitud de tornillos l con las distancias de agujero de pasador de aletas f . Aquí son necesarias, dada el caso, longitudes intermedias. Por consiguiente, se recomienda comprobar en cada caso particular si las distancias del agujero del pasador de aletas f corresponden a las posibilidades constructivas correspondientes, a sea, observando tolerancias posibles de las longitudes de apriete y del escalonamiento de la longitud de tornillos en la norma de medidas correspondiente.

Medidas para ranuras en tornillos hexagonales

Diámetro de rosca	1,6	1,7	2	2,3	2,5	2,6	3	3,5	4	5	6	7	8	10	12	14	16
n	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	1	1,2	1,6	1,6	2	2,5	3	3	4
f	0,55	0,6	0,7	0,8	0,85	0,9	1	1,2	1,4	1,75	2	2,5	2,75	3,5	4	4,5	5

Ejecución:

Para la ejecución (m, mg o g) sirven las disposiciones de cada una de las normas de medidas.

Tornillos hexagonales según DIN 931, DIN 933, DIN 960 y DIN 961 en el alcance a partir de 12 mm de diámetro de rosca se realizan en m o mg a elección del fabricante. Si en este alcance se desea una ejecución determinada, se indicará esta en el pedido, p. e.:

Tornillo hexagonal M 20 x 190 DIN 931 - m 8.8

Para las diferencias admisibles de los agujeros de pasador de aletas, agujeros de seguridad y ranuras, sirve DIN 267 hoja 2. Si se desea protección superficial galvánica, se completará la designación según DIN 267 hoja 9.

Rosca:

Para las tolerancias de rosca en cada una de las ejecuciones sirven las disposiciones en DIN 267 hoja 2, a los que sirve de base DIN 13 hoja 32 (norma preliminar). Sólo para los tamaños menores que M 3 sirven actualmente aún las tolerancias de rosca según DIN 13 hoja 15.

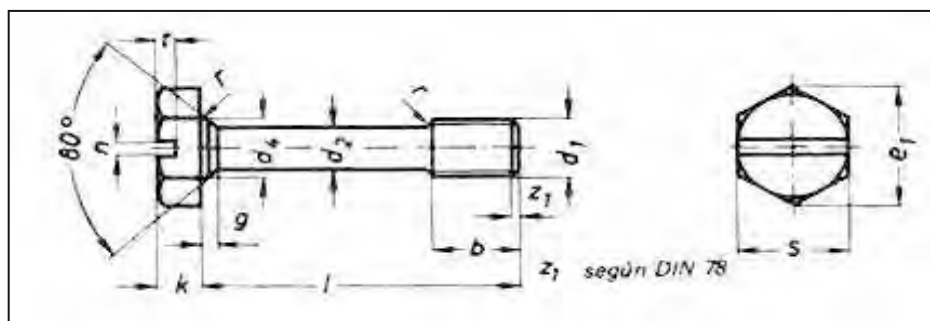
Para el extremo de atornillar de espárragos sirven las tolerancias de rosca Sk 6 según DIN 13 y 14 suplemento 14, siempre que en la designación no esté indicada la abreviatura Fo (sin rosca de asiento fija) o la tolerancia de rosca Sn 4.

Indicaciones generales:

Si se han de suministrar tornillos con extremos de rosca determinados, p.e., pivote o punta, pueden ponerse en la designación, dado el caso, las abreviaturas según DIN 78.

Si se han de suministrar tornillos en casos excepcionales con longitudes de rosca que varien de la norma, se indicará en la designación la longitud de rosca deseada. Para, p.e., un tornillo cilíndrico M 6 x 50 según DIN 84 con 20 mm de longitud de rosca es la designación: Tornillo cilíndrico M 6 x 50 x 20 DIN 84 - 5.8.

Tornillos hexagonales con caña delgada Según DIN 7964



d ₁	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
d ₂ + 0,2	2,8	3,7	4,4	6	7,5	9	1,5	16	19	24
d ₃ ³⁾	3,5	4,5	5,3	7	9	10,5	14,5	18	22	27
d ₄	4	5	6	8	10	12	16	20	24	30
b	5+0,5	6+0,5	8+0,8	11+0,8	14+1	16+1	20+1,5	24+1,5	28+1,5	36+1,5
e ₁ aprox..	8,1	9,2	11,5	15	19,6	21,9	27,7	34,6	41,6	53,1
e ₂ 4)	6	8	10	13	17	19	24	30	34	44
g	1,1	1,4	1,6	2	2,5	2,8	3,5	4	5,5	6,5
k	2,8	3,5	4	5,5	7	8	10	13	15	19
n	1	1,2	1,6	2	2,5	3	4			
r	0,2	0,2	0,3	0,5	0,5	1	1	1	1,6	1,6
s	7	8	10	13	17	19	24	30	36	46
t	1,4	1,7	2	2,5	3	3,5	4			
Anillo retén	4	4	5	7	8	10	14	18	20	25
Longitud	Peso (7,85 Kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente									
15	1,60									
(18)	1,84									
20	1,85	3,32								
(22)	1,95	3,49								
25	2,09	3,74	5,44							
(28)		3,99	5,80							
30		4,16	6,04	13,6						
35		4,56	6,64	14,7						
40			7,24	15,8	29,1					
45			7,84	16,9	30,8					
50			8,44	18,0	32,5	46,1				
55				19,1	34,2	48,6				
60				20,2	36,0	51,1	97,4			
65				21,3	37,7	53,6	102,0			
70				22,4	39,4	56,1	107,0	194,0		
75					41,2	58,6	112,0	202,0		
80					42,9	61,1	117,0	210,0	320,0	
90						66,1	127,0	226,0	342,0	
100							134,0	242,0	364,0	651,0
110								258,0	386,0	687,0
120								174,0	408,0	722,0
140									453,0	793,0
160									498,0	864,0

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

En las viñetas que figuran sin datos, se entiende que son medidas no utilizables.

Continúa

Tornillos hexagonales con caña delgada Según DIN 7964

Continuación

Características técnicas

Propiedades de resistencia: (Material) a indicar en el pedido

5.6, - 8.8, Según DIN 267

Ejecución m

2) Protección de superficie para tornillos de acero (a indicar en el pedido).

vzk . Es decir: Galvanizado Zincado (Zn8) según DIN 50961

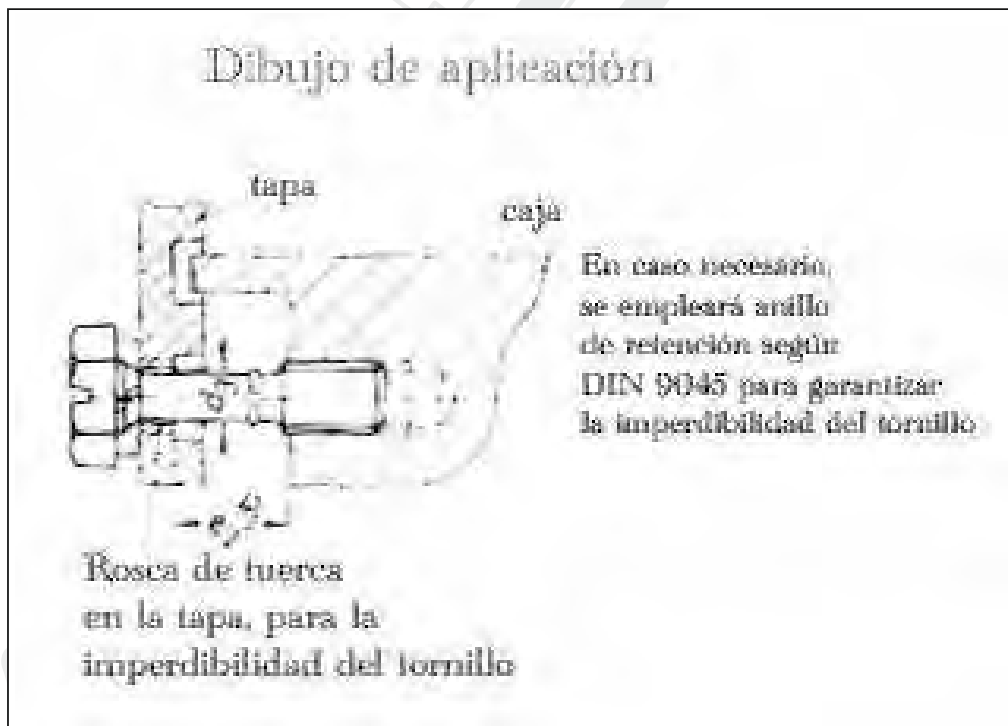
vcd. Es decir: Galvanizado Cadmiado (Cd 8) según DIN 50962

Otros tratamientos, por acuerdo especial.

3) Diámetro del núcleo aumentado de la rosca de la tuerca en la tapa. (Según dibujo de aplicación)

4) Medida mínima para imperdibilidad de los tornillos. (Según dibujo de aplicación)

5) Corresponde al anillo retén. (Según dibujo de aplicación)



Tornillos hexagonales con entrecaras grandes Según DIN 6914

Para uniones HV en construcciones de acero

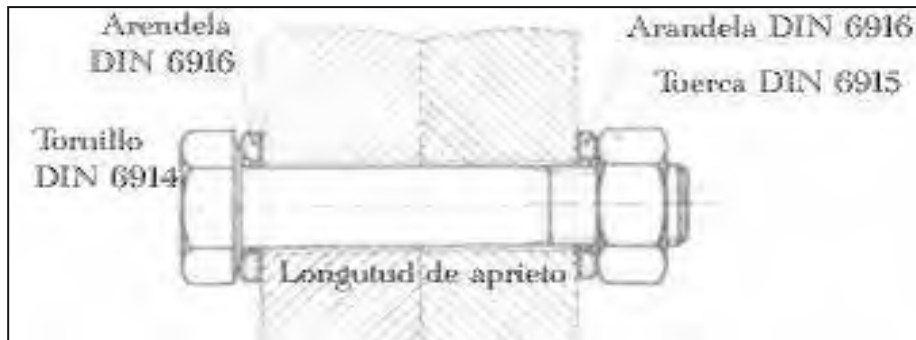


d ₁	M12	M16	M20	M22	M24	M27
b 1)	21	26	31	32	34	37
2)	23	28	33	34	37	39
d ₂ min. 3)	20	25	30	34	39	43,5
c	0,4	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8
e min.	23,91	29,56	35,03	39,55	45,2	50,85
k	8	10	13	14	15	17
r	1,6	1,6	2	2	2	2,5
Dif. adm.	-0,4	-0,4	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
s	22	27	32	36	41	46
Longitud	Peso(7.85kg/dm ³) Kg./1000piezas aproximadamente					
30	42,0					
35	52,0					
40	56,0	105				
45	59,0	113	180			
50	64,0	121	194	249		
55	68,0	129	207	264		
60	72,0	137	219	279	353	
65	77,0	145	232	294	371	
70	81,0	153	244	309	389	219
75	86,0	157	257	324	407	542
80	90,0	165	269	339	425	564
85	95,0	173	282	354	443	587
90	99,0	181	288	363	449	609
95	104,0	189	301	378	467	632
100		197	313	393	485	645
105		205	326	408	503	666
110		213	338	423	521	687
115		221	351	438	539	708
120		229	363	453	557	729
125		237	376	468	575	750
130		245	388	483	593	771
135			400	498	611	792
140			413	513	629	813
145			425	528	647	834
150			438	543	665	855
155			450	558	683	876
160				573	700	897
165				588	718	918
170					736	939
175					754	960
180					772	981
185					790	1.000
190					808	1.020
195					826	1.040
200						1.060

Tornillos hexagonales con entrecaras grandes Según DIN 6914

Para uniones HV en construcciones de acero

Longitudes de aprieto



d1	M1	M16	M20	M22	M24	M27
Longitud l	Longitud de aprieto					
30	6 a					
35	12					
40	16	10 a 14				
45	21	15 a 19	10 a 14			
50	24	20 a 24	15 a 19	14 a 18		
55	29	25 a 29	20 a 24	19 a 23		
60	34	30 a 34	25 a 29	24 a 28	22 a 26	
65	39	35 a 39	30 a 34	29 a 33	27 a 31	
70	44	40 a 44	35 a 39	34 a 38	32 a 36	28 a 32
75	49	45 a 47	40 a 44	29 a 43	37 a 41	33 a 37
80	54	48 a 52	45 a 49	44 a 48	42 a 46	38 a 43
85	59	53 a 57	50 a 54	49 a 53	47 a 51	43 a 47
90	64	58 a 62	55 a 57	54 a 56	52 a 53	48 a 52
95	69	63 a 67	58 a 62	57 a 61	54 a 58	53 a 57
100		68 a 72	63 a 67	62 a 66	59 a 63	58 a 60
105		73 a 77	68 a 72	67 a 71	64 a 68	61 a 65
110		78 a 82	73 a 77	72 a 76	69 a 73	66 a 70
115		83 a 87	78 a 82	77 a 81	74 a 78	71 a 75
120		88 a 92	83 a 87	82 a 86	79 a 83	76 a 80
125		93 a 97	88 a 93	87 a 91	84 a 88	81 a 85
130		98 a 102	93 a 97	92 a 96	89 a 93	86 a 90
135			98 a 102	97 a 101	94 a 98	91 a 95
140			103 a 107	102 a 106	99 a 103	96 a 100
145			108 a 102	107 a 111	104 a 108	101 a 105
150			113 a 117	112 a 116	109 a 113	106 a 110
155			118 a 122	117 a 121	114 a 118	111 a 115
160				122 a 127	119 a 123	116 a 120
165				128 a 131	124 a 128	121 a 125
170					129 a 133	126 a 130
175					134 a 138	131 a 135
180					139 a 143	136 a 140
185					144 a 148	141 a 145
190					149 a 153	146 a 150
195					154 a 158	151 a 155
200						156 a 160

Propiedades de resistencia: 10 k Según DIN 267

Ejecución: g Según DIN 267

Tolerancia de rosca media según DIN 13 hoja 15

En una longitud $2d$ bajo la cabeza es admisible para el diámetro de caña una tolerancia de $+IT 15$.

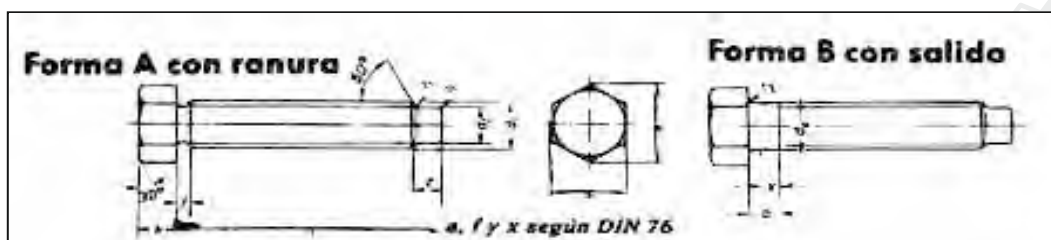
Sesgo admisible entre caña y apoyo de la cabeza: 1°

Marcas: Los tornillos, llevarán en la cabeza las marcas según DIN 267 además del signo "HV". Obligatoriamente, se montarán con tuercas DIN 6915 y arandela DIN 6916, DIN 6917, y DIN 6918 según los casos.

Tornillos hexagonales con pivote Según DIN 561

Hexágono pequeño y rosca hasta la cabeza

Rosca métrica y rosca métrica fina



d_1	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	48	M56
						M20X2	M24X2	M30X2	M36X3	M42X3	M48X3	M56X4
d_2	4	5,5	7	8,5	12	15	18	23	28	32	38	45
d_a	6,8	9,2	11,2	14,2	18,2	22,4	26,4	33,4	39,4	45,6	52,6	63
e	8,87	11,5	14,38	18,9	21,1	26,75	33,53	39,98	51,28	61,31	72,61	83,91
k	5	6	7	9	11	14	17	21	25	30	34	40
r_1	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1	1,2	1,6	2	2	2,5
r_2	0,25	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	0,8	1	1	1,2	1,6	2
s	8	10	13	17	19	24	30	36	46	55	65	75
z	3,5	5	5,5	7	9	9	11	14	14	18	18	18
Longitu	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000piezas aproximadamente											
12	4,26											
(14)	4,60											
(15)	4,77	8,33										
16	4,95	8,66										
(18)	5,30	9,30										
20	5,65	9,94	17,0									
25	6,53	11,4	19,5	34,1								
30	7,38	13,0	22,0	37,7	62,6							
35		14,6	24,4	41,2	69,1							
40		16,1	26,9	44,8	75,7	132						
45			29,4	48,4	82,3	143	233					
50			31,9	52,0	88,9	154	249					
60				59,2	102,0	176	281	446				
70				66,4	115,0	198	313	493				
80					128,0	220	345	540	876	1.320		
90					142,0	242	377	587	944	1.410	2.040	
100						264	409	634	1.010	1.510	2.160	3.120
120							473	727	1.150	1.700	2.410	3.540
140								821	1.280	1.890	2.660	3.780
160								914	1.420	2.080	2.910	4.110
180									1.560	2.270	3.160	4.440
200									1.690	2.460	3.410	4.770
220										2.650	3.660	5.000
240										2.840	3.910	2.300
260										3.030	4.160	5.660
280											4.310	5.990
300											4.560	6.320

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis.

Las longitudes de mas de 300 mm se escalonarán de 20 en 20 mm

Pivotes, según DIN 78.

Clases de resistencia: (Material, a indicar en el pedido) 5.6, 8.8 y (8.8 solo hasta M16)

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

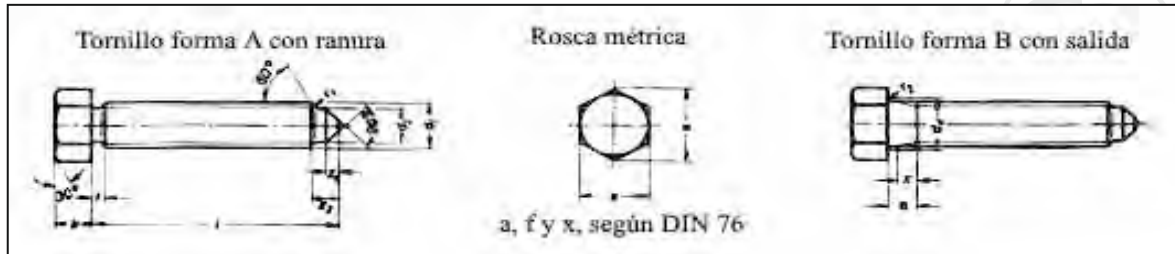
Ejecución: m

Por acuerdo especial: Pivote templado y protección superficial.

Tornillos hexagonales con punta Según DIN 564

Hexágono pequeño y rosca hasta la cabeza

Rosca métrica y rosca métrica fina



d_1	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36
d_2	4	5,05	7	8,5	12	M20X2	M24X2	M30X2	M36X3
d_a máx.	6,8	9,2	11,2	14,2	18,2	24,2	26,4	33,4	39,4
e mín.	8,87	11,05	14,38	18,9	21,1	26,75	33,53	39,98	51,28
k	5	6	7	9	11	14	17	21	25
r_1	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1	1,2	1,6
r_2 mín.	0,25	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	0,8	1	1
s	8	10	13	17	19	24	30	36	46
z_1	1,8	2,5	3	3,5	4,5	5	6	8	10
z_2	3,5	5	5,5	7	9	9	11	14	14
Longitud l	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000piezas aproximadamente								
12	3,93								
(14)	4,27								
(15)	4,44	7,98							
16	4,61	8,30							
(18)	4,96	8,94							
20	5,32	9,54	16,5						
25	6,11	11,10	18,9	33,1					
30	7,06	12,70	21,4	36,6	60,3				
35		14,20	23,9	40,0	66,9				
40		15,80	26,4	5,0	73,5	128			
45			28,8	43,8	80,1	139	227		
50			31,3	47,4	86,6	150	243		
60				51,0	99,8	172	275	432	
70				58,1	113,0	194	307	479	
80				65,3	126,0	216	339	526	850
90					139,0	238	371	573	918
100						260	403	620	986
120							467	713	1120
140								807	1260
160								901	1390
180									1530
200									1670

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

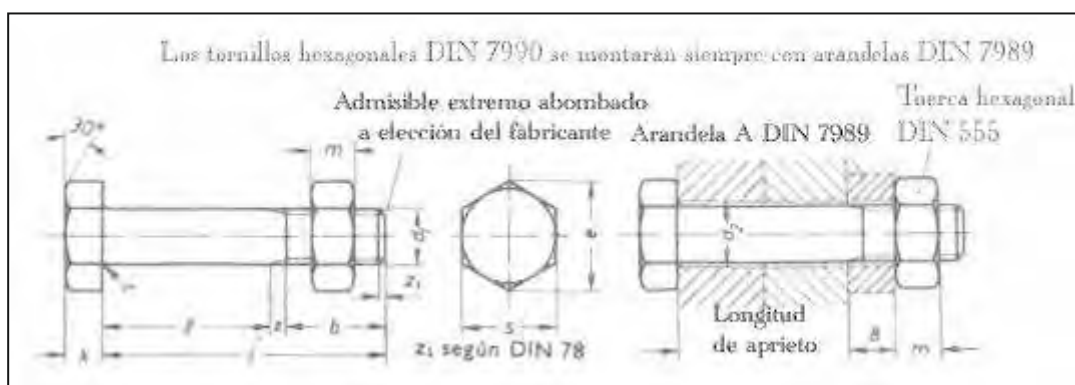
Punta: Según DIN 78.

Clases de resistencia: 5.6, 5.8, y (8.8 solamente hasta M16)

Ejecución: Por acuerdo especial, punta templada y protección superficial.

Tornillos hexagonales Según DIN 7990

Con tuercas hexagonales para construcciones de acero



d_1	M10	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36
b	17,5	19,5	23	26	28	29,35	32,5	35	38	40
x	2,5	2,5	3	4	4	4,5	4,5	5	5	6
e aprox.	19,5	21,9	27,7	34,6	36,9	41,6	47,3	53,1	57,7	63,5
k	7	8	10	13	14	15	17	19	21	23
m	8	10	13	16	18	19	22	24	26	29
r	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
s	17	19	24	30	32	36	41	46	50	55
d_2	11	13	17	21	23	25	28	31	34	37
Longitud l	y diferencia admisible ± 1									
30	10	8								
35	15	13	9							
40	20	18	14	10	8					
45	25	23	19	15	13	11				
50	30	28	24	20	18	16				
55	35	33	29	25	23	21				
60	40	38	34	30	28	26	23			
65	45	43	39	35	33	31	28			
70	50	48	44	40	38	36	33			
75	55	53	49	45	43	41	38			
80		58	54	50	48	46	43	40		
85		63	59	55	53	51	48	45		
90		68	64	60	58	56	53	50		
95		73	69	65	63	61	58	55		
100		78	74	70	68	66	63	60	57	54
105		83	79	75	73	71	68	65	62	59
110		88	84	80	78	76	73	70	67	64
115		93	89	85	83	81	78	75	72	69
120		98	94	90	88	86	83	80	77	74
125			99	95	93	91	88	85	82	79
130			104	100	98	96	93	90	87	84
135			109	105	103	101	98	95	92	89
140			114	110	108	106	103	100	97	94
145			119	115	113	111	108	110	102	99
150			124	120	118	116	113	105	107	104
155				125	123	121	118	115	112	109
160				130	128	126	123	120	117	114
165				135	133	131	128	125	122	119
170				140	138	136	133	130	127	124
175				145	143	141	138	135	132	129
180					148	146	143	140	137	134
185					153	151	148	145	142	139
190					158	156	153	150	147	144
195					163	161	158	155	152	149
200					168	166	163	160	157	154

Propiedades de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Ejecución: g Según DIN 267

Arandela indicada: DIN 7989

Continúa

Tornillos hexagonales Según DIN 7990

Con tuercas hexagonales para construcciones de acero

Continuación

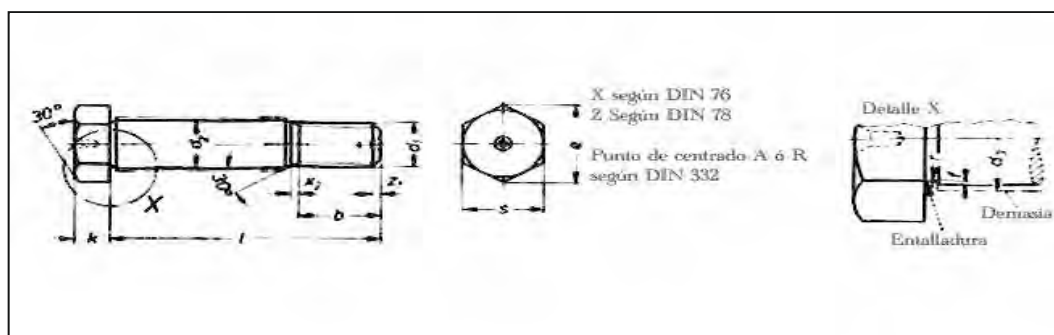
d1	M10	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36
Longitud l	Longitud de aprieto									
30	6 a 10	4 a 8								
35	11 a 15	9 a 13	5 a 9							
40	16 a 20	14 a 18	10 a 14	6 a 10	5 a 9					
45	21 a 25	19 a 23	15 a 19	11 a 15	10 a 14	8 a 12				
50	26 a 30	24 a 28	20 a 24	16 a 20	15 a 19	13 a 17				
55	31 a 35	29 a 33	25 a 29	21 a 25	20 a 24	18 a 22				
60	36 a 40	34 a 38	30 a 34	26 a 30	25 a 29	23 a 27	20 a 24			
65	41 a 45	39 a 43	35 a 39	31 a 35	30 a 34	28 a 32	25 a 29			
70	46 a 50	44 a 48	40 a 44	36 a 40	35 a 39	33 a 37	30 a 34			
75	51 a 55	49 a 53	45 a 49	41 a 45	40 a 44	38 a 42	35 a 39			
80		54 a 58	50 a 54	46 a 50	45 a 49	43 a 47	40 a 44	38 a 42		
85		59 a 63	55 a 59	51 a 55	50 a 54	48 a 52	45 a 49	43 a 47		
90		64 a 68	60 a 64	56 a 60	55 a 59	53 a 57	50 a 54	48 a 52		
95		69 a 73	65 a 69	61 a 65	60 a 64	58 a 62	55 a 59	53 a 57		
100		74 a 78	70 a 74	66 a 70	65 a 69	63 a 67	60 a 64	58 a 62	55 a 59	25 a 56
105		79 a 83	75 a 79	71 a 75	70 a 74	68 a 72	65 a 69	63 a 67	60 a 64	57 a 61
110		84 a 88	80 a 84	76 a 80	75 a 79	73 a 77	70 a 74	68 a 72	65 a 69	62 a 66
115		89 a 93	85 a 89	81 a 85	80 a 84	78 a 82	75 a 79	73 a 77	70 a 74	67 a 71
120		94 a 98	90 a 94	86 a 90	85 a 89	83 a 87	80 a 84	78 a 82	75 a 79	72 a 76
125			95 a 99	91 a 95	90 a 94	88 a 92	85 a 89	83 a 87	80 a 84	77 a 81
130			100 a 104	96 a 100	95 a 99	93 a 97	90 a 94	88 a 92	85 a 89	82 a 86
135			105 a 109	101 a 105	100 a 104	98 a 102	95 a 99	93 a 97	90 a 94	87 a 91
140			110 a 114	106 a 110	105 a 109	103 a 107	100 a 104	98 a 102	95 a 99	92 a 96
145			115 a 119	111 a 115	110 a 114	108 a 112	105 a 109	103 a 107	100 a 104	97 a 101
150			120 a 124	116 a 120	115 a 119	113 a 117	110 a 114	108 a 112	105 a 109	102 a 106
155				121 a 125	120 a 124	118 a 122	115 a 119	113 a 117	110 a 114	107 a 111
160				126 a 130	125 a 129	123 a 127	120 a 124	118 a 122	115 a 119	112 a 116
165				131 a 135	130 a 134	128 a 132	125 a 129	123 a 127	120 a 124	117 a 121
170				136 a 140	135 a 139	133 a 137	130 a 134	128 a 132	125 a 129	122 a 126
175				141 a 145	140 a 144	138 a 142	135 a 139	133 a 137	130 a 134	127 a 131
180					145 a 149	143 a 147	140 a 144	138 a 142	135 a 139	132 a 136
185					150 a 154	148 a 152	145 a 149	143 a 147	140 a 144	137 a 141
190					155 a 159	153 a 157	150 a 154	148 a 152	145 a 149	142 a 146
195					160 a 164	158 a 162	155 a 159	153 a 157	150 a 154	147 a 151
200					165 a 169	163 a 167	160 a 164	158 a 162	155 a 159	152 a 156

Pesos

d1	M10	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36
Longitud l	Peso con tuerca (7,85kg/dm3)									
30	40.4	57.7								
35	43.5	62.0	117							
40	46.6	66.4	125	222	281					
45	49.7	70.8	133	234	296	369				
50	52.8	75.3	141	247	311	387				
55	55.9	79.7	149	259	326	405				
60	59.9	84.2	157	272	341	423	585			
65	62.0	88.6	164	284	356	440	607			
70	65.1	93.0	172	296	370	458	630			
75	68.2	97.5	180	309	385	476	652			
80		102.0	188	321	400	494	675	899		
85		107.0	196	334	415	511	697	917		
90		111.0	204	346	430	529	720	945		
95		116.0	212	358	445	547	742	972		
100		120.0	220	371	460	565	765	1.000	1.250	1.560
105		124.0	228	383	475	582	787	1.030	1.280	1.600
110		129.0	236	395	490	600	810	1.060	1.310	1.640
115		134.0	244	407	504	618	832	1.090	1.350	1.680
120		138.0	252	420	519	636	855	1.110	1.380	1.720
125			260	432	534	653	877	1.140	1.410	1.760
130			267	445	549	671	900	1.170	1.450	1.800
135			275	457	564	689	922	1.200	1.480	1.840
140			283	469	579	707	945	1.220	1.510	1.880
145			291	482	594	724	967	1.250	1.550	1.920
150			299	494	608	742	990	1.280	1.580	1.960
155				506	623	760	1.010	1.310	1.610	2.000
160				519	638	778	1.030	1.340	1.650	2.040
165				531	653	795	1.050	1.360	1.680	2.080
170				543	660	813	1.080	1.390	1.710	2.120
175				556	683	831	1.100	1.420	1.750	2.160
180					698	849	1.120	1.450	1.780	2.200
185					713	866	1.140	1.470	1.820	2.240
190					728	884	1.170	1.500	1.850	2.280
195					743	902	1.190	1.530	1.880	2.320
200					758	920	1.210	1.560	1.920	2.360

Tornillos hexagonales de ajuste Según DIN 609

Con espiga roscada larga
Rosca métrica



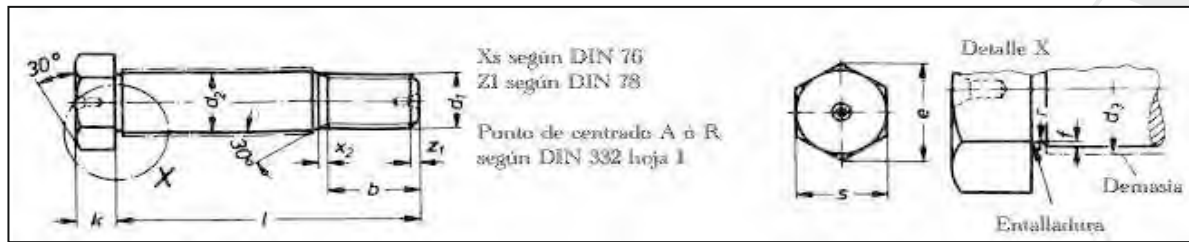
d ₁	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24
						(M18X1,5)	M20X1,5	(M22X1,5)	M24X1,5
						(M 18X2)	M 20X2	(M 22X2)	M24X2
b 2)	14,5	17,5	20,5	22	25	27,5	28,5	32,5	
3)	16,5	19,5	22,5	24	27	29,5	30,5	34,5	36,5
4)	21,5	24,5	27,5	29	32	34,5	35,5	39,5	41,5
d ₂ k6 5)	9	11	13	15	17	19	21	23	25
d ₂ con demasia	9,2	11,2	13,2	15,2	17,2	19,2	21,3	23,3	25,3
ejec- m	14,38	18,9	21,1	24,49	26,75	30,14	33,53	35,72	39,98
min. cución mg			20,88	23,91	26,17	29,56	32,95	35,03	39,55
f	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
k	5,5	7	8	9	10	12	13	14	15
r	1	1	1	1	1	1	1,6	1,6	1,6
s	13	17	19	22	24	27	30	32	36
l	Peso (7.85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente								
25	17,0								
28	18,5								
30	19,5	33,2							
32	20,5	34,7	48,4						
35	22,0	36,9	50,5	70,9					
38	23,5	39,1	53,6	75,1	101				
40	24,5	40,6	55,7	77,9	104				
42	25,5	42,1	57,7	80,6	107	141			
45	27,0	44,3	60,9	84,8	112	146	195		
48	28,5	46,6	64,0	89,0	118	153	200	238	
50	29,5	48,1	66,1	91,7	121	157	203	242	
55	32,5	51,3	70,6	99,1	130	167	215	259	310
60	34,5	55,0	75,8	106,0	139	178	229	276	339
65	37,0	58,8	81,1	113,0	148	189	242	292	358
70	39,5	62,5	86,3	120,0	157	201	256	308	378
75	42,0	66,2	91,5	127,0	166	212	269	324	397
80	44,5	70,0	96,7	134,0	175	223	283	341	416
85		73,7	102,0	141,0	184	234	297	357	435
90		77,4	107,0	148,0	193	245	310	373	455
95		81,1	112,0	155,0	202	256	324	390	474
100		84,9	117,0	161,0	211	267	338	406	493
105			123,0	168,0	219	278	351	422	512
110			128,0	175,0	228	290	365	439	532
115			133,0	182,0	237	301	378	455	551
120			138,0	189,0	246	312	392	471	570
125					255	323	406	488	590
130					264	333	419	504	609
135					273	345	433	520	628
140					282	356	446	536	647
145					291	367	460	553	667
150					300	379	474	569	686

Continúa

Tornillos hexagonales de ajuste Según DIN 609

Con espiga roscada larga
Rosca métrica

Continuación



d ₁	(M27)	M30	(M33)	M36	(M39)	M42	(M45)	M48	(M52)
	(M27x2)	M30X2	(M33X2)	M36X3	(39X3)	M42X3	(45X3)	M48X3	(M52X3)
b	39,5	43	45	49	51	56	59	63	65
	44,5	48	50	54	56	61	64	68	70
d ₂	28	32	34	38	40	44	46	50	55
d ₃ con demasia	28,3	32,3	34,3	38,3	40,3	44,3	46,3	50,3	55,4
e	45,63	51,28	55,8	61,31	66,96	72,61	78,26	83,91	89,56
ejec.- m mín. cución mg	45,2	50,85	55,37	60,79	66,44	72,09	77,74	83,39	89,04
f	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
k	17	19	21	23	25	26	28	30	33
r	1,6	1,6	1,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
s	41	46	50	55	60	65	70	75	80
l	Peso(7,85kg/dm ³) Kg./1000 tornillos aproximadamente								
60	478								
65	502	630	782						
70	526	661	818	1.020					
75	550	693	854	1.070	1.290				
80	574	724	890	1.110	1.340	1.600			
85	599	756	926	1.160	1.390	1.660	1.960	2.340	
90	623	787	961	1.200	1.440	1.720	2.030	2.410	2.890
95	647	819	997	1.250	1.490	1.780	2.100	2.490	2.980
100	671	850	1.040	1.290	1.540	1.840	2.170	2.570	3.080
105	695	882	1.070	1.330	1.590	1.900	2.240	2.640	3.170
110	719	914	1.110	1.380	1.640	1.960	2.300	2.710	3.270
115	744	945	1.140	1.420	1.690	2.020	2.370	2.790	3.360
120	768	977	1.180	1.470	1.740	2.080	2.430	2.870	3.460
125	792	1.010	1.220	1.510	1.790	2.140	2.500	2.950	3.550
130	816	1.050	1.250	1.560	1.840	2.200	2.560	3.020	3.640
135	840	1.080	1.290	1.600	1.890	2.260	2.630	3.100	3.740
140	864	1.110	1.320	1.650	1.940	2.320	2.690	3.180	3.830
145	889	1.140	1.360	1.690	1.990	2.380	2.760	3.260	3.920
150	913	1.170	1.390	1.740	2.040	2.440	2.820	3.330	4.020
160	959	1.230	1.460	1.810	2.130	2.540	2.940	3.470	4.180
170	1.010	1.290	1.530	1.900	2.220	2.660	3.070	3.630	4.370
180	1.060	1.350	1.600	1.990	2.320	2.780	3.200	3.780	4.550
190	1.110	1.420	1.670	2.080	2.420	2.900	3.330	3.940	4.740
200	1.160	1.480	1.740	2.170	2.520	3.020	3.460	4.090	4.930

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

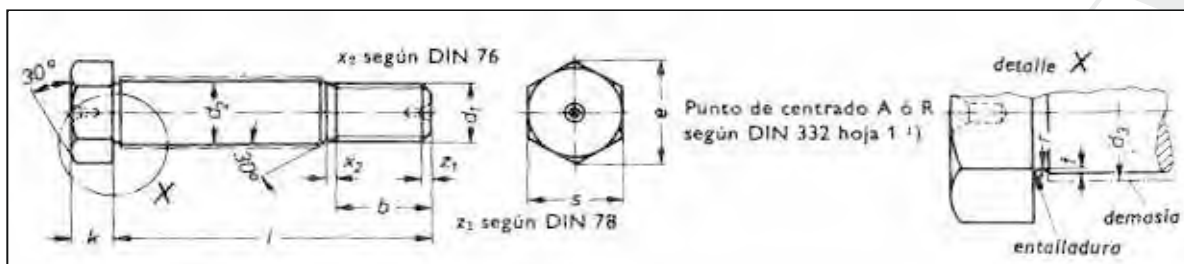
Ejecución, materiales y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

- 1) El punto de centrado es obligado para tornillos con demasia. Para tornillos terminados, es a juicio del fabricante.
- 2) Para longitudes hasta 50 mm.
- 3) Para longitudes desde 50 hasta 150 mm.
- 4) Para longitudes de mas de 150 mm.

Si se desea protección superficial, se designará esta según la norma DIN 367 hoja 9

Tornillos hexagonales de ajuste Según DIN 610

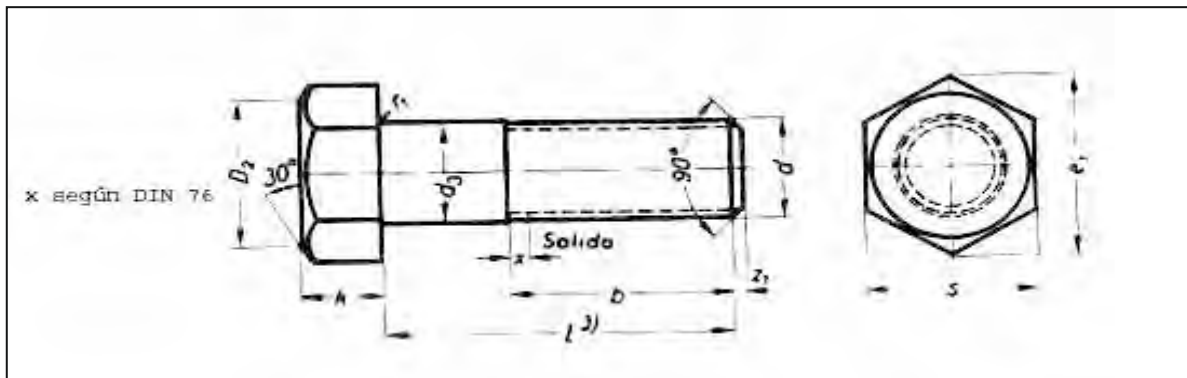
Con espiga con espiga corta



d ₁	M8		M10		M12		(M14)		M16		(M18)		M20		(M22)		M24			
											(M18X1,5)		M20X1,5		(M22X1,5)		M24X1,5			
												(M18X2)		M20X2		(M22X2)		M24X2		
b	2)	11,5	13,5	15,5	17	19	21,5	22,5	24,5	26,5	28,5	29,5	31,5	33,5	35,5	37,5	39,5	41,5	43,5	
	3)	13,5	15,5	17,5	19	21	23,5	24,5	26,5	28,5	29,5	31,5	33,5	35,5	37,5	39,5	41,5	43,5	45,5	
	4)	18,5	20,5	22,5	24	26	28,5	29,5	31,5	33,5	35,5	37,5	39,5	41,5	43,5	45,5	47,5	49,5	51,5	53,5
d ₂ k6	9		11		13		15		17		19		21		23		25		27	
d ₃ con demasia	9,2		11,2		13,2		15,2		17,2		19,2		21,3		23,3		25,3		27,3	
e ejec.- m	14,38		18,9		21,1		24,49		26,75		30,14		33,53		35,72		39,98		42,17	
mín. Cución mg					20,88		23,91		26,17		29,56		32,95		35,03		39,55		41,63	
f	0,2		0,2		0,2		0,2		0,2		0,2		0,3		0,3		0,3		0,3	
k	5,5		7		8		9		10		12		13		14		15		16	
r	1		1		1		1		1		1		1,6		1,6		1,6		1,6	
s	13		17		19		22		24		27		30		32		36		38	
l	Peso (7,85kg/dm3) Kg./1000 piezas aproximadamente																			
25	16,5																			
28	19,0		32,7																	
30	20,0		34,1		47,7															
32	21,0		35,6		49,8		69,9													
35	22,5		37,9		52,9		74,1		98,3											
38	24,0		40,1		56,0		78,3		104		129									
40	25,0		41,6		58,1		81,0		107		136		178							
42	26,0		43,1		60,2		83,8		111		143		184		230					
45	27,5		45,3		63,3		88,0		116		150		192		236		291			
48	29,5		47,6		66,4		92,1		121		157		200		245		303			
50	30,0		49,1		68,5		94,9		125		161		205		251		311			
55	32,5		52,3		73,1		101,0		133		172		221		267		328			
60	35,0		56,0		78,3		108,0		142		183		235		283		347			
65	37,5		59,8		83,5		115,0		151		194		248		299		366			
70	40,0		63,5		88,7		122,0		160		206		262		315		385			
75	42,5		67,2		93,9		129,0		169		217		275		332		405			
80	45,0		70,9		99,1		136,0		178		228		289		348		424			
85			74,7		104,0		143,0		187		239		303		364		444			
90			78,4		109,0		150,0		195		250		316		381		464			
95			82,1		114,0		156,0		204		261		330		397		482			
100			85,9		119,0		163,0		213		272		343		413		501			
105					125,0		170,0		222		283		357		430		521			
110					130,0		177,0		231		295		370		446		540			
115					135,0		184,0		240		306		384		462		559			
120					140,0		191,0		249		317		398		479		578			
125									258		328		411		495		597			
130									267		339		425		511		617			
135									276		350		439		527		636			
140									285		361		452		544		655			
145									293		372		466		560		675			
150									302		384		479		576		694			

Tornillos hexagonales negros y pulidos Según DIN 532

Rosca métrica desde 56 hasta 154 mm.



d	Rosca	d3 Diámetro de la caña		Z1	r1	k mínima	Entre caras S ²⁾	Entre aristas e ₁ aprox.	Diámetro de la superficie plana D ₂	Longitud de rosca b	
		Para tornillos negros y pulidos aprox.	Para tornillos de ajuste 4)							Para una tuerca	Para dos tuercas
M56		57	58	6	2	40	85	98	82	85	115
M60		60	62	6	2	45	90	104	87	90	125
M64		64	65	8	2	45	95	110	92	90	125
M68		68	70	8	2	48	100	116	97	95	135
M72		72	75	8	2	48	105	121	102	95	135
M76		76	78	8	2	52	110	127	107	100	145
M80		80	82	8	2	58	115	133	112	105	160
M84		85	85	8	2	58	120	139	116	105	160
M89		90	90	10	2	62	130	150	126	115	170
M94		95	100	10	2	65	135	153	131	120	180
M99		100	105	10	2	70	145	167	141	125	190
M104		105	110	10	3	75	150	173	146	130	210
M109		110	115	10	3	75	155	177	151	130	210
M114		115	120	10	3	80	165	191	161	135	220
M119		120	125	10	3	85	175	202	171	140	230
M124		125	130	10	3	88	180	208	176	145	240
M129		130	135	10	3	90	185	214	180	150	250
M134		135	140	12	3	90	190	219	185	150	250
M139		140	145	12	3	95	200	231	195	160	270
M144		145	150	12	3	100	210	242	205	170	280
M149		150	155	12	3	100	210	242	205	170	280
M154 ¹⁾		155	160	12	3	105	220	254	215	180	290

1) Roscas métrica fina 1 M 154 x 6 según DIN 241.

2) Diferencias según DIN 475 hoja 2.

3) La longitud / se indicará en el pedido.

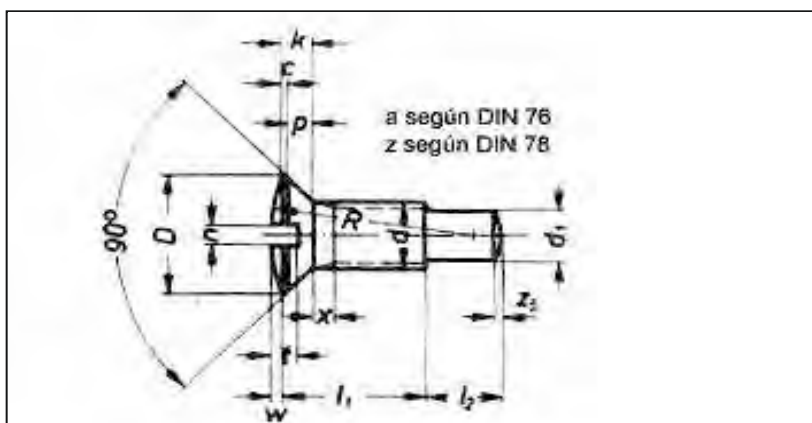
4) El ajuste de la caña del tornillo de ajuste así como la ejecución con ranura (según DIN 76) se aplicará por experiencia y se debe de indicar en el pedido.

Ejecución: Negro, Pulido.

Puede montarse con tuercas exagonales DIN 554, DIN 555, ó DIN 934

Tornillos gota de sebo con pivote Según DIN 924

Rosca métrica



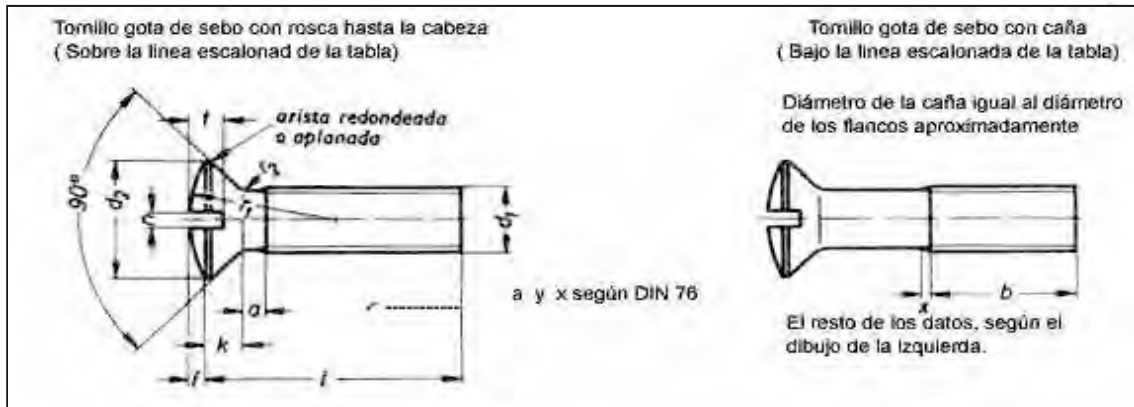
d	M1,4	M1,7	M2	M2,3	M2,6	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10
C	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,25	0,25	0,25	0,3	0,3	0,3	0,4
d ₁ h9	0,8	1	1,2	1,4	1,6	2	2,5	2,8	3,5	4,5	6	7,5
D	2,6	3,5	4	4,5	5	5,5	6	8	9	10	13	16
k	0,8	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,75	2,3	2,3	2,8	3,4
n	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5
p	0,6	0,9	1	1,1	1,2	1,25	1,25	1,5	2	2	2,5	3
R	4	5	6	6	38	9	10	10	16	16	20	25
t	0,5	0,7	0,8	1	1	1	1,2	1,5	1,8	2,2	2,6	3,3
w aprox.	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3
Longitud l ₁	Peso para la cabeza y longitud roscada (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente											
1,6	0,03											
2	0,04	0,08										
2,5	0,04	0,08	0,11	0,15								
3		0,09	0,12	0,17	0,22							
4			0,14	0,19	0,25	0,34	0,43					
5					0,28	0,39	0,49	0,67				
6						0,43	0,54	0,75	1,36			
8								0,90	1,61	2,20		
10									1,86	2,55	4,81	
12										2,91	5,45	8,75
16											6,72	10,80
20												12,80
Longitud l ₂	Peso para el pivote (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente											
0,6	0,003											
0,8	0,004	0,006										
1	0,004	0,007	0,01	0,02								
1,2	0,005	0,008	0,01	0,02	0,02							
1,6		0,009	0,02	0,02	0,02	0,04	0,07					
2			0,02	0,03	0,03	0,05	0,09	0,12				
2,5					0,04	0,06	0,11	0,14	0,22			
3						0,08	0,13	0,17	0,25	0,39		
4								0,22	0,33	0,52	0,97	
5									0,40	0,64	1,20	1,93
6										0,77	1,42	2,28
8											1,86	2,97
10												3,67

Propiedades de resistencia y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Ejecución: m

Tornillos cabeza gota de sebo con ranura Según DIN 964

Rosca métrica



d ₁	M1	M1,2	M1,4	M1,6	M2	M2,5	M3	(M3,5)	M4	M5	M6	M8	M10
b	2)	2)	2)	15	16	18	19	20	22	25	28	34	40
d ₂	1,9	2,3	2,6	3	3,8	4,7	5,6	6,5	7,5	9,2	11	14,5	18
Dif. Adm.	h13				k14								
f aprox.	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,6	0,75	0,9	1	1,25	1,5	2	2,25
k máx.	0,6	0,72	0,84	0,96	1,2	1,5	1,65	1,93	2,2	2,5	3	4	5
n	0,25	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5
r ₁ aprox.	2	2,5	3	3	4	5	6	7	8	10	12	16	20
r ₂ máx.	0,1	0,12	0,14	0,16	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,6	0,8	1
t min.	0,4	0,5	0,52	0,65	0,8	1	1,2	1,4	1,6	2	2,4	3,2	4
t máx..	0,5	0,6	0,65	0,8	1	1,2	1,45	1,7	1,9	2,3	2,8	3,7	4,6
l	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente												
2	0,016	0,027	0,039	0,055									
3	0,021	0,034	0,049	0,067	0,119	0,211							
4	0,025	0,041	0,057	0,078	0,138	0,242	0,350	0,536					
5	0,029	0,047	0,066	0,090	0,156	0,272	0,395	0,596	0,824				
6		0,054	0,076	0,102	0,175	0,302	0,439	0,656	0,902	1,49			
8			0,093	0,125	0,212	0,362	0,527	0,775	1,060	1,73	2,66		
10			0,111	0,148	0,250	0,422	0,615	0,89	1,21	1,98	3,01	6,14	
12					0,287	0,482	0,703	1,01	1,37	2,23	3,36	6,78	11,70
(14)					0,325	0,543	0,791	1,13	1,52	2,47	3,72	7,41	12,70
16					0,362	0,603	0,880	1,25	1,68	2,72	4,07	8,05	13,70
(18)					0,400	0,663	0,968	1,37	1,83	2,97	4,42	8,69	14,70
20					0,440	0,723	1,060	1,49	1,99	3,22	4,78	9,32	15,70
(22)					0,480	0,783	1,140	1,61	2,14	3,46	5,13	6,65	16,70
25					0,520	0,874	1,280	1,79	2,37	3,83	5,66	10,90	18,70
(28)					0,560	0,960	1,410	1,97	2,61	4,11	6,19	11,80	19,70
30					0,600	1,050	1,500	2,09	2,76	4,44	6,55	12,50	20,70
35					0,680	1,140	1,590	2,39	3,15	4,93	7,43	14,10	23,70
40					0,760	1,230	1,680	2,68	3,53	5,68	8,31	15,70	25,70
45					0,840	1,320	1,770	2,97	3,83	6,30	9,20	17,30	28,20
50					0,920	1,410	1,860	3,26	4,11	6,93	10,10	18,90	30,70
55					1,000	1,500	1,950	3,55	4,44	7,62	11,00	20,50	33,20
60					1,080	1,590	2,040	3,84	4,93	8,31	12,00	22,10	35,80

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

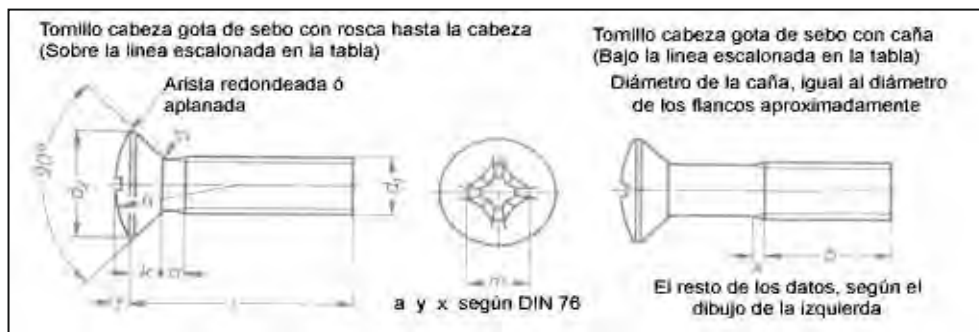
Clases de resistencia: 4.8, 5.8, preferentemente, admisible: 8.8 ó 10.9

Ejecución: m según DIN 267 hoja2, Se pueden suministrar con protección superficial según DIN 267 hoja 9 por designación específica.

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis.

Tornillos cabeza gota de sebo con mortaja cruzada Según DIN 966

Avellanado de cabeza según ISO



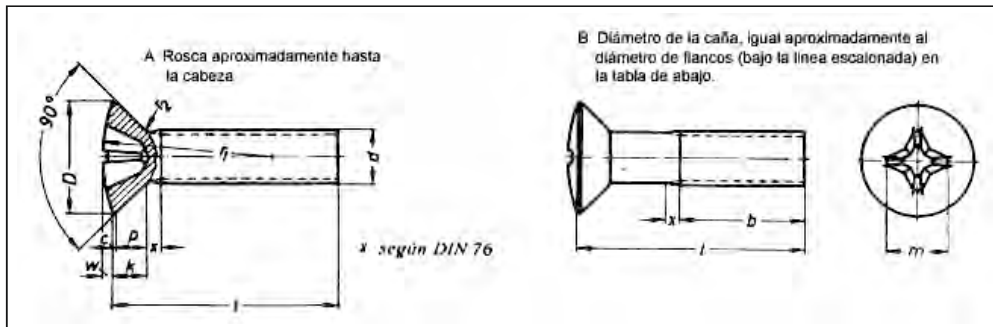
d_1	M1,6	(M1,8)	M2	M2,5	M3	(M3,5)	M4	M5	M6	M8	M10	
b	15	15	16	18	19	20	22	25	28	34	40	
d_2	3	3,4	3,8	4,7	5,6	6,5	7,5	9,2	11	14,5	18	
Dif. adm.	h13			h14								
f Aprox.	0,4	0,45	0,5	0,6	0,75	0,9	1	1,25	1,5	2	2,5	
k máx.	0,96	1,08	1,2	1,5	1,65	1,93	2,2	2,5	3	4	5	
r_1 Aprox.	3	4	4	5	6	7	8	10	12	16	20	
r_2 máx.	0,4	0,4	0,5	0,7	0,8	0,95	1	1,3	1,6	2	2,5	
Tamaño	2)			1			2		3		4	
m				2,7	3,1	4,2	4,5	5,3	6,8	9	10	
Profundd. mín.				1,3	1,7	1,74	2,04	2,77	3,03	4,18	5,38	
				1,6	2	2,24	2,54	3,27	3,53	4,65	5,88	
l	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente											
2												
3				0,211								
4				0,242	0,350	0,536						
5				0,272	0,395	0,596	0,824					
6				0,302	0,439	0,656	0,902	1,490				
8				0,362	0,527	0,775	1,060	1,730	2,660			
10				0,422	0,615	0,894	1,21	1,98	3,01	6,14		
12				0,482	0,703	1,01	1,37	2,23	3,36	6,78	11,7	
(14)				0,543	0,791	1,13	1,52	2,47	3,72	7,41	12,7	
16				0,603	0,880	1,25	1,68	2,72	4,07	8,05	13,7	
(18)				0,663	0,968	1,37	1,83	2,97	4,42	8,68	14,7	
20				0,723	1,060	1,49	1,99	3,22	4,78	9,32	15,7	
(22)				0,783	1,140	1,61	2,14	3,46	5,13	9,95	16,7	
25				0,874	1,280	1,79	2,37	3,83	5,66	10,90	18,2	
(28)					1,410	1,97	2,61	4,11	6,19	11,80	19,7	
30					1,500	2,09	2,76	4,14	6,55	12,50	20,7	
35						2,39	3,15	4,93	7,43	14,10	23,7	
40							3,53	5,68	8,31	15,70	25,7	
45								6,30	9,20	17,30	28,2	
50								6,93	10,10	18,90	30,7	
55										20,50	33,2	
60											35,8	

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Clases de resistencia: Preferible 4.8, también es admisible 8.8, Ms = Latón, según DIN 17672, a elección del fabricante.

Tornillos cabeza gota de sebo con mortaja cruzada Según DIN 7988



<i>d</i>	MM2,6	M3	(M3,5)	M4	M5	M6	M8	M10	
<i>b</i>	8	9	10	12	15	18	20	22	
<i>c</i> aprox.	0,2	0,2	0,25	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	
<i>D</i>	5	6	7	8	10	12	16	20	
<i>k</i>	1,4	1,7	2	2,3	2,8	3,3	4,4	4,5	
<i>p</i>	1,2	1,5	1,75	2	2,5	3	4	5	
<i>r</i> ₁	8	10	10	12	15	18	25	30	
<i>r</i> ₂	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	1	
<i>w</i> aprox.	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1	1,3	1,7	
Tamaño	1		2			3		4	
<i>m</i>	2,7	3,1	4,2	4,6	5,3	7,2	9,6	11,1	
Profundidad máx. del calibre	1,54	1,96	25,23	2,65	3,35	3,96	5,27	6,77	
Longitud <i>l</i> ²	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./ 1000 piezas aproximadamente								
5	0,295								
6	0,327	0,520	0,747	1,06					
8	0,392	0,609	0,867	1,21	2,12				
10	0,463	0,697	0,989	1,37	2,37	3,68			
12	0,546	0,798	1,10	1,52	2,62	4,03			
15	0,671	0,964	1,31	1,77	2,97	4,55	9,43		
(18)	0,797	1,130	1,54	2,06	3,36	5,06	10,4	17,6	
20	0,880	1,240	1,69	2,26	3,67	5,09	11,0	18,6	
(22)	0,963	1,350	1,84	2,46	3,98	5,44	11,7	19,6	
25	1,050	1,520	2,07	2,75	4,44	5,87	12,6	21,1	
(28)		1,690	2,29	3,03	4,90	6,53	13,7	22,6	
30		1,800	2,44	3,22	5,21	7,20	14,4	23,6	
35			2,92	3,72	5,98	7,65	16,4	26,5	
40				4,21	6,75	8,76	18,5	29,6	
45					7,52	9,87	20,4	32,7	
50					8,29	11,00	22,3	35,8	
55						12,10	24,3	38,9	
60								42,0	
70								48,2	

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

- 1) Las mortajas cruzadas y los calibres de profundidad, serán según DIN 7962
- 2) Desde 5 hasta 20 mm. Son admisibles longitudes intermedias de 1 en 1 mm, entre 20 y 30 mm, terminados en 4 y 6 entre 30 y 60 mm, terminados en 2 y 8, en adelante deben de evitarse medidas intermedias.

Propiedades de resistencia que se indicarán en el pedido, según DIN 267

Tornillos de alta resistencia Según H V

Nociones básicas

La unión de elementos de construcción de acero por medio de tornillos pretensados de alta resistencia (tornillos H. V. s/n DIN 6914 = tornillos T R s/n M V 107), nos brinda un método revolucionario para la transmisión de esfuerzos: la transmisión por alzamiento.

Los tornillos HV se introducen con cierto juego en los orificios yustapuestos de las piezas a unir, ciento seguidamente pensados por el tapete de la tuerca hubo de la cabeza del tornillo, de forma que se crea una fuente presión normal a las superficies en contacto en las proximidades de los bordes del agujero. El esfuerzo, orientado perpendicularmente a los vástagos del tornillo, se transmite de entre los elementos unidos por rozamiento estático de sus superficies en contacto. El vástago del tornillo es solicitado atracción axial y a torsión a causa del par de apriete aplicado, pero no sufre ningún esfuerzo de cortadura. Si el esfuerzo a que está sometida la unión fuera superior a la tensión admisible de ésta, trabajando a razonamiento, el tornillo comenzaría a trabajar a cortadura. Esto, sin embargo no significa una eliminación de la fuerza resistente al razonamiento, sino que ésta efectivamente seguirá restando un gran parte del esfuerzo, con lo que la sollicitación del tornillo a la cortadura sería mínima y, por tanto, muy baja la presión del tornillo sobre el agujero, que es una limitación del cálculo de las uniones que trabajan a cortadura. La distribución de tensiones es tan ventajosa que las "Directrices Europeas para la utilización de tornillos de alta resistencia en la Construcción Metálica" admiten, para el cálculo de esfuerzos, a tracción considerar que la hilera de tornillos de alta resistencia correspondiente a la sección neta determinante transmite por razonamiento, en la zona anterior a dicha sección, un 40% de los esfuerzos que transmite la hilera completa, admitiendo una disminución uniforme entre los tornillos de la Unión. No obstante, esta disposición no ha sido todavía adoptada por las Normas españolas, por lo que no serán tenidas en cuenta que en los ejemplos de cálculo que dispondremos más adelante. Además de esta ventaja de eliminación de grandes tensiones en las proximidades del agujero que nos conduciría a un posible ahorro en las secciones transversales en el caso de esfuerzos de tracción, obtenemos otras múltiples ventajas con las uniones H V. Entre ellas, la reducción del número de tornillos con la consiguiente economía al disminuir los tiempos de taladrado de los agujeros y de montaje de los tornillos, disminución de peso de la estructura, reducción de gastos, por eliminarse en ciertos casos el montaje de determinadas piezas "sin situ", sencillez de montaje por la holgura admisible entere el diámetro el agujero y el diámetro exterior del tornillo, etc. etc.

Finalmente hay que tener en cuenta para los tornillos H V suministrados la seguridad y garantía que implica la adquisición del juego completo: tornillo, tuerca y dos arandelas, del mismo proveedor, y de la misma Norma.

Los tornillos utilizados en las uniones que trabajan al razonamiento han donde ser de alta resistencia para poder tener una mayor fuerza debe pretensado y, con ello, una mayor resistencia al deslizamiento. El material de los mismos corresponde a la calidad 10.9 según las especificaciones de la norma DIN 267.

Los tornillos HV se encuentran normalizados en la norma DIN 6914, las tuercas correspondientes en la norma DIN 6915, y en las canteras velas normas DIN 6916,6917 y 6918.

Tornillos de alta resistencia Según H V

Continuación

A continuación incluimos un resumen de las características mecánicas exigidas por las normas DIN 267 y M V 107 para estos elementos de fijación.

D I N 267

TORNILLOS H V

Clase de resistencias.....	10.9
Resistencia a la tracción.....	100-120
Dureza Brinell.....	280-365 H B
Dureza Rockwell.....	27-38 HP 13
Dureza Vickers.....	280-370 H V
Límite de alargamiento al 0,2%.....	90 kg/mm ²
Alargamiento de ruptura-mínimo.....	9%.
Resistencia (probeta 150) mínimo.....	4 Kg ella el m./cm ²

TUERCAS

Clase de resistencia.....	10.
Tensión de prueba.....	1000 n/mm ²
Dureza Vichers H V 5 max.....	353
Dureza Brinell HB 30 max.....	353
Dureza Rockwell H R.C max.....	36

ARANDELAS

Mayúsculas dureza Vichers.....	295-350.
(resistencia a la tracción aproximadamente..... 100-120 kg/ mm ²	

M V 107

TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS DE ALTA RESISTENCIA

CARACTERÍSTICAS MECANICAS	TORNILLOS	TUERCAS	ARANDELAS
Material... • Resistencia a la tracción en kg / mm ²	A 10t 100-120	A 8t 80-100	F115
Límite elástico convencional mín., en Kg./mm ²	90	64	
Alargamiento de rotura mín. %	9	12	
Resiliencia mín.Kgm/cm ²	5	7	
Dureza Brinell	295-350	235-295	

Tornillos de alta resistencia Según H V

Continuación

Tabla de esfuerzos de pretensado, pares de apriete y esfuerzos a transmitir, para tornillos de alta resistencia de calidad 10.9 y dimensiones según DIN 6914 a 6918

Diámetro nominal del tornillo (diámetro exterior de rosca)		M12	M16	M20	M22	M24	M27	**	**	**	
Fuerza de pretensado en Mp		5,5	10,3	16,2	20,2	23,3	30,6	35,4	43,3	51,7	
Momento de apriete en Kp x m		11,9	29,8	58,4	80,7	101	149	205	275	358	
Esfuerzo a transmitir admisible por cada tornillo y superficie de fricción en Mp. para:											
Obras de ingeniería y construcción	A37	I	1,98	3,70	5,83	7,27	8,38	11,01	12,75	15,60	18,60
		II	2,25	4,21	6,62	8,26	9,53	12,51	14,50	17,75	21,20
	A52	I	2,64	4,94	7,77	9,69	11,18	14,68	17,00	20,80	24,80
		II	3,00	5,61	8,83	11,01	12,70	16,69	19,30	23,65	28,20
Puentes y Grúas	A37	I	1,54	2,89	4,55	5,68	6,55	8,60	9,95	12,20	14,55
		II	1,76	3,31	5,20	6,49	7,48	9,83	11,40	13,95	16,60
	A52	I	2,06	3,86	6,07	7,57	8,73	11,47	13,30	16,25	19,40
		II	2,35	4,41	6,94	8,65	9,98	13,11	15,40	18,60	22,15

** Estas medidas no están normalizadas.

Suministramos para casos especiales los calibres M30, 33 y 36 que no se citan en la Norma DIN. Las notaciones I y II se refieren al tipo de cargas, principales y adicionales respectivamente. Los datos suministrados en este cuadro se han obtenido considerando que las superficies a unir han sido preparadas tal como indica la Norma MV 103.

Hemos mencionado anteriormente que una limitación en el cálculo de las uniones es la presión ejercida sobre los agujeros. La presión máxima admisible en el agujero viene dada en la tabla siguiente en Kp/cm².

Acero A37	I	4800
	II	5400
Acero A52	I	7200
	II	8100

En las tablas que vienen a continuación figuran las dimensiones de tornillos, tuercas y arandelas, así como las longitudes de apriete de los tornillos. Todas estas medidas vienen dadas en milímetros.

Tornillos para chapa Según DIN 7975

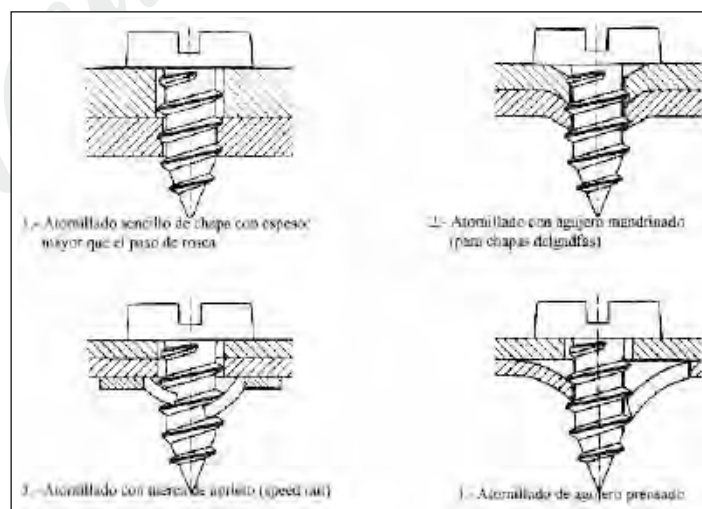
Aplicación y diámetro del agujero del núcleo

A continuación se dan algunas instrucciones para la aplicación de tornillos para chapa. Las clases de tornillo representadas sirven como ejemplos. Aparte de los tornillos para chapa V con punta (denominada también punta de introducción) se emplean principalmente. Esto sirve especialmente para atornillar varias chapas, para las cuales al hay que contar con un cambio de agujero.

Tornillos para chapa forma B Z con pivote se prefieren sólo entonces el extremo del tornillo queda libre y para la forma B no pueden temerse lesiones con la punta.

Para tornillos sencillos, o sea aquellos atornillados en los que el tornillo para chapa corta su propia rosca hembra, han de ser las partes que se han de atornillar mayores que en el paso de la rosca. Si el espesor de chapa total es menor, será conveniente mandrinar o abrir los agujeros del núcleo. De este modo puede asegurarse el aprieto necesario. Además se recomienda el empleo de tuercas de aprieto (denominadas también tuercas de muelles o speed nuts).

Con frecuencia, sin embargo, son también ventajosos-especialmente en la fabricación en serie-los llamados atornillados de agujero prensado. El agujero prensado se punzona, ranura y forma en espiral correspondiendo al paso de rosca del tornillo para chapa correspondiente con una herramienta especial. Puede colocarse en las chapas que se han de atornillar mismas, o también en una chapa especial -análoga a las tuercas de aprieto-. Atornillados de agujero prensado se recomiendan generalmente sólo para tapas de acero pobres en carbono. Aceros tratados térmicamente o metales no férricos necesitan en circunstancias construcciones especiales de los agujeros prensados.



Continúa

Tornillos para chapa Según DIN 7975

Diámetro del agujero del núcleo

Diámetro de los agujeros recomendados en función del material de la chapa a atornillar

La presente tabla ha sido confeccionada por experiencia, llegando a la conclusión de que los datos que en ella figuran son adecuados también para la mayoría de los recubrimientos de protección.

Los fabricantes y consumidores, son quienes recomiendan por experiencia los agujeros de núcleo.

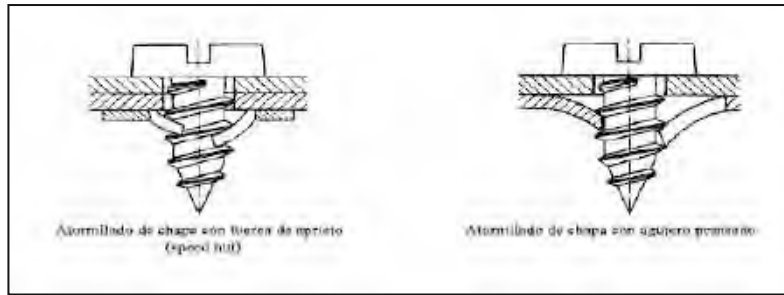
Recomendamos no obstante, revisar cada caso particular, especialmente en las fabricaciones en serie, para esto pueden ser de gran utilidad las condiciones técnicas de suministro para tornillos de chapa, según DIN 267 hoja 12 con su método de prueba para las propiedades mecánicas.

Rosca de tornillo para chapa según DIN 7990		Espesor de chapa		Diámetro del agujero del núcleo 1)			
				Mandrinado o atravesado		Taladrado ó punzonado	
Diámetro nominal	Nº según ISO	Más de	Hasta	Chapas de acero, da Latón, níquel, cobre y mónel.	Chapas de aluminio	Chapas de acero, da Latón, níquel, cobre y mónel.	Chapas de aluminio
2,2	2		0,56			1,6	
		0,56	0,75			1,7	1,6
		0,75	0,88			1,8	1,6
		0,88	1,13			1,85	1,6
		1,13	1,38			1,85	1,7
		1,38	1,5			1,9	1,8
2,9	4		0,56	2,2		2,2	
		0,56	0,63	2,5	2,2	2,25	
		0,63	0,75	2,5	2,2	2,25	2,2
		0,75	0,88	2,5	2,2	2,4	2,2
		0,88	1,25		2,2	2,4	2,2
		1,25	1,38			2,4	2,2
		1,38	1,75			2,5	2,25
		1,75	2,5			2,6	2,4
3,5	6		0,56	2,8		2,6	
		0,56	0,75	2,8	2,8	2,7	
		0,75	0,88	2,8	2,8	2,7	2,65
		1	1,25		2,8	2,8	2,65
		1,25	1,38			2,8	2,65
		1,38	1,75			2,9	2,75
		1,75	2,5			3	2,85
		2,5	3			3,2	3
	3	6				3	
3,9	7		0,5	3		2,95	
		0,5	0,63	3	3	2,95	
		0,63	0,88	3	3	2,95	2,9
		0,88	1,13	3	3	2,95	2,95
		1,13	1,25	3	3	3	2,95
		1,25	1,38			3	2,95
		1,38	1,75			3,2	3
		1,75	2			3,2	3,5
		2	2,5			3,5	3,5
2,25	3,5			3,6	3,5		
4,2	8		0,5	3,5			
		0,5	0,63	3,5	3,5	3,2	
		0,63	0,88	3,5	3,5	3,2	2,95
		0,88	1,13	3,5	3,5	3,2	3
		1,13	1,38	3,5	3,5	3,3	3,2
		1,38	2,5			3,5	3,5
		2,5	3			3,8	3,7
		3	3,5			3,9	3,8
3,5	10				3,9		

Continúa

Tornillos para chapa Según DIN 7975

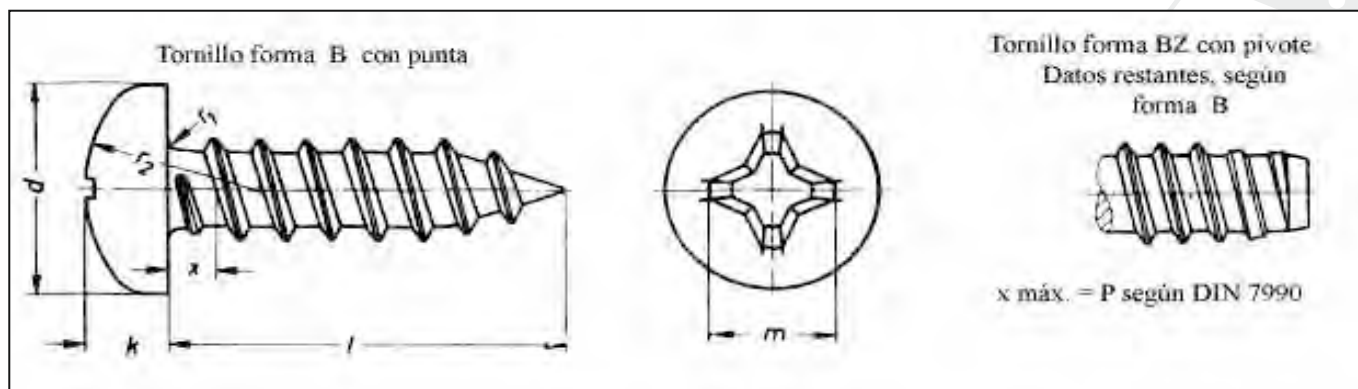
Continuación



Rosca de tornillo para chapa según DIN 7990		Espesor de chapa		Diámetro del agujero del núcleo 1)			
				Mandrinado o atravesado		Taladrado ó punzonado	
Diámetro nominal	Nº según ISO	Más de	Hasta	Chapas de acero, da Latón, níquel, cobre y mónel.	Chapas de aluminio	Chapas de acero, da Latón, níquel, cobre y mónel.	Chapas de aluminio
4,8	10		0,5	4			
		0,5	0,75	4	4	3,7	
		0,75	1,13	4	4	3,7	3,7
		1,13	1,38	4	4	3,9	3,7
		1,38	1,75			3,9	3,7
		1,75	2,5			4	3,8
		2,5	3			4,1	3,8
		3	3,5			4,3	3,9
		3,5	4			4,4	3,9
		4	4,75			4,4	4
5,5	12	4,75	10				4,2
			1,13	4,7		4,2	
		1,13	1,38	4,7		4,3	4,1
		1,38	1,5			4,3	4,1
		1,5	1,75			4,5	4,2
		1,75	2,25			4,6	4,4
		2,25	3			4,7	4,6
		3	3,5			5	4,6
		3,5	4			5	4,8
		4	4,75			5,1	4,8
6,3	14	4,75	10				4,9
			1,38	5,3		4,9	
		1,38	1,75			5	5
		1,75	2			5,2	5
		2	3			5,3	5,2
		3	4			5,8	5,3
		4	4,75			5,9	5,4
		4,75	5				5,6
		5	10				5,8
			1,38			6,4	
8	16	1,38	1,75			6,5	6,5
		1,75	2			6,7	6,5
		2	3			6,8	6,7
		3	4			7,2	6,8
		4	4,75			7,4	6,9
		4,75	5				7
		5	10				7,2

Tornillos cabeza alomada para chapa Según DIN 7981

Con mortaja cruzada



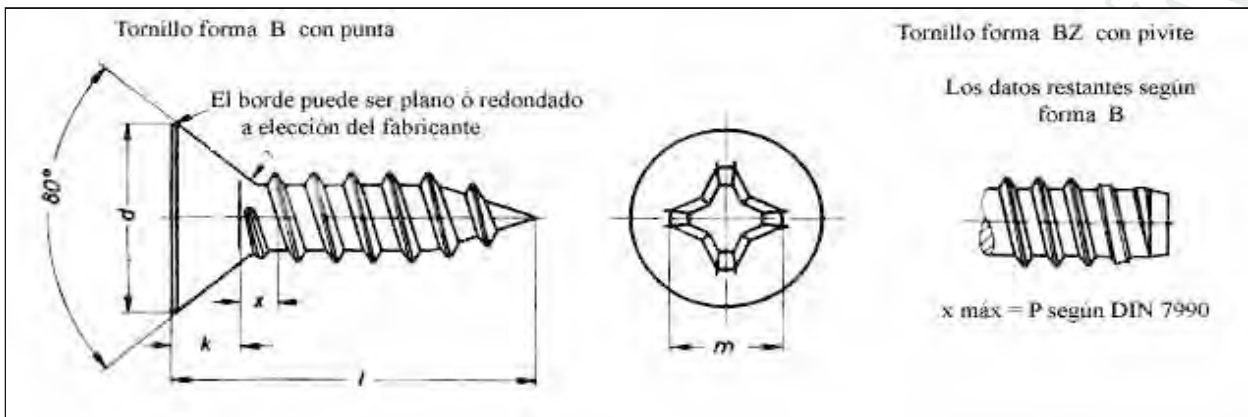
<i>Diámetro nominal</i>	2,2	2,9	3,5	(3,9)	4,2	4,8	(5,5)	6,3
<i>d</i>	4,2	5,6	6,9	7,5	8,2	9,5	10,8	12,5
<i>k</i> máximo	1,8	2,2	2,6	2,8	3,05	3,55	3,95	4,55
<i>mínimo</i>	1,55	1,95	2,35	2,55	2,75	3,25	3,65	4,25
<i>r₁</i> máximo	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
<i>r₂</i> aproximado	3,4	4,4	5,4	5,8	6,2	7,2	8,2	9,5
<i>Tamaño</i>	1		2				3	
<i>Mortaja cruzada</i> <i>m</i>	2,6	3	4,2	4,4	4,6	5	6,5	7,1
<i>Profundidad</i> <i>mínima</i>	0,86	1,35	1,4	1,63	1,8	2,28	2,49	3
<i>de penetración</i> <i>máxima</i>	1,32	1,8	2,03	2,26	2,46	2,87	3,15	3,86
<i>Longitud</i>	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./ 1000 piezas aproximadamente							
4,5	0,160							
6,5	0,200	0,400						
9,5	0,260	0,510	0,79	1,05	1,22	1,85		
13	0,330	0,630	0,97	11,27	1,46	2,20	3,20	3,90
16	0,390	0,740	1,12	1,46	1,67	2,50	3,60	4,44
19		0,850	1,27	4,65	1,88	2,80	4,00	4,98
22			1,42	1,84	2,10	3,10	4,38	5,52
25			1,57	2,03	2,30	3,40	4,76	6,06
32					2,80	4,10	5,67	7,32
38						4,70	6,45	8,40
45								
50								
Número según ISO	2	4	6	7	8	10	12	14

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis.

Solamente están normalizados, los tornillos para chapa cuyos pesos figuran en la presente tabla, otras longitudes, no son fabricables.

Ejecución: m según DIN 267

Tornillos rosca chapa con cabeza avellanada Según DIN 7981



Diámetro nominal	2,2	2,9	3,5	(3,9)	4,2	4,8	(5,5)	6,3
<i>d</i>	4,3	5,5	6,8	7,5	8,1	9,5	10,8	12,4
<i>k</i> aproximado	1,3	1,7	2,1	2,3	2,5	3	3,4	3,8
<i>r</i> máximo	0,8	1,1	1,4	1,5	1,6	1,9	2,1	2,4
Tamaño	1		2				3	
Mortaja cruzada <i>m</i>	2,6	3	4,2	4,4	4,6	5,1	6,8	7,1
Profundidad mínima	1,02	1,4	1,62	2,03	2,11	2,59	2,95	3,33
de penetración máxima	1,32	1,7	2,12	2,53	2,62	3,1	3,53	3,91
Longitud	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente							
4,5	0,100							
6,5	0,140	0,280						
9,5	0,200	0,350	0,54	0,660	0,77+	1,10+		
13	0,270	0,476	0,72	0,880	1,02	1,45	2,11+	2,53+
16	0,330	0,584	0,87	1,07	1,23	1,75	2,44	3,07
19		0,692	1,02	1,26	1,44	2,05	2,87	3,61
22			1,17	1,45	1,65	2,35	3,26	4,15
25			1,32	1,64	1,86	2,65	3,65	4,69
32					2,35	3,35	4,56	5,95
38							5,43	7,03
45								
50								
Número según ISO	2	4	6	7	8	10	12	14

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis.

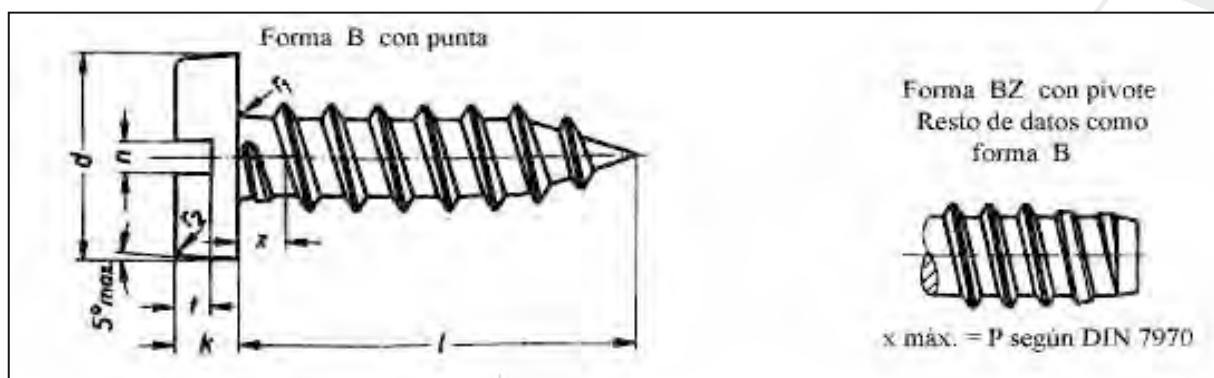
Solamente están normalizados, los tornillos para chapa cuyos pesos figuran en la presente tabla, otras longitudes, no son fabricables.

Los tamaños señalados con + no se fabrican en la forma B

Ejecución: m según DIN 267

Tornillos cabeza cilíndrica para chapa Según DIN 7971

Cabeza ranurada



Diámetro nominal	2,2	2,9	3,5	(3,9)	4,2	4,8	(5,5)	6,3
<i>d</i>	4,2	5,6	6,9	7,5	8,2	9,5	10,8	12,5
<i>k</i> máximo	1,35	1,75	2,1	2,25	2,45	2,8	3,2	3,65
<i>k</i> mínimo	1,15	1,5	1,85	2	2,15	2,5	2,85	3,3
<i>n</i>	0,6	0,8	1	1	1,2	1,2	1,6	1,6
<i>r₁</i> máximo	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
<i>r₂</i> aprox..	0,9	1	1,2	1,3	1,3	1,6	2	2,2
<i>t</i> mínimo	0,55	0,75	0,95	1,05	1,15	1,35	1,55	1,8
<i>t</i> máximo	0,8	1	1,25	1,4	1,5	1,7	1,95	2,2
Longitud	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 pieza aproximadamente							
4,5	0,174							
6,5	0,214	0,424						
9,5	0,274	0,532	0,84	1,07	1,26	1,85		
13	0,344	0,658	1,02	1,29	1,50	2,20	3,00	4,32
16	0,404	0,766	1,17	1,48	1,71	2,50	3,34	4,86
19		0,874	1,32	1,67	1,92	2,80	3,73	5,40
22			1,47	1,86	2,13	3,10	4,12	5,94
25			1,62	2,05	2,34	3,40	4,51	6,48
32					2,83	4,10	5,42	7,00
38						4,70	6,20	74,00
45								8,82
50								
Nº según ISO	2	4	6	7	8	10	12	14

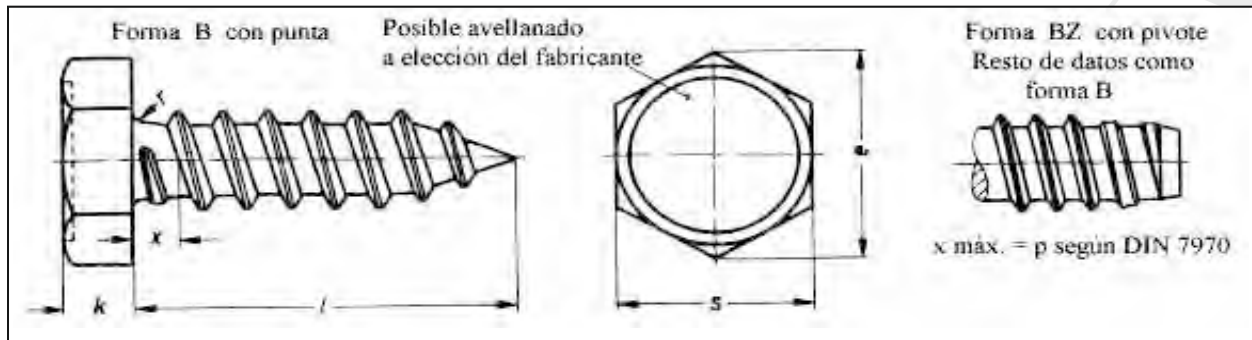
Deben de evitarse las medidas entre paréntesis.

Solamente se fabrican las medidas que figuran en la presente tabla, Las longitudes que no figuran en la presente tabla no son fabricables.

Ejecución: m

Materiales y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Tornillos cabeza hexagonal para chapa Según DIN 7976



Diámetro nominal	2,2	2,9	3,5	(3,9)	4,2	4,8	(5,5)	6,3	8
e Mínimo	3,41	5,45	6	7,66	7,66	8,79	8,79	11,5	14,38
k	1,3	1,5	2,3	2,3	2,8	3	4	4,8	5,8
r máximo	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
s h13	3,2	5	5,5	7	7	8	8	10	13
Longitud	Peso (7,85kg/ dm ³) Kg./1000piezas aproximadamente								
4,5	0,13								
6,5	0,17	0,32							
9,5	0,23	0,43	0,74	1,08	1,29	1,70			
13	0,31	0,55	0,92	1,29	1,54	2,02	2,72	4,25	
16		0,66	1,08	1,48	1,76	2,32	3,09	4,77	8,50
19		0,76	1,23	1,67	1,97	2,61	3,48	5,30	9,40
22			1,38	1,87	2,19	2,90	3,86	5,82	10,30
25			1,54	2,06	2,40	3,19	4,25	6,35	11,20
32					2,91	3,88	5,14	7,57	13,30
38						4,46	5,90	8,63	15,10
45						5,16	6,81	9,89	17,20
50						5,66	7,46	10,80	18,70
Nº según ISO	2	4	6	7	8	10	12	14	16

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis.

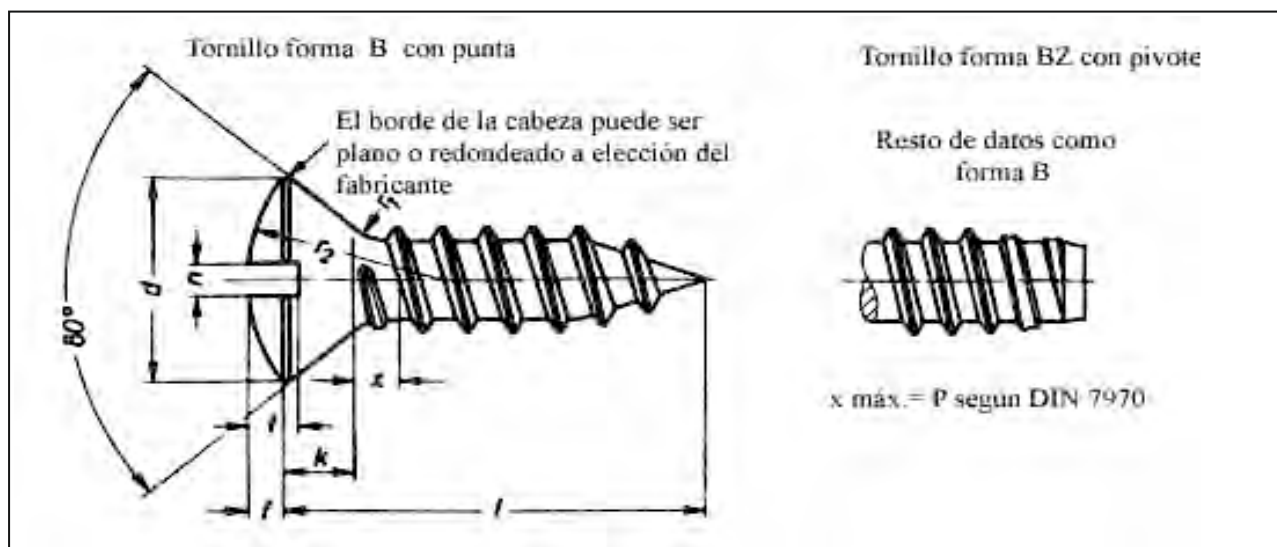
Solamente se fabrican las medidas que figuran en la presente tabla, las longitudes que no figuren en la presente tabla, no son fabricables.

Ejecución: m

Materiales y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Tornillos cabeza gota de sebo para chapa Según DIN 7973

Cabeza ranurada



Diámetro nominal	2,2	2,9	3,5	(3,9)	4,2	4,8	(5,5)	6,3
<i>d</i>	4,3	5,5	6,8	7,5	8,1	9,5	10,8	12,4
<i>f</i> aprox.	0,7	0,8	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	2
<i>k</i> aprox.	1,3	1,7	2,1	2,3	2,5	3	3,4	3,8
<i>n</i>	0,6	0,8	1	1	1,2	1,2	1,6	1,6
<i>r</i> ₁ máximo	0,8	1,1	1,4	1,5	1,6	1,9	2,1	2,4
<i>r</i> ₂	3,8	4,6	5,4	6	6,6	8,2	9,4	11,1
<i>t</i> mínimo	0,95	1,25	1,55	1,7	1,85	2,15	2,45	2,85
<i>t</i> máximo	1,15	1,5	1,9	2,05	2,25	2,6	2,95	3,45
Longitud	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente							
4,5	0,140							
6,5	0,180	0,332						
9,5	0,240	0,440	0,72	0,89	1,07+	1,88+		
13	0,310	0,566	0,90	1,11	1,32	2,18	3,12+	4,00+
16	0,370	0,674	1,05	1,30	1,53	2,48	3,50	4,54
19		0,782	1,20	1,49	1,74	2,78	3,89	5,08
22			1,35	1,68	1,95	3,08	4,28	5,62
25			1,50	1,87	2,16	3,78	5,19	6,88
32					2,65	4,08	5,97	7,96
38						5,08	6,88	9,24
45								
50								
Nº según ISO	2	4	6	7	8	10	12	14

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

Solamente se fabrican las medidas que figuran en la presente tabla. Las longitudes que no figuran en esta tabla no son fabricables

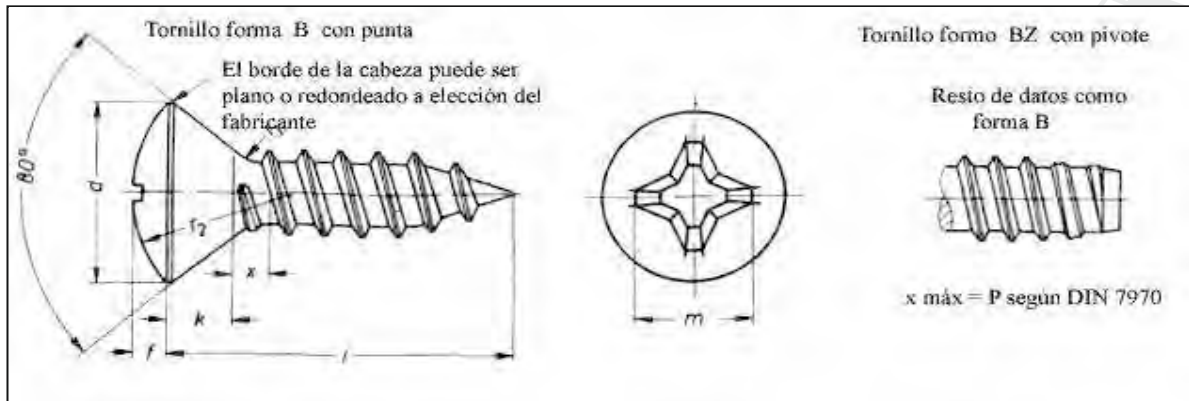
Ejecución: m según la Norma DIN 267

Materiales y condiciones técnicas de suministro: Según la Norma DIN 267

⊕ Estas medidas solamente se fabrican en la forma **B**

Tornillos cabeza gota de sebo para chapa Según DIN 7983

Con mortaja cruzada



Diámetro nominal		2,2	2,9	3,5	(3,9)	4,2	4,8	(5,5)	6,3
d		4,3	5,5	6,8	7,5	8,1	9,5	10,8	12,4
f	aprox.	0,7	0,9	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	2
k	aprox.	1,3	1,7	2,1	2,3	2,5	3	3,4	3,8
r ₁	máximo	0,8	1,1	1,4	1,5	1,6	1,9	2,1	2,4
r ₂	aprox.	3,8	4,6	5,4	6	6,6	8,2	9,4	11,1
Tamaño		1		2			3		
Mortaja	m	2,8	3,4	4,6	4,7	4,9	5,4	7	7,4
cruzada	mínimo	1,17	1,81	1,89	2,04	2,24	2,7	3,02	3,46
profundidad	máximo	1,57	2,21	2,39	2,54	2,74	3,2	3,53	3,96
de penetración									
Longitud		Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./ 1000 piezas aproximadamente							
4,5		0,140							
6,5		0,180	0,332						
9,5		0,240	0,440	0,72	0,89	1,07+	1,53+		
13		0,310	0,566	0,90	1,11	1,32	1,88	2,64+	3,46+
16		0,370	0,674	1,05	1,30	1,53	2,18	3,12	4,00
19			0,782	1,20	1,49	1,74	2,48	3,50	4,54
22				1,35	1,68	1,95	2,78	3,89	5,08
25				1,50	1,87	2,16	3,08	4,28	5,62
32						2,65	3,78	5,19	6,88
38								5,97	7,96
45									
50									
Nº según ISO		2	4	6	7	8	10	12	14

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

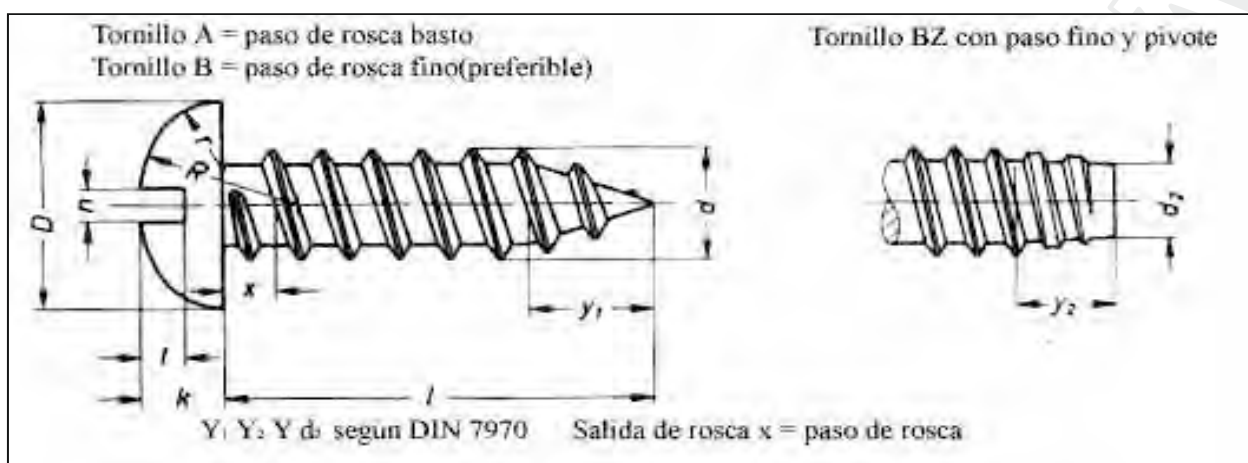
Solamente se fabrican las medidas que figuran en la presente tabla. Las longitudes que no figuran en esta tabla no son fabricables.

Ejecución: m según la Norma DIN 267

+ Estas medidas solamente se fabrican en la forma B

Tornillos cabeza redonda para chapa Según DIN 7974

Con ranura longitudinal



Diámetro d nominal	forma A		(3,6)	(4)	4,3	4,9	5,6	6,5	7,1	7,8
	forma B y BZ	2,2	2,9	3,5	3,9	4,2	4,8	5,5	6,3	
D		4,1	5,4	6,6	7,2	7,8	9,1	10,4	11,6	12,9
k		1,8	2,2	2,6	2,8	3,1	3,5	3,9	4,3	4,8
n		0,6	0,8	1	1	1,2	1,2	1,6	1,6	2
R		2,1	3	3,9	4,5	4,5	5,6	7,2	7,2	9,1
r		1,3	1,8	2,2	2,4	2,6	3	3,4	3,5	4,3
t		0,9	1	1,5	1,6	1,7	1,9	2,1	2,4	2,6
Longitud		Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000piezas aproximadamente para forma B								
6,5		0,200	0,398	0,64						
9,5		0,260	0,506	0,79	1,04	1,20	1,80			
13		0,330	0,632	0,97	1,26	1,44	2,15	3,10	3,80	
16			0,740	1,12	1,45	1,65	2,45	3,49	4,34	
19			0,848	1,27	1,64	1,86	2,75	3,88	4,88	
22				1,42	1,83	2,07	3,05	4,27	5,42	
25				1,57	2,02	2,28	3,35	4,66	5,96	
32							4,05	5,57	7,22	
38							4,65	6,35	8,30	
45							5,35	7,26	9,56	
50							5,85	7,91	10,50	

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

Material y ejecución: Acero para cementar, temple con dureza de lima con una profundidad de 0,2 mm.

En el caso de un atornillado en agujero estampado, es el espesor de chapa menor ó si es mayor que el paso de rosca, en cada caso se podrán emplear tornillos de Paso A = basto y B = paso fino, tanto para atornillar sobre agujeros roscados, como para atornillar en chapa en la que el tornillo deba de hacer su propia rosca.

Tipo de rosca: Según DIN 7970.

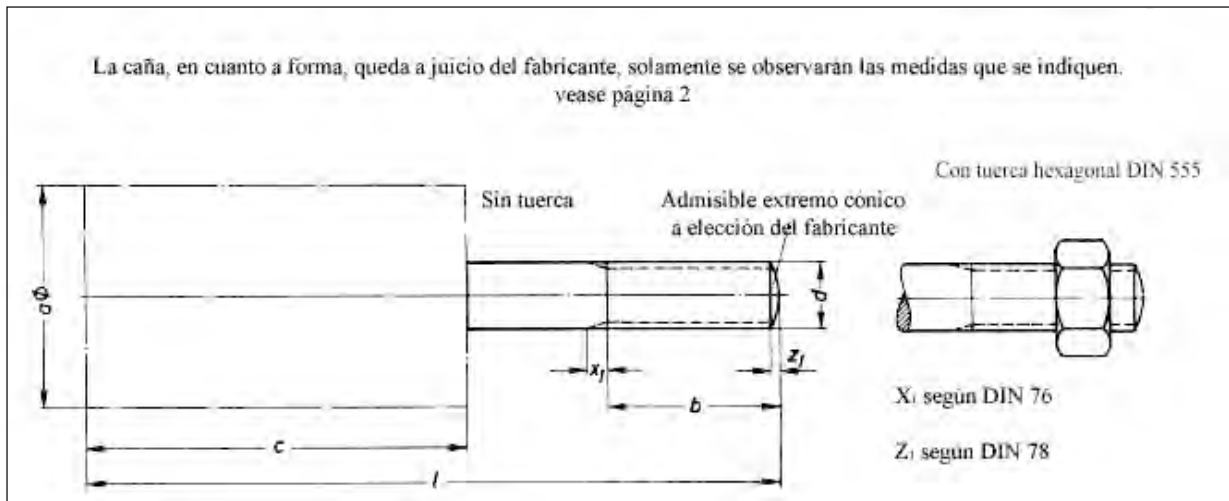
Diferencia media admisible: Según DIN 267

Ejecución: m

Diámetros de agujero del núcleo: Según DIN 7975

Tornillos para empotrar Según DIN 529

Rosca métrica



d	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M72X6
b	20	25	30	40	50	60	75	90	105	120	140	160	180
a máxima	25	32	40	55	65	80	100	120	140	160	185	210	250
c máxima	45	55	70	90	110	140	160	190	260	260	290	340	370
e v / aplicación	35	45	55	70	85	100	120	140	160	180	210	250	270
Longitud													
80													
100													
125													
160													
200													
250													
320													
400													
500													
630													
800													
1000													
1250													
1600													
2000													
2500													
3200													

Las líneas escalonadas señalan las longitudes preferentes.

Propiedades de resistencia: material 4.6

Ejecución: Según DIN 267

Si la caña ha de tener determinada forma, esto se hará constar expresamente en el pedido.

Así mismo, si los tornillos han de llevar distintas tuerca ó arandelas, también se acordará esto en el pedido.

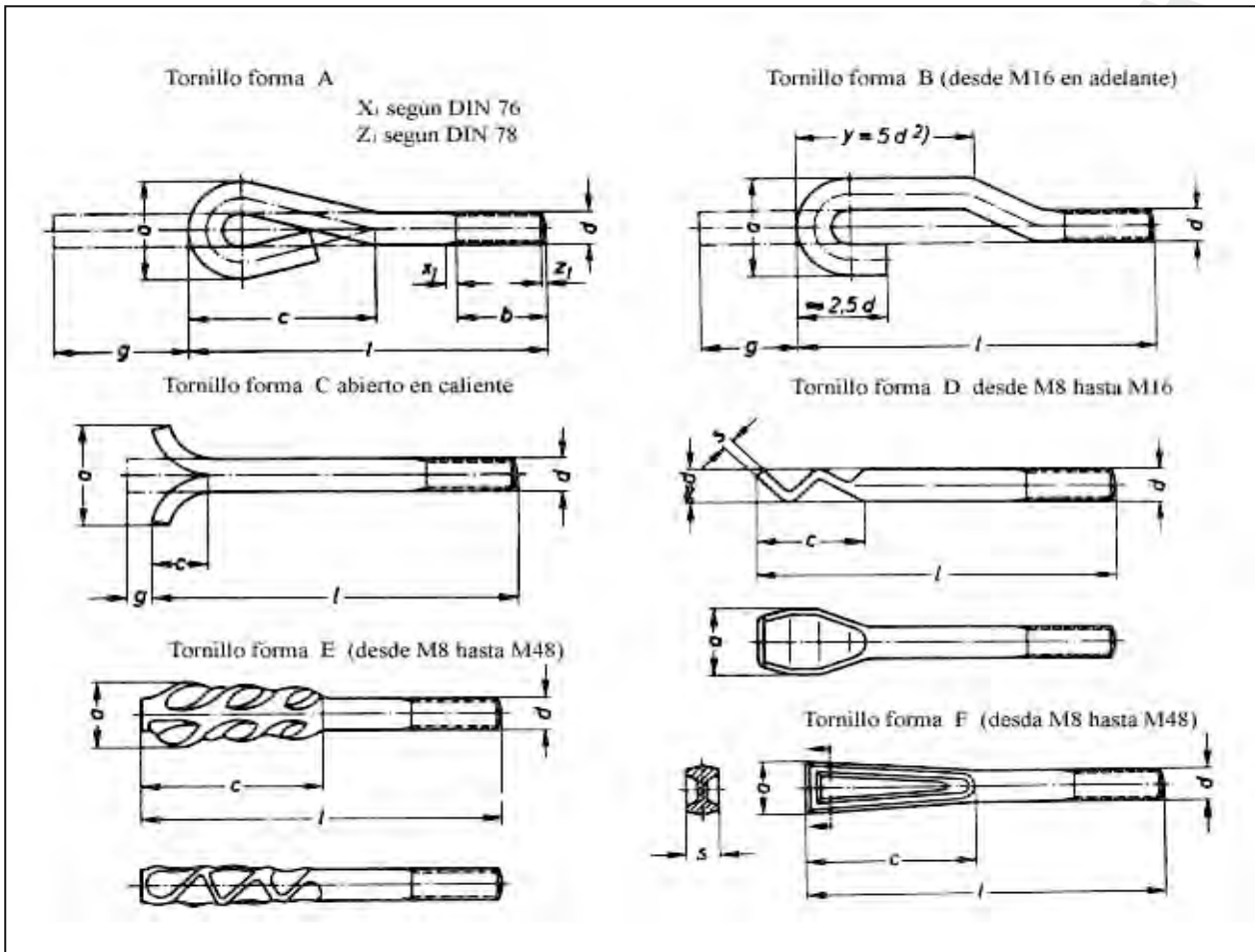
Las tuercas, serán exagonales DIN 555 y las arandelas negras DIN 126.

Continúa

Tornillos para empotrar Según DIN 529

Rosca métrica

Continuación



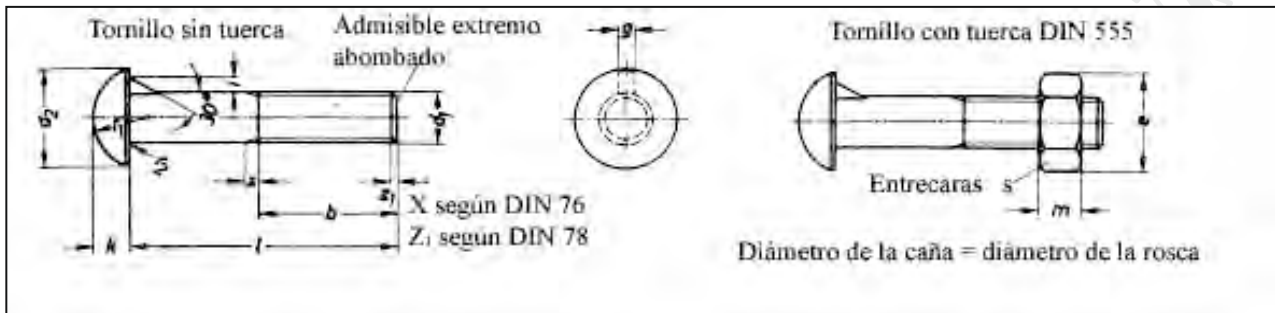
d	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M72X6
b	20	25	30	40	50	60	75	90	105	120	140	160	180
A;B;C; D	24	30	36	48	60	75	95	115	135	155	180	200	240
a aprox. E	16	20	24	32	40	48							
F	14	16	20	25	30	35	45	55	65	75			
A	45	55	65	85	105	125	155	190	220	250	290	335	370
C	12	15	18	24	30	36	45	54	63	72	84	96	110
c aprox. D	24	30	36	48	60	72							
E	45	55	70	90	100	135	150	180	260	260			
F	50	50	55	85	95	120	130	190	200	220			
A	30	38	45	60	75	90	115	135	155	180	210	235	260
g aprox. B				45	55	70	90	110	125	140	165	185	215
C	5	7	8	11	14	18	24	30	34	40	45	50	60
s aprox. D	3	3,5	4	5	6	8							
F	6	8	10	14	18	22	26	30	36	42			

Ejecución: g

Propiedades de resistencia y condiciones técnicas de suministro: según DIN 267

Tornillos cabeza redonda con prisionero Según DIN 607

Sin tuerca / con tuerca hexagonal



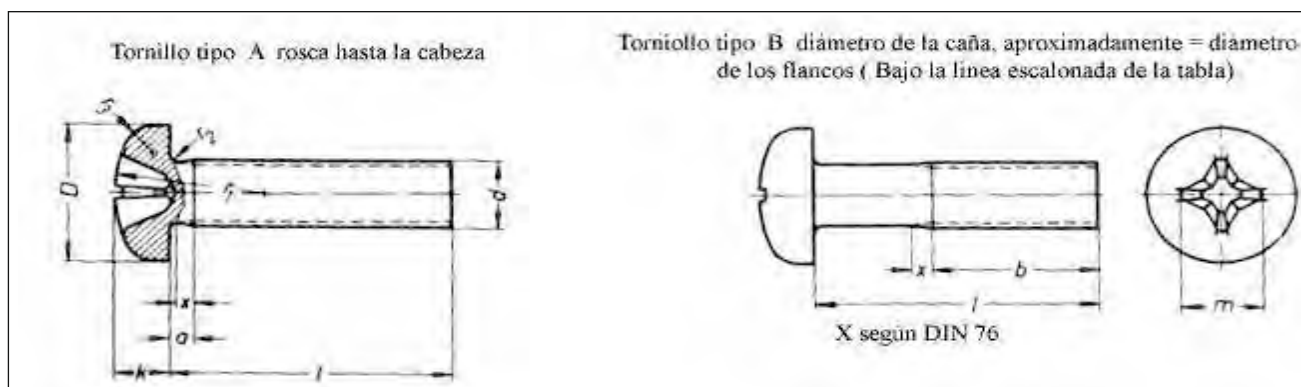
d1	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
b	2) 16	18	22	26	30	38	46	54
	3) 22	24	28	32	36	44	52	60
d ₂	10	12	16	19	24	30	38	46
e mínima	8,63	10,89	14,2	18,72	20,88	26,17	32,95	39,55
g	2	2,5	3	3,2	3,6	4,2	5,4	6,6
i mínima	1,8	2	2,3	2,7	3,2	3,5	4,2	5,2
k aprox.	4	5	6	7	9,2	11,2	14	16,5
m	4	5	6,5	8	10	13	16	19
r ₁	5,7	6,5	8,9	10,5	13,3	15,8	21,5	25,3
r ₂	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1
s	8	10	13	17	19	24	30	36
Longitud 4)	Peso con tuerca (7,85kg/ dm ³) Kg./1000 piezas aproximada mente							
16	4,43	7,90						
20	5,01	8,45	16,6					
25	5,73	8,50	18,3	32,6				
30	6,46	10,50	20,1	35,4	55,7	107		
35	7,18	11,60	21,9	38,2	60,3	114		
40	7,91	12,70	23,8	41,1	64,9	121	216	
45	8,60	13,70	25,6	44,1	69,2	129	227	
50	9,30	14,80	27,5	47,0	73,4	136	239	
55	10,00	15,80	29,4	49,8	77,6	144	251	
60	10,70	16,80	31,3	52,7	81,8	153	263	416
65		17,80	33,2	55,6	86,0	160	275	434
70		18,90	35,1	58,5	90,2	167	287	451
75		19,90	37,0	61,4	94,4	174	299	468
80		21,00	38,8	64,3	98,6	182	311	485
90			42,4	70,2	107,0	196	332	513
100			46,0	76,0	115,0	211	355	547
110			49,6	81,9	123,0	226	379	581
120					131,0	124	403	616
130					140,0	257	427	650
140					148,0	272	451	684
150					157,0	288	175	719
Peso de la tuerca Kg./1000piezas aprox.	1,11	2,32	4,82	10,9	15,9	30,8	60,3	103

Clases de resistencia: 3.6, 4.6, y 5.6

- 1) Siempre que los tornillos estén empaquetados, se añaden sueltas las tuercas.
- 2) Para longitudes hasta 120 mm.
- 3) Para longitudes entre 130 y 200 mm.
- 4) Para las longitudes sobre la línea escalonada, b = longitud aproximadamente.

Tornillos cabeza redonda con mortaja cruzada Según DIN 7986

Rosca métrica



d	M2,6	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10
a máximo	1	1	1,2	1,2	1,5	2	2,5	3
b	8	9	10	12	15	18	20	22
D h14	5	6	7	8	10	12	16	20
k	2	2,4	2,7	3,1	3,8	4,6	6	7,5
r ₁	5	6	7	8	10	12	16	20
r ₂	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	1
r ₃ aprox.	1	1,2	1,4	1,6	2	2,4	3,2	4
Tamaño profundidad del calibre	m		2		3		4	
máxima	2,7	3,1	4,2	4,5	5,3	7,2	9,5	11
mínima	1,6	2	2,24	2,54	3,27	3,96	5,14	6,66
	1,3	1,7	1,74	2,04	2,77	3,46	4,64	6,16
Longitud l ₂	Peso 5) (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente							
4	0,385	0,621						
5	0,420	0,663	0,99	1,40				
6	0,453	0,707	1,05	1,48	2,66			
8	0,519	0,795	1,17	1,63	2,90	4,79		
10	0,602	0,895	1,29	1,79	3,15	5,14	10,9	
12	0,686	1,010	1,42	1,94	3,40	5,50	11,5	
15	0,811	1,170	1,65	2,24	3,80	6,04	12,5	22,7
(18)	0,936	1,340	1,88	2,53	4,23	6,56	13,5	24,2
20	1,020	1,450	2,03	2,73	4,54	7,00	14,1	25,2
(22)	1,100	1,570	2,18	2,93	4,85	7,45	14,7	26,2
25	1,210	1,740	2,40	3,23	5,30	8,00	15,9	27,7
(28)		1,900	2,63	3,00	5,77	8,78	17,1	29,6
30		2,010	2,78	3,23	6,08	9,22	17,9	30,8
35			3,16	3,72	6,85	10,30	19,9	33,9
40				4,21	7,62	11,40	21,8	37,0
45				4,70	8,39	12,60	23,8	470,1
50					9,16	13,70	25,8	43,2
55							27,8	46,3
60								49,3
70								55,4

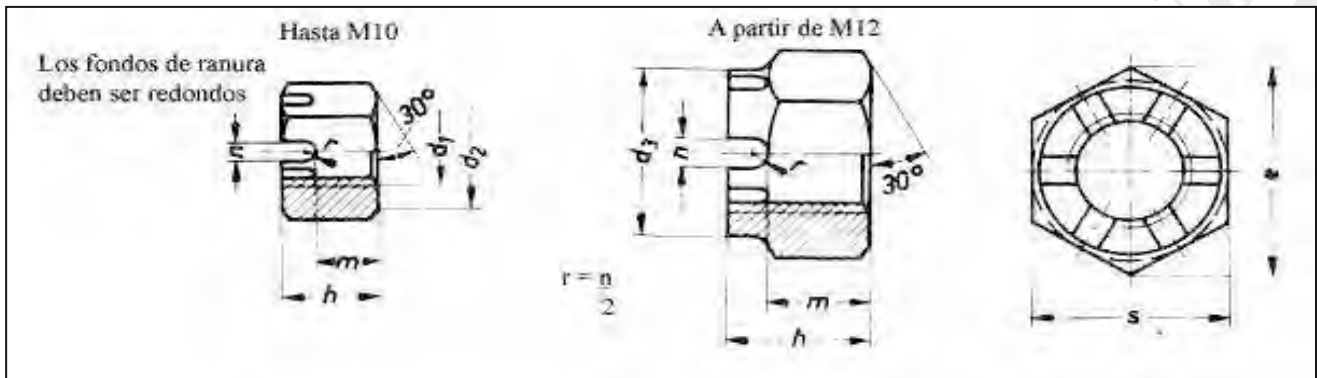
Deben de evitarse las medidas entre paréntesis.

- 1) Mortajas cruzadas y calibres de profundidades según DIN 7962
- 2) Hasta 5 son admisibles longitudes intermedias de 0,5 en 0,5 mm, pasando de 5 hasta 20, de 1 en 1 mm, pasando de 20 y hasta 30, terminados en 4 y 6, pasando de 30 y hasta 60 terminados en 2 y 8, en adelante terminados en 5 y 0 pero deben de evitarse.
- 3) Propiedades de resistencia: según DIN 267
- 4) En casos excepcionales los tornillos redondos pueden ser pedidos con extremos bombeado ó cónico.
- 5) Los tornillos redondos de latón, pesan aproximadamente 1,083 veces y los de aleación de aluminio, 0,357 los pesos indicados.

Se emplearán destornilladores para tornillos de mortaja cruzada según DIN 5262

Tuercas almenadas Según DIN 935

Rosca métrica y métrica fina



d ₁			d ₂ mínimo	d ₃	e mínima ejecución		h	m	n	s	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./ 1000 piezas aprox.			Pasador de aletas DIN 94
Columna 1	Columna 2	Columna 3			m	mg y g					columna 1	columna 2	columna 3	
M 4			6,3		7,74		5	3,2	1,2	7	1,12			1X10
M 5			7,2		8,87		6	4	1,4	8	2,30			1X12
M 6			9		11,05		7,5	5	2	10	3,16			1,5X15
M 7			9,9		12,12		8	5,5	2	11	3,96			1,5X15
M 8	M 8X1		11,7		14,38		9,5	6,5	2,5	13	7,35	7,2		2X18
M 10	M 10X1,25	(M 10X1)	15,3		18,90		12	8	2,8	17	15,80	15,6	15,5	2X22
M 12	M 12X1,5	(M 12X1,25)	17,1	17	21,10	20,88	15	10	3,5	19	22,60	22,4	22,2	3X25
M 14	M 14X1,5		19,8	19	24,90		16	11	3,5	22	27,00	26,6		3X28
M 16	M 16X1,5		21,6	22	26,75	26,17	19	13	4,5	24	38,90	37,9		4X30
M 18	M 18X2	M 18X1,5	24,3	25	30,14		21	15	4,5	27	57,50	56,0	54,6	4X35
M 20	M 20X2	M 20X1,5	27	28	35,53	32,95	22	16	4,5	30	75,20	73,3	71,9	4X40
M 22	M 22X2	M 22X1,5	28,8	30	35,72		26	18	5,5	32	93,00	90,7	88,7	5X40
M 24	M 24X2	M 24X1,5	32,4	34	39,98	39,55	27	19	5,5	36	131,00	126,0	123,0	5X45
		(M 26X1,5)	36,9	38	45,63		30	22	5,5	41			192,0	5X50
M 27	M 27X2	M 27X1,5	36,9	38	45,63	45,2	30	22	5,5	41	192,00	187,0	185,0	5X50

Las tuercas según DIN 935, están avellanadas en la cara de apoyo a 120° hasta el diámetro de la rosca.

- 1) A elección del fabricante
- 2) Las longitudes de pasador de aletas que se indican en la tabla es solamente como referencia.

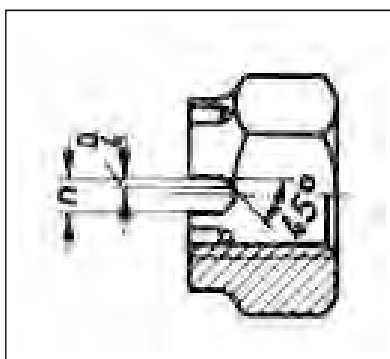
Mas detalles en la página 2

Continúa

Tuercas almenadas Según DIN 935

Rosca métrica y métrica fina

Continuación



d ₁			d ₂ ³⁾ mínimo	d ₃	e mínima		h	m	n	s	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./ 1000 piezas aprox.			Pasador de aletas DIN 94
Columna 1	Columna 2	Columna 3			ejecución						columna 1	columna 2	columna 3	
					m	mg y g								
		(M 28X1,5)	36,9	38	45,63		30	22	5,5	41			175	5x50
M 30	M 30X2	M 30X1,5	41,4	42	51,28	50,85	33	24	7	46	264	254	250	6x55
		(M 32X1,5)	45	46	55,80		35	26	7	50			329	6x60
M 33	M 33X2	M 33X1,5	45	46	55,80	55,37	35	26	7	50	333	320	316	6x60
		(M 35X1,5)	49,5	50	61,31		38	29	7	55			434	6x65
M 36	M 36X3	M 36X1,5	49,5	50	61,31	60,79	38	29	7	55	447	438	422	6x65
		(M 38X1,5)	54	55	66,96		40	31	7	60			574	6x70
M 39	M 39X3	M 39X1,5	54	55	66,96	66,44	40	31	7	60	584	573	553	6x70
		(M 40X1,5)	54	55	66,96		40	31	7	60			523	6x70
M 42	M 42X3	M 42X1,5	62	58	72,61	72,09	46	34	9	65	710	690	670	8x75
M 45	M 45X3	M 45X1,5	66	62	78,26	77,74	48	36	9	70	860	835	810	8x75
M 48	M 48X3	M 48X1,5	71,2	65	83,91	83,39	50	38	9	75	1060	1030	1000	8x80
		(M 50X1,5)	71	65	83,91		50	38	9	75			950	8x80
M 52	M 52X3	M 52X1,5	76	70	89,56	89,04	54	42	9	80	1300	1260	1220	8x90
M 56	M 56X4	M 56X2	81	75	95,07		57	45	9	85	1500	1480	1420	8x100
		(M 58X2)	85	80	100,72		63	48	11	90			1800	10x100
M 60	M 60X4	M 60X2	85	80	100,72		63	48	11	90	1800	1760	1700	10x100
M 64	M 64X4	M 64X2	90	85	106,37		66	51	11	95	2150	2100	2050	10x100
M 68	M 68X4	M 68X2	95	90	112,02		69	54	11	100	2500	2430	2360	10x100
M 72X6	M 72X4	M 72X2	100	95	117,67		73	58	11	105	2900	2830	2760	10x100
M 76X6	M 76X4	M 76X2	105	100	123,32		76	61	11	110	3300	3200	3100	10x120
M 80X6	M 80X4	M 80X2	110	105	128,97		79	64	11	115	3700	3600	3500	10x140
	M 85X4	M 85X2	115	105	143,62		88	68	14	120		4000	3900	13x140
M 90X6	M 90X4	M 90X2	125	120	145,77		92	72	14	130	5450	5300	5150	13x140
	M 95X4	M 95X2	130	125	151,42		96	76	14	135		5900	5750	13x140
M 100X6	M 100X4	M 100X2	140	130	162,72		100	80	14	140	7600	7550	7400	13x160

Deben de evitarse los tamaños entre paréntesis.

Número de ranuras; Hasta M40; 6, desde M 42 hasta M 48; 8, desde M72 en adelante; 10 ranuras.

Fondo de ranura redondo, redondeado ó biselado, a elección del fabricante. Véase dibujo arriba

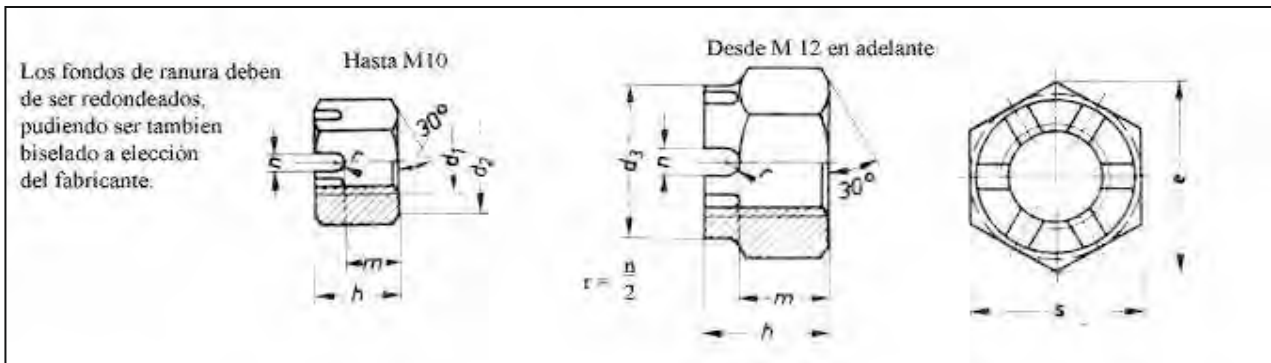
Clases de resistencia: 5. Para ejecución g y mg, resistencias de 5., 6., 8. Y 10 para ejecución m (se indicará en el pedido).

Ms = aleación de cobre - zinc (latón) según DIN 17672, calidad a elección del fabricante.

Continúa

Tuercas almenadas Según DIN 935

Rosca métrica y métrica fina



Las tuercas almenadas pueden ser suministradas con rosca en la almena ó sin ella, a elección del fabricante.

Los lados frontales de las almenas pueden ser redondeados.

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Clases de resistencias: 5 para ejecución m y mg
5, 6, 8, y 10 para ejecución m (se hará constar en el pedido)

Ms = aleación de cobre zinc (latón) según DIN 17672 calidad a elección del fabricante.

Ejecución: m ejecución normal para todos los tamaños
mg (se indicará en el pedido) solamente para rosca normal según la columna 1 de la tabla en la página anterior desde M 12 hasta M 52

g (se indicará en el pedido) solamente para rosca normal según la columna 1 de la tabla en la página anterior desde M 12 hasta M 33

Si se desea la ejecución m con protección superficial, se completará la designación según DIN 267

Para el suministro de tuercas almenadas en acero de fácil mecanización, es necesario añadir en la designación, AU a continuación de la cifra de resistencia.

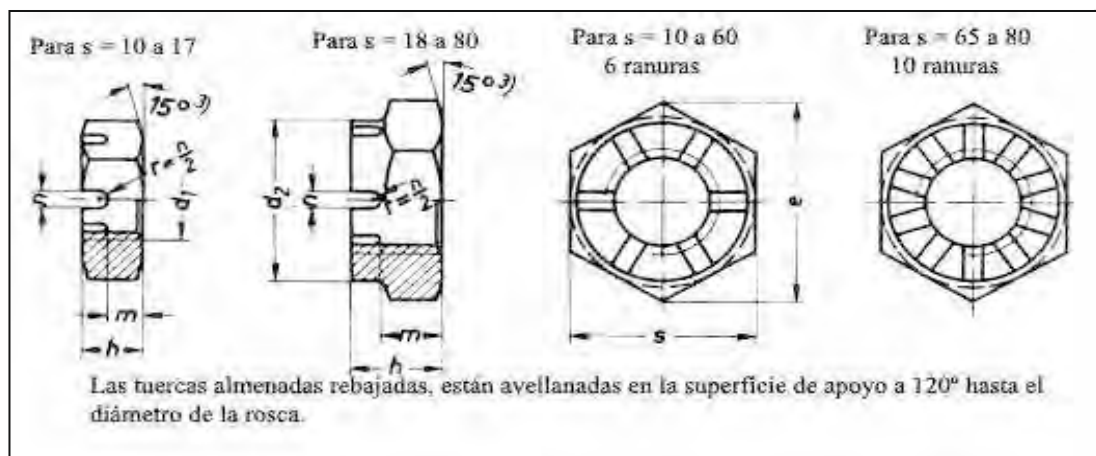
Caso de rosca izquierda en las tuercas almenadas, se hará constar esta circunstancia en la designación.

Para el empleo de tuercas almenadas con tornillos, se recomienda la siguiente composición de resistencias

Clase de resistencia	
Tuerca	Tornillo
5	4.6, 4.8, 5.6 y 5.8
6	6.6, 6.8, y 6.9
8	8.8
10	10.9

Tuercas almenadas rebajadas Según DIN 937

Rosca métrica y métrica fina



Rosca d_1			d_2	e aprox.	h	m	n	s	Pasador de aletas DIN 94	Peso ($7,85 \text{ kg/dm}^3$) Kg./1000 piezas aproximadamente		
DIN 13 hoja 1	DIN 247 DIN 246	DIN 517 DIN 516								DIN 13 hoja 1	DIN 247 DIN 246	DIN 517 DIN 516
M 6				11,5	6	3,5	2	10	1,5x15	2,48		
(M 7)				12,7	7	4	2	11	1,5x15	2,39		
M 8		M 8X1		15	8	4,5	2,5	13	2x18	5,40		5,3
M 10		M 10X1		19,6	9	5	2,8	17	2x22	11,30		11,0
M 12		M 12X1,5	17	21,9	10	6	3,5	19	3x25	14,70		14,5
(M 14)		M 14X1,5	19	25,4	11	7	3,5	22	3x28	17,90		17,2
M 16		M 16X1,5	22	27,7	12	7	4,5	24	4x30	22,70		22,1
(M 18)	(M 18X2)	M 18X1,5	25	31,2	13	8	4,5	27	4x35	33,20	32,4	31,6
M 20	M 20X2	M 20X1,5	28	34,6	13	8	4,5	30	4x40	41,10	40,3	39,5
(M 22)	(M 22X2)	M 22X1,5	30	36,9	15	9	5,5	32	5x40	49,80	48,7	47,8
M 24	M 24X2	M 24X1,5	34	41,6	15	9	5,5	36	5x45	67,80	66,1	64,4
		M 26X1,5	38	47,3	17	11	5,5	41	5x50			103
(M 27)	(M 27X2)	M 27X1,5	38	47,3	17	11	5,5	41	5x50	103	100	98,9
		M 28X1,5	38	47,3	17	11	5,5	41	5x50			93,5
M 30	M 30X2	M 30X1,5	42	53,1	18	11	7	46	6x55		129	127
		M 32X1,5	46	57,7	20	13	7	50	6x60			179
	(M 33X2)	M 33X1,5	46	57,7	20	13	7	50	6x60		173	170
		M 35X1,5	50	63,5	20	13	7	55	6x65			215
	M 36X3	M 36X1,5	50	63,5	20	13	7	55	6x65		215	207
		M 38X1,5	55	69,3	22	13	7	60	6x70			268
	(M 39X3)	M 39X1,5	55	69,3	22	13	7	60	6x70		269	259
		M 40X1,5	55	69,3	22	13	7	60	6x70			251
	M 42X3	M 42X1,5	58	75	23	14	9	65	8x75		310	299
	(M 45X3)	M 45X1,5	62	80,8	25	16	9	70	8x75		406	293
	M 48X3	M 48X1,5	65	86,5	25	16	9	75	8x80		463	449
		M 50X1,5	65	86,5	27	18	9	75	8x80			472
	(M 52X3)	M 52X1,5	70	92,4	27	18	9	80	8x90		581	564

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

Continúa

Tuercas almenadas rebajadas Según DIN 937

Rosca métrica y métrica fina

Continuación

Las tuercas almenadas pueden suministrarse con la corona roscada ó sin roscar, a elección del fabricante

El fondo de la ranura de las almenas, puede ser, redondo, redondeado, o biselado a elección del fabricante. Véase dibujo

Propiedades de resistencia del material que se indicará en el pedido:

Hasta M45 preferentemente 4.5 ó 5.5 a elección del fabricante, cuando en el pedido no haya sido indicada expresamente uno de ambos tipos de resistencia.

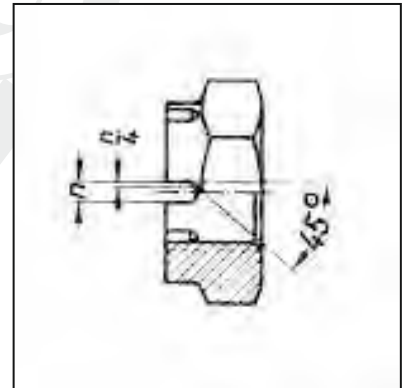
Pasando de M45: 4.6, admisible 5. , 6. , 8.

Ms = latón según DIN 17672

Otros materiales, por acuerdo especial.

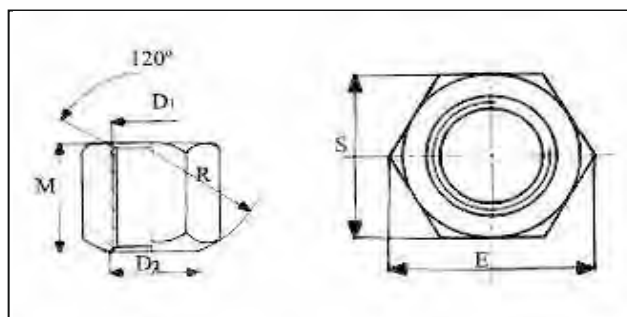
Ejecución: m

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267



Tuercas altas hexagonales Según DIN 6330

Para fijación en máquina herramienta

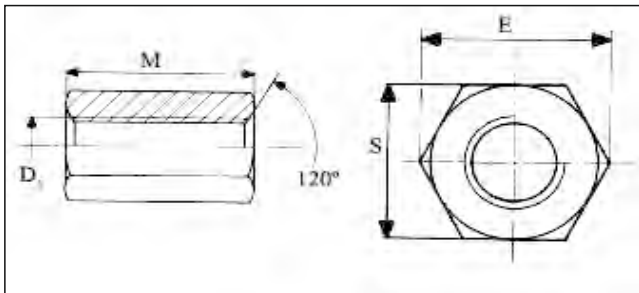


D1	D2	S	M	Peso aproximadamente
M6	7	10	9	0,005
M8	9	13	12	0,009
M10	11,5	17	15	0,020
M12	14	19	18	0,028
M14	16	22	21	0,045
M16	18	24	24	0,058
M18	20	27	27	0,083
M20	22	30	30	0,110
M22	25	32	33	0,130
M24	26	36	36	0,195
M27	29	41	40	0,280
M30	32	46	45	0,405
M36	38	55	54	0,715
M42	44	65	63	1,170
M48	52	75	72	1,800

Las tuercas exagonales según DIN 6330, tienen un apoyo esférico para asiento en cazoletas cónicas Según DIN 6319 D ó G y su lado plano es utilizable con los discos planos templados según DIN 6340

Tuercas altas hexagonales Según DIN 6334

Para prolongación de espárragos



D1	S	M	Pesos aprox. Kg. / pieza
M6	10	18	0,008
M8	13	24	0,019
M10	17	30	0,042
M12	19	36	0,064
M14	22	42	0,095
M16	24	48	0,120
M18	27	54	0,160
M20	30	60	0,240
M22	32	66	0,300
M24	36	72	0,400
M27	41	81	0,600
M30	46	90	0,850
M36	55	108	1,470
M42	65	126	2,340
M48	75	144	3,600

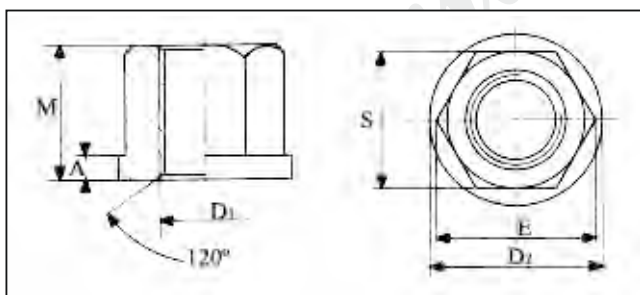
Las tuercas altas hexagonales según DIN 6334, también conocidas como tuercas de prolongación, se fabrican con una altura aproximada de 3 veces el diámetro de la rosca.

Ejecución: m

Condiciones técnicas de suministro: según DIN 267

Tuercas hexagonales con collar Según DIN 6331

Torneadas y fresadas



D1	S	M	Peso aproximadamente
M6	10	9	0,055
M8	13	12	0,012
M10	17	15	0,025
M12	19	18	0,036
M14	22	21	0,051
M16	24	24	0,070
M18	27	27	0,095
M20	30	30	0,130
M22	32	33	0,160
M24	36	36	0,230
M27	41	40	0,320
M30	46	45	0,470
M36	55	54	0,810
M42	65	63	1,340
M48	75	72	2,040

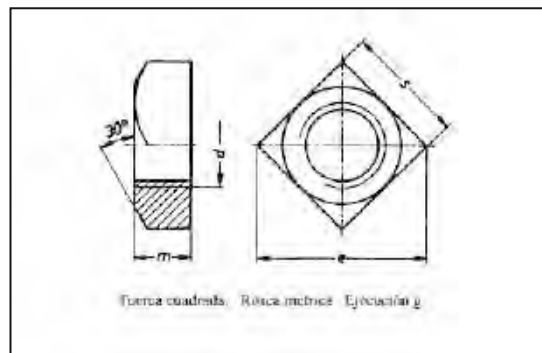
Ejecución: m

Tratamiento superficial: Pavonado, bonificado a dureza 10

Otros tratamientos ó durezas, por acuerdo específico

Tuercas cuadradas Según DIN 557

Ejecución g



d	e aprox.	m	s	Peso (7,85kg/ dm3) Kg./ 1000 piezas aproximadamente
M 5	11,3	4	8	1,31
M 6	14,1	5	10	2,27
M 8	18,4	6,5	13	5,50
M 10	24	8	17	13,00
M 12	26,9	10	19	19,10
M 16	33,9	13	24	38,20
M 20	42,4	16	30	73,50

Para medidas superiores a M 20, se recomienda el empleo de tuercas exagonales exagonales de acuerdo con la norma DIN 555

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

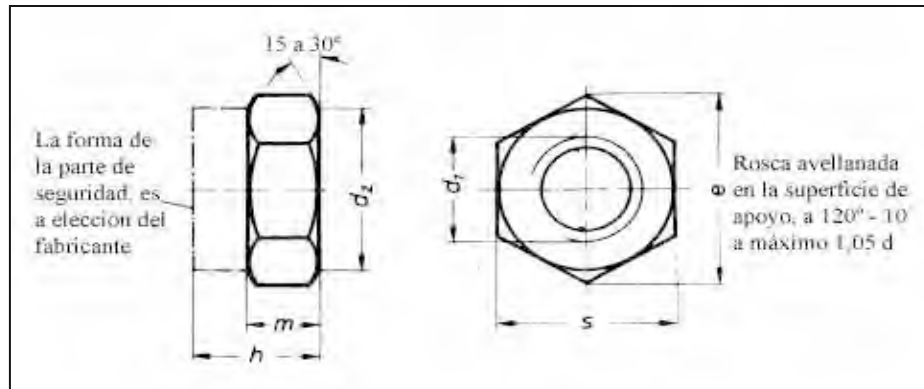
Ejecución: g Según la norma DIN 267 hoja 2

Clase de resistencia: 5. Según la norma DIN 267 hoja 4

Si se desea protección superficial, (cromado, zincado, bicromatizado, dacromatizado etc.) se completará

Tuercas de autoseguro Según DIN 980

Seguro apretando



Columna 1	d1		d2 mínimo	e mínimo	h máximo	m máximo	s
Columna 1	Columna 2	Columna 3					
M 3			4,95	6,80	3,60	1,80	5,5
M 4			6,30	7,74	4,80	2,40	7
M 5			7,20	8,87	6,00	3,00	8
M 6			9,00	11,05	6,60	3,60	10
(M 7)			9,90	12,12	7,70	4,20	11
M 8	M 8 X 1		11,70	14,38	8,80	4,80	13
M 10	M 10 X 1,25	M 10 X 1	15,30	18,90	11,00	6,00	17
M 12	M 12 X 1,25	M 12 X 1,5	17,10	21,10	13,20	7,20	19
(M 14)	(M 14 X 1,5)		19,80	24,49	15,40	8,40	22
M 16	M 16 X 1,5		21,60	26,75	17,60	9,60	24
M 18	(M 18 X 1,5)	(M 18 X 2)	24,30	30,14	19,80	10,80	27
M 20	M 20 X 1,5	M 20 X 2	27,00	33,53	22,00	12,00	30
(M 22)	(M 22 X 1,5)	(M 22 X 2)	28,80	35,72	24,20	13,20	32
M 24	M 24 X 2		32,40	39,98	26,40	14,40	36
(M 27)	(M 27 X 2)		36,90	45,63	27,00	16,20	41
M 30	M 30 X 2		41,40	51,28	30,00	18,00	46
(M 33)	(M 33 X 2)		45,00	55,80	33,00	19,80	50
M 36	M 36 X 3		49,50	61,31	36,00	21,60	55
(M 39)	(M 39 X 3)		54,00	66,96	39,00	23,40	60

Campo de aplicación: Las tuercas de autoseguro a que se refiere esta norma, son tuercas hexagonales de acero, en las que el cierre de fricción aumentado en la rosca, evita que se suelten las tuercas. Este cierre de fricción, resulta por la deformación correspondiente de la parte de seguridad de la tuerca y da lugar a un apriete axial y radial en la unión roscada.

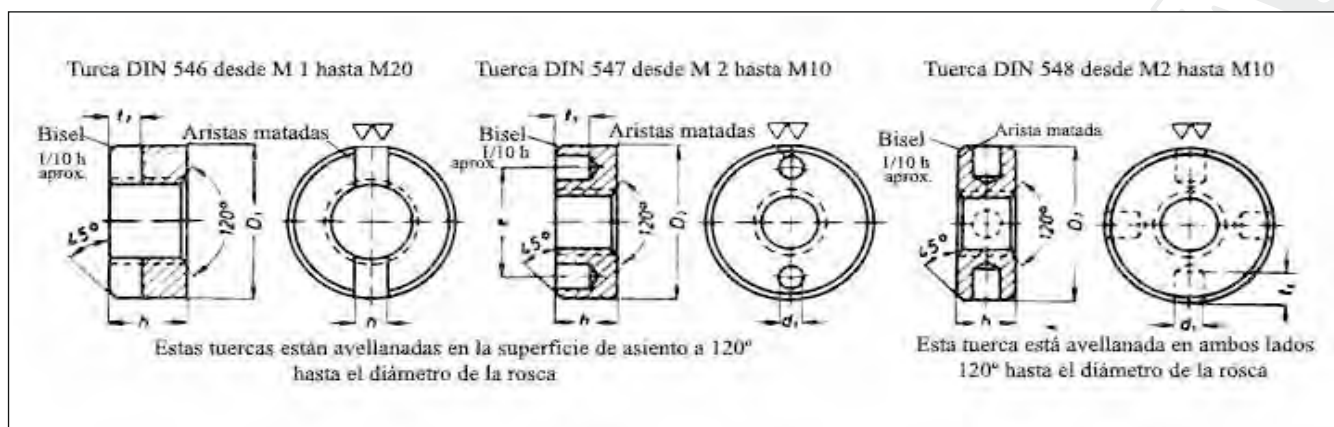
Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Continúa

Tuercas amortajadas de agujeros Según DIN 548

Tuercas de agujeros cruzados

Continuación



Rosca	D ₁	D ₂	d ₁	e	h	n	t ₁	t ₂	Peso Kg./ 1000 piezas aproximadamente									
									DIN 545			DIN 546			DIN 547			
									Acero 7,85kg/ dm ³	Latón 8,5 Kg./ dm ³	Aluminio 2,85kg/ dm ³	Acero 7,85kg/dm ³	Latón 8,5 Kg./ dm ³	Acero 7,85kg/dm ³	Acero 7,85kg/ dm ³	Latón 8,5 Kg./ dm ³	Acero 7,85kg/ dm ³	
M 1	2,5				1	0,3		0,3	0,034	0,039	0,0128							
M 1,2	3				1,2	0,4		0,4	0,057	0,062	0,0204							
(M 1,4)	3				1,4	0,4		0,5	0,063	0,068	0,0224							
M 1,7	4				1,7	0,5		0,6	0,140	0,150	0,0494							
M 2	4,5	5,5	1	4	2	1	1,2 ²⁾	0,7	0,21	0,23	0,0758	0,311	0,337	0,111	0,307	0,331	0,109	
(M 2,3)	5	6	1	4,5	2	1	1,2 ²⁾	0,8	0,25	0,27	0,0889	0,368	0,398	0,131	0,368	0,393	0,130	
M 2,6	5,5	7	1,2	5	2,2	1,2	1,5 ²⁾	0,9	0,32	0,35	0,115	0,554	0,600	0,196	0,540	0,584	0,193	
M 3	6	8	1,5	5,5	2,5	1,2	1,5	1	0,43	0,47	0,155	0,835	0,904	0,298	0,793	0,859	0,283	
(M 3,5)	7	9	1,5	6	3	1,4	2	1,2	0,70	0,76	0,260	1,26	1,37	0,451	1,21	1,31	0,431	
M 4	8	10	1,5	7	3,5	1,4	2	1,4	1,04	1,16	0,382	1,83	1,98	0,653	1,78	1,92	0,634	
M 5	10	12	2	8	4,2	2	2,5	1,7	1,98	2,15	0,709	3,08	3,34	1,100	2,96	3,21	1,06	
M 6	11	14	2,5	10	5	2,5	3	2,2	2,73	2,96	0,975	4,93	5,34	1,76	4,70	5,09	1,68	
M 8	14	18	3	13	6,5	3	3,5	2,7	5,57	6,03	1,99	10,50	11,40	3,76	9,95	10,80	3,55	
M 10	48	22	3,5	15	8	3,5	4	3,5	11,50	12,30	4,05	19,30	20,90	6,87	18,70	19,90	6,65	
M 12	22				10	4		4	21,50	23,30	7,68							
(M 14)	24				11	4		4	27,50	29,40	9,68							
M 16	27				12	4		4	36,80	39,80	13,10							
(M 18)	30				13	4		5	48,40	52,40	17,30							
M 20	32				14	5		5	57,20	62,70	20,70							

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

Tipo de resistencias del material: 4. y 5., se indicará en el pedido.

Ms = latón: Véase la norma DIN 1776

Al = aleaciones de aluminio: Véase la norma DIN 1746

Ejecución: m

Agujero t₁ para tuerca M2 a M2,6 según DIN 547 pasante

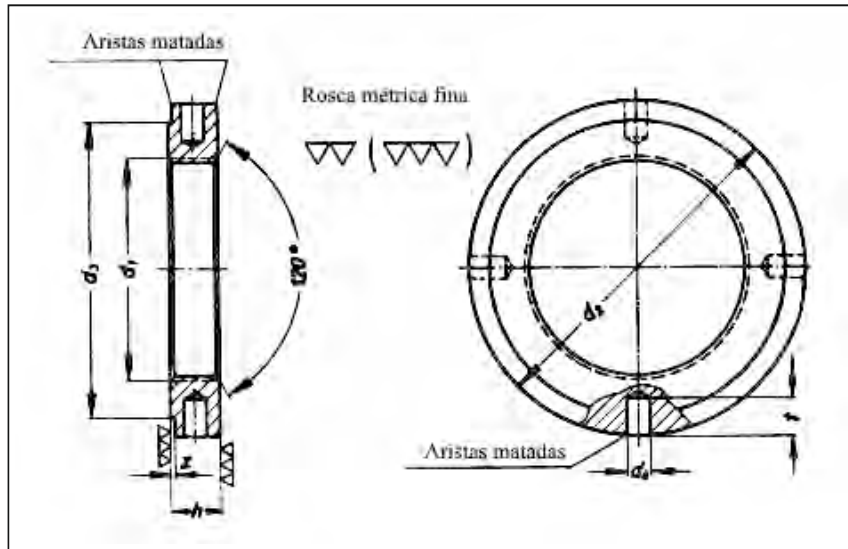
Sin templar ni amolar para calidad 5.

Templado y amolado para la calidad 4.

Condiciones técnicas de suministro, según DIN 267

Tuercas de agujeros cruzados Según DIN 1816

Rosca métrica fina



d ₁ Tolerancias finas (f)	d ₂ h11	d ₃	d ₄ H 11	h h 14	t	z	Número de agujeros	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg/1000 piezas
M 6 X 0,5	16	12	2,5	5	4	0,5	4	0,595
M 8 X 1	20	16	2,5	5	4,5	0,5	4	0,950
M 10 X 1	25	20	3	6	4,5	0,5	4	1,81
M 12 X 1,5	28	23	3	6	5	0,5	4	2,23
M 14 X 1,5	30	25	4	7	5	0,5	4	2,88
M 16 X 1,5	32	27	4	7	6	0,5	4	3,12
M 18 X 1,5	34	28	4	8	6	0,5	4	3,92
M 20 X 1,5	36	30	4	8	6	0,5	4	4,25
M 22 X 1,5	40	34	4	9	6	0,5	4	6,05
M 24 X 1,5	42	36	4	9	6	0,5	4	6,45
M 26 X 1,5	45	38	5	10	6	0,5	4	8,10
M 28 X 1,5	50	43	5	10	7	0,5	4	10,30
M 30 X 1,5	50	43	5	10	7	0,5	4	9,55
M 32 X 1,5	52	45	5	11	7	0,5	4	11,1
M 35 X 1,5	55	48	5	11	7	0,5	4	12,0
M 38 X 1,5	58	50	5	11	8	0,5	4	12,7
M 40 X 1,5	62	54	6	12	8	0,5	4	16,2
M 42 X 1,5	62	54	6	12	8	0,5	4	15,0
M 45 X 1,5	68	60	6	12	8	0,5	4	18,5
M 48 X 1,5	75	67	6	13	10	0,5	6	25,6
M 50 X 1,5	75	67	6	13	10	0,5	6	24,1
M 52 X 1,5	80	70	6	13	10	0,5	6	28,6
M 55 X 1,5	80	70	6	13	10	0,5	6	26,1
M 58 X 1,5	90	80	6	13	10	0,5	6	37,0
M 60 X 1,5	90	80	6	13	10	0,5	6	35,1

Resistencia: 5. Según DIN 276

Ejecución: w (sin templar ni amolar).

h templado, excepto la rosca, superficies planas amoladas

La rosca y la superficie plana rebajada, se prepararán en sucesión continua.

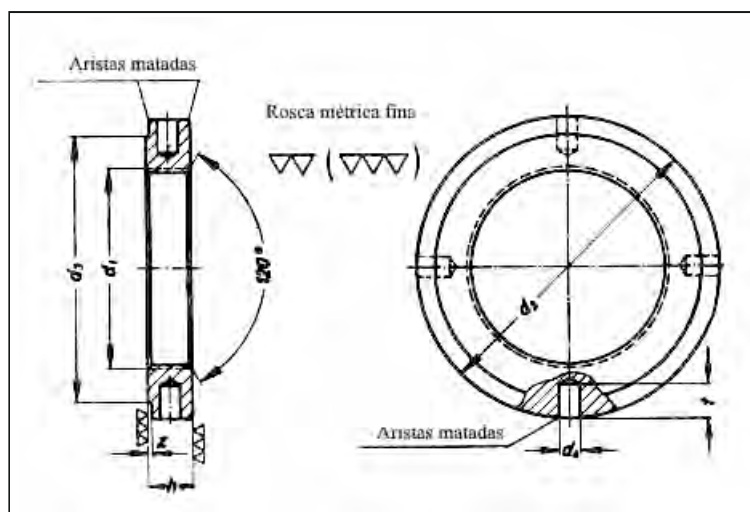
Tolerancia para el paralelismo de la superficie plana, referida al diámetro de la rosca d₁ = IT5

Continúa

Tuercas de agujeros cruzados Según DIN 1816

Rosca métrica fina

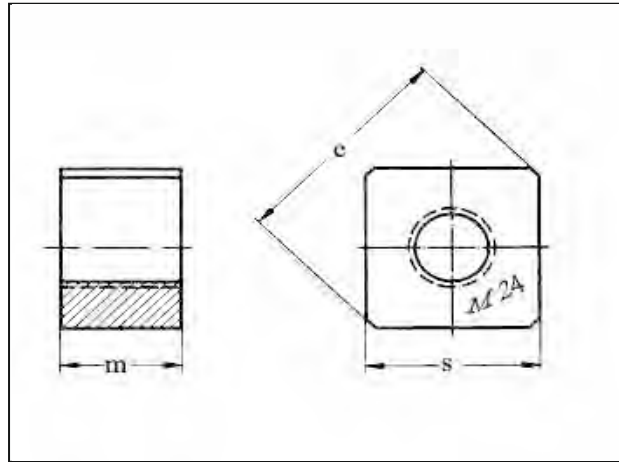
Continuación



d_1 Tolerancias finas (f)	d_2 h 11	d_3	d_4 H 11	h h 14	t	z	Número de agujeros	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg/1000 piezas
M 62 x 1,5	95	85	8	14	12	0,5	6	42,3
M 65 x 1,5	95	85	8	14	12	0,5	6	39,2
M 68 x 1,5	100	90	8	14	12	0,5	6	44,0
M 70 X 1,5	100	90	8	14	12	0,5	6	41,5
M 72 X 1,5	110	100	8	14	12	0,5	6	57,4
M 75 X 1,5	110	100	8	14	12	0,5	6	53,6
M 80 X 2	115	105	8	16	12	1	6	57,5
M 85 X 2	120	110	8	16	12	1	6	68,0
M 90 X 2	130	120	8	16	12	1	6	84,3
M 95 X 2	135	120	8	16	12	1	6	87,5
M 100 X 2	145	130	8	16	12	1	6	106
M 105 X 2	155	140	8	16	12	1	6	125
M 110 X 2	155	140	8	16	12	1	6	114
M 115 X 2	165	150	10	18	15	1	6	149
M 120 X 2	165	150	10	18	15	1	8	136
M 125 X 2	180	165	10	18	15	1	8	178
M 130 X 3	180	165	10	18	15	1	8	167
M 140 X 3	195	180	10	18	15	1	8	200
M 150 X 3	205	190	10	18	15	1	8	212
M 160 X 3	220	205	10	20	15	1	8	277
M 170 X 3	230	210	10	20	15	1	8	291
M 180 X 3	245	225	10	20	15	1	8	336
M 190 X 3	260	240	10	20	18	1	8	381
M 200 X 3	270	250	10	22	18	1	8	442

Tuercas de anclaje Según DIN 798

Para tornillo de anclaje DIN 797



Rosca	m	s	e	Peso (7,85 Kg./ dm ³) Kg./ 1000 piezas aprox.
M 24	32	50	65	484
M 30	42	60	80	999
M 36	50	70	92	1.590
M 42	58	80	105	2.370
M 48	65	90	118	3.330
M 56	72	100	132	4.040
M 64	82	110	145	5.450
M 72 X 6	95	120	160	7.200
M 80 X 6	105	130	170	9.250
M 90 X 6	115	145	190	12.500
M 100 X 6	125	165	220	17.900

Características de resistencia: 4.6 ó 5.6 a elección del fabricante

Ejecución: g

Marcadas con la abreviatura de la rosca

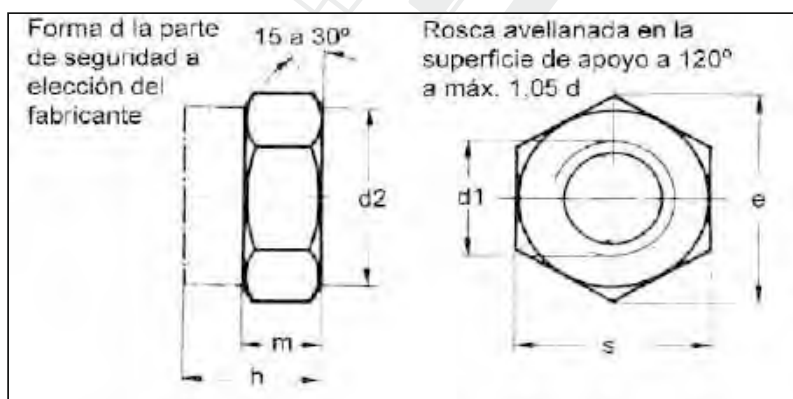
Estas tuercas están concebidas para ser montadas en Tornillos de anclaje según DIN 797 y Placas de anclaje según DIN 795

Tuercas de autoseguro Según DIN 980

Seguro apretando

d1			d2 mínimo	e mínimo	h máximo	m máximo	s
Columna 1	Columna 2	Columna 3					
M 3			4,95	6,80	3,5	1,8	6
M 4			6,30	7,74	4,5	2,4	7
M 5			7,20	8,87	6,0	3,0	8
M 6			9,00	11,05	6,6	3,6	10
(M 7)			9,90	12,12	7,7	4,2	11
M 8	M 8 X 1		11,70	14,38	8,8	4,8	13
M 10	M 10 X 1,25	M 10 X 1	15,30	18,90	11,0	6,0	17
M 12	M 12 X 1,25	M 12 X 1,5	17,10	21,10	13,2	7,2	19
(M 14)	(M 14 X 1,5)		19,80	24,49	15,4	8,4	22
M 16	M 16 X 1,5		21,60	26,75	17,6	8,6	24
M 18	(M 18 X 1,5)	(M 18 X 2)	24,30	30,14	19,8	10,8	27
M 20	M 20 X 1,5	M 20 X 2	27,00	33,53	22,0	12,0	30
(M 22)	(M 22 X 1,5)	(M 22 X 2)	28,80	35,72	24,2	13,2	32
M 24	M 24 X 2		32,40	39,98	26,4	14,4	36
(M 27)	(M 27 X 2)		36,90	45,63	27,0	16,2	41
M 30	M 30 X 2		41,40	51,28	30,0	18,0	46
(M 33)	(M 33 X 2)		45,00	55,80	33,0	19,8	50
M 36	M 36 X 3		49,50	61,31	36,0	21,6	55
(M 39)	(M 39 X 3)		54,00	66,96	39,0	23,4	60

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis



Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267 hoja 1

Continúa

Tuercas de autoseguro Según DIN 980

Seguro apretando

Continuación

Conceptos acerca de la tuerca de auto seguro:

Tuerca metálica de una sola pieza (V)

Las tuercas de metal de una sola pieza, no tienen elemento de seguridad complementario y en ellas se origina el cierre de seguridad por un aumento del rozamiento por una deformación practicada en la parte de la rosca que ejerce la seguridad de la tuerca.

Tuercas metálicas combinadas con partes de seguridad metálicas (M).

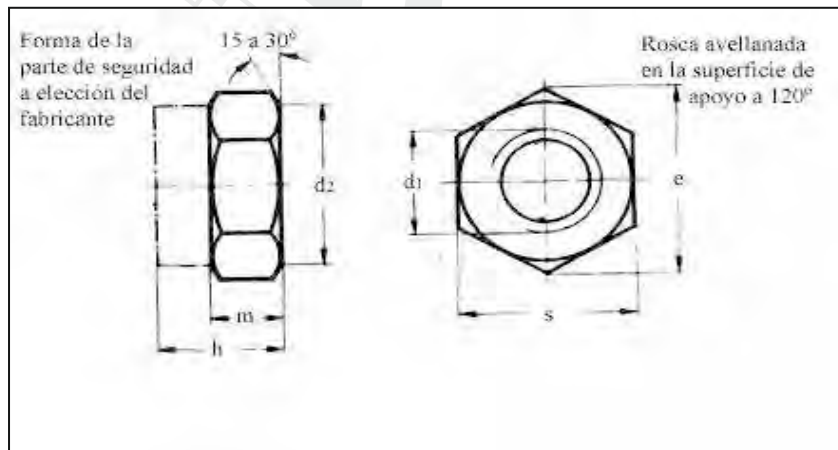
Las tuercas de seguridad combinadas, son aquellas en las que se origina el cierre por fricción aumentada por un elemento de seguridad suplementario, aplicado en la parte de seguridad de la tuerca.

Tuercas metálicas combinadas con partes metálicas no férricas (N)

Estas son tuercas en las que el cierre de seguridad está previsto mediante la fricción aumentada por un elemento de seguridad no metálico suplementario, aplicado en la parte de seguridad de la tuerca.

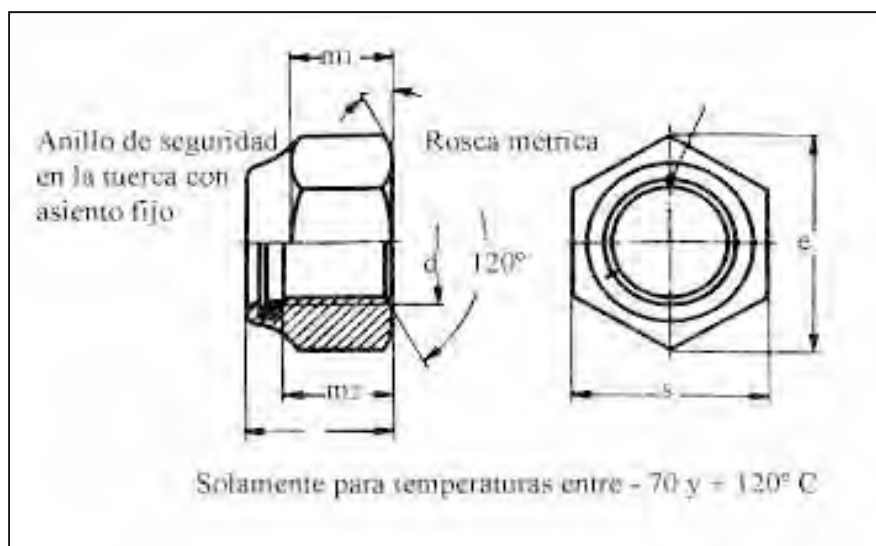
Debido a la gran proliferación de fabricantes de diferentes tuercas de seguridad en aprieto, se ha referido en los párrafos anteriores, solamente a los grupos que permiten la clasificación de tuercas totalmente metálicas, (con guarnición metálica o sin ella) y tuercas metálicas (con guarnición no metálica). Como consecuencia del efecto de seguridad por cierre de fricción aumentado, caen esta clase de tuercas en relación con sus propiedades mecánicas y funcionales, bajo el concepto y campo de aplicación según DIN 267 hoja 15, o sea que su efecto de seguridad puede ser juzgado por momentos de atornillado y desatornillado.

En todo caso es recomendable siempre recurrir a las aclaraciones de la norma DIN 267 (Condiciones técnicas de suministro)



Tuercas hexagonales Según DIN 982

Autoseguro forma alta



d			e	h	m1	m2	s	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg/ 1000 piezas aprox.
Columna 1	Columna 2	Columna 3	Mínima	máxima	mínima			
M 5			8,87	6,3	3,5	4	8	1,40
M 6			11,50	8	4,5	5	10	2,50
M 7			12,12	8,5	5,5	5,5	11	3,25
M 8	M 8 X 1		14,38	9,5	6	6,5	13	5,60
M 10	M 10 X 1,25	(M 10 X 1)	18,90	11,5	7	8	17	12,50
M 12	M 12 X 1,5	(M 12 X 1,25)	21,10	14	9	10	19	18,00
M 14	M 14 X 1,5		24,49	16	10	11	22	26,50
M 16	M 16 X 1,5		26,75	18	11	13	24	35,00
M 18	M 18 X 2	M 18 X 1,5	30,14	20	14	15	27	47,50
M 20	M 20 X 2	M 20 X 1,5	33,53	22	15	16	30	65,00
M 22	M 22 X 2	M 22 X 1,5	35,72	25	16	18	32	75,50
M 24	M 24 X 2	M 24 X 1,5	39,98	28	16	19	36	100,00

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Clases de resistencia: 8., 10..

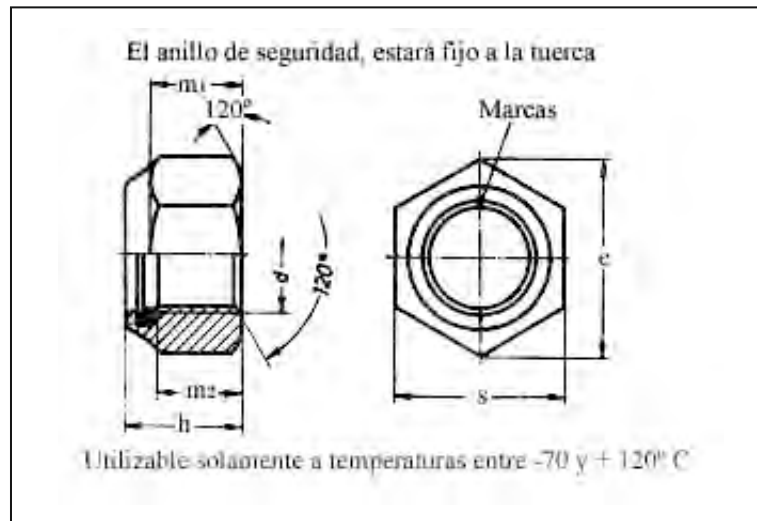
Material del anillo de seguridad: Poliamia 6, 6.6, Tflón ó equivalente.

Ejecución: m Por acuerdo específico, puede ser suministrada cón tratamiento de protección superficial.

Marcas: Las tuercas exagonales se marcarán cón las características de resistencia, en relieve o en hueco sobre una de las superficies de apoyo.

Tuercas hexagonales Según DIN 985

Autoseguro forma baja



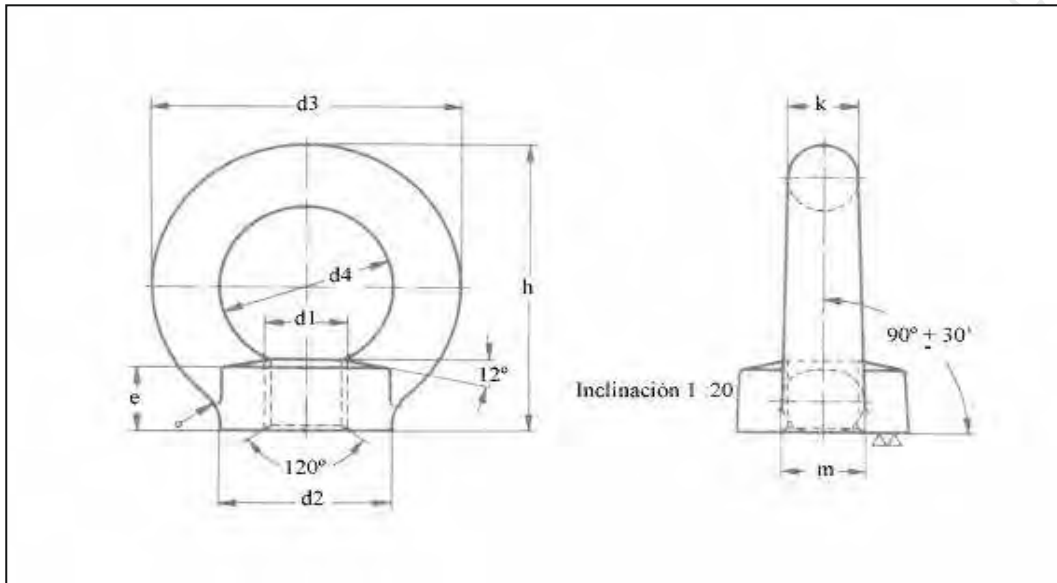
d			e	h	m ₁	m ₂	s	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aprox.
Columna 1	Columna 2	Columna 3	Mínimo	Máximo				
M 3			6,08	4	2,7	2,4	5,5	0,50
M 4			7,74	5	3,2	2,9	7	1,00
M 5			8,87	5	3,5	3,2	8	1,40
M 6			11,05	6	4,5	4,0	10	2,40
M 7			12,12	7,5	5,5	4,7	11	3,00
M 8	M 8 X 1		14,38	8	6,0	5,5	13	5,10
M 10	M 10X1,25	(M 10 x 1)	18,90	10	7,0	6,5	17	1,60
M 12	M 12 X 1,5	(M 12 X 1,25)	21,10	12	9,0	8,0	19	17,20
M 14	M 14 X 1,5		24,49	14	10,0	9,5	22	26,00
M 16	M 16 X 1,5		26,75	16	11,0	10,5	24	34,00
M 18	M 18 X 2	m 18 X 1,5	30,14	18,5	14,0	13,0	27	45,00
M 20	M 20 X 2	M 20 X 1,4	33,53	20	15,0	14,0	30	65,00
M 22	M 22 X 2	M 22 X 1,5	35,72	22	16,0	15,0	32	75,00
M 24	M 24 X 2	M 24 X 1,5	39,98	24	16,0	15,0	36	100,00
M 27	M 27 X 2		45,63	27	19,0	17,0	41	162,00
M 30	M 30 X 2		51,28	30	23,0	19,0	46	212,00
M 33	M 33 X 2		55,80	33	25,0	22,0	50	317,00
M 36	M 36 X 3		61,31	36	28,0	25,0	55	415,00
M 39	M 39 X 3		66,96	39	30,0	27,0	60	499,00
M 42	M 42 X 3		72,61	42	33,0	29,0	65	628,00
M 45	M 45 X 3		78,26	45	35,0	32,0	70	771,00
M 48	M 48 X 3		83,91	48	38,0	36,0	75	998,00

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

Propiedades y condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Tuercas de cáncamo Según DIN 582

Rosca métrica



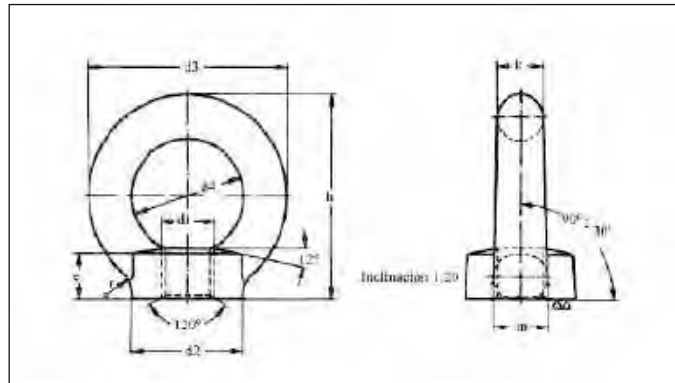
d ₁	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 20 X 2	M 24	M 24 X 2	M 30	M 30 X 2	M 36	M 36 X 3	M 42	M 42 X 3	M 48	M 48X3	M 56	M 56 X 4	M 64	M 64 X 4	M 72 X 6	M 72 X 4	M 80 X 6	M 80 X 4	M 100 X 6	M 100 X 4
d ₂	20	25	30	35	40	40	50	50	65	65	75	75	85	85	100	100	110	110	120	120	150	150	170	170	190	190
d ₃	36	45	54	63	72	72	90	90	108	108	126	126	144	144	166	166	184	184	206	206	260	260	226	226	330	330
d ₄	20	25	30	35	40	40	50	50	60	60	70	70	80	80	90	90	100	100	110	110	140	140	160	160	180	180
e	8,5	10	11	13	16	16	20	20	25	25	30	30	35	35	40	40	45	45	50	50	60	60	70	70	80	80
h	36	45	53	62	71	71	90	90	109	109	128	128	147	147	168	168	187	187	208	208	260	260	280	280	330	330
k	8	10	12	14	16	16	20	20	24	24	28	28	32	32	38	38	42	42	48	48	60	60	68	68	75	75
m	10	12	14	16	19	19	24	24	28	28	32	32	38	38	46	46	50	50	58	58	72	72	80	80	88	88
r	4	4	6	6	8	8	12	12	15	15	18	18	20	20	22	22	25	25	25	25	35	35	35	35	40	40
Peso kg/pieza	0,05	0,09	0,16	0,24	0,36	0,36	0,72	0,42	1,32	1,32	2,08	2,08	3,11	3,11	5,02	5,02	6,69	6,69	9,30	9,30	18,50	18,50	27,30	27,30	36,40	36,40
Para una tuerca	140	230	340	700	1200		1800	3600	5100	7000	8600	11500	16000	21000	28000	38000										
Para dos tuercas	95	170	240	500	830		1270	2600	3700	5000	6100	8300	11000	15000	20000	27000										

Continúa

Tuercas de cáncamo Según DIN 582

Rosca métrica

Continuación

**Condiciones técnicas de suministro**

Las tuercas de cáncamo según esta norma pueden ser fabricadas sólo de acero C 15 según DIN 17210. Han de estar con recocido de normalización y presentaran una resistencia de impacto mínima de 80 J/cm² (probeta ISO) o de 90 J/cm² (probeta D V M.).

Ejecución.

Las tuercas de cáncamo han de ser forjadas limpiamente en la estampa. Para las medidas de la parte sin mecanizar, así como para saliente de rebaba y desviación de estampa sirven las diferencias admisibles para calidad de forja F según DIN 7526.

Defectos de forja que influyen más que insignificadamente en el objeto de empleo de las tuercas de cáncamo no son admisibles.

Después del recocido de normalización de las piezas en bruto, han de ser descascarilladas éstas.

Roscas.

Rosca metálica según DIN 13 hoja 1.

Clase de tolerancia media (m) según DIN 13 hoja 15.

Prueba y recepción

El fabricante garantiza que se han cumplido las disposiciones de los párrafos 2.1 hasta 2.3.

Otras pruebas de recepción pueden ser acordadas. La resiliencia al impacto se ha de comprobar según DIN 50115 en una muestra de un material de partida reconocido normal.

Marcas.

En el aro de cada tuerca de cáncamo ha de aplicarse la abreviatura del material C15 y la marca del fabricante.

Forma de suministro.

Los tornillos de cáncamo se han de suministrar de modo que queden ampliamente protegidos contra desperfectos mecánicos en el transporte.

Montaje.

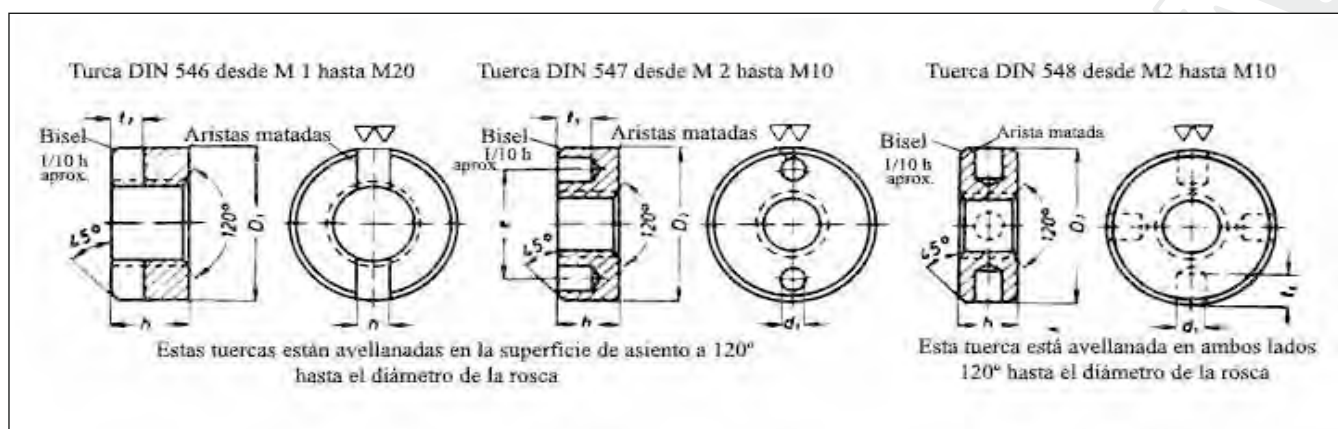
Las tuercas de cáncamo han de ser apretadas fijamente en la superficie de apoyo. Cargas transversales al plano de El cáncamo no son admisibles.

Si se prescribe para tuercas de cáncamo atornilladas una disposición determinada respecto a un eje, aristas, etc. se emplearán, dado que el caso, arandelas de compensación, para excluir cargas inadmisibles.

Los valores de carga sirven sólo para el empleo de las tuercas de cáncamo sobre una rosca de tornillo métrico de la clase de tolerancia media, para lo que la longitud de rosca ha de ser por lo menos 0,8 d₁ y la resistencia a la tracción del tornillo no excederá de 500 N/ mm².

Tuercas amortajadas de agujeros Según DIN 546

Tuercas de agujeros cruzados



Rosca	D ₁	D ₂	d ₁	e	h	n	t ₁	t ₂	Peso Kg./ 1000 piezas aproximadamente									
									DIN 545			DIN 546			DIN 547			
									Acero 7,85kg/ dm ³	Latón 8,5 Kg./ dm ³	Aluminio 2,85kg/ dm ³	Acero 7,85kg/dm ³	Latón 8,5 Kg./ dm ³	Acero 7,85kg/dm ³	Acero 7,85kg/ dm ³	Latón 8,5 Kg./ dm ³	Acero 7,85kg/ dm ³	
M 1	2,5				1	0,3		0,3	0,034	0,039	0,0128							
M 1,2	3				1,2	0,4		0,4	0,057	0,062	0,0204							
(M 1,4)	3				1,4	0,4		0,5	0,063	0,068	0,0224							
M 1,7	4				1,7	0,5		0,6	0,140	0,150	0,0494							
M 2	4,5	5,5	1	4	2	1	1,2 ²⁾	0,7	0,21	0,23	0,0758	0,311	0,337	0,111	0,307	0,331	0,109	
(M 2,3)	5	6	1	4,5	2	1	1,2 ²⁾	0,8	0,25	0,27	0,0889	0,368	0,398	0,131	0,368	0,393	0,130	
M 2,6	5,5	7	1,2	5	2,2	1,2	1,5 ²⁾	0,9	0,32	0,35	0,115	0,554	0,600	0,196	0,540	0,584	0,193	
M 3	6	8	1,5	5,5	2,5	1,2	1,5	1	0,43	0,47	0,155	0,835	0,904	0,298	0,793	0,859	0,283	
(M 3,5)	7	9	1,5	6	3	1,4	2	1,2	0,70	0,76	0,260	1,26	1,37	0,451	1,21	1,31	0,431	
M 4	8	10	1,5	7	3,5	1,4	2	1,4	1,04	1,16	0,382	1,83	1,98	0,653	1,78	1,92	0,634	
M 5	10	12	2	8	4,2	2	2,5	1,7	1,98	2,15	0,709	3,08	3,34	1,100	2,96	3,21	1,06	
M 6	11	14	2,5	10	5	2,5	3	2,2	2,73	2,96	0,975	4,93	5,34	1,76	4,70	5,09	1,68	
M 8	14	18	3	13	6,5	3	3,5	2,7	5,57	6,03	1,99	10,50	11,40	3,76	9,95	10,80	3,55	
M 10	48	22	3,5	15	8	3,5	4	3,5	11,50	12,30	4,05	19,30	20,90	6,87	18,70	19,90	6,65	
M 12	22				10	4		4	21,50	23,30	7,68							
(M 14)	24				11	4		4	27,50	29,40	9,68							
M 16	27				12	4		4	36,80	39,80	13,10							
(M 18)	30				13	4		5	48,40	52,40	17,30							
M 20	32				14	5		5	57,20	62,70	20,70							

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

Tipo de resistencias del material: 4. y 5., se indicará en el pedido.

Ms = latón: Véase la norma DIN 1776

Al = aleaciones de aluminio: Véase la norma DIN 1746

Ejecución: m

Agujero t₁ para tuerca M2 a M2,6 según DIN 547 pasante

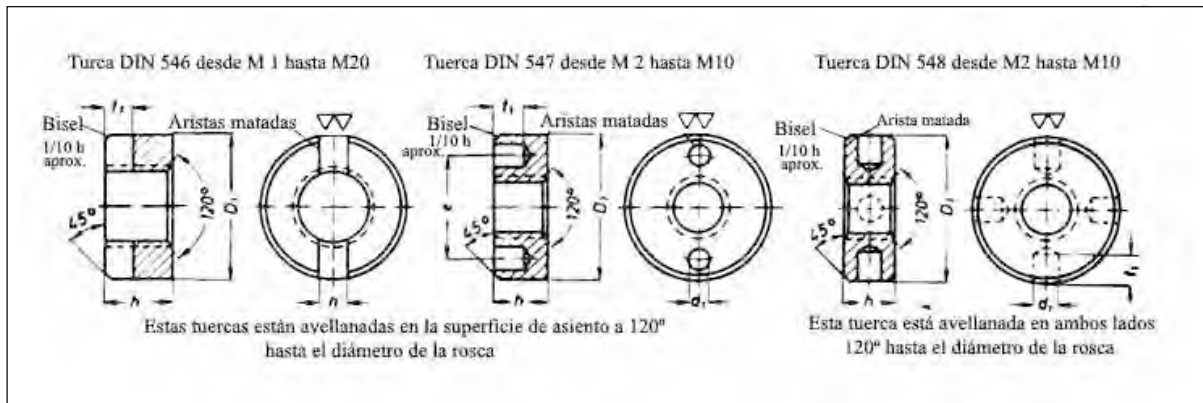
Sin templar ni amolar para calidad 5.

Templado y amolado para la calidad 4.

Condiciones técnicas de suministro, según DIN 267

Tuercas amortajadas de agujeros Según DIN 547

Tuercas de agujeros cruzados



Rosca	D ₁	D ₂	d ₁	e	h	n	t ₁	t ₂	Peso Kg./ 1000 piezas aproximadamente									
									DIN 545			DIN 546			DIN 547			
									Acero 7,85kg/ dm ³	Latón 8,5 Kg./ dm ³	Aluminio 2,85kg/ dm ³	Acero 7,85kg/dm ³	Latón 8,5 Kg./ dm ³	Acero 7,85kg/dm ³	Acero 7,85kg/ dm ³	Latón 8,5 Kg./ dm ³	Acero 7,85kg/ dm ³	
M 1	2,5				1	0,3		0,3	0,034	0,039	0,0128							
M 1,2	3				1,2	0,4		0,4	0,057	0,062	0,0204							
(M 1,4)	3				1,4	0,4		0,5	0,063	0,068	0,0224							
M 1,7	4				1,7	0,5		0,6	0,140	0,150	0,0494							
M 2	4,5	5,5	1	4	2	1	1,2 ²⁾	0,7	0,21	0,23	0,0758	0,311	0,337	0,111	0,307	0,331	0,109	
(M 2,3)	5	6	1	4,5	2	1	1,2 ²⁾	0,8	0,25	0,27	0,0889	0,368	0,398	0,131	0,368	0,393	0,130	
M 2,6	5,5	7	1,2	5	2,2	1,2	1,5 ²⁾	0,9	0,32	0,35	0,115	0,554	0,600	0,196	0,540	0,584	0,193	
M 3	6	8	1,5	5,5	2,5	1,2	1,5	1	0,43	0,47	0,155	0,835	0,904	0,298	0,793	0,859	0,283	
(M 3,5)	7	9	1,5	6	3	1,4	2	1,2	0,70	0,76	0,260	1,26	1,37	0,451	1,21	1,31	0,431	
M 4	8	10	1,5	7	3,5	1,4	2	1,4	1,04	1,16	0,382	1,83	1,98	0,653	1,78	1,92	0,634	
M 5	10	12	2	8	4,2	2	2,5	1,7	1,98	2,15	0,709	3,08	3,34	1,100	2,96	3,21	1,06	
M 6	11	14	2,5	10	5	2,5	3	2,2	2,73	2,96	0,975	4,93	5,34	1,76	4,70	5,09	1,68	
M 8	14	18	3	13	6,5	3	3,5	2,7	5,57	6,03	1,99	10,50	11,40	3,76	9,95	10,80	3,55	
M 10	48	22	3,5	15	8	3,5	4	3,5	11,50	12,30	4,05	19,30	20,90	6,87	18,70	19,90	6,65	
M 12	22				10	4		4	21,50	23,30	7,68							
(M 14)	24				11	4		4	27,50	29,40	9,68							
M 16	27				12	4		4	36,80	39,80	13,10							
(M 18)	30				13	4		5	48,40	52,40	17,30							
M 20	32				14	5		5	57,20	62,70	20,70							

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

Tipo de resistencias del material: 4. y 5., se indicará en el pedido.

Ms = latón: Véase la norma DIN 1776

Al = aleaciones de aluminio: Véase la norma DIN 1746

Ejecución: m

Agujero t1 para tuerca M2 a M2,6 según DIN 547 pasante

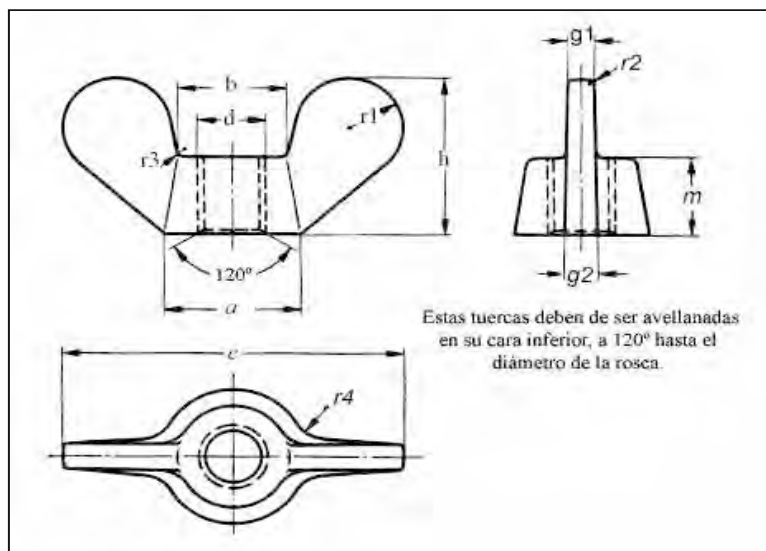
Sin templar ni amolar para calidad 5.

Templado y amolado para la calidad 4.

Condiciones técnicas de suministro, según DIN 267

Tuercas de mariposa Según DIN 313

Rosca métrica



Rosca d	a	b	e	g ₁	g ₂	h	m	r ₁	r ₂	r ₃	r ₄	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aprox.
M 2	5	4	12	1	1,2	6	3	2	redondeada	0,5	1,2	0,50
M 2,3	5	4	12	1	1,2	6	3	2	redondeada	0,5	1,2	0,50
M 2,6	6	5	16	11,2	1,6	8	4	2,5	redondeada	0,5	1,6	1,00
M 3	6	5	16	11,2	1,6	8	4	2,5	redondeada	0,5	1,6	1,00
M 3,5	8	6	20	1,6	2	10	5	3	redondeada	0,5	2	2,00
M 4	8	6	20	1,6	2	10	5	3	redondeada	0,5	2	2,00
M 5	10	8	25	2	2,5	12	6	4	redondeada	0,5	2,5	4,00
M 6	12	10	32	2,5	3	16	8	5	redondeada	1	3	8,00
M 8	16	12	40	3	4	20	10	6	redondeada	1	4	17,00
M 10	2	16	50	4	5	25	12	8	1	1,2	5	35,00
M 12	23	19	64	5	6	32	14	10	1	1,2	6	60,00
M 16	28	22	72	6	7	36	16	11	1,2	1,6	7	90,00
M 20	36	28	90	7	9	45	20	14	1,6	2	9	180,00
M 24	45	36	112	9	11	56	24	18	2,5	3	11	260,00

Características de resistencia: Material a indicar en el pedido: 4.5

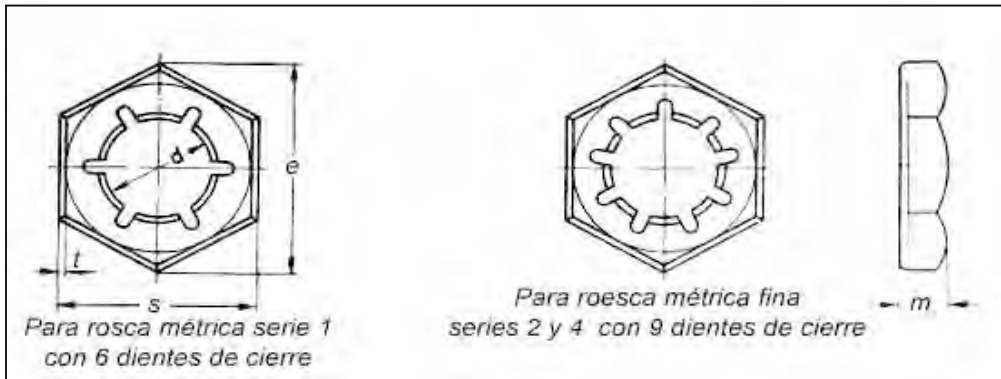
Ms = latón

Fundición maleable

Todas las calidades, según DIN 267

Ejecución: g y mg. Cón las superficies de asiento rectificadas

Tuercas de seguridad Según DIN 7967



Para rosca			d Para rosca			e aprox.	m	s h13	t Para rosca			u mín.	v mín.	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente		
Serie 1	Serie 2	Serie 4	Serie 1	Serie 2	Serie 4				Serie 1	Serie 2	Serie 4					
M 4			3,5			8,1	2,5	7	0,3			2,5	5,7	0,170		
M 5			4,5			9,2	2,5	8	0,4			2,5	6,5	0,280		
M 6			5,3			11,5	3,0	10	0,4			3	8	0,400		
M 8		M 8 X 1	6,9		7,1	15,0	3,5	13	0,5		0,4	3,5	10	0,900		0,700
M 10		M 10 X 1	8,6		9,3	19,6	4,0	17	0,5		0,5	4	12	1,40		1,40
M 12		M 12 X 1,5	10,4		10,7	21,9	4,5	19	0,6		0,5	4,5	14,5	1,90		1,90
M 14		M 14 X 1,5	12,0		12,7	25,4	5,0	22	0,6		0,6	5	16	2,50		2,50
M 16		M 16 X 1,5	14,1		14,8	27,7	5,0	24	0,7		0,7	5	18	3,40		3,40
M 18	M 18X2	M 18 X 1,5	15,5	16,2	16,8	31,2	5,5	27	0,7	0,7	0,7	5,5	20,5	4,10	4,10	4,10
M 20	M 20X2	M 20X1,5	17,6	18,3	18,8	34,6	6,0	30	0,8	0,8	0,7	6	22	5,80	5,80	5,10
M 22	M 22X2	M 22X1,5	19,6	20,3	20,8	36,9	6,0	32	0,8	0,8	0,7	6	24	6,40	6,40	5,60
M 24	M 24X2	M 24X1,5	21,0	22,5	22,8	41,6	7,0	36	0,9	0,9	0,7	7	26	9,50	9,50	7,40
M 27	M 27X2		24,2	25,5		47,3	7,0	41	1	1		7	29	13,00	13,00	
M 30	M 30X2		26,6	28,5		53,1	8,0	46	1,1	1		8	32	17,50	16,00	
M 33	M 33X2		29,8	31,5		57,7	8,0	50	1,2	1		8	34	22,00	18,50	
M 36	M 36X3		32,2	33,6		63,5	9,0	55	1,3	1,3		9	38	29,00	29,00	
M 39	M 39X3		35,2	36,6		69,3	9,0	60	1,3	1,3		9	40	32,00	32,00	
M 42	M 42X3		37,6	39,8		75,0	11,0	65	1,4	1,4		11	43	45,00	45,00	
M 45	M 45X3		40,9	42,8		80,8	12,0	70	1,5	1,5		12	47	64,00	64,00	
M 48	M 48X3		43,9	45,8		96,5	14,0	75	1,6	1,5		14	52	80,00	75,00	
M 52	M 52X3		48,2	49,8		92,4	16,0	80	1,7	1,5		16	66	95,00	80,00	

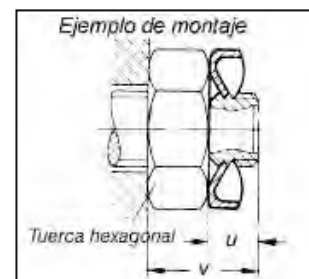
Material: Acero de muelles según DIN 17220. Se pueden utilizar otros materiales por acuerdo especial y haciendo constancia en el pedido, por ejemplo Ms = latón.

Ejecución: Templada y con las aristas desbarbadas.

Opcionalmente, se pueden suministrar con protección superficial, como bicromatizado, galvanizado, cromatado etc.

Aplicación: Para apretar: se atornilla fuertemente a mano y a continuación se aprieta con llave 1/4 de vuelta.

Para soltar: Se apretará fuertemente la tuerca hexagonal para suprimir el efecto de elasticidad del cierre y a continuación se puede soltar fácilmente la tuerca de seguridad.



Tuercas de sombrerete Según DIN 917

Forma baja Rosca métrica y métrica fina



Según DIN 13 hoja 1 DIN 244	Según DIN 516, DIN 517, DIN 247, DIN 246, DIN 245	e	h	r aprox.	s	t	w min.	Peso Kg. / 1000 piezas	
								St 7,85 Kg./ dm ³	Ms Kg./ dm ³ 8,5
M 4		8,0	5,5	8	7	4,5	1	1,31	1,41
M 5		9,2	7	10	8	5,2	1	2,20	2,40
M 6		11,5	9	12	10	7	1,5	4,29	4,64
M 8	M 8 X 1	15,0	12	15	13	9,5	2,2	9,50	10,30
M 12	M 10 X 1	19,6	14	20	17	11	2	19,30	20,90
M 12	M 12 X 1,5	21,9	16	25	19	13,5	2	25,50	27,70
9M 14)	(M 14 X 1,5)	25,4	18	28	22	15	2	37,00	40,00
M 16	M 16 X 1,5	27,7	20	30	24	17	2	48,10	52,10
(M 18)	(M 18 X 2)	31,2	22	32	27	19	2	70,00	76,00
M 20	M 20 X 2	36,6	25	35	30	21	2,5	94,10	102,00
(M 22)	(M 22 X 2)	38,9	28	35	32	22	3	119	129
M 24	M 24 X 2	41,6	30	40	36	24	3	165	178
(M 27)	(M 27 X 2)	47,3	32	50	41	26	3	229	248
M 30	M 30 X 2	53,1	34	60	46	28	3	210	336
M 36	M 36 X 3	63,5	44	70	55	36	4	577	625
M 42	M 42 X 3	75,0	52	80	65	42	4	988	1040
M 48	M 48 X 3	86,5	58	90	75	48	4	1410	1630
(M 56)	(M 56 X 4)	98,0	68	110	85	56	5	2100	2280
(M 64)	(M 64 X 4)	110,0	75	130	95	62	5	2840	3080
M 72X6	(M 72 X 4)	121,0	85	130	105	67	5	3910	4230

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis.

Propiedades de resistencia: material a indicar en el pedido

5.6, a partir de m 30 es admisible 4.5

Ms = Latón, otros materiales, por acuerdo especial.

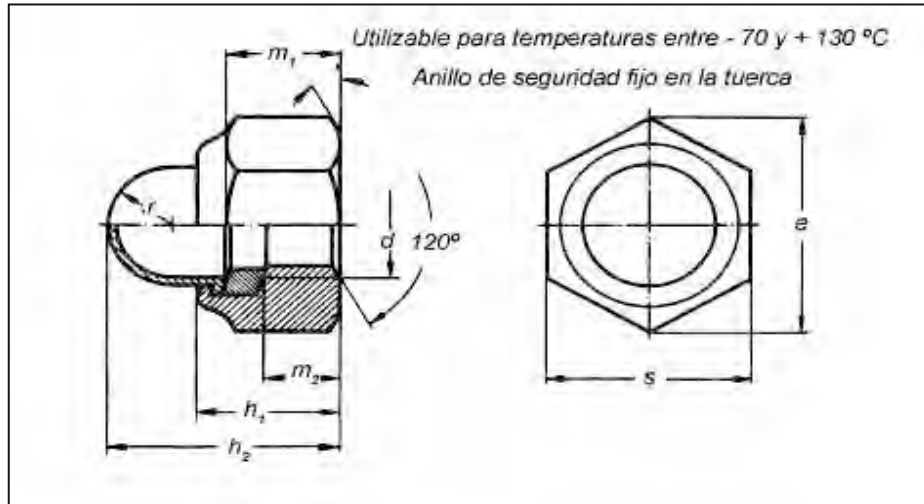
Ejecución: m, protección superficial, es posible previo acuerdo.

Para las tuercas de sombrerete de mas de M24, se recomienda practicar un agujero de purga de aire, provisto de rosca M5. Si se ha de cerrar este, se empleará, varilla DIN 55, M 5x6 hasta M 36, pasando de M36, se empleará varilla DIN 551 de M 5x10.

Otras condiciones ó peticiones por parte del cliente, son posibles por acuerdo previo.

Tuercas de sombrerete Según DIN 986

Con autoseguro



Rosca d		e aprox.	h ₁	h ₂	m ₁	m ₂	r	s	Peso Kg. 1000 piezas aproximadamente		
DIN 13 hoja 1	DIN 517 DIN 516								DIN 247	Acero	Aleación Al
M 4		8,1	5,6	9,6	3,2	2,9	2,5	7,0	1,40	0,50	
M 5		9,2	6,0	10,5	4,0	3,2	3,0	8,0	1,55	0,56	
N 6		10,5	7,5	12,0	5,0	4,0	3,5	10,0	3,30	1,20	
M 8	M 8 X 1	15	8,9	14,0	6,4	5,5	4,6	13,0	5,30	1,90	
M 10	M 10 X 1	19,6	10,5	18,1	7,8	6,5	5,8	17,0	10,70	3,80	
M 12	M 12 X 1,5	21,9	13,5	22,5	9,6	8,0	6,8	19,0	19,00	6,30	
(M 14)	(M 14 X 1,5)	25,4	15,5	26,4	11,7	9,5	7,8	22,0	26,80	9,70	
M 16	M 16 X 1,5	27,7	16,5	27,5	12,5	10,5	8,8	24,0	37,10	13,20	
M 20	M 20 X 1,5	M 20 X 2	34,6	21,0	35,0	17,0	14,0	10,8	30,0	111,00	39,60

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

Propiedades de resistencia y material a emplear, se indicará en el pedido

Tuerca exagonal: 5.6 según DIN 267

Aleación Al = L CU Mg Pb F38 Según DIN 1747.

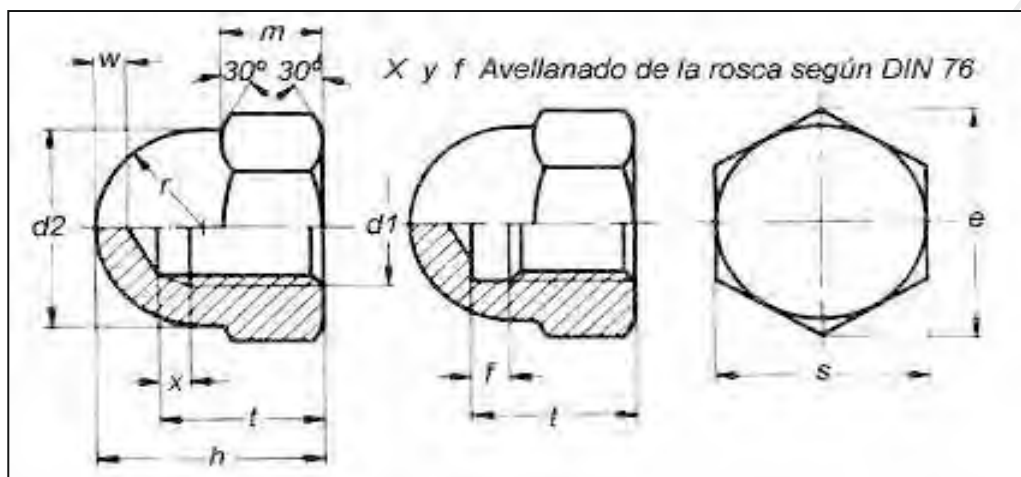
Arandela de seguridad: Poliamida o fibra vulcanizada dura sin cloruro ó a elección del fabricante cuando no se especifique en el pedido.

Ejecución: m según DIN 267

Es admisible protección superficial, por acuerdo previo y figurará en el pedido.

Tuercas de sombrerete Según DIN 1587

Forma alta Rosca métrica y métrica fina



Rosca d1		d2	e aprox.	h	t	m	r	s	w mín.	Peso Kg./ 1000 piezas aprox.		
DIN 13 hoja 1	DIN 516 DIN 517 DIN 247									St 7,85 kg/dm ³	Ms 8,5 Kg./ dm ³	Al 2,7 Kg./ dm ³
M 6		9,5	11,50	12	8	5	4,75	10	2	4,66	5,5	1,6
M 8	M 8 X 1	13	15,00	15	11	6,5	6,5	13	2	11,5	12,4	3,94
M 10	M 10 X 1	16	19,60	18	13	8	8	17	2	20,1	21,7	6,90
M 12	M 12X1,5	18	21,90	22	16	10	9	19	3	28,3	30,7	9,70
(M 14)	(M 14X1,5)	21	25,40	25	18	11	10,5	22	3	57,2	62	19,60
M 16	M 16X1,5	23	27,70	28	21	13	11,5	24	3	54,3	58,8	18,7
(M 18)	(M 18 X 2)	26	31,20	32	25	15	13	27	3	95,0	103	32,6
M 20	M 20 X 2	28	34,60	34	26	16	14	30	3	104,0	112	35,7
(M 22)	(M 22 X 2)	31	36,90	39	29	18	15,5	32	3	129,0	140	44,5
M 24	M 24 X 2	34	41,60	42	31	19	17	36	3	216,0	234	74,5

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

Propiedades de resistencia, material a indicar en el pedido: 5.

Ms 58 F y Ms 60 F, Según DIN 17672

Otros materiales por acuerdo especial

Ejecución: m o mg a elección del fabricante.

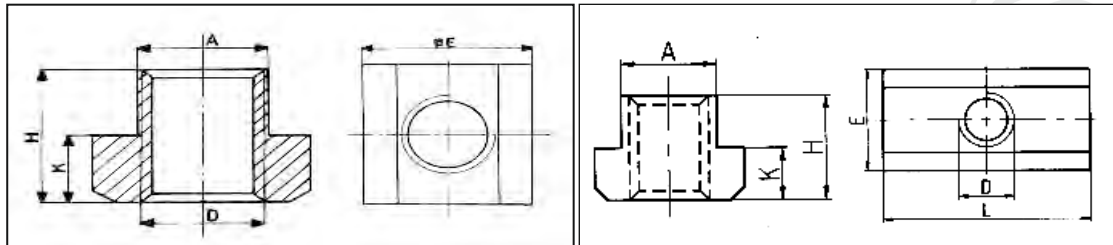
Marcas: Las tuercas de sombrerete de material no ferrico, se marcarán de forma indeleble cón la abreviatura del material.

Para la ejecución m, la abreviatura se marcará por estampación en una cara del exágono en la dirección del eje de la tuerca. Para la ejecución mg, se fundirá, estampará, o se fundirá, sobre el redondeado del sombrerete.

Las tuercas de sombrerete sin marca, se designarán expresamente en el pedido, como; K.M 16 DIN 1587- 5. (por ejemplo)

Tuercas en "T" Según DIN 508

Tuercas en T series normal y larga
Para ranuras en T de máquinas herramientas



Tuercas en T serie Normal cuadrada						Tuercas en T serie Larga					
Peso g / pieza	A	E	H	K	D	D	A	H	K	L	Peso g / pieza
4	6	10	8	4	M 5	M 5	6	8	4	20	8
7	8	13	10	6	M 6	M 6	8	10	6	26	14
12	10	15	12	6	M 8	M 8	10	12	6	30	30
20	12	18	14	7	M 10	M 10	12	14	7	36	50
30	14	22	16	8	M 12	M 12	14	16	8	44	82
50	16	25	18	9	M 14	M 14	16	18	9	50	120
70	18	28	20	10	M 16	M 16	18	20	10	56	170
110	20	32	24	12	M 18	M 18	20	24	12	64	260
150	22	35	28	14	M 20	M 20	22	28	14	70	360
220	24	40	32	16	M 22	M 22	24	32	16	80	730
310	28	44	36	18	M 24	M 24	28	36	18	88	1.390
460	32	50	40	20	M 27	M 27	32	40	20	100	-
590	36	54	44	22	M 30	M 30	36	44	22	108	-
1.000	42	65	52	26	M 36	M 36	42	52	26	130	-
1.600	48	75	60	30	M 42	M 42	48	60	30	150	-
2.300	54	85	70	34	M 48	M 48	54	70	34	170	-

Ejecución: m

Propiedades de resistencia: Material bonificado a dureza 10

Otras ejecuciones especiales o medidas, pueden suministrarse previo acuerdo

Protección superficial: Pavonado

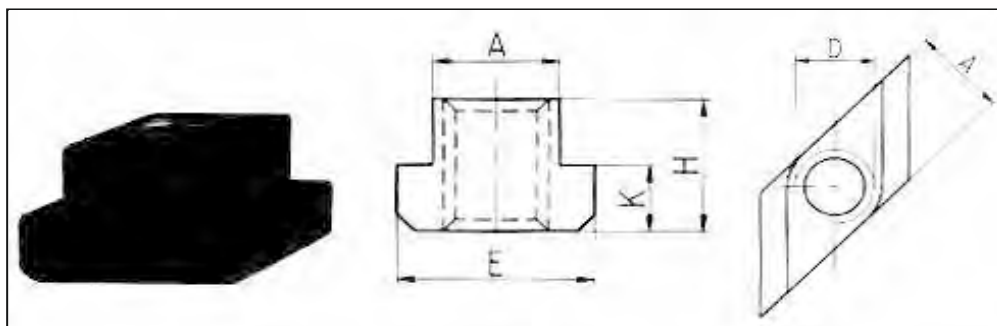
Otro tipo de protección: bicromatado, dacrometizado, etc., es posible por acuerdo y figurando esta circunstancia en el pedido.

Tuercas en "T" Según DIN 508

Tuercas en T tipo romboide

Cabezales romboidales para fijaciones en máquinas herramienta

Nº de referencia: 508-R y 508-RE



Referencia	D	Canal	E	H	Peso g / pieza	Unidades embalaje
508 R-10	M 10	12	18	14	11	100
508 R- 12	M 12	14	22	16	20	100
508 R- 14	M 14	16	25	18	30	100
508 R- 16	M 16	18	28	20	45	100
508 R- 18	M 18	20	32	24	70	50
508 R- 20	M 20	22	35	28	95	50
508 R- 24	M 24	28	44	36	215	20
508 R- 30	M 30	36	54	44	430	20
508 R- 36	M 36	42	65	52	690	20
508 R- 10 X 14	M 10	14	22	16	20	50
508 R- 10 X 18	M 10	18	28	20	48	50
508 R- 16 X 20	M 16	20	32	24	70	50
508 R- 16 X 22	M 16	22	35	28	95	20
508 R- 16 X 28	M 16	28	44	36	215	20

Propiedades de resistencia: Material bonificado a dureza 10

La ventaja de las cabezas romboidales en T bonificadas, consiste en que pueden ser colocadas desde arriba. Son especialmente adecuadas para casos en que la ranura en T sea muy larga o también cuando la mesa de la máquina esté ocupada, no permitiendo la entrada lateral de las cabezas en T.

Aplicación: Introducir por arriba, girar hasta que se apoye en las paredes de la ranura. Únicamente así se logra la máxima fuerza de fijación. Ranuras limpias facilitan la introducción.

Tuercas hexagonales Según DIN 934

Rosca métrica Rosca métrica fina



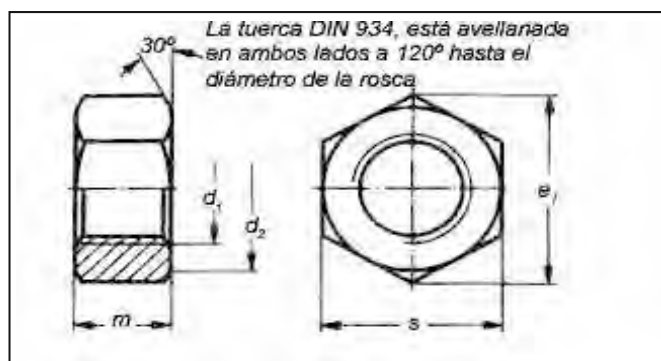
d ₁			d ₂ mín.	e ₁ mínimo Ejecución		m	s	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas para tipos de rosca según		
Columna 1	Columna 2	Columna 3		m	mg			Columna 1 aprox.	Columna 2 aprox.	Columna 3 aprox.
M 1*)			2,25	2,72		0,8	2,5	0,030		
M 1,2*)			2,7	3,29		1,0	3,0	0,054		
M 1,4*)			2,7	3,29		1,2	3,0	0,063		
M 1,6			2,88	3,48		1,3	3,2	0,076		
M 1,7*)			3,15	3,82		1,4	3,5	0,097		
M 2			3,6	4,38		1,6	4,0	0,142		
M 2,3*)			4,05	4,95		1,8	4,5	0,200		
M 2,5			4,5	5,51		2,0	5,0	0,280		
M 2,6*)			4,5	5,51		2,0	5,0	0,272		
M 3			4,95	6,08		2,4	5,5	0,384		
M 3,5			5,4	6,64		2,8	6	0,514		
M 4			6,3	7,74		3,2	7	0,912		
M 5			7,2	8,87	8,63	4,0	8	1,23		
M 6			9	11,05	10,89	5,0	10	2,50		
M 7			9,9	12,12	11,94	5,5	11	3,15		
M 8	M 8 X 1		11,7	14,38	14,20	6,5	13	2,50	5,3	
M 10	M 10 X 1,25	(M 10 X 1)	15,3	18,90	18,72	8	17	11,6	11,4	11,5
M 12	M 12 X 1,5	(M 12 X 1,25)	17,1	21,10	20,88	10	19	17,3	17,2	17
M 14	M 14 X 1,5		19,8	24,49	23,91	11	22	25,0	24,5	
M 16	M 16 X 1,5		21,6	26,75	26,17	13	24	33,3	32,6	
M 18	M 18 X 2	M 18 X 1,5	24,3	30,14	29,56	15	27	49,4	48,2	47,2
M 20	M 20 X 2	M 20 X 1,5	27	33,53	32,95	16	30	66,4	62,8	62,3
M 22	M 22 X 2	M 22 X 1,5	28,8	35,72	35,03	18	32	79,0	77,2	75,7
M 24	M 24 X 2	M 24 X 1,5	32,4	39,98	39,55	19	36	110	106	105
		(M 26 X 1,5)	36,9	45,63	45,20	22	41			165
M 27	M 27 X 2	M 27 X 1,5	36,9	45,63	45,20	22	41	165	161	158
		(M 28 X 1,5)	36,9	45,63	45,20	22	41			150
M 30	M 30 X 2	M 30 X 1,5	41,4	51,28	50,85	24	46	223	221	219
		(M 32 X 1,5)	45	55,80	55,37	26	50			285
M 33	M 33 X 2	M 33 X 1,5	45	55,80	55,37	26	50	288	279	276
		(M 35 X 1,5)	49,5	61,31	60,79	29	55			387
M 36	M 36 X 3	M 36 X 1,5	49,5	61,31	60,79	29	55	393	387	374
		(M 38 X 1,5)	54	66,96	66,44	31	60			492
M 39		M 39 X 1,5	54	66,96	66,44	31	60	502	492	478
		(M 40 x 1,5)	54	66,96	66,44	31	60			464
M 42	M 42 X 3	M 42 x 1,5	62	72,61	72,09	34	65	652	636	620

Continúa

Tuercas hexagonales Según DIN 934

Rosca métrica Rosca métrica fina

Continuación



d ₁			d ₂ mín.	e ₁ mínimo Ejecución		e ₂ ²⁾	m	s	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas para tipos de rosca según		
Columna 1	Columna 2	Columna 3		m	mg				Columna 1 aprox.	Columna 2 aprox.	Columna 3 aprox.
M 45	M 45 X 3	M 45 X 1,5	66	78,26	77,74		36	70	800	780	724
M 48	M 48 X 3	M 48 X 1,5	71	83,91	83,39		38	75	977	949	927
		(M 50 X 1,5)	71	83,91	83,39		38	75			883
M 52	M 52 X 3	M 52 X 1,5	76	89,56	89,04		42	80	1.220	1.180	1.160
M 56	M 56 X 4	M 56 X 2	81	95,07	94,47		45	85	1.420	1.410	1.370
		(M 58 X 2)	85	100,72	100,12		48	90			1.680
M 60	M 60 X 4	M 60 X 2	85	100,72	100,12		48	90	1.690	1.650	1.610
M 64	M 64 X 4	M 64 X 2	90	106,37	105,77		51	95	1.980	1.930	1.880
M 68	M 68 X 4	M 68 X 2	95	112,02	111,42		54	100	2.300	2.250	2.230
M 72 X 6	M 72 X 4	M 72 X 2	100	117,67	117,07		58	105	2.670	2.610	2.550
M 76 X 6	M 76 X 4	M 76 X 2	105	123,32	122,72		61	110	3.040	2.970	2.900
N 80 X 6	M 80 X 4	M 80 X 2	110	128,97	128,37		64	115	3.440	3.370	3.290
M 85 X 6	M 85 X 4	M 85 X 2	115	132,62	134,02		68	120	3.930	3.780	3.690
M 90 X 6	M 90 X 4	M 90 X 2	125	145,77	145,09		72	130	4.930	4.830	4.680
M 95 X 6	M 95 X 4	M 95 X 2	130	151,42	150,74		76	135	5.570	5.380	5.270
M 100 X 6	M 100 X 4	M 100 X 2	140	162,72	162,04		80	145	6.820	6.700	6.580
M 105 X 6	M 105 X 4	M 105 X 2	145	168,37	167,69	165	84	150	7.600	7.400	7.350
M 110 X 6	M 110 X 4	M 110 X 2	150	174,02	173,34	170	88	155	8.200	8.100	8.000
M 115 X 6	M 115 X 4	M 115 X 2	160	182,32	184,64	180	92	165	10.100	10.000	9.900
M 120 X 6	M 120 X 4	M 120 X 2	165	190,97	190,29	186	96	170	11.700	11.600	11.400
M 125 X 6	M 125 X 4	M 125 X 2	175	200,27	201,59	196	100	180	13.000	12.700	12.500
M 130 X 6		M 130 X 3	180	207,75	206,96	200	104	185	13.800		13.500
M 135 X 6		M 135 X 3	185	213,40	212,61	206	108	190	15.200		14.700
M 140 X 6		M 140 X 3	195	224,70	223,91	218	112	200	17.500		17.200
M 145 X 6		M 145 X 3	205	236,00	235,21	230	116	210	20.700		20.000
M 150 X 6		M 150 X 3	205	236,00	235,21	230	120	210	20.000		19.600

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

*) Estas medidas y las de las columnas 2 y 3, no figuran en las recomendaciones ISO / R 272

1) Para tamaños a partir de M42 sirve d₂ como medida aproximada.

2) En la figura de la pagina siguiente se aclaran detalles.

Continúa

Tuercas hexagonales Según DIN 934

Continuación

Condiciones técnicas de suministro, Según DIN 267

Clases de resistencia: (Material) se indicará en el pedido, 5. , 6. , 8. 10. y 12.

Otros materiales como podrían ser, Ms = latón según DIN 17672, pueden emplearse solamente por acuerdo.

Ejecución: m, hasta M4

A partir de M 5, las tuercas podrán ser fabricadas en ejecución m ó mg, a elección del fabricante cuando en el pedido no se haya especificado alguna de las dos posibilidades.

Caso de ser necesaria protección superficial, Se hará constar esta en el pedido, completando la designación según DIN 267 hoja 9.

Las tuercas hasta M10, son admisibles con bisel en un lado y avellanado en el otro a 120° hasta el diámetro de la rosca. La designación cambia entonces y será como sigue:

Tuerca hexagonal M 10 A DIN 934 – 8.

Las tuercas exagonales DIN 934, a partir de M 105 x 6 son admisibles con las esquinas del hexágono redondeadas, cambiando como en el caso anterior su designación, quedando entonces como sigue:

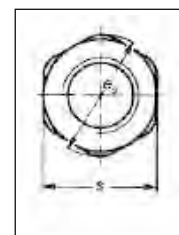
Tuerca hexagonal M 120 x 6 Gr DIN 934 – 10.

También pueden ser suministradas tuercas exagonales DIN 934, en acero de fácil mecanización, pero solamente cuando a la designación se le haya añadido la abreviatura AU a continuación de la cifra que designa el tipo de resistencia del material quedando la designación como sigue:

Tuerca hexagonal M 20 DIN 934 – 8. AU

Las tuercas exagonales DIN 934 con rosca izquierda, se pueden suministrar haciendo mención en la designación, quedando esta como sigue:

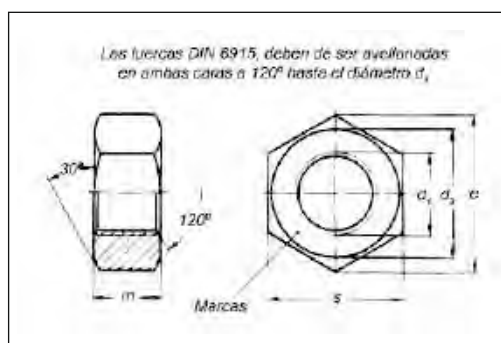
Tuerca hexagonal M 14 izquierda DIN 934. - 8.



Clases de resistencia	
<u>Tuercas</u>	<u>Tornillos</u>
5	4.6,4.8,5.6Y5.8
6	6.6,6.8,Y6.9
8	8.8
10	10.9
12	12.9

Tuercas hexagonales con entrecaras grandes Según DIN 6915

Para uniones HV en construcciones de acero



Estas tuercas hexagonales según DIN 6915, están previstas para tornillos exagonales según DIN 6914, para ser empleados en construcciones de acero HV

d1	M12	M16	M20	M22	M24	M27
d2 mínimo ¹⁾	20	25	30	34	39	43,5
e mínimo	23,91	29,56	35,03	39,55	45,2	50,85
m	10	13	16	18	19	22
s	22	27	32	36	41	46
Peso (7,85 kg/dm ³) kg/ 1000 piezas aprox.	23,3	44,8	73,9	104	155	224

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Clase de resistencia: 10. según DIN 267 hoja 4

Ejecución: mg según DIN 267 hoja 2

Caso de desearse protección superficial, se complementará la designación según DIN 267 hoja 9

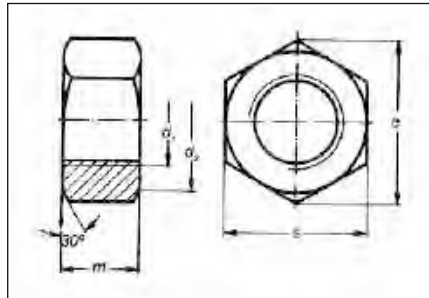
Marcas: Las tuercas DIN 6915, estarán marcadas en una de sus caras frontales con la marca HV además de la correspondiente designación según DIN 267 hoja 8

- 1) La medida máxima de d_2 no podrá ser mayor que la medida de las entrecaras (s)

Los tornillos hexagonales con entrecaras grandes según DIN 6914, deberán de ser montados con:
Arandelas según DIN 6916, DIN 6917, ó DIN 6918 y siempre con las tuercas DIN 6915

Tuercas hexagonales Según DIN 555

Rosca métrica Ejecución g



Las tuercas DIN 555 hasta M 16, pueden ser biseladas por un lado a elección del fabricante.

d1	d ₂ mín.	e mín.	m	s	Peso (7,85kg/dm ³) Kg/1000 piezas aprox.	d1	d ₂ 2) mín.	e mín.	m	s	Peso (7,85kg/dm ³) Kg/1000 piezas aprox.
M 5	7,2	8,63	4	8	1,11	(M 39)	54	66,44	31	60	472
M 6	9,0	10,89	5	10	2,32	M 42	62	72,09	34	65	610
M 8	11,7	14,20	6,5	13	4,62	(M 45)	66	77,74	36	70	750
M 10	15,3	18,72	8	117	10,90	M 48	71	83,39	38	75	924
M 12	17,1	20,88	10	19	15,90	(M 52)	76	89,04	42	80	1130
M 16	21,6	26,17	13	24	30,80	M 56	81	94,47	45	85	1350
M 20	27,0	32,95	16	30	60,3	(M 60)	85	100,12	48	90	1600
M 22 ¹⁾	28,8	35,03	18	32	80,2	M 64	90	105,77	51	95	1880
M 24	32,4	39,55	19	36	103	M 72 X 6	100	117,07	58	100	2520
(M 27)	36,9	45,20	22	41	154	M 80 X 6	110	128,37	64	115	3260
M 30	41,4	50,85	24	46	261	M 90 X 6	125	145,09	72	130	4680
(M 33)	45,0	55,37	26	50	271	M 100X6	140	162,04	80	145	6340
M 36	49,5	60,79	29	55	369						

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis.

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

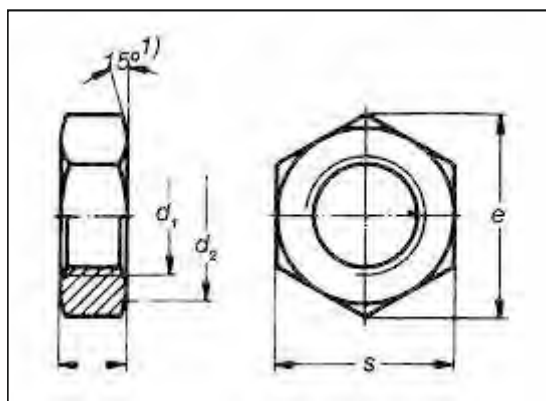
Clases de resistencia: 5. hasta M36 de m36 en adelante, 5. ó 4. a elección del fabricante.

Ejecución: g

- 1) Solo para construcciones de acero.
- 2) Para medidas de M42 en adelante, sirve d2 como diámetro aproximado.

Tuercas hexagonales rebajadas Según DIN 936

Rosca métrica Rosca métrica fina



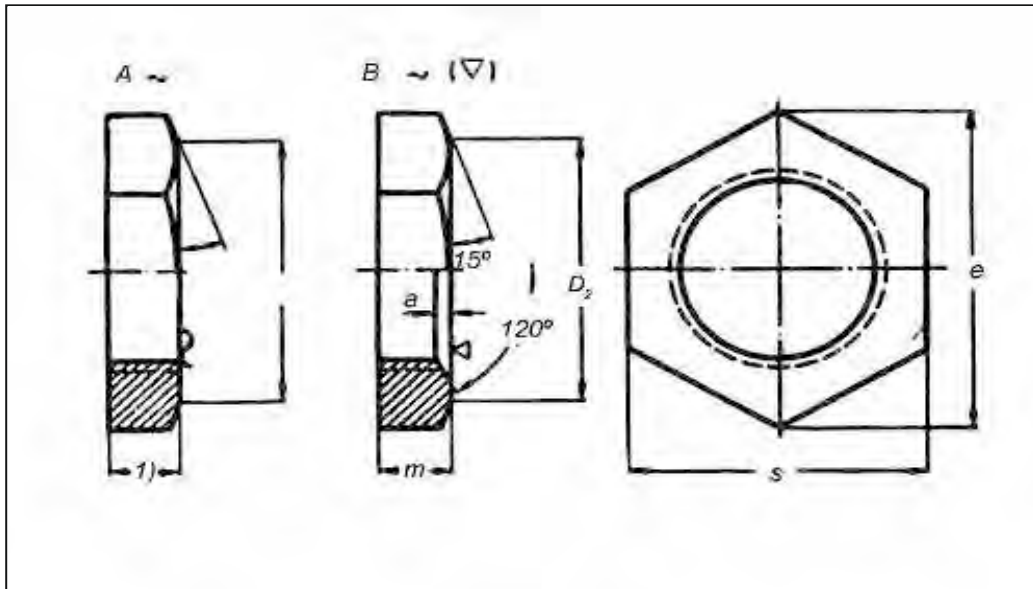
Columna 1	d ₁			d ₂ 2) mín.	e ₁ mín. Ejecución		m	s	Peso (7,85 kg/dm ³) para tuercas con rosca según:			
	Columna 2	Columna 3	Columna 4		m	mg			Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4
	M 8	M 8 X 1				11,7			14,38	14,20	5	13
M 10	M 10 X 1,25		(M 10 X 1)	15,3	18,90	18,72	6	17	8,60	8,50		8,60
M 12	M 12 X 1,5		(M 12 X 1,25)	17,1	21,10	20,88	7	19	12,1	12,0		11,9
(M 14)	(M 14 X 1,5)			19,8	24,49	23,91	8	22	18,2	17,8		
M 16	M 16 X 1,5			21,6	26,75	26,17	8	24	20,1	19,6		
(M 18)	(M 18 X 2)		(M 18 X 1,5)	24,3	30,14	29,56	9	27	29,6	28,9		28,3
M 20	M 20 X 2		M 20 X 1,5	27	33,53	32,95	9	30	36,3	35,4		35,0
(M 22)	(M 22 X 2)		(M 22 X 1,5)	28,8	35,72	35,03	10	32	43,8	42,8		42,0
M 24	M 24 X 2		M 24 X 1,4	32,4	39,98	39,55	10	36	50,8	55,8		55,2
			(M 26 X 1,5)	36,9	45,63	45,20	12	41				90,0
(M 27)	(M 27 X 2)		(M 27 X 1,5)	36,9	45,63	45,20	12	41	90,0	87,0		86,0
			(M 28 X 1,5)	36,9	45,63	45,20	12	41				82,0
M 30	M 30 X 2		M 30 X 1,5	41,4	51,28	50,85	12	46	111	110		109
			(M 32 X 1,5)	45	55,80	55,37	14	50				153
(M 33)	(M 33 X 2)		(M 33 X 1,5)	45	55,80	55,37	14	50	155	150		148
			(M 35 x 1,5)	49,5	61,31	60,79	14	55				187
M 36	M 36 X 3	(M 36 X 2)	M 36 X 1,5	49,5	61,31	60,79	14	55	190	187	184	181
			(M 38 X 1,5)	54	66,96	66,44	16	60				254
(M39)	(M 39 X 3)	(M 39 X 2)	(M 39 X 1,5)	54	66,96	66,44	16	60	260	254	250	247
			(M 40 X 1,5)	54	66,96	66,44	16	60				240
M 42	M 42 X 3	(M 42 X 2)	M 42 X 1,5	62	72,61	72,09	16	65	307	300	295	290
(M 45)	(M 45 X 3)	(M 45 X 2)	(M 45 X 1,5)	66	78,26	77,74	18	70	400	390	380	370
M 48	M 48 X 3	(M 48 X 2)	M 48 X 1,5	71	83,91	83,39	18	75	460	450	445	440
			(M 50 X 1,5)	71	83,91	83,39	20	75				465
(M 52)	(M 52 X 3)	(M 52 X 2)	(M 52 X 1,5)	76	89,56	89,04	20	80	580	560	545	550

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

- 1) Para tuercas estampadas es admisible un ángulo de bisel máximo de 30°.
- 2) Para tuercas a partir de M 42 sirve d₂ como medida aproximada

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Tuercas hexagonales rosca GAS Según DIN 431



Rosca GAS Whitworth DIN 259		a	D ₂ aprox.	e aproximadamente		m	s	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente	
Pulgadas	m m.m			Para hexágono	Para octógono			hexágono	octógono
G 1/8"	9,73	1	18	21,9		6	19	11,6	
G 1/4"	13,16	1	20	25,4		6	22	14,2	
G 3/8"	16,66	1	25	31,2		6	27	22,4	
G 1/2"	20,96	1,5	30	36,9		8	32	36,4	
G 3/4"	25,44	1,5	33	41,6		10	36	48,4	
G 1"	33,25	2	43	53,1		11	46	89,5	
G 1 1/4"	41,91	2	52	63,5		13	55	138	
G 1 1/2"	47,81	2	56	69,3		13	60	145	
G 1 3/4"	53,75	2	65	80,8		14	70	230	
G 2"	59,62	2	70	86,5		14	75	296	
G 2 1/4"	65,71	2	80	98		16	85	378	
G 2 1/2"	75,19	2	90	110		16	95	449	
G 3"	87,89	2	100	121		19	105	554	
G 3 1/2"	100,33	2	115	139		19	120	724	
G 4"	113,03	2	128	156		22	135	1043	
G 4 1/2"	125,74	2	143	173	162,5	22	150	1246	1140
G 5"	138,44	2	158	191	178,5	22	165	1540	1335
G 5 1/2"	151,14	2	172	208	194,5	25	180	2040	1730
G 6"	163,84	2	182	219	205,5	25	190	2121	1850

La altura m para la tuerca fosma A aumenta en la demasia del mecanizado.

Material (a indicar en el pedido): Acero, Fundición maleable, Latón.

En el pedido se indicará tuercas GAS hexagonales, definiendose: Tuerca GAS hexagonal **G3" DIN 431**

Las tuercas GAS en acero maleable, se designarán y pedirán según DIN 2970.

Tuercas moleteadas Según DIN 466 y 467

Rosca métrica



DIN 466

d ₁	M 1	M 1,2	M 1,4	M 1,7	M 2	M 2,3	M 2,6	M 3	(M 3,5)	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	
c aprox.	Aristas matadas						0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8
d ₂	5,5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	36	
d ₃	2,8	3	3,5	4	4,5	5	5	6	7	8	10	12	16	20	
h	3,5	4	4,7	5	5,3	6	7	7,5	8,5	9,5	11,5	15	18	23	
k	1,5	1,5	2	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3,5	4	5	6	8	
r	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2	2	
Paso del moleteado	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	
Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aprox.	0,357	0,445	0,765	1,02	1,3	1,94	2,32	3	4,78	7,19	13	24	46	88	



DIN 467

d ₁	M 1	M 1,2	M 1,4	M 1,7	M 2	M 2,3	M 2,6	M 3	(M 3,5)	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	
c aprox.	Aristas matadas						0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8
d ₂	5,5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	36	
d ₃	2,8	3	3,5	4	4,5	5	5	6	7	8	10	12	16	20	
h	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3	3,5	4	5	6	8	10	
k	1,5	1,5	2	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3,5	4	5	6	8	
r	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2	2	
Paso del moleteado	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	
Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aprox.	0,295	0,344	0,66	0,81	1,02	1,54	1,85	2,2	3,56	5,41	9,86	17,6	33,9	63,8	

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis.

Características de resistencia: A indicar en el pedido: Preferentemente 5.6, admisible 4.6

Ms = Ms 58 ó Ms 63 a elección del fabricante.

Por acuerdo especial, se pueden fabricar en otros materiales.

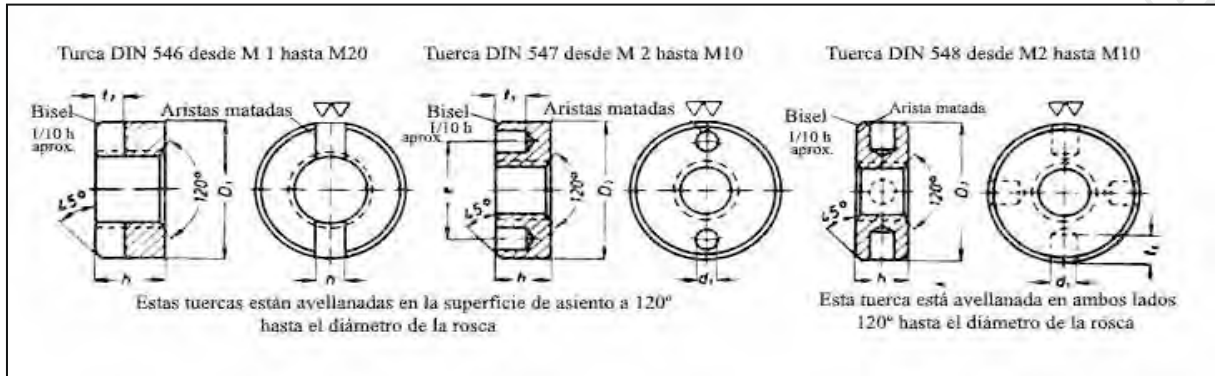
Las características d las resistencias para los materiales indicados, son siempre según la Norma DIN 267

Ejecución: m

Las tuercas moleteadas de Latón, pesan 1,083 veces y las de aleación de aluminio, aproximadamente 0,357 veces los pesos indicados en las tablas.

Tuercas amortajadas de agujeros Según DIN 548

Tuercas de agujeros cruzados



Rosca	D ₁	D ₂	d ₁	e	h	n	t ₁	t ₂	Peso Kg./ 1000 piezas aproximadamente									
									DIN 545			DIN 546			DIN 547			
									Acero 7,85kg/ dm ³	Latón 8,5 Kg./ dm ³	Aluminio 2,85kg/ dm ³	Acero 7,85kg/d m ³	Latón 8,5 Kg./ dm ³	Acero 7,85kg/d m ³	Acero 7,85kg/ dm ³	Latón 8,5 Kg./ dm ³	Acero 7,85kg/ dm ³	
M 1	2,5				1	0,3		0,3	0,034	0,039	0,0128							
M 1,2	3				1,2	0,4		0,4	0,057	0,062	0,0204							
(M 1,4)	3				1,4	0,4		0,5	0,063	0,068	0,0224							
M 1,7	4				1,7	0,5		0,6	0,140	0,150	0,0494							
M 2	4,5	5,5	1	4	2	1	1,2 ²⁾	0,7	0,21	0,23	0,0758	0,311	0,337	0,111	0,307	0,331	0,109	
(M 2,3)	5	6	1	4,5	2	1	1,2 ²⁾	0,8	0,25	0,27	0,0889	0,368	0,398	0,131	0,368	0,393	0,130	
M 2,6	5,5	7	1,2	5	2,2	1,2	1,5 ²⁾	0,9	0,32	0,35	0,115	0,554	0,600	0,196	0,540	0,584	0,193	
M 3	6	8	1,5	5,5	2,5	1,2	1,5	1	0,43	0,47	0,155	0,835	0,904	0,298	0,793	0,859	0,283	
(M 3,5)	7	9	1,5	6	3	1,4	2	1,2	0,70	0,76	0,260	1,26	1,37	0,451	1,21	1,31	0,431	
M 4	8	10	1,5	7	3,5	1,4	2	1,4	1,04	1,16	0,382	1,83	1,98	0,653	1,78	1,92	0,634	
M 5	10	12	2	8	4,2	2	2,5	1,7	1,98	2,15	0,709	3,08	3,34	1,100	2,96	3,21	1,06	
M 6	11	14	2,5	10	5	2,5	3	2,2	2,73	2,96	0,975	4,93	5,34	1,76	4,70	5,09	1,68	
M 8	14	18	3	13	6,5	3	3,5	2,7	5,57	6,03	1,99	10,50	11,40	3,76	9,95	10,80	3,55	
M 10	48	22	3,5	15	8	3,5	4	3,5	11,50	12,30	4,05	19,30	20,90	6,87	18,70	19,90	6,65	
M 12	22				10	4		4	21,50	23,30	7,68							
(M 14)	24				11	4		4	27,50	29,40	9,68							
M 16	27				12	4		4	36,80	39,80	13,10							
(M 18)	30				13	4		5	48,40	52,40	17,30							
M 20	32				14	5		5	57,20	62,70	20,70							

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

Tipo de resistencias del material: 4. y 5., se indicará en el pedido.

Ms = latón: Véase la norma DIN 1776

Al = aleaciones de aluminio: Véase la norma DIN 1746

Ejecución: m

Agujero t₁ para tuerca M2 a M2,6 según DIN 547 pasante

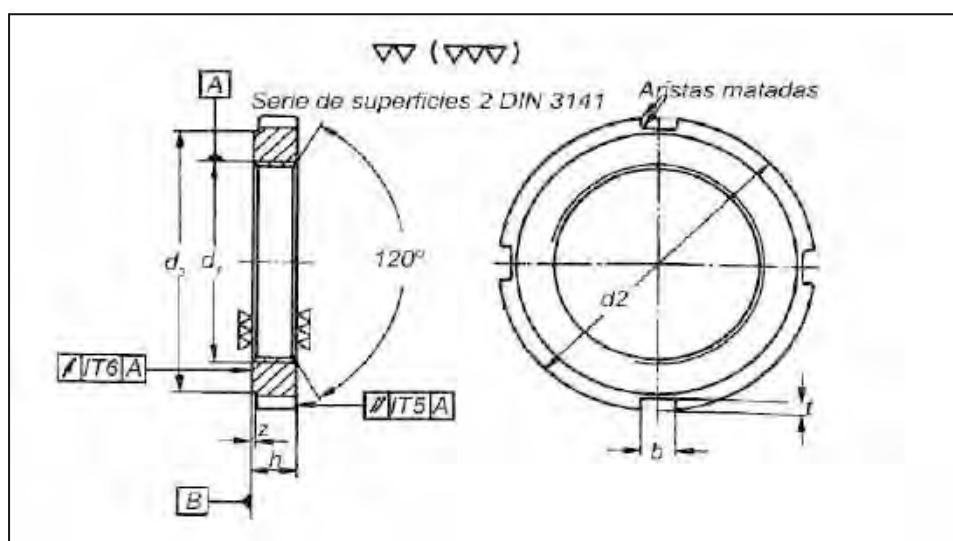
Sin templar ni amolar para calidad 5.

Templado y amolado para la calidad 4.

Condiciones técnicas de suministro, según DIN 267

Tuercas ranuradas Según DIN 1804

Rosca métrica fina



rosca d ₁ 4H	d ₂ h11	d ₃	b	h h11	t	z	Nº de ranur as	Peso (7,85 kg/dm ³) kg/1000 piezas aprx.	rosca d ₁ 4H	d ₂ h11	d ₃	b	h h11	t	z	Nº de ranur as	Peso (7,85 kg/dm ³) kg/1000 piezas aprx.
M 6 X 0,75	16	12	4	5	1,5	0,5	4	0,575	M 62 X 1,5	95	85	10	14	4	0,5	6	42,6
M 8 X 1	20	16	4	5	1,5	0,5	4	0,926	M 65 X 1,5								39,4
M 10 X 1	25	20	5	6	2	0,5	4	1,74	M 68 X 1,5	100	90	10	14	4	0,5	6	44,4
M 12 X 1,5	28	23	5	6	2	0,5	4	2,17	M 70 X 1,5								41,8
M 14 X 1,5	30	25	5	7	2	0,5	4	2,86	M 72 X 1,5	110	100	10	14	4	0,5	6	57,7
M 16 X 1,5	32	27	5	7	2	0,5	4	3,14	M 75 X 1,5								54,0
M 18 X 1,5	34	28	6	8	2,5	0,5	4	3,80	M 80 X 2	115	105	10	16	4	1	6	57,6
M 20 X 1,5	36	30	6	8	2,5	0,5	4	4,13	M 85 X 2	120	110	10	16	4	1	6	68,0
M 22 X 1,5	40	34	6	9	2,5	0,5	4	5,90	M 90 X 2	130	120	10	16	4	1	6	84,3
M 24 X 1,5	42	36	6	9	2,5	0,5	4	6,30	M 95 X 2	135	120	12	16	5	1	6	86,0
M 26 X 1,5	45	38	7	10	3	0,5	4	7,82	M 100 X 2	145	130	12	16	5	1	6	104
M 28 X 1,5									M 105 X 2	155	140	12	16	5	1	6	123
M 30 X 1,5	50	43	7	10	3	0,5	4	10,10	M 110 X 3								113
M 32 X 1,5									M 115 X 2	165	150	12	18	5	1	6	150
M 35 X 1,5	52	45	7	11	3	0,5	4	10,80	M 120 X 2								137
M 38 X 1,5	55	48	7	11	3	0,5	4	11,70	M 125 X 2	180	165	12	18	5	1	8	178
M 40 X 1,5	58	50	8	11	3,5	0,5	4	12,30	M 130 X 3								167
M 42 X 1,5	62	54	8	12	3,5	0,5	4	15,90	M 140 X 3	195	180	112	18	5	1	8	200
M 45 X 1,5									M 150 X 3	205	190	12	18	5	1	8	121
M 48 X 1,5	68	60	8	12	3,5	0,5	6	18,10	M 160 X 3	220	205	12	20	5	1	8	178
M 50 X 1,5	75	67	8	13	3,5	0,5	6	23,80	M 170 X 3	230	210	16	20	7	1	8	186
M 52 X 1,5									M 180 X 3	245	225	16	20	7	1	8	330
M 55 X 1,5	80	70	10	13	4	0,5	6	25,70	M 190 X 3	260	240	16	20	7	1	8	377
M 58 X 1,5									M 200 X 3	270	250	16	22	7	1	8	436
M 60 X 1,5	90	80	10	13	4	0,5	6	34,10									

Clase de resistencia: Mínimo 5. Según DIN 267 hoja 4.

Ejecución: W sin templar ni amolar.

h temple a HRC 60 +/- 2 con excepción de la rosca, superficies planas amoladas

Se utilizara para su manipulación, llave de gancho según DIN 1810

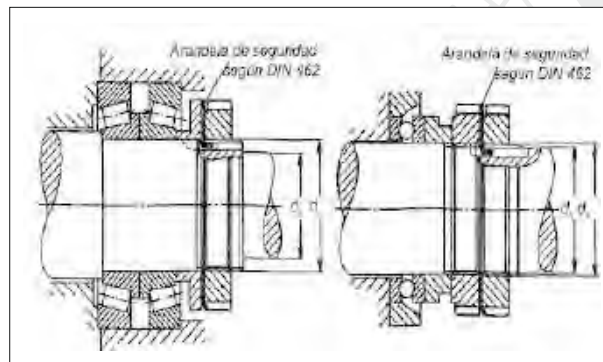
Tuercas ranuradas Según DIN 1804

Rosca métrica ISO fina

Continuación

Ejemplo de aplicación:

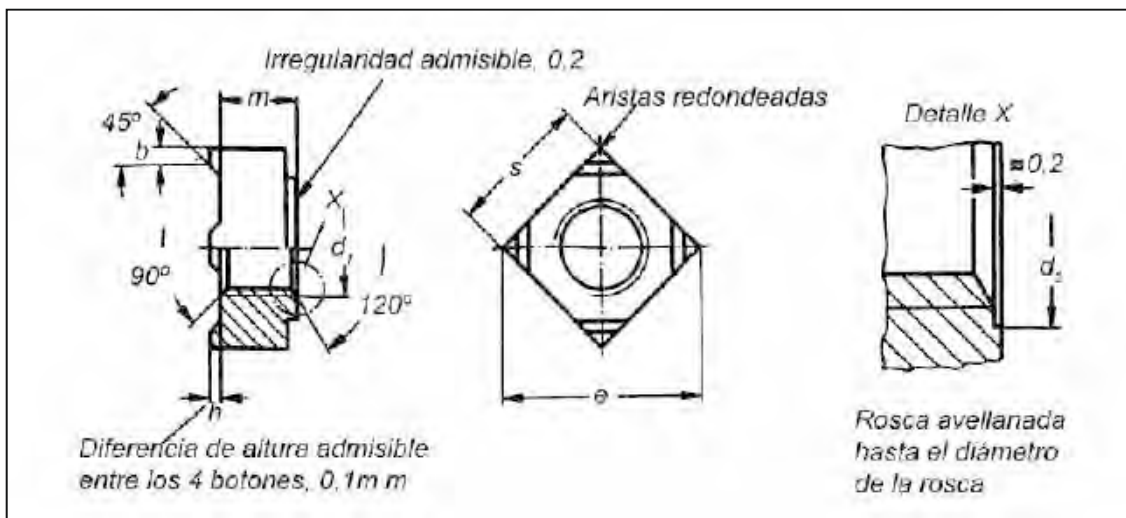
Para las tuercas ranuradas, se ha de emplear como superficie de apoyo la superficie plana rebajada.



Los diámetros máximos d_4 para ejes con tuerca de seguridad abierta y d_s para ejes con o sin ella se tomarán de la tabla siguiente:

Rosca d_1	d_4 máx.	d_s máx.
M 6 x 0,75	-	$d_1 - 1$
M 8 x 1 y M 10 x 1	-	$d_1 - 2$
M 12 x 1,5 hasta M 70 x 1,5	$d_1 - 6$	
M 72 x 1,5 hasta M 75 x 1,5	$d_1 - 7$	$d_1 - 3$
M 80 x 2 hasta M 100 x 2	$d_1 - 7$	
M 105 x 2 hasta M 125 x 2	-	
M 130 x 3 hasta 200 x 3	-	$d_1 - 4$

Tuercas para soldar cuadradas Según DIN 928



Rosca d_1		b		d_2 H13	e mínimo	h + - 0,1	m h14	s h14	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aprox.
Según DIN 13	Según ANSI B1.1		zul. Abw.						
M 4		0,8	+0,15	5	9	0,6	3,5	7	0,81
M 5		1		6	12	0,8	4,2	9	1,70
M 6		1,2		7,5	13	0,8	5	10	2,40
(M 7)		1,2		8	14	0,8	5,5	11	3,05
M 8	(8M 8 X 1)	1,5		10	18	1	6,5	14	6,50
M 10	(M 10 X 1,25)	1,8		12,5	22	1,2	8	17	11,30
M 12	(M 12 X 1,5)	2	+0,20	13,5	25	1,4	9,5	19	16,60
	7/16-20	2		13,5	25	1,4	9	19	16,50
	UNF - 2B								
(M 14)		2,5		16,8	28	1,4	11	22	26,70
M 16		2,5		16,8	32	1,6	13	24	35,80

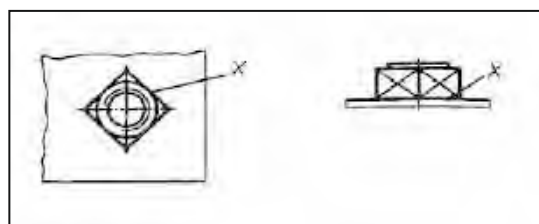
Deben de evitarse las medidas entre paréntesis

Condiciones técnicas de suministro: según DIN 267

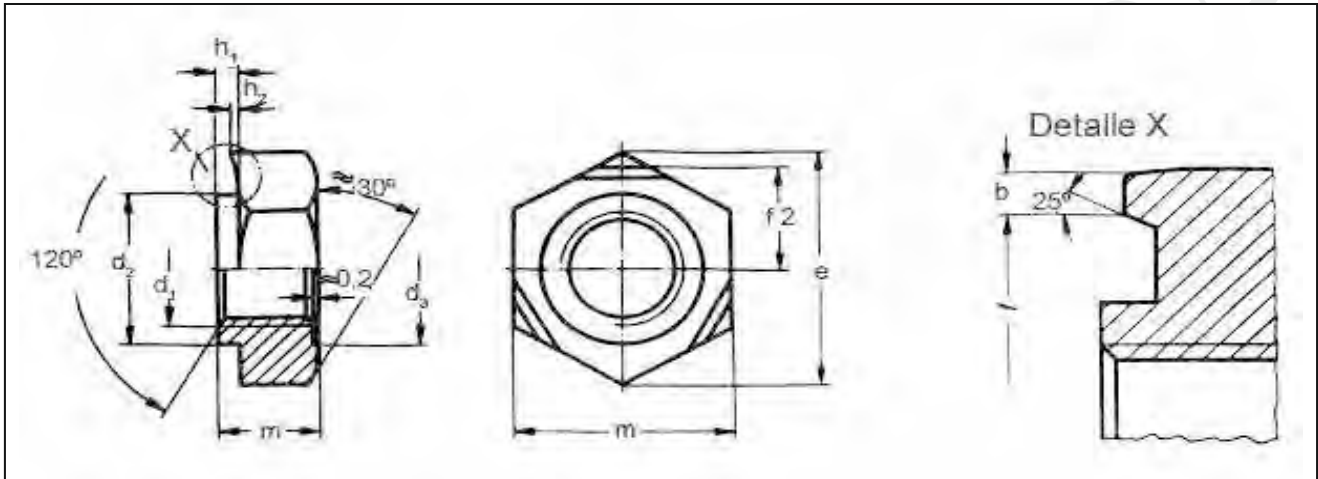
Clase de resistencia: B soldable según DIN 267 hoja 4

Ejecución: m Según DIN 267 hoja 2

Anotación en los dibujos



Tuercas para soldar hexagonales Según DIN 929



Rosca d1	Según	b	dif. Adm.	d2 d11	d3 H13	e aprox.	f +/- 0,2	h1		h2		m h14	s h13	Peso kg/1000 piezas aprox.
								dif. Adm.	dif. Adm.					
M 3	DIN 13 hoja 33	0,80		4,5	4,5	8,6	6,2	0,55		0,25		3	7,5	0,78
M 4		0,80	+0,2	6	6	10,4	7,7	0,65	-0,1	0,35	-0,1	3,5	9	1,13
M 5		0,80		7	7	11,5	8,7	0,7		0,4		4	10	1,73
M 6		0,90	+0,22	8	8	12,7	9,7	0,75		0,4		5	11	2,50
(M 7)		0,90		9	9	13,9	10,8	0,8	-0,15	0,5		5,5	12	3,24
M 8 (M 8 X 1)		1,00	+25	10,5	10,5	16,2	12,6	0,9		0,5	-0,15	6,5	14	5,27
M 10 (M 10 X 1,25)		1,25	+0,3	12,5	12,5	19,6	15,1	1,15		0,65		8	17	9,58
M 12 (M 12 X 1,25)	(M 12 X 1,5)	1,25		14,8	14,8	21,9	17,3	1,4	-0,2	0,8		10	19	13,70
(M 14)	(M 14 X 1,5)	1,50	+0,4	16,8	16,8	25,4	19,8	1,8		1	-0,2	11	22	21,30
M 16 (M 16 X 1,5)		1,50		18,8	18,8	27,7	21,8	1,8		1		13	24	28,50

Deben de evitarse los tamaños entre paréntesis

condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Propiedades de resistencia: 8. Soldable según DIN 267 hoja 4

Previo acuerdo, pueden ser fabricadas en otro tipo de resistencia.

Ejecución: m según DIN 267 hoja 2

Tuercas insertadas (Roscas)



Estuches "Unidimensionales"

El estuche unidimensional presenta las mismas ventajas que el estuche precedente, pero se recomienda para cualquier reparación frecuente de taladro en una misma dimensión.

Composición: 1 macho de acabado (1 macho desbastador para métricos normales a partir de M 18), 1 aparato de colocación, 1 rompedor (hasta Ø 18) y filetes insertos AMECOIL.

Filetes insertos		Cantidad de filetes	Referencias
Ø x paso	Longitud		
M2,5 x 0,45	3,75	25	1125045375
M3 x 0,50	4,5	25	1103050045
M3,5 x 0,60	5,3	25	1135060053
M4 x 0,70	6	25	1104070006
M5 x 0,80	7,5	25	1105080075
M6 x 1	9	25	1106100009
M7 x 1	10,5	25	1107100105
M8 x 1	12	25	1108100012
M8 x 1,25	12	25	1108125012
M9 x 1,25	13,5	25	1109125135
M10 x 1	15	25	1110100015
M10 x 1,25	15	25	1110125015
M10 x 1,50	15	25	1110150015
M11 x 1,25	16,5	25	1111125165
M11 x 1,50	16,5	25	1111150165
M12 x 1	18	15	1112100018
M12 x 1,25	18	15	1112125018
M12 x 1,5	18	15	1112150018
M12 x 1,75	18	15	1112175018
M14 x 1,25	14	15	1114125014
M14 x 1,50	14	15	1114150014
M14 x 2	21	15	1114200021
M16 x 1,50	16	15	1116150016
M16 x 2	24	15	1116200024
M18 x 1,50	18	15	1118150018
M18 x 2,50	27	10	1118250027
M20 x 1,50	20	10	1120150020
M20 x 2,50	30	10	1120250030
M22 x 1,50	22	10	1122150022
M22 x 2,50	33	10	1122250033
M24 x 1,50	24	10	1124150024
M24 x 2	24	10	1124200024
M24 x 3	36	10	1124300036



Estuches "Bujias"

Estos estuches permiten reparar en pocos minutos los agujeros para bujías de encendido. Son indispensables en los garajes y en los talleres con flota de vehículos.

Composición: 1 aparato de colocación con arrastre adaptado a la longitud, un macho calibrado. Filetes insertos.

Filetes insertos		Cantidad de filetes	Referencias
Ø x paso	Longitud		
M10 x 1	10	25	1710100001
M12 x 1,25	10,5	10	1712125001
	18	10	
M14 x 1,25 (*)	7,5	10	1714125001
	10,5	20	
	18	10	



Estuche "Minikit"

El estuche pequeño de reparación rápida. **Composición:** 1 aparato de colocación, 1 macho, 1 broca (de M4 a M8) y 5 filetes insertos.

Filetes insertos		Referencias
Ø x paso	Longitud	
M4 x 0,7	6	1004070006
M5 x 0,8	7,5	1005080075
M6 x 1	9	1006100009
M7 x 1	10,5	1007100105
M8 x 1,25	12	1008125012
M10 x 1	15	1010100015
M10 x 1,25	15	1010125015
M10 x 1,5	15	1010150015
M12 x 1,25	12	1012125012
M12 x 1,5	18	1012150018
M12 x 1,75	18	1012175018
M14 x 1,5	14	1014150014
M14 x 2	21	1014200021
M16 x 1,5	16	1016150016
M16 x 2	24	1016200024
M12 x 1,25	10,5	1012125105
M12 x 1,25	18	1012125018
M14 x 1,25	10,5	1014125105
M14 x 1,25	18	1014125018

Disponible en sistema UN.

ESTUCHES DE REPARACION

Tuercas insertadas (roscas) Según (Comercial)

Roscas insertadas, es la solución definitiva para cuantos casos se presenten de posibilidad de roscas deterioradas, bien en el montaje ó posteriormente



Utilizado en todos los sectores de la industria, el filete inserto AMECOIL — estándar o autofrenante — se ha convertido en el elemento indispensable para el buen comportamiento de los ensamblados de calidad. Tanto en producción como en la recuperación de roscas deterioradas o fuera de medida.

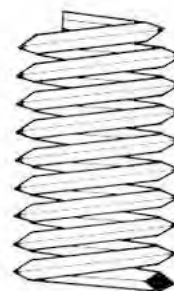


Perfil de rosca

El filete inserto AMECOIL se fabrica con un hilo de sección romboidal y forma dos hilos de rosca concéntrica de alta precisión, uno interno y otro externo.

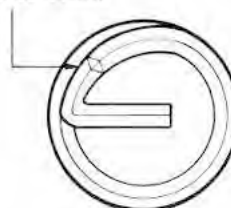
UN INSERTO DE CALIDAD

Material	Temperatura máxima de utilización	Revestimientos de superficie	Aplicaciones
Acero inoxidable según normas A35.602 AISI 304 Z6 CN. 18.09 X5Cr Ni 18.09 (1.4301)	425°C (boquilla) 315°C (continua)	— Lubricación seca — Cadmiado — Plateado — Cincado	Todas las aplicaciones normales en todo tipo de material
Acero inoxidable normas AISI 304L, 305, 316, 316 L, 316Ti, 321	Hasta 400°C en continua		Aplicaciones específicas Resistencia a los ácidos y a la corrosión y a las temperaturas elevadas Amagnetismo
Bronce camdiado Cu Sn 7 P	300°C (boquilla) 250°C (continua)	Sin	Piezas de cobre. Buen comportamiento ante pares galvánicos.
Inconel X 750 Nc 15 Fe Nba	750°C (boquilla)	Plateado	Centrales térmicas Aeroespacial Aeronáutica Turbocompresor
Nimonic 90 Nc 20 C. 18Ti	538°C (continua)		



Cada filete tiene en uno de sus extremos una patilla de arrastre formada por una parte recta de la espira interior.

Muesca de ruptura



Esta patilla permite la colocación fácil del filete y se rompe con un aparato llamado rompedor por medio de una muesca de ruptura que se encuentra en la primera espira del filete.

Esta ruptura de la patilla permite obtener un agujero pasante, o bien abierto para el paso del tornillo.

El filete inserto AMECOIL se fabrica con los materiales siguientes:

Para cuantos casos puedan presentarse de roscas problemáticas, por tener que ser realizada sobre materiales conflictivos ó bien por haber sufrido deterioros, la Roca Insertada es la solución definitiva para este tipo de problemas.

Tuercas remachables Según (Comercial)

Sistema anti-giro

TUERCAS REMACHABLES ANTI-GIRO

DESDE LA OFERTA ESTÁNDAR
A LA TUERCA A MEDIDA, UD, ELIGE.

Dimensiones en mm.

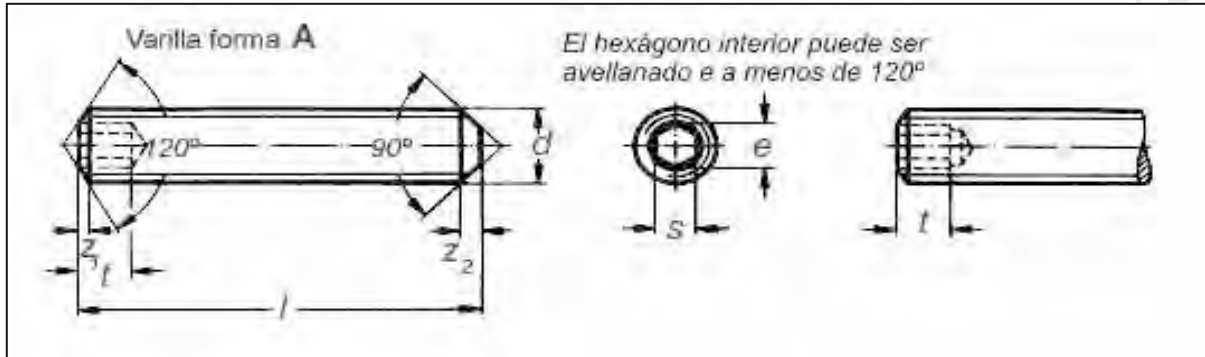
	rosca	e espesor a remachar	redondo (D) hexag. (H) tol. 0-0.1	B diametro cabeza	E después de la colocación	S recorrido del remachado <i>norma Minolta</i>	L longitud total	L2 después de la colocación	Nº artículo
	M4	0,5 a 3	6	9	1	s = 4,5-e	11,3	5,8	233 07 040 230
	M5	0,5 a 3	7	10	1	s = 4,7-e	13	7,3	233 07 050 230
	M6	0,5 a 3	9	13	1,5	s = 5-e	14,5	8	233 07 060 230
	M6	3 a 5,5	9	13	1,5	s = 7,5-e	17,2	8,2	233 07 060 255
	M8	0,5 a 3	11	16	1,5	s = 5,5-e	18	11	233 07 080 230
	M8	3 a 5,5	11	16	1,5	s = 8,1-e	20,7	11,1	233 07 080 255
M10	0,7 a 3,5	13	19	2	s = 6,1-e	22	13,9	233 07 100 235	
	M4	0,5 a 3	6	9	1	s = 4,5-e	11,3	5,8	233 41 040 230
	M5	0,5 a 3	7	10	1	s = 4,7-e	13	7,3	233 41 050 230
	M6	0,5 a 3	9	13	1,5	s = 5-e	14,5	8	233 41 060 230
	M8	0,5 a 3	11	16	1,5	s = 5,3-e	18	11,2	233 41 080 230
	M4	0,5 a 3	6	6,7	0,3	s = 4,9-e	11	5,8	343 67 040 230
	M5	0,5 a 3	7	8	0,3	s = 5,3-e	13	7,4	343 67 050 230
	M6	0,5 a 3	9	10	0,4	s = 5,1-e	14	8,5	343 67 060 230
	M8	0,5 a 3	11	12	0,4	s = 6-e	17,5	11,1	343 67 080 230
	M10	0,7 a 3,5	13	14	0,5	s = 6,5-e	21	14	343 67 100 235
	M4	0,5 a 3	6	7,5	0,3	s = 4,7-e	11	6	343 41 040 230
	M5	0,5 a 3	7	8,7	0,3	s = 5,2-e	13	7,5	343 41 050 230
	M6	0,5 a 3	9	10,9	0,4	s = 5,3-e	14	8,3	343 41 060 230
	M8	0,5 a 3	11	13,3	0,4	s = 5,8-e	17,5	11,3	343 41 080 230

Apriete de tornillo (Nm) hasta la clase 8.8

M4	3
M5	6
M6	10
M8	24
M10	48

Varillas roscadas (espárragos) Según DIN 913

Con hexágono interior y extremo cónico



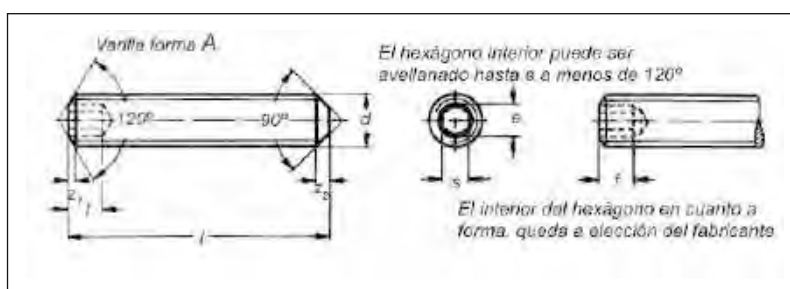
d	M 1,4	M 1,6	M 2	M 2,5	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
e aprox.	0,8	0,8	1,05	1,5	1,8	2,3	2,9	3,5	4,7
s mín.	0,7	0,7	0,9	1,3	1,52	2,02	2,52	3,02	4,02
s máx.	0,72	0,72	0,92	1,33	1,55	2,05	2,56	3,06	4,07
t mín.	1,4	1,5	1,6	2	2	2,5	3	3,5	5
z ₁	0,1	0,1	0,15	0,2	0,25	0,35	0,4	0,5	0,6
z ₂	0,35	0,4	0,5	0,65	0,8	1	1,2	1,5	1,8
l	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente								
2	0,015	0,019							
2,5	0,018	0,023	0,027						
3	0,022	0,029	0,044	0,075	0,10				
(3,5)									
4	0,029	0,037	0,059	0,100	0,14	0,22			
5	0,036	0,046	0,074	0,125	0,18	0,30	0,44		
6	0,043	0,056	0,089	0,150	0,22	0,38	0,56	0,76	
8			0,119	0,199	0,31	0,53	0,88	1,11	1,89
10			0,148	0,249	0,40	0,68	1,00	1,16	2,52
12					0,49	0,83	1,28	1,81	3,15
(14)									
16					0,67	1,13	1,76	2,51	4,41
(18)									
20					0,85	1,43	2,24	3,21	5,67
(22)									
25							2,48	4,09	7,26
(28)									
30								4,97	8,85
35								5,85	10,40
40									12,00

Continúa

Varillas roscadas (espárragos) Según DIN 913

Con hexágono interior y extremo cónico

Continuación



d	M 8	M 10	M 12	(M 14)	M 16	(M 18)	M 20	(M 22)	M 24
e ≈	4.7	5.8	7	7	9.4	11.7	11.7	14	14
s mín.	4.02	5.02	6.02		8.03	10.03	10.03	12.04	12.04
s máx.	4.07	5.08	6.09		8.11	10.12	10.12	12.14	12.14
t mín.	5	6	8		10	12	12	15	15
z1	0.6	0.8	1		1.1	1.2	1.2	1.5	1.5
z2	1.8	2.2	1.25		3	3.5	3.5	3.5	4.5
l	Peso (7,85 kg/dm3) Kg/ 1000 piezas aproximadamente								
8	1.89								
10	2.52	3.78							
12	3.15	4.78	6.8						
(14)									
16	4.41	6.78	9.6		16.3				
(18)									
20	5.67	8.76	12.4		21.5		32.3		
(22)									
25	7.26	11.2	16		28		42.6		57
(28)									
30	8.85	13.7	19.6		34.6		52.9		72
35	10.4	16.2	24		41.1		63.2		87
40	12	18.7	28.5		47.7		73.5		102
45							83.8		117
50							94.1		132
55									147
60									162

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis.

Las longitudes que figuran sobre la línea escalonada no se podrán fabricar con la profundidad de hexágono *t* que figura en la tabla, por lo tanto este dato deberá ser acordado con el fabricante.

Las longitudes de mas de 60 m m, se escalonarán de 10 en 10 m m.

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267.

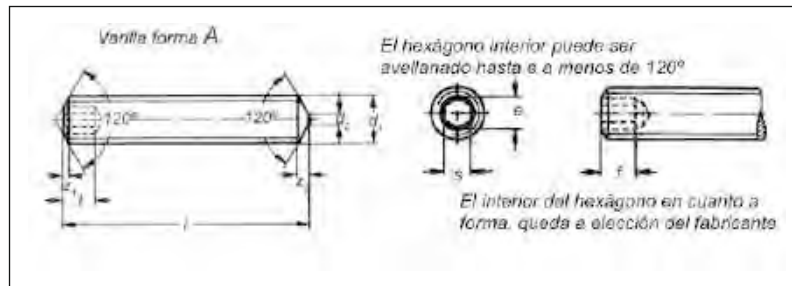
Clase de resistencia: 14.9 según DIN 267, hoja 3

Por acuerdo especial, pueden fabricarse con otras clases de resistencia 10.9, ó 12.9.

Ejecución: f según DIN 267 hoja 6

Varillas roscadas (espárragos) Según DIN 914

Con hexágono interior y punteados



d_1	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	(M 14)	M 16	(M 18)	M 20	(M 22)	M 24
											M 22 X 2	(M 22 X 2)	M 24 X 2
$d_2 \approx$				1	2	2	2	4	4	5	6	6	8
$e \approx$	1.8	2.3	2.9	3.5	4.7	5.8	7	7	9.4	11.7	11.7	14	14
s mín.	1.52	2.02	2.52	3.02	4.02	5.02	6.02	6.02	8.03	10.03	10.03	12.04	12.04
máx.	1.55	2.05	2.56	3.06	4.07	5.08	6.09	6.09	8.11	10.12	10.12	12.14	12.14
t mín.	2	2.5	3	3.5	5	6	8	8	10	12	12	15	15
z_1	0.25	0.35	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1	1.1	1.2	1.2	1.5	1.5
z_2	0.8	1.2	1.4	1.6	2.1	2.5	3	2.8	3.5	3.8	4	4.6	5
l	Peso (7,85kg/dm3) Kg/ 1000 piezas aproximadamente												
3	0.09												
4	0.13	0.18											
5	0.17	0.26	0.37										
6	0.21	0.34	0.49	0.69									
8	0.3	0.49	0.73	1.04	1.72								
10	0.39	0.64	0.97	1.39	2.35	3.42							
12	0.48	0.79	1.21	1.74	2.98	4.42	6.1						
(14)													
16	0.66	1.09	1.69	2.44	4.24	6.42	8.9		14.9				
(18)													
20	0.84	1.39	2.17	3.14	5.50	8.40	11.7		20.1		30.4		
(22)													
25			2.77	4.02	7.09	10.8	15.3		26.6		40.7		53.2
(28)													
30				4.90	8.68	13.3	18.9		32.2		51		68.2
35				5.78	10.3	15.8	23.3		39.7		61.3		83.9
40					11.9	18.3	27.8		46.3		71.6		98.2
45											81.9		113
50											92.2		128
55													143
60													158

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis.

Las longitudes que figuran sobre la línea escalonada, no se podrán fabricar con la profundidad de hexágono t que figura en la tabla, por lo tanto este dato deberá ser acordado con el fabricante.

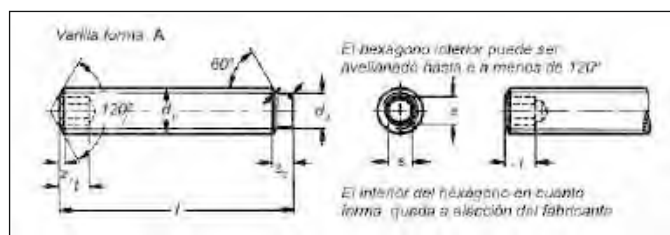
Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Clases de resistencia: 10.9, 12.9, 14.9, Otras clases de resistencia ó materiales, son posibles solamente por acuerdo previo.

Ejecución: m según DIN 267 hoja 2

Varillas roscadas (espárragos) Según DIN 915

Con hexágono interior y pivote



d_1	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	(M 14)	M 16	(M 18)	M 20	(M 22)	M 24
											M 20X2	(M22X2)	M 24X2
d_2	2	2.5	3.5	4	5.5	7	8.5	10	12	13	15	17	18
$e \approx$	1.8	2.3	2.9	3.5	4.7	5.8	7	7	9.4	11.7	11.7	14	14
r	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	0.8	0.8	1	1	1
s mín.	1.52	2.02	2.52	3.02	4.02	5.02	6.02	6.02	8.03	10.03	10.03	12.04	12.04
s máx.	1.55	2.05	2.56	3.06	4.07	5.08	6.09	6.09	8.11	10.12	10.12	12.14	12.14
t mín.	2	2.5	3	3.5	5	6	8	8	10	12	12	15	15
z_1	0.25	0.35	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1	1.1	1.2	1.2	1.5	1.5
z_2 1)	1.2	1.5	1.5	1.7	2.5	2.7	3.5	3.5	4.5	4.5	4.5	5.5	5.5
2)	2.5	3	3	3.5	5	5.5	7	7	9	9	9	11	11
l	Peso (7,85 kg/dm3) Kg/ 1000 piezas aproximadamente												
3													
4	0.123												
5	0.163	0.256											
6	0.186	0.292	0.541	0.673									
8	0.276	0.442	0.708	1.02									
10	0.366	0.592	0.948	1.29	2.28								
12	0.456	0.742	1.19	1.63	2.68	4.41							
(14)													
16	0.636	1.04	1.67	2.34	3.94	6.05	8.91						
(18)													
20	0.816	1.34	2.15	3.04	5.20	8.02	11		20.1				
(22)													
25			2.75	3.92	6.79	10.5	14.6		25.1		38.9		
(28)													
30				4.80	8.38	13	18.2		31.7		45.5		67.7
35				5.68	9.97	15.5	22.6		38.2		55.8		78.4
40					11.6	18	27.1		44.9		66.1		93.4
45											76.4		108
50											86.7		123
55													138
60													153

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis.

- 1) Para longitudes de varilla sobre la línea escalonada.
- 2) Para longitudes de varilla bajo la línea escalonada

Continúa

Varillas roscadas (espárragos) Según DIN 915

Con hexágono interior y pivote

Continuación

Las varillas roscadas según DIN 915, con longitudes superiores a 60 m m. se escalonarán de 10 en 10 m.m.

Las longitudes que en la tabla de la página anterior figuran sobre la línea escalonada, no podrán fabricarse con la profundidad de hexágono t que figura en dicha tabla, por lo que este dato deberá ser acordado con el fabricante.

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267

Clases de resistencia: 10.9, 12.9, y 14.9, según DIN 267 hoja 3,
Por acuerdo especial, pueden fabricarse estas varillas con otro tipo de resistencia.

Ejecución: m según DIN 267 hoja 2

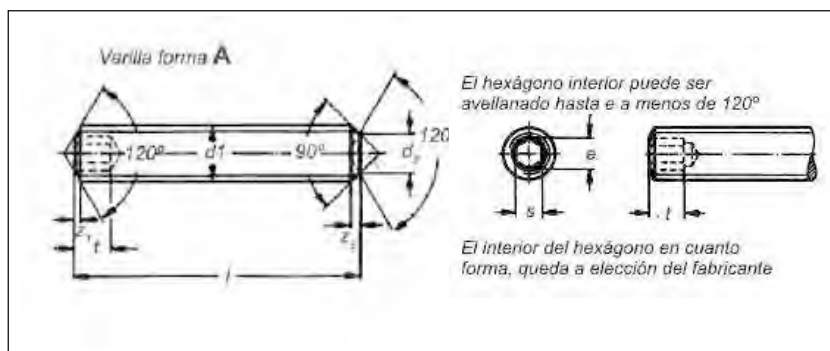
También se pueden fabricar estas varillas con protección superficial (fosfatado, zincado, bicromatizado, dacrometizado, etc.) en cuyo caso se debe de completar la designación según la norma DIN 267 hoja 9.

Para la fabricación de las varillas roscadas con resistencia: 10.9, 12.9, 14.9, son admisibles los materiales con las composiciones químicas siguientes:

Clase de resistencia	Composición química en %
10.9	0.32 ≤ C ≤ 0.5
12.9	
14.9	$\Sigma \text{Cr} + \text{Ni} + \text{Mo} + \text{V} \geq 0.9$

Varillas roscadas (espárragos) Según DIN 916

Con hexágono interior y filo anular



d_1	M 1,4	M 1,6	M 2	M 2,5	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
d_2	0.7	0.8	1	1.2	1.4	2	2.5	3	5
$e \approx$	0.8	0.8	1.05	1.5	1.8	2.3	2.9	3.5	4.7
s mín.	0.7	0.7	0.9	1.3	1.52	2.02	2.52	3.02	4.02
s máx.	0.72	0.72	0.92	1.33	1.55	2.05	2.56	3.06	4.07
t mín.	1.4	1.5	1.6	2	2	2.5	3	3.5	5
z_1	0.1	0.1	0.15	0.2	0.25	0.35	0.4	0.5	0.6
z_2	0.35	0.4	0.5	0.65	0.8	1	1.2	1.5	1.5
l	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente								
2	0.015	0.019							
2.5	0.018	0.023	0.037						
3	0.022	0.028	0.044	0.075	0.10				
4					0.14	0.22			
5	0.029	0.037	0.059	0.1	0.18	0.30	0.42		
6	0.036	0.046	0.074	0.125	0.22	0.38	0.54	0.74	
8	0.043	0.056	0.089	0.15	0.31	0.53	0.78	1.09	1.88
10			0.119	0.199	0.40	0.68	1.02	1.44	2.51
12			0.148	0.249	0.49	0.83	1.26	1.79	3.14
(14)									
16					0.67	1.13	1.74	2.49	4.40
(18)									
20					0.85	1.43	2.22	3.16	5.66
(22)									
25							2.82	4.07	7.25
(28)									
30								4.95	8.84
35								5.83	10.4
40									12
45									
50									
55									
60									

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis.

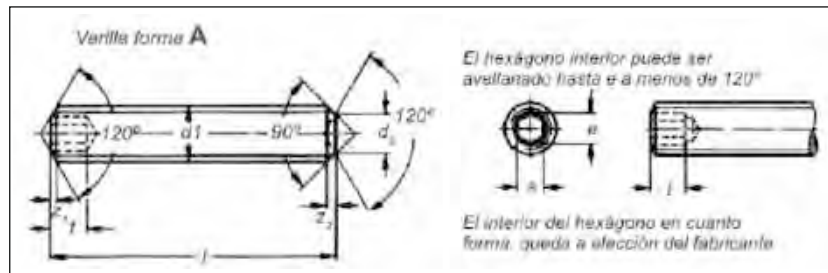
Las longitudes que en la tabla figuran por encima de la línea escalonada, no podrán fabricarse con la profundidad de exágono t que figura en dicha tabla, por lo que este dato deberá ser acordado con el fabricante.

Continúa

Varillas roscadas (espárragos) Según DIN 916

Con hexágono interior y anillo anular

Continuación



d_1	M 10	M 12	(M 14)	M 16	(M 18)	M 20	(M 22)	M 24
d_2	5	8	8	10	12	14	16	16
e	4.7	7	7	9.4	11.7	11.7	14	14
s mín.	4.02	6.2	6.02	8.03	10.03	10.03	12.04	12.04
s máx.	4.07	6.09	6.09	8.11	10.12	10.12	12.14	12.14
t mín.	5	8	8	10	12	12	15	15
z_1	0.6	1	1	1.1	1.2	1.2	1.5	1.5
z_2	1.5	2	3	3	3	3	3	3
l	Peso (7,85kg/dm ³) Kg./1000 piezas aproximadamente							
10	3.73							
12	4.73	6.7						
(14)								
16	6.73	9.50		15.8				
(18)								
20	8.71	12.3		20.9		31.1		
(22)								
25	11.2	15.9		27.4		41.4		55.3
(28)								
30	13.7	19.5		34		51.7		70.3
35	16.2	23.9		40.5		62		85.3
40	18.7	28.4		47.1		72.3		100
45						82.6		115
50						92.9		130
55								145
90								160

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis.

Las longitudes que en la tabla figuran sobre la línea escalonada, no podrán fabricarse con la profundidad de exágono t que figura en dicha tabla, por lo que este dato deberá ser acordado con el fabricante.

Ejecución: m según DIN 267 hoja 2

Clases de resistencia: 10.9, 12.9 y 14.9, según DIN 267 hoja 3.

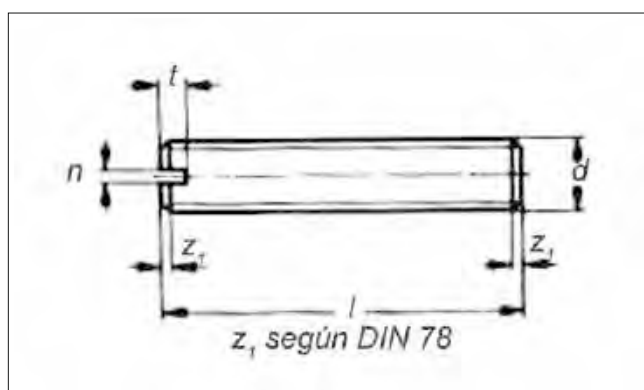
Otro tipo de resistencia, es posible por acuerdo especial.

Condiciones técnicas de suministro: Según DIN 267.

Si se desea algún tipo de protección superficial (galvanizado, zincado, dacrometizado, etc. se complementará la designación según DIN 267 hoja 9.

Varillas roscadas (espárragos) Según DIN 553

Con ranura y punta cónica



d	M 1	M 1,2	M 1,4	M 1,6	(M1,8)	M 2	M 2,5	M 3	(M3,5)	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
n	0.2	0.2	0.2	0.25	0.25	0.25	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.6
t mín.	0.63	0.63	0.75	0.88	0.88	1	1.1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3.1	3.75
t máx.	0.78	0.79	0.94	1.06	1.07	1.2	1.33	1.50	1.78	2.05	2.35	2.9	3.6	4.25
l	Peso (7,85 kg/dm3) Kg/1000 piezas aproximadamente													
2	0.007	0.011	0.015	0.021										
2,5	0.009	0.014	0.019	0.027	0.033									
3	0.011	0.017	0.023	0.033	0.040	0.048	0.075	0.11	0.15					
4	0.015	0.024	0.031	0.047	0.055	0.067	0.110	0.15	0.21	0.26	0.40			
5			0.040	0.061	0.070	0.086	1.140	0.20	0.27	0.34	0.52	0.72		
6				0.075	0.085	0.100	0.170	0.24	0.33	0.41	0.65	0.90	1.60	
8						0.140	0.230	0.33	0.45	0.57	0.90	1.25	2.30	
10								0.42	0.56	0.72	1.15	1.60	3.00	4.20
12									0.68	0.87	1.40	1.95	3.70	5.20
(14)											1.65	2.30	4.40	6.20
16											1.90	2.65	5.10	7.20
(18)												3.00	5.80	8.20
20												3.35	6.50	9.20
(22)													7.20	10.2
25													8.30	11.7
(28)														13.2
30														14.2
35														
40														
45														
50														
55														
60														

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis.

Las medidas que figuran en la presente tabla son las de fabricación normalizada, las longitudes de mas de 60 m m se escalonarán de 10 en 10 m m.

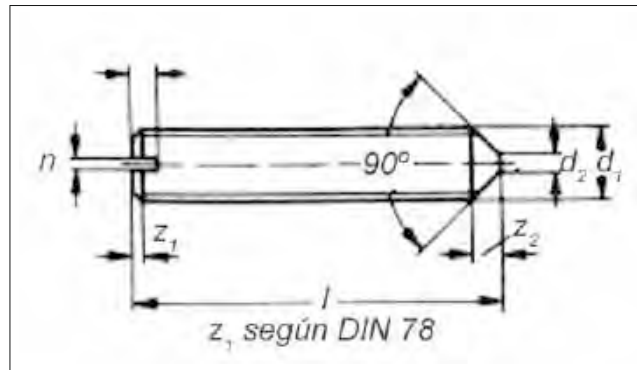
Clase de resistencia: 4.6 ó 5.6 a elección del fabricante, según DIN 267 hoja 3

Ejecución: m según DIN 267 hoja 2.

Para tamaños superiores a M 10, se recomienda la varilla roscada con exágono interior.

Varillas roscadas (espárragos) Según DIN 553

Con ranura y punta cónica



<i>d</i>	M 1	M 1,2	M 1,4	M 1,6	(M1,8)	M 2	M 2,5	M 3	(M3,5)	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
<i>n</i>	0.2	0.2	0.2	0.25	0.25	0.25	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.6
<i>t</i> mín.	0.63	0.63	0.75	0.88	0.88	1	1.1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3.1	3.75
<i>t</i> máx.	0.78	0.79	0.94	1.06	1.07	1.2	1.33	1.50	1.78	2.05	2.35	2.9	3.6	4.25
<i>z</i> ₂ ≈	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	2.5	3	4
<i>l</i>	Peso (7,85 kg/dm ³) Kg/1000 piezas aproximadamente													
2	0.007	0.011	0.015	0.021										
2.5	0.009	0.014	0.019	0.027	0.033									
3	0.011	0.017	0.023	0.033	0.040	0.048	0.075	0.11	0.15					
4	0.015	0.024	0.031	0.047	0.055	0.067	0.110	0.15	0.21	0.26	0.40			
5			0.040	0.061	0.070	0.086	1.140	0.20	0.27	0.34	0.52	0.72		
6				0.075	0.085	0.100	0.170	0.24	0.33	0.41	0.65	0.90	1.60	
8						0.140	0.230	0.33	0.45	0.57	0.90	1.25	2.30	
10								0.42	0.56	0.72	1.15	1.60	3.00	4.20
12									0.68	0.87	1.40	1.95	3.70	5.20
(14)											1.65	2.30	4.40	6.20
16											1.90	2.65	5.10	7.20
(18)												3.00	5.80	8.20
20												3.35	6.50	9.20
(22)													7.20	10.2
25													8.30	11.7
(28)														13.2
30														14.2
35														
40														
45														
50														
55														
60														

Deben de evitarse las medidas entre paréntesis.

Las medidas que figuran en la presente tabla son las de fabricación normalizada, las longitudes de mas de 60 m m se escalonarán de 10 en 10 m m.

Clase de resistencia: 4.6 ó 5.6 a elección del fabricante, según DIN 267 hoja 3

Ejecución: m según DIN 267 hoja 2.

Para tamaños superiores a M 10, se recomienda la varilla roscada con exágono interior.

Aceros inoxidables para Tornillería

Definiciones más usuales

Grupos	Código ISO	Normas más usuales							
		DIN		NBN Belgica	AISI U.S.A.	AFNOR Francia	EN Inglaterra	UNI Italia	UNE España
		DIN 17005	DIN 17007						
Par resistencia	3.6	St. 34.2	1.0151	A 320	1008	A 34	EN 2C	-	AE 236
	4.6	U St. 37.2 St. 37	1.0112 1.0120	AE 235	1009	E 24	EN 2D	-	AE 276
	4.8	U St. 38.2	1.0217	AE 235	1009	E 24	EN 2D	-	AE 356
	5.6	Cq 22(1)	1.0612	C 25.2	1023	XC 25	EN 15.8	C 20	F-1120
		Cq 35(1) C 45(2)	1.0652 1.0503	C 35.1 C 45.1	1035 1043	XC 38 XC 42	EN 5 C EN 8	C 35 C 45	F-1130 F-1140
	5.8	Cq 35 K QS 20 K	1.0652 1.0711	C 35.2	1035	XC 38	-	-	F-1140
		Cq 35 Cq 45	1.0652 1.0722	C 35.1 C 45.1	1035 1043	XC 38 XC 42	EN 5 C EN 8	C 35 C 45	F-1140
	6.8	C 35 K	1.0501	C 35.1	1035	XC 38	EN 5 C	C 35	-
	6.9	Cq 35 K	1.0652	C 35.2	1035	XC 38	EN 5 C	C 35	-
	8.8	Cq 35 Cq 45	1.0652 1.0722	C 35.2 C 45.2	1030 1045	XC 38 XC 42	EN 5 C EN 8	C 35 C 45	F-1140 F-1252
		34 Cr 4	1.7033	34 Cr 4	5130 H	34 C 4	EN 18 C	35 Cr Mo 4	-
	10.9	41 Cr 4 42 Cr Mo 4	1.7035 1.7225	41 Cr 4 42 Cr Mo 4	5135 H 4137 H	42 C 4 42 CD 4	EN 18 D EN 19 C	40 Cr 4 40 Cr Mo 4	F-1252
		42 Cr V 6	1.7561	-	-	-	-	-	-
	12.9	42 Cr Mo 4 34 Cr Ni Mo 6	1.7225 1.6582	42 Cr Mo 4 35 Cr Ni Mo 6	4137 H 4337	42 CD 4 35 NCD 6	EN 19 C	40 Cr Mo 4 40 Cr Ni Mo 4	F-1252 F-1270
36 Cr Ni Mo 4 34 Cr Ni Mo 6		1.6511 1.6582	35 Cr Ni Mo 6	4337	35 NCD 6	-	40 Cr Ni Mo 4	-	
Por temperatura	< 20°C	26 Cr Mo 4 12 Ni 19 X 12 Cr Ni 18.9 X 10 Cr Ni Ti 18.10	1.7219 1.5680 1.6900 1.6903	26 Cr Mo 4 12 Ni 20	AISI 4130 AISI E 2517	25 CD 4 Z 18 N 5	708 A 37 801 821 Gr. T	Z Cr Mo 4	F-1250
	-20°C + 300°C	4.6-2 5.6 6.6 8.8	Ver arriba See above Vor ci-dessus	-	-	Ver arriba See above Vor ci-dessus	-	-	-
	+ 350°C + 400°C + 540°C (3)	(Code) Ck 35 (YH) 34 Cr Mo 5 (G) 24 Cr Mo V 5.5** (H) 21 Cr Mo V 5.7 (K) Si 50 2N (O) C 35 (Y)	1.1181 1.7258 1.7733 1.8070 1.0532 1.0501	C 35-2	A 307 Gr B A 194 Gr 4 A 193 Gr B 14	XC 38 24 CD 4 20 CD V 6	080 A 40 -	C 30	F-1130 F-1252
	+ 540°C	X 22 Cr Mo V 12 (V) X 8 Cr Ni Mo Nb 1616K (S) X 19 Cr Mo 12,1 (M)	1.4923 1.4986 1.4921	-	- AISI 684	-	-	-	-
	+ 1050°C	X 15 Cr Ni Si 2012	1.4828	-	AISI 309	215 CN 520-11 (NS2)	309 S 24	X16 Cr Ni 21	F-3312
	+ 1200°C	X 15 Cr Ni Si 2520	1.4841	-	AISI 310	210 CN 525-20 (NS30)	310 S 24	-	F-3310
	Inoxidables	A1	X 12 Cr Ni S 18.8	1.4305	-	AISI 303	210 CNF 18.10	303 S 21	X10 Cr Ni S 18.09
A2		X 5 Cr Ni 18.9	1.4301	-	AISI 304	26 CN 18.09	302 S 17	X10 Cr Ni Mo	F-3504
		X 5 Cr Ni 19.11 X10 Cr Ni Ti 18.9	1.4303 1.4541	- -	AISI 305 AISI 321	- 26 CNF 18.10	- 321 S 20	X8 Cr Ni 19.10 X6 Cr Ni Ti 18	F-3513 F-3523
A4		X 5 Cr Ni Mo 18.10 X10 Cr Ni Mo Ti 18.10	1.4401 1.4571	- -	AISI 316 AISI 316 Ti	26 CND 17.11 28 CNDT 18.12	315 S 16 A 12 Ti	X5 Cr Ni Mo 17.12 X6 Cr Ni Mo 1.12	F-3534 F-3535
		C2	X 8 Cr 17	1.4016	-	AISI 430	28 C 17	430 S 15	X8 Cr 17
C1		X10 Cr 13	1.4006	-	AISI 410	210 C 13	410 S 21	X12 Cr 13	F-3401
C3		X 22 Cr Ni 17	1.4057	-	AISI 431	-	431 S 29	X16 Cr Ni 16	F-3427
C4		X12 Cr Mo S 17	1.4104	-	AISI 430 F	210 CF 17	-	X10 Cr S 17	F-3117

Conversión de durezas a resistencias

Tabla de conversión de durezas (vickers-Brinell-Rockwell y resistencias a la tracción)

Vickers HV 30	Brinell HB 30	Rockwell		Resistencia a la tracción σ_B		Vickers HV 30	Brinell HB 30	Rockwell		Resistencia a la tracción σ_B	
		HRB	HRC	N/mm ²	Kp/mm ²			HRB	HRC	N/mm ²	Kp/mm ²
80	80	36,4	—	270	28	350	350	—	36,0	1170	120
85	85	42,4	—	290	30	360	359	—	37,0	1200	123
90	90	47,4	—	310	32	370	368	—	38,0	1230	126
95	95	52,0	—	320	33	380	376	—	38,9	1260	129
100	100	56,4	—	340	35	390	385	—	39,8	1290	132
105	105	60,0	—	360	37	400	392	—	40,7	1320	135
110	110	63,4	—	380	39	410	400	—	41,5	1350	138
115	115	66,4	—	390	40	420	408	—	42,4	1380	141
120	120	69,4	—	410	42	430	415	—	43,2	1410	144
125	125	72,0	—	420	43	440	423	—	44,0	1430	146
130	130	74,4	—	440	45	450	430	—	44,8	1460	149
135	135	76,4	—	460	47	460	—	—	45,6	—	—
140	140	78,4	—	470	48	470	—	—	46,3	—	—
145	145	80,4	—	490	50	480	—	—	47,0	—	—
150	150	82,2	—	500	51	490	—	—	47,7	—	—
155	155	83,8	—	520	53	500	—	—	48,3	—	—
160	160	85,4	—	540	55	510	—	—	49,1	—	—
165	165	86,8	—	550	56	520	—	—	49,7	—	—
170	170	88,2	—	570	58	530	—	—	50,4	—	—
175	175	89,6	—	590	60	540	—	—	51,0	—	—
180	180	90,8	—	600	62	550	—	—	51,6	—	—
185	185	91,8	—	620	63	560	—	—	52,2	—	—
190	190	93,0	—	640	65	570	—	—	52,8	—	—
195	195	94,0	—	660	67	580	—	—	53,3	—	—
200	200	95,0	—	670	68	590	—	—	53,9	—	—
205	205	95,8	—	680	70	600	—	—	54,4	—	—
210	210	96,6	—	710	72	610	—	—	55,0	—	—
215	215	97,6	—	720	73	620	—	—	55,5	—	—
220	220	98,2	—	730	75	630	—	—	56,0	—	—
225	225	99,0	—	750	77	640	—	—	56,5	—	—
230	230	—	19,2	780	78	650	—	—	57,0	—	—
235	235	—	20,2	780	80	660	—	—	57,5	—	—
240	240	—	21,2	800	82	670	—	—	58,0	—	—
245	245	—	22,1	820	84	680	—	—	58,5	—	—
250	250	—	23,0	830	85	690	—	—	59,0	—	—
255	255	—	23,8	850	87	700	—	—	59,5	—	—
260	260	—	24,6	870	89	720	—	—	60,4	—	—
265	265	—	25,4	880	90	740	—	—	61,2	—	—
270	270	—	26,2	900	92	760	—	—	62,0	—	—
275	275	—	26,9	920	94	780	—	—	62,8	—	—
280	280	—	27,6	940	96	800	—	—	63,6	—	—
285	285	—	28,3	950	97	820	—	—	64,3	—	—
290	290	—	29,0	970	99	840	—	—	65,0	—	—
295	295	—	29,6	990	101	860	—	—	65,7	—	—
300	300	—	30,3	1010	103	880	—	—	66,3	—	—
310	310	—	31,5	1040	106	900	—	—	66,9	—	—
320	320	—	32,7	1080	110	920	—	—	67,5	—	—
330	330	—	33,8	1110	113	940	—	—	68,0	—	—
340	340	—	34,9	1140	117						

Pares de apriete, Cargas de rotura y cizalladura Para tornillos en acero inoxidable AISI 304 y AISI 306

Tamaño	Carga de rotura (N)	Carga de trabajo (N)	Par de apriete recomendado	Sin tensión	Cón tensión	Cizalladura
M 3	2250	1420	0,9	610	360	120
M 4	3960	2490	2.2	1070	640	210
M 5	6390	4030	4.3	1730	1040	350
M 6	9040	5700	7.3	2440	1470	490
M 8	16470	10380	17.7	4450	2670	890
M 10	26100	16440	35.5	7050	4230	1410
M 12	37930	23900	61.3	10240	6150	2050
M 16	70650	44510	147.1	19080	11450	3820
M 20	88250	55600	273.9	23830	14300	4870
M 24	110250	69450	285.1	29770	17850	5950
M 27	114750	72290	402.2	30980	18590	6200
M 30	140250	88360	549.0	37870	22720	7570

Para los calculos del par de apriete, se tomaron como base, tornillos DIN 931 y DIN 933 cón una longitud $\leq 8 \times d$, estampado en frio, a temperatura ambiente y cón un coeficiente de rozamiento de 0,14.

De cualquier modo, se recomienda seriamente realizar ensayos, siempre que se trabaje en condiciones extremas ó puntos límite de características.















Diámetro de taladrado antes de roscar con macho

En función del tipo de rosca

M	mm.		MF	mm.		UNC	mm.	
M 1	0,25	0,75	M 3 × 0,35	2,65	M 25 × 1	24	No 1-64	1,5
M 1,1	0,25	0,85	M 3,5 × 0,35	3,15	M 25 × 1,5	23,5	No 2-56	1,8
M 1,2	0,25	0,95	M 4 × 0,35	3,65	M 26 × 1	25	No 3-48	2,1
M 1,4	0,3	1,1	M 4 × 0,5	3,5	M 28 × 1,5	24,5	No 4-40	2,3
M 1,6	0,35	1,25	M 5 × 0,5	4,5	M 27 × 1	26	No 5-40	2,6
M (1,7)	0,35	1,3	M 6 × 0,5	5,5	M 27 × 1,5	25,5	No 6-32	2,85
M 1,8	0,35	1,45	M 8 × 0,75	5,2	M 27 × 2	25	No 8-32	3,5
M 2	0,4	1,6	M 7 × 0,75	6,2	M 28 × 1,5	26,5	No 10-24	3,9
M 2,2	0,45	1,75	M 8 × 0,5	7,5	M 28 × 2	26	No 12-24	4,5
M (2,3)	0,4	1,9	M 8 × 0,75	7,2	M 30 × 1	29	1/8"-20	5,2
M 2,5	0,45	2,05	M 8 × 1	7	M 30 × 1,5	28,5	5/16"-18	6,6
M (2,6)	0,45	2,1	M 9 × 1	8	M 30 × 2	28	3/8"-16	8
M 3	0,5	2,5	M 10 × 0,5	9,5	M 32 × 1,5	30,5	7/16"-14	9,4
M 3,5	0,6	2,9	M 10 × 0,75	9,2	M 33 × 1,5	31,5	1/2"-13	10,8
M 4	0,7	3,3	M 10 × 1	9	M 33 × 2	31	5/16"-12	12,2
M 4,5	0,75	3,7	M 10 × 1,25	8,8	M 34 × 1,5	32,5	9/16"-11	13,5
M 5	0,8	4,2	M 11 × 1	10	M 35 × 1,5	33,5	3/4"-10	16,5
M 6	1	5	M 12 × 0,75	10,2	M 36 × 1,5	34,5	7/8"-9	19,5
M 7	1	6	M 12 × 1	11	M 36 × 2	34	1" - 8	22,25
M 8	1,25	6,8	M 12 × 1,25	10,6	M 36 × 3	33	1 1/8" - 7	25
M 9	1,25	7,8	M 12 × 1,5	10,5	M 38 × 1,5	36,5	1 1/4" - 7	26,25
M 10	1,5	8,5	M 13 × 1	12	M 39 × 1,5	37,5	1 3/8" - 6	30,75
M 11	1,5	9,5	M 13 × 1,5	11,5	M 39 × 2	37	1 1/2" - 6	34
M 12	1,75	10,2	M 13 × 1,75	11,2	M 39 × 3	36	1 3/4" - 5	39,5
M 14	2	12	M 14 × 1	13	M 40 × 1,5	38,5	2" - 4,5	46
M 16	2	14	M 14 × 1,25	12,8	M 40 × 2	38	2 1/4" - 4,5	51,5
M 18	2,5	15,5	M 14 × 1,5	12,5	M 40 × 3	37	2 1/2" - 4	57,25
M 20	2,5	17,5	M 15 × 1	14	M 42 × 1,5	40,5	2 3/4" - 4	63,5
M 22	2,5	19,5	M 15 × 1,5	13,6	M 42 × 2	40	3" - 4	70
M 24	3	21	M 15 × 2	13	M 42 × 3	39	3 1/4" - 4	76,2
M 27	3	24	M 16 × 1	15	M 45 × 1,5	43,5	3 1/2" - 4	82,6
M 30	3,5	26,5	M 16 × 1,5	14,6	M 45 × 2	43	UNF	
M 33	3,5	29,5	M 18 × 1	17	M 45 × 3	42	No 0-80	1,3
M 36	4	32	M 18 × 1,5	16,5	M 48 × 1,5	46,5	No 1-72	1,6
M 39	4	35	M 18 × 2	16	M 48 × 2	46	No 2-64	1,9
M 42	4,5	37,5	M 20 × 1	19	M 48 × 3	45	No 3-56	2,1
M 45	4,5	40,5	M 20 × 1,5	18,5	M 50 × 1,5	48,5	No 4-48	2,4
M 48	5	43	M 20 × 2	18	M 50 × 2	48	No 5-44	2,7
M 52	5	47	M 22 × 1	21	M 50 × 3	47	No 6-40	3
			M 22 × 1,5	20,5	M 52 × 1,5	50,5	No 8-36	3,5
			M 22 × 2	20	M 52 × 2	50	No 10-32	4,1
			M 24 × 1	23	M 52 × 3	49	No 12-28	4,7
			M 24 × 1,5	22,5			1/4"-28	5,5
			M 24 × 2	22			5/16"-24	6,9
							3/8"-24	8,5
							7/16"-20	9,9
							1/2"-20	11,5
							3/8"-18	12,9
							5/16"-18	14,5
							3/4"-16	17,5
							7/8"-14	20,25
							1" -12	23,25
							1 1/8" -12	26,5
							1 1/4" -12	29,5
							1 3/8" -12	32,5
							1 1/2" -12	36
BSF			PG		NPSM			
BSF 1/4"	5,2		PG - 7	11,4	1/8" -27	9,1		
BSF 5/16"	6,6		PG - 9	14	1/4" -18	12		
BSF 3/8"	8,1		PG - 11	17,25	3/8" -18	15,5		
BSF 7/16"	9,5		PG - 13,5	19	1/2" -14	19		
BSF 1/2"	11		PG - 16	21,25	3/4" -14	24,5		
BSF 5/8"	14		PG - 21	26,75	1" -11,5	30,5		
BSF 3/4"	16,5		PG - 29	35,5	1 1/4" -11,5	39,5		
BSF 7/8"	19,5		PG - 36	45,5	1 1/2" -11,5	45,5		
BSF 1"	22,5		PG - 42	52,5	2" -11,5	57,5		
			PG - 48	58	2 1/2" - 8	69		


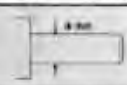

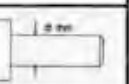
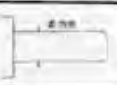
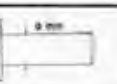

Diámetro de taladrado para roscar por laminación

BSW		BSP G		M		MF		
	mm.		mm.		mm.		mm.	
W 7/32"	1,8	G 7/8"	8,8	M 1	0,25	0,9	M 3 x 0,35	2,85
W 1/8"	2,6	G 1/4"	11,8	M 1,1	0,25	1	M 3,5 x 0,35	3,35
W 3/32"	3,1	G 3/8"	15,25	M 1,2	0,25	1,1	M 4 x 0,35	3,85
W 1/16"	3,6	G 1/2"	19	M 1,4	0,3	1,25	M 4 x 0,5	3,75
W 7/32"	4,4	G 5/8"	21	M 1,6	0,35	1,45	M 5 x 0,5	4,75
W 1/4"	5,1	G 3/4"	24,5	M (1,7)	0,35	1,55	M 6 x 0,5	5,75
W 3/16"	6,5	G 7/8"	25,25	M 1,8	0,35	1,65	M 6 x 0,75	5,65
W 3/8"	7,9	G 1"	30,75	M 2	0,4	1,8	M 7 x 0,75	6,65
W 7/16"	9,3	G 1 1/8"	35,3	M 2,2	0,45	2	M 8 x 0,5	7,75
W 1/2"	10,5	G 1 1/4"	39,3	M (2,3)	0,4	2,1	M 8 x 0,75	7,65
W 3/16"	12	G 1 3/8"	41,7	M 2,5	0,45	2,3	M 8 x 1	7,55
W 5/16"	13,5	G 1 1/2"	45,2	M (2,6)	0,45	2,4	M 9 x 1	8,55
W 3/4"	16,5	G 1 3/4"	51,1	M 3	0,5	2,75	M 10 x 0,5	9,75
W 7/8"	19,25	G 2"	57	M 3,5	0,5	3,20	M 10 x 0,75	9,65
W 1"	22	G 2 1/4"	63,1	M 4	0,7	3,65	M 10 x 1	9,55
W 1 1/8"	24,75	G 2 1/2"	72,6	M 4,5	0,75	4,15	M 10 x 1,25	9,4
W 1 1/4"	27,75	G 2 3/4"	78,9	M 5	0,8	4,65	M 11 x 1	10,55
W 1 3/8"	30,2	G 3"	85,3	M 6	1	5,55	M 12 x 0,75	11,65
W 1 1/2"	33,5			M 7	1	6,55	M 12 x 1	11,55
W 1 3/4"	38,5			M 8	1,25	7,4	M 12 x 1,25	11,4
W 2"	44,5			M 9	1,25	8,4	M 12 x 1,5	11,35
				M 10	1,5	9,35		
				M 11	1,5	10,35		
				M 12	1,75	11,2		
BSPP R DIN 2999		BA		UNC		UNF		
	mm.		mm.		mm.		mm.	
Rp 7/8"	8,8	BA - 0	5,1	No 1-64	1,7	No 0-80	1,4	
Rp 3/4"	11,5	BA - 1	4,5	No 2-56	2	No 1-72	1,7	
Rp 1/2"	15	BA - 2	4	No 3-48	2,3	No 2-64	2	
Rp 3/8"	18,5	BA - 3	3,4	No 4-40	2,55	No 3-56	2,3	
Rp 1"	24	BA - 4	3	No 5-40	2,9	No 4-48	2,6	
Rp 1 1/8"	30,25	BA - 5	2,6	No 6-32	3,15	No 5-44	2,9	
Rp 1 1/4"	39	BA - 6	2,3	No 8-32	3,8	No 6-40	3,2	
Rp 1 1/2"	45	BA - 7	2	No 10-24	4,35	No 8-36	3,85	
Rp 2"	56,5	BA - 8	1,8	No 12-24	5	No 10-32	4,5	
		BA - 9	1,5	1/8"-20	5,8	No 12-28	5,1	
		BA - 10	1,3	3/16"-18	7,3	1/4"-28	5,95	
		BA - 11	1,2	1/2"-16	8,8	3/16"-24	7,45	
		BA - 12	1			3/8"-24	9,05	
BSPT		NPSF						
	mm.		mm.					
Rc 3/8"	8,3	1/16"-27	6,35					
Rc 1/4"	11,5	1/8"-27	8,75					
Rc 3/16"	14,75	1/4"-16	11,3					
Rc 1/2"	18,25	3/8"-18	14,7					
Rc 5/16"	23,5	1/2"-14	18,3					
Rc 1"	29,75	3/4"-14	23,5					
Rc 1 1/4"	38,5	1"-11,5	29,5					
Rc 1 1/2"	44,5							
Rc 2"	56,5							
NPT		NPTF						
	mm.		mm.					
1/16"-27	6,3	1/16"-27	6,3					
1/8"-27	8,5	1/8"-27	8,5					
1/4"-18	11,2	1/4"-18	11,2					
3/8"-18	14,5	3/8"-18	14,75					
1/2"-14	18	1/2"-14	18					
3/4"-14	23	3/4"-14	23,5					
1"-11,5	29	1"-11,5	29,5					
1 1/4"-11,5	38	1 1/4"-11,5	38,5					
1 1/2"-11,5	44	1 1/2"-11,5	44					
2"-11,5	56	2"-11,5	56,5					
2 1/2"-8	67	2 1/2"-8	67					
3"-8	83	3"-8	83					

Dado el gran incremento en la industria y de forma especial en la industria del automóvil, de materiales llamados de "aleación ligera", nos parece oportuno hacer mención en este catálogo de este tipo de machos, que han sido concebidos para el roscado por laminación, de aquellos materiales que por su elasticidad lo permitan.

Este sistema de roscado, permite reducir de forma inequívoca, los tiempos de mecanizado, así como mejorar de manera ostensible la calidad del roscado, al no cortar las fibras del material a roscar.

Diámetro previo para roscado con cojinete

M				
M 1	0,25	0,97		
M 1,1	0,25	1,07		
M 1,2	0,25	1,17		
M 1,4	0,3	1,36		
M 1,6	0,35	1,54		
M (1,7)	0,35	1,64		
M 1,8	0,35	1,74		
M 2	0,4	1,93		
M 2,2	0,45	2,13		
M (2,3)	0,4	2,23		
M 2,5	0,45	2,43		
M (2,6)	0,45	2,53		
M 3	0,5	2,92		
M 3,5	0,6	3,41		
M 4	0,7	3,91		
M 4,5	0,75	4,41		
M 5	0,8	4,90		
M 6	1	5,88		
M 7	1	6,88		
M 8	1,25	7,87		
M 9	1,25	8,87		
M 10	1,5	9,85		
M 11	1,5	10,85		
M 12	1,75	11,83		
M 14	2	13,82		
M 16	2	15,82		
M 18	2,5	17,79		
M 20	2,5	19,79		
M 22	2,5	21,79		
M 24	3	23,77		
M 27	3	26,77		
M 30	3,5	29,73		
M 33	3,5	32,73		
M 36	4	35,70		
M 39	4	38,70		
M 42	4,5	41,69		
M 45	4,5	44,69		
M 48	5	47,66		
M 52	5	51,66		
M 3	0,6	2,91		
M 3,5	0,75	3,41		
M 4	0,75	3,91		
M 5	0,9	4,80		
PG				
PG - 7		12,4		
PG - 9		15,1		
PG - 11		18,5		
PG - 13,5		20,3		
PG - 16		22,4		
PG - 21		28,15		
PG - 29		36,85		
PG - 36		46,85		
PG - 42		53,85		
PG - 48		59,15		
MF				
M 3 × 0,35		2,94		
M 3,5 × 0,35		3,44		
M 4 × 0,35		3,94		
M 4 × 0,5		3,93		
M 5 × 0,5		4,93		
M 6 × 0,5		5,93		
M 6 × 0,75		5,90		
M 7 × 0,75		6,90		
M 8 × 0,5		7,93		
M 8 × 0,75		7,90		
M 8 × 1		7,88		
M 9 × 1		8,88		
M 10 × 0,5		9,93		
M 10 × 0,75		9,90		
M 10 × 1		9,88		
M 10 × 1,25		9,86		
M 11 × 1		10,88		
M 12 × 0,75		11,90		
M 12 × 1		11,88		
M 12 × 1,25		11,86		
M 12 × 1,5		11,85		
M 13 × 1		12,88		
M 13 × 1,5		12,85		
M 13 × 1,75		12,83		
M 14 × 1		13,88		
M 14 × 1,25		13,86		
M 14 × 1,5		13,85		
M 15 × 1		14,88		
M 15 × 1,5		14,85		
M 15 × 2		14,82		
M 16 × 1		15,88		
M 16 × 1,5		15,85		
M 18 × 1		17,88		
M 18 × 1,5		17,85		
M 18 × 2		17,82		
M 20 × 1		19,88		
M 20 × 1,5		19,85		
M 20 × 2		19,82		
M 22 × 1		21,88		
M 22 × 1,5		21,85		
M 22 × 2		21,82		
M 24 × 1		23,88		
M 24 × 1,5		23,85		
M 24 × 2		23,82		
M 25 × 1		24,88		
M 25 × 1,5		24,85		
M 26 × 1		25,88		
M 26 × 1,5		25,85		
M 27 × 1		26,88		
M 27 × 1,5		26,85		
M 27 × 2		26,82		
M 28 × 1,5		27,85		
M 28 × 2		27,82		
M 30 × 1		29,88		
M 30 × 1,5		29,85		
M 30 × 2		29,82		
M 32 × 1,5		31,85		
M 33 × 1,5		32,85		
UNC				
No 1-64		1,79		
No 2-56		2,12		
No 3-48		2,44		
No 4-40		2,76		
No 5-40		3,09		
No 6-32		3,41		
No 8-32		4,07		
No 10-24		4,71		
No 12-24		5,37		
1/4"-20		6,22		
5/16"-18		7,80		
3/8"-16		9,37		
7/16"-14		10,95		
1/2"-13		12,52		
9/16"-12		14,10		
5/8"-11		15,68		
3/4"-10		18,84		
7/8"-9		22		
1"-8		25,16		
1 1/8"-7		28,31		
1 1/4"-7		31,49		
1 3/8"-6		34,63		
1 1/2"-6		37,81		
1 3/4"-5		44,12		
2"-4,5		50,45		
2 1/4"-4,5		58,80		
2 1/2"-4		63,10		
2 3/4"-4		69,45		
3"-4		75,80		
UNF				
No 0-80		1,47		
No 1-72		1,79		
No 2-64		2,12		
No 3-56		2,44		
No 4-48		2,77		
No 5-44		3,10		
No 6-40		3,42		
No 8-36		4,08		
No 10-32		4,73		
No 12-28		5,38		
1/8"-28		6,24		
5/16"-24		7,82		
1/4"-24		9,41		
7/16"-20		10,98		
1/2"-20		12,56		
9/16"-18		14,14		
5/8"-18		15,73		
3/4"-16		18,99		
7/8"-14		22,05		
1"-12		25,21		
1 1/8"-12		28,38		
1 1/4"-12		31,56		
1 3/8"-12		34,73		
1 1/2"-12		37,91		
BSP G				
G 1/8"		9,52		
G 1/4"		18,03		
G 3/8"		18,53		
G 1/2"		20,91		
G 5/8"		22,77		
G 3/4"		26,30		
G 7/8"		30,06		
G 1"		33,07		
G 1 1/8"		37,71		
G 1 1/4"		41,73		
G 1 3/8"		44,14		
G 1 1/2"		47,62		
G 1 3/4"		53,56		
G 2"		59,43		
BSW				
W 1/4"		6,16		
W 5/16"		7,76		
W 3/8"		9,30		
W 7/16"		10,89		
W 1/2"		12,43		
W 9/16"		13,92		
W 5/8"		15,62		
W 3/4"		18,76		
W 7/8"		21,89		
W 1"		25,08		
W 1 1/8"		28,21		

Tornillería inoxidable. Propiedades



Datos técnicos

Tipos AISI	A-2	A-4
COMPOSICIÓN QUÍMICA		
C	0,08 Máx.	0,08 Máx.
Mn	2,- Máx.	2,- Máx.
Si	1,- Máx.	1,- Máx.
Cr	18,00 - 20,00	16,00 - 18,00
Ni	8,00 - 12,00	10,00 - 14,00
Otros	-	Mo, 2,00 - 3,00

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso específico, kg./dm ³	7,99	7,99
Límite elástico, kg./mm ²	20.300	20.300
Estructura	Austenítica	Austenítica
Calor específico a 20°-200°C cal/g°C	0,12	0,12
Conductividad 100°C	0,034	0,038
térmica-cgs. 500°C	0,048	0,055
Coef. de dilat. térmica 20°- 200°C	18,00	17,30
Coef. med. por °Cx10 ⁻⁶ 20°- 500°C	19,80	19,60
Intervalo del punto de fusión	1.399-1.454° C	1.371-1.399° C

PROPIEDADES ELÉCTRICAS

Propiedad magnética	No magnético	No magnético
En estado	Recocido	Recocido
Resistividad-Microhmios/cm	73	75
Coef. térmico, a 20°C - 100°C	0,0011	0,001

TRATAMIENTO TÉRMICO

Comienzo de forjado	1.150-1.200°C	1.150-1.200°C
Acabado de forjado	925°C	925°C
Recocido	1.050-1.100°C aire o agua	1.050-1.100°C aire o agua
Enfriamiento	Rápido	Rápido
	No templeable	No templeable

PROPIEDADES MECÁNICAS

Dureza Brinell	Recocido	130-150	135-185
(Barra)	Treflado frío	180-330	180-300
Dureza Rockwell	Recocido	70-90 B	70-85 B
(Chapa)		10-35 C	10-30 C
Resistencia a la tracción en kg./mm ²		50-70	50-70
Límite elástico en kg./mm ²		20-30	20-30
Alargamiento%		50-65	50-60
Embütación Eriksen (chapa 1 mm.)		12,5	12

OTRAS CARACTERÍSTICAS

Temperatura Formación cascarrilla	640°C	640°C
Soldabilidad	Óptima	Óptima
Estampación y embütido	Óptima	Buena
Pulido	Óptimo	Buena

BOLAS DE ACERO INOXIDABLES



DESGASTE O SUMIDORES



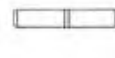
VARIOS MODELOS DE BISAGRAS



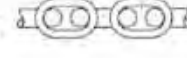
PERNO SOLDAR



CONJUNTO



CADENAS DIN - SABS



DESPIEZE

Esparragos con Pivote



Correspondencia entre algunas normas DIN e ISO
de las que figuran en este catálogo

DIN	1	<i>ISO</i>	2339	DIN	1470	<i>ISO</i>	8739
DIN	7	<i>ISO</i>	2338	DIN	1471	<i>ISO</i>	8744
DIN	78	<i>ISO</i>	4753	DIN	1472	<i>ISO</i>	8745
DIN	84	<i>ISO</i>	1207	DIN	1473	<i>ISO</i>	8740
DIN	85	<i>ISO</i>	1580	DIN	1474	<i>ISO</i>	8741
DIN	94	<i>ISO</i>	1234	DIN	1475	<i>ISO</i>	8742
DIN	125^a	<i>ISO</i>	7089	DIN	1481	<i>ISO</i>	8752
DIN	125	<i>ISO</i>	7090	DIN	6325	<i>ISO</i>	8734
DIN	126	<i>ISO</i>	7091	DIN	6914	<i>ISO</i>	7412
DIN	258	<i>ISO</i>	8737	DIN	6915	<i>ISO</i>	7414
DIN	267	<i>ISO</i>	898/*	DIN	6916	<i>ISO</i>	7416
DIN	522	<i>ISO</i>	4759/3	DIN	7343	<i>ISO</i>	8750
DIN	551	<i>ISO</i>	4766	DIN	7344	<i>ISO</i>	8748
DIN	553	<i>ISO</i>	7434	DIN	7970	<i>ISO</i>	1478
DIN	558	<i>ISO</i>	4018	DIN	7972	<i>ISO</i>	1482
DIN	912	<i>ISO</i>	4762	DIN	7973	<i>ISO</i>	1483
DIN	913	<i>ISO</i>	4026	DIN	7976	<i>ISO</i>	1479
DIN	914	<i>ISO</i>	4027	DIN	7978	<i>ISO</i>	8736
DIN	915	<i>ISO</i>	4028	DIN	7979	<i>ISO</i>	8733
DIN	916	<i>ISO</i>	4029	DIN	7981	<i>ISO</i>	7049
DIN	931	<i>ISO</i>	4014	DIN	7982	<i>ISO</i>	7050
DIN	933	<i>ISO</i>	4017	DIN	7983	<i>ISO</i>	7051
DIN	934	<i>ISO</i>	R288/1	DIN	7985	<i>ISO</i>	7045
DIN	935	<i>ISO</i>	R288/2	DIN	7991	<i>ISO</i>	1481
DIN	936	<i>ISO</i>	2009	DIN	9021	<i>ISO</i>	7093
DIN	964	<i>ISO</i>	2010				
DIN	966	<i>ISO</i>	7047				