



Catálogo General

General Catalogue

Catalogue Général

La Empresa

ÁMBITO

Fator nace de la voluntad de ofrecer soluciones a la complejidad de la demanda en los distintos sectores industriales que cada proyecto constructivo conlleva, tanto el conocimiento exhaustivo de todas las posibilidades técnicas cómo de los requisitos normativos adecuados a cada obra.

PERFIL CORPORATIVO

Fundada en 1979, en Fator nos hemos especializado en atender las necesidades de los más diversos sectores industriales, tanto en el mercado nacional como en los internacionales ofreciendo, desde hace más de 40 años, una extensa gama de tornillería tanto especial como normalizada.

OBJETIVOS

En Fator trabajamos con rigor y eficacia para convertirnos en un referente mundial como proveedor de tornillos, tuercas, arandelas y fijaciones especiales de alta resistencia. Con ello y el eficaz marco de cooperación creado entre nuestro equipo humano, nuestros colaboradores y nuestro mercado, estamos en condiciones de ofrecer un servicio fiable y eficaz para garantizar la plena satisfacción del cliente.

SERVICIO

Nuestros modernos almacenes automáticos permiten administrar un stock medio muy cercano a las 6.000 tn de producto con más de 7.000 palets. Todo ello con el apoyo de un potente sistema informático, que hace posible la rápida expedición de los pedidos a nuestros clientes.



*“Un referente
mundial
en tornillería”*

The Company

SPHERE OF ACTIVITY

Fator exists to offer solutions in response to the complexity of demand from diverse industrial sectors through exhaustive analysis of all technical possibilities whilst meeting the required specifications of each project.

CORPORATE PROFILE

Founded in 1979, Fator has, over the last 40 years, specialised in meeting the needs of a very diverse range of industrial sectors in both the Spanish and international markets, offering an extensive range of general and specialist nut and bolt products.

OBJECTIVES

In Fator we are working rigorously and efficiently to become a global reference point as a supplier of nuts, bolts, washers and high resistance special fasteners. The quality of our products and the very high degree of collaboration established between our workforce, our associates and our market, allow us to offer a reliable and efficient service that guarantees client satisfaction.

SERVICE

Our modern warehouse with an automatic retrieval racking system for close to 7.000 pallets allow us to co-ordinate a stock averaging some 6.000 tons of products. Our powerful computerised stock control system guarantees rapid response and dispatch of all customer orders.



“A global benchmark”

L'Entreprise

LE CADRE

Fator est naît de la volonté d'offrir des solutions à la complexité de la demande dans les différents secteurs industriels; chaque projet constructif requiert la connaissance exhaustive de toutes les possibilités techniques, et aussi des conditions normatives adaptées à chaque actions.

PROFIL CORPORATIF

Fator se spécialise dès 1979, à répondre aux besoins des secteurs industriels les plus diverses, autant sur le marché national, qu'international. En offrant ainsi depuis plus de 40 ans, une large gamme de Boulonnerie, spéciale ou normalisée.

OBJECTIFS

Fator privilégie la rigueur et l'efficacité dans son travail, afin de devenir une référence mondiale dans la boulonnerie générale et la fixation spéciale à haute résistance. Dans le cadre d'un équilibre recherché entre notre équipe humaine, nos collaborateurs et notre marché, nous regroupons toutes les meilleures conditions pour offrir un service efficace et fiable, garantissant la satisfaction de nos clients.

SERVICES

Les performances de nos locaux modernisés et robotisés, nous permettent la gestion d'un stock d'environ 6000 tonnes de matériel, soit presque 7000 palettes. L'innovation de notre système informatique offre une réponse rapide pour les expéditions des commandes.



*“Un modèle
en visserie”*

Índice por categorías

Descripción/Description	Pg.
Tornillos con cabeza hexagonal Hexagonal head bolts/ <i>Vis à tête hexagonale</i>	6
Tornillos con hexágono interior Hexagonal socket head cap screws/ <i>Vis à six pans creux</i>	7
Tornillos para metales Screws for metals/ <i>Vis pour métaux</i>	8
Otros tornillos métricos Other metric screws/ <i>Autres vis métriques</i>	9
Tuercas Nuts/ <i>Écrous</i>	10
Arandelas Washers/ <i>Rondelles</i>	11
Tornillos para chapa y madera Self-tapping and chipboard screws/ <i>Vis à tôle et vis à bois</i>	12
Anclajes Anchors/ <i>Chevilles</i>	13
Pernos y abarcones Studbolts and U-bolts/ <i>Goujons et étriers</i>	14
Pasadores y remaches Pins and rivets/ <i>Goupilles et rivets</i>	15
Varios Other items/ <i>Divers</i>	16
Especificaciones técnicas Technical specifications/ <i>Espécifications techniques</i>	220
Homologaciones Homologations/ <i>Homologations</i>	281
Índice Index/ <i>Index</i>	282

Tornillos con cabeza hexagonal

Hexagonal head bolts

Vis à tête hexagonale

DIN 931 - pg. 72



DIN 933 - pg. 75



DIN 960 - pg. 83



DIN 961 - pg. 84



DIN 6914 - pg. 122



DIN 6921 - pg. 128



DIN 7990 - pg. 154



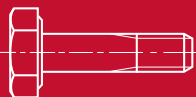
ISO 4014 - pg. 157



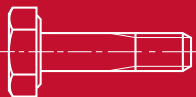
ISO 4017 - pg. 160



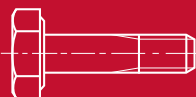
ASTM A325 - pg. 178



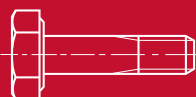
ASTM A490 - pg. 180



EN 14399-3 - pg. 165



EN 14399-4 - pg. 168



Tornillos con hexágono interior

Hexagonal socket head cap screws

Vis à six pans creux

DIN 911 - pg. 63



DIN 912 - pg. 64



DIN 913 - pg. 66



DIN 914 - pg. 67



DIN 915 - pg. 68



DIN 916 - pg. 69



DIN 6912 - pg. 120



ISO 7380 - pg. 137



DIN 7984 - pg. 151



DIN 7991 - pg. 155



Tornillos para metales

Screws for metals

Vis pour métaux

DIN 84 - pg. 21



DIN 85 - pg. 22



DIN 963 - pg. 85



DIN 964 - pg. 86



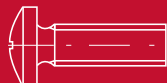
DIN 965 - pg. 87



DIN 966 - pg. 88



DIN 7985 - pg. 152



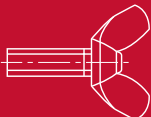
Otros tornillos métricos

Other metric screws
Autres vis métriques

DIN 186-B - pg. 33



DIN 316 - pg. 35



DIN 444-B - pg. 40



DIN 603 - pg. 54



DIN 604 - pg. 55



DIN 605 - pg. 56



DIN 608 - pg. 57



Tuercas

Nuts

Écrous

DIN 315 - pg. 34



DIN 439B - pg. 39



DIN 555 - pg. 49



DIN 557 - pg. 50



DIN 928 - pg. 70



DIN 929 - pg. 71



DIN 934 - pg. 78



DIN 935 - pg. 79



DIN 936 - pg. 80 - 81



DIN 980V - pg. 91



DIN 982 - pg. 92



DIN 985 - pg. 93



DIN 1587 - pg. 107



DIN 6330B - pg. 112



DIN 6334 - pg. 113



DIN 6915 - pg. 124



DIN 6923 - pg. 129



DIN 7967 - pg. 143



ISO 4032 - pg. 163



EN 14399-3 - pg. 167



EN 14399-4 - pg. 170



ASTM A194 - pg. 177



ASTM A563 - pg. 182



Tuercas clavables
Drive-in nuts for wood



pg. 191

Tcas. remach.cab.avellad.
Blind riv.nuts counter.head



pg. 192

Tcas. remach. cab. cilin.
Blind riv.nuts cilindr.head



















pg. 193

Arandelas

Washers

Rondelles

DIN 93 - pg. 23 	DIN 125A - pg. 28 	DIN 126 - pg. 29 	DIN 127B - pg. 30 
DIN 137A - pg. 31 	DIN 137B - pg. 32 	DIN 433 - pg. 36 	DIN 434 - pg. 37 
DIN 435 - pg. 38 	DIN 463 - pg. 42 	DIN 1440 - pg. 94 	DIN 1441 - pg. 95 
DIN 2093A - pg. 108 	DIN 2093B - pg. 109 	DIN 6797A - pg. 114 	DIN 6797J - pg. 115 
DIN 6798A - pg. 116 	DIN 6798J - pg. 117 	DIN 6798V - pg. 118 	DIN 6916 - pg. 125 
DIN 6917 - pg. 126 	DIN 6918 - pg. 127 	DIN 7349 - pg. 136 	DIN 7980 - pg. 147 
DIN 7989 - pg. 153 	DIN 9021 - pg. 156 	ISO 7089 - pg. 164 	EN14399-6 - pg. 171 
EN 14399-9 - pg. 172 	ASTMF959M - pg. 174 	NFE25-511L - pg. 184 	NFE25-511M - pg. 185 
NFE25-511Z - pg. 186 	F436M - pg. 187 	Aran. estanqueidad Sealing rings - pg. 195 	

Tornillos para chapa y madera

Self-tapping and chipboard screws

Vis à tôle et vis à bois

DIN 96 - pg. 26



DIN 97 - pg. 27



DIN 571 - pg. 51



DIN 6928C - pg. 130



DIN 7504K - pg. 138



DIN 7504MH - pg. 139



DIN 7504OH - pg. 140



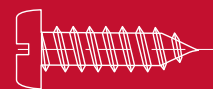
DIN 7505A - pg. 141



DIN 7505B - pg. 142



DIN 7971C - pg. 144



DIN 7972C - pg. 145



DIN 7973C - pg. 146



DIN 7981C - pg. 148



DIN 7982C - pg. 149



DIN 7983C - pg. 150



Torn. autorosc. cab. abom. bja.
arand. prens. /Cross reces. mushr.
head tapp. screws flange - pg. 189



Anclajes

Anchor

Chevilles

Anclajes anillo expansión
Wedge anchors
pg. 196



Tacos anclaje tornillo
Sleeve anchors - bolt
pg. 200



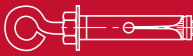
Tacos anclaje espárrago
Sleeve anchors - stud
pg. 202



Tacos anclaje gancho
Sleeve anchors - open eye bolt
pg. 203



Tacos anclaje argolla
Sleeve anchors - eye bolt
pg. 204



Anclajes grandes cargas
tipo tornillo
Highload anchors bolt type
pg. 205



Anclajes grandes cargas
tipo espárrago
Highload anchors stud type
pg. 206



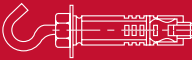
Anclajes expansión tipo tornillo
Expanding shells bolt type - Zamak
pg. 207



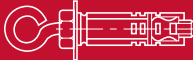
Anclajes expansión tipo espárrago
Expanding shells rod type - Zamak
pg. 208



Anclajes expansión con gancho
Expanding shells with open
eye bolt - Zamak
pg. 209



Anclajes expansión con argolla
Expanding shells with eye bolt
Zamak
pg. 210



Anclajes expansión tipo camisa
Expanding shells - Zamak
pg. 211



Anclajes de rosca hembra
Drop-in anchors
pg. 212



Anclajes químicos
Chemical anchors
pg. 213



Tacos Nylon, color gris
Wall plugs, Nylon grey colour
pg. 214



Pernos y abarcones

Studbolts and U-bolts

Goujons et étriers

DIN 975 - pg. 89



DIN 976A - pg. 90



ASTM A193 - pg. 176



Varilla rosca 1 extremo
Threaded rods - one side
pg. 215



Varilla rosca 2 extremos
Threaded rods - both sides
pg. 216



Abarcones
U-bolts
pg. 217



Pernos anclaje - "J"
J-Bolts
pg. 218



Pernos anclaje - "L"
L-Bolts
pg. 219



Pasadores y remaches

Pins and rivets

Goupilles et rivets

DIN 1 - pg. 17



DIN 7 - pg. 19



DIN 94 - pg. 24



DIN 660 - pg. 58



DIN 661 - pg. 59



DIN 1470 - pg. 96



DIN 1471 - pg. 97



DIN 1472 - pg. 98



DIN 1473 - pg. 99



DIN 1474 - pg. 101



DIN 1475 - pg. 102



DIN 1476 - pg. 103



DIN 1481 - pg. 105



DIN 6325 - pg. 110



DIN 7337A - pg. 131



DIN 7337B - pg. 132



DIN 7346 - pg. 133



Varios

Other items

Divers

DIN 471 - pg. 43



DIN 472 - pg. 46



DIN 580 - pg. 52



DIN 582 - pg. 53



DIN 906 - pg. 60



DIN 908 - pg. 61



DIN 910 - pg. 62



DIN 1478 - pg. 104



DIN 6799 - pg. 119

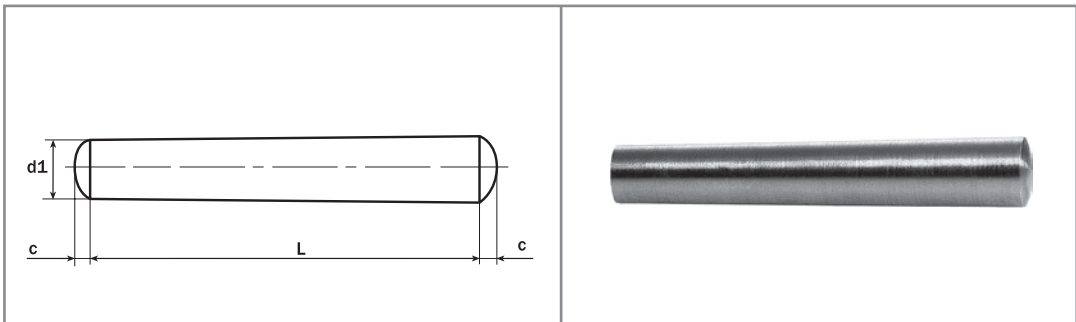


Tornillo doble rosca
Dowel screws
pg. 190



Manguitos unión
Round connection nuts
pg. 194





Taper pins - Turned
Goupilles coniques - Décolletées

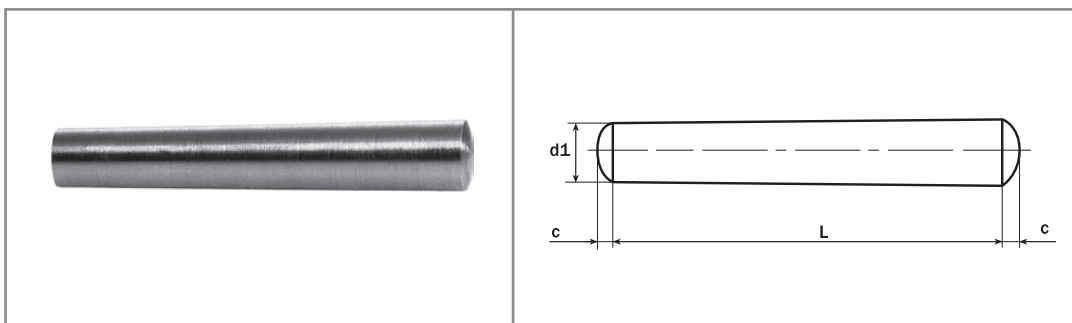
Pasadores cónicos - Torneados

d1 (h10)	1	1,5	2	2,5	3	4	5	6
c (max)	0,15	0,23	0,3	0,4	0,45	0,6	0,75	0,9

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg	
8	0,058
10	0,075 0,160
12	0,095 0,206 0,341 0,526
14	0,114 0,240 0,404 0,620 0,880
16	0,135 0,295 0,468 0,712 1,020 1,780
18	0,157 0,339 0,534 0,811 1,150 2,000
20	0,384 0,605 0,914 1,290 2,230 3,470
24	0,485 0,752 1,130 1,580 2,720 4,180 6,020
28	0,909 1,350 1,880 3,220 4,930 7,170
32	1,080 1,590 2,200 3,730 5,700 8,350
36	1,260 1,840 2,550 4,280 6,510 9,500
40	2,100 2,880 4,840 7,300 10,300
45	3,350 5,560 8,350 11,700
50	3,830 6,310 9,450 13,400
55	7,120 10,600 14,700
60	7,940 11,800 16,300
70	14,200 19,700
80	24,300
90	28,400

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
----	-----	-------------------------------------	----	----



Taper pins - Turned
Goupilles coniques - Décolletées

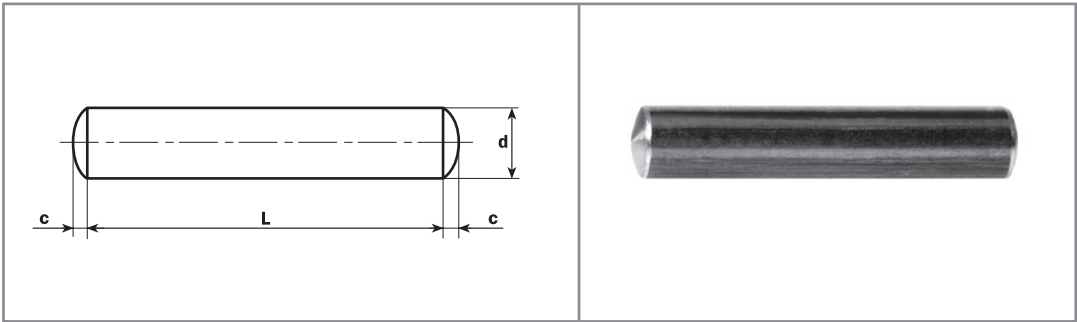
Pasadores cónicos - Torneados

d1 (h10)	8	10	12	14	16
c (max)	1,2	1,5	1,8	2	2,5

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg					
28	12,30				
30	13,10				
32	14,00	21,90			
36	16,00	24,80	31,60	47,60	
40	17,80	27,60	35,40	52,40	69,80
45	20,20	31,20	44,60	60,00	78,60
50	22,70	34,90	49,80	66,60	87,40
55	25,30	38,80	55,20	73,80	96,40
60	27,80	42,50	60,20	81,20	105,00
70	33,20	50,40	71,80	95,90	123,00
80	38,80	58,50	83,00	110,00	143,00
90	44,50	67,00	94,50	126,00	162,00
100	50,50	75,70	106,00	141,00	181,00
110	57,00	84,70	118,00	157,00	202,00
120	63,50	94,00	130,00	173,00	222,00
130		104,00	143,00	188,00	244,00
140		114,00	157,00	208,00	265,00
150			170,00	225,00	287,00
165			192,00	252,00	321,00
180					357,00
200					406,00

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
●			●	●



Parallel pins (dowel pins)
Goupilles cylindriques

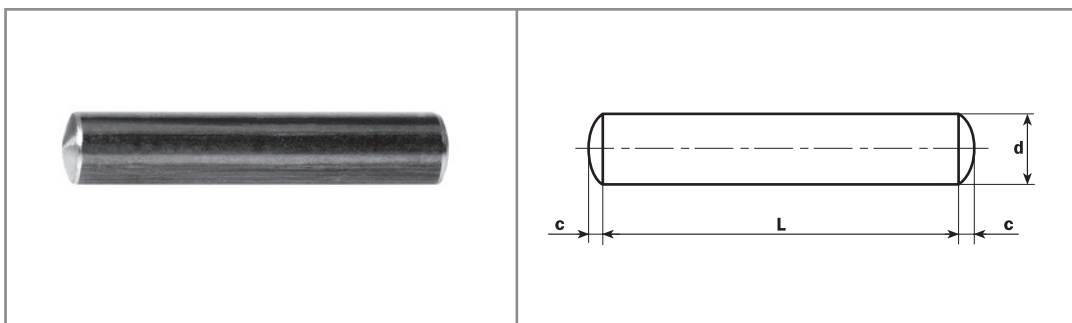
Pasadores cilíndricos

d (m6)	2	2,5	3	4	5	6	8
c (max)	0,3	0,4	0,45	0,6	0,75	0,9	1,2

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg							
4	0,105	0,165	0,245				
5	0,130	0,204	0,300	0,441	0,879		
6	0,155	0,243	0,355	0,640	1,020	1,530	
8	0,203	0,320	0,466	0,840	1,330	1,970	3,580
10	0,253	0,397	0,577	1,040	1,640	2,410	4,370
12	0,302	0,474	0,688	1,230	1,950	2,850	5,160
14	0,351	0,550	0,799	1,440	2,260	3,290	5,950
16	0,401	0,627	0,910	1,630	2,570	3,730	6,740
18	0,451	0,705	1,020	1,830	2,880	4,170	7,530
20	0,500	0,782	1,130	2,030	3,190	4,610	8,310
24		0,937	1,350	2,430	3,800	5,500	9,890
28			1,570	2,820	4,420	6,400	11,500
32			1,790	3,210	5,030	7,300	13,000
36				3,600	5,650	8,190	14,600
40				4,000	6,270	9,080	16,200
45					7,030	10,200	18,100
50					7,800	11,300	20,100
55						12,400	22,100
60						13,500	24,000
70							28,000
80							32,000

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
----	-----	-------------------------------------	----	----



Parallel pins (dowel pins)
Goupilles cylindriques

Pasadores cilíndricos

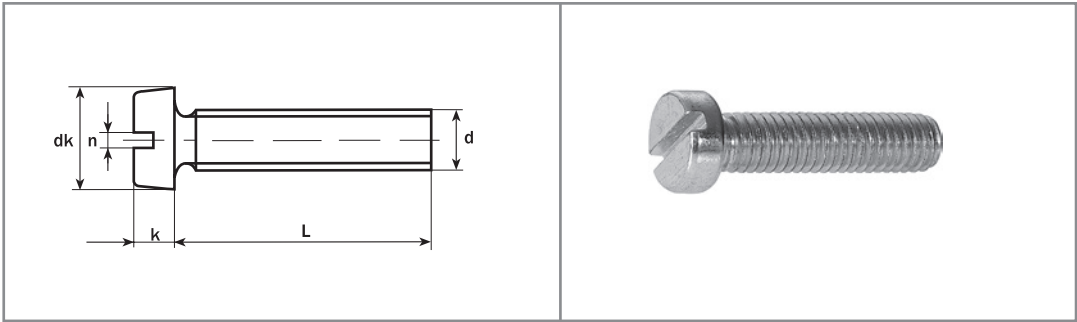
d (m6)	10	12	14	16	20	25	30
c (max)	1,5	1,8	2	2,5	3	4	4,5

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

10	7,010	10,20					
12	8,240	12,00					
14	9,470	13,80	19,00				
16	10,700	15,60	21,40	28,30			
18	11,900	17,40	23,80	31,50			
20	13,200	19,20	26,20	34,70	56,40		
24	15,600	22,80	31,00	41,10	66,20	105,00	
28	18,000	26,40	35,80	47,50	76,00	120,00	
32	20,600	30,00	40,60	53,90	85,80	136,00	198,00
36	23,100	33,60	45,40	60,30	95,60	151,00	220,00
40	25,500	37,20	50,20	66,60	105,00	167,00	242,00
45	28,600	41,70	56,20	74,50	118,00	186,00	270,00
50	31,700	46,20	62,30	82,50	130,00	205,00	298,00
55	34,800	50,70	68,30	90,40	142,00	225,00	326,00
60	37,900	55,20	74,40	98,40	155,00	244,00	354,00
70	44,100	64,10	86,50	114,00	179,00	283,00	410,00
80	50,300	73,00	98,60	130,00	204,00	321,00	466,00
90	56,500	82,10	111,00	146,00	228,00	360,00	522,00
100	62,700	91,00	123,00	161,00	253,00	398,00	578,00
120		109,00	147,00	192,00	302,00	476,00	680,00
140			171,00	224,00	351,00	553,00	802,00
160			195,00	256,00	400,00	630,00	914,00
180				288,00	449,00	707,00	1.030,00
200					498,00	784,00	1.140,00

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
----	-----	-------------------------------------	----	----



Slotted chesse head screws
Vis à tête cylindrique fendue

Tornillos de cabeza cilíndrica ranurada

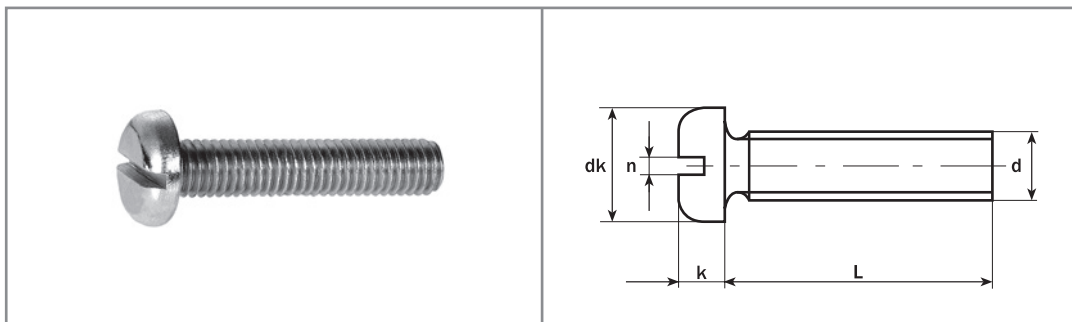
d	M3	M4	M5	M6	M8
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25
dk	5,5	7	8,5	10	13
k	2	2,6	3,3	3,9	5
n	0,8	1,2	1,2	1,6	2

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

4	0,515				
5	0,560	1,090			
6	0,604	1,170	2,060		
8	0,692	1,330	2,300	3,560	
10	0,780	1,470	2,550	3,920	7,850
12	0,868	1,630	2,800	4,270	8,490
16	1,040	1,950	3,300	4,980	9,770
20	1,220	2,250	3,780	5,690	11,000
25	1,440	2,640	4,400	6,560	12,600
30	1,660	3,020	5,020	7,450	14,200
35		3,410	5,620	8,250	15,800
40		3,800	6,250	9,200	17,400
45			6,880	10,000	18,900
50			7,500	10,900	20,600
60				12,700	23,700
70					26,800
80					29,800

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----



Slotted pan head screws
Vis à tête cylindrique fendue

Tornillos de cabeza cilíndrica redondeada y ranurada

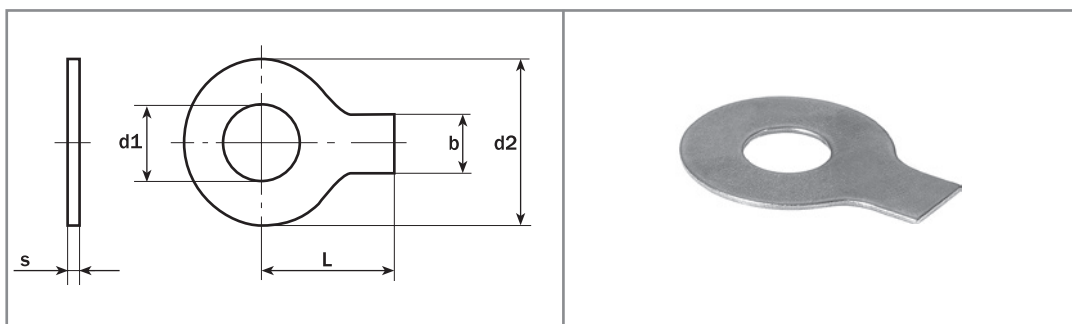
d	M3	M4	M5	M6	M8
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25
dk	6	8	10	12	16
k	1,8	2,4	3	3,6	4,8
n	0,8	1,2	1,2	1,6	2

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

4	0,503				
5	0,548	1,160			
6	0,591	1,240	2,270		
8	0,680	1,390	2,520	4,020	
10	0,768	1,550	2,760	4,370	9,380
12	0,856	1,700	3,000	4,720	10,000
14	0,945	1,860	3,250	5,100	10,600
16	1,030	2,010	3,500	5,450	11,200
18	1,120	2,170	3,750	5,790	11,900
20	1,210	2,320	4,000	6,140	12,600
22	1,300	2,480	4,250	6,490	13,200
25	1,430	2,710	4,620	7,010	14,100
28	1,560	2,940	5,000	7,530	15,000
30	1,650	3,100	5,240	7,900	15,700
35		3,480	5,860	8,760	17,300
40		3,870	6,480	9,660	18,900
45			7,100	10,500	20,500
50			7,720	11,400	22,100
55				12,300	23,700
60				13,200	25,300
65					26,900
70					28,500
75					30,100
80					31,700

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
	●							●	●



Tab washers with long tab
Rondelles de sécurité avec reverse

Arandelas de seguridad con solapa

d nom.	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20
d1	6,4	8,4	10,5	13	15	17	19	21
d2	19	22	26	30	33	36	40	42
s	0,5	0,75	0,75	1	1	1	1	1
b	7	8	10	12	12	15	18	18
L	18	20	22	28	28	32	36	36

Peso/Weight 1000 ud. kg								
	1,21	2,32	3,13	6,00	7,00	8,50	11,00	11,00

d nom.	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42
d1	23	25	28	31	34	37	40	43
d2	50	50	58	63	68	75	82	88
s	1	1	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
b	20	20	23	26	28	30	32	35
L	42	42	48	52	56	60	64	70

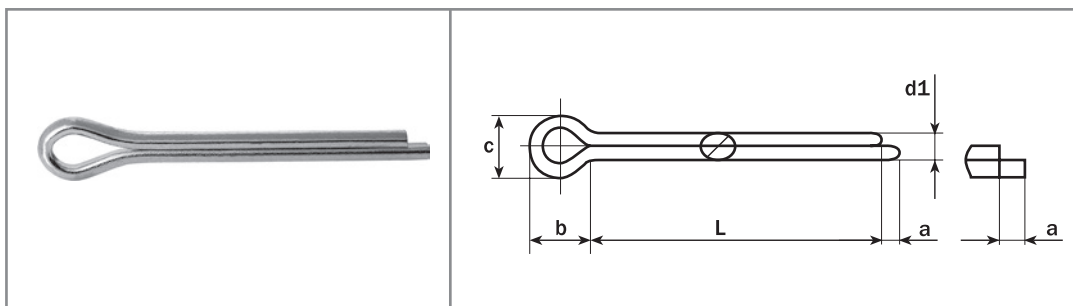
Peso/Weight 1000 ud. kg								
	14,80	14,20	31,00	36,30	42,00	51,30	59,70	69,50

d nom.	M45	M48	M52
d1	46	50	54
d2	95	100	105
s	1,6	1,6	1,6
b	38	40	44
L	75	80	85

Peso/Weight 1000 ud. kg			
	81,20	89,00	98,00

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
----------	-------	-------	-----	----	----



Split pins (cotter pins)
Goupilles cylindriques fendues

Pasadores abiertos

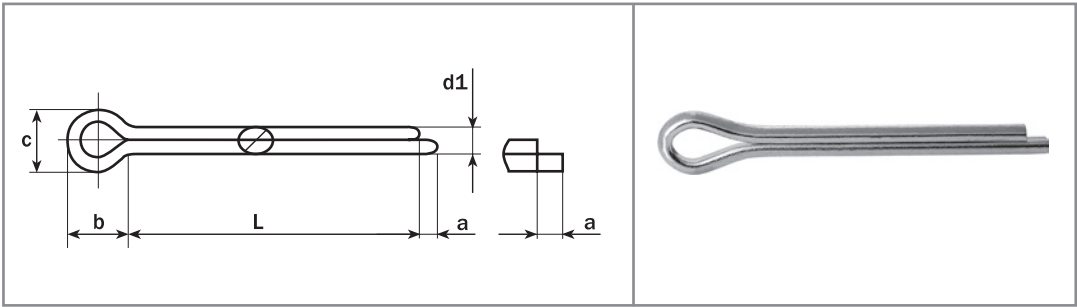
d (nom)	1	1,6	2	2,5	3,2	4
d1 (min)	0,9	1,4	1,8	2,3	2,9	3,7
(max)	0,8	1,3	1,7	2,1	2,7	3,5
a (max)	1,6	2,5	2,5	2,5	3,2	4
b ≈	3	3,2	4	5	6,4	8
c (min)	1,6	2,4	3,2	4	5,1	6,5
(max)	1,8	2,8	3,6	4,6	5,8	7,4

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

6	0,030					
8	0,040	0,100				
10	0,050	0,120	0,250			
12	0,060	0,140	0,280	0,510		
14	0,070	0,160	0,310	0,570		
16	0,080	0,180	0,340	0,630		
18	0,100	0,200	0,370	0,690	1,000	
20		0,220	0,400	0,750	1,090	2,160
22		0,240	0,430	0,810	1,180	2,280
25		0,270	0,470	0,900	1,310	2,520
28		0,300	0,510	0,980	1,450	2,760
32		0,340	0,560	1,100	1,640	3,070
36			0,610	1,220	1,800	3,390
40			0,660	1,340	2,000	3,710
45				1,490	2,170	4,110
50				1,640	2,430	4,510
56					2,700	5,000
63					3,020	5,500
71					3,380	6,200
80					3,780	6,910
90						7,710
100						8,510
112						9,460
125						10,500

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
----	-----	-------------------------------------	----	----



Split pins (cotter pins)
Goupilles cylindriques fendues

Pasadores abiertos

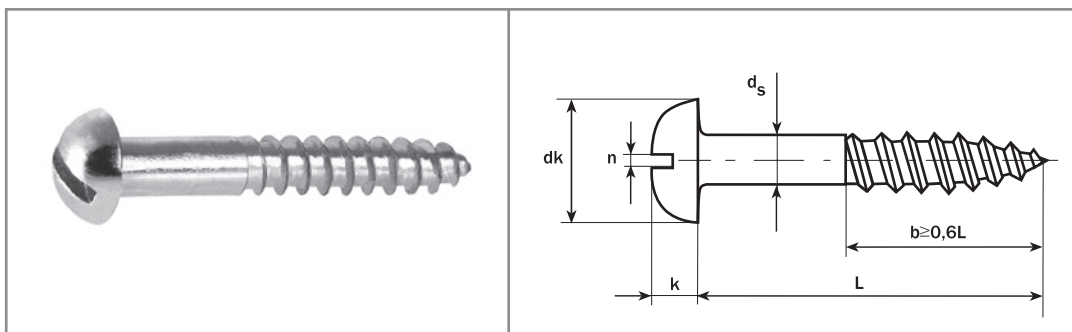
d (nom)	5	6,3	8	10	13	16
d1 (min)	4,6	5,9	7,5	9,5	12,4	15,4
(max)	4,4	5,7	7,3	9,3	12,1	15,1
a (max)	4	4	4	6,3	6,3	6,3
b ≈	10	12,6	16	20	26	32
c (min)	8	10,3	13,1	16,6	21,7	27
(max)	9,2	11,8	15	19	24,8	30,8

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg	
20	3,49
22	3,74
25	4,00
28	4,49
32	5,00
36	5,49
40	6,00
45	6,61
50	7,24
56	8,00
63	8,67
71	9,86
80	11,00
90	12,20
100	13,50
112	15,00
125	16,60
140	
160	
180	
200	
224	
250	

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
----	-----	-------------------------------------	----	----

DIN 96



Slotted round head wood screws

Vis à bois à tête ronde avec rainure

Tornillos para madera con cabeza redonda ranurada

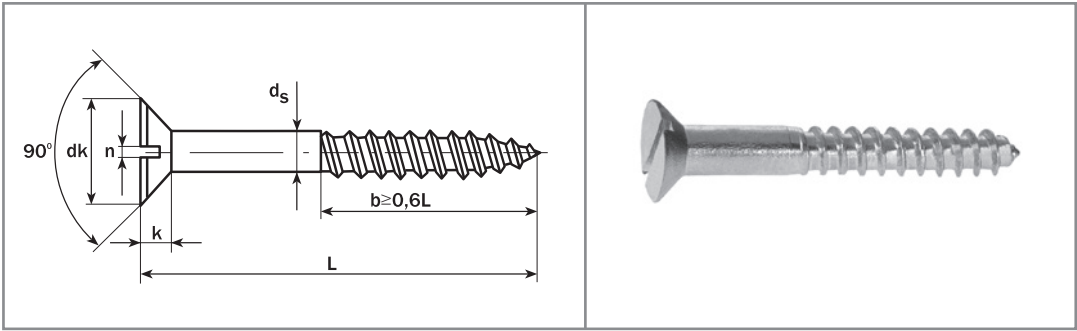
ds	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6
dk	4	5	6	7	8	9	10	12
k (max)	1,4	1,7	2,1	2,4	2,8	3,1	3,5	4,2
n	0,5	0,6	0,8	0,8	1	1	1,2	1,6

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

8	0,267	0,400						
10	0,311	0,460	0,763	1,030				
12	0,355	0,520	0,856	1,160	1,630			
16	0,444	0,642	1,040	1,410	1,930	2,510	3,310	
20	0,532	0,763	1,230	1,680	2,240	2,880	3,780	5,830
25		0,914	1,470	1,980	2,620	3,370	4,370	6,660
30		1,060	1,700	2,290	3,010	3,850	5,000	7,500
35			1,940	2,600	3,390	4,340	5,550	8,330
40			2,180	2,910	3,770	4,830	6,140	9,170
45				3,220	4,120	5,310	6,730	10,000
50				3,530	4,500	5,800	7,320	10,800
60				4,460	5,260	6,770	8,540	12,500
70						7,800	9,720	14,200
80								16,000

CALIDADES/GRADES: ACERO CEMENTADO/CASE HARDENED

ST	ST Acero Cementado/Case hardened	A2	A4
----	----------------------------------	----	----



Slotted countersunk (flat) head wood screws
 Vis à bois à tête fraisée avec rainure

Tornillos para madera con cabeza avellanada ranurada

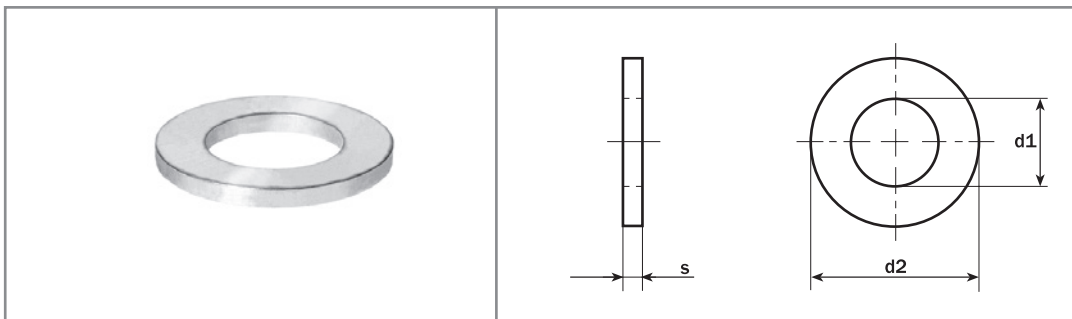
ds	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6
dk	3,8	4,7	5,6	6,5	7,5	8,3	9,2	11
k (max)	1,2	1,5	1,65	1,93	2,2	2,35	2,5	3
n	0,5	0,6	0,8	0,8	1	1	1,2	1,6

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg								
8	0,216	0,312						
10	0,259	0,372	0,604	0,789				
12	0,302	0,432	0,696	0,914	1,180			
16	0,387	0,552	0,881	1,170	1,490	1,850	2,310	
20	0,484	0,672	1,060	1,430	1,790	2,220	2,780	4,120
25		0,822	1,300	1,730	2,170	2,710	3,370	4,960
30		0,972	1,540	2,040	2,550	3,190	4,000	5,800
35			1,770	2,350	2,940	3,680	4,550	6,630
40			2,010	2,660	3,320	4,170	5,140	7,460
45			2,260	2,980	3,660	4,650	5,730	8,290
50				3,290	4,050	5,140	6,320	9,120
60				3,910	4,810	6,110	7,540	10,800
70							8,720	12,500
80							9,900	14,300
90								16,300

CALIDADES/GRADES: ACERO CEMENTADO/CASE HARDENED

ST	ST Acero Cementado/Case hardened	A2	A4
----	----------------------------------	----	----

DIN 125-A



Plain washers without chamfer

Rondelles plates

Arandelas planas

d nom.	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14
d1	3,2	4,3	5,3	6,4	7,4	8,4	10,5	13	15
d2	7	9	10	12	14	16	20	24	28
s	0,5	0,8	1	1,6	1,6	1,6	2	2,5	2,5

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,119 0,308 0,443 1,020 1,390 1,830 3,570 6,270 8,600

d nom.	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36
d1	17	19	21	23	25	28	31	34	37
d2	30	34	37	39	44	50	56	60	66
s	3	3	3	3	4	4	4	5	5

Peso/Weight 1000 ud. kg

11,30 14,70 17,20 18,40 32,30 43,70 53,60 75,30 92,10

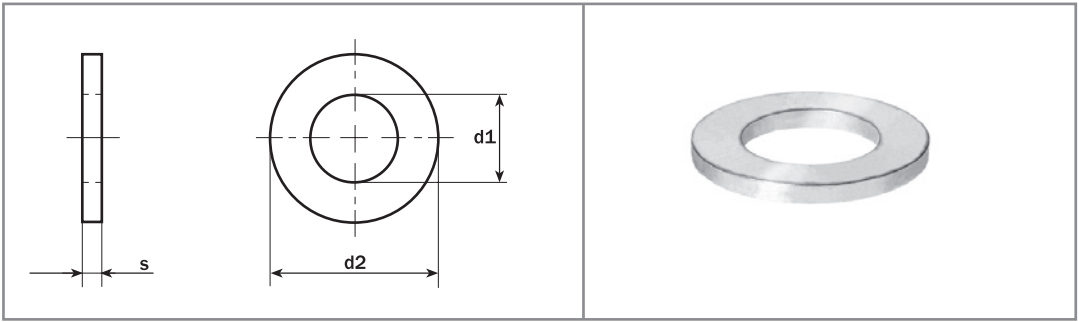
d nom.	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M60	M64
d1	40	43	46	50	54	58	62	66
d2	72	78	85	92	98	105	110	115
s	6	7	7	8	8	9	9	9

Peso/Weight 1000 ud. kg

133,00 183,00 220,00 294,00 330,00 425,00 458,00 492,00

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV200	HV300	FST	A2	A4
●	●	●	●		●	●



Plain washers
Rondelles plates

Arandelas planas

d nom.	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
d1	5,5	6,6	9	11	13,5	15,5	17,5
d2	10	12	16	20	24	28	30
s	1	1,6	1,6	2	2,5	2,5	3

Peso/Weight 1000 ud. kg							
	0,43	0,99	1,73	3,44	6,07	8,38	11,00

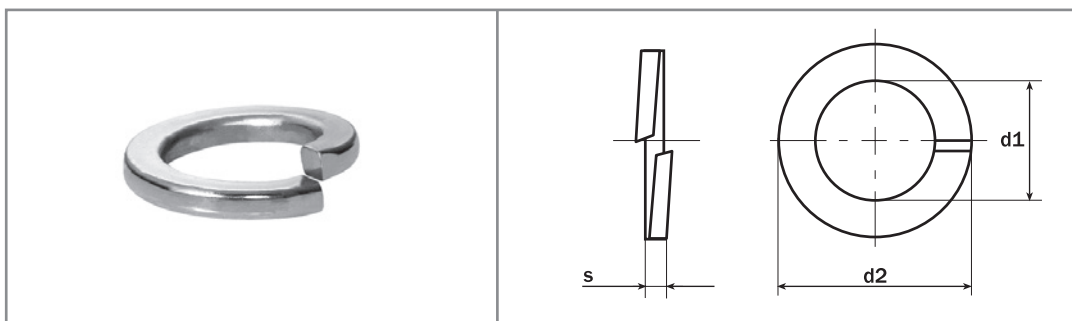
d nom.	M18	M20	M22	M24	M27	M30
d1	20	22	24	26	30	33
d2	34	37	39	44	50	56
s	3	3	3	4	4	4

Peso/Weight 1000 ud. kg						
	14,00	16,40	17,50	31,10	39,50	50,50

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV200	HV300	FST	A2	A4
●		●			●	●

DIN 127-B



Spring lock washers
Rondelles élastiques

Arandelas grower

d nom.	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12
d1 (min)	3,1	4,1	5,1	6,1	7,1	8,1	10,2	12,2
d2 (max)	6,2	7,6	9,2	11,8	12,8	14,8	18,1	21,1
s	0,8	0,9	1,2	1,6	1,6	2	2,2	2,5

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,11 0,18 0,36 0,83 0,93 1,60 2,53 3,82

d nom.	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30
d1 (min)	14,2	16,2	18,2	20,2	22,5	24,5	27,5	30,5
d2 (max)	24,1	27,4	29,4	33,6	35,9	40	43	48,2
s	3	3,5	3,5	4	4	5	5	6

Peso/Weight 1000 ud. kg

6,010 8,910 9,730 15,20 16,50 26,20 28,70 44,30

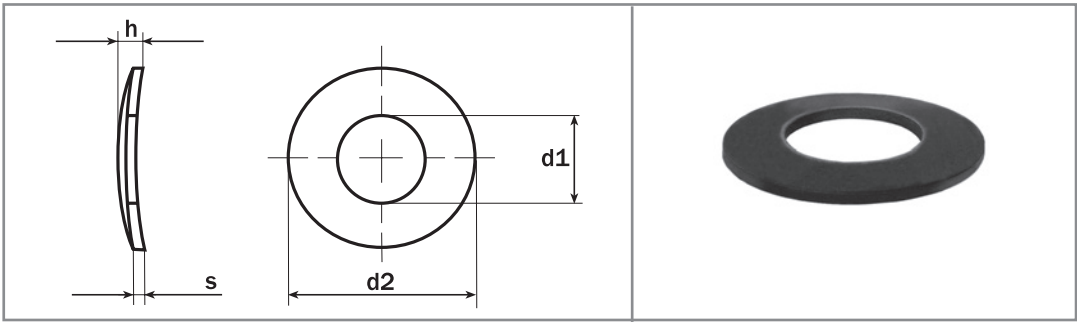
d nom.	M36	M39	M42	M45	M48	M52
d1 (min)	36,5	39,5	42,5	45,5	49	53
d2 (max)	58,2	61,2	68,2	71,2	75	83
s	6	6	7	7	7	8

Peso/Weight 1000 ud. kg

67,30 71,70 111,00 117,00 123,00 182,00

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
----------	-------	-------	-----	----	----



Curved spring washers
Rondelles élastiques cintrées

Arandelas elásticas abombadas

d nom.	M2	M2,3	M2,5	M3	M3,5	M4
d1	2,2	2,5	2,8	3,2	3,7	4,3
d2	4,5	5	5,5	6	7	8
s	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5
h (max)	1	1	1,1	1,3	1,4	1,6

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,028 0,035 0,041 0,063 0,088 0,140

d nom.	M5	M6	M7	M8	M10
d1	5,3	6,4	7,4	8,4	10,5
d2	10	11	12	15	18
s	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8
h (max)	1,8	2,2	2,4	3,4	4

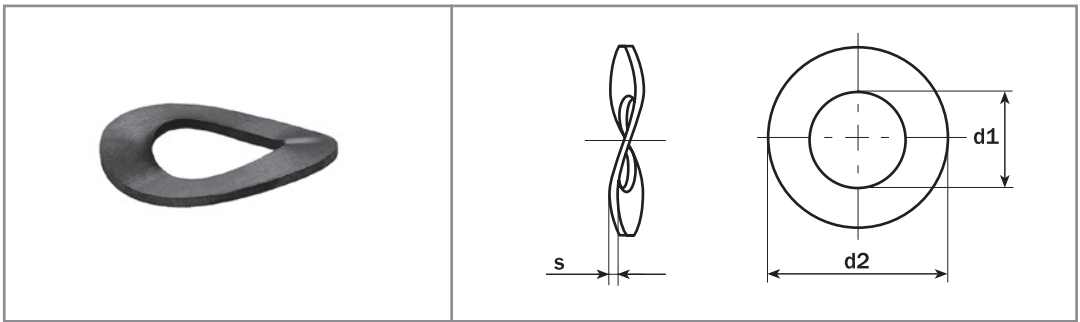
Peso/Weight 1000 ud. kg

0,222 0,247 0,265 0,476 1,050

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100 HV140 HV300 FST A2 A4

DIN 137-B



Wave spring washers
Rondelles élastiques ondulées

Arandelas elásticas alabeadas

d nom.	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M10
d1	3,2	4,3	5,3	6,4	7,4	8,4	10,5
d2	8	9	11	12	14	15	21
s	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1

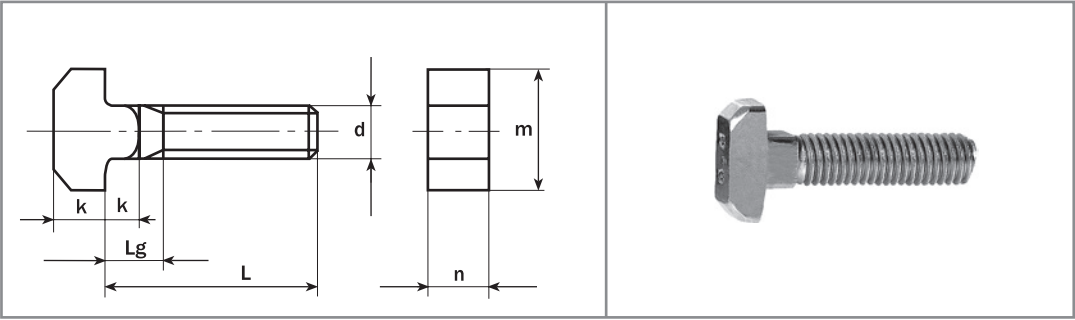
Peso/Weight 1000 ud. kg							
	0,166	0,193	0,286	0,319	0,700	0,762	2,040

d nom.	M12	M14	M16	M20	M22	M24
d1	13	15	17	21	23	25
d2	24	28	30	36	40	44
s	1,2	1,6	1,6	1,6	1,8	1,8

Peso/Weight 1000 ud. kg						
	3,010	5,510	6,030	8,430	11,900	14,500

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
			●	●	●



T-head bolts with square neck
 Vis à tête rectangulaire à collet carré

Tornillos con cabeza de martillo y cuello cuadrado

d	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48
P	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Lg (max)	-	13	16	19	25	31	37	43	55	60	72
k	4,5	5,5	7	8	10,5	13	15	19	20	26	30
n	6	8	10	12	16	20	24	30	36	42	48
m	16	18	21	26	30	36	43	54	66	80	88

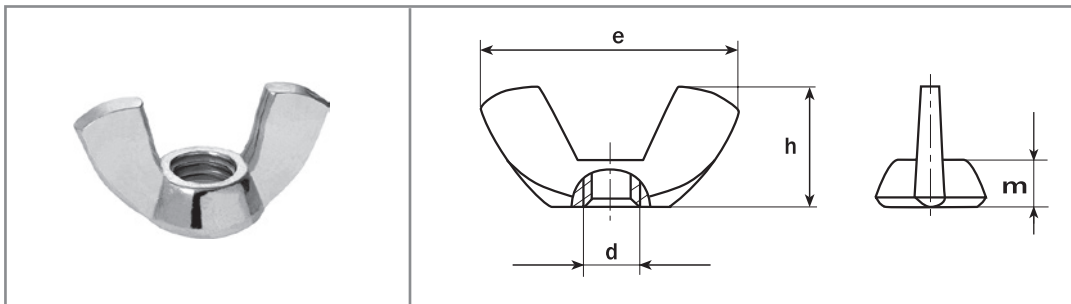
L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

30	9,90	18,20	30,00								
40	12,10	20,20	35,00	55,10							
50	14,30	24,20	40,60	62,30	117,00						
60	16,50	28,20	46,80	71,10	130,00	220,00					
70		32,20	53,00	78,90	145,00	240,00	377,00				
80		36,20	59,20	88,70	161,00	262,00	407,00				
90			65,40	97,60	177,00	287,00	437,00	727,00			
100			71,60	106,00	193,00	302,00	467,00	773,00			
120				124,00	225,00	351,00	538,00	874,00	1.380,00		
140					257,00	401,00	618,00	985,00	1.530,00	2.220,00	
160					289,00	450,00	689,00	1.090,00	1.690,00	2.420,00	3.300,00
180						500,00	760,00	1.200,00	1.850,00	2.640,00	3.540,00
200						550,00	831,00	1.310,00	2.010,00	2.860,00	3.820,00

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----

DIN 315



Wing nuts - Rounded wings

Ecrous à oreilles arrondies

Tuercas de mariposa

d	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M24
P	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	3
m (min)	3,2	4	5	6,5	8	10	11,2	13	16	20
e (max)	20	26	33	39	51	65	65	73	90	110
h (max)	10,5	13	17	20	25	33,5	33,5	37,5	46,5	56,5

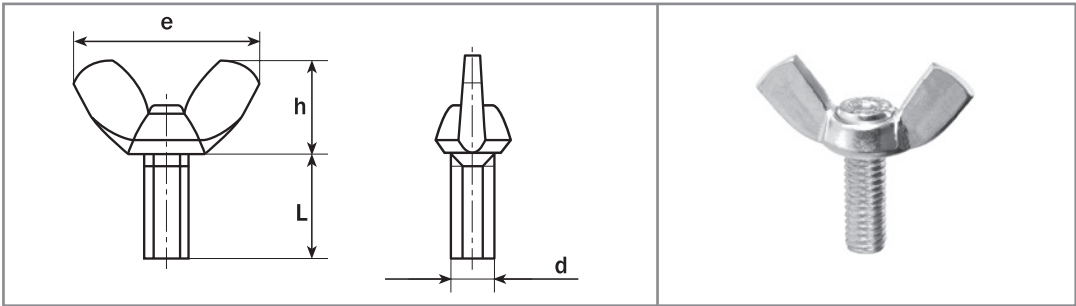
Peso/Weight 1000 ud. kg*

2,00	4,00	8,000	17,00	35,00	60,00	75,00	90,00	180,00	260,00
------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------

*Pesos aproximados / Approximate weights

CALIDADES/GRADES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
	●						●	●



Wings screws
Vis à oreilles

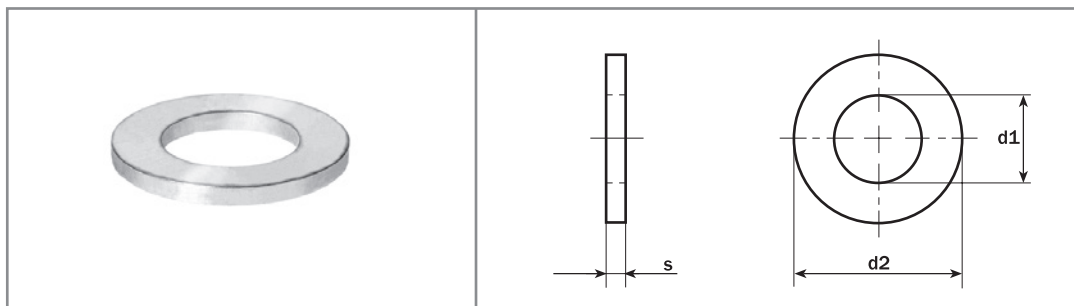
Tornillos de mariposa

d	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
P	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3
e (max)	20	26	33	39	51	65	73	90	110
h (max)	10,5	13	17	20	25	33,5	37,5	46,50	56,5

L\d:										
6	X									
8	X	X	X							
10	X	X	X	X						
12	X	X	X	X						
14	X	X	X	X						
16	X	X	X	X	X	X				
18	X	X	X	X	X	X				
20	X	X	X	X	X	X	X			
25		X	X	X	X	X	X			
30		X	X	X	X	X	X	X		
35			X	X	X	X	X	X	X	
40			X	X	X	X	X	X	X	X
50				X	X	X	X	X	X	X
60						X	X	X	X	X

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----



Plain washers for chesse head screws
Rondelles plates pour vis à tête cylindrique

Arandelas planas para tornillos de cabeza cilíndrica

d nom.	M2	M2,5	M3	M3,5	M4	M5
d1	2,2	2,7	3,2	3,7	4,3	5,3
d2	4,5	5	6	7	8	9
s	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	1

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,029 0,055 0,079 0,109 0,140 0,326

d nom.	M6	M8	M10	M12	M14	M16
d1	6,4	8,4	10,5	13,0	15,0	17,0
d2	11	15	18	20	24	28
s	1,6	1,6	1,6	2	2,5	2,5

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,790 1,520 2,110 2,850 5,410 7,630

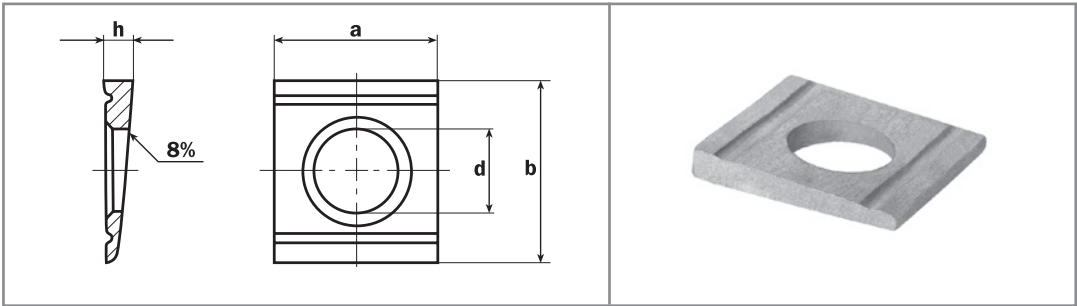
d nom.	M18	M20	M24	M30	M36
d1	19,0	21,0	25,0	31,0	37,0
d2	30	34	39	50	58
s	2,5	3	4	4	5

Peso/Weight 1000 ud. kg

8,310 13,200 22,100 38,000 61,500

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV200	HV300	FST	A2	A4
●		●			●	●



Square taper washers 8% for u-sections
 Plaquettes obliques (HV) 8% pour profils en u

Arandelas cuadradas 8% en cuña para perfiles U

d	M12	M16	M20	M22
d	13	17	21	23
a	26	32	40	44
b	30	36	44	50
h	4,9	5,9	7	8

Peso/Weight 1000 ud. kg

18,30

31,70

57,10

82,80

d	M24	M27	M30	M36
d	25	28	31	37
a	56	56	62	68
b	56	56	62	68
h	8,5	8,5	9	9,4

Peso/Weight 1000 ud. kg

129,00

122,00

156,00

182,00

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100

HV140

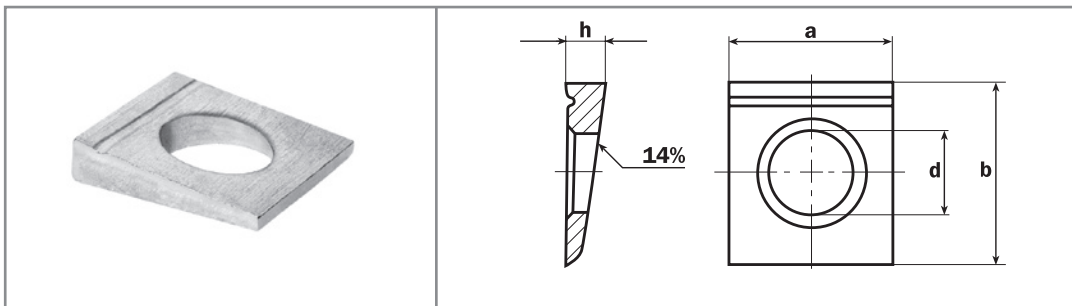
HV300

FST

A2

A4

DIN 435



Square taper washers 14% for I-sections
 Plaquettes obliques (HV) 14% pour profiles en I

Arandelas cuadradas 14% en cuña para perfiles "I"

d	M12	M16	M20	M22
d	13	17	21	23
a	26	32	40	44
b	30	36	44	50
h	6,2	7,5	9,2	10

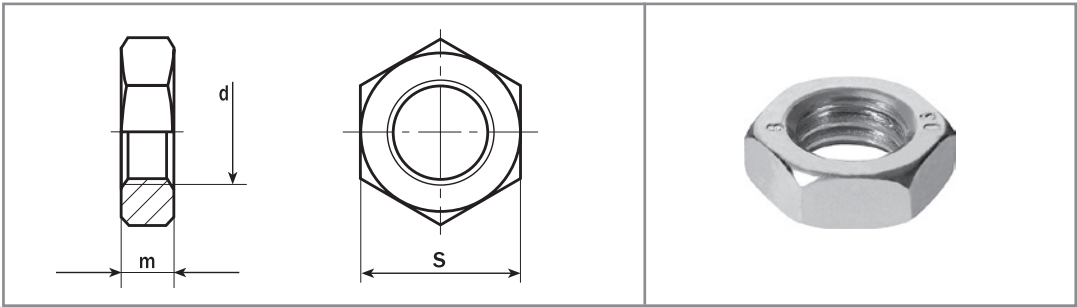
Peso/Weight 1000 ud. kg				
	20,40	35,70	66,50	89,80

d	M24	M27	M30	M36
d	25	28	31	37
a	56	56	62	68
b	56	56	62	68
h	10,8	10,8	11,7	12,5

Peso/Weight 1000 ud. kg				
	142,00	134,00	174,00	210,00

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
----------	-------	-------	-----	----	----



Hexagon thin nuts
Ecrrous hexagonaux bas

Tuercas hexagonales bajas

d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2
m	1,8	2,2	2,7	3,2	4	5	6	7
s	5,5	7	8	10	13	17/16*	19/18*	22/21*

Peso/Weight 1000 ud. kg								
	0,29	0,57	0,83	1,60	3,20	7,20	10,40	15,90

d	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33
P	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5
m	8	9	10	11	12	13,5	15	16,5
s	24	27	30	32/34*	36	41	46	50

Peso/Weight 1000 ud. kg								
	20,50	29,60	40,20	48,30	69,50	101,00	139,00	183,00

d	M36	M39	M42	M45	M48	M52
P	4	4	4,5	4,5	5	5
m	18	19,5	21	22,5	24	26
s	55	60	65	70	75	80

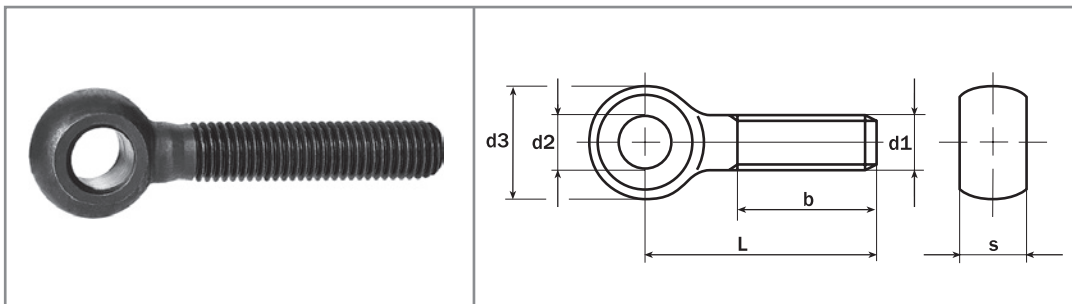
Peso/Weight 1000 ud. kg						
	244,00	316,00	403,00	500,00	617,00	755,00

*Tamaño según norma ISO/Size as per ISO standard

CALIDADES/GRADES:

14H	≤ 18 - 04 / > 18 - 17H	≤ 18 - 05 / > 18 - 22H	A2	A4
●	●	●	●	●

DIN 444-B



Eye bolts

Corps de boulon à oeil

Tornillos de ojo

d1	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
P	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5
1	1,6	18	22	26	30	38	46
b⁽¹⁾ 2	-	-	28	32	36	44	52
3	-	-	-	-	49	57	65
d2 (H9)	5	6	8	10	12	16	18
d3 (max)	12	14	18	20	25	32	40
s (max)	6	7	9	12	14	17	22

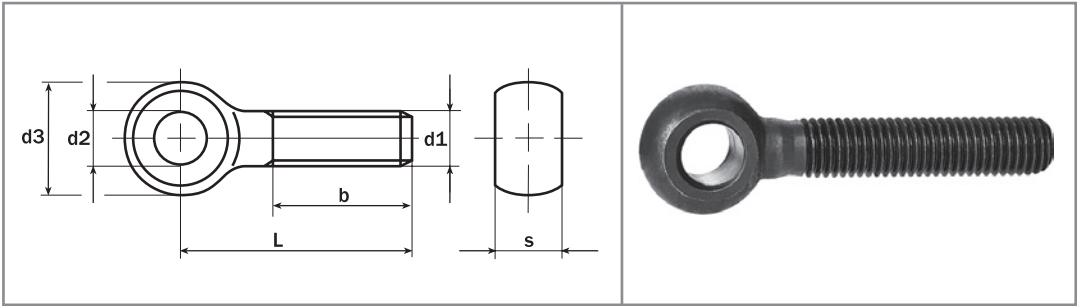
L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

30	7,93						
40	9,47	13,70	25,00				
50	11,00	15,90	28,90	39,10			
60	12,60	18,10	32,80	45,30	71,40		
70	14,10	20,30	36,80	51,50	80,30	149,00	
80	15,70	22,60	40,70	57,60	89,20	164,00	
90		23,70	44,70	63,80	98,10	180,00	
100			48,60	70,00	106,00	196,00	334,00
110			52,60	76,10	115,00	212,00	359,00
120			56,50	82,30	124,00	228,00	383,00
130			60,50	88,40	133,00	244,00	408,00
140			64,40	94,50	142,00	259,00	433,00
150				101,00	151,00	275,00	457,00
160					160,00	291,00	482,00
180					178,00	322,00	531,00
200					195,00	354,00	581,00
220					211,00	383,00	624,00
240					229,00	414,00	674,00
260					247,00	446,00	723,00

(1) $L \leq 125$ mm. (2) $125 \text{ mm} < L \leq 200$ mm. (3) $L > 200$ mm

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
	●				●	●		●	●



Eye bolts
Corps de boulon à oeil

Tornillos de ojo

d1	M24	M27	M30	M33	M36	M39
P	3	3	3,5	3,5	4	4
1	54	60	66	-	-	-
b⁽¹⁾ 2	60	66	72	78	84	90
3	73	79	85	91	97	103
d2 (H9)	22	25	28	30	32	35
d3 (max)	45	50	55	60	65	70
s (max)	25	27	30	34	38	41

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

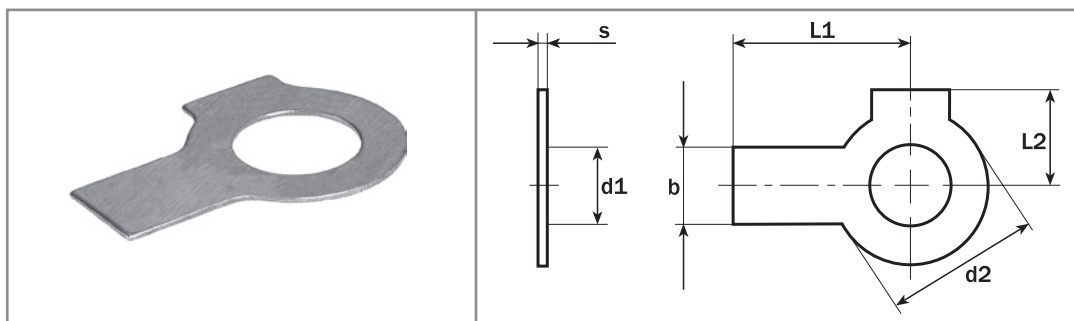
100	454,00					
110	489,00					
120	524,00	618,00				
130	560,00	663,00				
140	596,00	708,00				
150	631,00	753,00	997,00	1.240,00		
160	667,00	798,00	1.050,00	1.310,00	1.570,00	1.880,00
180	738,00	888,00	1.160,00	1.440,00	1.730,00	2.070,00
200	809,00	978,00	1.270,00	1.570,00	1.890,00	2.250,00
220	868,00	1.060,00	1.370,00	1.690,00	2.050,00	2.420,00
240	939,00	1.140,00	1.480,00	1.820,00	2.200,00	2.610,00
260	1.010,00	1.230,00	1.590,00	1.960,00	2.350,00	2.790,00
280		1.320,00	1.700,00	2.100,00	2.500,00	2.970,00
300		1.400,00	1.810,00	2.240,00	2.650,00	3.100,00

(1) $L \leq 125$ mm. (2) $125 \text{ mm} < L \leq 200$ mm. (3) $L > 200$ mm

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
●					●	●		●	●

DIN 463



Tab washers with long tab and wing
Rondelles de sécurité avec deux revers

Arandelas de seguridad con doble solapa

d nom.	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20
d1	6,4	8,4	10,5	13	15	17	19	21
d2	12,5	17	21	24	28	30	34	37
s	0,5	0,75	0,75	1	1	1	1	1
b	7	8	10	12	12	15	18	18
L1	18	20	22	28	28	32	36	36
L2	9	11	13	15	16	18	20	21

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,80 1,71 2,51 4,41 5,09 6,30 8,24 9,00

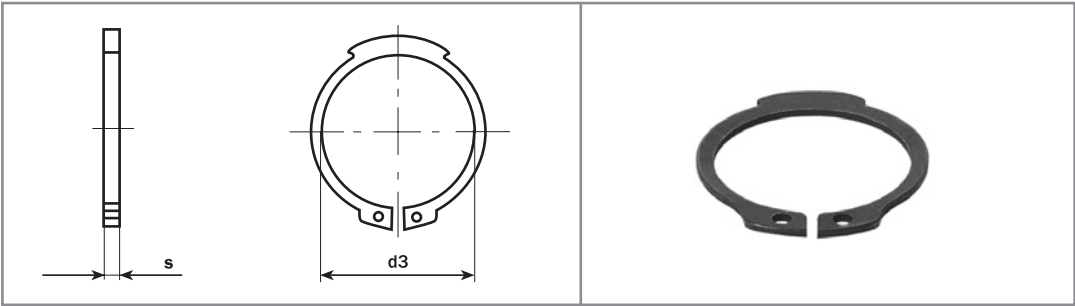
d nom.	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42
d1	23	25	28	31	34	37	40	43
d2	39	44	50	56	60	66	72	78
s	1	1	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
b	20	20	23	26	28	30	32	35
L1	42	42	48	52	56	60	64	70
L2	23	25	29	32	34	38	41	44

Peso/Weight 1000 ud. kg

10,00 12,00 25,30 31,40 35,60 42,50 49,70 59,20

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100 HV140 HV300 FST A2 A4



Retaining rings for shaft
Circlips pour arbres

Anillos exteriores de seguridad

Medida nominal eje/nom. shaft size d1	8	9	10	11	12	13	14
s	0,8	1	1	1	1	1	1
anillo/ring d3	7,4	8,4	9,3	10,2	11	11,9	12,9

Medida nominal eje/nom. shaft size d1	15	16	17	18	19	20	21
s	1	1	1	1,2	1,2	1,2	1,2
anillo/ring d3	13,8	14,7	15,7	16,5	17,5	18,5	19,5

Medida nominal eje/nom. shaft size d1	22	23	24	25	26	27	28
s	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
anillo/ring d3	20,5	21,5	22,2	23,2	24,2	24,9	25,9

Medida nominal eje/nom. shaft size d1	29	30	31	32	33	34	35
s	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
anillo/ring d3	26,9	27,9	28,6	29,6	30,5	31,5	32,2

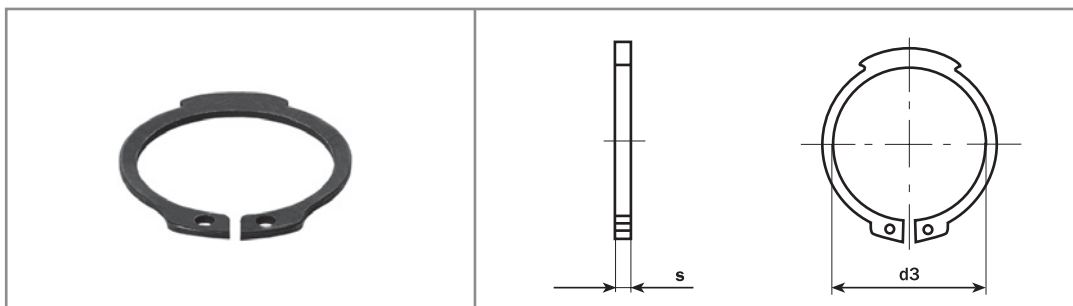
Medida nominal eje/nom. shaft size d1	36	37	38	39	40	41	42
s	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
anillo/ring d3	33,2	34,2	35,2	36,0	36,5	37,5	38,5

Medida nominal eje/nom. shaft size d1	44	45	46	47	48	50	52
s	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	2	2
anillo/ring d3	40,5	41,5	42,5	43,5	44,5	45,8	47,8

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
			●	●	●

DIN 471



Retaining rings for shaft
Circlips pour arbres

Anillos exteriores de seguridad

Medida nominal eje/nom. shaft size d1	54	55	56	57	58	60	62
s	2	2	2	2	2	2	2
anillo/ring d3	49,8	50,8	51,8	52,8	53,8	55,8	57,8

Medida nominal eje/nom. shaft size d1	63	65	67	68	70	72	75
s	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
anillo/ring d3	58,8	60,8	26,5	63,5	65,5	67,5	70,5

Medida nominal eje/nom. shaft size d1	77	78	80	82	85	87	88
s	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3	3
anillo/ring d3	72,5	73,5	74,5	76,5	79,5	81,5	82,5

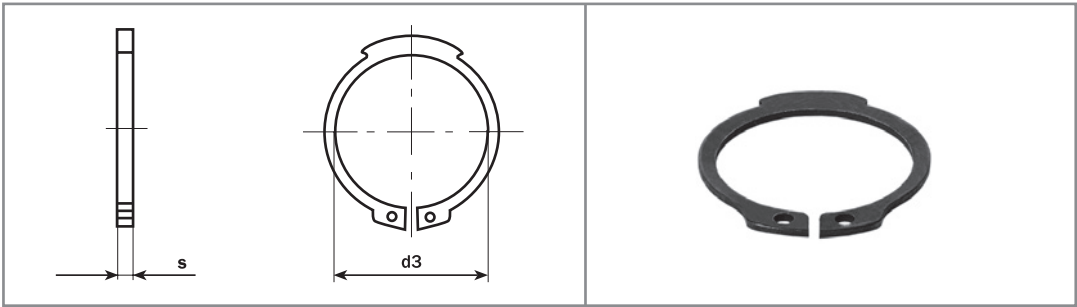
Medida nominal eje/nom. shaft size d1	90	92	95	97	98	100	102
s	3	3	3	3	3	3	4
anillo/ring d3	84,5	86,5	89,5	91,5	92,5	94,5	95

Medida nominal eje/nom. shaft size d1	105	107	108	110	112	115	117
s	4	4	4	4	4	4	4
anillo/ring d3	98	100	101	103	105	108	110

Medida nominal eje/nom. shaft size d1	118	120	122	125	127	128	130
s	4	4	4	4	4	4	4
anillo/ring d3	111	113	115	118	120	121	123

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4



Retaining rings for shaft
Circlips pour arbres

Anillos exteriores de seguridad

Medida nominal eje/nom. shaft size d1	132	135	137	138	140	142	145
s	4	4	4	4	4	4	4
anillo/ring d3	125	128	130	131	133	135	138

Medida nominal eje/nom. shaft size d1	147	148	150	152	155	157	158
s	4	4	4	4	4	4	4
anillo/ring d3	140	141	142	143	146	148	149

Medida nominal eje/nom. shaft size d1	160	162	165	167	168	170	172
s	4	4	4	4	4	4	4
anillo/ring d3	151	152,5	155,5	157,5	158,5	160,5	162,5

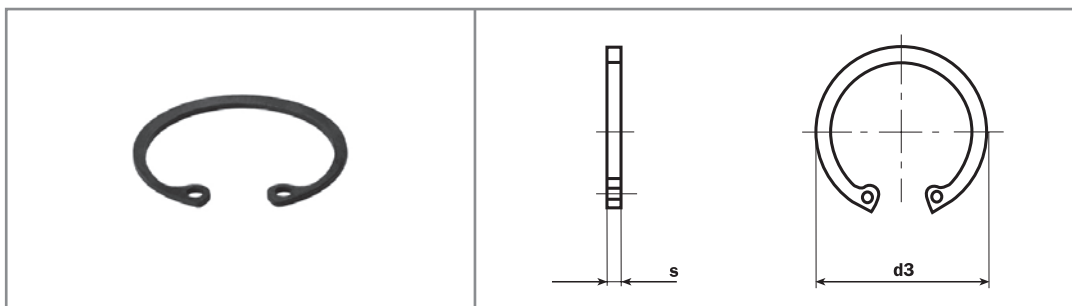
Medida nominal eje/nom. shaft size d1	175	177	178	180	182	185	187
s	4	4	4	4	4	4	4
anillo/ring d3	165,5	167,5	168,5	170,5	172,5	175,5	177,5

Medida nominal eje/nom. shaft size d1	188	190	192	195	197	198	200
s	4	4	4	4	4	4	4
anillo/ring d3	178,5	180,5	182,5	185,5	187,5	188,5	190,5

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
			●	●	●

DIN 472



Retaining rings for bores
Circlips pour alesages

Anillos interiores de seguridad

Medida nominal agujero/nom. size bore d1	8	9	10	11	12	13	14
s	0,8	0,8	1	1	1	1	1
anillo/ring d3	8,7	9,8	10,8	11,8	13	14,1	15,1

Medida nominal agujero/nom. size bore d1	15	16	17	18	19	20	21
s	1	1	1	1	1	1	1
anillo/ring d3	16,2	17,3	18,3	19,5	20,5	21,5	22,5

Medida nominal agujero/nom. size bore d1	22	23	24	25	26	27	28
s	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
anillo/ring d3	23,5	24,6	25,9	26,9	27,9	29,1	30,1

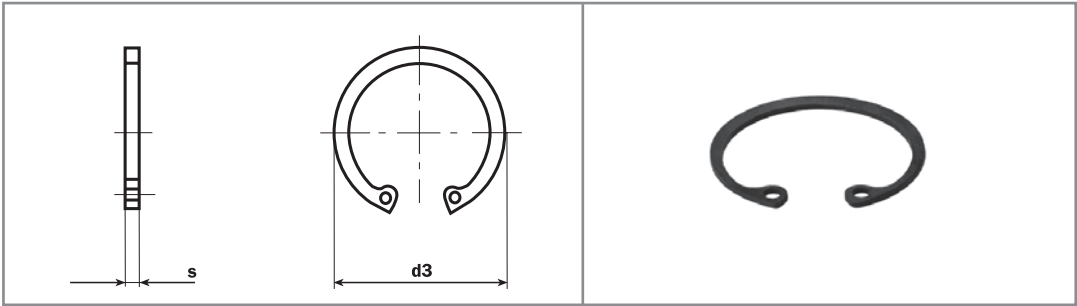
Medida nominal agujero/nom. size bore d1	29	30	31	32	33	34	35
s	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5
anillo/ring d3	31,1	32,1	33,4	34,4	35,5	36,5	37,8

Medida nominal agujero/nom. size bore d1	36	37	38	39	40	41	42
s	1,5	1,5	1,5	1,5	1,75	1,75	1,75
anillo/ring d3	38,8	39,8	40,8	42	43,5	44,5	45,5

Medida nominal agujero/nom. size bore d1	43	44	45	46	47	48	50
s	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	2
anillo/ring d3	46,5	47,5	48,5	49,5	50,5	51,5	54,2

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4



Retaining rings for bores
Circlips pour alesages

Anillos interiores de seguridad

Medida nominal agujero/nom. size bore d1	51	52	53	54	55	56	57
s	2	2	2	2	2	2	2
anillo/ring d3	55,2	56,2	57,2	58,2	59,2	60,2	61,2

Medida nominal agujero/nom. size bore d1	58	60	62	63	65	67	68
s	2	2	2	2	2,5	2,5	2,5
anillo/ring d3	62,2	64,2	66,2	67,2	69,2	71,5	72,5

Medida nominal agujero/nom. size bore d1	70	72	75	77	78	80	81
s	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
anillo/ring d3	74,5	76,5	79,5	81,5	82,5	85,5	86,5

Medida nominal agujero/nom. size bore d1	82	85	87	88	90	92	95
s	2,5	3	3	3	3	3	3
anillo/ring d3	87,5	90,5	92,5	93,5	95,5	97,5	100,5

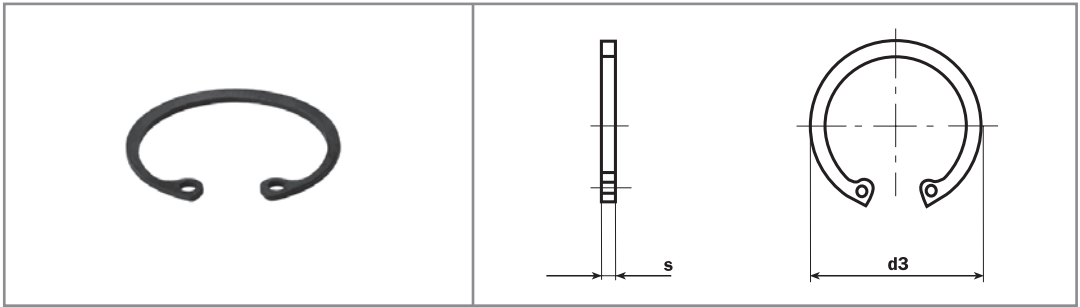
Medida nominal agujero/nom. size bore d1	97	98	100	102	105	107	108
s	3	3	3	4	4	4	4
anillo/ring d3	102,5	103,5	105,5	108	112	114	115

Medida nominal agujero/nom. size bore d1	110	112	115	117	118	120	122
s	4	4	4	4	4	4	4
anillo/ring d3	117	119	122	124	125	127	129

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
			●	●	●

DIN 472



Retaining rings for bores
Circlips pour alesages

Anillos interiores de seguridad

Medida nominal agujero/nom. size bore d1	125	127	128	130	132	135	137
s	4	4	4	4	4	4	4
anillo/ring d3	132	134	135	137	139	142	144

Medida nominal agujero/nom. size bore d1	138	140	142	145	147	148	150
s	4	4	4	4	4	4	4
anillo/ring d3	145	147	149	152	154	155	158

Medida nominal agujero/nom. size bore d1	152	155	157	158	160	162	165
s	4	4	4	4	4	4	4
anillo/ring d3	161	164	166	167	169	171,5	174,5

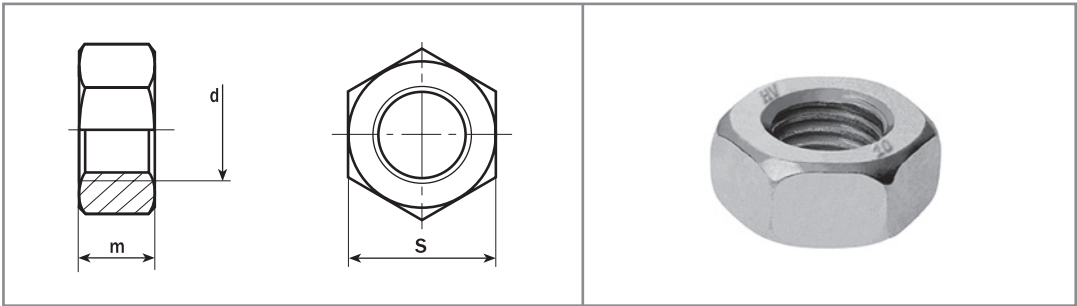
Medida nominal agujero/nom. size bore d1	167	168	170	172	175	177	178
s	4	4	4	4	4	4	4
anillo/ring d3	176,5	177,5	179,5	181,5	184,5	186,5	187,5

Medida nominal agujero/nom. size bore d1	180	182	185	187	188	190	192
s	4	4	4	4	4	4	4
anillo/ring d3	189,5	191,5	194,5	196,5	197,5	199,5	201,5

Medida nominal agujero/nom. size bore d1	195	197	198	200
s	4	4	4	4
anillo/ring d3	204,5	206,5	207,5	209,5

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
			●	●	●



Hexagon nuts
Ecrus hexagonaux

Tuercas hexagonales

d	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14
P	0,5	0,7	0,8	1	1	1,25	1,5	1,75	2
m	2,4	3,2	4	5	5,5	6,5	8	10	11
s	5,5	7	8	10	11	13	17/16*	19/18*	22/21*

Peso/Weight 1000 ud. kg									
	0,384	0,810	1,230	2,500	3,120	5,200	11,60	17,30	25,00

d	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36
P	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	4
m	13	15	16	18	19	22	24	26	29
s	24	27	30	32/34*	36	41	46	50	55

Peso/Weight 1000 ud. kg									
	33,30	49,40	64,40	79,00	110,00	165,00	223,00	288,00	393,00

d	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M60	M64	M68
P	4	4,5	4,5	5	5	5,5	5,5	6	6
m	31	34	36	38	42	45	48	51	54
s	60	65	70	75	80	85	90	95	100

Peso/Weight 1000 ud. kg									
	502,00	652,00	800,00	977,00	1.220,0	1.420,0	1.690,0	1.980,0	2.300,0

d	M72	M76	M80	M90	M100	M110
P	6	6	6	6	6	6
m	58	61	64	72	80	88
s	105	110	115	130	145	155

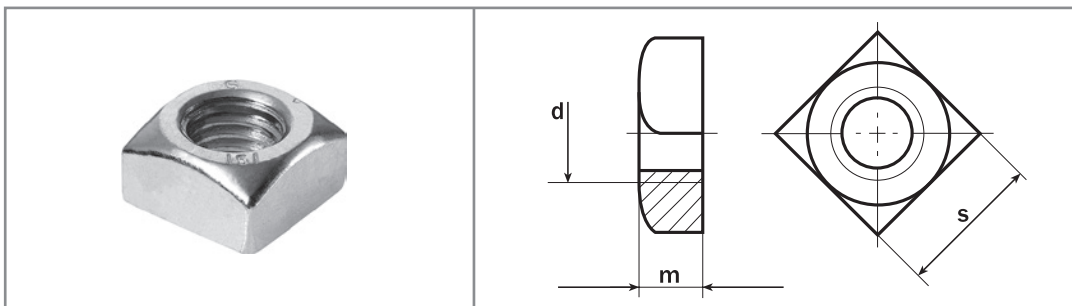
Peso/Weight 1000 ud. kg						
	2.670,0	3.040,0	3.930,0	4.930,0	6.820,0	8.200,0

*Tamaño según norma ISO/Size as per ISO standard

CALIDADES/GRADES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
----	---	---	---	----	----	-----	----	----

DIN 557



Square nuts
Ecrans carrés

Tuercas cuadradas

d_1	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
P	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5
m (h15)	4	5	6,5	8	10	13	16
s	8	10	13	17	19	24	30

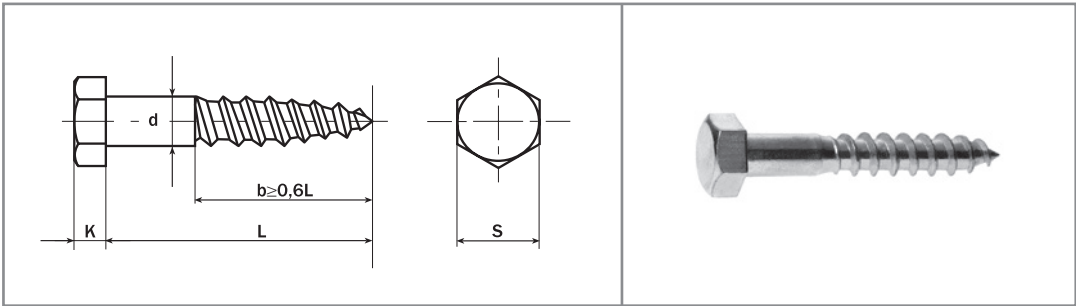
Peso/Weight 1000 ud. kg

1,310	2,770	5,500	13,00	19,10	38,20	73,50
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

*Tamaño según norma ISO/Size as per ISO standard

CALIDADES/GRADES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
	●						●	●



Hexagon head wood screws
 Vis à bois à tête hexagonale

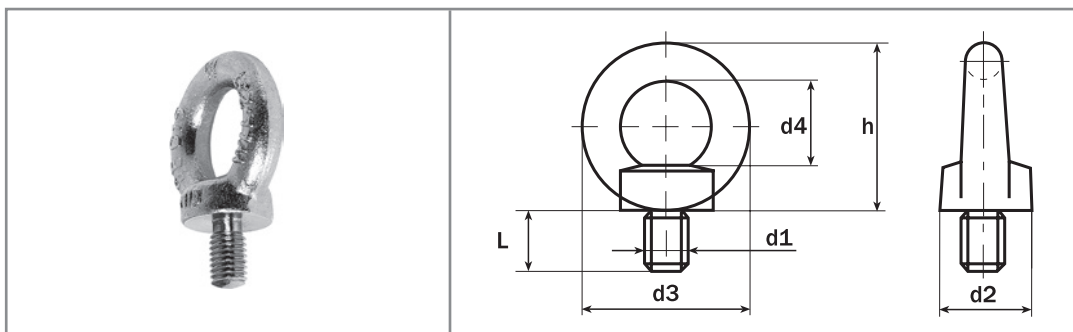
Tornillos para madera de cabeza hexagonal

d	5	6	8	10	12	16	20
k	3,5	4	5,5	7	8	10	13
s	8	10	13	17	19	24	30

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg							
19	2,92						
20	3,42	5,02					
25	4,02	5,82	11,50				
30	4,62	6,62	12,90	23,60			
35	5,12	7,42	14,20	25,80	36,20		
40	5,82	8,22	15,60	28,00	39,20		
45	6,43	8,94	16,90	30,00	42,10		
50	7,03	9,64	18,20	32,10	45,40	84,10	
55		10,50	19,60	34,30	48,60	89,70	
60		11,20	20,90	36,50	51,80	94,90	165,00
65			22,20	38,50	54,70	99,50	174,00
70			23,60	40,70	57,80	107,00	182,00
75			25,00	42,90	61,00	112,00	192,00
80			26,50	45,20	64,50	118,00	201,00
90			29,40	49,90	71,00	130,00	220,00
100			32,00	54,00	77,10	141,00	238,00
110					83,40	152,00	253,00
120					89,50	163,00	275,00
130						175,00	293,00
140						187,00	317,00
150						198,00	328,00
160						209,00	348,00
170							366,00
180							385,00
190							404,00
200							421,00

CALIDADES/GRADES:

ST	ST Acero Cementado/Case hardened	A2	A4
----	----------------------------------	----	----



Lifting eye bolts

Vis à anneau

Cáncamo roscado - Rosca macho

d1	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
P	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3	3,5
d2	20	25	30	35	40	50	65
d3	36	45	54	63	72	90	108
d4	20	25	30	35	40	50	60
h	36	45	53	62	71	90	109
L	13	17	20,5	27	30	36	45

Peso/Weight 1000 ud. kg

60 110 180 280 450 740 1.660

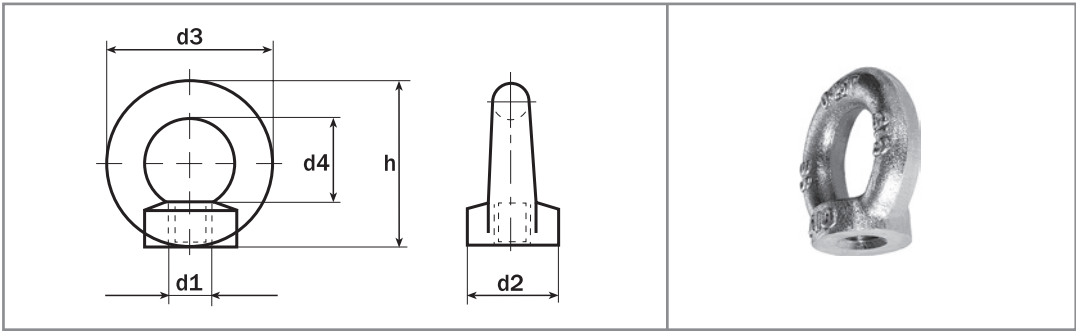
d1	M36	M42	M48	M56	M64	M72
P	4	4,5	5	5,5	6	6
d2	75	85	100	110	120	150
d3	126	144	166	184	206	260
d4	70	80	90	100	110	140
h	128	147	168	187	208	260
L	54	63	68	78	90	100

Peso/Weight 1000 ud. kg

2.650 4.030 6.380 8.800 12.400 23.300

CALIDADES/GRADES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
----	---	---	---	----	----	-----	----	----



Spherical lifting eye nuts
Ecrous à anneau

Cáncamo roscado - Rosca hembra

d1	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
P	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3	3,5
d2	20	25	30	35	40	50	65
d3	36	45	54	63	72	90	108
d4	20	25	30	35	40	50	60
h	36	45	53	62	71	90	109

Peso/Weight 1000 ud. kg

50 90 160 240 360 720 1.320

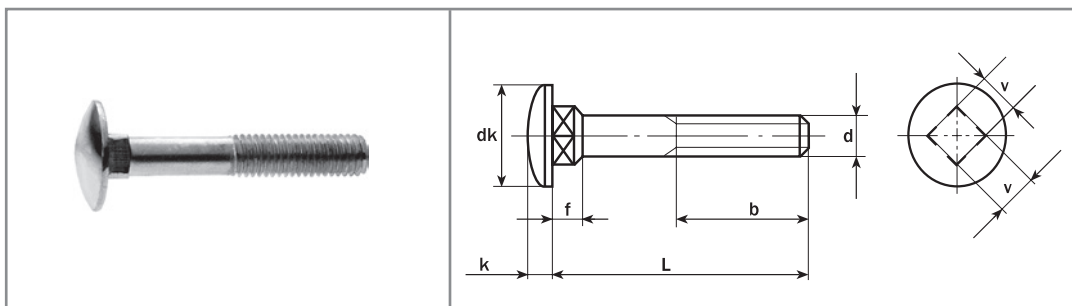
d1	M36	M42	M48	M56	M64	M72
P	4	4,5	5	5,5	6	6
d2	75	85	100	110	120	150
d3	126	144	166	184	206	260
d4	70	80	90	100	110	140
h	128	147	168	187	208	260

Peso/Weight 1000 ud. kg

2.080 3.110 5.020 6.690 9.300 18.500

CALIDADES/GRADES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
----	---	---	---	----	----	-----	----	----



Mushroom head square neck bolts (cup square neck bolts)

Vis à tête bombée à collet carré

Tornillos de cabeza abombada y cuello cuadrado

d	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
P	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5
b⁽¹⁾	16	18	22	26	30	38	46
(2)	22	24	28	32	36	44	52
(3)	-	-	41	45	49	57	65
dk (max)	13,55	16,55	20,65	24,65	30,65	38,8	46,8
f (max)	4,1	4,6	5,6	6,6	8,75	12,9	15,9
k (max)	3,3	3,88	4,88	5,38	6,95	8,95	11,05
v (max)	5,48	6,48	8,58	10,58	12,7	16,7	20,84

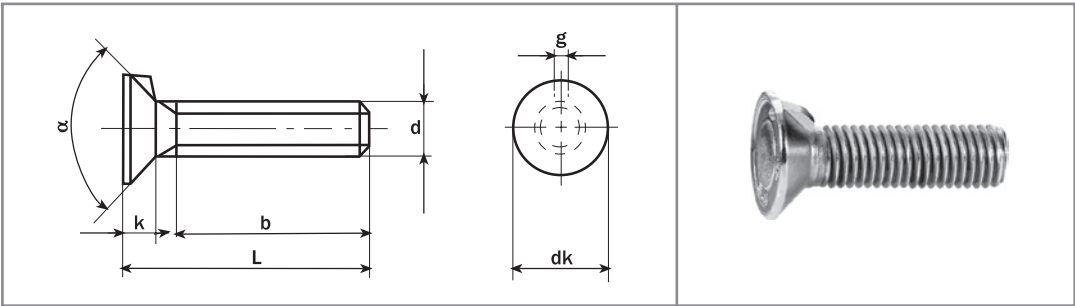
L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

16	4,00	6,90					
20	4,50	7,60	13,80	22,70			
25	5,10	8,50	15,40	25,20			
30	5,90	9,60	17,00	27,70	45,70		
35	6,70	10,70	19,00	30,20	49,40		
40	7,50	11,80	21,00	32,70	53,10		
45	8,30	12,90	23,00	35,80	56,80		
50	9,10	14,00	25,00	38,90	61,20	119,00	
55	9,90	15,10	26,90	42,00	65,60	126,00	
60	10,70	16,20	28,90	45,10	70,00	133,00	
65	11,50	17,30	30,90	48,20	74,40	141,00	
70	12,30	18,40	32,90	51,30	78,80	149,00	247,00
80	13,90	20,60	36,80	57,50	87,00	165,00	272,00
90		22,80	40,80	63,70	96,00	181,00	297,00
100		25,00	44,80	69,90	105,00	197,00	322,00
110		27,20	48,80	76,10	114,00	213,00	347,00
120		29,40	52,80	82,30	123,00	229,00	372,00
130		31,60	56,80	88,50	132,00	245,00	397,00
140		32,80	60,80	95,00	141,00	261,00	422,00
150		35,00	64,80	101,00	150,00	277,00	447,00
160				107,00	159,00	293,00	497,00
180				119,00	177,00	325,00	547,00
200				131,00	195,00	357,00	597,00

(1) L ≤ 125 mm. (2) 125 mm < L ≤ 200 mm. (3) L > 200 mm

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
●					●			●	●



Flat countersunk nib bolts
Boulon à tête fraisée avec ergot

Tornillo de cabeza avellanada con prisionero

d	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
P	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3
b⁽¹⁾	(1)	18	22	26	30	38	54
	(2)	24	28	32	36	44	60
	(3)	-	41	45	49	57	73
dk (max)	12,55	16,55	19,65	24,65	32,8	32,8	38,8
k	4	5	5,5	7	9	11,5	13
g (max)	2,5	3	3,2	3,6	4,2	5,4	6,6
alpha (min)	90°	90°	90°	90°	90°	60°	60°

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

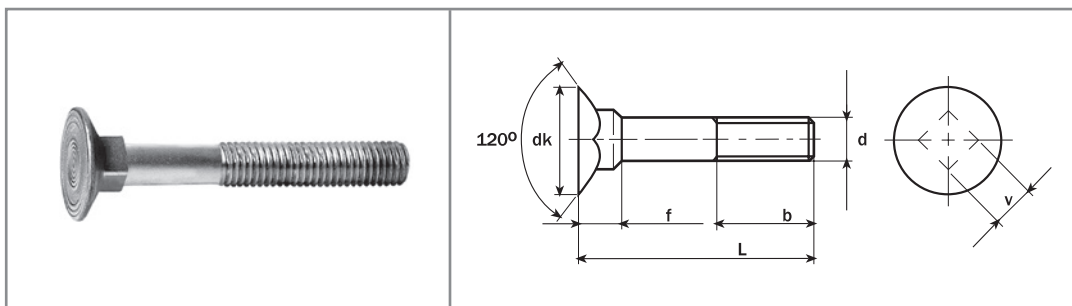
20	4,90	9,50	14,90				
25	5,90	11,10	17,40	27,70			
30	7,00	12,70	19,90	31,40	61,80		
35	8,10	14,70	22,40	35,10	69,20		
40	9,20	16,70	25,50	38,80	76,20		
45	10,30	18,70	28,60	43,20	83,20		
50	11,40	20,70	31,70	47,60	90,20	128,00	
55	12,50	22,70	34,80	52,00	97,20	139,00	
60	13,60	24,70	37,90	56,40	105,00	150,00	225,00
65	14,70	26,70	41,00	60,80	113,00	161,00	241,00
70	15,80	28,70	44,10	65,20	121,00	173,00	257,00
80	17,90	32,70	50,30	73,80	137,00	197,00	291,00
90	20,10	36,70	56,50	84,10	153,00	221,00	327,00
100	22,30	40,70	62,70	93,10	169,00	245,00	363,00
110		44,70	68,90	102,00	185,00	269,00	399,00
120		48,70	75,10	111,00	201,00	293,00	435,00
130		52,70	81,30	120,00	217,00	318,00	471,00
140		56,70	87,50	129,00	233,00	340,00	507,00
150		60,70	94,00	138,00	249,00	364,00	543,00
160			100,00	147,00	265,00	388,00	579,00

(1) L ≤ 125 mm. (2) 125 mm < L ≤ 200 mm. (3) L > 200 mm

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----

DIN 605



Flat countersunk square neck bolts
Boulon à tête fraisée à collet carré long

Tornillos de cabeza avellanada y cuello cuadrado alto

d	M6	M8	M10
P	1	1,25	1,5
b ⁽¹⁾	18	22	26
dk (max)	16,55	20,65	24,65
f (max)	7,45	9,45	11,55
v (max)	6,48	8,58	10,58

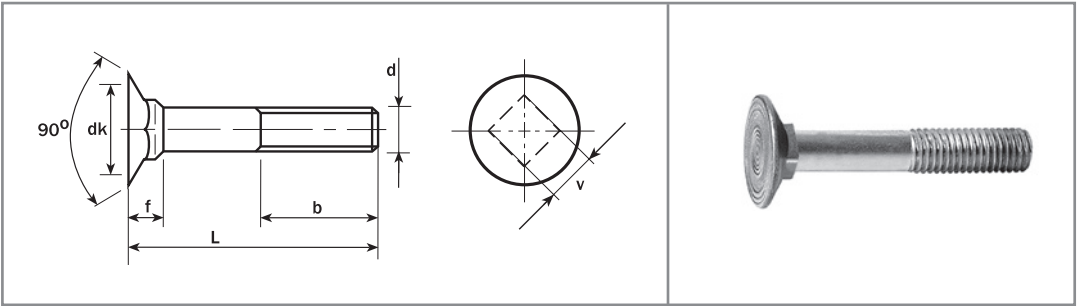
L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

30	8,80	15,40	
35	9,80	17,40	
40	10,80	19,30	30,60
45	11,90	21,30	33,60
50	12,90	23,20	36,50
55	13,90	25,20	39,40
60	14,90	27,10	42,40
65		29,10	45,30
70		31,00	48,20
80		34,90	54,10
90			59,90
100			65,70

(1) La b es un valor de guía que asciende sobre la longitud mínima de rosca/Guide value that represents minimum thread length.

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
	●				●	●			



Flat countersunk square neck bolts
Boulons à tête fraisée à collet carré court

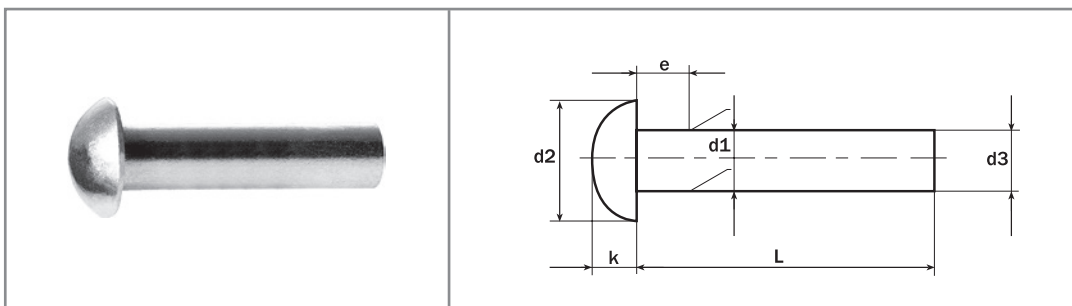
Tornillos de cabeza avellanada y cuello cuadrado bajo

d	M10	M12
P	1,5	1,75
b	26	30
dk (max)	19,65	24,65
f (max)	8,45	11,05
v (max)	10,58	12,7

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg		
25	18,20	
30	20,70	33,00
35	23,02	36,60
40	25,70	40,20
45	28,80	43,80
50	31,90	48,20

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
●					●	●			



Rounds head rivets

Rivets à tête ronde

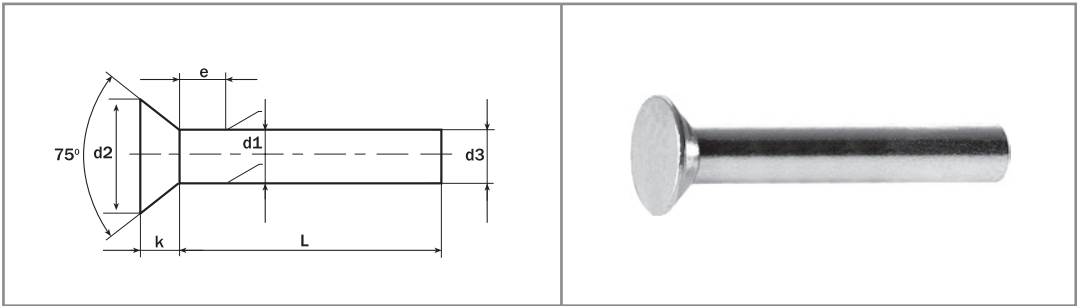
Remaches macizos con cabeza redonda

d1	2	3	4	5	6	8
d2	3,5	5,2	7	8,8	10,5	14
d3 (min)	1,87	2,87	3,87	4,82	5,82	7,76
e (max)	1	1,5	2	2,5	3	4
k (js 14)	1,2	1,8	2,4	3	3,6	4,8

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg						
2	0,111					
3	0,136	0,360				
4	0,161	0,408	0,650			
5	0,186	0,466	0,850	1,490		
6	0,209	0,524	1,050	1,810	2,860	
8	0,260	0,640	1,250	2,130	3,310	6,69
10	0,309	0,753	1,450	2,450	3,760	7,51
12	0,358	0,866	1,660	2,770	4,210	8,32
14	0,407	0,980	1,860	3,090	4,660	9,15
16	0,456	1,110	2,060	3,410	5,110	10,00
18	0,505	1,220	2,260	3,730	5,560	10,90
20	0,554	1,330	2,460	4,050	6,010	11,70
22		1,440	2,670	4,360	6,460	12,60
25		1,610	2,990	4,820	7,160	13,40
28		1,780	3,290	5,300	7,860	14,70
30		1,900	3,490	5,620	8,310	15,60
32			3,690	5,930	8,770	16,50
35			4,000	6,420	9,450	17,70
38			4,290	6,880	10,10	19,00
40			4,500	7,100	10,50	19,70

CALIDADES/GRADES:

ST	AL	CU	A2	A4
●	●	●	●	●



Countersunk head rivets
Rivets à tête fraisée

Remaches macizos con cabeza avellanada

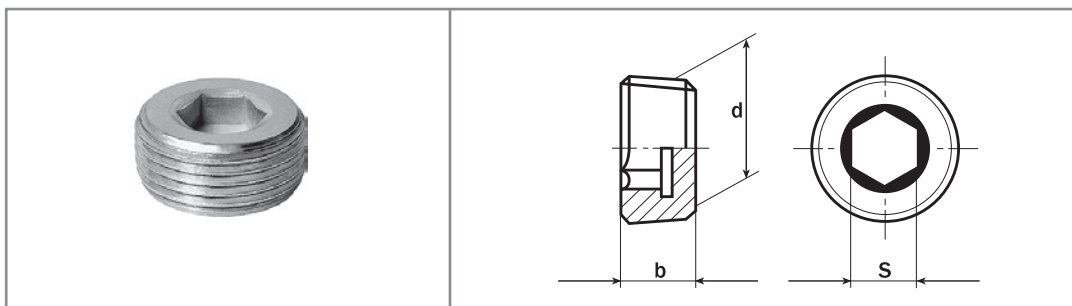
d1	2	3	4	5	6	8
d2	3,5	5,2	7	8,8	10,5	14
d3 (min)	1,87	2,87	3,87	4,82	5,82	7,76
e (max)	1	1,5	2	2,5	3	4
k≈	1	1,4	2	2,5	3	4

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg						
3	0,102					
4	0,127					
5	0,152	0,363				
6	0,177	0,421	0,803			
8	0,228	0,537	1,010	1,620		
10	0,277	0,650	1,210	1,940	2,910	
12		0,763	1,410	2,250	3,380	6,30
14		0,876	1,620	2,560	3,840	7,12
16		0,989	1,820	2,880	4,300	7,94
18			2,030	3,200	4,760	8,77
20			2,220	3,520	5,200	9,60
22				3,830	5,660	10,40
25				4,300	6,350	11,50
28					7,030	13,00
30					7,490	13,60
32						14,40
35						15,60
38						17,00
40						17,70

CALIDADES/GRADES:

ST	AL	CU	A2	A4
●	●	●	●	●

DIN 906



Hexagon socket pipe plugs - Metric fine tapered external screw thread
 Bouchons à six pans creux - Filetage métrique, conique, extérieur, à pas fin

Tapones cónicos roscados con hueco hexagonal - Rosca fina

dxp	M8x1	M10x1	M12x1,5	M14x1,5	M16x1,5	M18x1,5
b (js 16)	8	8	10	10	10	10
s (D12)	4	5	6	7	8	8

Peso/Weight 1000 ud. kg

2,07 3,38 6,10 8,10 11,00 14,60

dxp	M20x1,5	M22x1,5	M24x1,5	M26x1,5	M30x1,5	M36x1,5
b (js 16)	10	10	12	12	12	15
s (D12)	10	10	12	12	17	19

Peso/Weight 1000 ud. kg

17,60 22,00 30,80 38,60 44,00 85,20

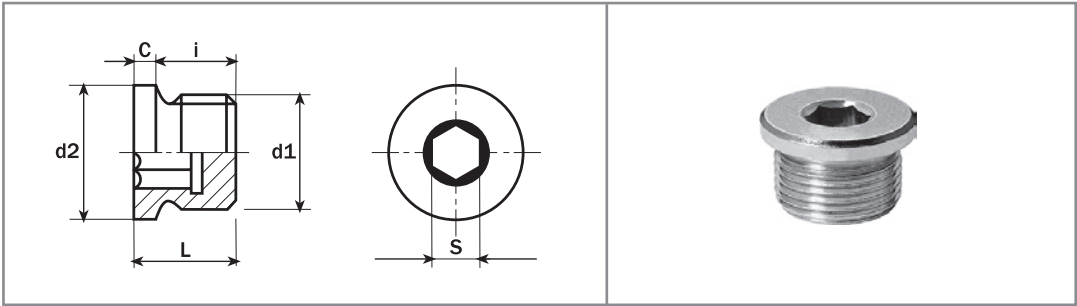
dxp	M38/150	M42x1,5	M45/1,5	M48/1,5	M52x1,5
b (js 16)	15	18	18	20	20
s (D12)	19	22	22	24	24

Peso/Weight 1000 ud. kg

94,40 135,00 167,00 214,00 253,00

CALIDADES/GRADES:

4.6 4.8 5.6 5.8 6.8 8.8 10.9 12.9 A2 A4



Hexagon socket screws plugs - Metric fine cylindrical thread
 Bouchons à collerette et à six pans creux - Filetage métrique cylindrique, à pas fin

Tapones cilíndricos roscados con hueco hexagonal - Rosca fina

d1xP	M10x1	M12x1,5	M14x1,5	M16x1,5	M18x1,5	M20x1,5	M22x1,5	M24x1,5	M26x1,5
d2	14	17	19	21	23	25	27	29	31
s	5	6	6	8	8	10	10	12	12
L_≈	11	15	15	15	16	18	18	18	20
C	3	3	3	3	4	4	4	4	4
i	8	12	12	12	12	14	14	14	16

Peso/Weight 1000 ud. kg

6,34 11,30 16,00 19,00 28,30 37,50 47,50 53,50 68,70

d1xP	M27x1,5	M30x1,5	M33x1,5	M36x1,5	M38x1,5	M42x1,5	M42x2	M45x1,5	M45x2
d2	32	36	39	42	42	49	49	52	52
s	12	17	17	19	19	22	22	22	22
L_≈	20	20	21	21	21	21	21	21	21
C	4	4	5	5	5	5	5	5	5
i	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Peso/Weight 1000 ud. kg

73,50 84,00 111,00 134,00 149,00 187,00 187,00 215,00 215,00

d1xP	M48x1,5	M48x2	M52x1,5	M52x2	M56x2	M60x2	M64x2
d2	55	55	60	60	64	68	72
s	24	24	24	24	32	32	32
L_≈	21	21	21	21	25	25	25
C	5	5	5	5	5	5	5
i	16	16	16	16	20	20	20

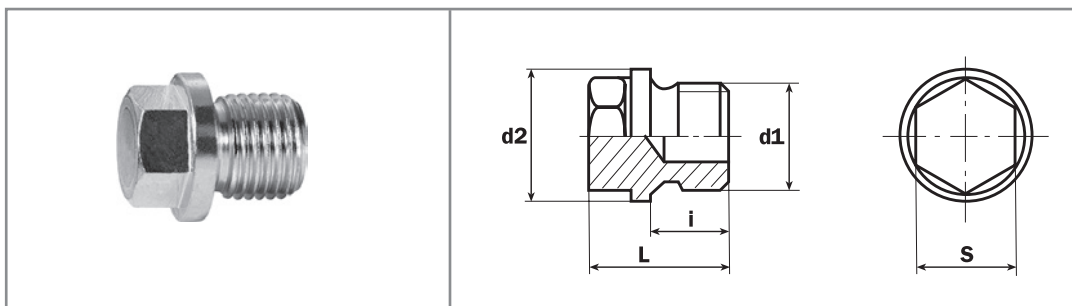
Peso/Weight 1000 ud. kg

246,00 246,00 302,00 302,00 386,00 445,00 530,00

CALIDADES/GRADES:

4.6 4.8 5.6 5.8 6.8 8.8 10.9 12.9 A2 A4

DIN 910



Hexagon head screws plugs - Metric fine cylindrical thread

Bouchons à tête hexagonales à collerette - Filetage métrique cylindrique, à pas fin

Tapones cilíndricos roscados con cabeza hexagonal y collar - Rosca fina

d _{1xP}	M10x1	M12x1,5	M14x1,5	M16x1,5	M18x1,5	M20x1,5	M22x1,5
d ₂ (h14)	14	17	19	21	23	25	27
s	10	13	13	17	17	19	19
L _≈	17	21	21	21	24	26	26
i	8	12	12	12	12	14	14

Peso/Weight 1000 ud. kg

12,00	20,30	25,00	35,20	48,50	64,50	73,40
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

d _{1xP}	M24x1,5	M26x1,5	M30x1,5	M36x1,5	M42x1,5	M42x2	M45x1,5
d ₂ (h14)	29	31	36	42	49	49	52
s	22	24	24	27	30	30	30
L _≈	27	30	30	32	33	33	33
i	14	16	16	16	16	16	16

Peso/Weight 1000 ud. kg

93,50	120,00	148,00	220,00	300,00	300,00	340,00
-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

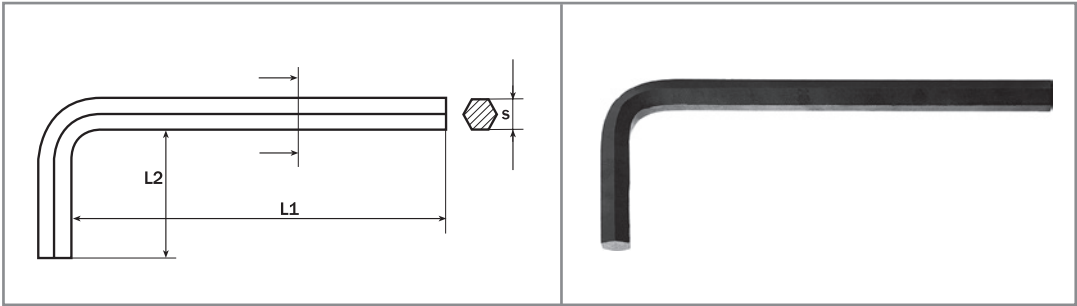
d _{1xP}	M45x2	M48x1,5	M48x2	M52x1,5	M52x2
d ₂ (h14)	52	55	55	60	60
s	30	30	30	30	30
L _≈	33	33	33	33	33
i	16	16	16	16	16

Peso/Weight 1000 ud. kg

340,00	375,00	375,00	430,00	430,00
--------	--------	--------	--------	--------

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----



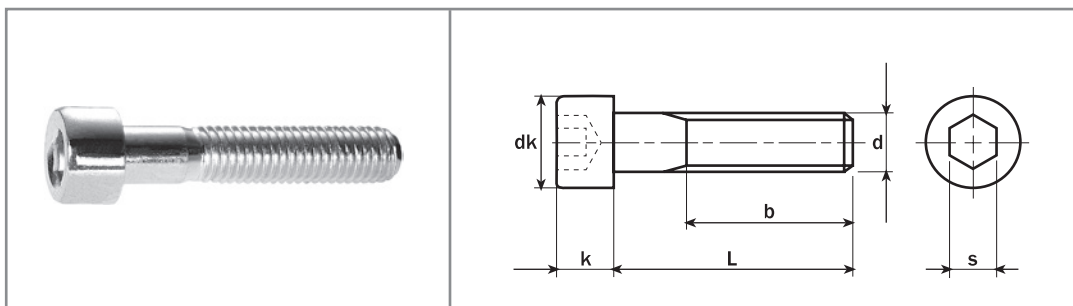
Hexagon socket screw keys
Clés males hexagonales, coudées

Llaves hexagonales acodadas

s mm	0,7	0,9	1,27	1,3	1,5	2	2,5	3	
L1	corto	30	32	45	45	45	50	56	63
	largo	-	-	-	-	-	112	126	
L2	10	10	14	14	14	16	18	20	

s mm	3,5	4	4,5	5	6	7	8	10	
L1	corto	68	71	75	80	90	95	100	112
	largo	-	142	-	160	180	190	200	224
L2	22	25	27	28	32	34	36	40	

s mm	11	12	14	17	19	22	24	27	
L1	corto	118	125	140	160	180	200	224	250
	largo	236	250	280	320	-	-	-	-
L2	42	45	55	60	70	80	90	100	



Hexagon socket head cap screws

Vis à tête cylindrique à six pans creux

Tornillos de cabeza cilíndrica con hueco hexagonal

d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5
b*	18	20	22	24	28	32	36	40	44	48
dk (max)	5,5	7	8,5	10	13	16	18	21	24	27
k (max)	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18
s	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	14

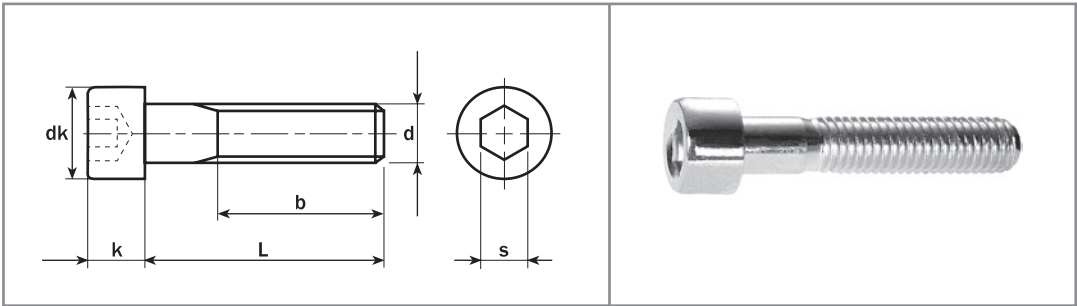
L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

5	0,670									
6	0,710	1,500								
9	0,800	1,650	2,450							
10	0,880	1,800	2,700	4,70						
12	0,960	1,950	2,950	5,07	10,90					
16	1,160	2,250	3,450	5,75	12,10	20,90				
20	1,360	2,650	4,010	6,53	13,40	22,90	32,10			
25	1,610	3,150	4,780	7,59	15,00	25,40	35,70	48,00	71,30	
30	1,860	3,650	5,550	8,30	16,90	27,90	39,30	53,00	77,80	111,00
35		4,150	6,320	9,91	18,90	30,40	42,90	58,00	84,40	120,00
40		4,650	7,090	11,00	20,90	32,90	46,50	63,00	91,00	129,00
45			7,860	12,10	22,90	36,10	50,10	68,00	97,60	138,00
50			8,530	13,20	24,90	39,30	54,50	73,00	106,00	147,00
55				14,30	26,90	42,50	58,90	78,00	114,00	156,00
60				15,40	28,90	45,70	63,40	84,00	122,00	165,00
65					31,00	48,90	67,80	90,00	130,00	174,00
70					33,00	52,10	71,30	96,00	138,00	183,00
80					37,00	58,50	80,20	108,00	154,00	203,00
90						64,90	89,10	120,00	170,00	243,00
100						71,20	98,00	132,00	186,00	263,00
110							107,00	144,00	202,00	283,00
120							116,00	156,00	218,00	303,00
130								168,00	234,00	323,00
140								180,00	250,00	343,00
150									266,00	353,00
160									282,00	403,00

b*: La cota b es un valor de referencia sobre la longitud mínima de rosca. / Size b is a guide value, it amounts on the minimum length of the threaded part. Longitudes L sobre la línea. Para medidas sobre la línea, rosca total. / Per diameter (d) are lengths (L) above de dotted line threaded up to the head.

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4



Hexagon socket head cap screws
 Vis à tête cylindrique à six pans creux

Tornillos de cabeza cilíndrica con hueco hexagonal

d	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M42	M48	M56
P	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	4	4,5	5	6,5
b*	52	56	60	66	72	78	84	96	108	124
dk (max)	30	33	36	40	45	50	54	63	72	84
k (max)	20	22	24	27	30	33	36	42	48	56
s	17	17	19	19	22	24	27	32	36	41

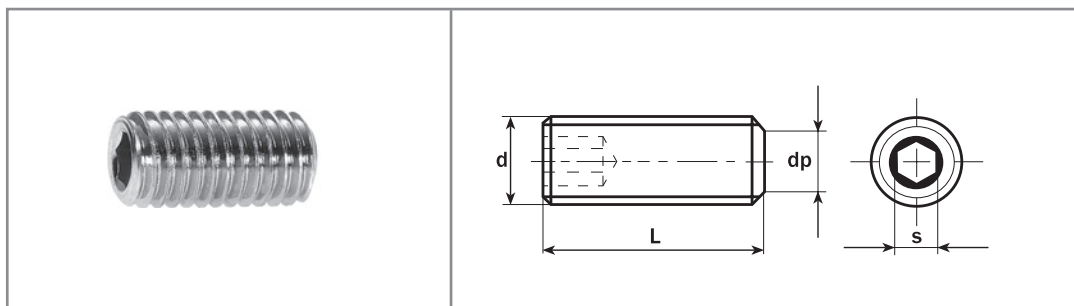
L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

30	128,00									
35	139,00	211,00								
40	150,00	224,00	270,00							
45	161,00	237,00	285,00	330,00	500,00					
50	172,00	250,00	300,00	352,00	527,00	630,00				
55	183,00	263,00	316,00	374,00	531,00	665,00	870,0			
60	194,00	276,00	330,00	395,00	554,00	700,00	910,0	1.370,0		
65	205,00	291,00	345,00	418,00	608,00	735,00	950,0	1.420,0		
70	216,00	306,00	363,00	440,00	635,00	770,00	990,0	1.470,0	2.040,0	
80	241,00	336,00	399,00	484,00	690,00	830,00	1.070,0	1.580,0	2.180,0	
90	266,00	366,00	435,00	529,00	745,00	900,00	1.150,0	1.680,0	2.320,0	
100	291,00	396,00	471,00	574,00	800,00	970,00	1.230,0	1.790,0	2.460,0	
110	316,00	426,00	507,00	619,00	855,00	1.040,00	1.310,0	1.890,0	2.600,0	
120	341,00	456,00	543,00	664,00	910,00	1.110,00	1.390,00	2.000,0	2.740,0	
130	366,00	486,00	579,00	709,00	965,00	1.180,00	1.470,00	2.100,0	2.880,0	
140	391,00	516,00	615,00	754,00	1.020,00	1.250,00	1.550,00	2.210,0	3.020,0	
150	416,00	546,00	651,00	799,00	1.080,00	1.320,00	1.630,00	2.320,0	3.160,0	
160	441,00	576,00	687,00	844,00	1.130,00	1.390,00	1.710,00	2.420,00	3.300,0	4.880,0
180	491,00	636,00	759,00	934,00	1.240,00	1.530,00	1.870,00	2.640,00	3.590,00	5.270,00
200	541,00	696,00	831,00	1.020,00	1.350,00	1.670,00	2.030,00	2.860,00	3.870,00	5.650,00
220		756,00	903,00	1.110,00	1.460,00	1.810,00	2.190,00	3.080,00	4.150,00	6.040,00
240			975,00	1.230,00	1.570,00	1.950,00	2.250,00	3.300,00	4.430,00	6.420,00
260				1.340,00	1.680,00	2.040,00	2.410,00	3.520,00	4.710,00	6.810,00
280					1.790,00	2.180,00	2.570,00	3.740,00	4.990,00	7.200,00
300					1.900,00	2.320,00	2.730,00	3.960,00	5.270,00	7.580,00

b*: La cota b es un valor de referencia sobre la longitud mínima de rosca. / Size b is a guide value, it amounts on the minimum length of the threaded part. Longitudes L sobre la línea. Para medidas sobre la línea, rosca total. / Per diameter (d) are lengths (L) above de dotted line threaded up to the head.

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----



Hexagon socket set screws with flat point

Vis sans tête à six pans creux - A bout plat

Tornillos sin cabeza con hueco hexagonal y extremo biselado

d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3
dp (max)	2	2,5	3,5	4	5,5	7	8,5	12	15	18
s	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

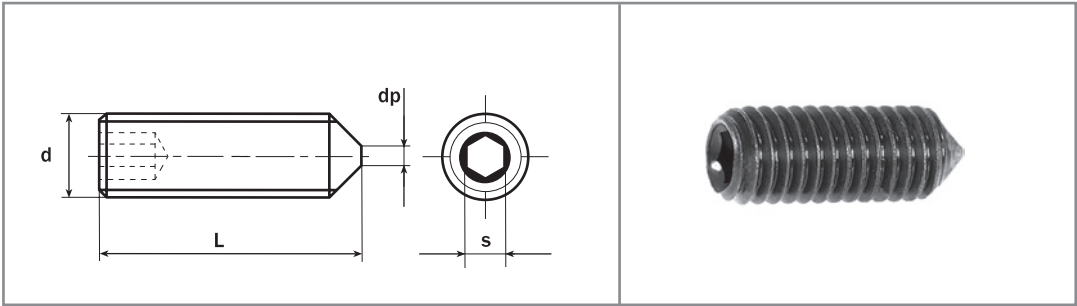
3	0,100									
4	0,140	0,220								
5	0,180	0,300								
6	0,220	0,380	0,560							
8	0,310	0,530	0,800	1,110	1,890					
10	0,400	0,630	1,040	1,460	2,520	3,78				
12	0,490	0,830	1,280	1,810	3,150	4,78				
16	0,670	1,130	1,760	2,510	4,410	6,78	9,60			
20	0,850	1,430	2,240	3,210	5,670	8,76	12,40	21,50	32,30	
25			2,840	4,090	7,260	11,20	16,00	28,00	42,60	57,00
30				4,970	8,850	13,70	19,60	34,60	52,90	72,00
35				5,850	10,400	16,20	23,20	41,10	63,20	87,00
40					12,000	18,70	26,80	47,70	73,50	102,00
45									83,80	117,00
50									94,10	132,00

CALIDADES/GRADES:

45H

A2

A4



Hexagon socket set screws with cone point
 Vis sans tête à six pans creux - A bout conique

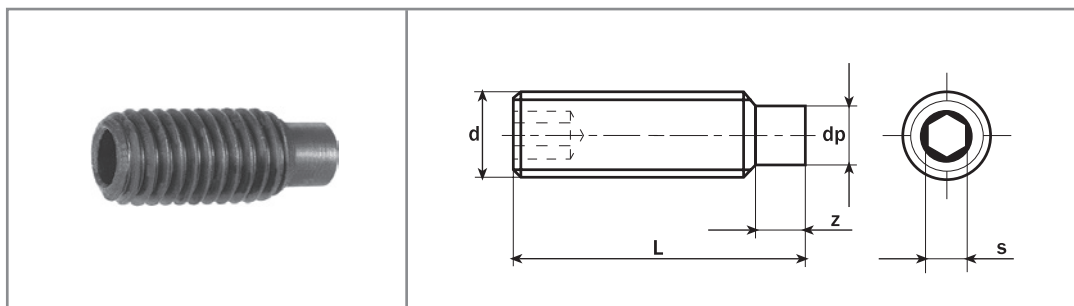
Tornillos sin cabeza con hueco hexagonal y extremo cónico

d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3
dp (max)	-	-	-	1	2	2	2	4	6	8
s	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg										
4	0,130									
5	0,170	0,260								
6	0,210	0,340	0,490							
8	0,300	0,490	0,730	1,040						
10	0,390	0,540	0,970	1,390	2,350					
12	0,480	0,790	1,210	1,740	2,980	4,42				
16	0,660	1,090	1,690	2,440	4,240	6,42	8,90			
20	0,840	1,390	2,170	3,140	5,500	8,40	11,70	20,10		
25			2,770	4,020	7,090	10,80	15,30	26,60	40,70	
30				4,900	8,680	13,30	18,90	33,20	51,00	68,20
35				5,780	10,300	15,80	22,50	39,70	61,30	83,20
40					11,900	18,30	26,10	46,30	71,60	98,20
45									81,90	113,00
50									92,20	128,00
55										143,00
60										158,00

CALIDADES/GRADES:

45H	A2	A4
-----	----	----



Hexagon socket set screws with dog point

Vis sans tête à six pans creux et pivot

Tornillos sin cabeza con hueco hexagonal y pivote

d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3
dp (max)	2	2,5	3,5	4	5,5	7	8,5	12	15	18
s	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12
z corto (min)	0,75	1	1,25	1,5	2	2,5	3	4	5	6
short (max)	1	1,25	1,5	1,75	2,25	2,75	3,25	4,3	5,3	6,3
z largo (min)	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12
large (max)	1,75	2,25	2,75	3,25	4,3	5,3	6,3	8,36	10,36	12,43

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

5	0,163									
6	0,186	0,292								
8	0,276	0,442	0,708	1,020						
10	0,366	0,592	0,948	1,290	2,280					
12	0,456	0,742	1,190	1,630	2,680	4,41				
16	0,636	1,040	1,670	2,340	3,940	6,05	8,91			
20	0,816	1,340	2,150	3,040	5,200	8,02	11,00	20,10		
25			2,750	3,920	6,790	10,50	14,60	25,10	38,90	
30				4,800	8,380	13,00	18,20	31,90	45,50	67,70
35				5,680	9,970	15,50	21,80	38,20	55,80	78,40
40					11,600	18,00	25,40	44,90	66,10	93,40
45									76,40	108,00
50									86,70	123,00
55										138,00
60										153,00

z Corto/Short: Para las medidas sobre línea quebrada / For sizes above line

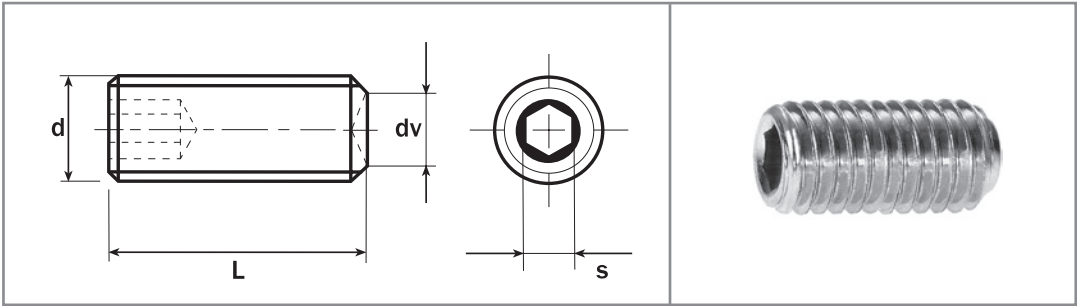
z Largo/Large: Para medidas bajo línea quebrada / For sizes below line

CALIDADES/GRADES:

45H

A2

A4



Hexagon socket set screws with cup point
 Vis sans tête à six pans creux avec extrémité biseautée

Tornillos sin cabeza con hueco hexagonal y extremo biselado hueco

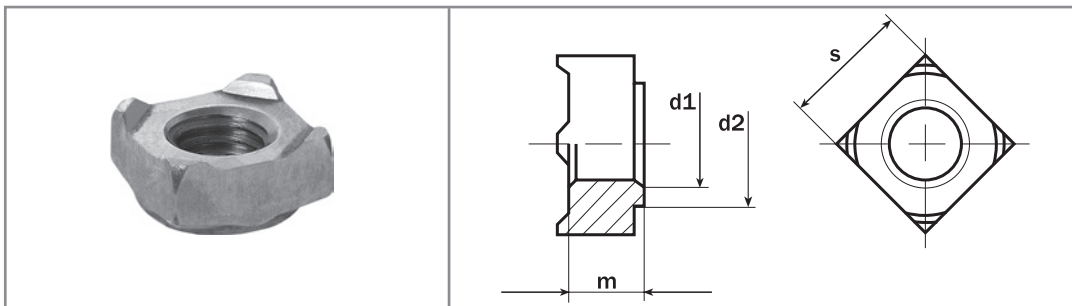
d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3
dv	1,4	2	2,5	3	5	6	8	10	14	16
s	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg										
4	0,140									
5	0,180									
6	0,220	0,380	0,540							
8	0,310	0,530	0,780	1,090						
10	0,400	0,680	1,020	1,440	2,510					
12	0,490	0,830	1,260	1,790	3,140	4,73				
16	0,670	1,130	1,740	2,490	4,400	6,73	9,50			
20	0,850	1,430	2,220	3,190	5,660	8,71	12,30	20,90		
25			2,820	4,070	7,250	11,20	15,90	27,40	41,40	
30				4,950	8,840	13,70	19,50	34,00	51,70	70,30
35				5,830	10,400	16,20	23,10	40,50	62,00	85,30
40					12,000	18,70	26,70	47,10	72,30	100,00
45									82,60	115,00
50									92,90	130,00
55										145,00
60										160,00

CALIDADES/GRADES:

45H	A2	A4
-----	----	----

DIN 928



Square weld nuts
Ecrans carrés à souder

Tuercas cuadradas para soldar

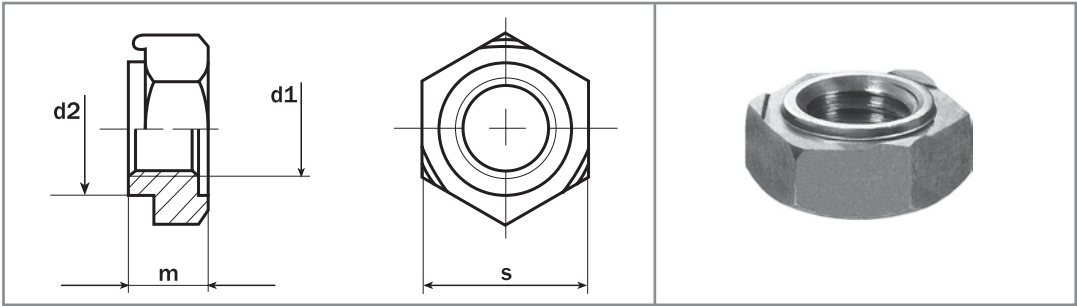
d1	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
p	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2
m (h14)	3,5	4,2	5	6,5	8	9,5	11	13
s (h14)	7	9	10	14	17	19	22	24
d2 Agujero/Hole \varnothing (H11)	6	7	8	10,5	12,5	14,8	16,8	18,8

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,81	1,70	2,40	6,50	11,30	16,60	26,70	35,80
------	------	------	------	-------	-------	-------	-------

CALIDADES/GRADES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
----	---	---	---	----	----	-----	----	----



Hexagon weld nuts
Ecrous hexagonaux à souder

Tuercas hexagonales para soldar

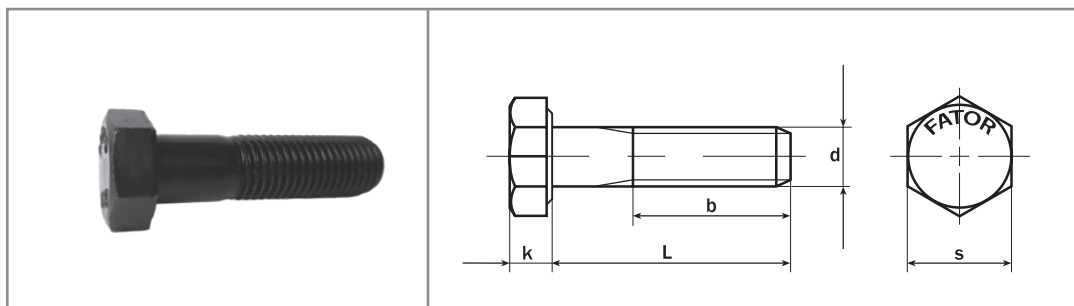
d1	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
p	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2
m (h14)	3	3,5	4	5	6,5	8	10	11	13
s (h13)	7,5	9	10	11	14	17	19	22	24
d2 Agujero/Hole ø (H11)	4,5	6	7	8	10,5	12,5	14,8	16,8	18,8

Peso/Weight 1000 ud. kg									
	0,78	1,13	1,73	2,50	5,27	9,58	13,70	21,30	28,50

CALIDADES/GRADES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
	●						●	●

DIN 931



Hexagon head bolts

Boulons à tête hexagonale, partiellement filetés

Tornillos de cabeza hexagonal, parcialmente roscados

d	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14
P	0,7	0,8	1	1	1,25	1,5	1,75	2
b⁽¹⁾	14	16	18	20	22	26	30	34
(2)	-	22	24	26	28	32	36	40
(3)	-	-	-	-	-	45	49	53
k	2,8	3,5	4	4,8	5,3	6,4	7,5	8,8
s	7	8	10	11	13	17	19	22

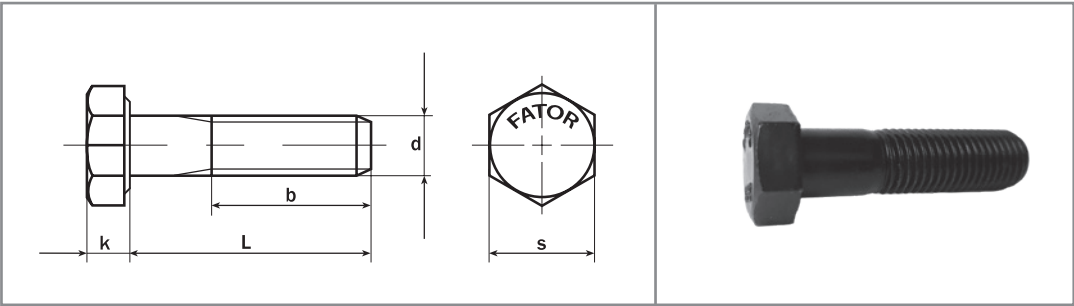
L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

25	3,120	4,860						
28	3,320	5,250	8,06	12,70				
30	3,610	5,640	9,13	13,60	18,20			
35	4,040	6,420	10,20	15,10	20,30	35,00		
40	4,530	7,200	11,30	16,60	22,20	38,00	53,60	
45		7,980	12,30	18,10	24,20	41,10	58,10	82,00
50		8,760	13,40	19,50	25,80	43,80	62,60	88,10
55			14,40	21,00	27,80	46,90	67,00	94,10
60				22,50	29,80	50,00	70,30	98,80
65				24,00	31,80	53,10	74,70	105,00
70					33,70	56,20	79,10	111,00
75					35,70	59,30	83,60	117,00
80						62,40	88,10	123,00
85						65,50	92,40	127,00
90						68,60	96,80	133,00
95						71,70	101,00	139,00
100							109,00	151,00
110							118,00	164,00
120								174,00
130								185,00
140								

b¹ (1) L≤125 mm. (2) 125 mm<L≤200 mm. (3) L>200 mm

CALIDADES/GRADES AVAILABLE:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●



Hexagon head bolts
Boulons à tête hexagonale, partiellement filetés

Tornillos de cabeza hexagonal, parcialmente roscados

d	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	
P	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	
b⁽⁴⁾	(1)	38	42	46	50	54	60	66	72
	(2)	44	48	52	56	60	66	72	78
	(3)	57	61	65	69	73	79	85	91
k	10	11,5	12,5	14	15	17	18,7	21	
S	24	27	30	32	36	41	46	50	

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

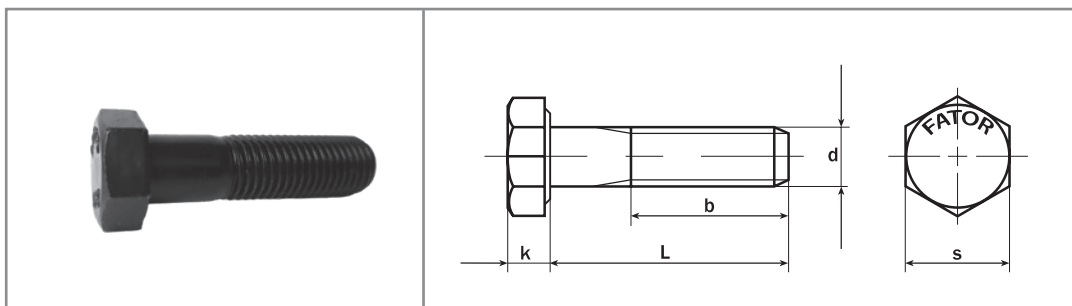
55	115,00							
60	123,00							
65	131,00	171,00	219,00					
70	139,00	181,00	231,00	281,00				
75	147,00	191,00	243,00	296,00				
80	155,00	200,00	255,00	311,00	392,00			
85	163,00	210,00	267,00	326,00	410,00			
90	171,00	220,00	279,00	341,00	428,00	557,00	712,0	
95	179,00	230,00	291,00	356,00	446,00	580,00	739,0	
100	186,00	240,00	303,00	370,00	464,00	603,00	767,0	951,0
110	202,00	260,00	327,00	400,00	500,00	650,00	823,0	1.020,0
120	218,00	280,00	351,00	430,00	535,00	695,00	880,0	1.090,0
130	230,00	296,00	374,00	450,00	560,00	720,00	920,0	1.150,0
140	246,00	316,00	398,00	480,00	595,00	765,00	975,0	1.220,0
150	262,00	336,00	422,00	510,00	630,00	810,00	1.030,0	1.290,0
160	278,00	356,00	446,00	540,00	665,00	855,00	1.085,0	1.350,0
170		376,00	470,00	570,00	700,00	900,00	1.140,0	1.410,0
180		396,00	494,00	600,00	735,00	945,00	1.200,0	1.480,0
190			519,00	630,00	770,00	990,00	1.250,0	1.540,0
200			544,00	660,00	805,00	1.030,00	1.310,0	1.610,0
220				720,00	870,00	1.130,00	1.420,0	1.750,0
240					935,00	1.220,00	1.530,0	1.880,0
260						1.310,00	1.640,0	2.020,0
280							1.750,0	2.150,0
300							1.860,0	2.290,0

b¹ (1) L≤125 mm. (2) 125 mm<L≤200 mm. (3) L>200 mm

CALIDADES/GRADES AVAILABLE:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

DIN 931



Hexagon head bolts, partially threaded
 Boulons à tête hexagonale, partiellement filetés

Tornillos de cabeza hexagonal, parcialmente roscados

d	M36	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M60	M64
P	4	4	4,5	4,5	5	5	5,5	5,5	6
b⁽¹⁾	78	84	90	96	102	-	-	-	-
(2)	84	90	96	102	108	116	124	132	140
(3)	97	103	109	115	121	129	137	145	153
k	22,5	25	26	28	30	33	35	38	40
s	55	60	65	70	75	80	85	90	95

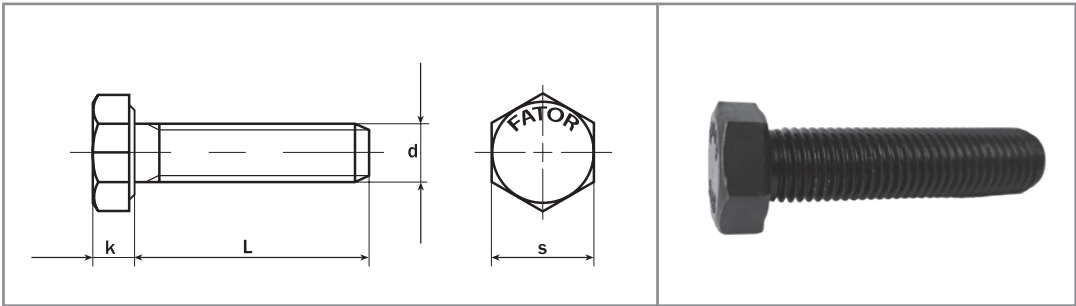
L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

110	1.240,0								
120	1.320,0	1.510,0							
130	1.390,0	1.580,0	1.980,0	2.350,0					
140	1.470,0	1.660,0	2.090,0	2.480,0	2.860,0				
150	1.550,0	1.740,0	2.200,0	2.600,0	3.010,0	3.610,0			
160	1.630,0	1.830,0	2.310,0	2.730,0	3.160,0	3.770,0	4.550,0		
170	1.710,0	1.920,0	2.410,0	2.850,0	3.300,0	3.930,0	4.740,0	5.460,0	
180	1.790,0	2.010,0	2.520,0	2.980,0	3.440,0	4.100,0	4.930,0	5.690,0	6.680,0
190	1.870,0	2.100,0	2.630,0	3.100,0	3.580,0	4.270,0	5.110,0	5.920,0	6.920,0
200	1.950,0	2.200,0	2.740,0	3.220,0	3.720,0	4.430,0	5.300,0	6.140,0	7.160,0
220	2.210,0	2.410,0	2.960,0	3.470,0	4.010,0	4.760,0	5.660,0	6.580,0	7.600,0
240	2.270,0	2.600,0	3.180,0	3.720,0	4.290,0	5.110,0	6.030,0	7.020,0	8.100,0
260	2.430,0	2.800,0	3.400,0	3.980,0	4.570,0	5.450,0	6.410,0	7.460,0	8.600,0
280	2.590,0	3.010,0	3.520,0	4.240,0	4.850,0	5.800,0	6.800,0	7.900,0	9.100,0
300	2.750,0	3.210,0	3.640,0	4.500,0	5.130,0	6.140,0	7.190,0	8.350,0	9.600,0
320					5.410,0	6.480,0	7.580,0	8.800,0	10.100,0
340					5.690,0	6.820,0	7.970,0	9.250,0	10.600,0
360							8.350,0	9.700,0	11.100,0

b¹ (1) L ≤ 125 mm. (2) 125 mm < L ≤ 200 mm. (3) L > 200 mm

CALIDADES/GRADES AVAILABLE:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●



Hexagon head bolt, fully threaded
 Boulons à tête hexagonale, totalement filetés

Tornillos de cabeza hexagonal, totalmente roscados

d	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14
P	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2
k	2,8	3,5	4	5,3	6,4	7,5	8,8
s	7	8	10	13	17	19	22

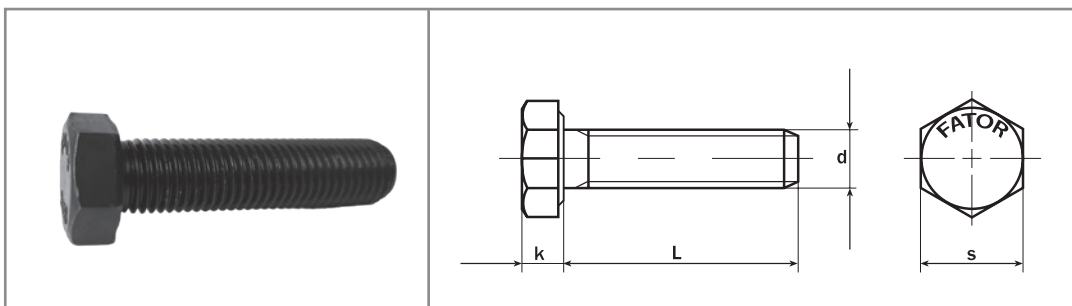
L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

4							
5	1,26						
6	1,33	2,18	3,40				
7	1,41	2,28	3,57				
8	1,49	2,38	3,74	8,50	15,20		
10	1,64	2,63	4,08	9,10	16,20	23,30	38,00
12	1,80	2,87	4,42	9,80	17,20	25,00	40,00
14	1,95	3,12	4,76	10,50	18,20	26,40	42,00
16	2,10	3,37	5,11	11,10	19,20	27,70	44,00
18	2,25	3,62	5,45	11,70	20,20	29,10	46,00
20	2,41	3,87	5,80	12,30	21,20	31,00	48,00
22	2,56	4,12	6,15	12,90	22,20	33,00	50,00
25	2,80	4,49	6,65	13,90	23,70	34,10	53,00
28	3,04	4,86	7,15	14,90	25,20	36,20	55,90
30	3,19	5,11	7,51	15,50	26,20	37,70	57,90
35	3,57	5,73	8,37	15,50	28,70	41,30	62,90
40	3,96	6,35	9,23	17,10	31,20	44,90	67,90
45	4,34	6,99	10,10	18,70	33,70	48,50	72,90
50	4,73	7,59	11,00	20,30	36,20	52,00	77,90
55	5,12	8,21	11,90	21,80	38,70	55,60	82,80
60	5,50	8,83	12,70	23,40	41,30	58,20	87,80
65	5,89	9,45	13,60	25,00	43,80	62,80	92,80
70	6,28	10,10	14,40	26,60	46,30	66,40	97,90
75		10,70	15,30	28,20	48,80	70,00	102,00
80		11,30	16,20	29,80	51,30	73,60	107,00
85				31,40	53,80	77,20	112,00
90				33,00	56,30	80,80	117,00
95				34,60	59,80	84,40	122,00
100				35,20	61,30	88,00	127,00
110				37,70	66,40	95,20	137,00
120				40,90	71,40	102,00	147,00
130					76,40	109,00	157,00
140					81,40	116,00	167,00
150					86,40	123,00	177,00

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

DIN 933



Hexagon head bolt, fully threaded
 Boulons à tête hexagonale, totalement filetés

Tornillos de cabeza hexagonal, totalmente roscados

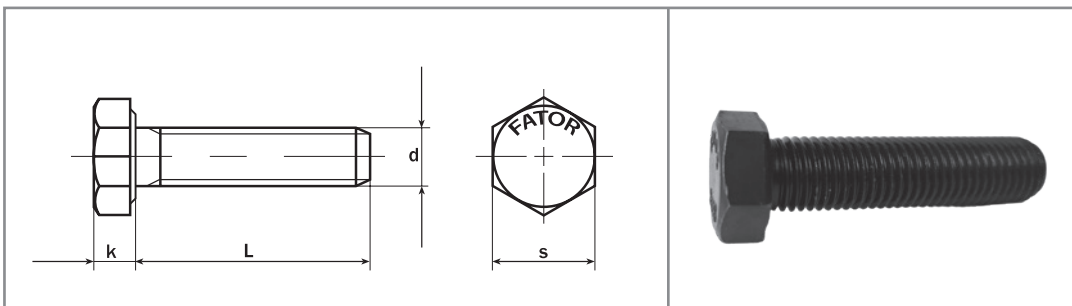
d	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30
P	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5
k	10	11,5	12,5	14	15	17	18,7
s	24	27	30	32	36	41	46

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

12	52,90						
14	55,60						
16	58,30	82,00	105,00	133,00	173,00		
18	60,90	84,90	110,00	137,00	178,00		
20	63,50	87,20	114,00	143,00	184,00		
22	66,20	92,20	119,00	148,00	190,00	269,00	
25	70,20	95,80	124,00	155,00	199,00	280,00	
28	74,20	100,00	129,00	161,00	200,00	292,00	
30	76,90	104,00	134,00	168,00	214,00	310,00	
35	83,50	112,00	145,00	181,00	229,00	319,00	424,00
40	90,20	120,00	155,00	193,00	244,00	338,00	448,00
45	97,10	128,00	165,00	206,00	259,00	358,00	472,00
50	103,00	136,00	176,00	219,00	274,00	377,00	496,00
55	110,00	145,00	186,00	232,00	289,00	397,00	519,00
60	117,00	153,00	196,00	244,00	304,00	416,00	543,00
65	123,00	161,00	207,00	257,00	319,00	435,00	566,00
70	130,00	169,00	217,00	269,00	334,00	454,00	590,00
75	137,00	177,00	227,00	282,00	348,00	473,00	614,00
80	144,00	186,00	238,00	295,00	363,00	492,00	637,00
85	150,00	194,00	247,00	308,00	378,00	512,00	661,00
90	157,00	202,00	258,00	321,00	393,00	531,00	685,00
95	164,00	210,00	268,00	333,00	408,00	550,00	708,00
100	170,00	218,00	279,00	346,00	423,00	569,00	732,00
110	184,00	235,00	300,00	371,00	453,00	608,00	779,00
120	197,00	251,00	320,00	397,00	483,00	647,00	827,00
130	210,00	268,00	340,00	421,00	513,00	685,00	874,00
140	224,00	284,00	361,00	448,00	543,00	724,00	921,00
150	237,00	300,00	381,00	473,00	572,00	762,00	969,00
160		316,00	402,00	498,00	602,00	801,00	1.010,00
170		332,00	422,00	523,00	632,00	839,00	1.060,00
180		348,00	442,00	548,00	662,00	875,00	1.110,00
190		364,00	462,00	573,00	692,00	911,00	1.160,00
200		380,00	484,00	598,00	722,00	947,00	1.210,00

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●



Hexagon head bolt, fully threaded
 Boulons à tête hexagonale, totalement filetés

Tornillos de cabeza hexagonal, totalmente roscados

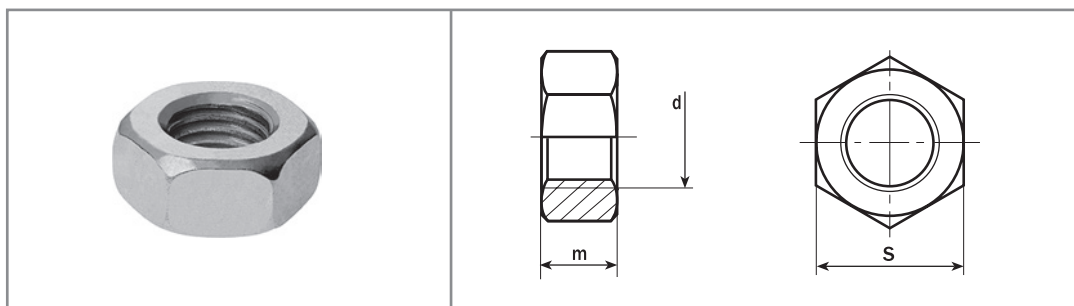
d	M33	M36	M39	M42	M45	M48	M52
P	3,5	4	4	4,5	4,5	5	5,5
5	21	22,5	25	26	28	30	33
s	50	55	60	65	70	75	80

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg							
35	543,0	670,0	869,0				
40	572,0	714,0	910,0	1.090,0	1.330,0	1.590,0	
45	601,0	748,0	951,0	1.130,0	1.380,0	1.650,0	
50	630,0	783,0	992,0	1.180,0	1.430,0	1.710,0	2.090,0
55	659,0	817,0	1.030,0	1.230,0	1.490,0	1.770,0	2.170,0
60	688,0	851,0	1.070,0	1.270,0	1.540,0	1.830,0	2.240,0
65	717,0	886,0	1.110,0	1.310,0	1.600,0	1.890,0	2.310,0
70	746,0	910,0	1.160,0	1.370,0	1.650,0	1.950,0	2.390,0
75	775,0	950,0	1.200,0	1.410,0	1.710,0	2.010,0	2.460,0
80	806,0	990,0	1.240,0	1.460,0	1.760,0	2.080,0	2.540,0
85	837,0	1.020,0	1.280,0	1.500,0	1.810,0	2.140,0	2.610,0
90	866,0	1.060,0	1.320,0	1.550,0	1.870,0	2.200,0	2.680,0
95	891,0	1.100,0	1.360,0	1.600,0	1.920,0	2.260,0	2.750,0
100	920,0	1.140,0	1.400,0	1.650,0	1.980,0	2.320,0	2.830,0
110	978,0	1.200,0	1.480,0	1.740,0	2.090,0	2.450,0	2.970,0
120	1.040,0	1.260,0	1.560,0	1.840,0	2.190,0	2.570,0	3.120,0
130	1.090,0	1.330,0	1.650,0	1.930,0	2.300,0	2.690,0	3.260,0
140	1.150,0	1.400,0	1.730,0	2.020,0	2.410,0	2.820,0	3.410,0
150	1.210,0	1.470,0	1.810,0	2.120,0	2.520,0	2.940,0	3.550,0
160	1.270,0	1.540,0	1.890,0	2.210,0	2.630,0	3.060,0	3.700,0
170	1.330,0	1.610,0	1.970,0	2.300,0	2.740,0	3.180,0	3.850,0
180	1.390,0	1.680,0	2.050,0	2.400,0	2.850,0	3.310,0	4.000,0
190	1.440,0	1.740,0	2.140,0	2.500,0	2.960,0	3.430,0	4.150,0
200	1.500,0	1.810,0	2.220,0	2.590,0	3.060,0	3.560,0	4.300,0

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

DIN 934



Hexagon nuts
Ecrous hexagonaux

Tuercas hexagonales

d	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14
P	0,5	0,7	0,8	1	1	1,25	1,5	1,75	2
m	2,4	3,2	4	5	5,5	6,5	8	10	11
s	5,5	7	8	10	11	13	17	19	22

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,384 0,810 1,230 2,500 3,120 5,200 11,60 17,30 25,00

d	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36
P	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	4
m	13	15	16	18	19	22	24	26	29
s	24	27	30	32	36	41	46	50	55

Peso/Weight 1000 ud. kg

33,30 49,40 64,40 79,00 110,00 165,00 223,00 288,00 393,00

d	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M60	M64	M68
P	4	4,5	4,5	5	5	5,5	5,5	6	6
m	31	34	36	38	42	45	48	51	54
s	60	65	70	75	80	85	90	95	100

Peso/Weight 1000 ud. kg

502,0 652,0 800,0 977,0 1.220,0 1.420,0 1.690,0 1.980,0 2.300,0

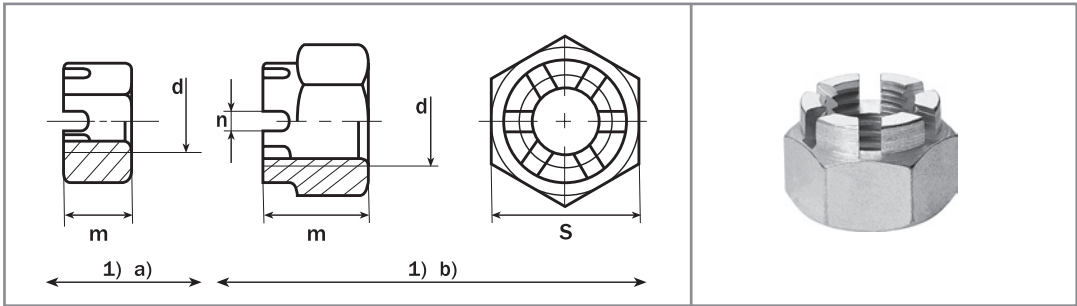
d	M72	M76	M80	M90	M100	M110
P	6	6	6	6	6	6
m	58	61	64	72	80	88
s	105	110	115	130	145	155

Peso/Weight 1000 ud. kg

2.670,0 3.040,0 3.930,0 4.930,0 6.820,0 8.200,0

CALIDADES DISPONIBLES/GRADES AVAILABLES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
	●	●	●	●	●		●	●



Hexagon castle nuts
Erous hexagonaux avec couronne crénelée

Tuercas hexagonales almenadas

d	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14
p	0,7	0,8	1	1	1,25	1,5	1,75	2
m	5	6	7,5	8	9,5	12	15	16
s	7	8	10	11	13	17	19	22
n	1,2	1,4	2	2	2,5	2,8	3,5	3,5
Pasador/pin ²⁾	1x10	1,2x12	1,6x14	1,6x14	2x16	2,5x20	3,2x22	3,2x25

Peso/Weight 1000 ud. kg

1,120 2,300 3,160 3,960 7,350 15,80 20,00 27,00

d	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33
p	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5
m	19	21	22	26	27	30	33	35
s	24	27	30	32	36	41	46	50
n	4,5	4,5	4,5	5,5	5,5	5,5	7	7
Pasador/pin ²⁾	4x28	4x32	4x36	5x36	5x40	5x45	6,3x50	6,3x56

Peso/Weight 1000 ud. kg

38,90 57,50 75,20 93,00 131,00 192,00 264,00 333,00

d	M36	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M60
p	4	4	4,5	4,5	5	5	5,5	5,5
m	38	40	46	48	50	54	57	63
s	55	60	65	70	75	80	85	90
n	7	7	9	9	9	9	9	11
Pasador/pin ²⁾	6,3x63	6,3x71	8x71	8x80	8x80	8x90	8x100	10x100

Peso/Weight 1000 ud. kg

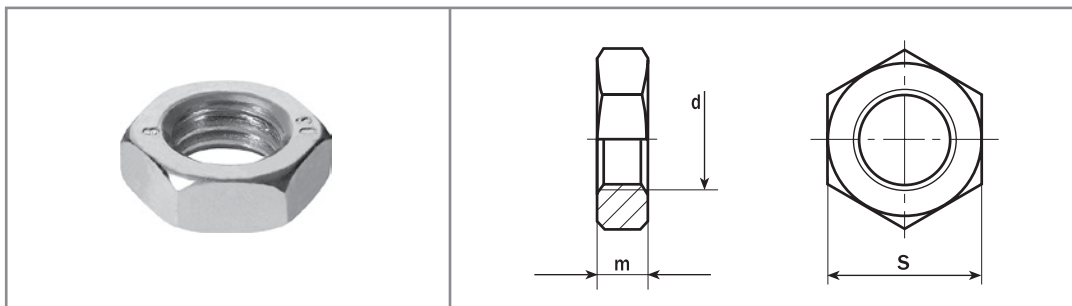
447,00 584,00 710,00 860,00 1.060,0 1.300,0 1.500,0 1.800,0

1) a) de M4 a M10 / From M4 to M10 - b) de M12 a M60 / From M12 to M60

2) Pasador según DIN-94/Pin as per DIN-94

CALIDADES/GRADES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
	●		●	●			●	●



Hexagon thin nuts
Ecrous hexagonaux bas

Tuercas hexagonales bajas

d	M8	M8x1	M10	M10x1	M10x1,25	M12
P	1,25	1	1,5	1	1,25	1,75
m (nom.)	5	5	6	6	6	7
S(nom.)	13	13	17/16*	17/16*	17/16*	19/18*

Peso/Weight 1000 ud. kg

4,00 4,00 8,60 8,60 8,60 12,10

d	M12x1,25	M12x1,5	M14	M14x1,5	M16	M16x1,5
P	1,25	1,5	2	1,5	2	1,5
m (nom.)	7	7	8	8	8	8
S(nom.)	19/18*	19/18*	22/21*	22/21*	24	24

Peso/Weight 1000 ud. kg

12,10 12,10 18,20 18,20 20,10 20,10

d	M18	M18x1,5	M18x2	M20	M20x1,5	M20x2
P	2,5	1,5	2	2,5	1,5	2
m (nom.)	9	9	9	9	9	9
S(nom.)	27	27	27	30	30	30

Peso/Weight 1000 ud. kg

29,60 29,60 29,60 36,30 36,30 36,30

d	M22	M22x1,5	M22x2	M24	M24x1,5	M24x2
P	2,5	1,5	2	3	1,5	2
m (nom.)	10	10	10	10	10	10
S(nom.)	32/34*	32/34*	32/34*	36	36	36

Peso/Weight 1000 ud. kg

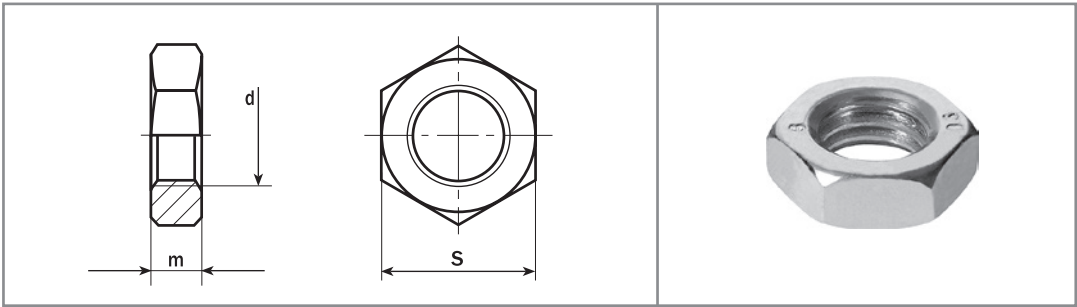
43,80 43,80 43,80 58,00 58,00 58,00

*Tamaño según norma ISO/Size as per ISO standard

CALIDADES/GRADES:

14H ≤ 18 - 04 / > 18 - 17H ≤ 18 - 05 / > 18 - 22H A2 A4





Hexagon thin nuts
Ecrous hexagonaux bas

Tuercas hexagonales bajas

d	M27	M27x1,5	M27x2	M30	M30x1,5	M30x2
P	3	1,5	2	3,5	1,5	2
m (nom.)	12	12	12	12	12	12
s(nom.)	41	41	41	46	46	46

Peso/Weight 1000 ud. kg						
	90,00	90,00	90,00	110,00	110,00	110,00

d	M33	M33x1,5	M33x2	M36	M36x1,5	M36x2
P	3,5	1,5	2	4	1,5	2
m (nom.)	14	14	14	14	14	14
s(nom.)	50	50	50	55	55	55

Peso/Weight 1000 ud. kg						
	155,00	155,00	155,00	190,00	190,00	190,00

d	M36x3	M39x4	M39x1,5	M39x2	M39x3	M42
P	3	4	1,5	2	3	4,5
m (nom.)	14	16	16	16	16	16
s(nom.)	55	60	60	60	60	65

Peso/Weight 1000 ud. kg						
	190,00	260,00	260,00	260,00	260,00	307,00

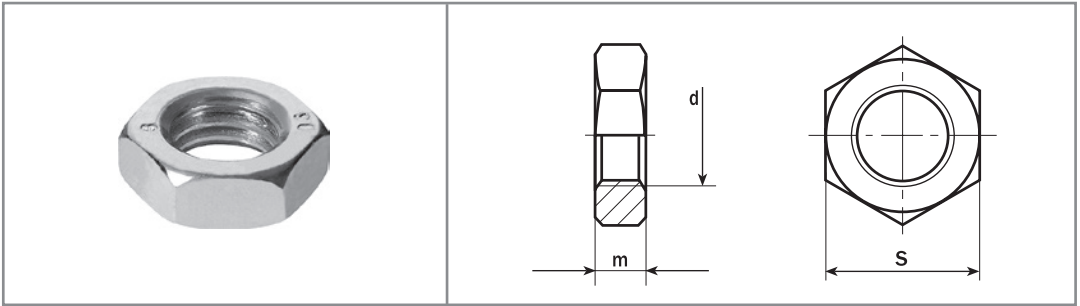
d	M42x1,5	M42x2	M42x3	M45	M45x1,5	M45x2
P	1,5	2	3	4,5	1,5	2
m (nom.)	16	16	16	18	18	18
s(nom.)	65	65	65	70	70	70

Peso/Weight 1000 ud. kg						
	307,00	307,00	307,00	400,00	400,00	400,00

*Tamaño según norma ISO/Size as per ISO standard

CALIDADES/GRADES:

14H	≤ 18 - 04 / > 18 - 17H	≤ 18 - 05 / > 18 - 22H	A2	A4
●	●	●	●	●



Hexagon thin nuts
Ecrous hexagonaux bas

Tuercas hexagonales bajas

d	M45x3	M48x5	M48x1,5	M48x2	M48x3	M52x5
P	3	5	1,5	2	3	5
m (nom.)	18	18	18	18	18	20
s (nom.)	70	75	75	75	75	80

Peso/Weight 1000 ud. kg						
	400,00	460,00	460,00	460,00	460,00	580,00

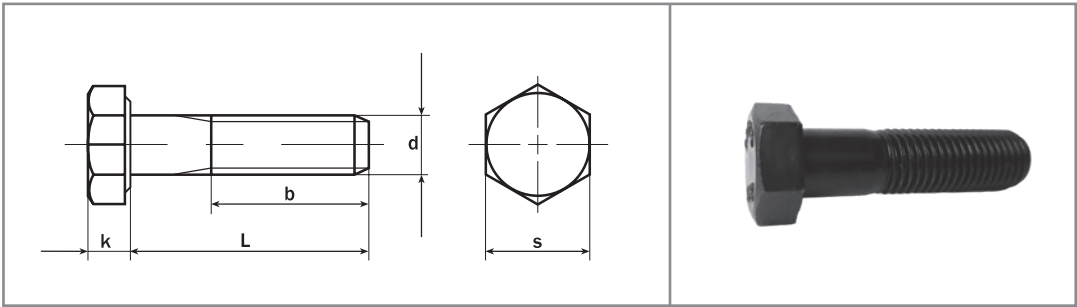
d	M52x1,5	M52x2	M52x3
P	1,5	2	3
m (nom.)	20	20	20
s (nom.)	80	80	80

Peso/Weight 1000 ud. kg			
	580,00	580,00	580,00

*Tamaño según norma ISO/Size as per ISO standard

CALIDADES/GRADES:

14H	≤ 18 - 04 / > 18 - 17H	≤ 18 - 05 / > 18 - 22H	A2	A4
●	●	●	●	●



Hexagon head bolts - Metric fine pitch thread
 Boulon à tête hexagonale - Filetage métrique à pas fin

Tornillos de cabeza hexagonal - Rosca métrica fina

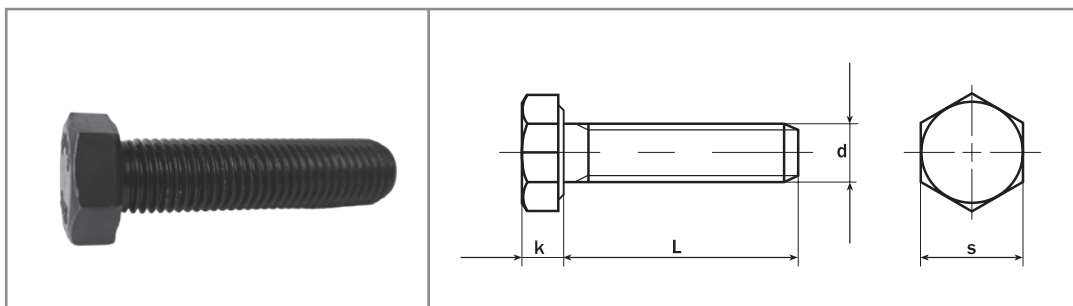
dxP	M8x1	M10x1	M12x1,25	M14x1,5	M16x1,5	M18x1,5	M20x1,5	M22x1,5	M24x1,5
		M10x1,25	M12x1,5			M18x2	M20x2	M22x2	M24x2
b 1	22	26	30	34	38	42	46	50	54
2	28	32	36	40	44	48	52	56	60
k	5,3	6,4	7,5	8,8	10	11,5	12,5	14	15
s	13	17/16*	19/18*	22/21*	24	27	30	32/34*	36

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg									
40	20,40	35,00							
45	22,30	38,10	53,80						
50	24,30	41,20	58,20	83,30					
55	26,30	44,20	62,70	89,30	118,00				
60	28,30	47,30	67,10	95,40	126,00				
65	30,20	50,40	71,50	101,00	134,00	174,00	225,00		
70	32,20	53,50	76,00	107,00	142,00	184,00	237,00	287,00	
75	34,20	56,60	80,40	113,00	150,00	194,00	250,00	302,00	
80	36,10	59,60	84,90	120,00	157,00	204,00	262,00	317,00	393,00
85	38,10	62,70	89,30	126,00	165,00	214,00	274,00	332,00	410,00
90	40,10	65,80	93,70	132,00	173,00	224,00	287,00	347,00	428,00
95	42,10	68,90	98,10	138,00	181,00	234,00	299,00	362,00	446,00
100	44,00	72,00	102,60	144,00	189,00	244,00	311,00	376,00	464,00
110		78,20	111,50	156,00	205,00	264,00	336,00	406,00	499,00
120		84,30	120,30	168,00	221,00	284,00	360,00	436,00	535,00
130		90,00	128,00	179,00	235,00	302,00	384,00	464,00	568,00
140		96,20	136,90	191,00	251,00	322,00	409,00	494,00	603,00
150		102,30	145,70	203,00	267,00	342,00	433,00	524,00	639,00
160			154,60	215,00	282,00	362,00	458,00	553,00	674,00
170			163,50	227,00	298,00	382,00	483,00	583,00	710,00
180			172,40	239,00	314,00	402,00	507,00	613,00	745,00
190				251,00	330,00	422,00	532,00	643,00	781,00
200				264,00	345,00	442,00	556,00	673,00	816,00

(1) b - 1) L ≤ 125 mm 2) 125 mm ≤ 200 mm
 *Tamaño según norma ISO/Size as per ISO standard

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----



Hexagon head bolts - Metric fine pitch thread
 Boulon à tête hexagonale - Filetage métrique à pas fin

Tornillos de cabeza hexagonal - Rosca métrica fina

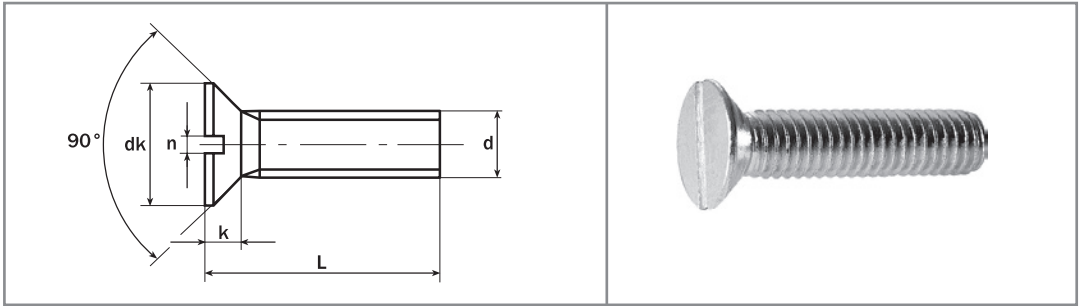
dxP	M8x1	M10x1 M10x1,25	M12x1,25 M12x1,5	M14x1,5	M16x1,5	M18x1,5 M18x2	M20x1,5 M20x2
k	5,3	6,4	7,5	8,8	10	11,5	12,5
s	13	17/16*	19/18*	22/21*	24	27	30

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

8	8,60	16,70					
10	9,30	17,80	25,50	38,80			
12	9,90	18,90	27,00	40,90	55,10		
14	10,60	19,90	28,50	43,00	57,90		
16	11,30	21,00	30,00	45,10	60,70		
18	11,90	22,10	31,50	47,20	63,40	86,60	115,00
20	12,60	23,20	33,00	49,30	66,20	90,00	119,00
22	13,20	24,20	34,50	51,30	69,00	93,40	124,00
25	14,20	25,80	36,70	54,40	73,20	98,60	131,00
28	15,20	27,40	39,00	57,60	77,30	104,00	137,00
30	15,90	28,50	40,50	59,70	80,10	107,00	141,00
35	17,60	31,20	44,20	64,90	87,10	116,00	152,00
40	19,20	33,90	48,00	70,20	94,00	124,00	163,00
45	20,90	36,60	51,70	75,40	101,00	133,00	174,00
50	22,60	39,30	55,50	80,60	108,00	141,00	186,00
55	24,20	42,00	59,20	85,80	115,00	150,00	197,00
60	25,90	44,70	63,00	91,10	122,00	159,00	208,00
65	27,60	47,40	66,70	96,30	129,00	167,00	219,00
70	29,20	50,00	70,50	102,00	136,00	176,00	230,00
75	30,90	52,70	74,20	107,00	143,00	184,00	241,00
80	32,50	55,40	78,00	112,00	150,00	193,00	253,00
85	34,20	58,10	81,70	117,00	157,00	202,00	264,00
90	35,90	60,80	85,40	122,00	164,00	210,00	275,00
95	37,50	63,50	89,20	128,00	171,00	219,00	286,00
100	39,20	66,20	92,90	133,00	177,00	227,00	297,00
110	42,50	71,60	100,00	143,00	191,00	244,00	319,00
120	45,90	77,00	108,00	154,00	205,00	261,00	342,00
130		82,40	115,00	164,00	219,00	279,00	364,00
140		87,70	123,00	175,00	233,00	296,00	386,00
150		93,10	130,00	185,00	247,00	313,00	409,00
160			138,00	196,00	260,00	330,00	431,00
170			145,00	206,00	274,00	347,00	453,00
180			153,00	217,00	288,00	365,00	475,00
190				227,00	302,00	382,00	498,00
200				238,00	316,00	399,00	520,00

CALIDADES/GRADES: *Tamaño según norma ISO/Size as per ISO standard

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----



Slotted countersunk head screws
Vis à tête fraisée avec rainure

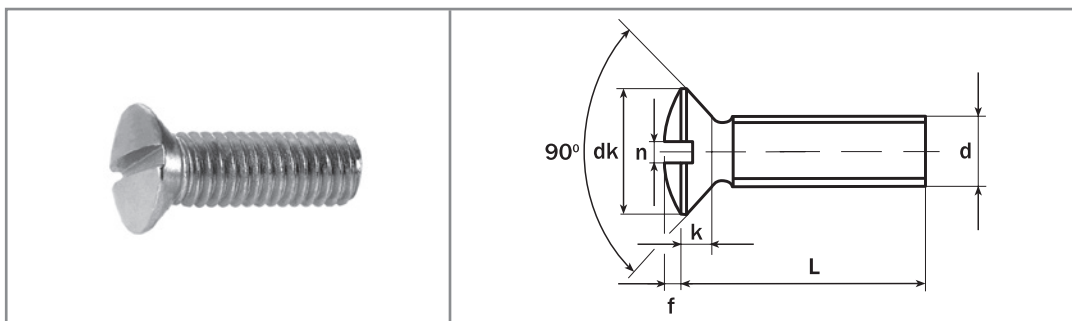
Tornillos de cabeza avellanada ranurada

d	M3	M4	M5	M6	M8	M10
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5
dk	5,6	7,5	9,2	11	14,5	18
k (max)	1,65	2,2	2,5	3	4	5
n	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg						
4	0,291					
5	0,335	0,676				
6	0,379	0,754	1,210			
8	0,467	0,900	1,450	2,190		
10	0,555	1,060	1,700	2,540	5,030	
12	0,643	1,220	1,950	2,890	5,670	9,590
16	0,820	1,530	2,190	3,250	6,300	10,600
20	0,996	1,840	2,440	3,610	6,940	11,600
25	1,220	2,220	2,940	4,310	8,210	13,600
30	1,440	2,610	3,180	4,660	8,840	14,600
35		2,990	3,550	5,190	9,790	16,100
40		3,360	4,160	6,080	11,400	18,600
45			4,760	6,960	13,000	21,100
50			5,390	7,840	14,600	23,600
55			6,020	8,730	16,200	26,100
60			6,650	9,610	17,800	28,600
70					19,400	31,100
80						33,700

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----



Slotted raised countersunk head screws

Vis à tête fraisée bombée fendue

Tornillos de cabeza avellanada abombada ranurada

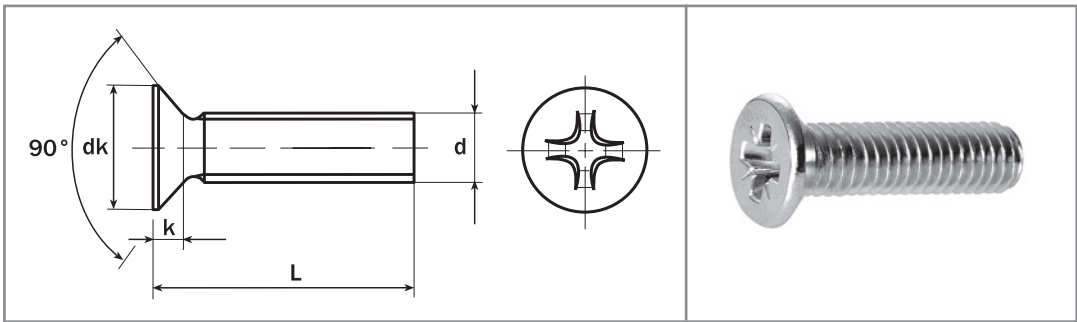
d	M3	M4	M5	M6	M8
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25
dk	5,6	7,5	9,2	11	14,5
k (max)	1,65	2,2	2,5	3	4
f≈	0,75	1	1,25	1,5	2
n	0,8	1	1,2	1,6	2

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

4	0,350				
5	0,395	0,824			
6	0,439	0,902	1,490		
8	0,527	1,060	1,730	2,660	
10	0,615	1,210	1,980	3,010	6,140
12	0,703	1,370	2,230	3,360	6,780
14	0,791	1,520	2,470	3,720	7,410
16	0,879	1,680	2,720	4,070	8,050
18	0,968	1,830	2,970	4,420	8,680
20	1,060	1,990	3,220	4,780	9,320
22	1,140	2,140	3,460	5,130	9,950
25	1,280	2,370	3,830	5,660	10,900
28	1,410	2,610	4,110	6,190	11,800
30	1,500	2,760	4,440	6,550	12,500
35		3,150	4,930	7,430	14,100
40		3,530	5,680	8,310	15,700
45			6,430	9,200	17,300
50			7,180	10,100	18,900
55					20,500

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
	●							●	●



Cross recessed countersunk head screws
 Vis à tête fraisée à empreinte cruciforme

Tornillos de cabeza avellanada con hueco cruciforme

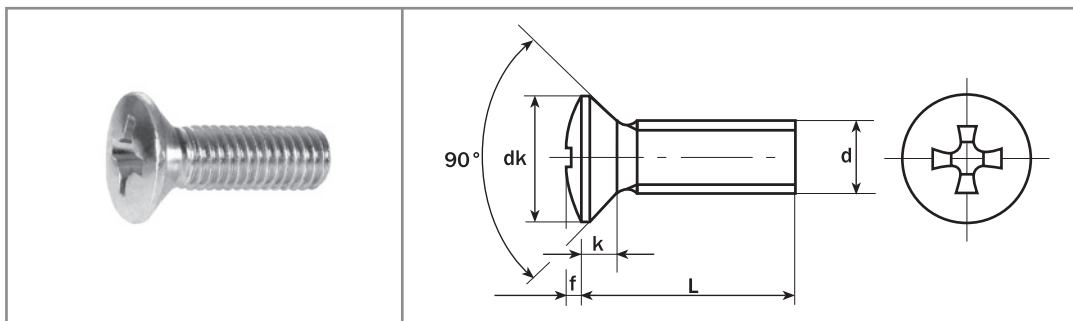
d	M3	M4	M5	M6	M8
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25
dk	5,6	7,5	9,2	11	14,5
k (max)	1,65	2,2	2,5	3	4
Nr. Phillips (H)	1	2	2	3	4

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

4	0,291				
5	0,335	0,676			
6	0,379	0,754	1,210		
8	0,467	0,900	1,450	2,190	
10	0,555	1,060	1,700	2,540	5,030
12	0,643	1,220	1,950	2,890	5,670
14	0,731	1,370	2,190	3,250	6,300
16	0,820	1,530	2,440	3,610	6,940
18	0,908	1,680	2,690	3,950	7,570
20	0,996	1,840	2,940	4,310	8,210
22	1,080	1,990	3,180	4,660	8,840
25	1,220	2,220	3,550	5,190	9,790
28	1,350	2,460	3,930	5,720	10,700
30	1,440	2,610	4,160	6,080	11,700
35		2,990	4,760	6,960	13,000
40		3,360	5,390	7,840	14,600
45			6,020	8,730	16,200
50			6,650	9,610	17,800
55					19,400

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----



Cross recessed raised countersunk head screws

Vis à tête fraisée bombée à empreinte cruciforme

Tornillos de cabeza avellanada abombada con hueco cruciforme

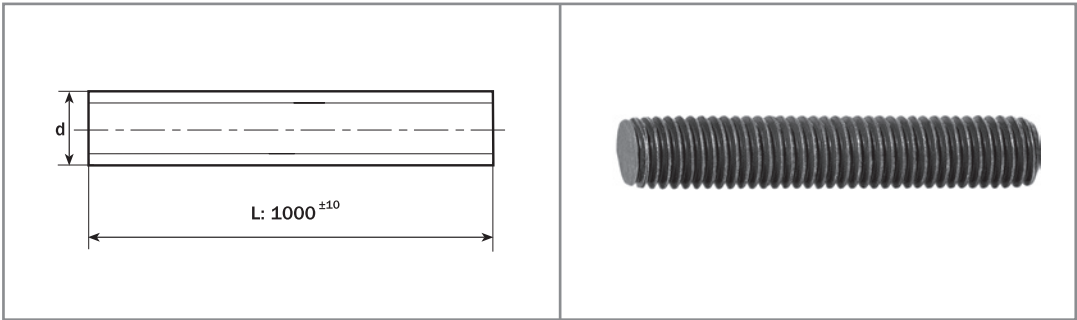
d	M3	M4	M5	M6	M8
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25
dk	5,6	7,5	9,2	11	14,5
k (max)	1,65	2,2	2,5	3	4
f _≈	0,75	1	1,25	1,5	2
Nr. Phillips (H)	1	2	2	3	4

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

4	0,350				
5	0,395	0,824			
6	0,439	0,902	1,490		
8	0,527	1,060	1,730	2,660	
10	0,615	1,210	1,980	3,010	6,140
12	0,703	1,370	2,230	3,360	6,780
14	0,791	1,520	2,470	3,720	7,410
16	0,879	1,680	2,720	4,070	8,050
18	0,968	1,830	2,970	4,420	8,680
20	1,060	1,990	3,220	4,780	9,320
22	1,140	2,140	3,460	5,130	9,950
25	1,280	2,370	3,830	5,660	10,900
28	1,410	2,610	4,110	6,190	11,800
30	1,500	2,760	4,440	6,550	12,500
35		3,150	4,930	7,430	14,100
40		3,530	5,680	8,310	15,700
45			6,430	9,200	17,300
50			7,180	10,100	18,900
55					20,500

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
●								●	●



Threaded rods - Length 1 meter
Tiges filetées - Longueur 1 mètre

Varillas roscada - Largo 1 metro

d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5

Peso/Weight 1000 ud. kg											
	44,00	78,00	124,00	177,00	319,00	500,00	725,00	970,00	1.330,00	1.650,00	2.080,00

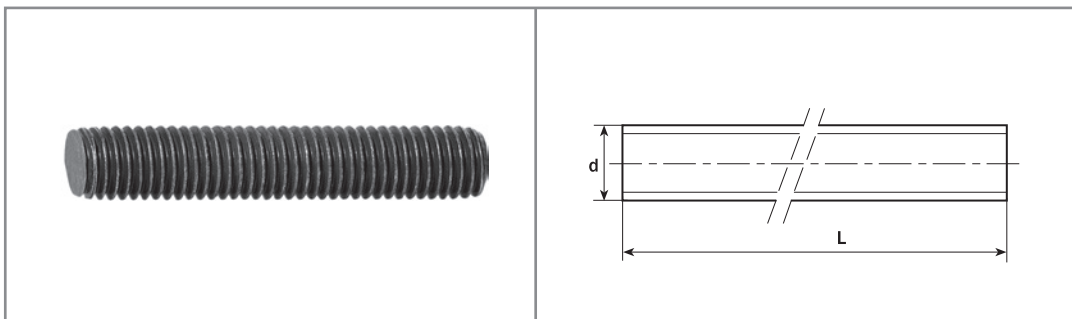
d	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42	M45	M48	M52
P	2,5	3	3	3,5	3,5	4	4	4,5	4,5	5	5

Peso/Weight 1000 ud. kg											
	2.540,0	3.000,0	3.850,0	4.750,0	5.900,0	6.900,0	8.200,0	9.400,0	11.000	12.400,0	14.700,0

CALIDADES/GRADES:

Baja resistencia Low strength Basse résistance	≥600 N/mm ² <800 N/mm ² Resistencia media Medium strength Résistance moyenne	≥800 N/mm ² <1040 N/mm ² Resistencia media Medium strength Résistance moyenne	≥1040 N/mm ² Alta resistencia High strength Haute résistance
--	---	--	--

DIN 976-A



Stud bolts
Tiges filetées

Espárragos totalmente roscados

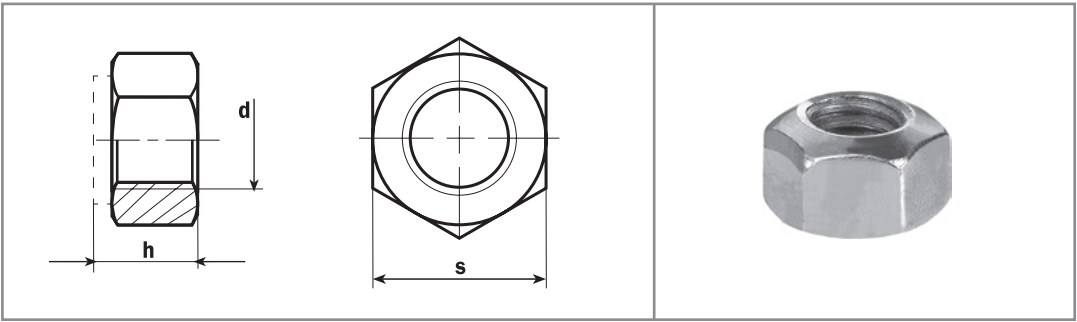
d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

6	0,280										
8	0,330	0,640									
10	0,420	0,800	1,300								
12	0,510	0,960	1,560	2,200							
15	0,690	1,280	2,080	2,920	5,10						
20	0,870	1,600	2,600	3,640	6,40	10,00					
25	1,200	2,000	3,250	4,540	8,00	12,50	18,20				
30	1,430	2,400	3,900	5,460	9,60	15,00	21,70	40,00			
35		2,800	4,500	6,360	11,20	17,50	25,30	46,80			
40		3,200	5,200	7,260	12,80	20,00	28,90	73,40	80,40		
45			5,800	8,260	14,40	22,50	32,50	77,10	91,00		
50			6,500	9,160	16,00	25,00	36,10	83,90	101,00	155,00	
55				10,100	17,60	27,50	39,70	90,70	112,00	170,00	
60				11,000	19,20	30,00	43,30	97,50	122,00	186,00	282,00
65					20,80	32,50	47,00	104,00	133,00	201,00	306,00
70					22,20	35,00	50,60	111,00	143,00	217,00	329,00
75					23,80	37,50	54,20	118,00	154,00	223,00	353,00
80					25,40	40,00	58,00	125,00	164,00	238,00	376,00
85						42,50	61,60	132,00	175,00	254,00	400,00
90						45,00	65,30	138,00	185,00	269,00	423,00
95						47,50	69,00	145,00	196,00	285,00	447,00
100						50,00	72,80	152,00	206,00	301,00	470,00
110							76,20	165,00	227,00	333,00	517,00
120							80,00	179,00	248,00	364,00	564,00
130								192,00	269,00	395,00	611,00
140								206,00	290,00	426,00	658,00
150								219,00	311,00	457,00	705,00
160								233,00	332,00	488,00	752,00
170									353,00	519,00	800,00
180									374,00	550,00	847,00
190									395,00	581,00	894,00
200									416,00	612,00	940,00
220										674,00	1.030,00
240										736,00	1.120,00
260											1.220,00
280											1.310,00
300											1.400,00

CALIDADES/GRADES:

Baja resistencia Low strength Basse résistance	≥600 N/mm ² <800 N/mm ² Resistencia media Medium strength Résistance moyenne	≥800 N/mm ² <1040 N/mm ² Resistencia media Medium strength Résistance moyenne	≥1040 N/mm ² Alta resistencia High strength Haute résistance
--	---	--	--



Prevailing torque type hexagonals nuts all metal
Ecrous hexagonaux de sécurité tout métal

Tuercas hexagonales de seguridad todo metal

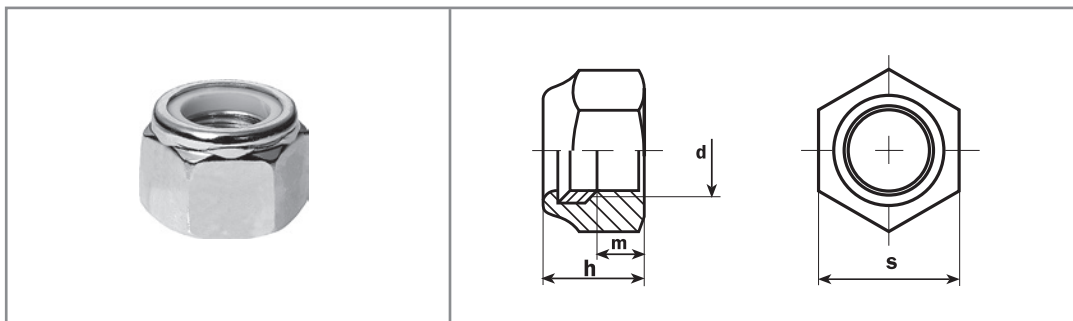
d	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14
p	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2
s	7	8	10	13	17/16*	19/18*	22/21*
h (max)	4,2	5,1	6	8	10	12	14

d	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30
p	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5
s	24	27	30	32/34*	36	41	46
h (max)	16	18	20	22	24	27	30

*Esta medida corresponde a la norma ISO/Size as per ISO standard

CALIDADES/GRADES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
----	---	---	---	----	----	-----	----	----



Prevailing torque type hexagon nuts with non-metallic insert - High type
 Ecrous hexagonaux de sécurité avec anneau nylon - Type haut

Tuercas hexagonales de seguridad con anillo plástico - Tipo alta

d	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24
p	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3
s	8	10	13	17/16*	19/18*	22/21*	24	27	30	32/34*	36
h	6,3	8	9,5	11,5	14	16	18	20	22	25	28

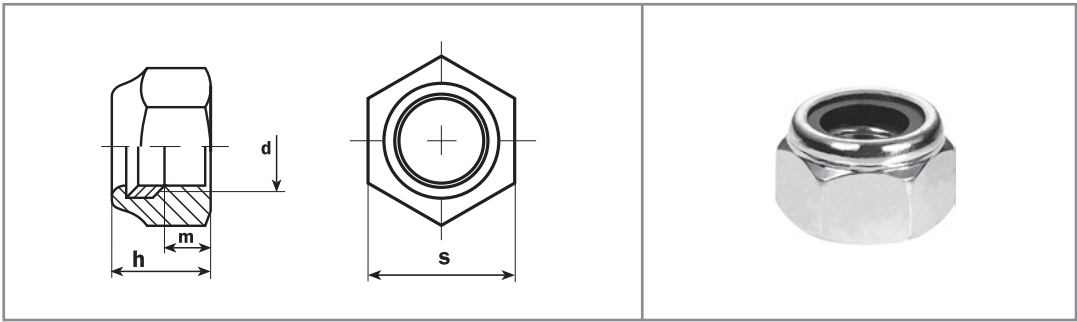
Peso/Weight 1000 ud. kg

1,40	3,10	6,00	11,70	16,60	21,00	37,80	51,60	68,00	86,00	127,00
------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

*Tamaño según norma ISO/Size as per ISO standard

CALIDADES/GRADES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
			●	●			●	●



Prevailing torque type hexagon nuts with nylon insert
Ecrous hexagonaux de sécurité avec anneau nylon

Tuercas hexagonales de seguridad con anillo plástico

d	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14	M16	M18
p	0,5	0,7	0,8	1	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5
s	5,5	7	8	10	11	13	17/16*	19/18*	22/21*	24	27
h	4	5	5	6	7,5	8	10	12	14	16	18,5

Peso/Weight 1000 ud. kg											
	0,50	1,00	1,40	2,40	3,00	5,10	10,60	17,20	26,00	34,00	45,00

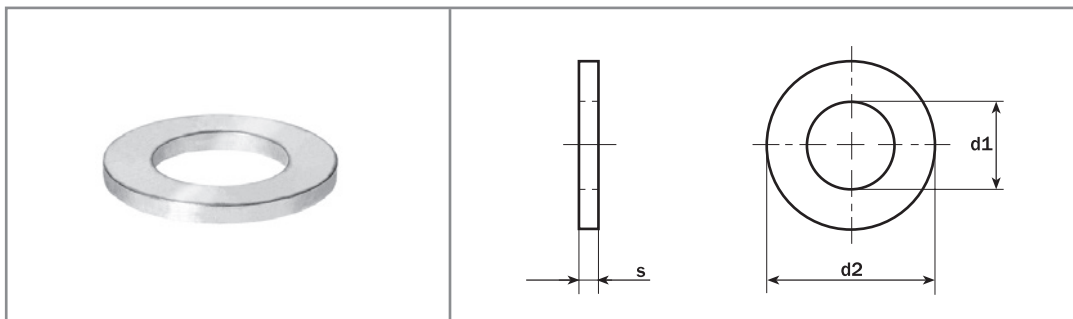
d	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42	M45	M48
p	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	4	4	4,5	4,5	5
s	30	32/34*	36	41	46	50	55	60	65	70	75
h	20	22	24	27	30	33	36	39	42	45	48

Peso/Weight 1000 ud. kg											
	65,00	75,00	100,00	162,00	212,00	317,00	415,00	499,00	628,00	771,00	998,00

*Tamaño según norma ISO/Size as per ISO standard

CALIDADES DISPONIBLES/GRADES AVAILABLES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
----	---	---	---	----	----	-----	----	----



Plain washers for clevis pins
Rondelles plates pour axes d'articulation

Arandelas planas para pernos

Para perno/For pin \varnothing	4	5	6	8	10	12	14	16
d1(H11)	4	5	6	8	10	12	14	16
d2	8	10	12	16	20	25	28	28
s	0,8	0,8	1,6	2	2,5	3	3	3

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,23 0,36 1,05 2,22 4,56 8,99 10,80 9,68

Para perno/For pin \varnothing	18	20	22	23	25	26	28	30
d1(H11)	18	20	22	23	25	26	28	30
d2	30	32	34	36	40	40	42	45
s	4	4	4	4	4	5	5	5

Peso/Weight 1000 ud. kg

13,80 15,00 16,20 18,50 23,60 28,50 29,70 34,20

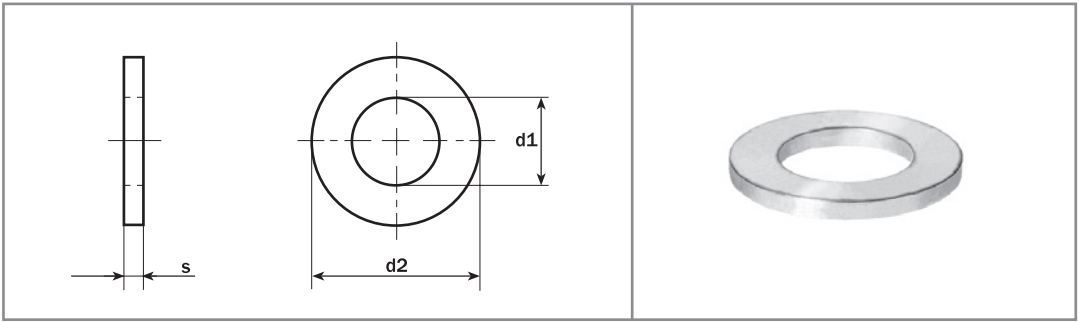
Para perno/For pin \varnothing	32	33	35	36	40
d1(H11)	32	33	35	36	40
d2	50	50	52	52	58
s	5	5	6	6	6

Peso/Weight 1000 ud. kg

44,80 43,30 52,80 49,50 63,70

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
●				●	●



Plain washers for clevis pins
Rondelles plates pour axes d'articulation

Arandelas planas para pernos

d nom.	6	8	10	12	14	16	18	20
d1	7	9	11	13	15	17	19	21
d2	12	16	20	25	28	28	30	32
s	1,6	2	2,5	3	3	3	4	4

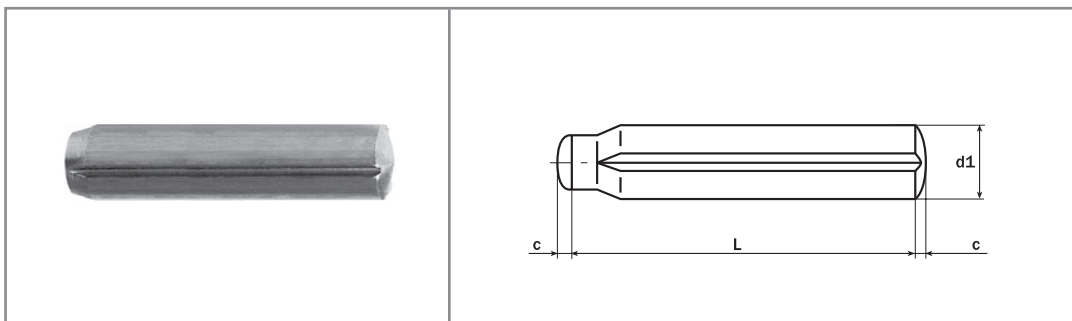
Peso/Weight 1000 ud. kg								
	0,94	2,16	4,30	8,43	10,30	9,16	13,30	14,40

d nom.	22	24	27	30	33	36	39
d1	23	25	28	31	34	37	41
d2	34	38	40	45	50	52	58
s	4	5	5	5	5	6	6

Peso/Weight 1000 ud. kg							
	15,50	20,00	25,00	32,80	43,50	49,40	59,20

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
●				●	●



Grooved pins, full length parallel grooved with pilot

Goupilles cylindriques cannelées avec bout

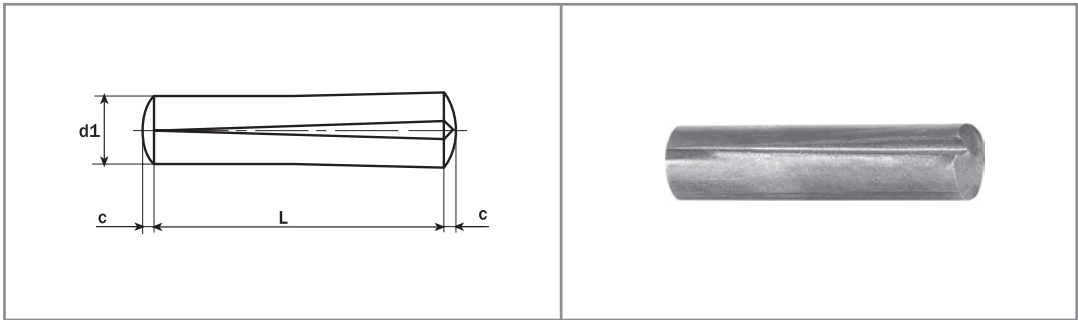
Pasadores cilíndricos extriados con extremo de introducción

d1	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20
Dif. ADH	h9				h11								
c≈	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6	1,6	2	2,5
Carga (Kn) cizalladura de 2 hilos Shear (Kn) strenght double min.	1,6	2,85	4,25	6,15	10,6	16,5	22,8	40,5	63,2	91	124	156,8	236,5

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg													
10	0,141	0,253	0,397	0,577	1,040								
12	0,168	0,302	0,474	0,688	1,230								
16	0,226	0,401	0,627	0,910	1,630	2,570	3,73	6,74	10,70				
20	0,281	0,500	0,782	1,130	2,030	3,190	4,61	8,31	13,20	19,20			
25		0,625	0,976	1,400	2,530	3,950	5,72	10,20	16,30	23,70	32,20	42,80	
30		0,749	1,170	1,680	3,020	4,720	6,83	12,20	19,30	28,10	38,20	50,70	80,90
35				1,940	3,510	5,480	7,91	14,20	22,40	32,70	44,20	58,70	92,00
40				2,240	4,000	6,270	9,08	16,20	25,50	37,20	50,20	66,60	105,00
45					4,500	7,030	10,20	18,10	28,60	41,70	56,20	74,50	118,00
50					4,990	7,800	11,30	20,10	31,70	46,20	62,30	82,80	130,00
55					5,480	8,570	12,40	22,10	34,80	50,70	68,30	90,40	142,00
60					5,980	9,340	13,50	24,00	37,90	55,20	74,40	98,40	155,00
65							14,60	26,10	40,90	59,70	80,50	106,00	167,00
70							15,70	28,00	44,10	64,10	86,50	114,00	179,00
75							16,80	30,00	46,20	68,50	92,60	122,00	191,00
80							17,90	32,00	50,30	73,00	98,60	130,00	203,00
90								36,00	56,50	82,10	111,00	146,00	228,00
100								40,00	62,70	91,00	123,00	161,00	253,00
110									68,90	100,00	135,00	177,00	277,00

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
----	-----	-------------------------------------	----	----



Grooved pins, full length taper grooved
Goupilles coniques striées

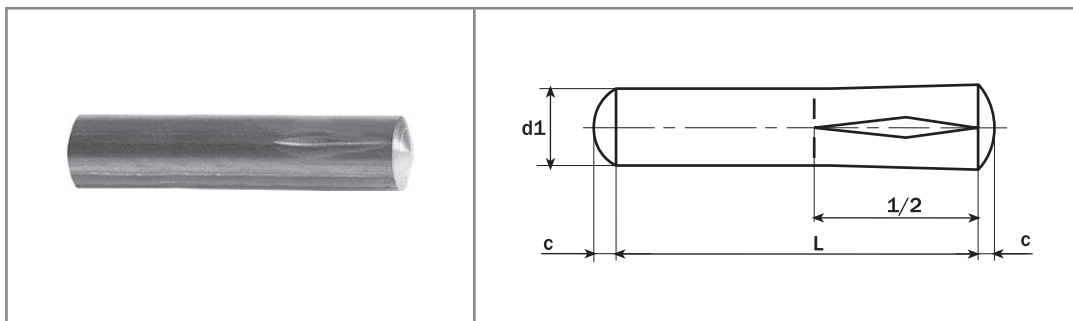
Pasadores cónicos estriados

d1	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	
Tolerancia	h9				h11									
Tolerance														
c≈	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,63	0,8	1	1,2	1,6	1,6	2	2,5	
Carga (Kn) cizalladura de 2 hilos	1,6	2,85	4,25	6,15	10,6	16,5	22,8	40,5	63,2	91	124	156,8	236,5	
Shear (Kn) strenght double min.														

L\ d: Peso/Weight 1000 ud. kg													
4	0,058												
5	0,072	0,130											
6	0,085	0,155	0,243	0,355									
8	0,113	0,203	0,320	0,466	0,840	1,330							
10	0,141	0,253	0,397	0,577	1,040	1,640	2,41						
12	0,168	0,302	0,474	0,688	1,230	1,950	2,85	5,16					
16	0,226	0,401	0,627	0,910	1,630	2,570	3,73	6,74	10,70	15,60			
20	0,281	0,500	0,782	1,130	2,030	3,190	4,61	8,31	13,20	19,20	26,20		
25		0,625	0,976	1,400	2,540	4,000	5,72	10,20	16,20	23,60	32,20	42,70	
30		0,749	1,170	1,680	3,020	4,720	6,83	12,20	19,30	28,10	38,20	50,70	80,90
35				1,960	3,530	5,440	7,94	14,20	22,40	32,70	44,20	58,70	93,00
40				2,240	4,010	6,270	9,08	16,20	25,50	37,20	50,20	66,60	105,00
45					4,520	7,030	10,20	18,10	28,60	41,70	56,20	74,50	118,00
50					5,000	7,800	11,30	20,10	31,70	46,20	62,30	82,30	130,00
55					5,490	8,570	12,40	22,10	34,80	50,70	68,30	90,40	142,00
60					5,980	9,340	13,50	24,00	37,90	55,20	74,40	98,40	155,00
65							14,60	26,20	41,00	59,70	80,50	106,00	167,00
70							15,70	28,00	44,10	64,10	86,50	114,00	179,00
75							16,80	30,00	47,20	68,60	92,50	122,00	191,00
80							18,00	32,00	50,30	73,00	98,60	130,00	204,00
90								36,00	56,50	82,10	111,00	146,00	228,00
100								40,00	62,70	91,00	123,00	161,00	253,00
110									68,90	100,00	135,00	177,00	277,00
120									75,10	109,00	147,00	193,00	302,00

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
----	-----	-------------------------------------	----	----



Grooved pins, half length taper grooved
 Goupilles d'ajustage striées

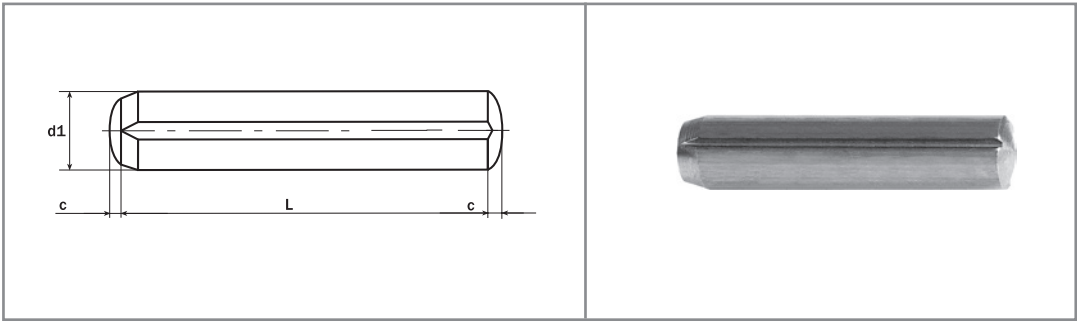
Pasadores ajustados estriados

d1	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20
Tolerancia	h9				h11								
Tolerance													
c ≈	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6	1,6	2	2,5
Carga (Kn) cizalladura de 2 hilos Shear (Kn) strenght double min.	1,6	2,85	4,25	6,15	10,6	16,5	22,8	40,5	63,2	91	124	156,8	236,5

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg													
6	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	1,040	1,640	2,41						
12	0,168	0,302	0,474	0,688	1,230	1,950	2,85	5,17					
16	0,226	0,401	0,627	0,910	1,630	2,570	3,73	6,74	10,70				
20	0,281	0,500	0,782	1,130	2,030	3,190	4,61	8,31	13,20	19,20			
25		0,625	0,876	1,400	2,520	3,950	5,72	10,20	16,20	23,50	32,20		
30		0,749	1,170	1,680	3,020	4,720	6,83	12,20	19,30	28,10	38,20	50,70	80,90
35				1,960	3,510	5,480	7,94	14,20	22,40	32,70	44,20	58,70	93,00
40				2,240	4,000	6,270	9,08	16,20	25,50	37,20	50,20	66,60	105,00
45					4,500	7,030	10,20	18,10	28,60	41,70	56,20	74,50	118,00
50					4,990	7,800	11,30	20,10	31,70	46,20	62,30	82,80	130,00
55					5,480	8,570	12,40	22,10	34,80	50,70	68,30	90,40	142,00
60					5,980	9,340	13,50	24,00	37,90	55,20	74,40	98,40	155,00
65							14,60	26,20	40,90	59,70	80,50	105,00	167,00
70							15,70	28,00	44,10	64,10	86,60	114,00	179,00
75							16,80	30,00	47,20	68,50	92,60	122,00	191,00
80							17,90	32,00	50,30	73,00	98,60	130,00	204,00
90								36,00	56,50	82,10	111,00	146,00	228,00
100								40,00	62,70	91,00	123,00	161,00	253,00
110									68,90	100,00	135,00	177,00	277,00
120									75,10	109,00	147,00	193,00	302,00
140									87,50	126,00	173,00	225,00	352,00
160									100,00	144,00	197,00	257,00	402,00
180										162,00	221,00	289,00	452,00

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
----	-----	-------------------------------------	----	----



Grooved pins, full length parallel grooved with chamfer
Goupilles cylindriques striées

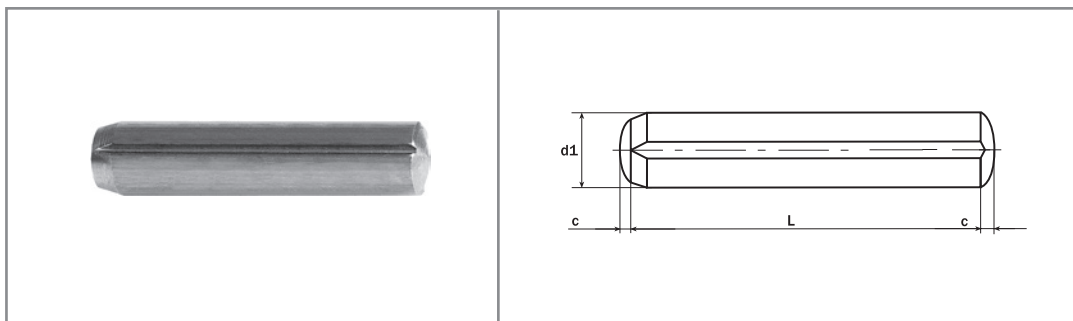
Pasadores cilíndricos extriados

d1	0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3
Tolerancia	h9						
Tolerance							
c≈	0,1	0,12	0,16	0,2	0,25	0,3	0,4
Carga (Kn) cizalladura de 2 hilos	0,45	0,7	1	1,6	2,85	4,25	6,15
Shear (Kn) strenght double min.							

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg							
4	0,016	0,025	0,035	0,056	0,099		
5	0,020	0,031	0,044	0,070	0,124		
6	0,024	0,037	0,053	0,083	0,148	0,231	0,333
8	0,032	0,049	0,071	0,111	0,198	0,308	0,444
10		0,062	0,089	0,139	0,247	0,385	0,555
12			0,107	0,167	0,296	0,462	0,666
16				0,222	0,395	0,616	0,888
20				0,278	0,494	0,770	1,110
25					0,618	0,965	1,390
30					0,742	1,160	1,680
35							1,960
40							2,220

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
----	-----	-------------------------------------	----	----



Grooved pins, full length parallel grooved with chamfer

Goupilles cylindriques striées

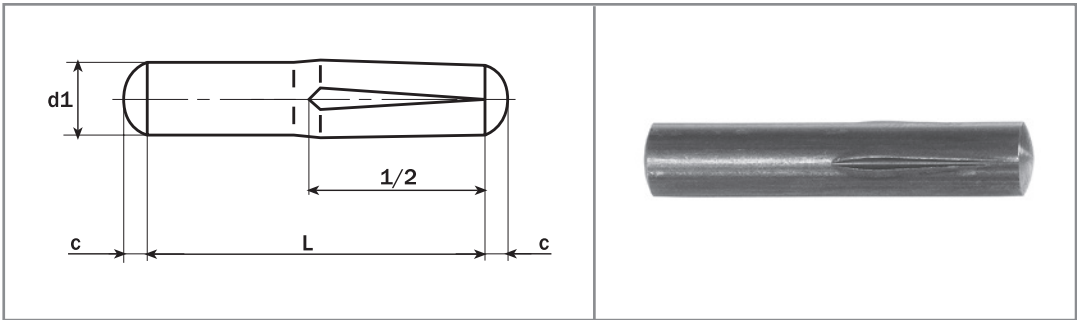
Pasadores cilíndricos extriados

d1	4	5	6	8	10	12	14	16	20
Tolerancia	h11								
Tolerance									
c≈	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6	1,6	2	2,5
Carga (Kn) cizalladura de 2 hilos	10,6	16,5	22,8	40,5	63,2	91	124	156,8	236,5
Shear (Kn) strenght double min.									

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg									
6	0,592								
8	0,782	1,230							
10	0,990	1,540	2,22						
12	1,180	1,850	2,66	4,74					
16	1,580	2,460	3,55	6,32	9,87	14,20			
20	1,970	3,080	4,44	7,90	12,30	17,80	24,20		
25	2,460	3,850	5,55	9,80	15,90	22,20	30,20		
30	2,960	4,520	6,66	11,80	18,50	26,60	36,30	47,40	74,10
35	2,450	5,390	7,77	13,70	21,60	31,10	42,30	55,30	86,40
40	3,940	6,160	8,88	15,70	24,70	35,60	48,40	63,20	98,80
45	4,440	6,930	9,99	17,70	27,80	40,10	54,40	71,10	111,00
50	4,930	7,700	11,10	19,60	30,90	44,50	60,50	79,00	124,00
55	5,420	8,470	12,20	21,60	33,90	48,90	66,50	86,90	136,00
60	5,920	9,240	13,30	23,60	37,00	53,40	72,60	94,80	148,00
65			14,40	25,60	40,10	57,80	78,60	103,00	161,00
70			15,50	27,50	43,20	60,00	81,60	111,00	173,00
75			16,60	29,50	46,30	62,30	84,70	119,00	186,00
80			17,80	31,50	49,40	71,10	95,80	126,00	198,00
90				35,40	55,50	80,00	109,00	142,00	222,00
100				39,40	61,70	88,90	121,00	158,00	247,00
110					67,90	97,80	133,00	174,00	272,00
120					74,00	107,00	145,00	190,00	296,00

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
----	-----	-------------------------------------	----	----



Grooved pins, half length reverse grooved
Goupilles striées embrochables

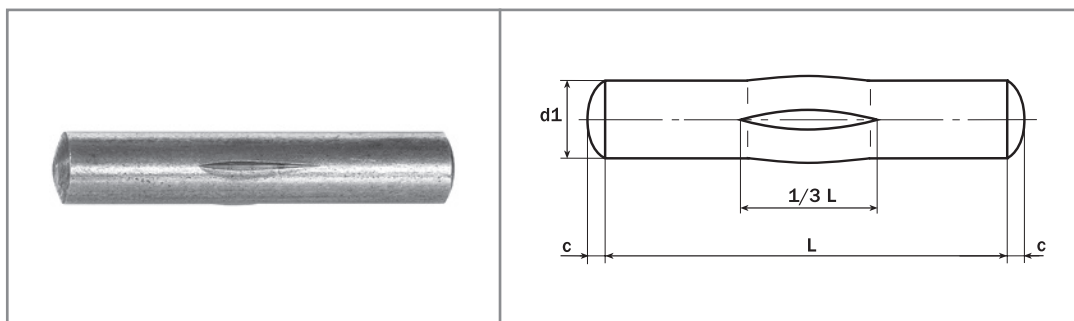
Pasadores estriados con espiga cilíndrica

d1	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20
Tolerancia	h9				h11								
Tolerance													
c≈	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,63	0,8	1	1,2	1,6	1,6	2	2,5
Carga (Kn) cizalladura de 2 hilos	1,6	2,85	4,25	6,15	10,6	16,5	22,8	40,5	63,2	91	124	156,8	236,5
Shear (Kn) strenght double min.													

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg													
6	0,085	0,155											
8	0,113	0,203	0,320	0,466									
10	0,141	0,253	0,397	0,577	1,040	1,640							
12	0,168	0,302	0,474	0,688	1,230	1,950	2,85						
16	0,226	0,401	0,627	0,910	1,630	2,570	3,73	6,74					
20	0,281	0,500	0,782	1,130	2,030	3,190	4,61	8,31	13,20				
25		0,625	0,976	1,400	2,520	3,950	5,73	10,20	16,30				
30		0,749	1,170	1,680	3,020	4,720	6,85	12,20	19,30	28,10	38,20	50,70	80,90
35				1,960	3,510	5,480	7,97	14,20	22,40	32,70	44,20	58,70	93,00
40				2,240	4,000	6,270	9,08	16,20	25,50	37,20	50,20	66,60	105,00
45					4,500	7,030	10,20	18,10	28,60	41,70	56,20	74,50	118,00
50					4,990	7,800	11,30	20,10	31,70	46,20	62,30	82,80	130,00
55					5,480	8,570	12,40	22,10	34,80	50,70	68,30	90,40	142,00
60					5,980	9,340	13,50	24,00	37,90	55,20	74,40	98,40	155,00
65							14,60	26,10	40,90	59,70	80,50	106,00	167,00
70							15,70	28,00	44,10	64,10	86,50	114,00	179,00
75							16,80	30,00	47,20	68,50	92,60	122,00	191,00
80							18,00	36,00	50,30	73,00	98,60	130,00	204,00
90								40,00	56,50	82,10	111,00	146,00	228,00
100									62,70	91,00	123,00	161,00	253,00
110									68,90	100,00	135,00	177,00	277,00
120									75,10	109,00	147,00	193,00	302,00
140									87,50	126,00	173,00	225,00	352,00
160									100,00	144,00	197,00	257,00	402,00
180										161,00	221,00	289,00	452,00

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
----	-----	-------------------------------------	----	----



Grooved pins, third length center grooved
Goupilles striées bombées

Pasadores cilíndricos con estriado central

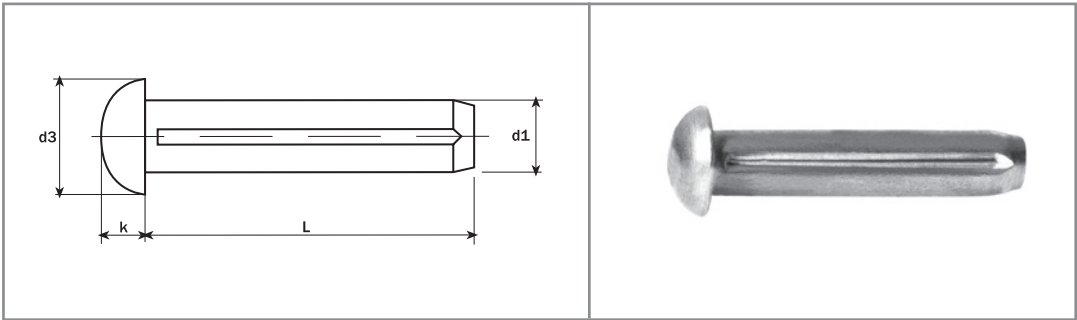
d1	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20
Tolerancia	h9				h11								
Tolerance													
c ≈	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6	1,6	2	2,5
Carga (Kn) cizalladura de 2 hilos	1,6	2,85	4,25	6,15	10,6	16,5	22,8	40,5	63,2	91	124	156,8	236,5
Shear (Kn) strenght double min.													

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

8	0,113												
10	0,141												
12	0,168	0,302	0,474	0,688									
16	0,226	0,401	0,627	0,910									
20	0,281	0,500	0,782	1,130	2,030	3,190							
25		0,625	0,976	1,400	2,520	3,960	5,71	10,20					
30		0,749	1,170	1,680	3,020	4,720	6,83	12,20					
35			1,960	3,510	5,500	7,95	14,20	22,40					
40				2,240	4,000	6,270	9,08	16,20	25,50	37,20			
45					4,500	7,030	10,20	18,10	28,60	41,70	56,20	74,50	118,00
50					4,990	7,800	11,30	20,10	31,70	46,20	62,30	82,80	130,00
55					5,480	8,570	12,40	22,10	34,80	50,70	68,30	90,40	142,00
60					5,980	9,340	13,50	24,00	37,90	55,20	74,40	98,40	155,00
65							14,60	26,00	40,90	59,70	80,50	106,00	167,00
70							15,70	28,00	44,10	64,10	86,50	114,00	179,00
75								30,00	47,20	68,60	92,50	122,00	192,00
80								32,00	50,30	73,00	98,60	130,00	204,00
90								36,00	56,50	82,10	111,00	146,00	228,00
100								40,00	62,70	91,00	123,00	161,00	253,00
110									68,90	100,00	135,00	177,00	277,00
120									75,10	109,00	147,00	193,00	302,00
140									87,50	126,00	173,00	225,00	352,00
160									100,00	144,00	197,00	257,00	402,00
180										161,00	221,00	289,00	452,00

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
----	-----	-------------------------------------	----	----



Round head grooved pins
Goupilles cannelées à tête demi-ronde

Remaches redondos estriados

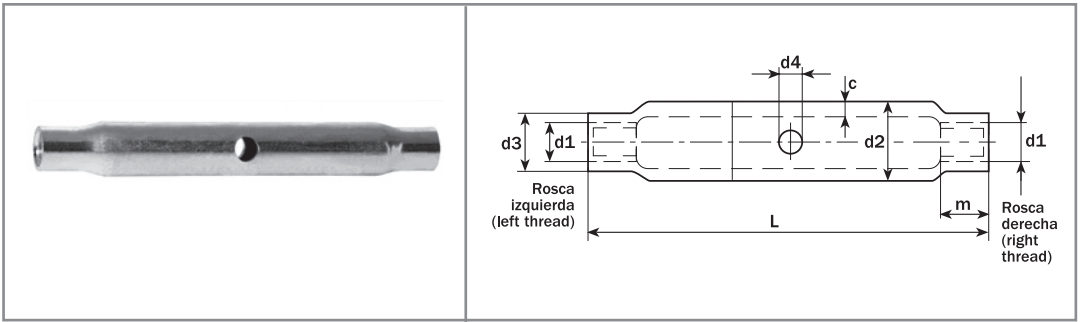
d1	1,4	1,6	2	2,5	3	4	5	6
d3	2,4	3	3,5	4,5	5,2	7	8,8	10,5
k	0,8	1	1,2	1,6	1,8	2,4	3	3,6

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg									
3	0,055	0,076	0,136	0,185					
4	0,067	0,092	0,161	0,223	0,408				
5	0,079	0,108	0,186	0,261	0,466	0,850			
6	0,092	0,124	0,209	0,300	0,524	1,050	1,810		
8			0,260	0,376	0,640	1,250	2,130	3,310	
10			0,309	0,452	0,753	1,450	2,450	3,760	
12					0,866	1,660	2,770	4,210	
16					1,110	2,060	3,410	5,110	
20						2,460	4,050	6,010	
25							4,820	7,160	
30								8,310	
35								9,450	

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
----	-----	-------------------------------------	----	----

DIN 1478



Turnbuckle
Tendeur

Tuerca de tensor

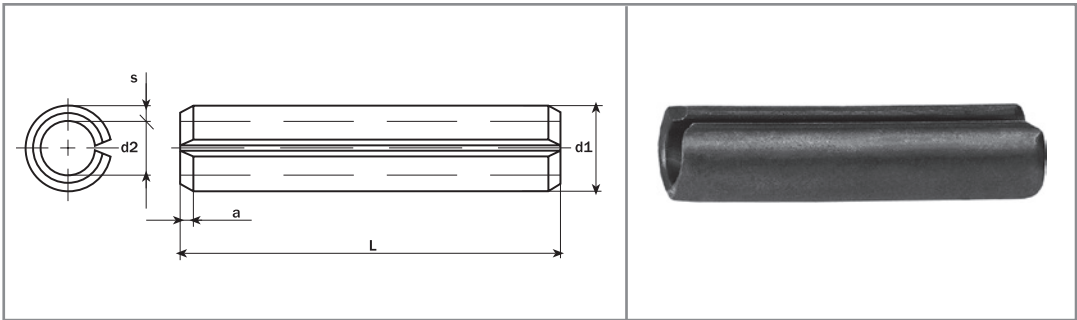
d1	M6	M8	M10	M12	M16
d2	17,2	17,2	21,3	25	30
d3 min	9	12	15	18	24
d4	6	8	8	10	10
c	2,9	3,6	4	4	4,5
L	110	110	125	125	170
m	7,5	10	12	15	20

d1	M20	M24	M30	M36	M42
d2	33,7	42,4	51	63,5	70
d3 min	30	33	41	50	60
d4	12	12	16	16	20
c	5	5,6	6,3	8	8,8
L	200	255	255	295	330
m	24	29	36	43	51

d1	M48	M56	M64	M72x6	M80x6
d2	82,5	90	100	110	120
d3 min	72	-	-	-	-
d4	20	25	25	30	30
c	10	15	16	17	18
L	355	355	425	425	440
m	58	68	77	87	96

CALIDADES/GRADES:

Baja resistencia Low strength Basse résistance	700 N/mm ² Resistencia media Medium strength Résistance moyenne 700 N/mm ²	≥800 N/mm ² <1040 N/mm ² Resistencia media Medium strength Résistance moyenne	≥1040 N/mm ² Alta resistencia High strength Haute résistance
--	---	--	--



Spring-type straight pins - Slotted, heavy duty
Goupilles élastiques - Serie epaisse

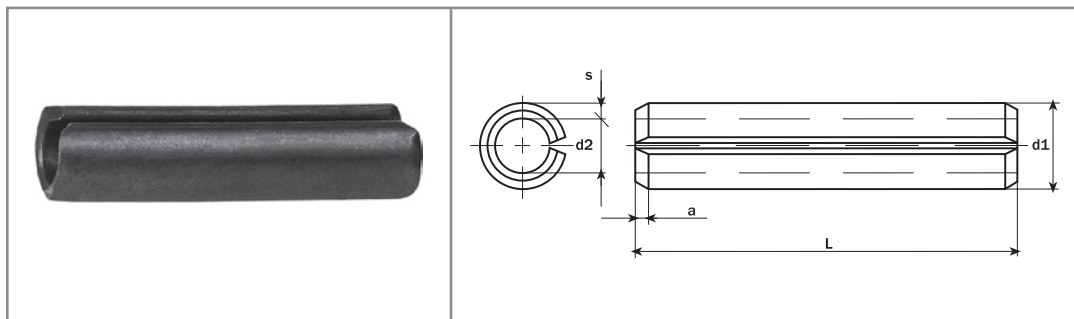
Pasadores elásticos

d1 (nom)	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6
d1 (min)	1,7	2,3	2,8	3,3	3,8	4,4	4,9	5,4	6,4
(max)	1,8	2,4	2,9	3,5	4	4,6	5,1	5,6	6,7
d2≈	1,1	1,5	1,8	2,1	2,3	2,8	2,9	3,4	3,9
s	0,3	0,4	0,5	0,6	0,75	0,8	1	1	1,25
a (min)	0,25	0,35	0,4	0,5	0,6	0,65	0,8	0,9	1,2
Carga cizalladura de dos hilos (Kn) Shear strength double min. (kN)	1,58	2,82	4,38	6,32	9,06	11,24	15,36	17,54	26,04

L\ d: Peso/Weight 1000 ud. kg									
4	0,034	0,095	0,136	0,197	0,239				
5	0,043	0,118	0,170	0,246	0,299	0,397	0,471		
6	0,051	0,142	0,204	0,296	0,358	0,476	0,566		
8	0,068	0,189	0,272	0,394	0,478	0,635	0,754		
10	0,085	0,236	0,340	0,493	0,597	0,793	0,942	1,380	
12	0,103	0,283	0,407	0,591	0,716	0,952	1,130	1,660	
14	0,120	0,330	0,475	0,689	0,836	1,110	1,320	1,940	
16	0,137	0,377	0,543	0,788	0,955	1,270	1,510	2,210	
18	0,154	0,424	0,611	0,886	1,070	1,430	1,700	2,490	
20	0,171	0,471	0,679	0,985	1,190	1,590	1,880	2,770	
22			0,519	0,746	1,080	1,310	1,750	2,070	3,040
24			0,565	0,814	1,180	1,430	1,900	2,260	3,320
26			0,613	0,882	1,280	1,550	2,060	2,450	3,600
28			0,660	0,950	1,380	1,670	2,220	2,640	3,870
30			0,707	1,020	1,480	1,790	2,380	2,830	4,150
32				1,090	1,580	1,910	2,540	3,020	4,430
36				1,220	1,770	2,180	2,860	3,390	4,980
40				1,360	1,970	2,390	3,170	3,770	5,540
45						2,680	3,570	4,240	6,230
50						2,980	3,360	4,710	6,920
55								5,180	7,610
60								5,650	8,300
65								6,120	8,990
70								6,590	9,690
75								7,060	10,400
90								7,540	11,100
85									11,800
90									12,500
95									13,100
100									13,800

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
----	-----	-------------------------------------	----	----



Spring-type straight pins - Slotted, heavy duty
Goupilles élastiques - Serie epaisse

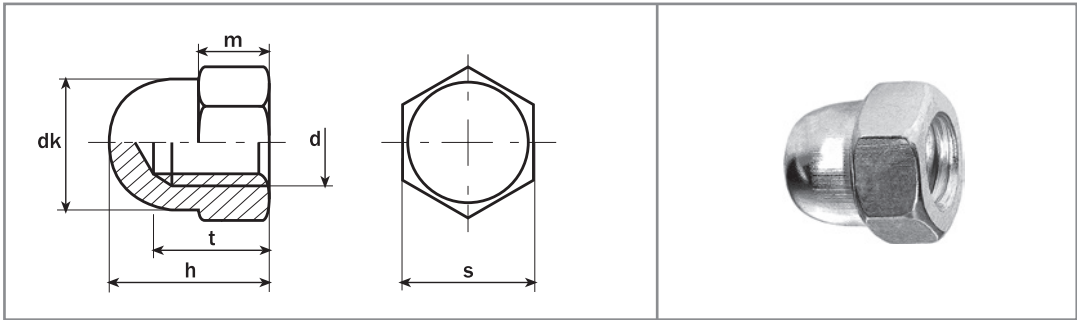
Pasadores elásticos

d1 (nom)	8	10	12	13	14	16	18	20
d1 (min)	8,5	10,5	12,5	13,5	14,4	16,5	18,5	20,5
d1 (max)	8,8	10,8	12,8	13,8	14,8	16,8	18,9	20,9
d2≈	5,5	6,5	7,5	8,5	8,5	10,5	11,5	12,5
s	1,5	2	2,5	2,5	3	3	3,5	4
a (min)	2	2	2	2	2	2	2	3
Carga cizalladura de dos hilos (Kn)	42,76	70,16	104,1	115,1	144,7	171	222,5	280,6
Shear strength double min. (kN)								

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg								
10	2,24	3,69	5,55	6,18	7,80	9,19	12,90	15,30
12	2,66	4,43	6,66	7,42	9,35	11,00	14,50	18,40
14	3,13	5,17	7,78	8,66	10,90	12,90	16,90	21,40
16	3,58	5,90	8,89	9,90	12,50	14,70	19,30	24,50
18	4,03	6,64	10,00	11,10	14,00	16,50	21,80	27,50
20	4,48	7,38	11,10	12,40	15,60	18,40	24,20	30,60
22	4,92	8,12	12,20	13,60	17,10	20,20	26,60	33,60
24	5,37	8,86	13,30	14,80	18,70	22,00	29,00	36,70
26	5,82	9,59	14,40	16,10	20,30	23,90	31,40	39,80
28	6,26	10,30	15,60	17,30	21,80	25,70	33,80	42,80
30	6,71	11,10	16,70	18,50	23,40	27,60	36,30	45,90
32	7,16	11,80	17,80	19,80	24,90	29,40	38,70	48,90
36	8,06	13,30	20,00	22,30	28,10	33,10	43,50	55,10
40	8,95	14,80	22,20	24,70	31,20	36,70	48,40	61,20
45	10,10	16,60	25,00	27,80	35,10	41,30	54,40	68,80
50	11,20	18,40	27,80	30,90	39,00	45,90	60,40	76,50
55	12,30	20,30	30,50	34,00	42,90	50,50	66,50	84,10
60	13,40	22,10	33,30	37,10	46,80	55,10	72,50	91,80
65	14,50	24,00	36,10	40,20	50,10	59,70	78,60	99,40
70	15,70	25,80	38,90	43,30	54,60	64,30	84,60	107,00
75	16,80	27,70	41,70	46,40	58,50	68,90	90,70	115,00
90	18,00	29,50	44,40	49,50	62,40	73,50	96,70	122,00
85	19,00	31,40	47,20	52,50	66,30	78,10	103,00	130,00
90	20,10	33,20	50,00	55,60	70,20	82,70	109,00	138,00
95	21,30	35,00	52,80	58,70	74,10	87,30	115,00	145,00
100	22,40	36,90	55,50	61,80	77,90	91,90	121,00	153,00
120	26,80	44,30	66,60	74,20	93,50	110,00	145,00	184,00
140		51,70	77,80	85,50	109,00	129,00	169,00	214,00
160		59,00	88,90	98,90	125,00	147,00	193,00	245,00
180			100,00	111,00	140,00	165,00	218,00	275,00
200					155,00	184,00	241,00	306,00

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
----	-----	-------------------------------------	----	----



Hexagon domed cap nuts, high type
 Ecrous hexagonaux borgnes à calotte, type haut

Tuercas hexagonales de sombreroete

d	M4	M5	M6	M8	M10	M12
p	0,7	0,8	1	1,25	1,50	1,75
m (max)	3,2	4	5	6,5	8	10
s	7	8	10	13	17/16*	19/18*
h	8	10	12	15	18	22
dk (max)	6,5	7,5	9,5	12,5	16	18
t	5,5	7,5	8	11	13	16

Peso/Weight 1000 ud. kg

2,00 3,00 4,66 11,00 20,10 28,30

d	M14	M16	M18	M20	M22	M24
p	2	2	2,5	2,5	2,5	3
m (max)	11	13	15	16	18	19
s	22/21*	24	27	30	32/34*	36
h	25	28	32	34	39	42
dk (max)	21	23	26	28	31	34
t	18	21	25	26	29	31

Peso/Weight 1000 ud. kg

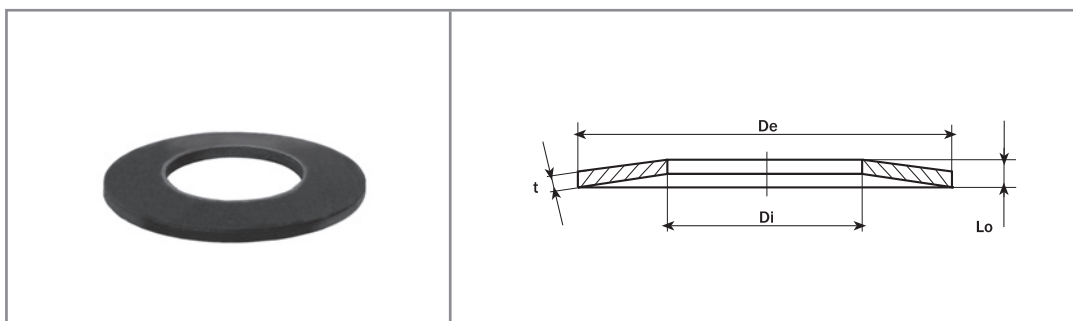
47,20 54,30 95,00 104,00 129,00 216,00

*Esta medida corresponde a la norma ISO/Size as per ISO standard

CALIDADES DISPONIBLES/GRADES AVAILABLES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
	●						●	●

DIN 2093-A



Disc springs Type A (heavy)
Rondelles ressort Type A (lourd)

Arandelas de platillo - Tipo A (pesadas)

De(h12)	8	10	12,5	14	16	18	20	22,5	25	28	31,5
Di	4,2	5,2	6,2	7,2	8,2	9,2	10,2	11,2	12,2	14,2	16,3
t	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,25	1,5	1,5	1,75
Lo	0,6	0,75	1	1,1	1,25	1,4	1,55	1,75	2,05	2,15	2,45

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,10 0,21 0,48 0,65 0,97 1,42 1,87 2,79 4,19 4,96 7,44

De(h12)	35,5	40	45	50	56	63	71	80	90	100	112
Di	18,3	20,4	22,4	25,4	28,5	31	36	41	46	51	57
t	2	2,25	2,5	3	3,0	3,5	4	5	5	6	6
Lo	2,8	3,15	3,5	4,1	4,3	4,9	5,6	6,7	7	8,2	8,5

Peso/Weight 1000 ud. kg

10,91 15,82 22,67 32,62 40,34 62,36 87,66 138,68 176,70 264,24 331,27

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100

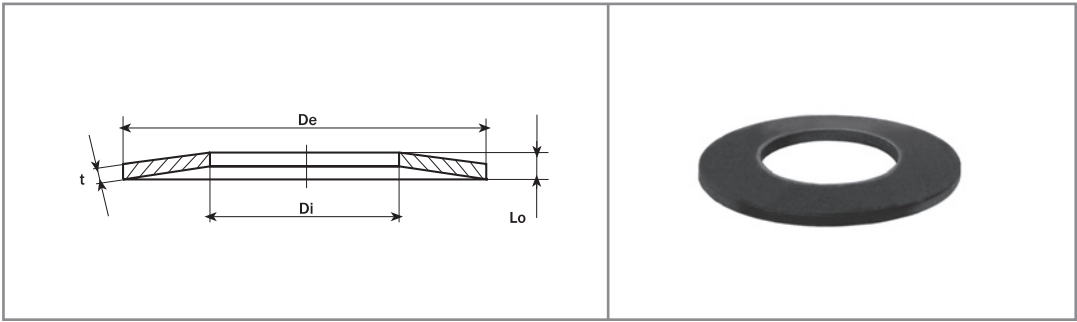
HV140

HV300

FST

A2

A4



Disc springs Type B (medium)
Rondelles ressort Type B (moyen)

Arandelas de platillo - Tipo B (medio)

De(h12)	8	10	12,5	14	16	18	20	22,5	25	28	31,5
Di	4,2	5,2	6,2	7,2	8,2	9,2	10,2	11,2	12,2	14,2	16,3
t	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1	1,25
Lo	0,55	0,7	0,85	0,9	1,05	1,2	1,35	1,45	1,6	1,8	2,15

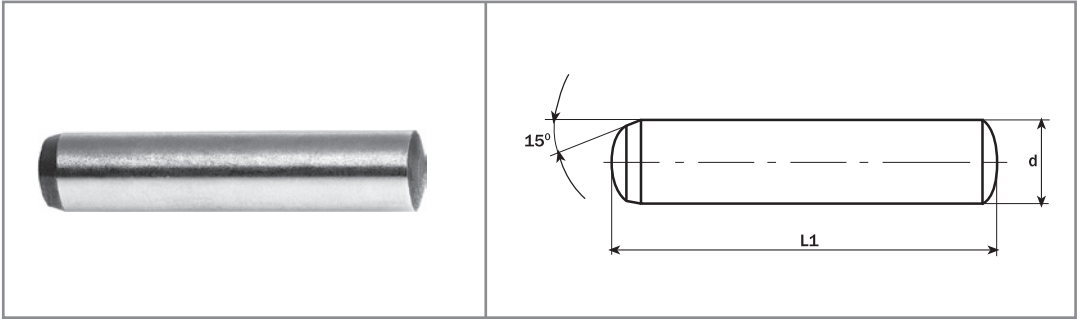
Peso/Weight 1000 ud. kg											
	0,08	0,17	0,34	0,42	0,70	0,99	1,38	1,82	2,48	3,42	5,34

De(h12)	35,5	40	45	50	56	63	71	80	90	100	112
Di	18,3	20,4	22,4	25,4	28,5	31	36	41	46	51	57
t	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5	3	3,5	3,5	4
Lo	2,25	2,65	3,05	3,4	3,6	4,25	4,5	5,3	6	6,3	7,2

Peso/Weight 1000 ud. kg											
	6,49	10,64	15,77	22,11	27,78	45,21	56,93	82,85	126,30	154,41	230,00

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
----------	-------	-------	-----	----	----



Parallel pins (dowel pins) - Hardened
Goupilles cylindriques - Acier trempé

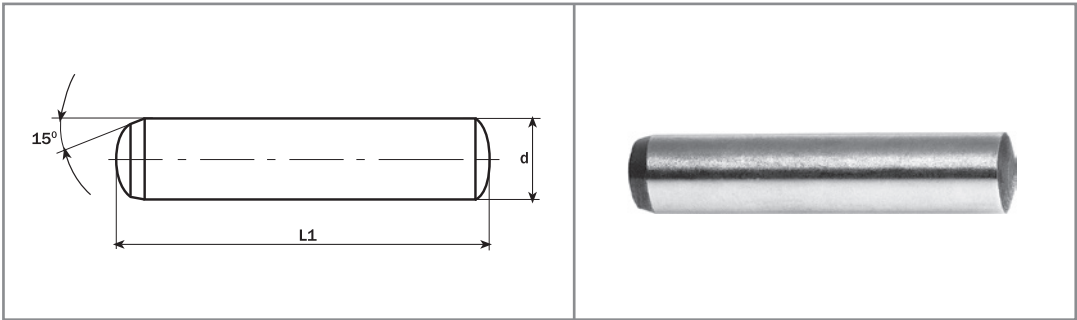
Pasadores cilíndricos. Acero templado

d1 tolerancia/tolerance (m6)	0,8	1	1,5	2	2,5	3	4	5
L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg								
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	1,180	1,850
14			0,194	0,345	0,538	0,775	1,380	2,160
16			0,222	0,395	0,615	0,886	1,580	2,460
18				0,444	0,692	0,996	1,770	2,770
20				0,493	0,769	1,110	1,970	3,080
24					0,924	1,330	2,370	3,700
28						1,550	2,760	4,320
32						1,770	3,150	4,930
36							3,550	5,540
40							3,940	6,150
45								6,930
50								7,700

*Resistencia a la tracción mínima 600 N/mm² / 600 N/mm² minimum tensile strength

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
----	-----	-------------------------------------	----	----



Parallel pins (dowel pins) - Hardened
Goupilles cylindriques - Acier trempé

Pasadores cilíndricos. Acero templado

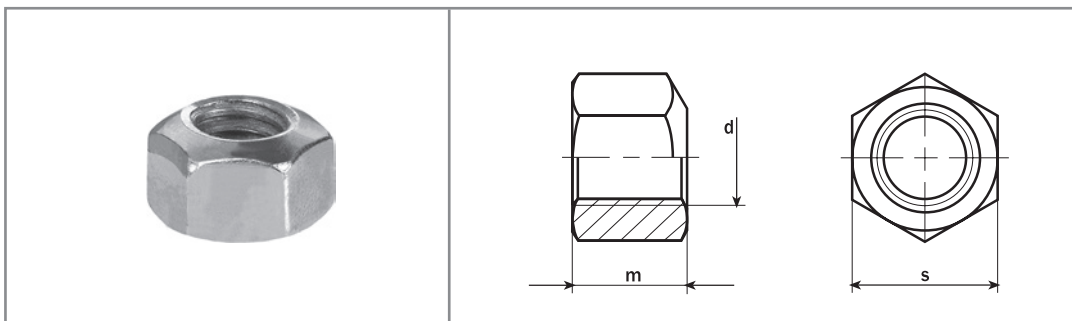
d1 tolerancia/tolerance (m6)	6	8	10	12	14	16	20
L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg							
14	3,100						
16	3,550						
18	3,990	7,10					
20	4,440	7,89					
24	5,320	9,46	14,80				
28	6,210	11,00	17,20	24,90			
32	7,100	12,60	19,70	28,40			
36	7,980	14,20	22,20	31,70	43,50		
40	8,860	15,80	24,60	35,50	48,30	63,10	
45	9,960	17,70	27,70	40,00	54,40	71,00	
50	11,100	19,70	30,80	44,40	60,40	78,90	123,00
60	12,200	21,60	33,90	48,80	66,40	86,80	136,00
70	13,300	23,60	37,00	53,30	72,50	94,60	148,00
80		27,60	43,20	62,20	84,60	110,00	173,00
90		31,50	49,40	71,00	96,60	126,00	197,00
100			55,50	79,90	109,00	142,00	222,00
120			61,60	88,80	121,00	158,00	246,00
130					145,00	189,00	296,00

*Resistencia a la tracción mínima 600 N/mm² / 600 N/mm² minimum tensile strenght

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
----	-----	-------------------------------------	----	----

DIN 6330-B



Hexagon nuts 1,5 d
 Ecrous hexagonaux 1,5 d

Tuercas hexagonales altura 1,5 d

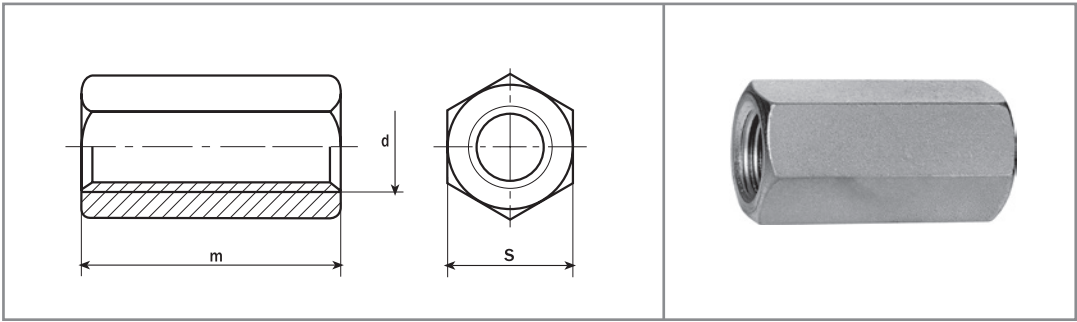
d ₁	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M24
P	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	3
m (js15)	12	15	18	21	24	30	36
s	13	16	18	22	24	30	36

Peso/Weight 1000 ud. kg

9,60	21,00	31,50	46,50	61,00	120,00	206,00
------	-------	-------	-------	-------	--------	--------

CALIDADES/GRADES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
----	---	---	---	----	----	-----	----	----



Hexagon connection nuts - Height 3xd
 Ecrous hexagonaux de jonction - Hauteur 3xd

Tuercas hexagonales de conexión - Altura 3xd

d	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M24	M27	M30
P	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	3	3	3,5
m	15	18	24	30	36	42	48	60	72	81	90
s	8	10	13	17	19	22	24	30	36	41	46

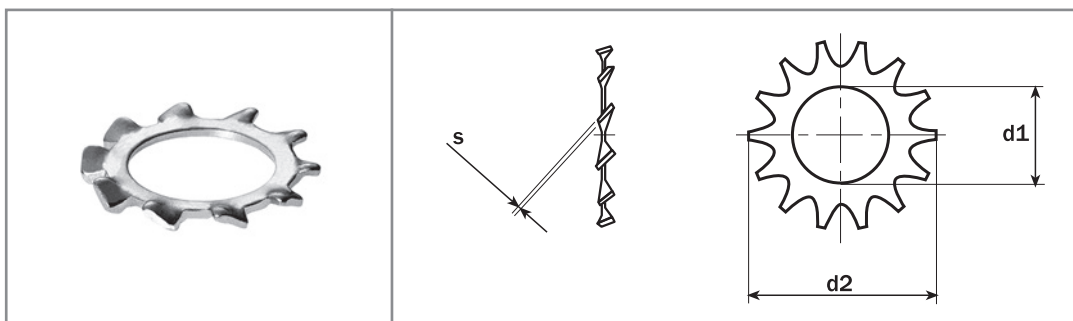
Peso/Weight 1000 ud. kg

4,61	10,00	19,20	42,00	63,00	95,50	122,00	240,00	412,00	608,00	838,00
------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

CALIDADES/GRADES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
●	●			●			●	

DIN 6797-A



Toothed lock washers external teeth
Rondelles élastiques à dents extérieures espacées

Arandelas elásticas con dentado exterior

d nom.	M3	M4	M5	M6	M8
d1	3,2	4,3	5,3	6,4	8,4
d2	6	8	10	11	15
s	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,045 0,095 0,180 0,220 0,450

d nom.	M10	M12	M14	M16	M18
d1	10,5	13	15	17	19
d2	18	20,5	24	26	30
s	0,9	1	1	1,2	1,4

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,800 1,000 1,600 2,000 3,500

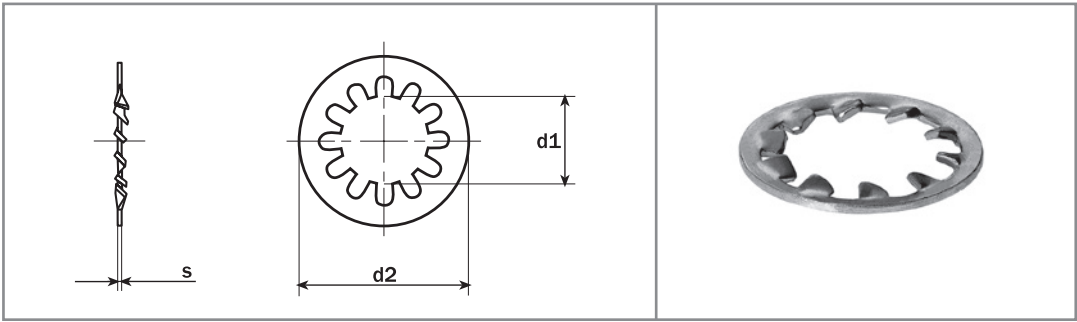
d nom.	M20	M22	M24	M27	M30
d1	21	23	25	28	31
d2	33	36	38	44	48
s	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6

Peso/Weight 1000 ud. kg

3,800 5,000 6,000 8,000 9,000

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
			●	●	●



Toothed lock washers internal teeth
Rondelles élastiques à dents intérieures espacées

Arandelas elásticas con dentado interior

d nom.	M3	M4	M5	M6	M8
d1	3,2	4,3	5,3	6,4	8,4
d2	6	8	10	11	15
s	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,045 0,100 0,200 0,250 0,550

d nom.	M10	M12	M14	M16	M18
d1	10,5	13	15	17	19
d2	18	20,5	24	26	30
s	0,9	1	1	1,2	1,4

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,900 1,200 1,900 2,400 3,700

d nom.	M20	M22	M24	M27	M30
d1	21	23	25	28	31
d2	33	36	38	44	48
s	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6

Peso/Weight 1000 ud. kg

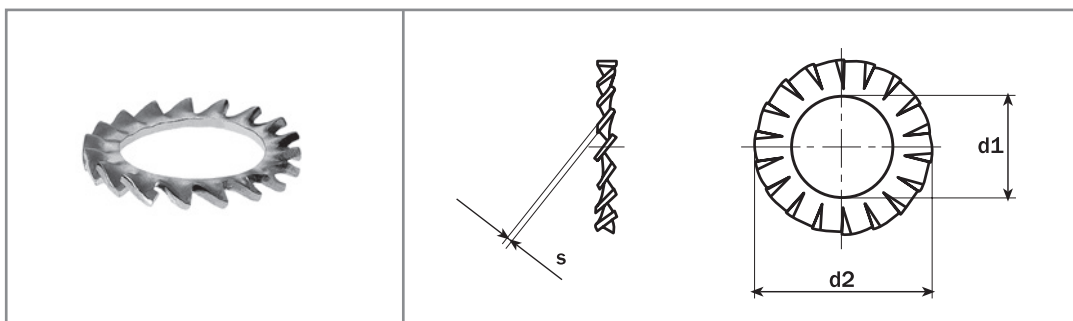
4,100 6,000 6,500 8,500 9,500

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100 HV140 HV300 FST A2 A4



DIN 6798-A



Serrated lock washers external teeth
Rondelles élastiques à dents chevauchantes extérieures

Arandelas elásticas de abanico con dentado exterior

d nom.	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12
d1	3,2	4,3	5,3	6,4	7,4	8,4	10,5	13
d2	6	8	10	11	12,5	15	18	20,5
s	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,060 0,140 0,280 0,360 0,500 0,800 1,250 1,600

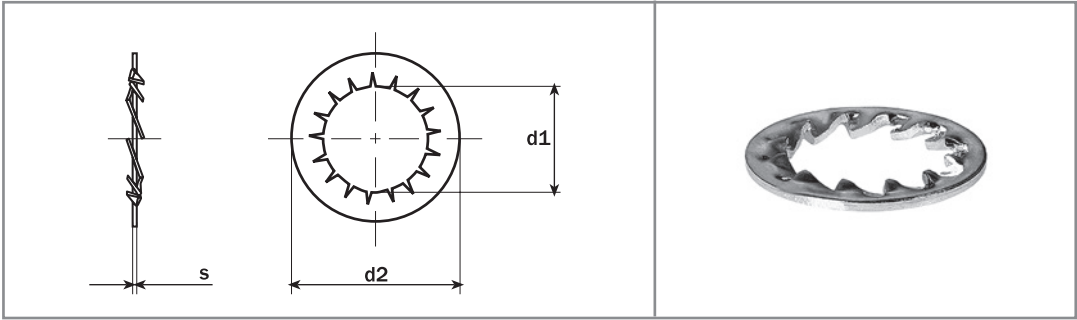
d nom.	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30
d1	15	17	19	21	23	25	28	31
d2	24	26	30	33	36	38	44	48
s	1	1,2	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6

Peso/Weight 1000 ud. kg

2,300 2,900 5,000 6,000 7,500 8,000 12,000 14,000

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100 HV140 HV300 FST A2 A4



Serrated lock washers internal teeth
Rondelles élastiques à dents chevauchantes intérieures

Arandelas elásticas de abanico con dentado interior

d nom.	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12
d1	3,2	4,3	5,3	6,4	7,4	8,4	10,5	13
d2	6	8	10	11	12,5	15	18	20,5
s	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,060	0,140	0,280	0,360	0,500	0,800	1,250	1,600
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

d nom.	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30
d1	15	17	19	21	23	25	28	31
d2	24	26	30	33	36	38	44	48
s	1	1,2	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6

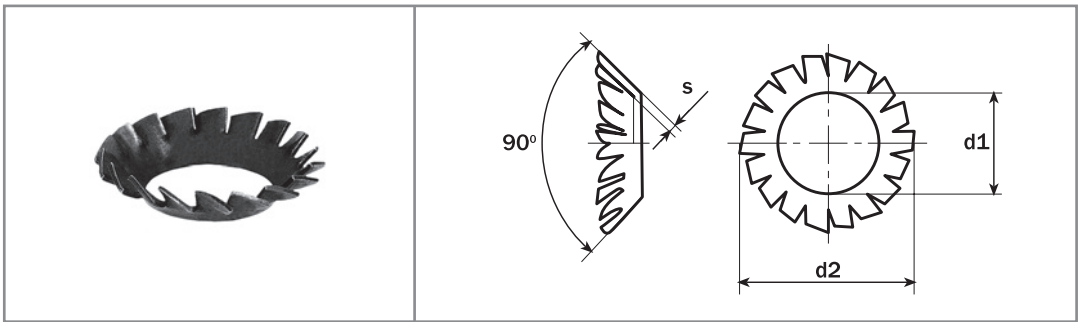
Peso/Weight 1000 ud. kg

2,300	2,900	5,000	6,000	7,500	8,000	12,000	14,000
-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
----------	-------	-------	-----	----	----

DIN 6798-V



Countersunk serrated lock washers external teeth

Rondelles élastiques concaves à dents chevauchantes extérieures

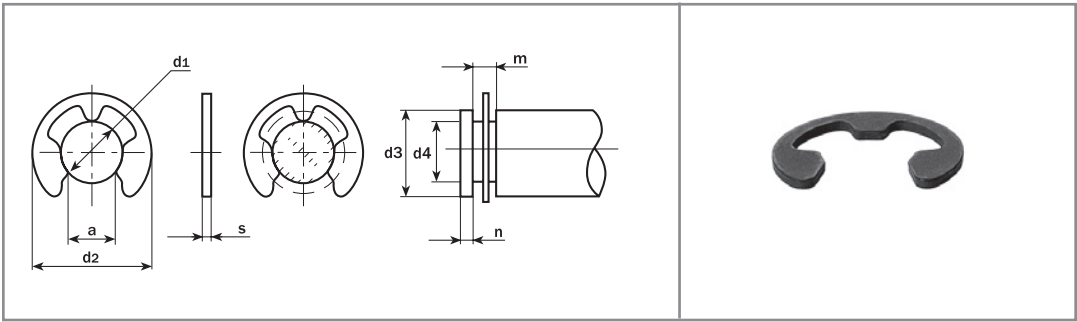
Arandelas elásticas cónicas de abanico con dentado exterior

d nom.	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
d1	3,2	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13	15	17
d2≈	6	8	9,8	11,8	15,3	19	23	26,2	30,2
s	0,2	0,25	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6

Peso/Weight 1000 ud. kg									
	0,040	0,100	0,200	0,300	0,500	1,000	1,500	1,900	2,300

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
			●	●	●



Retaining rings for shafts
Anneaux de sécurité pour axe

Anillos de seguridad para eje

d4 (h11)		1,2	1,5	1,9	2,3	3,2	4	5	6
Eje ø d3	min.	1,4	2	2,5	3	4	5	6	7
	max.	2	2,5	3	4	5	7	8	9
Anillo/ring	s	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7
	a	1,01	1,28	1,61	1,94	2,7	3,34	4,11	5,26
	d2 (max)	3,0	4,0	4,5	6,0	7,0	9,0	11,0	12,0

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,021 0,040 0,070 0,120 0,158 0,234 0,255

d4 (h11)		7	8	9	10	12	15	19	24
Eje ø d3	min.	8	9	10	11	13	16	20	25
	max.	11	12	14	15	18	24	31	38
Anillo/ring	s	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,75	2
	a	5,84	6,52	7,63	8,32	10,45	12,61	15,92	21,88
	d2 (max)	14,0	16,0	18,5	20,0	23,0	29,0	37,0	44,0

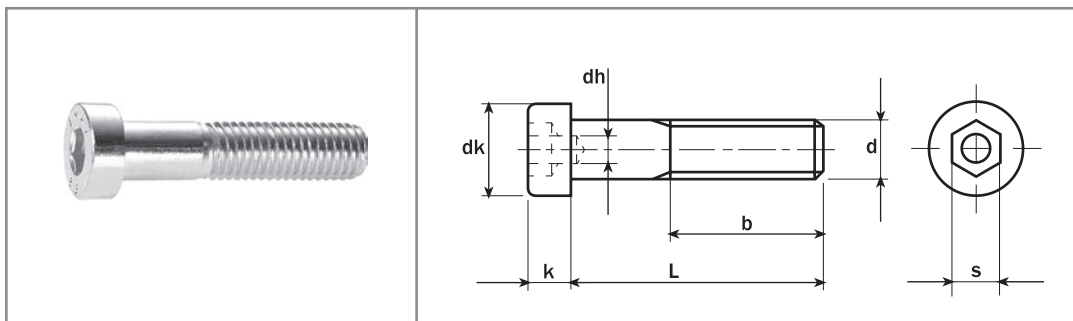
Peso/Weight 1000 ud. kg

0,474 0,660 1,000 1,120 1,770 3,370 5,619 8,180

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
			●	●	●

DIN 6912



Hexagon socket head cap screws with centre hole and low head
 Vis à tête cylindrique réduite à six pans creux avec trou de guidage

Tornillos con cabeza cilíndrica baja con hueco hexagonal y centrador

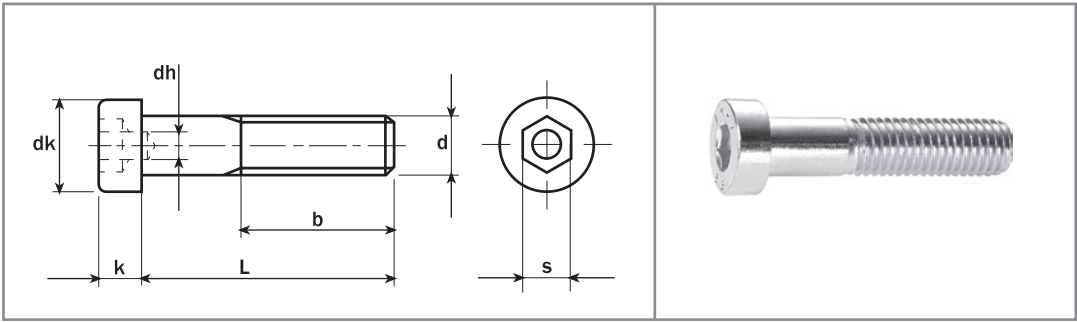
d	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	
P	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	
b ⁽¹⁾	1	14	16	18	22	26	30	34	38
	2	-	-	-	-	32	36	40	44
dk	7	8,5	10	13	16	18	21	24	
dh	2	2,5	3	4	5	6	7	8	
k	2,8	3,5	4	5	6,5	7,5	8,5	10	
s	3	4	5	6	8	10	12	14	

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
10	1,300	2,200	3,600					
12	1,500	2,500	3,900	7,70				
16	1,900	3,100	4,500	8,80	15,50	22,30		
20	2,300	3,700	5,200	10,20	17,90	25,50	37,90	52,50
25	2,700	4,400	6,200	12,50	20,20	29,50	42,50	56,50
30	3,200	5,100	7,300	14,00	22,00	32,50	48,00	63,00
35	3,400	5,800	8,300	15,70	25,50	36,50	53,00	69,70
40	4,200	6,600	9,500	17,50	28,50	40,00	58,00	78,70
50	5,200	7,300	11,500	21,50	34,80	48,00	69,50	91,50
60		9,000	13,600	25,30	40,30	57,00	82,00	107,00
70			15,700	29,10	46,00	65,00	92,50	122,00
80				32,80	52,50	72,00	104,00	140,00
90					57,80	80,00	116,00	154,00
100						88,00	127,00	169,00
110							139,00	183,00
120							151,00	198,00
130								212,00
140								226,00

b) 1) $L \leq 125$ mm. 2) 125 mm $< L \leq 200$ mm.

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----



Hexagon socket head cap screws with centre hole and low head
 Vis à tête cylindrique réduite à six pans creux avec trou de guidage

Tornillos con cabeza cilíndrica baja con hueco hexagonal y centrador

d	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	
P	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	4	
b⁽⁴⁾	1	42	46	50	54	60	66	72	78
	2	48	52	56	60	66	72	78	84
dk	27	30	33	36	40	45	50	54	
dh	8	10	10	12	12	15	16,5	18	
k	11	12	13	14	16	17,5	19,5	21,5	
s	14	17	17	19	19	22	24	27	

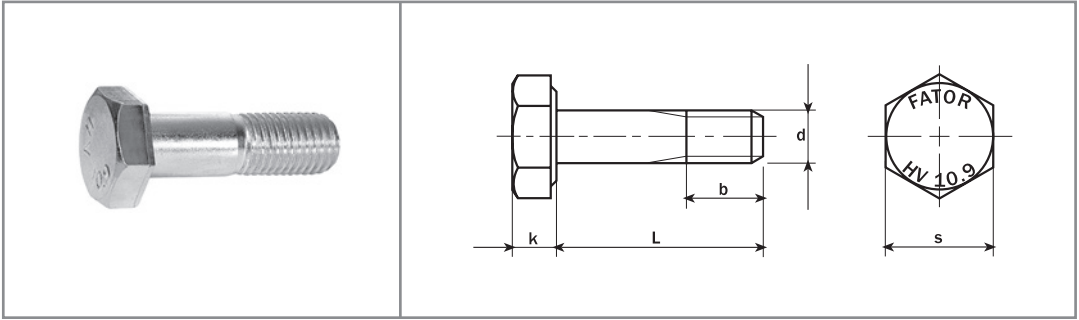
L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

25	77,00							
30	84,60	108,00						
35	93,30	118,00						
40	102,00	128,00	185,00					
50	119,00	150,00	215,00					
60	138,00	172,00	245,00	263,00				
70	157,00	196,00	275,00	298,00	445,00	498,00		
80	178,00	222,00	305,00	333,00	490,00	552,00	793,0	
90	196,00	245,00	335,00	369,00	535,00	607,00	860,0	1000,0
100	215,00	269,00	365,00	407,00	580,00	662,00	927,0	1080,0
110	235,00	292,00	395,00	439,00	625,00	717,00	994,0	1160,0
120	255,00	316,00	425,00	474,00	670,00	772,00	1060,0	1240,0
130	275,00	342,00	455,00	510,00	715,00	827,00	1130,0	1320,0
140	295,00	368,00	485,00	545,00	760,00	880,00	1190,0	1400,0
150	315,00	394,00	515,00	580,00	805,00	940,00	1250,0	1470,0
160		422,00	545,00	616,00	850,00	990,00	1320,0	1550,0
170		448,00	575,00	651,00	895,00	1050,00	1380,0	1630,0
180		474,00	605,00	687,00	940,00	1100,00	1450,0	1710,0
190			635,00	722,00	995,00	1160,00	1510,0	1790,0
200			665,00	758,00	1030,00	1210,00	1580,0	1870,0

b) 1) $L \leq 125$ mm. 2) 125 mm $< L \leq 200$ mm.

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----



High strength structural bolts (HV)
 Vis à haute resistance (HV)

Tornillos de cabeza hexagonal de alta resistencia (HV)

d	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
P	1,75	2	2,5	2,5	3	3	3,5	4
b	1	21	26	31	32	34	37	40
	2	23	28	33	34	37	39	42
k	8	10	13	14	15	17	19	23
s	22	27	32	36	41	46	50	60

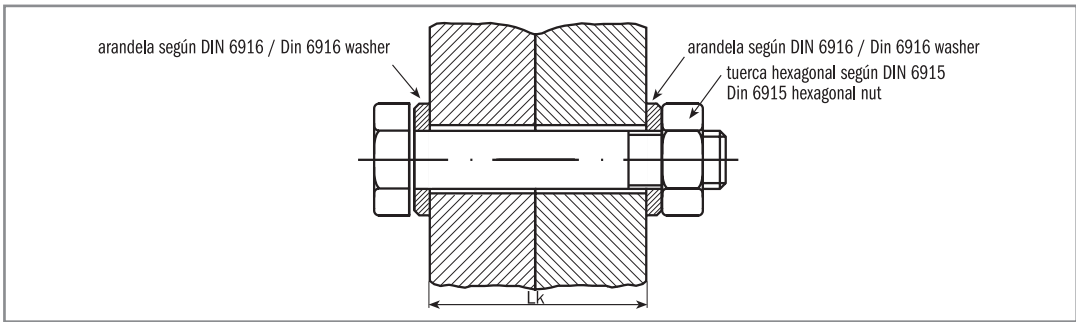
L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

30	49,10							
35	53,60							
40	58,00	105,00						
45	62,10	113,00	188,00					
50	66,60	121,00	200,00	257,00				
55	71,00	129,00	212,00	272,00				
60	75,40	137,00	225,00	286,00	362,00			
65	79,90	145,00	237,00	301,00	380,00			
70	84,30	153,00	249,00	316,00	398,00	532,00		
75	88,80	160,00	262,00	331,00	415,00	554,00	701,0	
80	93,20	168,00	274,00	346,00	433,00	576,00	728,0	
85	97,60	176,00	286,00	361,00	451,00	599,00	756,0	1.184,0
90	102,00	184,00	298,00	375,00	467,00	621,00	784,0	1.224,0
95	107,00	192,00	310,00	390,00	485,00	644,00	812,0	1.264,0
100		199,00	322,00	405,00	503,00	665,00	838,0	1.304,0
105		207,00	335,00	420,00	520,00	688,00	865,0	1.336,0
110		215,00	347,00	435,00	538,00	710,00	893,0	1.376,0
115		223,00	359,00	450,00	556,00	732,00	921,0	1.415,0
120		231,00	372,00	465,00	574,00	755,00	949,0	1.455,0
125		239,00	384,00	479,00	591,00	777,00	976,0	1.495,0
130		247,00	396,00	494,00	609,00	800,00	1.001,0	1.535,0
135			409,00	509,00	627,00	822,00	1.032,0	1.575,0
140			421,00	524,00	645,00	845,00	1.059,0	1.615,0
145			433,00	539,00	662,00	867,00	1.087,0	1.655,0
150			446,00	554,00	680,00	890,00	1.115,0	1.695,0
155			458,00	569,00	698,00	912,00	1.143,0	1.735,0
160				584,00	716,00	935,00	1.170,0	1.775,0
165				599,00	733,00	957,00	1.198,0	1.815,0
170					751,00	979,00	1.226,0	1.855,0
175					769,00	1.002,00	1.254,0	1.895,0
180					787,00	1.024,00	1.281,0	1.935,0
185					804,00	1.047,00	1.309,0	1.974,0
190					822,00	1.069,00	1.337,0	2.014,0
195					840,00	1.092,00	1.365,0	2.054,0
200						1.114,00	1.392,0	2.091,0

1) Medidas sobre la línea/Sizes above the line. 2) Medidas bajo la línea/Sizes below the line.

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----

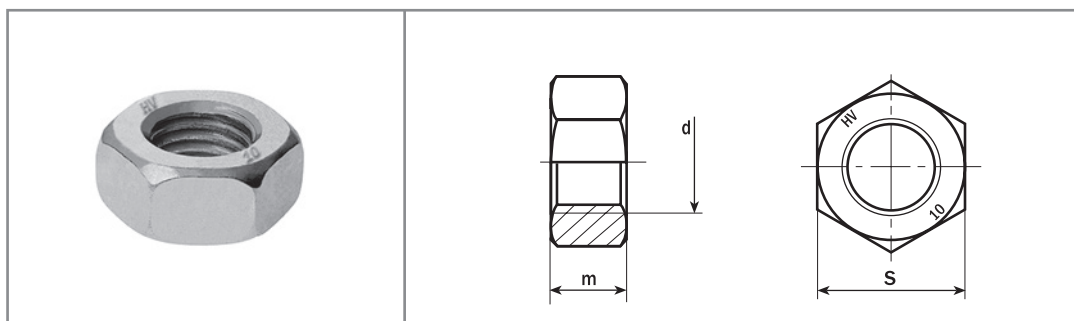


6914 Tightening lengths
6914 Longueur de serrage

6914 Longitudes de apriete

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

Las longitudes de apriete se calcularán considerando las tolerancias de longitud. / Tightening lengths will be calculated considering length tolerances.



High-strength structural hexagonal nuts (HV)

Ecrous hexagonaux à haute résistance (HV)

Tuercas hexagonales para estructuras metálicas (HV)

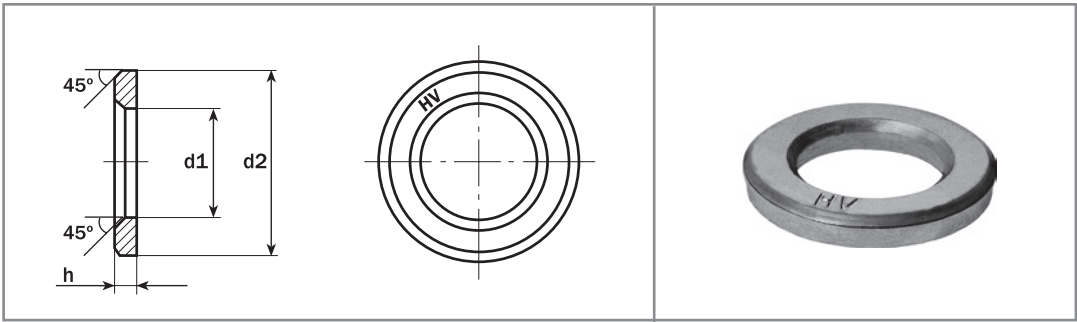
d	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
P	1,75	2	2,5	2,5	3	3	3,5	4
m	10	13	16	18	20	22	24	29
s	22	27	32	36	41	46	50	60

Peso/Weight 1000 ud. kg

23,30	48,80	73,90	104,00	155,00	224,00	300,00	515,00
-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

CALIDADES/GRADES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
----	---	---	---	----	----	-----	----	----



High-strength structural washers (HV)
Rondelles à haute résistance (HV)

Arandelas planas para estructuras metálicas (HV)

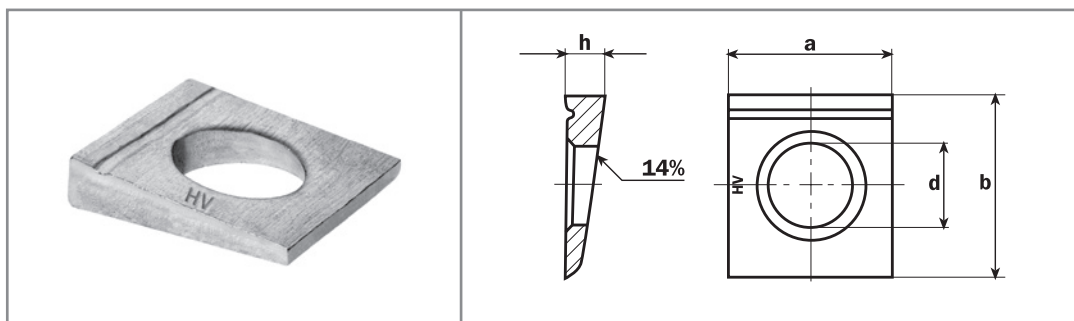
d	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
d1	13	17	21	23	25	28	31	37
d2	24	30	37	39	44	50	56	66
h	3	4	4	4	4	5	5	6

Peso/Weight 1000 ud. kg								
	7,03	14,60	19,60	24,30	30,60	50,20	63,20	115,00

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
----------	-------	-------	-----	----	----

DIN 6917



Square taper washers 14% for "I" - sections (HV)

Plaquettes obliques 14% pour profilés en "I" (HV)

Arandelas cuadradas 14% en cuña para perfiles "I" (HV)

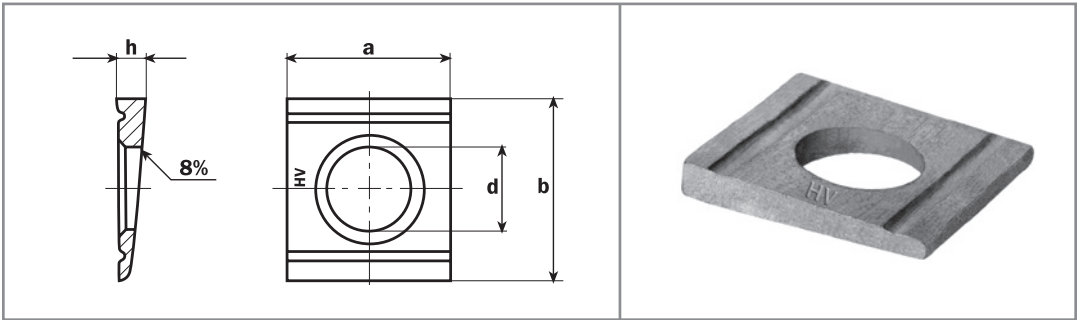
d	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
a	26	32	40	44	56	56	62	68
b	30	36	44	50	56	56	62	68
h	6,2	7,5	9,2	10	10,8	10,8	11,7	12,5

Peso/Weight 1000 ud. kg

20,40	35,70	66,50	89,80	142,00	134,00	174,00	210,00
-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
----------	-------	-------	-----	----	----



Square taper washers 8% for "U" - sections (HV)
 Plaquettes obliques 8% pour profilés en "U" (HV)

Arandelas cuadradas 8% en cuña para perfiles "U" (HV)

d	M12	M16	M20	M22
a	26	32	40	44
b	30	36	44	50
h	4,9	5,9	7	8

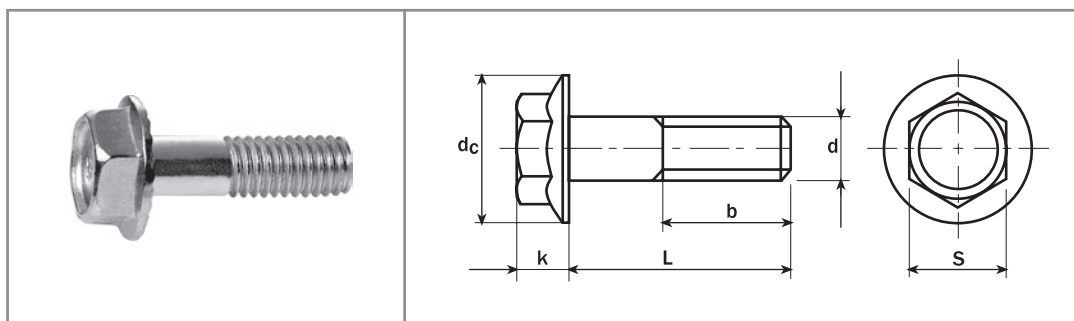
Peso/Weight 1000 ud. kg				
	18,30	31,70	57,10	82,80

d	M24	M27	M30	M36
a	56	56	62	68
b	56	56	62	68
h	8,5	8,5	9	9,4

Peso/Weight 1000 ud. kg				
	129,00	122,00	156,00	182,00

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
----------	-------	-------	-----	----	----



Hexagon flange bolts

Vis à tête hexagonale à embase cylindrique

Tornillos de cabeza hexagonal con collar biselado

d	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
P	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2
b(1)	16	18	22	26	30	34	38
b(2)	-	-	28	32	36	40	44
b(3)	-	-	-	-	-	57	65
k	5,4	6,6	8,1	9,2	11,5	12,8	14,4
s	8	10	13	15	16	18	21
dc	11,8	14,2	18	22,3	26,6	30,5	35

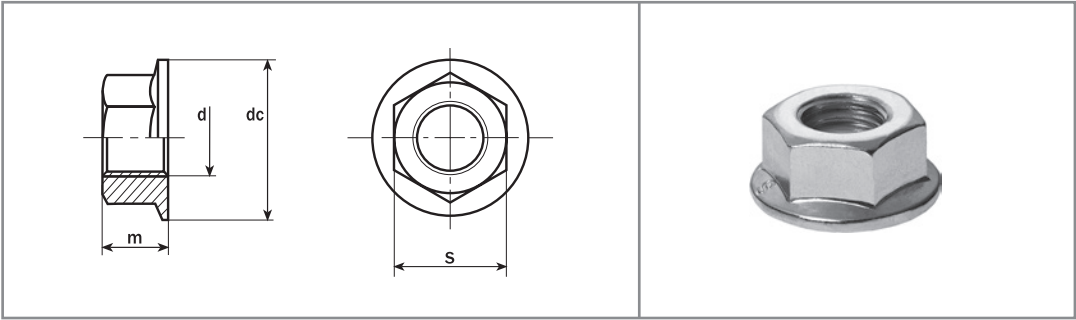
L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

10	3,50						
12	3,70	5,70					
16	4,20	6,50	14,60				
20	4,80	7,40	15,50	28,70			
25	5,60	8,50	17,50	31,90	45,70		
30	6,40	9,50	19,70	35,10	50,30	72,10	
35	7,10	10,70	21,60	38,30	55,00	78,50	104,00
40	7,80	11,90	23,90	41,40	59,70	84,90	113,00
45	8,50	13,10	26,00	44,60	64,40	91,20	121,00
50	9,30	14,30	28,10	47,80	72,90	97,40	130,00
55		15,20	32,50	55,20	78,40	109,00	144,00
60		15,80	35,00	58,90	84,00	117,00	154,00
65			37,50	62,80	89,40	125,00	164,00
70			39,90	66,50	95,00	132,00	173,00
75			42,30	70,50	101,00	140,00	183,00
80			44,80	74,30	106,00	147,00	193,00
90				82,00	117,00	116,00	212,00
100				89,70	128,00	177,00	232,00
110					140,00	192,00	252,00
120					150,00	208,00	272,00

- (1) b(1) - Paso $L_{nom} \leq 125$ mm
 b(2) - Paso $125 \text{ mm} < L_{nom} \leq 200$ mm
 b(3) - Paso $L_{nom} > 200$ mm

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
	●		●	●	●	●		●	●



Hexagon flange nuts
Ecrous hexagonaux à embase cylindrique-tronconique

Tuercas con base

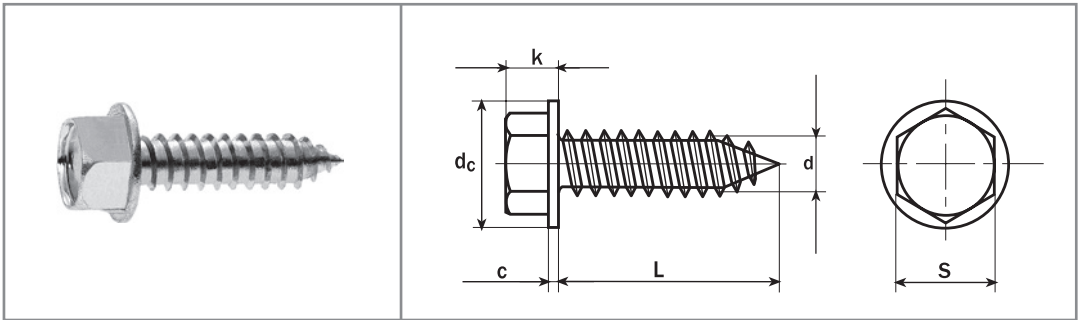
d	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20
P	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5
m	5	6	8	10	12	14	16	20
s	8	10	13	15	18	21	24	30
dc	11,8	14,2	17,9	21,8	26	29,9	34,5	42,8

Peso/Weight 1000 ud. kg

1,80	3,45	7,10	12,23	21,40	33,20	45,00	57,00
------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------

CALIDADES/GRADES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
●			●	●				●



Hexagon washer head tapping screws
 Vis hexagonaux à embase cylindrique pour tôle

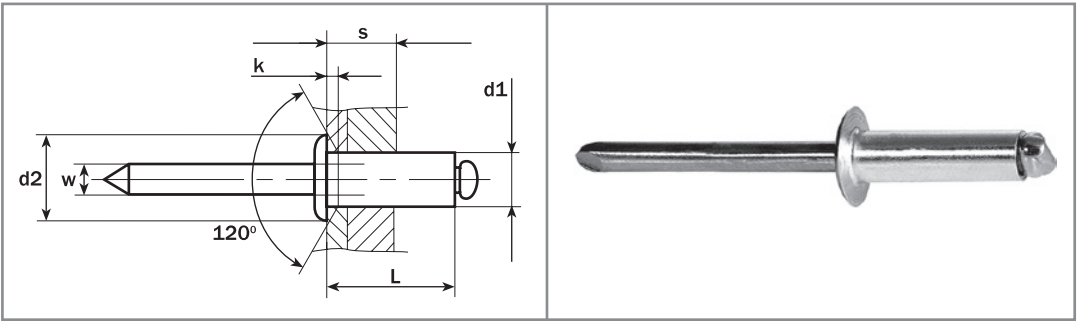
Tornillos hexagonales para chapa, con collarín

d	ST3,5	ST4,2	ST4,8	ST6,3
P	1,3	1,4	1,6	1,8
dc	min	7,6	8,1	12,2
	max	8,3	8,8	13,5
k	3	3,6	3,8	5,3
c	0,6	0,8	0,9	1
s	5,5	7	8	10
Nr. ISO	6	8	10	14

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg				
9,5	0,74	1,29	1,68	
13	0,92	1,54	2,02	4,25
16	1,08	1,76	2,32	4,77
19	1,23	1,97	2,61	5,29
22	1,38	2,19	2,89	5,82
25	1,54	2,4	3,19	6,35
32		2,91	3,88	7,57
38			4,46	8,63
45			5,16	9,89
50			5,66	10,80

CALIDADES/GRADES:

ST	ST Acero Cementado/Case hardened	A2	A4
----	----------------------------------	----	----



Domed head blind rivets
Rivets aveugles à tête plate

Remaches con cabeza alomada

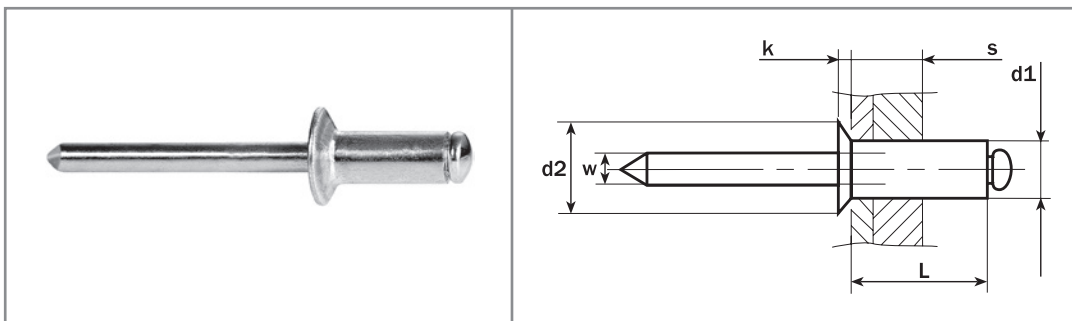
d1	2,4	3,0	3,2	4,0	4,8	5,0	6,0	6,4
d2	5	6,5	6,5	8	9,5	9,5	12	13
k	0,55	0,8	0,8	1	1,1	1,1	1,5	1,8
øTaladro/Drillø	2,5	3,1	3,3	4,1	4,9	5,1	6,1	6,5
w	1,45	1,8	1,8	2,2	2,75	2,75	3,2	3,6

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg	
4	X
5	X
6	X
7	X
8	X
10	X
12	X
14	X
15	X
16	X
18	X
20	X
21	X
22	X
24	X
25	X
26	X
27	X
30	X
32	X
35	X
40	X
45	X
50	X

CALIDADES/GRADES:

ST/ST	AL/ST	AL/AL	A2/A2	CU/ST	AL/A2	A4/A4
●	●	●	●	●	●	●

DIN 7337-B



Countersunk head blind rivets

Rivets aveugles à tête fraisée

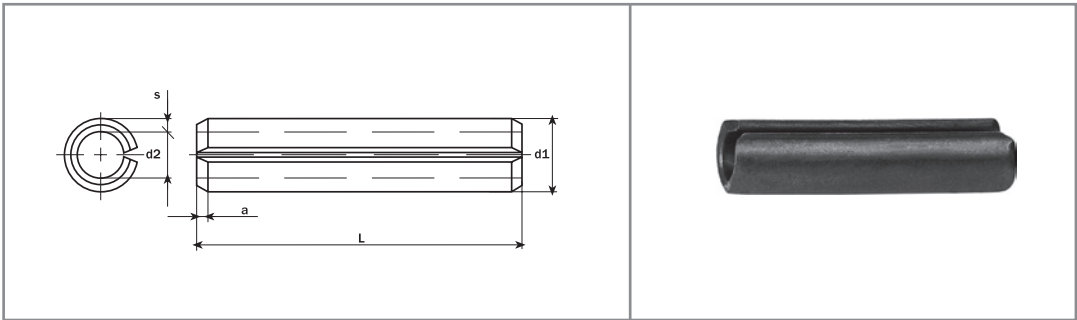
Remaches con cabeza avellanada

d1	3	3,2	4,0	4,8	5,0
d2	6	6	7,5	9	9
k	0,90	0,9	1	1,20	1,2
ØTaladro/Drillø	3	3,3	4,1	4,90	4,9
w	1,8	1,8	2,2	2,75	2,75

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg					
6	X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X
12	X	X	X	X	X
14	X		X	X	X
15		X			
16	X		X	X	X
18		X	X	X	X
20			X		X
21				X	
24				X	
25					X
27				X	
30				X	X

CALIDADES/GRADES:

ST/ST	AL/ST	AL/AL	A2/A2	CU/ST	AL/A2	A4/A4
●	●	●	●	●	●	●



Spring-type straight pins - Slotted, light duty
Goupilles élastiques - Execution légère

Pasadores elásticos - Ejecución ligera

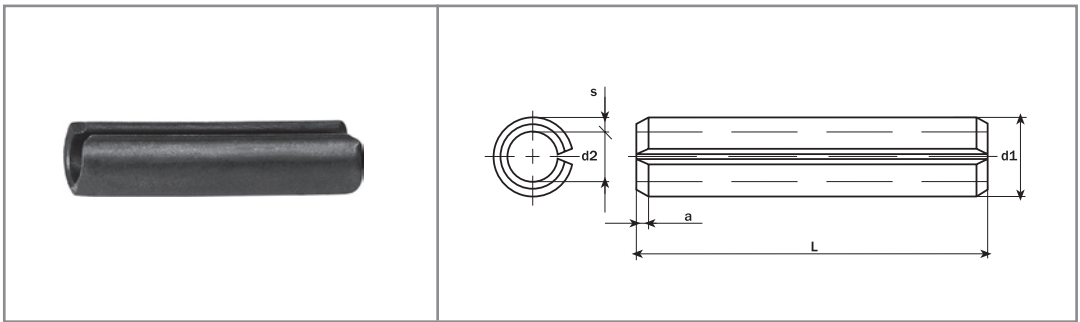
d (nom)		2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7
d1	(min)	2,3	2,8	3,3	3,8	4,4	4,8	5,4	6,4	7,5
	(max)	2,4	2,9	3,5	4	4,5	5	5,6	6,7	7,8
d2~		1,9	2,3	2,7	3,1	3,4	3,8	4,4	4,9	6
s		0,2	0,25	0,3	0,35	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75
a		0,2	0,25	0,25	0,3	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7
Cizalladura de un corte shear strength single shear		0,75	1,2	1,75	2,3	4	4,4	5,2	9	10,5
	min. in kN	1,5	2,4	3,5	4,6	8	8,8	10,4	18	21
de dos cortes double shear										

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

4	0,034	0,054	0,078	0,106	0,180	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	0,085	0,134	0,193	0,264	0,420	0,481	0,541	0,930	1,110	
12	0,102	0,161	0,232	0,317	0,504	0,578	0,650	1,120	1,330	
14	0,119	0,187	0,271	0,370	0,588	0,674	0,758	1,300	1,550	
16	0,136	0,214	0,309	0,423	0,672	0,770	0,866	1,490	1,770	
18	0,153	0,241	0,348	0,476	0,756	0,866	0,974	1,670	1,990	
20	0,170	0,267	0,386	0,528	0,840	0,962	1,080	1,860	2,210	
22	0,187	0,294	0,425	0,581	0,924	1,060	1,190	2,050	2,440	
24	0,204	0,321	0,464	0,634	1,010	1,116	1,300	2,230	2,660	
26	0,221	0,347	0,502	0,687	1,090	1,250	1,410	2,420	2,860	
28	0,238	0,374	0,541	0,740	1,180	1,350	1,520	2,600	3,100	
30	0,255	0,400	0,579	0,792	1,260	1,440	1,620	2,790	3,320	
32			0,618	0,845	1,340	1,540	1,730	2,980	3,540	
36			0,695	0,951	1,510	1,730	1,950	3,490	3,990	
40			0,772	1,060	1,680	1,920	2,160	3,720	4,430	
45					1,890	2,160	2,440	4,180	4,980	
50					2,100	2,400	2,700	4,650	5,540	
55							2,980	5,120	6,090	
60							3,250	5,580	6,640	
65							3,520	6,040	7,200	
70							3,790	6,510	7,750	
75							4,060	6,980	8,300	
80							4,330	7,440	8,860	
85								7,900	9,410	
90								8,370	9,960	
95								8,840	10,600	
100								9,300	11,100	

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
----	-----	-------------------------------------	----	----



Spring-type straight pins - Slotted, light duty
Goupilles élastiques - Execution légère

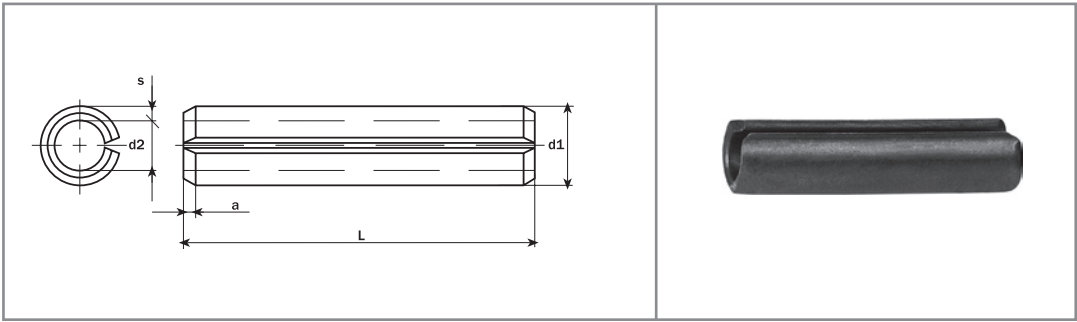
Pasadores elásticos - Ejecución ligera

d (nom)		8	10	11	12	13	14	16	18	20
d1	(min)	8,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	16,5	18,5	20,5
	(max)	8,8	10,8	11,8	12,8	13,8	14,8	16,8	18,9	20,9
d2≈		7	8,5	9,5	10,5	11	11,5	13,5	15	16,5
s		0,75	1	1	1	1,25	1,5	1,5	1,75	2
a		1,5	2	2	2	2	2	2	2	2
Cizalladura de un corte		12	20	22	24	33	42	49	63	79
shear strength single shear										
min. in kN	de dos cortes double shear	24	40	44	48	65	84	98	126	158

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg										
10	1,300	2,140	2,320	2,63	3,51	4,48	5,20	6,81	8,64	
12	1,550	2,570	2,780	3,16	4,22	5,37	6,25	8,18	10,40	
14	1,810	3,000	3,240	3,68	4,92	6,27	7,29	9,54	12,10	
16	2,070	3,430	3,710	4,21	5,62	7,16	8,33	10,90	13,80	
18	2,330	3,860	4,150	4,74	6,32	8,06	9,37	12,30	15,50	
20	2,590	4,290	4,630	5,26	7,03	8,95	10,40	13,60	17,30	
22	2,850	4,720	5,100	5,79	7,73	9,85	11,50	15,00	19,00	
24	3,110	5,140	5,560	6,31	8,43	10,70	12,50	16,40	20,70	
26	3,370	5,570	6,030	6,84	9,13	11,60	13,50	17,70	22,50	
28	3,630	6,000	6,480	7,36	9,84	12,50	14,60	19,10	24,20	
30	3,880	6,430	6,950	7,89	10,50	13,40	15,60	20,40	25,90	
32	4,140	6,860	7,400	8,42	11,20	14,30	16,70	21,80	27,60	
36	4,660	7,720	8,320	9,47	12,60	16,10	18,70	24,50	31,10	
40	5,180	8,570	9,300	10,50	14,10	17,90	20,80	27,30	34,50	
45	5,830	9,640	10,400	11,80	15,60	20,10	23,40	30,70	38,80	
50	6,480	10,700	11,600	13,20	17,60	22,40	26,00	34,10	43,20	
55	7,120	11,800	12,700	14,50	19,30	24,60	28,60	37,50	47,50	
60	7,770	12,900	13,900	15,80	21,10	26,80	31,20	40,90	51,80	
65	8,420	13,900	15,000	17,10	22,80	29,10	33,80	44,30	56,10	
70	9,060	15,000	16,200	18,40	24,60	31,30	36,40	47,70	60,40	
75	9,710	16,100	17,400	19,70	26,30	33,60	39,00	51,10	64,80	
80	10,400	17,100	18,500	21,00	28,10	35,80	41,60	54,50	69,10	
85	11,000	18,200	19,700	22,40	29,90	38,00	44,20	57,90	73,40	
90	11,700	19,300	20,600	23,70	31,60	40,30	46,80	61,30	77,70	
95	12,300	20,400	22,000	25,00	33,40	42,50	49,40	64,70	82,00	
100	13,000	21,400	23,200	26,30	35,10	44,80	52,00	68,10	86,30	
120	15,500	25,700	27,800	31,60	42,20	53,70	62,50	81,80	104,00	
140		30,000	32,400	36,80	49,20	62,60	72,90	95,40	121,00	
160		34,300	37,100	42,10	56,20	71,60	83,30	109,00	138,00	
180				47,40	63,20	80,60	93,70	123,00	155,00	
200						89,60	104,00	136,00	173,00	

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
----	-----	-------------------------------------	----	----



Spring-type straight pins - Slotted, light duty
Goupilles élastiques - Execution légère

Pasadores elásticos - Ejecución ligera

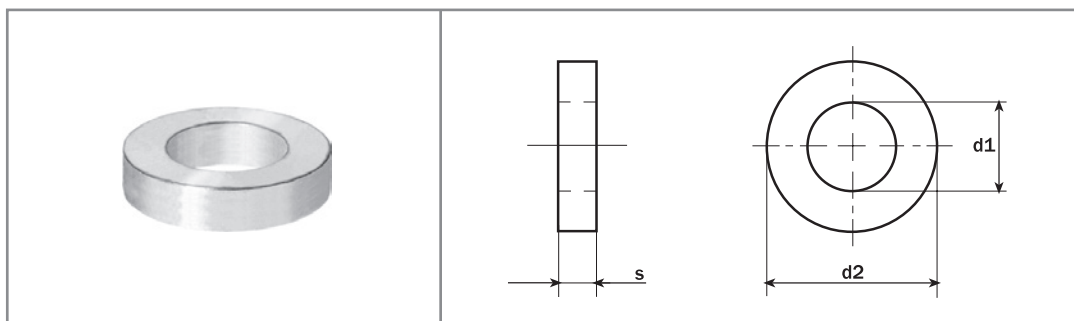
d (nom)		21	23	25	28	30	35	40	45	50
d1	(min)	21,5	23,5	25,5	28,5	30,5	35,5	40,5	45,5	50,5
	(max)	21,9	23,9	25,9	28,9	30,9	35,9	40,9	45,9	50,9
d2≈		17,5	19,5	21,5	23,5	25,5	28,5	32,5	37,5	40,5
s		2	2	2	2,5	2,5	3,5	4	4	5
a		2	3	3	3	3	3	4	4	4
Cizalladura de un corte		84	92	101	140	151	245	317	350	500
shear strength	single shear									
min. in kN	de dos cortes double shear	168	184	202	280	302	490	634	720	1000

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg										
14	12,80	14,10	15,40	21,50	23,30					
16	14,60	14,60	17,60	24,60	26,60					
18	16,40	16,40	19,80	27,70	29,90					
20	18,20	18,20	22,00	30,80	33,20	53,40	69,90	79,10	109,00	
22	20,10	20,10	24,20	33,90	36,60	58,80	76,90	87,00	120,00	
24	21,90	21,90	26,40	37,00	39,90	64,10	83,90	94,90	131,00	
26	23,70	23,70	28,60	40,10	43,20	69,40	90,90	103,00	142,00	
28	25,50	25,50	30,80	43,10	46,50	74,80	97,90	111,00	153,00	
30	27,40	27,40	33,00	46,20	49,90	80,10	105,00	119,00	164,00	
32	29,20	29,20	35,20	49,30	53,30	85,50	112,00	127,00	174,00	
36	32,80	32,80	39,60	55,50	59,80	96,10	126,00	142,00	196,00	
40	36,50	36,50	43,90	61,60	66,50	107,00	140,00	158,00	218,00	
45	41,00	41,00	49,50	69,30	74,80	120,00	157,00	178,00	245,00	
50	45,00	45,00	55,00	77,00	83,10	134,00	175,00	198,00	273,00	
55	50,20	50,20	60,40	84,80	91,40	147,00	192,00	217,00	300,00	
60	54,70	54,70	65,90	92,40	99,70	160,00	210,00	237,00	327,00	
65	59,30	59,30	71,40	100,00	108,00	174,00	227,00	257,00	354,00	
70	63,80	63,80	76,90	108,00	116,00	187,00	245,00	277,00	382,00	
75	68,40	68,40	82,40	115,00	125,00	200,00	262,00	295,00	409,00	
80	73,00	73,00	87,90	123,00	133,00	214,00	280,00	316,00	436,00	
85	77,50	77,50	93,40	131,00	141,00	227,00	297,00	336,00	463,00	
90	82,10	82,10	98,90	139,00	150,00	240,00	315,00	356,00	491,00	
95	86,00	86,00	104,00	146,00	158,00	254,00	332,00	376,00	518,00	
100	91,20	91,20	110,00	154,00	166,00	267,00	349,00	395,00	545,00	
120	109,00	109,00	132,00	185,00	199,00	320,00	419,00	474,00	654,00	
140	128,00	128,00	154,00	216,00	233,00	374,00	489,00	553,00	763,00	
160	146,00	146,00	176,00	246,00	266,00	427,00	559,00	633,00	872,00	
180	164,00	164,00	198,00	277,00	299,00	481,00	629,00	712,00	981,00	
200	182,00	182,00	220,00	308,00	332,00	534,00	699,00	791,00	1.090,00	

CALIDADES/GRADES:

ST	FST	ST2(HRC:60±2) Templado/Heat treated	A2	A4
----	-----	-------------------------------------	----	----

DIN 7349



Think washers
Rondelles grosses

Arandelas gruesas

d nom.	M3	M4	M5	M6	M8	M10
d1	3,2	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5
d2	9	12	15	17	21	25
s	1	1,6	2	3	4	4

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,436	1,240	2,430	4,590	9,150	12,700
-------	-------	-------	-------	-------	--------

d nom.	M12	M14	M16	M18	M20	M22
d1	13	15	17	19	21	23
d2	30	36	40	44	44	50
s	6	6	6	8	8	8

Peso/Weight 1000 ud. kg

27,10	39,60	48,50	77,40	73,40	97,10
-------	-------	-------	-------	-------	-------

d nom.	M24	M27	M30
d1	25	28	31
d2	50	60	68
s	10	10	10

Peso/Weight 1000 ud. kg

116,00	174,00	226,00
--------	--------	--------

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100

HV140

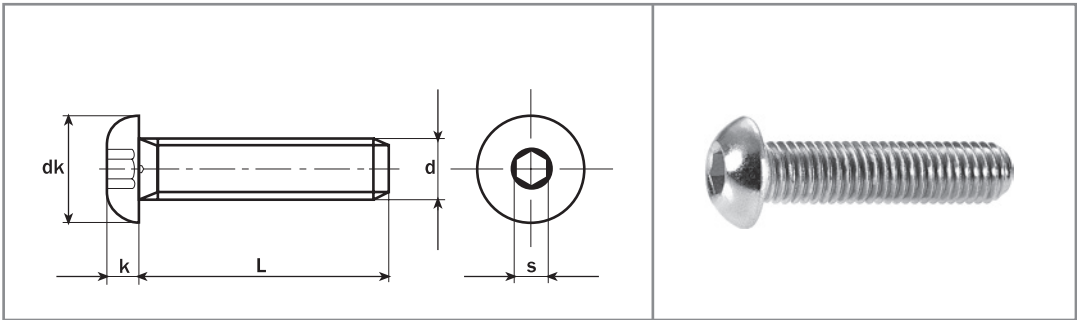
HV200

HV300

FST

A2

A4



Hexagon socket button head screws
 Vis à métaux à tête cylindrique bombée plate à six pans creux

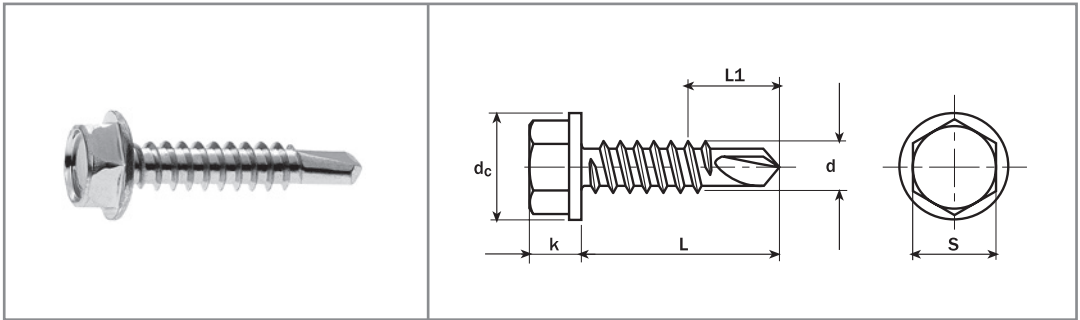
Tornillos de cabeza abombada con hueco hexagonal

d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2
dk (max)	5,7	7,6	9,5	10,5	14	17,5	21	28
k (max)	1,65	2,2	2,75	3,3	4,4	5,5	6,6	8,8
s	2	2,5	3	4	5	6	8	10

L\d:								
6	0,459							
8	0,547	1,09						
10	0,636	1,24	2,17	3,19	6,59			
12	0,724	1,40	2,42	3,54	7,23			
16		1,71	2,91	4,25	8,51	14,75	23,71	
20			3,41	4,95	9,78	16,76	26,62	55,16
30			4,65	6,72	12,97	21,78	33,90	68,48
35					14,56	24,29	37,54	75,14
40					16,15	26,80	41,18	81,80
45							44,81	88,47
50							48,45	95,13

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
					●	●	●	●	●



Self-drilling hexagon head screws with collar
 Vis autoperceuses à tête hexagonale à embase cylindrique

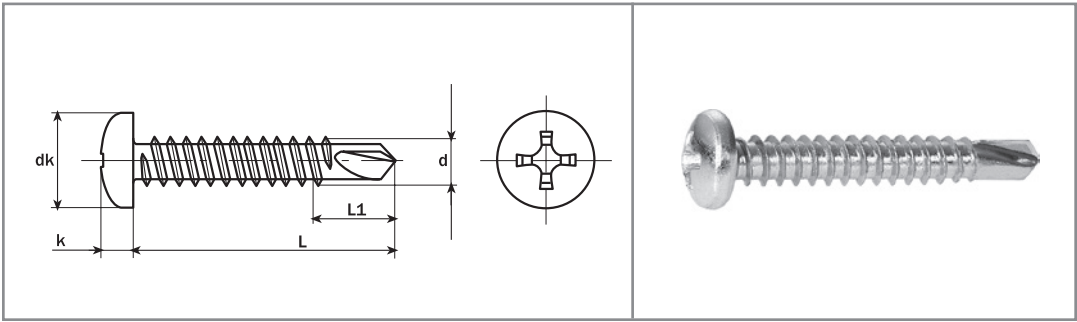
Tornillos autotaladrantes de cabeza hexagonal con collarín

d	ST3,5	ST4,2	ST4,8	ST5,5	ST6,3
P	1	1,4	1,6	1,8	1,8
dc	8,3	8,8	10,5	11	13,2
k (max)	3,45	4,25	4,45	5,45	6,45
s	5,5	7	8	8	10
L1	6	7	9	11	12
Nr. ISO	6	8	10	12	14

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg					
9,5	0,740	1,290	1,680		
13	0,920	1,540	2,020	3,64	
16	1,080	1,760	2,320	4,01	8,50
19	1,230	1,970	2,610	4,40	9,40
22	1,380	2,190	2,890	4,78	10,30
25	1,540	2,400	3,190	5,17	11,20
32		2,910	3,880	6,06	13,30
38			4,460	6,82	15,10
45			5,160	7,10	17,20
50			5,660	7,98	18,70

CALIDADES/GRADES:

ST	ST Acero Cementado/Case hardened	A2	A4
----	----------------------------------	----	----



Self-drilling cross recessed pan head screws
 Vis autoperceuses à tête cylindrique à empreinte cruciforme

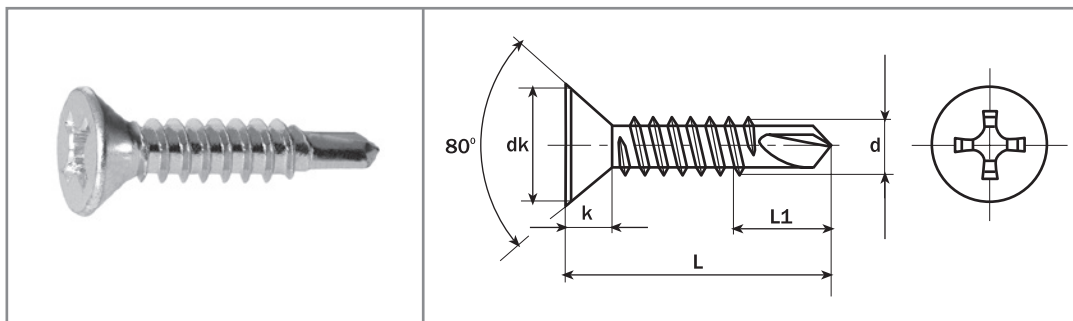
Tornillos autotaladrantes de cabeza cilíndrica abombada con hueco cruciforme

d	ST2,9	ST3,5	ST(3,9)	ST4,2	ST4,8	ST5,5
P=Paso/Pitch	1,1	1,3	1,3	1,4	1,6	1,8
dk	5,6	6,9	7,5	8,2	9,5	10,8
k	2,2	2,6	2,8	3,05	3,55	3,95
L1_≈	4,5	5	6	7	8	9
Nr. Phillips (H)	1	2	2	2	2	3
Nr. ISO	4	6	7	8	10	12

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg						
6,5	0,400	0,610	0,830			
9,5	0,510	0,790	1,050	1,220	1,850	2,800
13	0,630	0,970	1,270	1,460	2,200	3,200
16	0,740	1,120	1,460	1,670	2,500	3,600
19	0,850	1,270	1,650	1,880	2,800	4,000
22	0,960	1,420	1,840	2,100	3,100	4,380
25	1,070	1,570	2,030	2,300	3,400	4,760
32	1,324	1,720	2,230	2,800	4,100	5,670
38		1,870	2,450	3,300	4,700	6,450
45			2,660	3,800	5,300	7,250
50				4,100	5,900	8,050

CALIDADES/GRADES:

ST	ST Acero Cementado/Case hardened	A2	A4
----	----------------------------------	----	----



Self-drilling cross recessed countersunk head screws
 Vis autoperceuses à tête fraisée à empreinte cruciforme

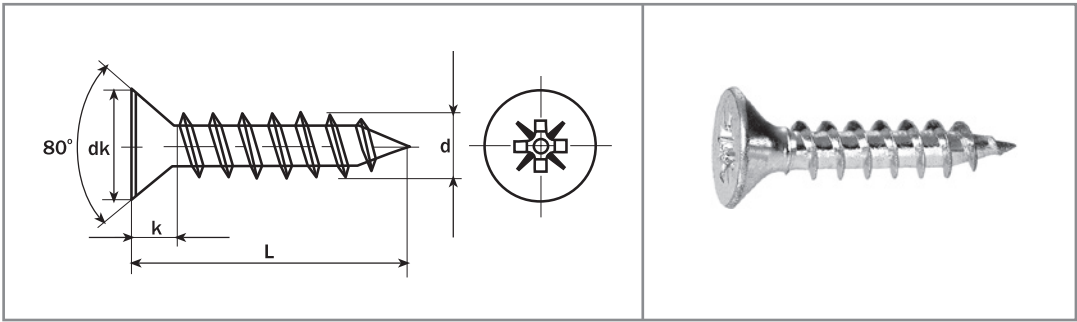
Tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada con hueco cruciforme

d	ST3,5	ST(3,9)	ST4,2	ST4,8	ST5,5
P=Paso/Pitch	1,3	1,3	1,4	1,6	1,8
dk	6,8	7,5	8,1	9,5	10,8
L1≈	5	6	7	8	10
Nr. Phillips (H)	2	2	2	2	3
Nr. ISO	6	7	8	10	12

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg					
9,5	0,548	0,658	0,775	1,100	
13	0,722	0,880	1,020	1,450	2,110
16	0,871	1,07	1,230	1,750	2,490
19	1,020	1,260	1,440	2,050	2,870
22	1,170	1,450	1,650	2,350	3,260
25	1,320	1,640	1,860	2,650	3,650
32			2,350	3,350	4,560
38				3,500	5,340
45				3,650	6,140
50				4,300	7,040

CALIDADES/GRADES:

ST	ST Acero Cementado/Case hardened	A2	A4
----	----------------------------------	----	----



Pozidrive countersunk head screws for chipboard
Vis pour agglomérée à tête fraisée, pozidrive

Tornillos rosca aglomerado, cabeza avellanada, pozidrive

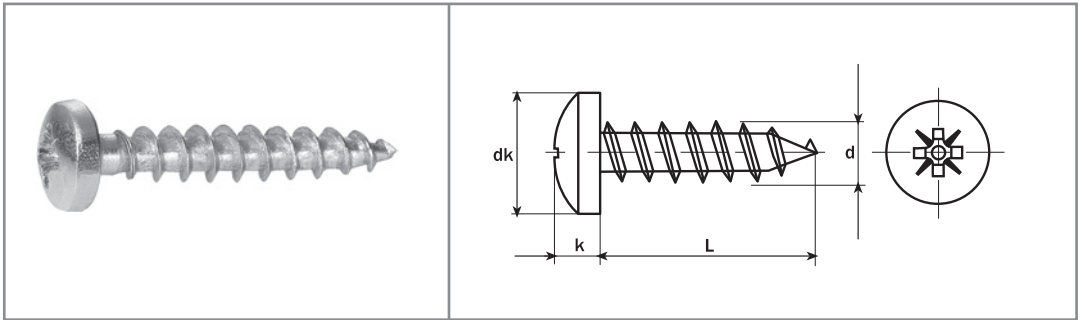
d	2,4	3	3,5	4	4,5	5	6
dk	4,8	6	7	8	9	10	12
k	1,7	1,9	2,3	2,6	2,9	3,2	3,9
Nr. Pozidrive (z)	1	1	2	2	2	2	3

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg							
8	0,216	0,312					
10	0,259	0,372	0,604	0,789			
12	0,302	0,432	0,696	0,914	1,180		
16	0,387	0,552	0,881	1,170	1,490	1,850	2,310
20	0,484	0,672	1,060	1,430	1,790	2,220	2,780
25		0,822	1,300	1,730	2,170	2,710	3,370
30		0,972	1,540	2,040	2,550	3,190	4,000
35			1,770	2,350	2,940	3,680	4,550
40			2,010	2,660	3,320	4,170	5,140
45			2,260	2,980	3,660	4,650	5,730
50				3,290	4,050	5,140	6,320
60				3,910	4,810	6,110	7,540
70							8,720
80							9,900

CALIDADES/GRADES:

ST	ST Acero Cementado/Case hardened	A2	A4
----	----------------------------------	----	----

DIN 7505-B



Pozidrive raised cheese head screws for chipboard
 Vis pour aggloméré à tête cylindrique, bombée, pozidrive

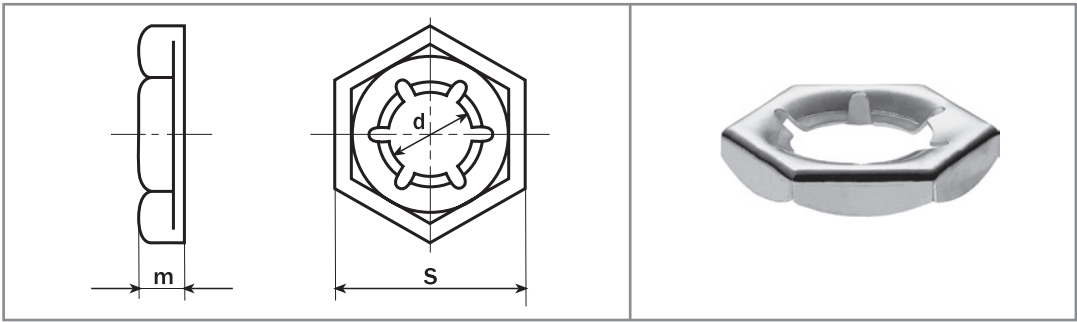
Tornillos rosca aglomerado, cabeza cilíndrica abombada, pozidrive

d	2,4	3	3,5	4	4,5	5	6
dk	5	5,9	6,9	7,9	8,9	9,6	11,6
k	2,12	2,2	2,6	2,8	3,05	3,4	4
Nr. Pozidrive (z)	1	1	2	2	2	2	3

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg							
8	0,400						
10	0,460	0,763	1,030				
12	0,520	0,856	1,160	1,630			
16	0,642	1,040	1,410	1,930	2,510	3,310	
20	0,763	1,230	1,680	2,240	2,880	3,780	5,830
25	0,914	1,470	1,980	2,620	3,370	4,370	6,660
30	1,060	1,700	2,290	3,010	3,850	5,000	7,500
35		1,940	2,600	3,390	4,340	5,550	8,330
40		2,180	2,910	3,770	4,830	6,140	9,170
45			3,220	4,120	5,310	6,730	10,000
50			3,530	4,500	5,800	7,320	10,800
60			4,460	5,260	6,770	8,540	12,500
70					7,800	9,720	14,200
80							16,000

CALIDADES/GRADES:

ST	ST Acero Cementado/Case hardened	A2	A4
----	----------------------------------	----	----



Self-locking counter nuts
Ecrou hexagonal de sécurité

Tuercas hexagonales de seguridad

d	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18
t	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7
m	3	3,5	4	4,5	5	5	5,5
s	10	13	17	19	22	24	27

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

0,400 0,900 1,400 1,900 2,500 3,400 4,100

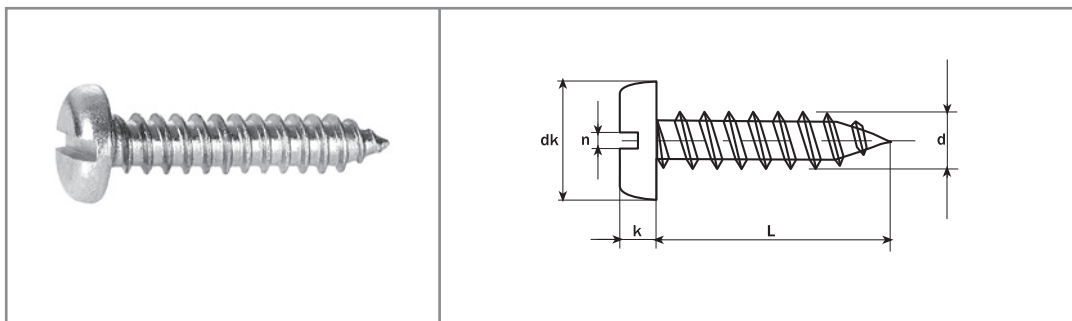
d	M20	M22	M24	M27	M30	M36
t	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3
m	6	6	7	7	8	9
s	30	32	36	41	46	55

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

5,800 6,400 9,500 13,000 17,500 29,000

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100 HV140 HV300 FST A2 A4



Slotted pan head tapping screws
 Vis à tôle à tête cylindrique large, fendue

Tornillos autoroscantes de cabeza cilíndrica, redondeada ranurada

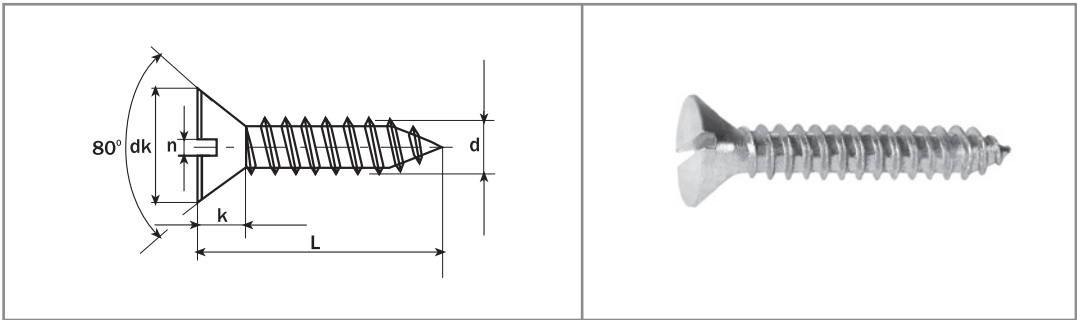
d	ST2,9	ST3,5	ST3,9	ST4,2	ST4,8	ST5,5	ST6,3
P	1,1	1,3	1,3	1,4	1,6	1,8	1,8
dk	5,6	6,9	7,5	8,2	9,5	10,8	12,5
k	1,75	2,1	2,25	2,45	2,8	3,2	3,65
n	0,8	1	1	1,2	1,2	1,6	1,6
Nr. ISO	4	6	7	8	10	12	14

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

6,5	0,424	0,650	0,800	1,000			
9,5	0,532	0,840	1,070	1,260	1,850	5,500	
13	0,658	1,020	1,290	1,500	2,200	2,950	4,320
16	0,766	1,170	1,480	1,710	2,500	3,340	4,860
19	0,874	1,320	1,670	1,920	2,800	3,730	5,400
22	0,984	1,470	1,860	2,130	3,100	4,120	5,940
25	1,094	1,620	2,050	2,340	3,400	4,510	6,480
32	1,324	1,920	2,460	2,830	4,100	5,420	7,740
38		2,200	2,800	3,300	4,700	6,200	8,820
45			3,200	3,800	5,200	7,000	9,900
50				4,300	5,750	7,800	11,000

CALIDADES/GRADES:

ST	ST Acero Cementado/Case hardened	A2	A4
----	----------------------------------	----	----



Slotted countersunk head tapping screws
 Vis à tôle à tête fraisée fendue

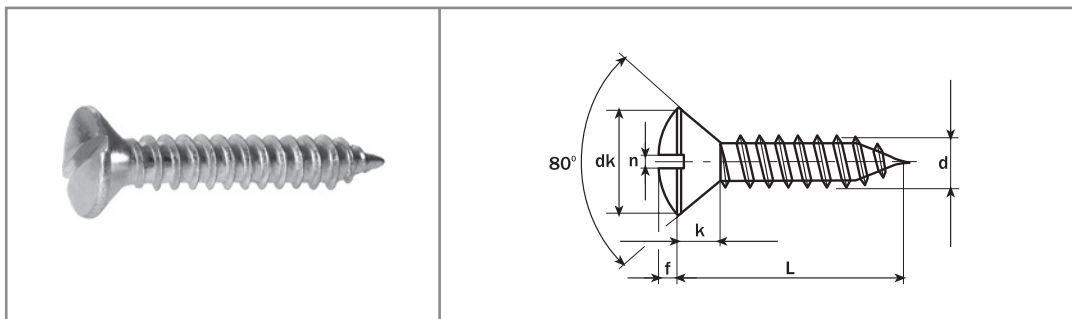
Tornillos autoroscantes de cabeza avellanada ranurada

d	ST2,9	ST3,5	ST3,9	ST4,2	ST4,8	ST5,5	ST6,3
P	1,1	1,3	1,3	1,4	1,6	1,8	1,8
dk	5,5	6,8	7,5	8,1	9,5	10,8	12,4
k≈	1,7	2,1	2,3	2,5	3	3,4	3,8
N	0,8	1	1	1,2	1,2	1,6	1,6
Nr. ISO	4	6	7	8	10	12	14

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg							
6,5	0,242	0,362	0,440	0,590			
9,5	0,350	0,540	0,660	0,780	1,100	1,730	
13	0,476	0,718	0,880	1,020	1,450	2,110	2,530
16	0,584	0,871	1,070	1,230	1,750	2,490	3,070
19	0,692	1,020	1,260	1,440	2,050	2,870	3,610
25	0,910	1,320	1,640	1,860	2,650	3,650	4,690
32		1,470	1,830	2,350	3,350	4,560	5,950
38		1,620	2,020	2,950	3,950	5,340	7,030
45			2,250	3,650	4,650	6,140	8,110
50				4,300	5,300	7,040	9,370

CALIDADES/GRADES:

ST	ST Acero Cementado/Case hardened	A2	A4
----	----------------------------------	----	----



Slotted raised countersunk head tapping screws

Vis à tôle à tête fraisée bombée, fendue

Tornillos autoroscantes de cabeza avellanada abombada y ranurada

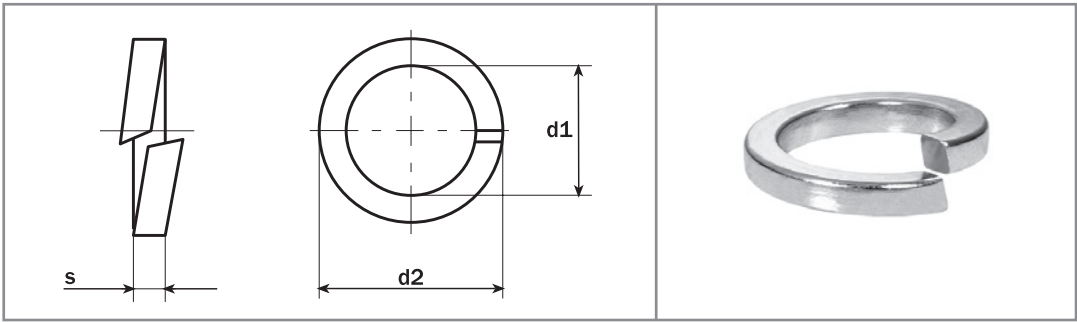
d	ST2,9	ST3,5	ST3,9	ST4,2	ST4,8	ST5,5	ST6,3
P	1,1	1,3	1,3	1,4	1,6	1,8	1,8
dk	5,5	6,8	7,5	8,1	9,5	10,8	12,4
k _≈	1,7	2,1	2,3	2,5	3	3,4	3,8
f _≈	0,9	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	2
N	0,8	1	1	1,2	1,2	1,6	1,6
Nr. ISO	4	6	7	8	10	12	14

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

6,5	0,332	0,540	0,670	0,820			
9,5	0,440	0,720	0,890	1,070	1,880	2,740	
13	0,566	0,900	1,110	1,320	2,180	3,120	4,000
16	0,674	1,050	1,300	1,530	2,480	3,890	4,540
19	0,782	1,200	1,490	1,740	2,780	5,190	5,080
25	1,000	1,500	1,870	2,160	3,780	5,970	6,880
32		1,800	2,060	2,650	4,380	6,880	7,960
38		2,100	2,250	3,150	5,080	7,790	9,240
45			2,450	3,650	5,780	8,700	10,520
50				4,150	6,580	9,300	11,800

CALIDADES/GRADES:

ST	ST Acero Cementado/Case hardened	A2	A4
----	----------------------------------	----	----



Spring lock washers
Rondelles élastiques

Arandelas helicoidales de presión

d nom.	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
d1 (min)	3,1	4,1	5,1	6,1	8,1	10,2	12,2
d2 (max)	5,6	7	8,8	9,9	12,7	16	18
s	1	1,2	1,6	1,6	2	2,5	2,5

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,105 0,195 0,370 0,425 1,050 1,960 2,280

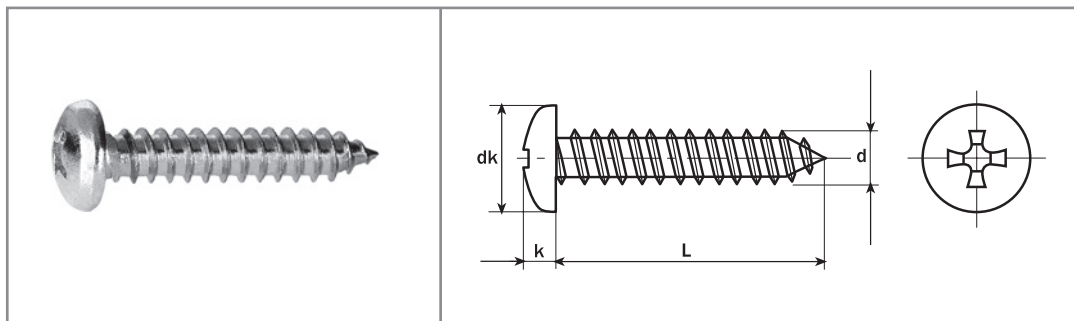
d nom.	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30
d1 (min)	14,2	16,2	20,2	22,5	24,5	27,5	30,5
d2 (max)	21,1	24,4	30,6	32,9	35,9	38,9	44,1
s	3	3,5	4,5	4,5	5	5	6

Peso/Weight 1000 ud. kg

3,80 5,94 12,30 13,60 18,10 20,60 32,00

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100 HV140 HV300 FST A2 A4



Cross recessed pan head tapping screws

Vis à tôle à tête cylindrique bombée large à empreinte cruciforme

Tornillos autoroscantes de cabeza cilíndrica abombada con hueco cruciforme

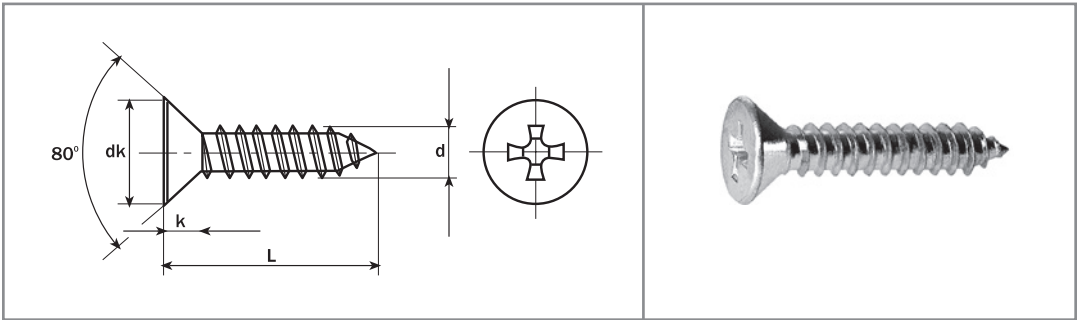
d	ST2,9	ST3,5	ST3,9	ST4,2	ST4,8	ST5,5	ST6,3
P	1,1	1,3	1,3	1,4	1,6	1,8	1,8
dk	5,6	6,9	7,5	8,2	9,5	10,8	12,5
k	2,2	2,6	2,8	3,05	3,55	3,95	4,55
Nr. Phillips (H)	1	2	2	2	2	3	3
Nr. ISO	4	6	7	8	10	12	14

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

6,5	0,400	0,610	0,830				
9,5	0,510	0,790	1,050	1,220	1,850	2,800	
13	0,630	0,970	1,270	1,460	2,200	3,200	3,900
16	0,740	1,120	1,460	1,670	2,500	3,600	4,440
19	0,850	1,270	1,650	1,880	2,800	4,000	4,980
22	0,960	1,420	1,840	2,100	3,100	4,380	5,520
25	1,070	1,570	2,030	2,300	3,400	4,760	6,060
32	1,324	1,720	2,230	2,800	4,100	5,670	7,320
38	1,870	2,450	3,300	4,700	6,450	8,400	
45	2,660	3,800	5,300	7,250	9,480		
50	4,100	5,900	8,050	10,560			

CALIDADES/GRADES:

ST	ST Acero Cementado/Case hardened	A2	A4
----	----------------------------------	----	----



Cross recessed flat countersunk head tapping screws
 Vis à tête fraisée à empreinte cruciforme

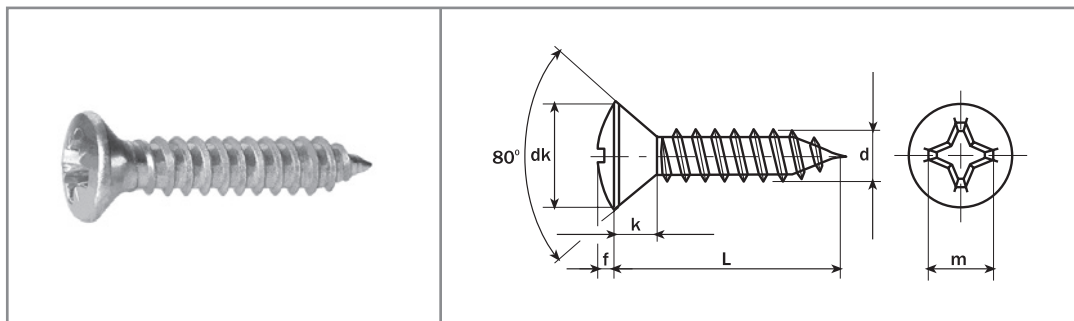
Tornillos autoroscantes de cabeza avellanada con hueco cruciforme

d	ST2,9	ST3,5	(ST3,9)	ST4,2	ST4,8	ST5,5	ST6,3
P	1,1	1,3	1,3	1,4	1,6	1,8	1,8
dk	5,5	6,8	7,5	8,1	9,5	10,8	12,4
k	1,7	2,1	2,3	2,5	3	3,4	3,8
Nr. Phillips (H)	1	2	2	2	2	3	3
Nr. ISO	4	6	7	8	10	12	14

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg							
6,5	0,242						
9,5	0,350	0,548	0,658	0,775	1,100		
13	0,476	0,722	0,880	1,020	1,450	2,110	2,530
16	0,584	0,871	1,070	1,230	1,750	2,490	3,070
19	0,692	1,020	1,260	1,440	2,050	2,870	3,610
22		1,170	1,450	1,650	2,350	3,260	4,150
25		1,320	1,640	1,860	2,650	3,650	4,690
32				2,350	3,350	4,560	5,950
38					3,500	5,340	7,030
45					3,650	6,140	8,110
50					4,300	7,040	9,200

CALIDADES/GRADES:

ST	ST Acero Cementado/Case hardened	A2	A4
----	----------------------------------	----	----



Cross recessed raised countersunk head tapping screws

Vis à tôle à tête fraisée bombée à empreinte cruciforme

Tornillos autoroscantes de cabeza avellanada abombada, mortaja phillips

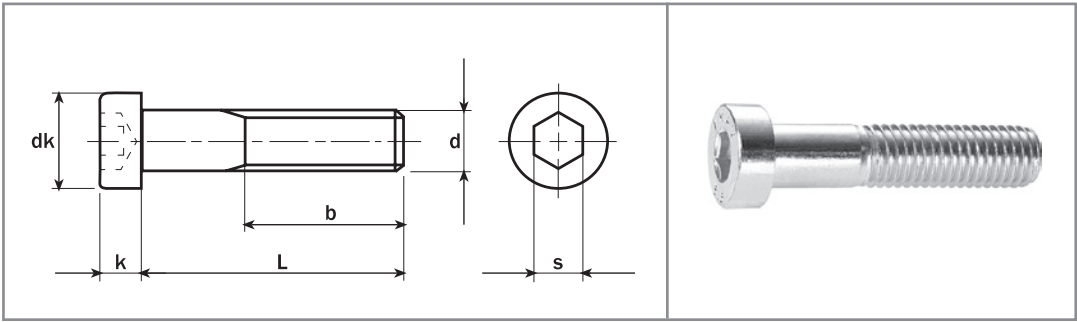
d	ST2,9	ST3,5	ST(3,9)	ST4,2	ST4,8	ST5,5	ST6,3
P	1,1	1,3	1,3	1,4	1,6	1,8	1,8
dk	5,5	6,8	7,5	8,1	9,5	10,8	12,4
k _≈	1,7	2,1	2,3	2,5	3	3,4	3,8
f _≈	0,9	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	2
Nr. Phillips (H)	1	2	2	2	2	3	3
Nr. ISO	4	6	7	8	10	12	14

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

6,5	0,332						
9,5	0,440	0,721	0,888	1,070	1,530		
13	0,566	0,898	1,110	1,320	1,880	2,740	3,460
16	0,674	1,050	1,300	1,530	2,180	3,120	4,000
19	0,782	1,200	1,490	1,740	2,480	3,510	4,540
22		1,350	1,680	1,950	2,780	3,890	5,080
25		1,510	1,870	2,160	3,180	4,280	5,620
32				2,650	3,780	5,190	6,880
38						5,970	7,960

CALIDADES/GRADES:

ST	ST Acero Cementado/Case hardened	A2	A4
----	----------------------------------	----	----



Hexagon socket head cap screws with low head
 Vis à tête cylindrique réduite à six pans creux

Tornillos de cabeza cilíndrica baja con hueco hexagonal

d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3
b*	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54
dk	5,5	7	8,5	10	13	16	18	21	24	27	30	33	36
k	2	2,8	3,5	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
s	2	2,5	3	4	5	7	8	10	12	12	14	14	17

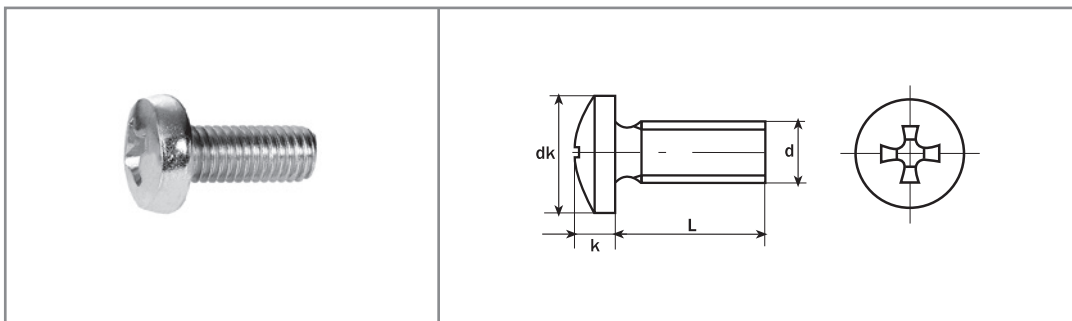
L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

5	0,480												
6	0,520	0,960											
8	0,600	1,120	2,260										
10	0,690	1,280	2,500	3,590									
12	0,780	1,440	2,740	3,940	8,05								
14	0,860	1,600	2,980	4,290	8,65								
16	0,970	1,760	3,220	4,640	9,25	14,40							
18	1,100	1,950	3,460	4,990	9,85	15,40							
20	1,200	2,150	3,770	5,340	10,50	16,40	24,10						
25		2,640	4,540	6,450	12,00	19,00	27,70						
30			5,310	7,560	14,00	21,60	31,30	46,50	62,10				
35				8,670	16,00	24,70	34,90	51,40	68,80				
40				9,780	18,00	27,80	39,30	56,30	75,50	99,00	130,00		
45					20,00	30,90	43,70	62,30	82,20	107,00	140,00		
50					22,00	34,00	48,10	68,30	89,60	115,00	150,00	188,00	223,00
55					24,00	37,10	52,50	74,30	97,00	125,00	160,00	201,00	238,00
60					26,00	40,20	56,90	80,30	104,00	135,00	172,00	214,00	253,00
70						46,40	65,80	92,40	119,00	155,00	197,00	244,00	288,00
80							74,70	105,00	134,00	175,00	222,00	274,00	324,00
90										195,00	247,00	304,00	359,00
100										215,00	272,00	334,00	395,00

b*: La cota b es un valor de referencia sobre la longitud mínima de rosca. / Size b is a guide value, it amounts on the minimum length of the threaded part. Longitudes L sobre la línea. Para medidas sobre la línea, rosca total. / Per diameter (d) are lengths (L) above de dotted line threaded up to the head.

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----



Cross recessed raised cheese head screws
 Vis à tête cylindrique bombée à empreinte cruciforme

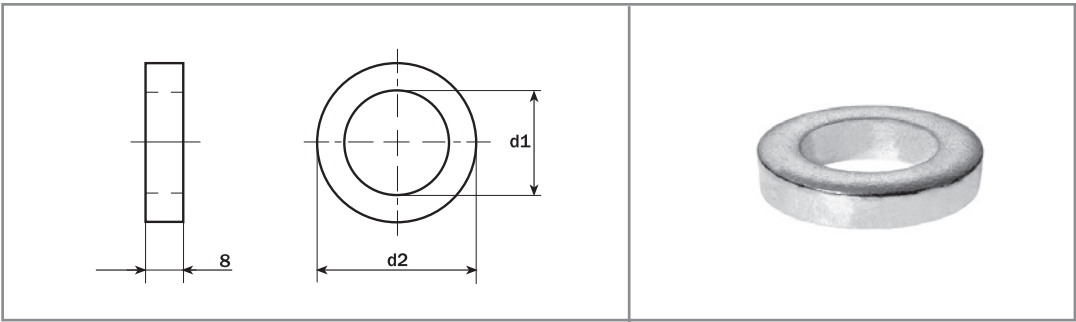
Tornillos de cabeza cilíndrica abombada con hueco cruciforme

d	M3	M4	M5	M6	M8
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25
dk	6	8	10	12	16
k	2,4	3,1	3,8	4,6	6
Nr. Phillips (H)	1	2	2	3	4

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg					
4	0,635				
5	0,675	1,410			
6	0,714	1,480	2,660		
8	0,793	1,630	2,910		
10	0,872	1,790	3,160	5,140	10,90
12	0,951	1,940	3,410	5,490	11,50
14	1,030	2,090	3,660	5,840	12,20
16	1,110	2,250	3,910	6,190	12,80
18	1,190	2,410	4,160	6,540	13,50
20	1,270	2,560	4,410	6,890	14,20
22	1,350	2,720	4,660	7,240	14,80
25	1,470	2,940	5,030	7,770	15,80
28	1,590	3,240	5,410	8,290	16,80
30	1,710	3,440	5,680	8,640	17,50
35		3,940	6,430	9,520	19,10
40		4,440	7,180	10,500	20,70
45			7,930	11,400	22,30
50			8,680	12,300	23,90
55					25,50
60					27,10

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
	●							●	●



Washers for steel structures
Rondelles pour constructions métalliques

Arandelas para construcciones metálicas

d nom.	M10	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36
d1	11	14	18	22	24	26	30	33	36	39
d2	21	24	30	37	39	44	50	56	60	66

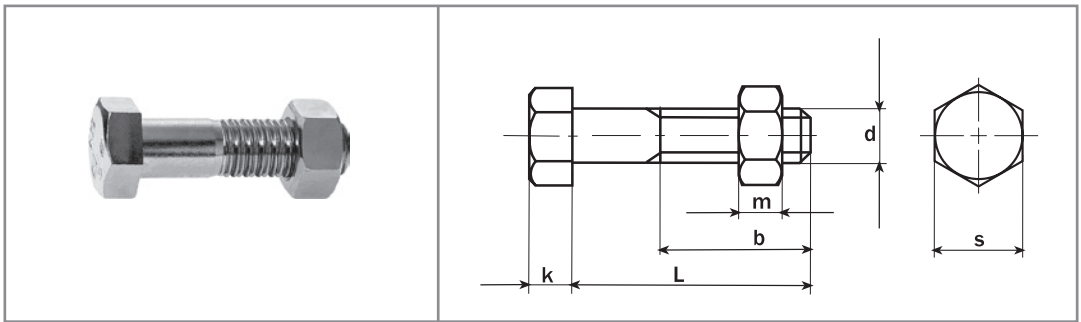
Peso/Weight 1000 ud. kg

15,70	18,80	28,30	43,60	46,20	61,50	79,00	101,00	114,00	140,00
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
----------	-------	-------	-----	----	----

DIN 7990 - DIN 555



Hexagon head bolts with hexagon nut
Vis à tête hexagonale avec écrou hexagonal

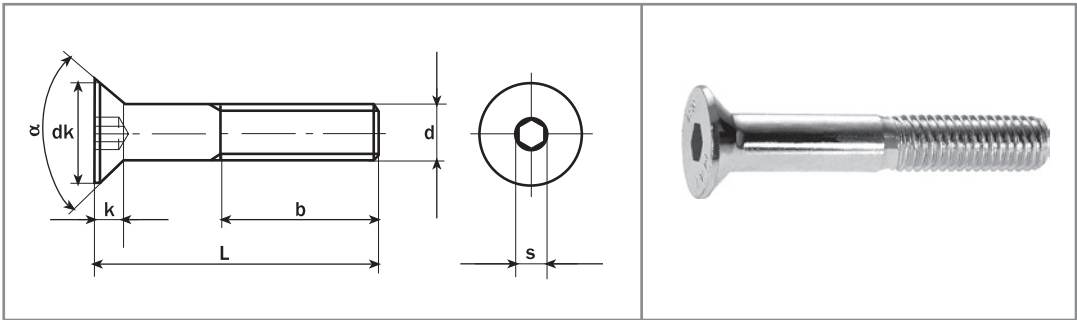
Tornillos hexagonales con tuercas hexagonales para estructuras de acero

d	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30
P	1,75	2	2,5	2,5	3	3	3,5
b	19,5	23	26	28	29,5	32,5	35
k	8	10	13	14	15	17	19
m	10	13	16	18	19	22	24
s	19	24	30	32	36	41	46

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg (con tuerca/with nut)							
30	58,80						
35	63,20	119,00					
40	67,60	127,00	240,00	284,00			
45	72,00	135,00	252,00	299,00	377,00		
50	76,40	143,00	264,00	314,00	395,00		
55	80,80	151,00	276,00	329,00	413,00		
60	85,20	159,00	288,00	344,00	431,00	595,00	
65	89,60	167,00	300,00	359,00	449,00	617,00	
70	94,00	175,00	312,00	374,00	467,00	639,00	
75	98,40	183,00	324,00	389,00	485,00	661,00	
80	102,00	191,00	336,00	404,00	503,00	683,00	902,0
85	106,00	199,00	348,00	419,00	521,00	705,00	930,0
90	110,00	207,00	360,00	434,00	539,00	727,00	958,0
95	114,00	215,00	372,00	449,00	557,00	749,00	986,0
100	118,00	223,00	384,00	464,00	575,00	771,00	1.014,0
105	122,00	231,00	396,00	479,00	593,00	793,00	1.042,0
110	126,00	239,00	408,00	494,00	611,00	815,00	1.070,0
115	130,00	247,00	420,00	509,00	629,00	837,00	1.098,0
120	134,00	255,00	432,00	524,00	647,00	859,00	1.126,0
125		263,00	444,00	539,00	665,00	881,00	1.154,0
130		271,00	456,00	554,00	683,00	903,00	1.182,0
135		279,00	468,00	569,00	701,00	925,00	1.210,0
140		287,00	480,00	584,00	719,00	947,00	1.238,0
145		295,00	492,00	599,00	737,00	969,00	1.266,0
150		303,00	504,00	614,00	755,00	991,00	1.294,0
155			516,00	629,00	773,00	1.013,00	1.322,0
160			528,00	644,00	791,00	1.035,00	1.350,0
165			540,00	659,00	809,00	1.057,00	1.378,0
170			552,00	674,00	827,00	1.079,00	1.406,0
175			564,00	689,00	845,00	1.101,00	1.434,0
180				704,00	863,00	1.123,00	1.462,0
185				719,00	881,00	1.145,00	1.490,0
190				734,00	899,00	1.167,00	1.518,0
195				749,00	917,00	1.189,00	1.546,0
200				764,00	935,00	1.211,00	1.574,0

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
●		●		●	●				



Hexagon socket countersunk head screws
Vis à tête fraisée à six pans creux

Tornillos de cabeza avellanada con hueco hexagonal

d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5
b*	12	14	16	18	22	26	30	38	46
dk	6	8	10	12	16	20	24	30	36
k (max)	1,7	2,3	2,8	3,3	4,4	5,5	6,5	7,5	8,5
a	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°
s	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12

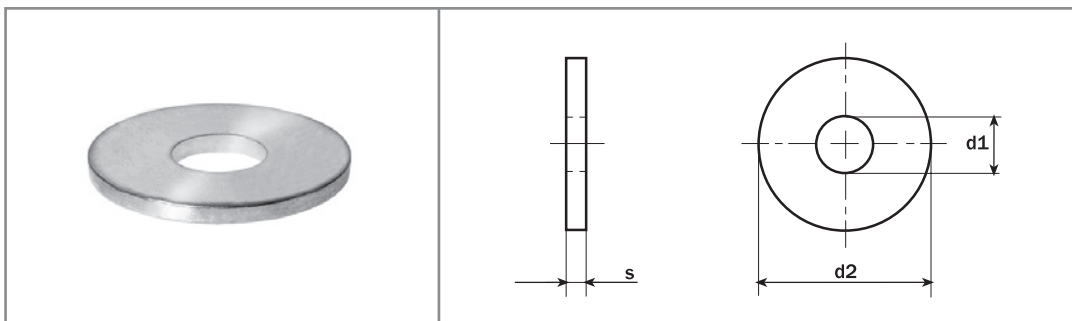
L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

8	0,470	0,920	1,600						
10	0,560	1,070	1,850	2,700	5,47				
12	0,650	1,230	2,100	3,050	6,10	10,10			
16	0,830	1,530	2,590	3,760	7,35	12,10			
20	1,000	1,840	3,090	4,460	8,60	14,10	21,20		
25	1,350	2,230	3,710	5,340	10,20	16,60	24,80		
30	1,630	2,900	4,330	6,220	11,70	19,10	28,50	51,80	
35		3,400	5,430	7,100	13,30	21,60	32,10	58,40	91,40
40		3,900	6,200	8,830	14,80	24,10	35,70	65,10	102,00
50			7,740	11,000	19,90	30,10	43,00	78,40	123,00
60					24,80	35,70	54,00	91,70	143,00
70						41,20	62,90	111,00	164,00
80								127,00	200,00
90								143,00	226,00
100									253,00

b*: La cota b es un valor de referencia sobre la longitud mínima de rosca. / Size b is a guide value, it amounts on the minimum lenght of the threaded part. Longitudes L sobre la línea. Para medidas sobre la línea, rosca total. / Per diameter (d) are lenghts (L) above de dotted line threaded up to the head.

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----



Plain washers $d2 \approx 3 \times d1$

Rondelles plates $d2 \approx 3 \times d1$

Arandelas planas $d2 \approx 3 \times d1$

d nom.	M3	M4	M5	M6	M7
d1 (min)	3,2	4,3	5,3	6,4	7,4
d2 (max)	9	12	15	18	22
s	0,8	1	1,2	1,6	2

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,349 0,774 1,460 2,790 5,290

d nom.	M8	M10	M12	M14	M16
d1 (min)	8,4	10,5	13	15	17
d2 (max)	24	30	37	44	50
s	2	2,5	3	3	3

Peso/Weight 1000 ud. kg

6,23 12,20 22,20 31,60 40,90

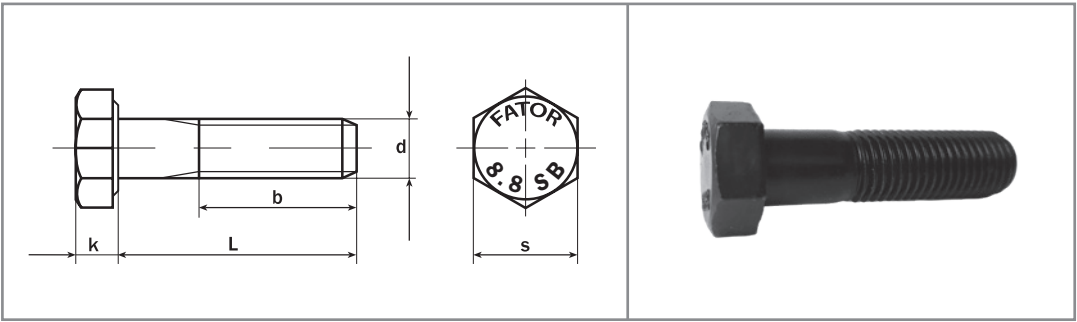
d nom.	M18	M20	M24
d1 (min)	20	22	26
d2 (max)	56	60	72
s	4	4	5

Peso/Weight 1000 ud. kg

67,40 76,80 139,00

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV200	HV300	FST	A2	A4
●	●	●	●		●	●



Hexagon head bolts
Boulons à tête hexagonale, partiellement filetées

Tornillos de cabeza hexagonal, parcialmente roscados

d	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
P	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2
b(1)	14	16	18	22	26	30	34	38
b(2)	20	22	24	28	32	36	40	44
b(3)	33	35	37	41	45	49	53	57
k	2,8	3,5	4	5,3	6,4	7,5	8,8	10
s	7,00	8,00	10,00	13,00	16,00	18,00	21,00	24,00

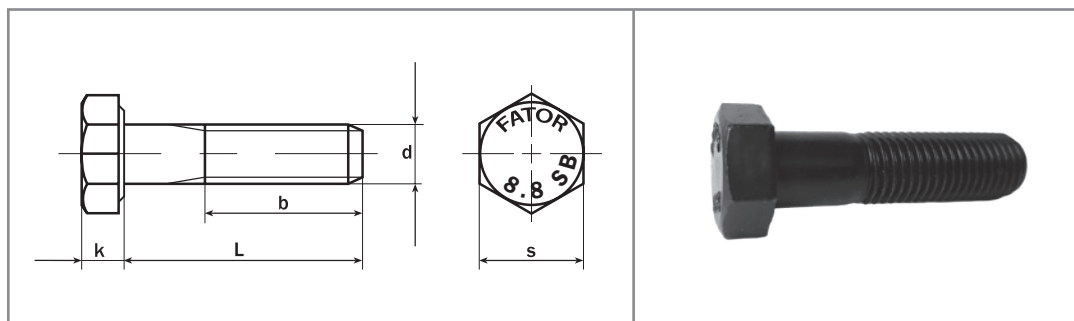
L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

25	2,88	4,58						
30	3,35	5,32	8,07					
35	3,83	6,07	9,14					
40	4,30	6,81	10,22	19,16				
45		7,55	11,30	21,07	33,97			
50		8,30	12,37	22,99	36,98	53,59		
55			13,45	24,91	40,00	57,93		
60			14,53	26,83	43,01	62,27	87,86	
65				28,75	46,03	66,61	93,79	127,79
70				30,67	49,04	70,95	99,71	135,55
80				34,51	55,07	79,63	111,56	151,07
90					61,10	88,31	123,41	166,59
100					67,13	96,99	135,27	182,10
110						105,67	147,12	197,62
120						114,35	158,97	213,14
130							169,58	227,22
140							181,43	242,74
150								258,26
160								273,77

- (1) b(1) - Paso $L_{nom} \leq 125$ mm
 b(2) - Paso $125 \text{ mm} < L_{nom} \leq 200$ mm
 b(3) - Paso $L_{nom} > 200$ mm

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----



Hexagon head bolts
 Boulons à tête hexagonale, partiellement filetés



Tornillos de cabeza hexagonal, parcialmente roscados

d	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36
P	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	4
b(1)	42	46	50	54	60	66	-	-
b(2)	48	52	56	60	66	72	78	84
b(3)	61	65	69	73	79	85	91	97
k	11,5	12,5	14	15	17	18,7	21	22,5
s	27,00	30,00	34,00	36,00	41	46	50	55,0

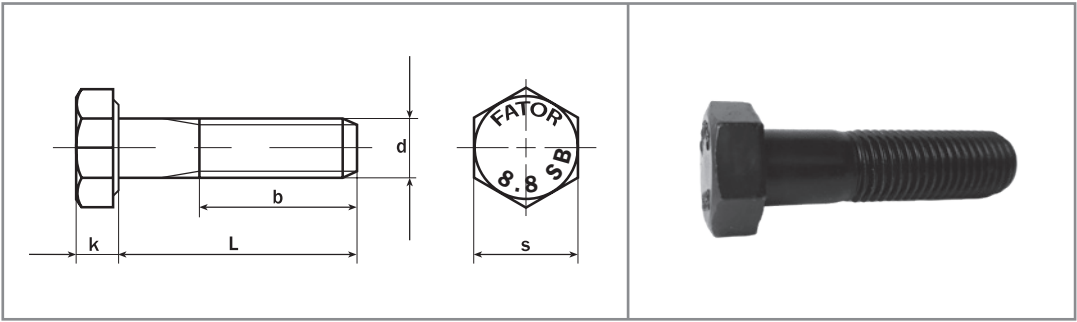
L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

70	175,50							
80	195,17	247,84						
90	214,85	272,10	346,68	407,79				
100	234,53	296,35	376,07	442,81	586,57			
110	254,20	320,61	405,47	477,84	630,65	799,38		
120	273,88	344,86	434,86	512,86	674,73	853,91		
130	291,54	366,91	461,81	544,68	715,36	903,92	1127,64	
140	311,22	391,16	491,21	579,70	759,44	958,45	1193,52	1444,53
150	330,89	415,42	520,60	614,72	803,52	1012,97	1259,40	1523,06
160	350,57	439,67	549,99	649,75	847,61	1067,50	1325,28	1601,59
180	389,92	488,18	608,78	719,80	935,77	1176,56	1457,04	1758,64
200		536,69	667,56	789,84	1023,93	1285,61	1588,81	1915,70
220			721,07	852,94	1104,62	1384,87	1709,99	2059,44
240				922,99	1192,78	1493,93	1841,76	2216,49
260					1280,95	1602,98	1973,52	2373,55
280						1712,04	2105,28	2530,61
300						1821,09	2237,04	2687,66
320							2368,81	2844,72
340								3012,02
360								3158,83

- (1) b(1) - Paso $L_{nom} \leq 125$ mm
 b(2) - Paso $125 \text{ mm} < L_{nom} \leq 200$ mm
 b(3) - Paso $L_{nom} > 200$ mm

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----



Hexagon head bolts
Boulons à tête hexagonale, partiellement filetés

Tornillos de cabeza hexagonal, parcialmente roscados

d	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M60	M64
P	4	4,5	4,5	5	5	5,5	5,5	6
b(1)	(1)	-	-	-	-	-	-	-
	(2)	90	96	102	108	116	-	-
	(3)	103	109	115	121	129	137	145
k	25	26	28	30	33	35	38	40
s	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	85,0	90,0	95,0

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

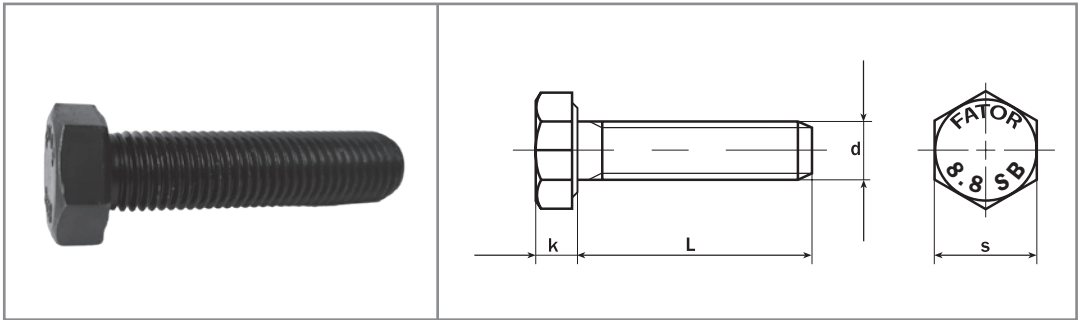
150	1859,95							
160	1952,23	2276,48						
180	2136,80	2490,78	2939,63	3407,67				
200	2321,37	2705,08	3185,88	3688,09	4423,75			
220	2491,52	2901,73	3413,17	3945,86	4728,29	5504,10		
240	2676,09	3116,04	3659,43	4226,28	5056,97	5885,67	6887,97	
260	2860,66	3330,34	3905,68	4506,71	5385,64	6267,25	7326,39	8372,66
280	3045,23	3544,64	4151,93	4787,13	5714,32	6648,83	7764,81	8871,88
300	3229,80	3758,94	4398,19	5067,56	6042,99	7030,40	8203,24	9371,09
320	3414,37	3973,25	4644,44	5347,98	6371,67	7411,98	8641,66	9870,30
340	3598,94	4187,55	4890,70	5628,41	6700,35	7793,55	9080,08	-
360	3783,51	4401,85	5136,95	5908,83	7029,02	8175,13	9518,50	-
380	3968,08	4616,15	5383,21	6189,26	7357,70	8556,71	9956,93	-
400		4830,45	5629,46	6469,69	7686,37	8938,28	-	-
420		5044,76	5875,71	6750,11	8015,05	9319,86	-	-
440		5259,06	6121,97	7030,54	8343,72	9701,44	-	-
460				7310,96	8672,40	-	-	-
480				7591,39	9001,07	-	-	-
500						-	-	-

- (1) b(1) - Paso $L_{nom} \leq 125$ mm
 b(2) - Paso $125 \text{ mm} < L_{nom} \leq 200$ mm
 b(3) - Paso $L_{nom} > 200$ mm

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----

ISO 4017



Hexagon head bolt, fully threaded
 Boulons à tête hexagonale, totalement filetés



Tornillos de cabeza hexagonal, totalmente roscados

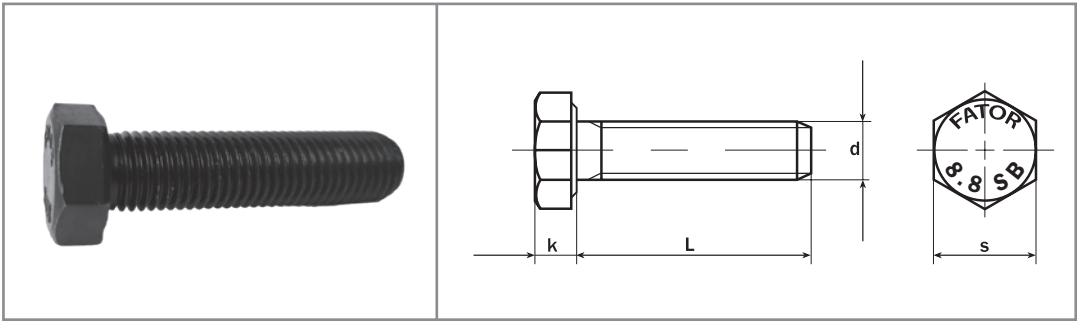
d	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
P	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2
k	2,8	3,5	4	5,3	6,4	7,5	8,8	10
s	7,00	8,00	10,00	13,00	16,00	18,00	21,00	24,00

Peso/Weight 1000 ud. kg

8	1,47							
10	1,62	2,63						
12	1,76	2,87	4,66					
16	2,06	3,35	5,35	10,82				
20	2,36	3,83	6,03	12,06	20,46			
25	2,73	4,43	6,89	13,61	22,88	33,94		
30	3,10	5,03	7,75	15,16	25,29	37,51	55,09	77,65
35	3,47	5,63	8,61	16,72	27,70	41,08	59,98	84,21
40	3,84	6,22	9,46	18,27	30,12	44,65	64,87	90,78
45	4,21	6,82	10,32	19,82	32,53	48,22	69,76	97,34
50	4,59	7,42	11,18	21,37	34,95	51,79	74,65	103,91
55	4,96	8,02	12,04	22,92	37,36	55,36	79,54	110,48
60	5,33	8,62	12,89	24,47	39,78	58,92	84,43	117,04
65	5,70	9,21	13,75	26,03	42,19	62,49	89,32	123,61
70	6,07	9,81	14,61	27,58	44,60	66,06	94,21	130,17
80		11,01	16,33	30,68	49,43	73,20	103,99	143,31
90				33,78	54,26	80,34	113,77	156,44
100				36,89	59,09	87,47	123,55	169,57
110					63,92	94,61	133,33	182,70
120					68,75	101,75	143,11	195,84
130					73,58	108,89	152,89	208,97
140					78,40	116,03	162,67	222,10
150					83,23	123,16	172,45	235,23

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----



Hexagon head bolt, fully threaded
 Boulons à tête hexagonale, totalement filetés

Tornillos de cabeza hexagonal, totalmente roscados

d	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36
P	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	4
k	11,5	12,5	14	15	17	18,7	21	22,5
s	27,00	30,00	34,00	36,00	41	46	50	55,0

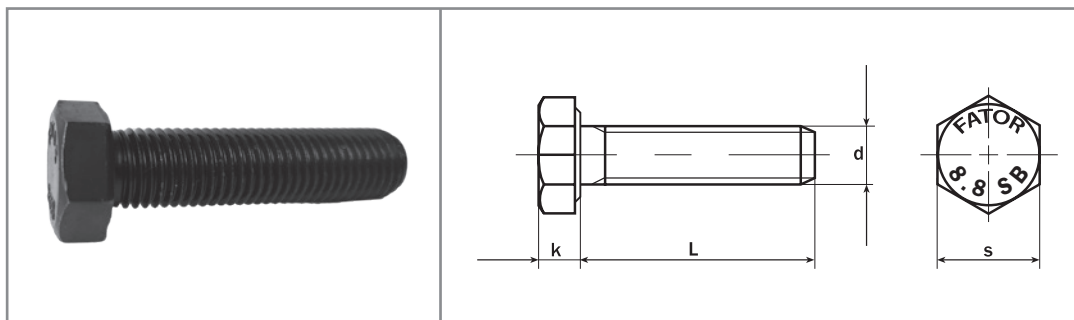
Peso/Weight 1000 ud. kg

35	112,95							
40	121,11	157,38						
45	129,27	167,67	221,25					
50	137,43	177,95	233,91	277,42				
55	145,59	188,24	246,58	292,26	399,25			
60	153,75	198,53	259,25	307,10	418,42	543,75		
65	161,91	208,82	271,91	321,93	437,59	567,25	723,49	
70	170,07	219,11	284,58	336,77	456,75	590,75	752,36	928,61
80	186,38	239,69	309,91	366,45	495,08	637,74	810,11	996,89
90	202,70	260,27	335,24	396,12	533,41	684,74	867,85	1065,17
100	219,02	280,85	360,57	425,80	571,74	731,74	925,60	1133,45
110	235,34	301,42	385,90	455,48	610,08	778,73	983,34	1201,73
120	251,66	322,00	411,23	485,15	648,41	825,73	1041,09	1270,01
130	267,98	342,58	436,56	514,83	686,74	872,73	1098,83	1338,29
140	284,30	363,16	461,89	544,50	725,07	919,72	1156,58	1406,58
150	300,62	383,74	487,22	574,18	763,40	966,72	1214,33	1474,86
160	316,94	404,32	512,55	603,86	801,73	1013,72	1272,07	1543,14
170	333,26	424,89	537,88	633,53	840,06	1060,71	1329,82	1611,42
180	349,58	445,47	563,21	663,21	878,39	1107,71	1387,56	1679,70
190	365,90	466,05	588,54	692,88	916,72	1154,71	1445,31	1747,98
200	382,22	486,63	613,87	722,56	955,06	1201,70	1503,05	1816,26

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----

ISO 4017



Hexagon head bolt, fully threaded
 Boulons à tête hexagonale, totalement filetés



Tornillos de cabeza hexagonal, totalmente roscados

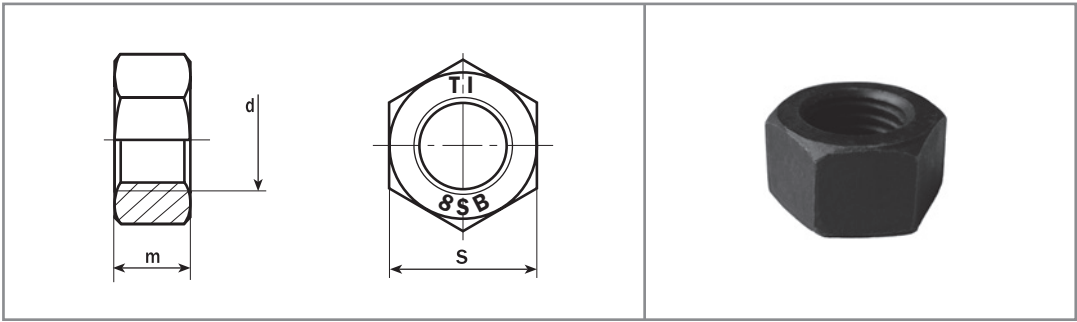
d	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M60	M64
P	4	4,5	4,5	5	5	5,5	5,5	6
k	25	26	28	30	33	35	38	40
s	60,00	65,0	70	75,0	80,0	85,0	90,0	95,0

Peso/Weight 1000 ud. kg

80	1246,08	1469,95						
90	1327,28	1563,52	1880,09					
100	1408,47	1657,09	1988,63	2341,19	2854,06			
110	1489,66	1750,66	2097,17	2463,97	2999,84	3523,15		
120	1570,85	1844,24	2205,71	2586,75	3145,61	3691,75	4379,11	5049,76
130	1652,04	1937,81	2314,25	2709,53	3291,39	3860,35	4574,49	5271,42
140	1733,23	2031,38	2422,79	2832,31	3437,17	4028,95	4769,87	5493,09
150	1814,42	2124,96	2531,32	2955,09	3582,94	4197,55	4965,25	5714,76
160	1895,61	2218,53	2639,86	3077,87	3728,72	4366,16	5160,63	5936,42
170	1976,80	2312,10	2748,40	3200,65	3874,50	4534,76	5356,01	6158,09
180	2057,99	2405,67	2856,94	3323,43	4020,27	4703,36	5551,39	6379,75
190	2139,18	2499,25	2965,48	3446,21	4166,05	4871,96	5746,77	6601,42
200	2220,37	2592,82	3074,02	3568,99	4311,83	5040,56	5942,15	6823,09

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
				●	●		●	●



Hexagon nuts
Écrous hexagonaux

Tuercas hexagonales

d	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18
P	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5
m	5,2	6,80	8,40	10,80	12,8	14,8	15,8
s	10,00	13,00	16,00	18,00	21,00	24,00	27,00

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

2,50 5,30 11,60 17,30 25,00 37,90 52,00

d	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36
P	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	4
m	18,0	19,4	21,5	23,8	25,6	28,7	31,0
s	30,00	34	36	41	46	50	55,0

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

72,40 79,00 124,50 178,50 237,80 317,90 420,10

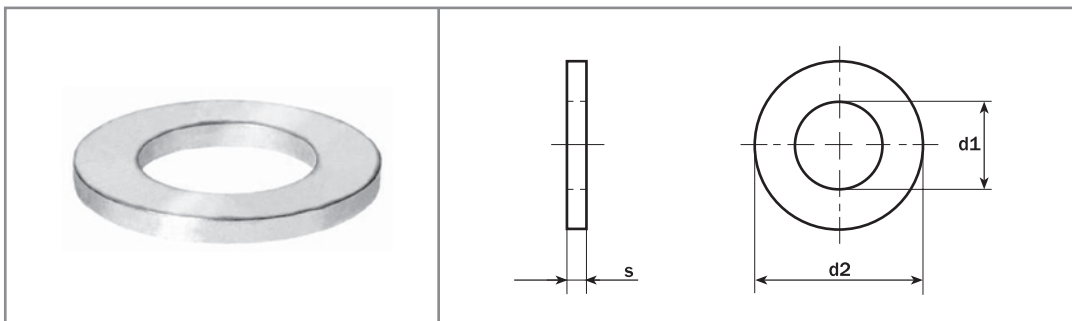
d	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M60	M64
P	4	4,5	4,5	5	5	5,5	5,5	6
m	33,4	34,0	36,0	38,0	42,0	45,0	48,0	51,0
s	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	85,0	90,0	95,0

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

540,80 652,00 800,00 977,00 1.220,0 1.420,00 1.690,00 1.980,00

CALIDADES DISPONIBLES/GRADES AVAILABLES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
----	---	---	---	----	----	-----	----	----



Plain washers without chamfer
Rondelles plates



Arandelas planas

d	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18
d_1	5,3	6,40	8,40	10,50	13,00	15,00	17,00	19,00
d_2	10,00	12,00	16,00	20,00	24,00	28,00	30,00	34,00
h	1	1,6	1,6	2	2,5	2,5	3	3

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,44 1,02 1,83 3,57 6,27 8,62 11,30 14,70

d	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39
d_1	21,00	23,00	25,00	28,00	31,00	34,00	37,00	42,00
d_2	37,00	39,00	44,00	50,00	56,00	60,0	66,0	72,0
h	3	3	4	4	4	5	5	6

Peso/Weight 1000 ud. kg

17,20 18,30 32,30 42,30 53,60 75,30 92,10 133,00

d	M42	M45	M48	M52	M56	M60	M64
d_1	45,00	48,00	52,00	56,00	62,00	66,00	70,00
d_2	78,0	8,0	92,0	98,0	105,0	110,0	115,0
h	8	8	8	8	10	10	10

Peso/Weight 1000 ud. kg

183,00 220,00 294,00 330,00 425,00 458,00 492,00

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100

HV140

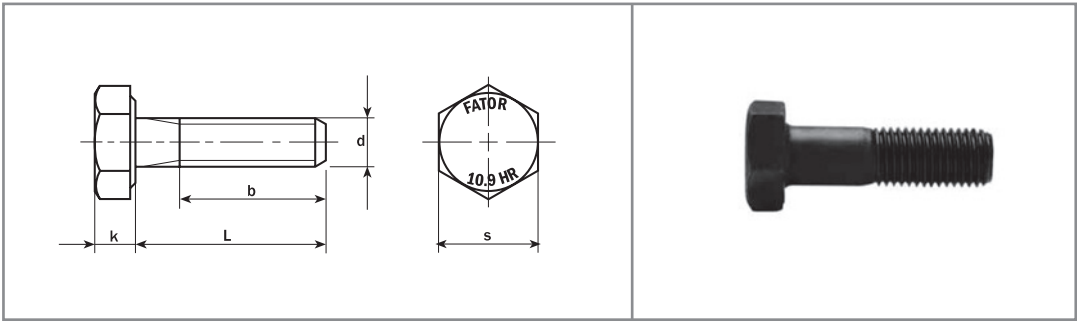
HV200

HV300

FST

A2

A4



High strength structural bolts (HR)
Vis à haute resistance (HR)

Tornillos de cabeza hexagonal de alta resistencia (HR)

d nom.	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36
P	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	4
b¹										
1	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78
2	-	40	44	48	52	56	60	66	72	84
3	-	-	-	-	65	69	73	79	85	97
k	7,5	8,8	10	11,5	12,5	14	15	17	18,7	22,5
s	22	24	27	30	32	36	41	46	50	60

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

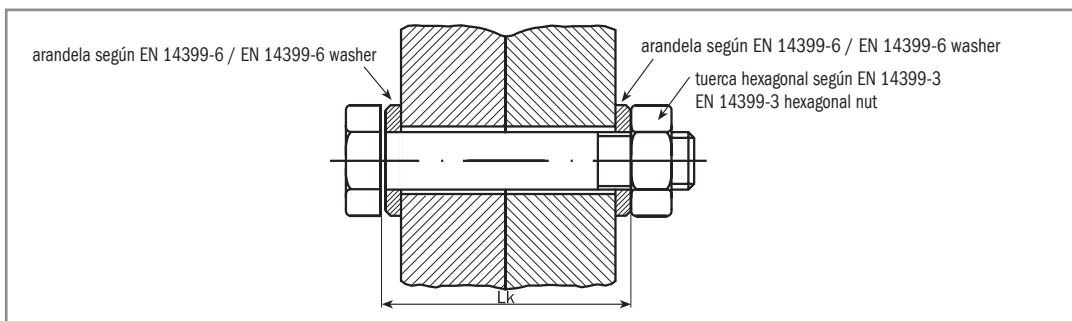
35	49,46									
40	53,03		102,25							
45	56,64		108,81		180,48					
50	61,08	83,43	115,38		190,76	250,85				
55	65,52	89,25	121,95		201,05	263,51	336,64			
60	69,95	95,29	129,57	169,15	211,34	276,18	351,48	477,08		
65	74,39	101,33	137,46	177,86	221,63	288,84	366,32	496,25		
70	78,83	107,37	145,36	187,85	232,53	301,51	381,16	515,41	652,10	
75	83,27	113,41	153,25	197,83	244,86	314,85	395,99	534,58	675,60	
80	87,71	119,45	161,14	207,82	257,19	329,77	410,83	553,74	699,10	
85	92,15	125,50	169,03	217,81	269,52	344,69	428,00	572,91	722,60	1139,51
90	96,59	131,54	176,92	227,79	281,85	359,61	445,76	593,07	746,09	1173,65
95	101,03	137,58	184,81	237,78	294,18	374,53	463,52	615,54	769,59	1207,79
100	105,46	143,62	192,70	247,73	306,51	389,45	481,27	638,01	794,36	1241,93
110		155,70	208,49	267,74	331,17	419,29	516,78	682,95	849,85	1310,21
120		167,79	224,27	287,72	355,83	449,12	552,29	727,90	905,33	1383,14
130		178,49	238,46	305,50	378,04	476,26	584,30	768,87	955,73	1456,07
140		190,57	254,24	325,47	402,70	506,10	619,81	813,81	1011,21	1535,96
150		202,66	270,02	345,45	427,36	535,93	655,32	858,76	1066,70	1615,86
160		214,74		365,42			690,83	903,70	1122,18	1695,76
170							726,34	948,64	1177,67	1775,66
180							761,85	993,59	1233,15	1855,56
190							797,36	1038,53	1288,64	1935,46
200							832,87	1083,47	1344,12	2015,35

b¹ (1) L ≤ 125 mm. (2) L ≤ 200 mm. (3) L > 200 mm

CALIDADES/GRADES:

4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----

EN 14399-3



EN 14399-3 Bolt - tightening lengths

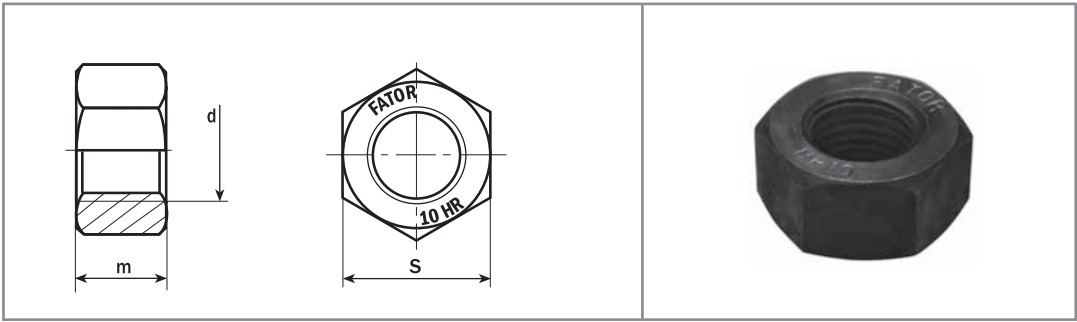
EN 14399-3 Vis - longueur de serrage



EN 14399-3 Tornillo - Longitudes de apriete

d	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36
L	Longitud de Apriete Lk / Tightening length Lk									
35	14-21									
40	14-26		16-21							
45	22-31		16-26							
50	27-36	16-33	16-31		20-28	20-26				
55	32-40	29-38	16-36		20-33	20-31				
60	37-45	34-43	30-41	20-40	20-38	20-36	24-34	24-31		
65	42-50	39-48	35-46	33-45	20-43	20-41	24-39	24-36		
70	47-55	44-53	40-51	38-50	34-48	20-46	24-44	24-41	28-39	
75	52-60	49-58	45-56	43-55	39-53	35-51	24-49	24-46	28-44	
80	57-65	54-63	50-61	48-60	44-58	40-56	24-54	24-51	28-49	
85	62-70	59-68	55-66	53-64	49-62	45-61	43-58	24-56	28-54	32-48
90	67-75	64-73	60-71	58-69	54-67	50-66	48-63	42-61	28-59	32-53
95	72-80	69-78	65-76	63-74	59-72	55-71	53-68	47-66	28-64	32-58
100	77-85	74-83	70-81	68-79	64-77	60-76	58-73	52-71	48-69	32-63
110		84-93	80-91	78-89	74-87	70-86	68-83	62-81	58-79	32-73
120		94-103	90-101	88-99	84-97	80-96	78-93	72-91	68-89	58-83
130		98-113	94-111	92-109	88-107	84-106	82-103	76-101	72-98	62-93
140		108-123	104-121	102-119	98-117	94-116	92-113	86-111	82-108	72-103
150		118-133	114-131	112-129	108-127	104-126	102-123	96-121	92-118	82-113
160		128-141	124-139	122-137	118-135	114-134	112-131	106-129	102-126	92-121
170							122-141	116-139	112-136	102-131
180							132-151	126-149	122-146	112-141
190							142-161	136-159	132-156	122-151
200							152-171	146-169	142-166	132-161

Las tolerancias de apriete se calcularán considerando las tolerancias de longitud. / Tightening lengths will be calculated considering length tolerances.



High-strength structural hexagonal nuts (HR)
Ecrous hexagonaux à haute résistance (HR)

Tuercas hexagonales para estructuras metálicas (HR)

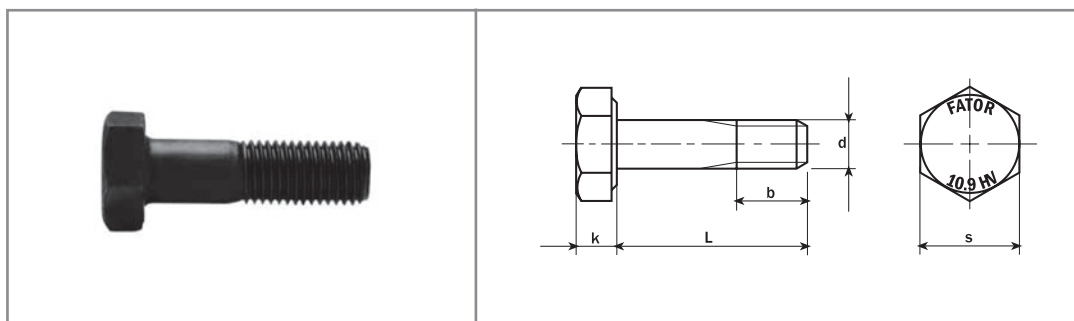
d nom.	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36
P	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	4
m	10,8	12,8	14,8	15,8	18	19,4	21,5	23,8	25,6	31
s	22	24	27	30	32	36	41	46	50	60

Peso/Weight 1000 ud. kg										
	25,16	33,16	55,55	62,46	83,13	112,08	166,62	242,32	320,00	550,51

CALIDADES/GRADES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
----	---	---	---	----	----	-----	----	----

EN 14399-4



High strength structural bolts (HV)
Vis à haute resistance (HV)



Tornillos de cabeza hexagonal de alta resistencia (HV)

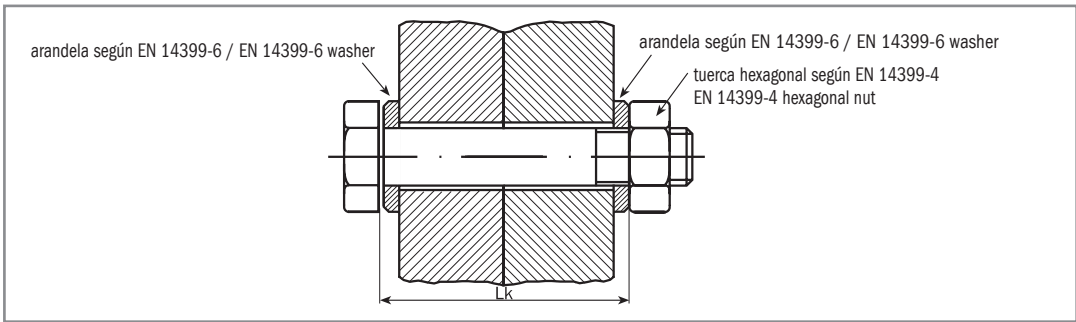
d	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
P	1,75	2	2,5	2,5	3	3	3,5	4
b	23	28	33	34	39	41	44	52
k	8	10	13	14	15	17	19	23
s	22	27	32	36	41	46	50	60

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

35	51,24							
40	55,68	101,82						
45	60,12	109,71	181,60					
50	64,55	117,60	193,93	249,72				
55	68,99	125,49	206,26	264,64				
60	73,43	133,38	218,59	279,56	351,48			
65	77,87	141,27	230,92	294,48	369,24			
70	82,31	149,16	243,25	309,40	386,99	519,71		
75	86,75	157,05	255,58	324,32	404,75	542,18	685,27	
80	91,19	164,95	267,91	339,24	422,50	564,65	713,01	
85	95,63	172,84	280,24	354,16	440,26	587,13	740,75	1154,98
90	100,06	180,73	292,57	369,08	458,01	609,60	768,49	1194,93
95	104,50	188,62	304,90	383,99	475,77	632,07	796,24	1234,88
100		196,51	317,23	398,91	493,52	654,54	823,98	1274,83
105		204,40	329,56	413,83	511,28	677,01	851,72	1314,78
110		212,29	341,89	428,75	529,03	699,48	879,46	1354,73
115		220,18	354,22	443,67	546,79	721,95	907,21	1394,68
120		228,08	366,55	458,59	564,54	744,43	934,95	1434,63
125		235,97	378,88	473,51	582,30	766,90	962,69	1474,58
130		243,86	391,21	488,43	600,05	789,37	990,43	1514,53
135			403,54	503,35	617,81	811,84	1018,18	1554,48
140			415,87	518,27	635,56	834,31	1045,92	1594,43
145			428,20	533,19	653,32	856,78	1073,66	1634,38
150			440,53	548,11	671,07	879,25	1101,40	1674,32
155			452,86	563,03	688,83	901,73	1129,15	1714,27
160				577,95	706,58	924,20	1156,89	1754,22
165				592,86	724,34	946,67	1184,63	1794,17
170					742,10	969,14	1212,37	1834,12
175					759,85	991,61	1240,12	1874,07
180					777,61	1014,08	1267,86	1914,02
185					795,36	1036,55	1295,60	1953,97
190					813,12	1059,03	1323,34	1993,92
195					830,87	1081,50	1351,09	2033,87
200						1103,97	1380,53	2073,82

CALIDADES/GRADES:

4.6 4.8 5.6 5.8 6.8 8.8 10.9 12.9 A2 A4



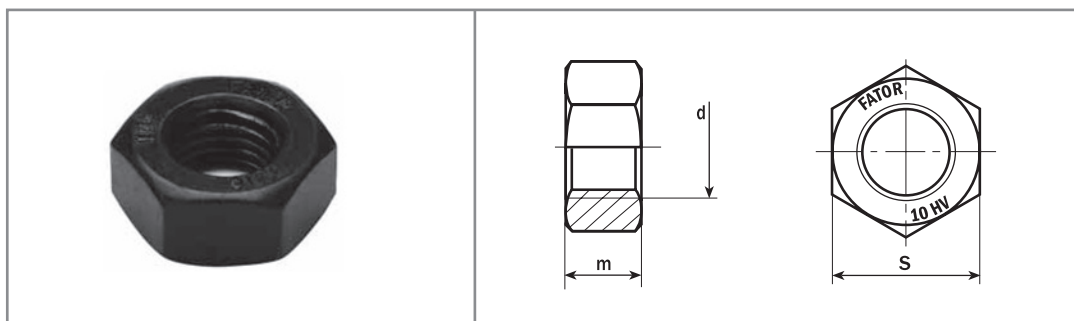
EN 14399-4 Bolt - tightening lengths
EN 14399-4 Vis - longueur de serrage

EN 14399-4 Tornillo - Longitudes de apriete

d	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
L	Longitud de Apriete Lk / Tightening length Lk							
35	16-21							
40	21-26	17-22						
45	26-31	22-27	18-23					
50	31-36	27-32	23-28	22-27				
55	36-41	32-37	28-33	27-32				
60	41-46	37-42	33-38	32-37	29-34			
65	46-51	42-47	38-43	37-42	34-39			
70	51-56	47-52	43-48	42-47	39-44	36-41		
75	56-61	52-57	48-53	47-52	44-49	41-46	39-44	
80	61-66	57-62	53-58	52-57	49-54	46-51	44-49	
85	66-71	62-67	58-63	57-62	54-59	51-56	49-54	43-48
90	71-76	67-72	63-68	62-67	59-64	56-61	54-59	48-53
95	76-81	72-77	68-73	67-72	64-69	61-66	59-64	53-58
100		77-82	73-78	72-77	69-74	66-71	64-69	58-63
105		82-87	78-83	77-82	74-79	71-76	69-74	63-68
110		87-92	83-88	82-87	79-84	76-81	74-79	68-73
115		92-97	88-93	87-92	84-89	81-86	79-84	73-78
120		97-102	93-98	92-97	89-94	86-91	84-89	78-83
125		102-107	98-103	97-102	94-99	91-96	89-94	83-88
130		107-112	103-108	102-107	99-104	96-101	94-99	88-93
135			108-113	107-112	104-109	101-106	99-104	93-98
140			113-118	112-117	109-114	106-111	104-109	98-103
145			118-123	117-122	114-119	111-116	109-114	103-108
150			123-128	122-127	119-124	116-121	114-119	108-113
155			128-133	127-132	124-129	121-126	119-124	113-118
160				132-137	129-134	126-131	124-129	118-123
165				137-142	134-139	131-136	129-134	123-128
170					139-144	136-141	134-139	128-133
175					144-149	141-146	139-144	133-138
180					149-154	146-151	144-149	138-143
185					154-159	151-156	149-154	143-148
190					159-164	156-161	154-159	148-153
195					164-169	161-166	159-164	153-158
200						166-171	164-169	158-163

Las tolerancias de apriete se calcularán considerando las tolerancias de longitud. / Tightening lengths will be calculated considering length tolerances.

EN 14399-4



High-strength structural hexagonal nuts (HV)
 Ecrous hexagonaux pour structures métalliques (HV)



Tuercas hexagonales para estructuras metálicas (HV)

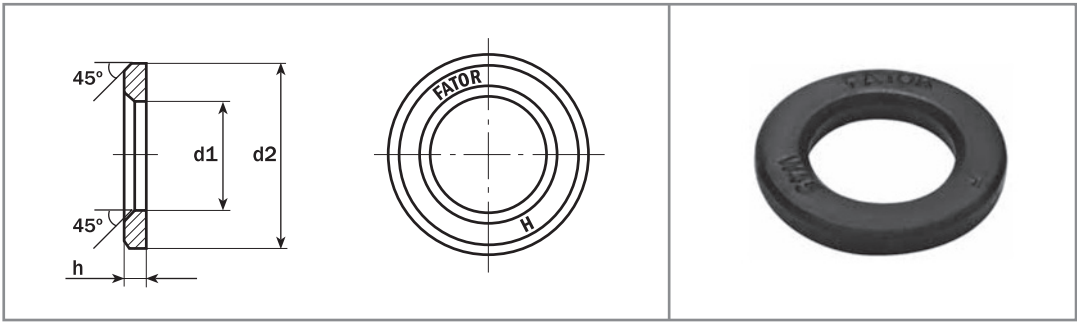
d	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
P	1,75	2	2,5	2,5	3	3	3,5	4
m	10	13	16	18	20	22	24	29
s	22	27	32	36	41	46	50	60

Peso/Weight 1000 ud. kg

23,30	48,80	73,90	104,00	155,00	224,00	300,00	515,00
-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

CALIDADES/GRADES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
----	---	---	---	----	----	-----	----	----



High-strength structural washers (HV-HR)
Rondelles à haute résistance (HV-HR)

Arandelas planas para estructuras metálicas (HV-HR)

d	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36
d1	13	15	17	19	21	23	25	28	31	37
d2	24	28	30	34	37	39	44	50	56	66
h	3	3	4	4	4	4	4	5	5	6

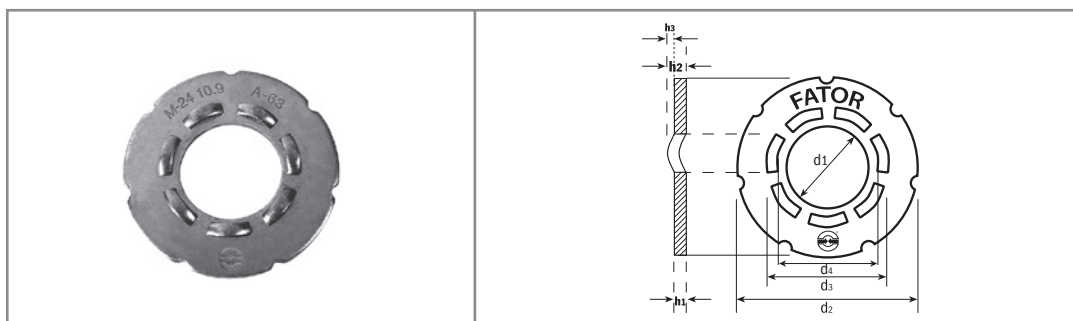
Peso/Weight 1000 ud. kg

7,03	11,00	14,60	15,60	19,60	24,30	30,60	50,20	63,20	115,00
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
----------	-------	-------	-----	----	----

EN 14399-9



Direct tension indicator
Indicateur direct de tension



Indicadores directos de tensión

Dimensiones/Dimensions		M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
d1	min	12,75	16,75	20,95	23,05	25,15	28,30	31,45	37,75
	max	12,85	16,85	21,05	23,15	25,25	28,40	31,55	37,85
d2	min	26,00	35,20	41,00	46,50	50,00	54,00	59,00	78,00
	max	32,50	36,80	46,00	50,60	55,20	62,10	69,00	83,00
h1 min.		2,50	3,00	3,50	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
h2 max.		5,50	6,00	6,50	7,00	7,00	7,00	7,00	7,50
h3 min.		0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
d3 max.		20	25,00	29,00	33,00	38,00	43,00	46,50	56,00
d4 min.		13,85	17,85	22,05	24,15	26,25	29,40	32,55	38,85

Cargas de compresión/ Compression loads/Charges de compression	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
Tornillos de calidad 8.8 Designación H8								
min.	47	88	137	170	198	257	314	458
máx.	56	106	164	204	238	308	377	550
Tornillos de calidad 10.9 Designación H10								
min.	59	110	172	212	247	321	393	572
máx.	71	132	206	254	296	385	472	688

Estos valores son equivalentes a 0,7 fub x As según EN 1993-1-8

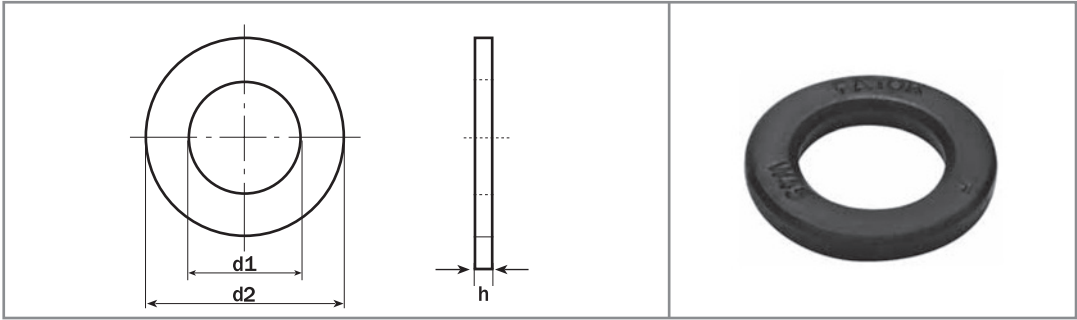
These minimum values equal to 0,7 fub x As in accordance with EN 1993-1-8

Ces valeurs minimum sont égales à 0,7 fub x As en conformité de EN 1993-1-8

CALIDADES/GRADES:

H8

H10



High-strength structural washers (HN)
Rondelles à haute résistance (HN)

Arandelas planas para estructuras metálicas (HN)

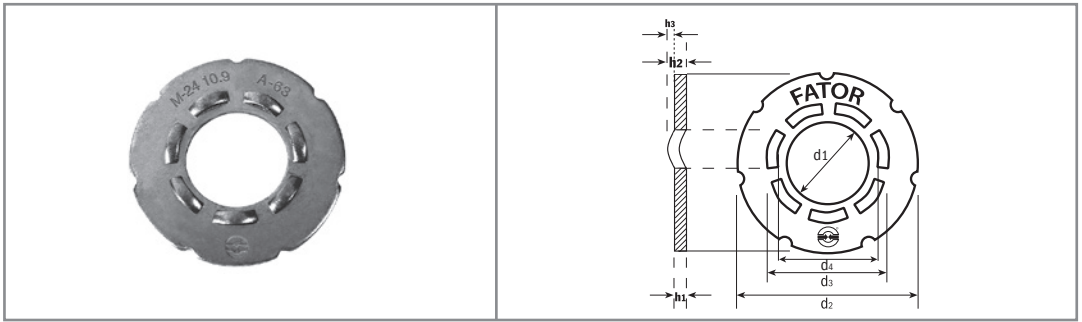
d		M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
d1	min	12,10	16,1	20,1	22,3	24,2	27,2	30,2	36,2
	máx	12,35	16,35	20,40	22,60	24,50	27,55	30,55	36,55
d2	min	22,7	27,7	34,4	37,4	41,4	46,4	50,1	60,1
	máx	24	29	36	39	43	48	52	62
h	min	2,7	3,7	3,7	3,7	3,7	4,4	4,4	5,4
	máx	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	5,6	5,6	5,6

Peso/Weight 1000 ud. kg

CALIDADES/GRADES:

HRC 38-45

ASTM F959M



Direct tension indicator
Indicateur direct de tension

Indicadores directos de tensión

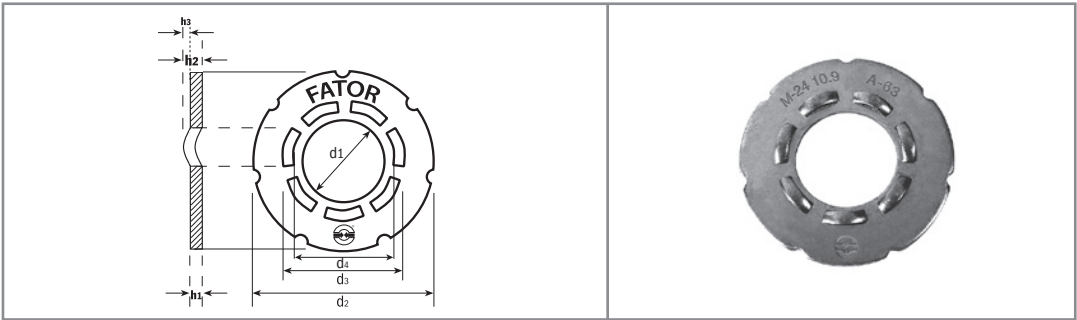
Dimensiones/Dimensions		M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36	
d1	min	16,75	20,95	23,05	25,15	28,30	31,45	37,75	
	max	16,85	21,05	23,15	25,25	28,40	31,55	37,85	
A325M	d2	min	35,2	44,0	48,4	52,8	59,4	66,0	79,2
	max	36,8	46,0	50,6	55,2	62,1	69,0	82,8	
h1	min	3,2	3,6	3,6	4,0	4,0	4,0	4,8	
	max	5,5	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,5	
A490M	d2	min	35,2	44,0	48,4	52,8	59,4	60,0	79,2
	max	36,8	46,0	50,6	55,2	62,1	66,0	82,8	
h1	min	3,6	3,6	4,0	4,0	4,0	4,8	4,8	
	max	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,5	7,5	

Cargas de compresión/ Compression loads/Charges de compression		M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
A325M	min	91	142	176	205	267	326	475
	max	109	170	211	246	320	391	570
A490M	min	114	179	221	257	334	408	595
	max	131	206	254	296	384	469	684

CALIDADES/GRADES:

A325M

A490M



Direct tension indicator
Indicateur direct de tension

Indicadores directos de tensión

Dimensiones/Dimensions		1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2	
d1	min	0,523	0,654	0,786	0,917	1,048	1,179	1,311	1,442	1,573	
	max	0,527	0,658	0,790	0,921	1,052	1,183	1,315	1,446	1,577	
Tipo A325	d2	min	1,167	1,355	1,605	1,855	1,980	2,230	2,480	2,730	2,980
		max	1,187	1,375	1,625	1,875	2,000	2,250	2,500	2,750	3,000
h1	min	0,104	0,126	0,126	0,142	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	
	max	0,180	0,220	0,230	0,240	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	
Tipo A490	d2	min	1,355	1,605	1,730	1,980	2,230	2,480	2,730	2,980	3,230
		max	1,375	1,625	1,750	2,000	2,250	2,500	2,750	3,000	3,250
	h1	min	0,104	0,126	0,142	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158
		max	0,180	0,220	0,240	0,260	0,270	0,280	0,280	0,280	0,280

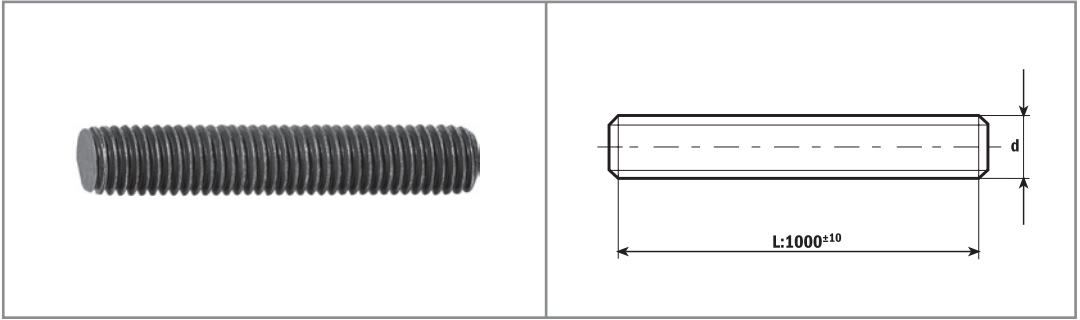
Cargas de compresión/ Compression loads/Charges de compression		1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2
Tipo A325	min	12	19	28	39	51	56	71	85	103
	max	14	23	34	47	61	67	85	102	124
Tipo A490	min	15	24	35	49	64	80	102	121	148
	max	18	29	42	59	77	96	122	145	178

CALIDADES/GRADES:

Type A325

Type A490

ASTM A193



Studbolts ASTM A193
Goujons filetés ASTM a193

Espárragos totalmente roscados ASTM A193

d pulgada/inch	1/2	5/8	3/4	7/8	1"	1"1/8	1"1/4
Hilos por pulgada	13	11	10	9	8	8	8
Threads per inch							

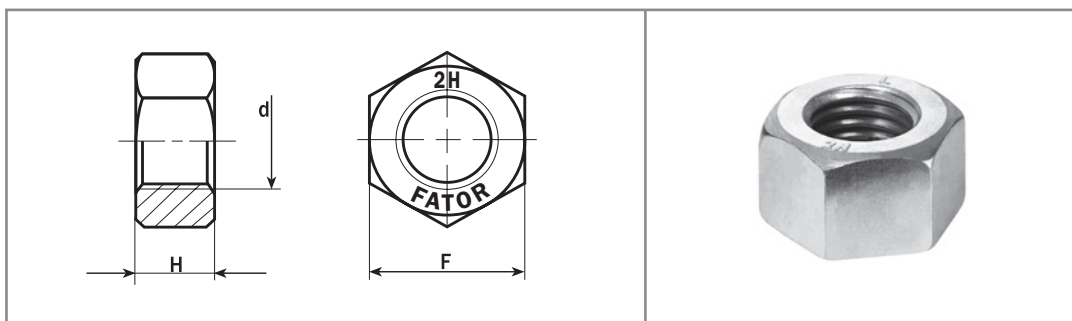
Peso/Weight 1000 ud. kg							
	792,0	1.240,0	1.810,0	2.600,0	3.250,0	4.300,0	5.400,0

d pulgada/inch	1"3/8	1"1/2	1"5/8	1"3/4	1"7/8	2"
Hilos por pulgada	8	8	8	8	8	8
Threads per inch						

Peso/Weight 1000 ud. kg						
	6.600,0	8.000,0	9.500,0	10.900,0	12.700,0	14.500,0

CALIDADES/GRADES:

B7	B16	B8	B8M	B8T
●	●	●	●	●



Hex nuts ASTM A194 grade 2H
Ecrus hexagonaux ASTM A194 qualité 2H

Tuercas hexagonales ASTM A194 calidad 2H

d pulgada/inch	1/2	5/8	3/4	7/8	1
Hilos por pulgada Threads per inch	13	11	10	9	8
H	12,3	15,5	18,65	21,85	25
F pulgadas/inch mm	7/8	1 ⁿ 1/16	1 ⁿ 1/4	1 ⁿ 7/16	1 ⁿ 5/8
	22,2	27	31,75	36,5	41,3

Peso/Weight 1000 ud. kg					
	31,0	52,0	82,0	127,0	196,0

d pulgada/inch	1 ⁿ 1/8	1 ⁿ 1/4	1 ⁿ 3/8	1 ⁿ 1/2	1 ⁿ 5/8
Hilos por pulgada Threads per inch	8	8	8	8	8
H	28,2	30,95	34,15	37,3	40,5
F pulgadas/inch mm	1 ⁿ 13/16	2 ⁿ	2 ⁿ 3/16	2 ⁿ 3/8	2 ⁿ 9/16
	46	50,8	55,6	60,3	65,1

Peso/Weight 1000 ud. kg					
	275,0	378,0	503,0	630,0	800,0

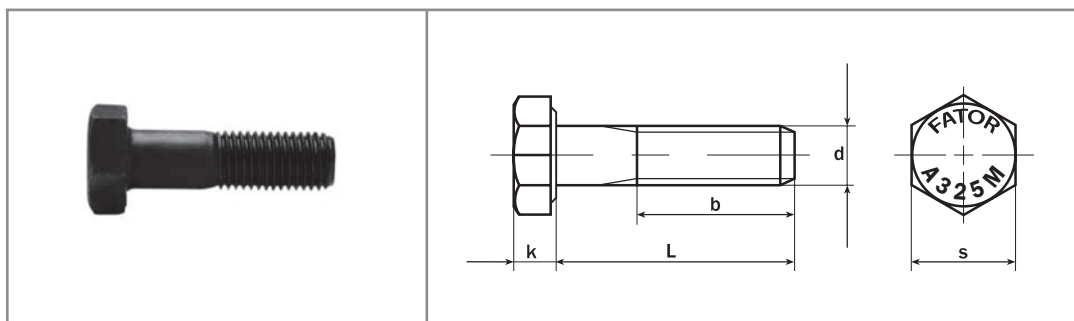
d pulgada/inch	1 ⁿ 3/4	1 ⁿ 7/8	2 ⁿ
Hilos por pulgada Threads per inch	8	8	8
H	43,65	46,85	50
F pulgadas/inch mm	2 ⁿ 3/4	2 ⁿ 15/16	3 ⁿ 1/8
	69,85	74,6	79,4

Peso/Weight 1000 ud. kg			
	1.020,0	1.350,0	1.410,0

CALIDADES/GRADES:

2H	4	7	8	8M	8T
●	●	●	●	●	●

ASTM A325M



Metric heavy hex structural bolts

Bolulons à tête hexagonale

Tornillos métricos de cabeza hexagonal

d		M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
P		2	2,5	2,5	3	3	3,5	4
b	(1)	37	43,5	45,5	50	53	59,5	68
	(2)	38	43	45	48	51	56	63
k		10,75	13,4	14,9	15,9	17,9	19,15	23,55
s		27	34	36	41	46	50	60

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

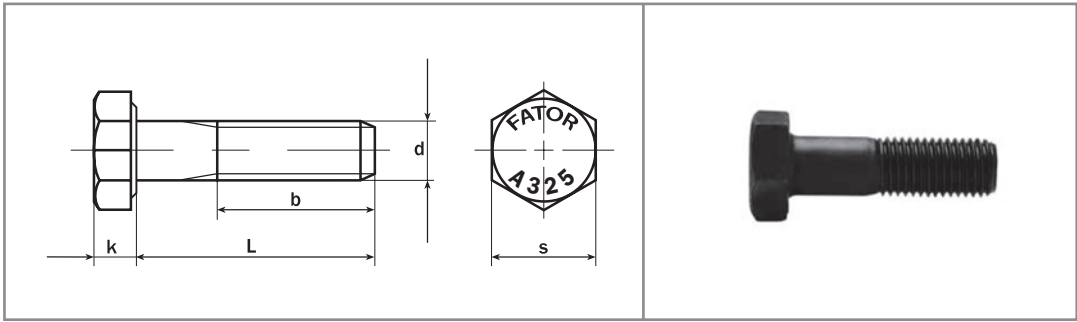
45	108,81							
50	116,71	200,28						
55	124,60	212,61	262,84					
60	132,49	224,94	277,76	350,31				
65	140,38	237,27	292,68	368,07	495,26			
70	148,27	249,60	307,59	385,82	517,73	648,25		
75	156,16	261,93	322,51	403,58	540,20	675,99		
80	164,05	274,26	337,43	421,33	562,67	703,73	1098,40	
85	171,94	286,59	352,35	439,09	585,14	731,47	1138,35	
90	179,84	298,92	367,27	456,85	607,61	759,22	1178,29	
95	187,73	311,25	382,19	474,60	630,08	786,96	1218,24	
100	195,62	323,58	397,11	492,36	652,56	814,70	1258,19	
110	209,55	345,38	423,79	523,78	692,87	864,24	1329,96	
120	225,33	370,04	453,63	559,29	737,81	919,73	1409,86	
130	241,11	394,70	483,47	594,80	782,76	975,21	1489,76	
140	256,89	419,36	513,31	630,31	827,70	1030,70	1569,65	
150	272,67	444,02	543,15	665,82	872,64	1086,18	1649,55	
160	288,46	468,68	572,99	701,33	917,59	1141,67	1729,45	
170	304,24	493,34	602,82	736,84	962,53	1197,15	1809,35	
180	320,02	518,00	632,66	772,35	1007,47	1252,64	1889,25	
190	335,80	542,66	662,50	807,87	1052,41	1308,12	1969,15	
200	351,59	567,32	692,34	843,38	1097,36	1363,61	2049,04	
210	367,37	591,98	722,18	878,89	1142,30	1419,09	2128,94	
220	383,15	616,64	752,02	914,40	1187,24	1474,58	2208,84	
230	398,93	641,30	781,86	949,91	1232,18	1530,06	2288,74	
240	414,72	665,96	811,70	985,42	1277,13	1585,55	2368,64	
250	430,50	690,62	841,53	1020,93	1322,07	1641,03	2448,54	
260	446,28	715,28	871,37	1056,44	1367,01	1696,52	2528,43	
270	462,06	739,94	901,21	1091,95	1411,96	1752,00	2608,33	
280	477,85	764,60	931,05	1127,46	1456,90	1807,49	2688,23	
290	493,63	789,26	960,89	1162,97	1501,84	1862,97	2768,13	
300	509,41	813,92	990,73	1198,48	1546,78	1918,46	2848,03	

b1=L<100 b2=L>100

CALIDADES/GRADES:

Type1 Type3





Heavy hex structural bolts
Boulons à tête hexagonale

Tornillos de cabeza hexagonal en pulgadas

d pulgada/ inch	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 ¹ / ₈	1 ¹ / ₄	1 ³ / ₈	1 ¹ / ₂
k	5/16	25/64	15/32	35/64	39/64	11/16	25/32	27/32	15/16
s	7/8	1 ¹ / ₁₆	1 ¹ / ₄	1 ⁷ / ₁₆	1 ⁵ / ₈	1 ¹³ / ₁₆	2	2 ³ / ₁₆	2 ³ / ₈
b	1,19	1,47	1,63	1,78	2,06	2,34	2,38	2,69	2,69

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

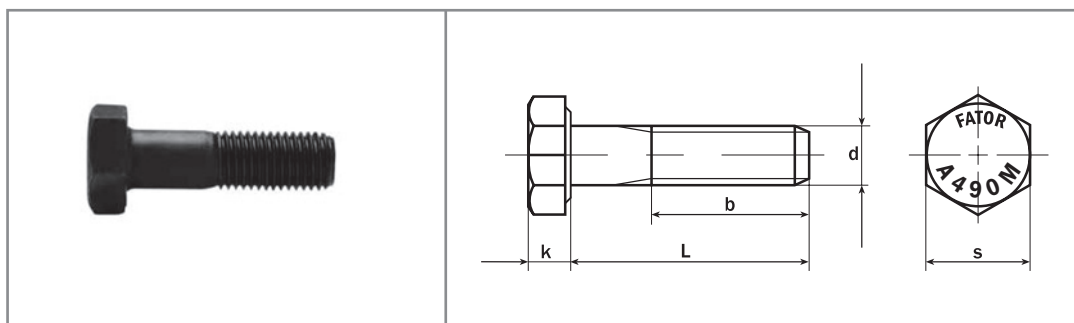
1 ¹ / ₂	57,41								
1 ³ / ₄	63,69	105,27							
2"	69,96	115,09	176,11						
2 ¹ / ₄	76,24	124,91	190,16	272,32					
2 ¹ / ₂	82,51	134,73	204,41	291,59	391,12				
2 ³ / ₄	88,79	144,55	218,46	310,86	416,33				
3"	95,07	154,36	232,71	330,13	441,53	576,69	763,09		
3 ¹ / ₄	101,34	164,18	246,76	349,40	466,74	608,57	802,79		
3 ¹ / ₂	107,62	174,00	261,01	368,67	491,95	640,45	842,02	1020,66	
3 ³ / ₄	113,90	183,82	275,06	387,94	517,15	672,33	881,72	1068,38	
4"	120,17	193,64	289,31	407,21	542,36	704,21	920,94	1116,09	1403,61
4 ¹ / ₄	126,45	203,46	303,36	426,48	567,56	736,09	960,65	1163,81	1460,47
4 ¹ / ₂	132,73	213,28	317,61	445,75	592,77	767,97	999,87	1211,52	1517,34
4 ³ / ₄	139,00	223,09	331,66	465,03	617,98	799,85	1039,57	1259,24	1574,20
5"	145,28	232,91	345,91	484,30	643,18	831,73	1078,80	1306,96	1631,07
5 ¹ / ₄	151,55	242,73	359,96	503,57	668,39	863,61	1118,50	1354,67	1687,93
5 ¹ / ₂	157,83	252,55	374,21	522,84	693,59	895,49	1157,72	1402,39	1744,80
5 ³ / ₄	164,11	262,37	388,26	542,11	718,80	927,37	1197,43	1450,10	1801,66
6"	170,38	272,19	402,51	561,38	744,01	959,25	1236,65	1497,82	1858,53
6 ¹ / ₄	176,66	282,00	416,56	580,65	769,21	991,13	1276,35	1545,53	1915,39
6 ¹ / ₂	182,94	291,82	430,81	599,92	794,42	1023,01	1315,58	1593,25	1972,26
6 ³ / ₄	189,21	301,64	444,86	619,19	819,62	1054,89	1355,28	1640,97	2029,12
7"	195,49	311,46	459,11	638,46	844,83	1086,77	1394,50	1688,68	2085,99
7 ¹ / ₄	201,76	321,28	473,16	657,73	870,04	1118,65	1434,21	1736,40	2142,85
7 ¹ / ₂	208,04	331,10	487,41	677,00	895,24	1150,53	1473,43	1784,11	2199,72
7 ³ / ₄	214,32	340,92	501,46	696,28	920,45	1182,41	1513,13	1831,83	2256,58
8"	220,59	350,73	515,71	715,55	945,65	1214,29	1552,36	1879,55	2313,45
8 ¹ / ₄	226,87	360,55	529,76	734,82	970,86	1246,17	1592,06	1927,26	2370,31
8 ¹ / ₂	233,15	370,37	544,01	754,09	996,07	1278,05	1631,28	1974,98	2427,18
8 ³ / ₄	239,42	380,19	558,06	773,36	1021,27	1309,93	1670,99	2022,69	2484,04
9"	245,70	390,01	572,31	792,63	1046,48	1341,81	1710,21	2070,41	2540,91
9 ¹ / ₄	251,98	399,83	586,36	811,90	1071,68	1373,69	1749,91	2118,13	2597,77
9 ¹ / ₂	258,25	409,65	600,61	831,17	1096,89	1405,57	1789,14	2165,84	2654,64
9 ³ / ₄	264,53	419,46	614,66	850,44	1122,10	1437,45	1828,84	2213,56	2711,50
10"	270,80	429,28	628,91	869,71	1147,30	1469,33	1868,06	2261,27	2768,37

CALIDADES/GRADES:

Type1 Type3



ASTM A490M



Metric heavy hex structural bolts

Bolulons à tête hexagonale

Tornillos métricos de cabeza hexagonal

d		M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
P		2	2,5	2,5	3	3	3,5	4
b	(1)	37	43,5	45,5	50	53	59,5	68
	(2)	38	43	45	48	51	56	63
k		10,75	13,4	14,9	15,9	17,9	19,15	23,55
s		27	34	36	41	46	50	60

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

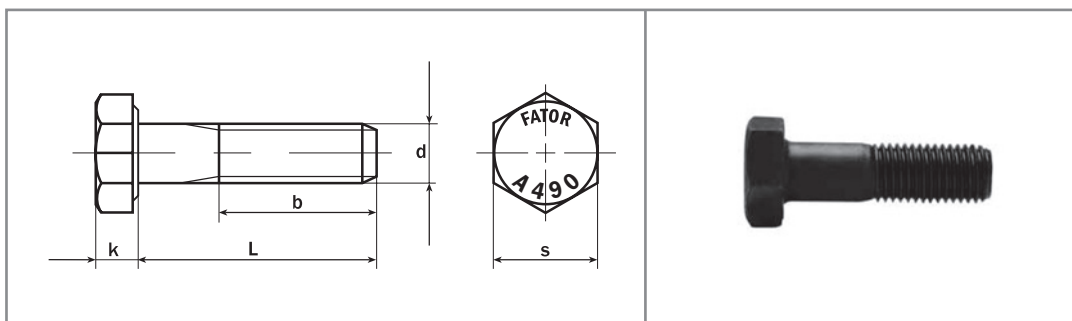
45	108,81							
50	116,71	200,28						
55	124,60	212,61	262,84					
60	132,49	224,94	277,76	350,31				
65	140,38	237,27	292,68	368,07	495,26			
70	148,27	249,60	307,59	385,82	517,73	648,25		
75	156,16	261,93	322,51	403,58	540,20	675,99		
80	164,05	274,26	337,43	421,33	562,67	703,73	1098,40	
85	171,94	286,59	352,35	439,09	585,14	731,47	1138,35	
90	179,84	298,92	367,27	456,85	607,61	759,22	1178,29	
95	187,73	311,25	382,19	474,60	630,08	786,96	1218,24	
100	195,62	323,58	397,11	492,36	652,56	814,70	1258,19	
110	209,55	345,38	423,79	523,78	692,87	864,24	1329,96	
120	225,33	370,04	453,63	559,29	737,81	919,73	1409,86	
130	241,11	394,70	483,47	594,80	782,76	975,21	1489,76	
140	256,89	419,36	513,31	630,31	827,70	1030,70	1569,65	
150	272,67	444,02	543,15	665,82	872,64	1086,18	1649,55	
160	288,46	468,68	572,99	701,33	917,59	1141,67	1729,45	
170	304,24	493,34	602,82	736,84	962,53	1197,15	1809,35	
180	320,02	518,00	632,66	772,35	1007,47	1252,64	1889,25	
190	335,80	542,66	662,50	807,87	1052,41	1308,12	1969,15	
200	351,59	567,32	692,34	843,38	1097,36	1363,61	2049,04	
210	367,37	591,98	722,18	878,89	1142,30	1419,09	2128,94	
220	383,15	616,64	752,02	914,40	1187,24	1474,58	2208,84	
230	398,93	641,30	781,86	949,91	1232,18	1530,06	2288,74	
240	414,72	665,96	811,70	985,42	1277,13	1585,55	2368,64	
250	430,50	690,62	841,53	1020,93	1322,07	1641,03	2448,54	
260	446,28	715,28	871,37	1056,44	1367,01	1696,52	2528,43	
270	462,06	739,94	901,21	1091,95	1411,96	1752,00	2608,33	
280	477,85	764,60	931,05	1127,46	1456,90	1807,49	2688,23	
290	493,63	789,26	960,89	1162,97	1501,84	1862,97	2768,13	
300	509,41	813,92	990,73	1198,48	1546,78	1918,46	2848,03	

b1=L<100 b2=L>100

CALIDADES/GRADES:

Type1 Type3





Heavy hex structural bolts
Bolulons à tête hexagonale

Tornillos de cabeza hexagonal en pulgadas

d pulgada/ inch	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 ^{1/8}	1 ^{1/4}	1 ^{3/8}	1 ^{1/2}
k	5/16	25/64	15/32	35/64	39/64	11/16	25/32	27/32	15/16
s	7/8	1 ^{1/16}	1 ^{1/4}	1 ^{7/16}	1 ^{5/8}	1 ^{13/16}	2	2 ^{3/16}	2 ^{3/8}
b	1,19	1,47	1,63	1,78	2,06	2,34	2,38	2,69	2,69

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

1 ^{1/2}	57,41								
1 ^{3/4}	63,69	105,27							
2"	69,96	115,09	176,11						
2 ^{1/4}	76,24	124,91	190,16	272,32					
2 ^{1/2}	82,51	134,73	204,41	291,59	391,12				
2 ^{3/4}	88,79	144,55	218,46	310,86	416,33				
3"	95,07	154,36	232,71	330,13	441,53	576,69	763,09		
3 ^{1/4}	101,34	164,18	246,76	349,40	466,74	608,57	802,79		
3 ^{1/2}	107,62	174,00	261,01	368,67	491,95	640,45	842,02	1020,66	
3 ^{3/4}	113,90	183,82	275,06	387,94	517,15	672,33	881,72	1068,38	
4"	120,17	193,64	289,31	407,21	542,36	704,21	920,94	1116,09	1403,61
4 ^{1/4}	126,45	203,46	303,36	426,48	567,56	736,09	960,65	1163,81	1460,47
4 ^{1/2}	132,73	213,28	317,61	445,75	592,77	767,97	999,87	1211,52	1517,34
4 ^{3/4}	139,00	223,09	331,66	465,03	617,98	799,85	1039,57	1259,24	1574,20
5"	145,28	232,91	345,91	484,30	643,18	831,73	1078,80	1306,96	1631,07
5 ^{1/4}	151,55	242,73	359,96	503,57	668,39	863,61	1118,50	1354,67	1687,93
5 ^{1/2}	157,83	252,55	374,21	522,84	693,59	895,49	1157,72	1402,39	1744,80
5 ^{3/4}	164,11	262,37	388,26	542,11	718,80	927,37	1197,43	1450,10	1801,66
6"	170,38	272,19	402,51	561,38	744,01	959,25	1236,65	1497,82	1858,53
6 ^{1/4}	176,66	282,00	416,56	580,65	769,21	991,13	1276,35	1545,53	1915,39
6 ^{1/2}	182,94	291,82	430,81	599,92	794,42	1023,01	1315,58	1593,25	1972,26
6 ^{3/4}	189,21	301,64	444,86	619,19	819,62	1054,89	1355,28	1640,97	2029,12
7"	195,49	311,46	459,11	638,46	844,83	1086,77	1394,50	1688,68	2085,99
7 ^{1/4}	201,76	321,28	473,16	657,73	870,04	1118,65	1434,21	1736,40	2142,85
7 ^{1/2}	208,04	331,10	487,41	677,00	895,24	1150,53	1473,43	1784,11	2199,72
7 ^{3/4}	214,32	340,92	501,46	696,28	920,45	1182,41	1513,13	1831,83	2256,58
8"	220,59	350,73	515,71	715,55	945,65	1214,29	1552,36	1879,55	2313,45
8 ^{1/4}	226,87	360,55	529,76	734,82	970,86	1246,17	1592,06	1927,26	2370,31
8 ^{1/2}	233,15	370,37	544,01	754,09	996,07	1278,05	1631,28	1974,98	2427,18
8 ^{3/4}	239,42	380,19	558,06	773,36	1021,27	1309,93	1670,99	2022,69	2484,04
9"	245,70	390,01	572,31	792,63	1046,48	1341,81	1710,21	2070,41	2540,91
9 ^{1/4}	251,98	399,83	586,36	811,90	1071,68	1373,69	1749,91	2118,13	2597,77
9 ^{1/2}	258,25	409,65	600,61	831,17	1096,89	1405,57	1789,14	2165,84	2654,64
9 ^{3/4}	264,53	419,46	614,66	850,44	1122,10	1437,45	1828,84	2213,56	2711,50
10"	270,80	429,28	628,91	869,71	1147,30	1469,33	1868,06	2261,27	2768,37

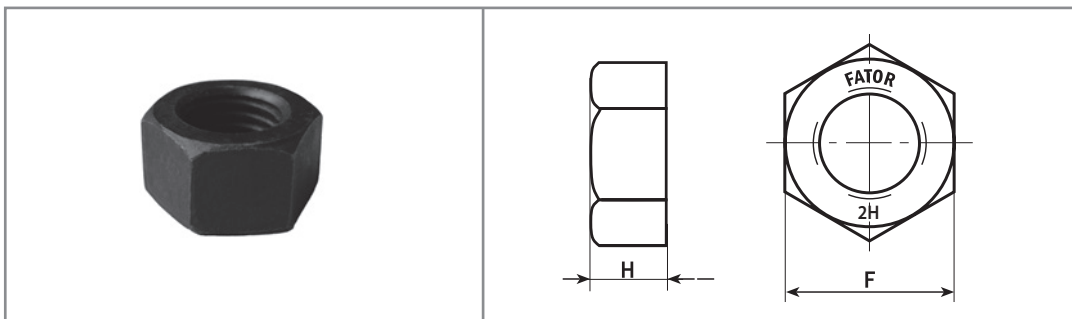
CALIDADES/GRADES:

Type1

Type3



ASTM A563M



Heavy hexagon nuts

Ecrous hexagonaux

Tuercas hexagonales tipo heavy

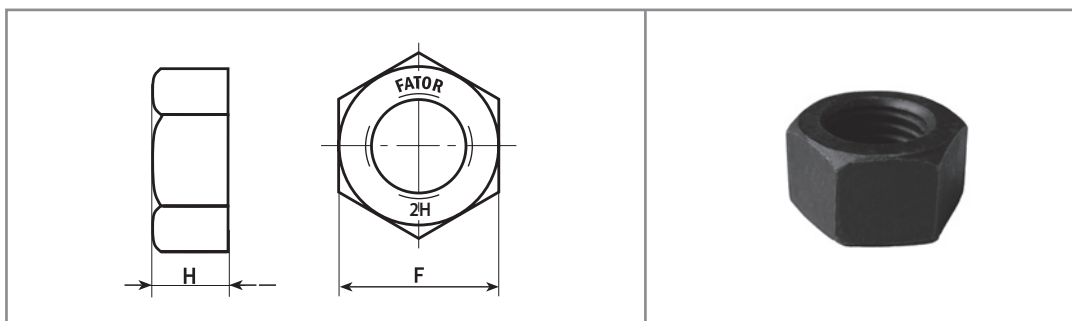
d	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
P	1,75	2	2	2,5	2,5	3	3	3,5	4
H	12,3	14,3	17,1	20,7	23,6	24,2	27,6	30,7	36,6
F	21	24	27	34	36	41	46	50	60

d	M42	M48	M56	M64	M72	M80	M90	M100
P	4,5	5	5,5	6	6	6	6	6
H	42	48	56	64	72	80	90	100
F	70	80	90	100	110	120	135	150

CALIDADES/GRADES:

10 10S





Heavy hexagon nuts

Ecrous hexagonaux

Tuercas hexagonales tipo heavy

d pulgada/ inch	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	7/8
H	15/64	19/64	23/64	27/64	31/64	35/64	39/64	47/64	55/64
F	1/2	9/16	11/16	3/4	7/8	15/16	1 ¹ / ₁₆	1 ¹ / ₄	1 ⁷ / ₁₆

d pulgada/ inch	1	1 ¹ / ₈	1 ¹ / ₄	1 ³ / ₈	1 ¹ / ₂	1 ⁵ / ₈	1 ³ / ₄	1 ⁷ / ₈	2
H	63/64	1 ⁷ / ₆₄	1 ⁷ / ₃₂	1 ¹¹ / ₃₂	1 ¹⁵ / ₃₂	1 ¹⁹ / ₃₂	1 ²³ / ₃₂	1 ²⁷ / ₃₂	1 ³¹ / ₃₂
F	1 ⁵ / ₈	1 ¹³ / ₁₆	2	2 ³ / ₁₆	2 ³ / ₈	2 ⁹ / ₁₆	2 ³ / ₄	2 ¹⁵ / ₁₆	3 ¹ / ₈

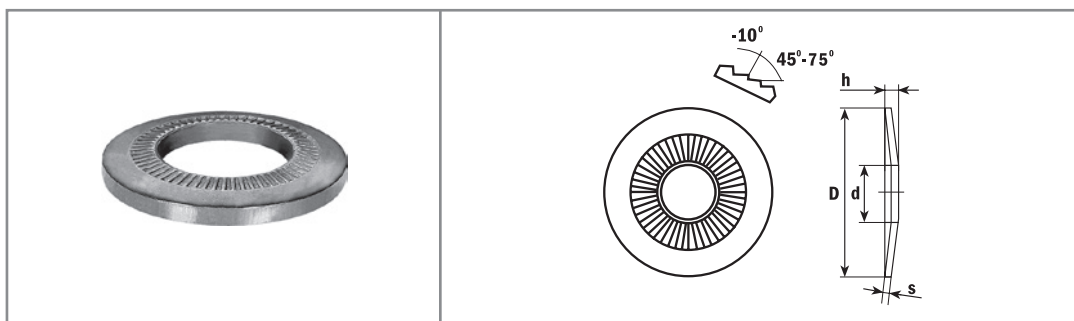
d pulgada/ inch	2 ¹ / ₄	2 ¹ / ₂	2 ³ / ₄	3	3 ¹ / ₄	3 ¹ / ₂	3 ³ / ₄	4
H	2 ¹³ / ₆₄	2 ²⁹ / ₆₄	2 ⁴⁵ / ₆₄	2 ⁶¹ / ₆₄	3 ³ / ₁₆	3 ⁷ / ₁₆	3 ¹¹ / ₁₆	3 ¹⁵ / ₁₆
F	3 ¹ / ₂	3 ⁷ / ₈	4 ¹ / ₄	4 ⁵ / ₈	5	5 ³ / ₈	5 ³ / ₄	6 ¹ / ₈

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

CALIDADES/GRADES:

A	B	DH	DH3
●	●	●	●

NF E25-511/L



Contact-lock washers - Type L
 Rondelles de contact - Type L

Arandelas de contacto - Tipo L

Tornillo/bolt øMmm	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
d H14	3,1	4,1	5,1	6,1	8,2	10,2	12,4
D js15	10	14	16	18	22	27	32
Características/Characteristics							
s Nominal/Nominal	0,6	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2
Tolerancia/Tolerance	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,05	±0,05	±0,05
h max	1,2	1,8	2,1	2,5	2,7	3,1	3,6

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100

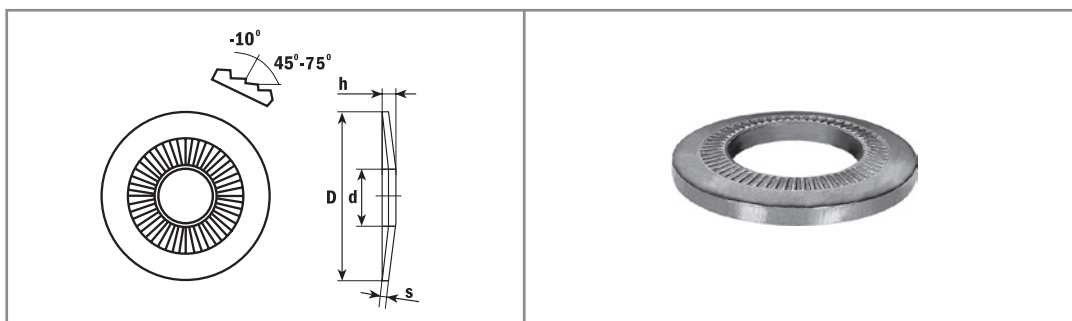
HV140

HV300

FST

A2

A4



Contact-lock washers - Type M
Rondelles de contact - Type M

Arandelas de contacto - Tipo M

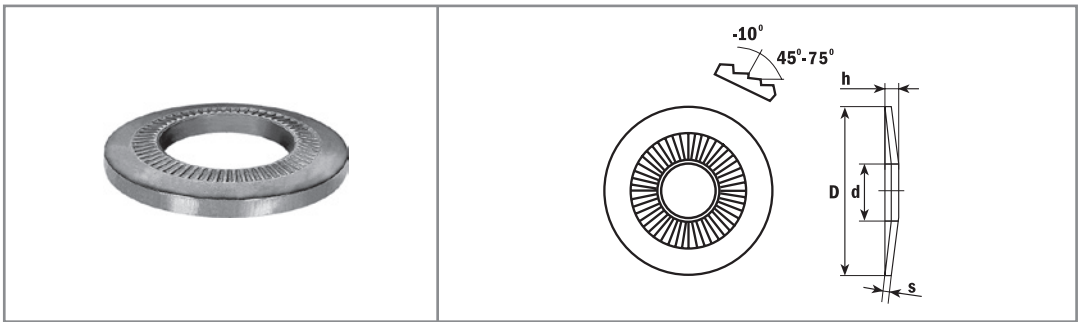
Tornillo/bolt øMmm	M3	M4	M5	M6	M7	M8
d H14	3,1	4,1	5,1	6,1	7,2	8,2
D js15	8	10	12	14	18	18
Características/Characteristics						
s	Nominal/Nominal	0,6	0,9	1,1	1,3	1,4
	Tolerancia/Tolerance	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04
h max	1	1,4	1,8	2,1	2,4	2,35

Tornillo/bolt øMmm	M9	M10	M12	M14	M16	M20	
d H14	9,2	10,2	12,4	14,4	16,4	20,5	
D js15	20	22	27	30	32	40	
Características/Characteristics							
s	Nominal/Nominal	1,6	1,6	1,8	2,4	2,8	3,2
	Tolerancia/Tolerance	±0,05	±0,05	±0,05	±0,06	±0,06	±0,06
h max	2,6	2,75	3,1	3,7	4,1	4,9	

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
----------	-------	-------	-----	----	----

NF E25-511/Z



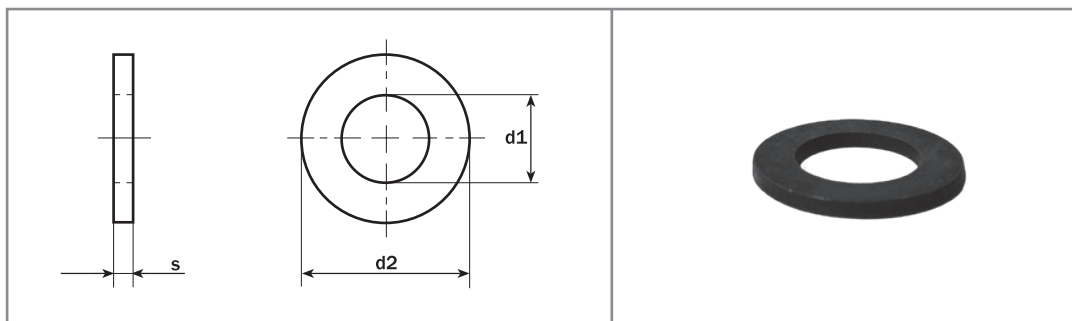
Contact-lock washers - Type Z
Rondelles de contact - Type Z

Arandelas de contacto - Tipo Z

Tornillo/bolt øMmm	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12
d H14	3,1	4,1	5,1	6,1	7,2	8,2	10,2	12,4
D js15	6	8	10	12	14	16	20	24
Características/Characteristics								
s Nominal/Nominal	0,5	0,8	1	1,2	1,4	1,4	1,6	1,8
Tolerancia/Tolerance	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,05	±0,05
h max	0,9	1,2	1,5	1,85	2,05	2,2	2,6	2,9

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
----------	-------	-------	-----	----	----



Hardened Steel Washers

Rondelles plates

Arandelas planas métricas

d	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
d1	14,4	16,4	18,4	22,5	24,5	26,5	30,5	33,6	39,6
d2	27	30	34	42	44	50	56	60	72
s	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

14,89 18,10 23,30 36,34 40,13 54,37 66,42 74,67 110,01

d	M42	M48	M56	M64	M72	M80	M90	M100
d1	45,6	52,7	62,7	70,7	78,7	86,9	96,9	107,9
d2	84	95	107	118	130	142	159	176
s	7,2	7,2	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

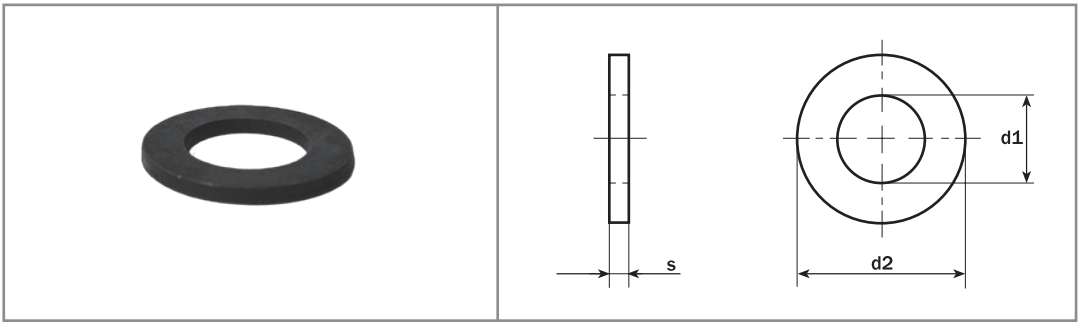
223,25 281,44 425,64 506,34 606,33 716,65 905,19 1103,22

CALIDADES/GRADES:

Type1 Type3



ASTM F436



Hardened Steel Washers

Rondelles plates

Arandelas planas pulgadas

d pulgada/ inch	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4
d1	0,281	0,344	0,406	0,469	0,531	0,625	0,688	0,813
d2	0,625	0,688	0,813	0,622	1,063	1,188	1,313	1,468
s	0,080	0,080	0,080	0,080	0,177	0,177	0,177	0,177

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

2,55 2,90 4,07 5,18 14,64 18,47 23,62 28,23

d pulgada/ inch	7/8	1	1 ^{1/8}	1 ^{1/4}	1 ^{3/8}	1 ^{1/2}	1 ^{3/4}	2
d1	0,938	1,063	1,188	1,375	1,500	1,625	0,875	2,125
d2	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,375	3,75
s	0,177	0,177	0,177	0,177	0,177	0,177	0,28 ^B	0,28 ^B

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

43,3 56,41 71,98 86,00 105,03 125,95 228,47 277,26

d pulgada/ inch	2 ^{1/4}	2 ^{1/2}	2 ^{3/4}	3	3 ^{1/4}	3 ^{1/2}	3 ^{3/4}	4
d1	2,375	2,625	2,875	3,125	3,375	3,625	3,875	4,125
d2	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
s	0,34 ^c	0,34 ^c	0,34 ^c	0,34 ^c	0,34 ^c	0,34 ^c	0,34 ^c	0,34 ^c

L\d: Peso/Weight 1000 ud. kg

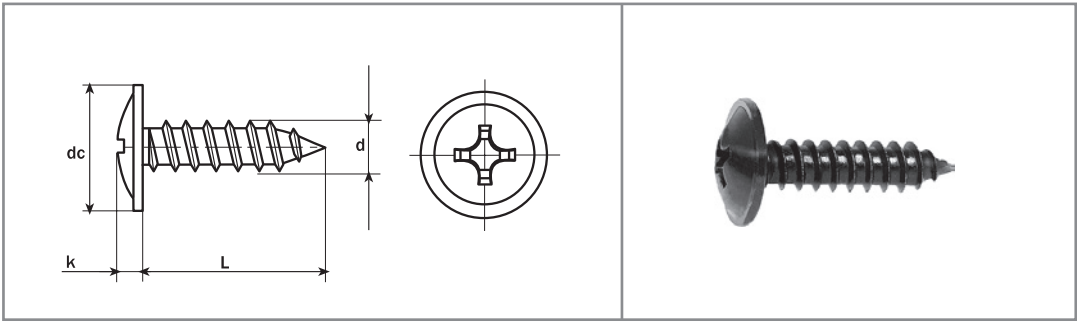
380,84 492,17 617,48 756,79 902,17 1068,88 1249,58 1444,26

CALIDADES/GRADES:

Type1 Type3



Tornillo autorroscante



Cross recessed mushroom head tapping screws with flange
 Vis à tôle à tête ronde avec rondelle pressée à empreinte cruciforme

Tornillos autorroscantes de cabeza abombada baja, con arandela prensada

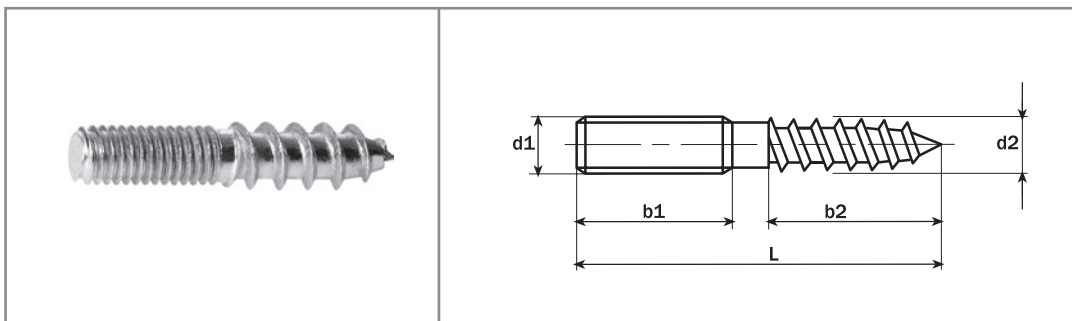
d	3,5	3,9	4,2	4,8
P	1,3	1,3	1,4	1,6
dc (max)	9	10	10	11,5
k	2,3	2,5	2,6	2,7
Nr. Phillips (H)	2	2	2	2

L\d:	3,5	3,9	4,2	4,8
13	X			
16			X	X
19		X	X	X
22			X	
25				X

CALIDADES/GRADES:

ST	ST Acero Cementado/Case hardened	A2	A4
----	----------------------------------	----	----

Tornillos doble rosca



Dowel screws
Vis combi/goujons

Tornillos doble rosca

d1	M4	M4	M4	M4	M4	M5	M5
P	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8
L	20	25	30	35	40	25	40
d2	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	5,5	5,5
b1	10	10	10	15	17	10	15
b2	10	10	15	15	20	15	20

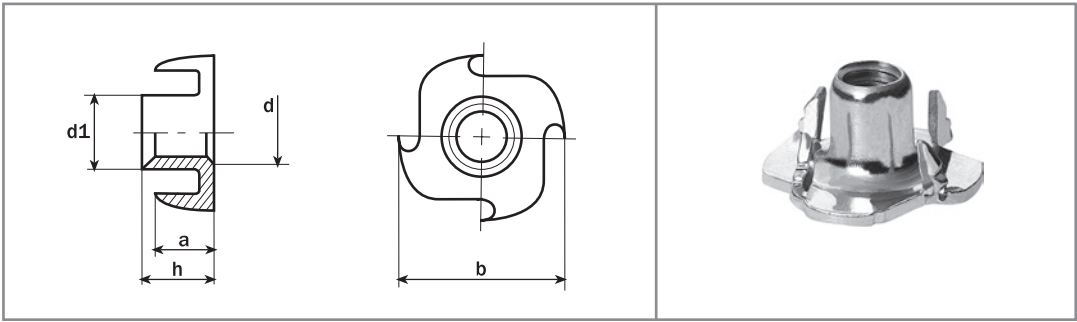
d	M5	M6	M6	M6	M6	M6	M6
P	0,8	1	1	1	1	1	1
L	50	40	50	60	70	80	90
d2	5,5	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
b1	20	17	20	20	20	20	30
b2	20	23	25	30	30	30	30

d1	M6	M6	M8	M8	M8	M10	M10
P	1	1	1,25	1,25	1,25	1,5	1,5
L	120	150	50	60	70	60	70
d2	6,3	6,3	7,3	7,3	7,3	9	9
b1	30	30	15	20	25	20	30
b2	30	30	30	30	35	40	30

CALIDADES/GRADES:

ST	ST Acero Cementado/Case hardened	A2	A4
----	----------------------------------	----	----

Tuercas clavables



Drive-in nuts for wood
Ecrous à enfoncer pour bois

Tuercas clavables

d	M3	M4	M5	M6	M8	M10
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5
d1	4,3	5	6,3	7,3	9,7	11,9
h	5	6	8	9	11	12
a	3,5	4,5	5,5	7	7,5	9
b	13	15	17	19	22	25

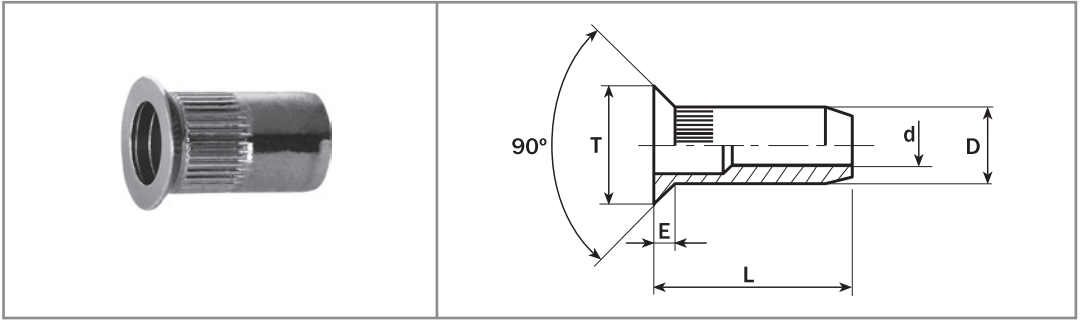
Peso/Weight 1000 ud. kg

3,100	3,600	4,000	4,800	5,600	7,000
-------	-------	-------	-------	-------	-------

CALIDADES/GRADES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
----	---	---	---	----	----	-----	----	----

Tuercas remachables



Blind rivet nuts with countersunk head
Ecrous noyés avec tête fraisée

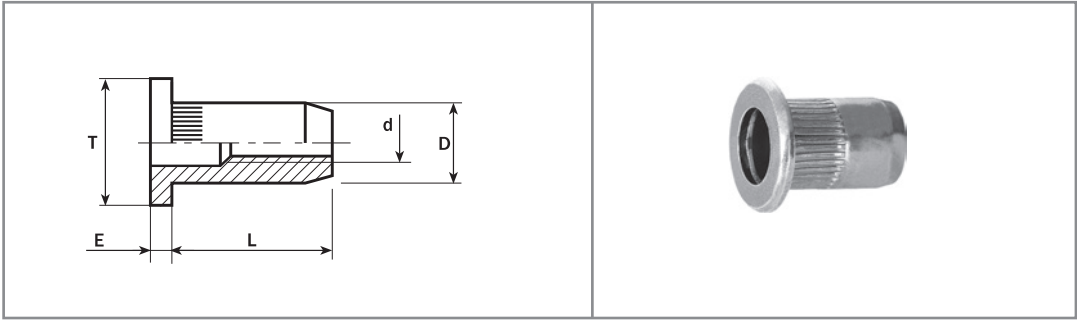
Tuercas remachables con cabeza avellanada

d pulgada/inch-mm	M4	M5	M6	M8
Espesor chapa/Grip Range	1,50-3,00	1,50-4,00	1,50-4,00	1,50-4,00
D	6,00	7,00	9,00	11,00
E	1,50	1,50	1,50	1,50
T	9,00	10,00	12,00	14,00
L	13,00	14,50	17,50	20,50

CALIDADES/GRADES:

ST	AL	CV	A2	A4
●	●		●	

Tuercas remachables



Blind rivet nuts with cylindrical head
Ecrous noyés avec tête plate

Tuercas remachables con cabeza cilíndrica

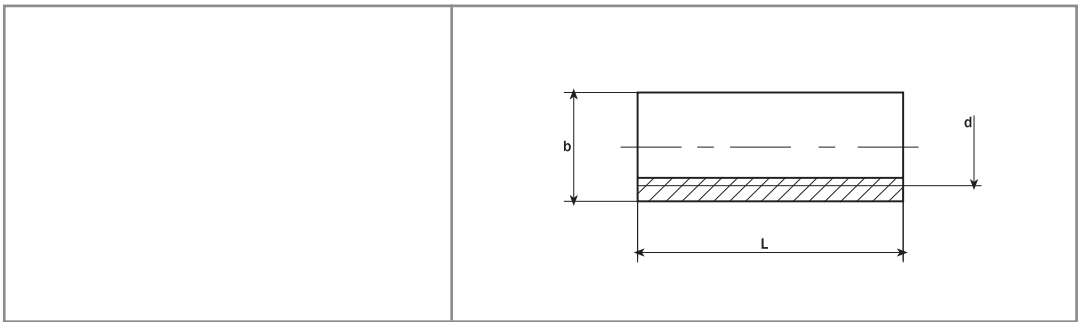
d pulgada/inch-mm	M3	M4	M4	M5	M5	M6
Espesor chapa/Grip Range	0,25-2,00	0,25-3,00	3,00-4,50	0,25-3,00	3,00-5,50	0,50-3,00
D	5,00	6,00	6,00	7,00	7,00	9,00
E	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50
T	7,50	9,00	9,00	10,00	10,00	13,00
L	10,75	10,50	13,25	13,00	16,00	16,00

d pulgada/inch-mm	M6	M8	M8	M10	M10
Espesor chapa/Grip Range	3,00-5,50	0,50-3,00	3,00-5,50	0,50-3,50	3,50-6,00
D	9,00	11,00	11,00	13,00	13,00
E	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00
T	13,00	16,00	16,00	19,00	19,00
L	18,00	18,00	20,00	21,50	23,50

CALIDADES/GRADES:

ST	AL	CV	A2	A4
●	●		●	

Manguitos de unión



Round connection nuts

Ecrous cylindriques de jonction

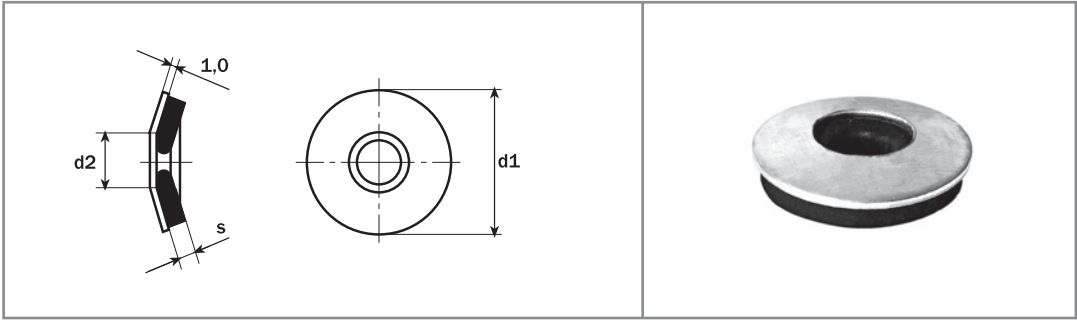
Manguitos de unión

d	5/32"	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
P	-	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2
b	8	8	8	10	11	13	15	22
L	20	20	20	30	25/30	30	35	50

CALIDADES/GRADES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
----	---	---	---	----	----	-----	----	----

Arandelas estanqueidad



Sealing rings
Rondelles d'étancheité

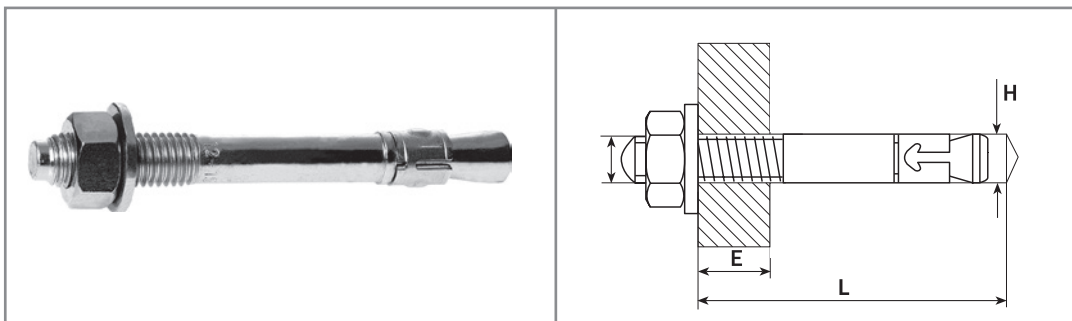
Arandelas de estanqueidad

d1	16	18	22	25
d2	6,7	6,7	6,7	6,7
s	2	3	3	3

CALIDADES/GRADES:

ST/HV100	HV140	HV300	FST	A2	A4
●				●	●

Anclajes de anillo



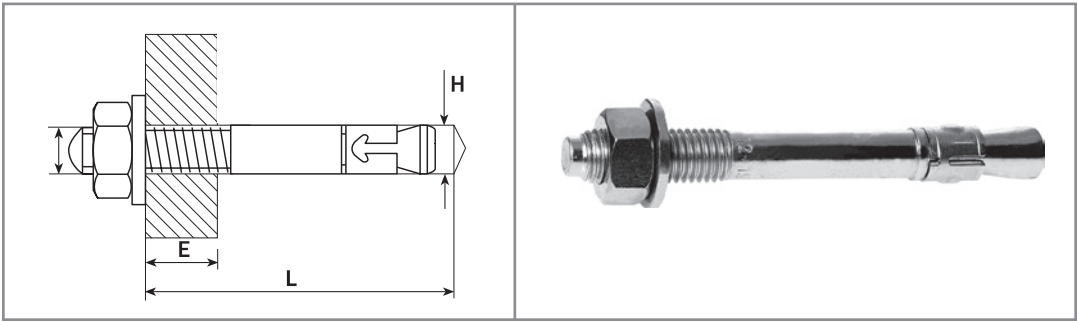
Wedge anchors
Ancres goujons avec anneau d'expansion

Anclajes de anillo expansor

MxL	M6x45	M6x60	M6x70	M6x80	M6x90	M6x100	M6x110
ØBroca "H"/Drill "H"/Perçage "H"	6	6	6	6	6	6	6
Profundidad min. taladro "L" Hole Depth min "L"/Profondeur min Perçage "L"	50	55	55	55	55	55	55
Espesor max. a fijar "E" Max fixture thickness "E" Épaisseur max Piece à fixer "E"	1	1	11	22	31	41	51
Min. espesor material base Min substrate thickness/Min épaisseur du support	100	100	100	100	100	100	100
Profundidad min. de anclaje Min. Depth of anchor/Profondeur min d'ancrage	35	50	50	50	50	50	50
Extracción KN C25 Pull out-load KN C25/traction KN C25	2,51	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67
Cizalladura KN C25 Shear-load KN C25/Cisaillement KN C25	2,51	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91

MxL	M6x120	M6x130	M6x140	M6x150	M6x160	M6x170	M6x180
ØBroca "H"/Drill "H"/Perçage "H"	6	6	6	6	6	6	6
Profundidad min. taladro "L" Hole Depth min "L"/Profondeur min Perçage "L"	55	55	55	55	55	55	55
Espesor max. a fijar "E" Max fixture thickness "E" Épaisseur max Piece à fixer "E"	61	71	81	91	101	111	121
Min. espesor material base Min substrate thickness/Min épaisseur du support	100	100	100	100	100	100	100
Profundidad min. de anclaje Min. Depth of anchor/Profondeur min d'ancrage	50	50	50	50	50	50	50
Extracción KN C25 Pull out-load KN C25/traction KN C25	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67
Cizalladura KN C25 Shear-load KN C25/Cisaillement KN C25	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91

Anclajes de anillo



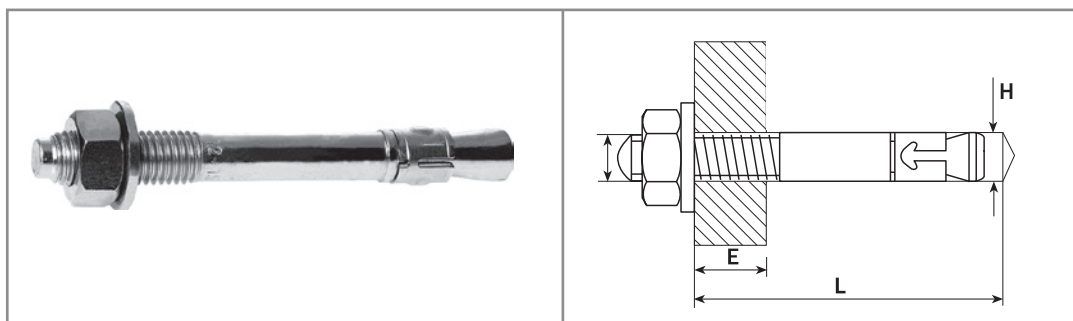
Wedge anchors
Ancres goujons avec anneau d'expansion

Anclajes de anillo expansor

MxL	M8x50	M8x60	M8x75	M8x90	M8x115	M8x130	M8x155
ØBroca "H"/Drill "H"/Perçage "H"	8	8	8	8	8	8	8
Profundidad min. taladro "L" Hole Depth min "L"/Profondeur min Perçage "L"	40	50	65	65	65	65	65
Espesor max. a fijar "E" Max fixture thickness "E" Épaisseur max Piece à fixer "E"	4	4	4	19	44	59	84
Min. espesor material base Min substrate thickness/Min épaisseur du support	100	100	100	100	100	100	100
Profundidad min. de anclaje Min. Depth of anchor/Profondeur min d'ancrage	35	45	60	60	60	60	60
Extracción KN C25 Pull out-load KN C25/traction KN C25	1,61	2,76	4,84	4,84	4,84	4,84	4,84
Cizalladura KN C25 Shear-load KN C25/Cisaillement KN C25	2,21	3,81	5,31	5,31	5,31	5,31	5,31

MxL	M10x70	M10x90	M10x120	M10x150	M10x170	M10x210	M10x230
ØBroca "H"/Drill "H"/Perçage "H"	10	10	10	10	10	10	10
Profundidad min. taladro "L" Hole Depth min "L"/Profondeur min Perçage "L"	65	70	70	70	70	70	70
Espesor max. a fijar "E" Max fixture thickness "E" Épaisseur max Piece à fixer "E"	5	10	40	70	90	130	150
Min. espesor material base Min substrate thickness/Min épaisseur du support	110	110	110	110	110	110	110
Profundidad min. de anclaje Min. Depth of anchor/Profondeur min d'ancrage	52	67	67	67	67	67	67
Extracción KN C25 Pull out-load KN C25/traction KN C25	3,74	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03	6,03
Cizalladura KN C25 Shear-load KN C25/Cisaillement KN C25	5,08	8,19	8,19	8,19	8,19	8,19	8,19

Anclajes de anillo



Wedge anchors

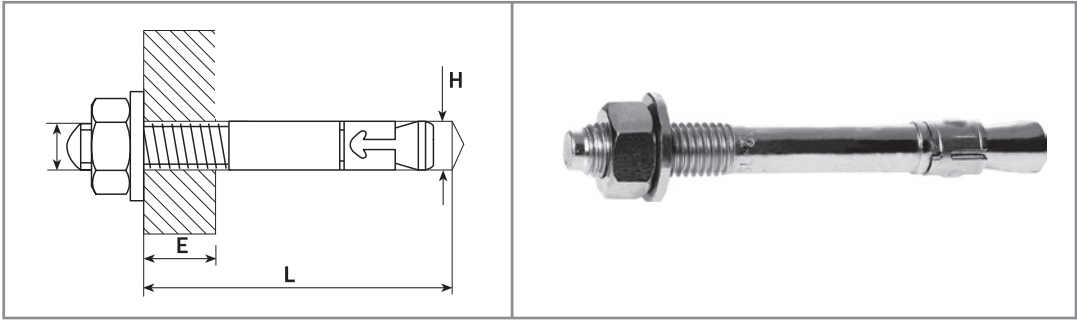
Ancrees goujons avec anneau d'expansion

Anclajes de anillo expansor

MxL	M12x75	M12x90	M12x110	M12x140	M12x160	M12x180	M12x220
ØBroca "H"/Drill "H"/Perçage "H"	12	12	12	12	12	12	12
Profundidad min. taladro "L" Hole Depth min "L"/Profondeur min Perçage "L"	60	75	85	85	85	85	85
Espesor max. a fijar "E" Max fixture thickness "E" Épaisseur max Piece à fixer "E"	5	5	18	48	68	88	128
Min. espesor material base Min substrate thickness/Min épaisseur du support	130	130	130	130	130	130	130
Profundidad min. de anclaje Min. Depth of anchor/Profondeur min d'ancrage	55	70	77	77	77	77	77
Extracción KN C25 Pull out-load KN C25/traction KN C25	5,00	7,82	9,29	9,29	9,29	9,29	9,29
Cizalladura KN C25 Shear-load KN C25/Cisaillement KN C25	11,33	11,77	11,77	11,77	11,77	11,77	11,77

MxL	M12x250	M14x80	M14x100	M14x120	M14x145	M14x170	M14x220
ØBroca "H"/Drill "H"/Perçage "H"	12	14	14	14	14	14	14
Profundidad min. taladro "L" Hole Depth min "L"/Profondeur min Perçage "L"	85	65	85	100	100	100	100
Espesor max. a fijar "E" Max fixture thickness "E" Épaisseur max Piece à fixer "E"	158	5	5	12	36	61	111
Min. espesor material base Min substrate thickness/Min épaisseur du support	130	150	150	150	150	150	150
Profundidad min. de anclaje Min. Depth of anchor/Profondeur min d'ancrage	77	59	79	92	92	92	92
Extracción KN C25 Pull out-load KN C25/traction KN C25	9,29	4,69	8,41	11,19	11,19	11,19	11,19
Cizalladura KN C25 Shear-load KN C25/Cisaillement KN C25	11,77	10,94	16,06	16,06	16,06	16,06	16,06

Anclajes de anillo



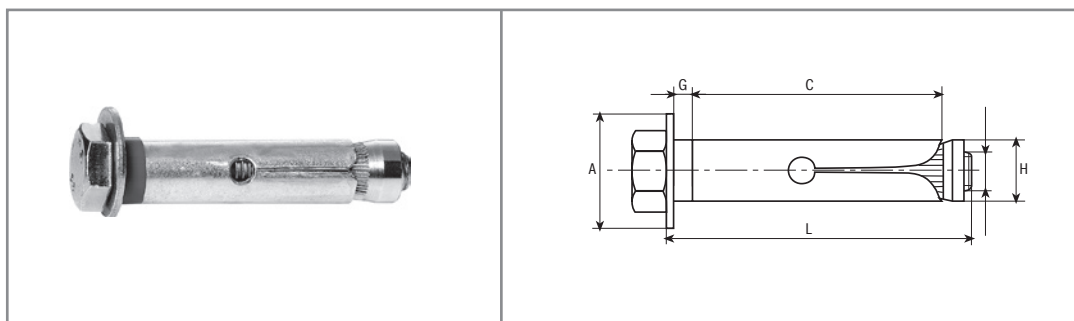
Wedge anchors
Ancres goujons avec anneau d'expansion

Anclajes de anillo expansor

MxL	M14x250	M16x90	M16x125	M16x145	M16x170	M16x220	M16x250
ØBroca "H"/Drill "H"/Perçage "H"	14	16	16	16	16	16	16
Profundidad min. taladro "L" Hole Depth min "L"/Profondeur min Perçage "L"	100	75	110	110	110	110	110
Espesor max. a fijar "E" Max fixture thickness "E" Épaisseur max Piece à fixer "E"	141	4	4	22	47	97	127
Min. espesor material base Min substrate thickness/Min épaisseur du support	150	168	168	168	168	168	168
Profundidad min. de anclaje Min. Depth of anchor/Profondeur min d'ancrage	92	69	104	104	104	104	104
Extracción KN C25 Pull out-load KN C25/traction KN C25	11,19	6,24	14,01	14,01	14,01	14,01	14,01
Cizalladura KN C25 Shear-load KN C25/Cisaillement KN C25	16,06	13,78	21,94	21,94	21,94	21,94	21,94

MxL	M16x280	M20x120	M20x170	M20x220	M20x270	M20x180	M20x260
ØBroca "H"/Drill "H"/Perçage "H"	16	20	20	20	20	24	24
Profundidad min. taladro "L" Hole Depth min "L"/Profondeur min Perçage "L"	110	105	135	135	135	160	160
Espesor max. a fijar "E" Max fixture thickness "E" Épaisseur max Piece à fixer "E"	157	5	23	73	123	4	84
Min. espesor material base Min substrate thickness/Min épaisseur du support	168	206	206	206	206	250	250
Profundidad min. de anclaje Min. Depth of anchor/Profondeur min d'ancrage	104	93	125	125	125	150	150
Extracción KN C25 Pull out-load KN C25/traction KN C25	14,01	10,92	19,09	19,09	19,09	25,36	25,36
Cizalladura KN C25 Shear-load KN C25/Cisaillement KN C25	21,94	24,04	32,17	32,17	32,17	46,34	46,34

Tacos de anclaje



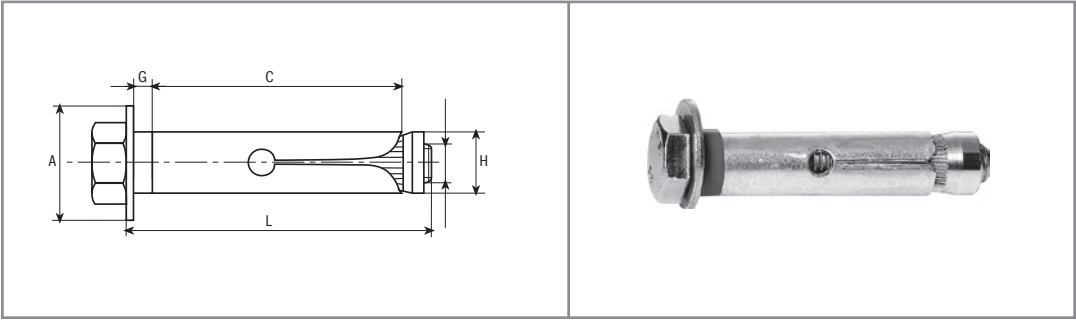
Sleeve anchors - Bolt
Chevilles d'expansion - Boulon

Tacos de anclaje - Tornillo

M	M6x45	M6x60	M6x45	M6x60
Ø broca "H"/Ø drill "H"	8	8	9	9
Profundidad min. taladro hole depth min.	50	60	50	60
Espesor max a fijar Max fixture thickness	5	15	5	15
Min. espesor material base Min substrate thickness	100	100	100	100
Extracción kn/Pull out-load kn	2,32	2,98	2,32	2,98
Cizalladura kn/shear load kn	2,78	3,43	2,78	3,43
Medidas mm: Sizes mm				
L	45	60	45	60
C	30	45	30	45
G	5	5	5	5
A	18	18	18	18

M	M8x60	M8x80	M8x60	M8x80
Ø broca "H"/Ø drill "H"	10	10	11	11
Profundidad min. taladro hole depth min.	60	80	60	80
Espesor max a fijar Max fixture thickness	5	15	5	15
Min. espesor material base Min substrate thickness	100	105	100	105
Extracción kn/Pull out-load kn	3,64	5,30	3,64	5,30
Cizalladura kn/shear load kn	4,37	6,29	4,37	6,29
Medidas mm: Sizes mm				
L	60	80	60	80
C	40	62	40	62
G	5	5	5	5
A	20	20	20	20

Tacos de anclaje



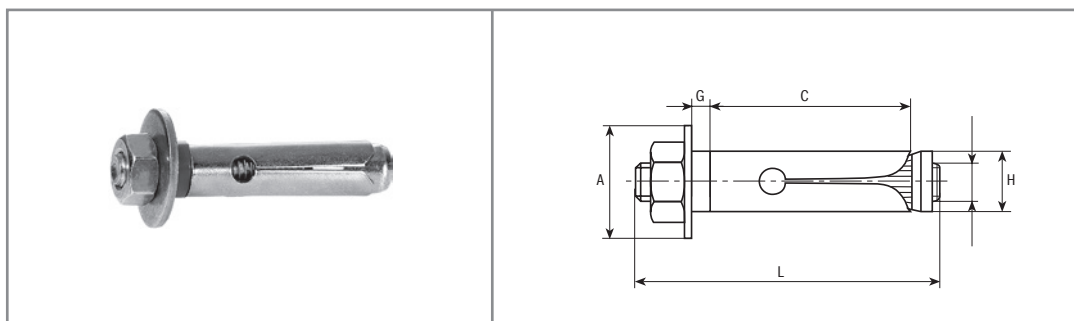
Sleeve anchors - Bolt
Chevilles d'expansion - Boulon

Tacos de anclaje - Tornillo

M	M10x70	M10x100	M10x70	M10x100
Ø broca "H"/Ø drill "H"	12	12	14	14
Profundidad min. taladro hole depth min.	75	100	75	100
Espesor max a fijar Max fixture thickness	5	25	5	25
Min. espesor material base Min substrate thickness	100	110	100	110
Extracción kn/Pull out-load kn	4,64	5,79	4,97	5,79
Cizalladura kn/shear load kn	5,56	6,75	5,95	6,75
Medidas mm: L	70	100	70	100
Sizes mm	C	48	75	75
	G	5	5	5
	A	23,5	23,5	23,5

M	M12x80	M12x110	M16x110	M20x130	
Ø broca "H"/Ø drill "H"	16	16	20	25	
Profundidad min. taladro hole depth min.	85	110	110	130	
Espesor max a fijar Max fixture thickness	5	25	15	25	
Min. espesor material base Min substrate thickness	110	135	145	160	
Extracción kn/Pull out-load kn	5,79	7,95	8,77	10,26	
Cizalladura kn/shear load kn	6,75	14,46	21,43	24,60	
Medidas mm: L	80	55	5	30	
Sizes mm	C	110	88	30	
	G	110	82	40	
	A	130	105	-	36

Tacos de anclaje



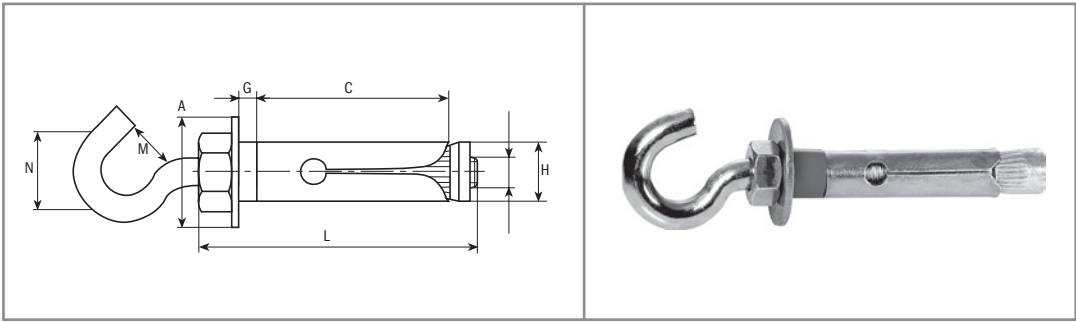
Sleeve anchors - Rod
Chevilles d'expansion - Goujons

Tacos de anclaje - Espárrago

M	M6x45	M6x45	M8x60	M8x80	M8x60
Ø broca "H"/Ø drill "H"	8	9	10	10	11
Profundidad min. taladro hole depth min.	50	50	60	80	60
Espesor max a fijar Max fixture thickness	5	5	5	15	5
Min. espesor material base Min substrate thickness	100	100	100	105	100
Extracción kn/Pull out-load kn	2,32	2,32	3,64	5,30	3,64
Cizalladura kn/shear load kn	2,78	2,78	4,37	6,29	4,37
Medidas mm: L	45	45	60	80	60
Sizes mm: C	30	30	40	62	40
G	5	5	5	5	5
A	18	18	20	20	20

M	M8x80	M10x70	M10x100	M10x70	M10x100
Ø broca "H"/Ø drill "H"	11	12	12	14	14
Profundidad min. taladro hole depth min.	80	75	100	75	100
Espesor max a fijar Max fixture thickness	15	5	25	5	25
Min. espesor material base Min substrate thickness	105	100	110	100	110
Extracción kn/Pull out-load kn	5,30	4,64	5,79	4,97	5,79
Cizalladura kn/shear load kn	6,29	5,56	6,75	5,95	6,75
Medidas mm: L	80	70	100	70	100
Sizes mm: C	62	48	75	50	75
G	5	5	5	5	5
A	20	23,5	23,5	23,5	23,5

Tacos de anclaje



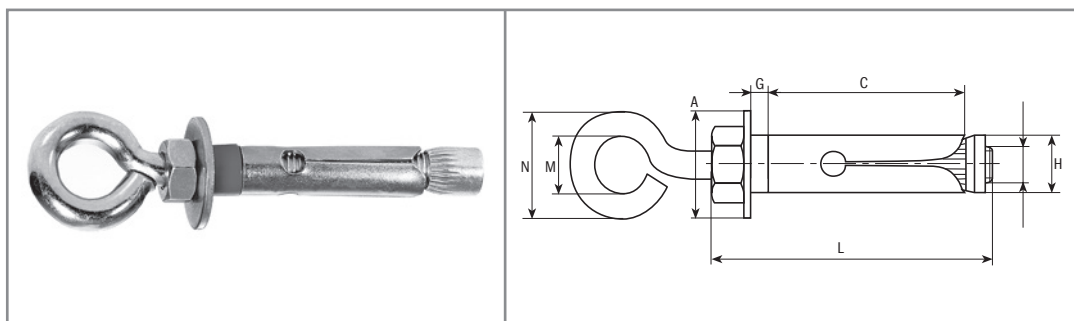
Sleeve anchors - open eye bolt
Chevilles d'expansion - Piton ouvert

Tacos de anclaje - Gancho

M	M6x45	M6x45	M8x60	M8x60
Ø broca "H"/Ø drill "H"	8	9	10	11
Profundidad min. taladro hole depth min.	50	50	60	60
Espesor max a fijar Max fixture thickness	-	-	-	-
Min. espesor material base Min substrate thickness	100	100	100	100
Extracción kn/Pull out-load kn	0,45	0,45	1,00	1,00
Cizalladura kn/shear load kn	-	-	-	-
Medidas mm: L	55	55	65	65
Sizes mm C	30	30	40	40
G	5	5	5	5
A	18	18	20	20
M/N	10/20	10/20	12/26	12/26

M	M10x70	M10x70	M12x80
Ø broca "H"/Ø drill "H"	12	14	16
Profundidad min. taladro hole depth min.	75	75	80
Espesor max a fijar Max fixture thickness	-	-	-
Min. espesor material base Min substrate thickness	100	100	110
Extracción kn/Pull out-load kn	1,50	1,50	2,00
Cizalladura kn/shear load kn	-	-	-
Medidas mm: L	80	80	85
C	48	50	55
G	5	5	5
A	23,5	23,5	30
M/N	14/31	14/31	22/43

Tacos de anclaje



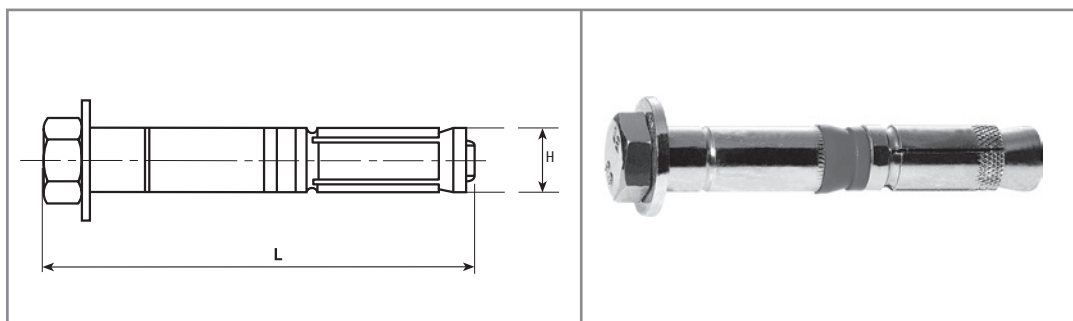
Sleeve anchors - eye Bolt
Chevilles d'expansion - Piton

Tacos de anclaje - Argolla

M	M6x45	M6x45	M8x60	M8x60
Ø broca "H"/Ø drill "H"	8	9	10	11
Profundidad min. taladro hole depth min.	50	50	60	60
Espesor max a fijar Max fixture thickness	-	-	-	-
Min. espesor material base Min substrate thickness	100	100	100	100
Extracción kn/Pull out-load kn	0,45	0,45	1,00	1,00
Cizalladura kn/shear load kn	0,45	0,45	1,00	1,00
Medidas mm: L	55	55	65	65
Sizes mm C	30	30	40	40
G	5	5	5	5
A	18	18	20	20
M/N	10/21	10/21	13/28	13/28

M	M10x70	M10x70	M12x80
Ø broca "H"/Ø drill "H"	12	14	16
Profundidad min. taladro hole depth min.	75	75	85
Espesor max a fijar Max fixture thickness	-	-	-
Min. espesor material base Min substrate thickness	100	100	110
Extracción kn/Pull out-load kn	1,50	1,50	2,00
Cizalladura kn/shear load kn	1,50	1,50	2,00
Medidas mm: L	80	80	85
Sizes mm C	48	50	55
G	5	5	5
A	23,5	23,5	30
M/N	14/33	14/33	22/45

Anclajes grandes cargas



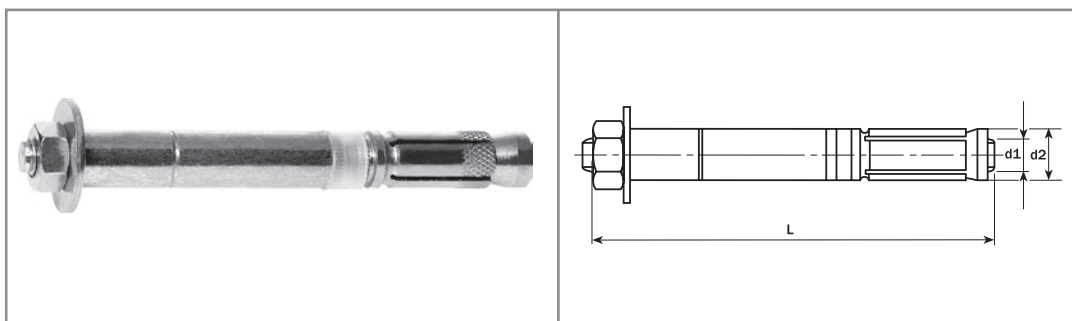
Highload anchors - Bolt type
Fixations lourdes - Type Boulon

Anclajes para grandes cargas - Tipo Tornillo

M	M8x100	M8x120	M10x110	M10x130	M12x130	M12x160	M16x150
Ø broca "H"/Ø drill "H"	12	12	15	15	18	18	24
Profundidad min. taladro hole depth min.	90	90	100	100	115	115	140
Esesor max a fijar Max fixture thickness	20	40	20	40	25	50	25
Min. espesor material base Min substrate thickness	140	140	153	153	178	178	212
Extracción kn/Pull out-load kn	13,95	13,95	16,06	16,06	20,15	20,15	26,16
Cizalladura kn/shear load kn	12,55	12,55	27,84	27,84	40,30	40,30	43,68

M	M16x180	M20x160	M20x190	M20x220	M24x210	M24x240
Ø broca "H"/Ø drill "H"	24	28	28	28	32	32
Profundidad min. taladro hole depth min.	140	175	175	175	195	195
Esesor max a fijar Max fixture thickness	55	2	30	60	30	60
Min. espesor material base Min substrate thickness	212	281	281	281	310	310
Extracción kn/Pull out-load kn	26,16	39,97	39,97	39,97	46,31	46,31
Cizalladura kn/shear load kn	43,68	53,38	53,38	53,38	61,57	61,57

Anclajes grandes cargas



Highload anchors - Stud type

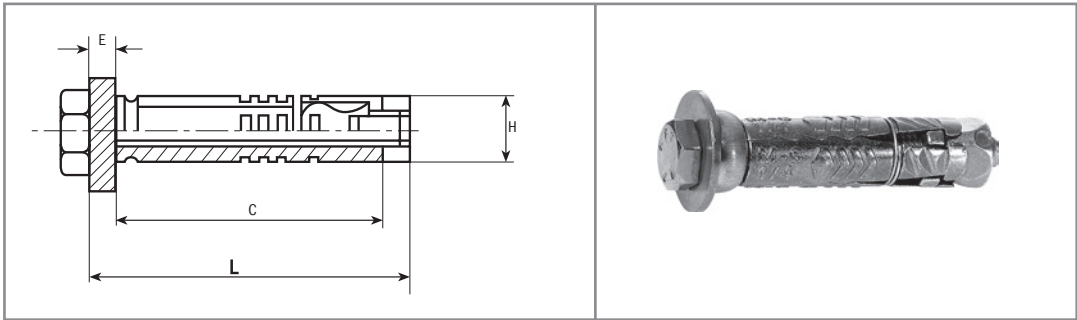
Fixations lourdes - Type Goujon

Anclajes para grandes cargas - Tipo Espárrago

M	M8x100	M8x120	M10x110	M10x130	M12x130	M12x160	M16x150
Ø broca "H"/Ø drill "H"	12	12	15	15	18	18	24
Profundidad min. taladro hole depth min.	90	90	100	100	115	115	140
Espesor max a fijar Max fixture thickness	20	40	20	40	25	50	25
Min. espesor material base Min substrate thickness	140	140	153	153	178	178	212
Extracción kn/Pull out-load kn	13,95	13,95	16,06	16,06	20,15	20,15	26,16
Cizalladura kn/shear load kn	12,55	12,55	27,84	27,84	40,30	40,30	43,68

M	M16x180	M20x160	M20x190	M20x220	M24x210	M24x240
Ø broca "H"/Ø drill "H"	24	28	28	28	32	32
Profundidad min. taladro hole depth min.	140	175	175	175	195	195
Espesor max a fijar Max fixture thickness	55	2	30	60	30	60
Min. espesor material base Min substrate thickness	212	281	281	281	310	310
Extracción kn/Pull out-load kn	26,16	39,97	39,97	39,97	46,31	46,31
Cizalladura kn/shear load kn	43,68	53,38	53,38	53,38	61,57	61,57

Anclajes Zamak

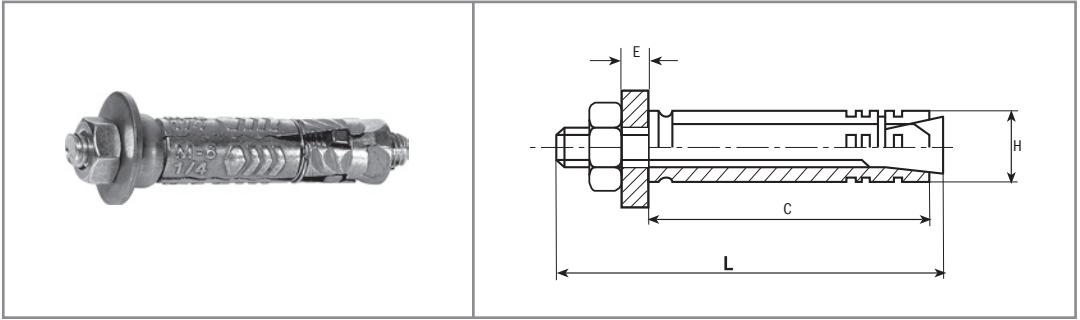


Expanding shells - Bolt Type - Zamak
 Douilles à expansion - Type Boulon - Zamak

Anclajes de expansión - Tipo Tornillo - Zamak

M	M6x50	M8x60	M10x80	M12x100	M16x140	
Ø broca "H"/Ø drill "H"	12	14	16	20	25	
Profundidad min. taladro hole depth min.	60	65	75	90	125	
Espesor max a fijar Max fixture thickness "E"	0,5	8	19	25	30	
Min. espesor material base Min substrate thickness	100	100	102	122	192	
Extracción kn/Pull out-load kn	4,40	4,73	6,08	7,97	15,74	
Cizalladura kn/shear load kn	3,43	5,67	6,90	14,46	26,91	
Medidas mm						
Sizes mm	C	41	43	51	61	96
	L	50	60	80	100	140
	LT	-	-	-	-	-
	M	-	-	-	-	-

Anclajes Zamak

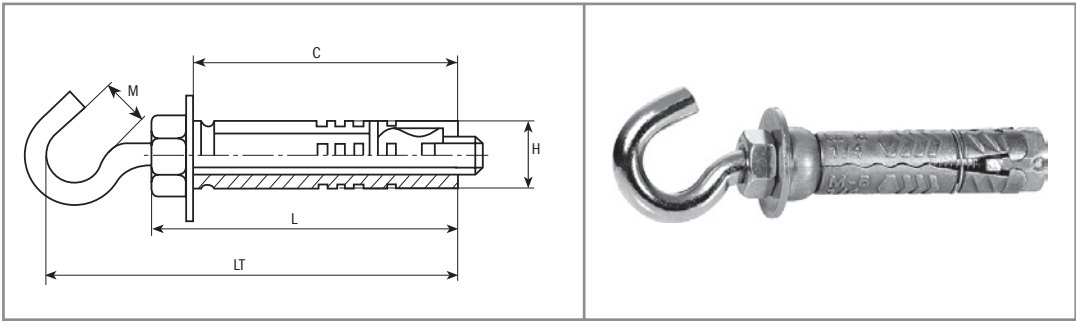


Expanding shells - Rod Type - Zamak
 Douilles à expansion - Type Boulon - Zamak

Anclajes de expansión - Tipo Espárrago - Zamak

M	M6x60	M8x70	M10x100	M12x120	M16x140	
Ø broca "H"/Ø drill "H"	12	14	16	20	25	
Profundidad min. taladro Hole depth min "F"	60	65	75	90	125	
Espesor max a fijar Max fixture thickness "E"	0,5	8	19	25	30	
Min. espesor material base Min substrate thickness	100	100	102	122	192	
Extracción kn/Pull out-load kn	4,40	4,73	6,08	7,97	15,74	
Cizalladura kn/shear load kn	2,86	5,67	6,90	12,00	22,40	
Medidas mm Sizes mm	C	41	43	51	61	96
	L	60	70	100	120	140
	LT	-	-	-	-	-
	M	-	-	-	-	-

Anclajes Zamak

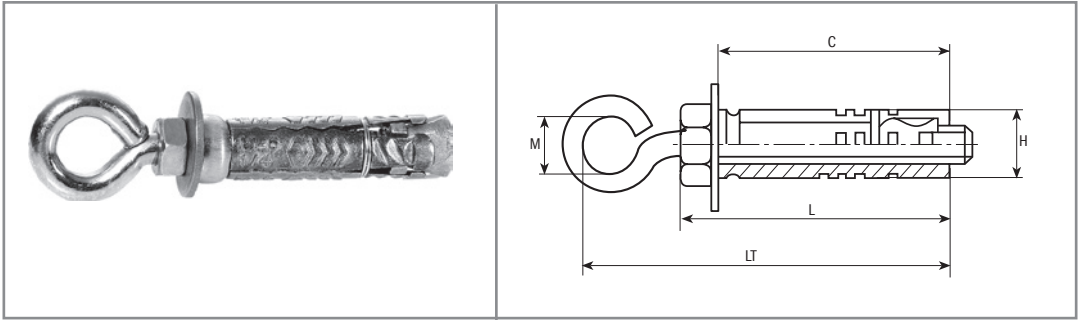


Expanding shells with open eye bolt - Zamak
 Douilles à expansion - Type Boulon - Zamak

Anclajes de expansión con gancho - Zamak

M	M6x45	M8x50	M10x56	M12x70
Ø broca "H"/Ø drill "H"	12	14	16	20
Profundidad min. taladro Hole depth min	60	65	75	90
Espesor max a fijar Max fixture thickness	-	-	-	-
Min. espesor material base Min substrate thickness	100	100	102	122
Extracción kn/Pull out-load kn	4,40	4,73	6,08	7,97
Cizalladura kn/shear load kn	-	-	-	-
Medidas mm C	41	43	51	61
Sizes mm	L	55	65	80
	LT	75	100	110
	M	7	9	10

Anclajes Zamak

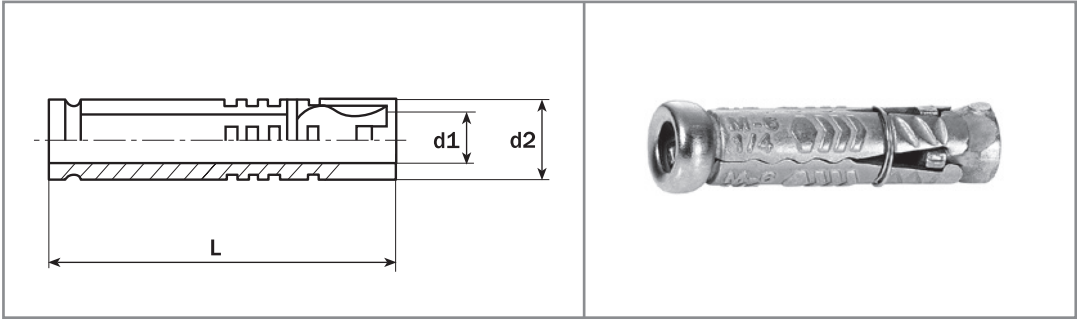


Expanding shells with eye bolt - Zamak
 Douilles à expansion - Type Boulon - Zamak

Anclajes de expansión con argolla - Zamak

M	M6x45	M8x50	M10x56	M12x70
Ø broca "H"/Ø drill "H"	12	14	16	20
Profundidad min. taladro Hole depth min	60	65	75	90
Espesor max a fijar Max fixture thickness	-	-	-	-
Min. espesor material base Min substrate thickness	100	100	102	122
Extracción kn/Pull out-load kn	4,40	4,73	6,08	7,97
Cizalladura kn/shear load kn	-	-	-	-
Medidas mm Sizes mm	C	41	43	51
	L	55	65	80
	LT	75	100	110
	M	10	13	14

Anclajes Zamak

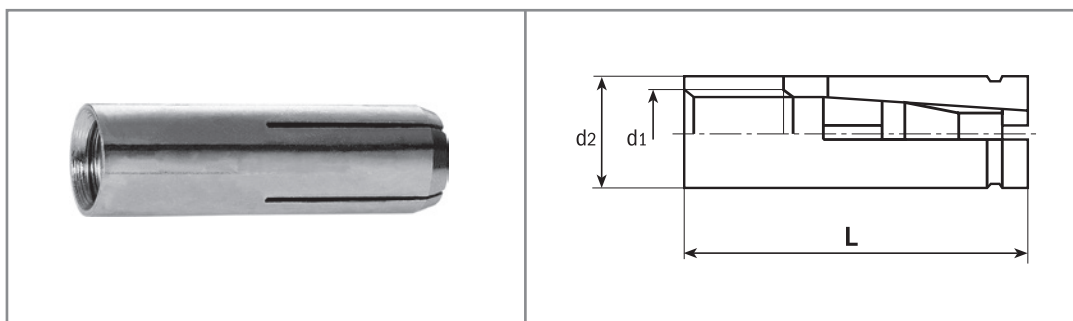


Expanding shells - Zamak
 Douilles à expansion - Type Boulon - Zamak

Anclajes de expansión tipo camisa - Zamak

d1	M6	M8	M10	M12
L	40	50	60	80
d2=∅ taladro/∅ drill	10	14	16	20
Profundidad taladro (min)	45	55	65	85
Drill depth min				

Anclajes rosca hembra

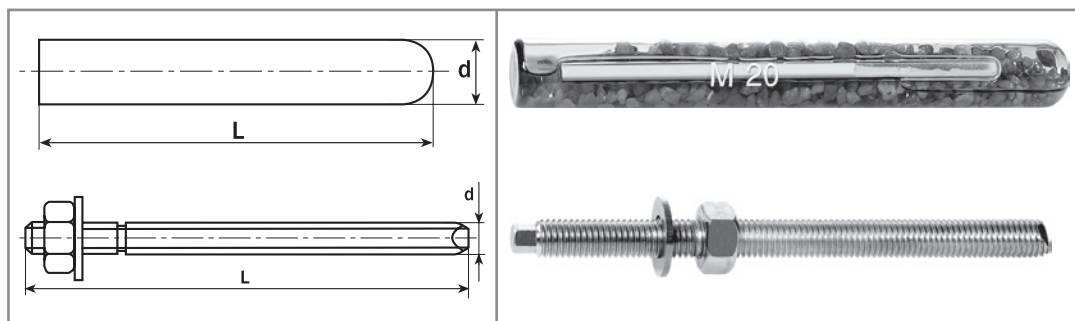


Drop-in anchors
Chevilles à frappe

Anclajes de rosca hembra

M	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Ø broca "d2"/Ø drill "H"	8	10	12	15	20	25
Longitud anclaje "L" Anchor length "L"	25	30	40	50	65	80
Longitud rosca Thread length	6-10	8-13	10-17	12-20	16-27	20-34
Profundidad max. taladro Hole depth max	36,7	32,3	42,9	53,5	69,6	85,8
Min. espesor material base Min substrate thickness	100	100	100	100	130	160
Profundidad min. anclaje Minimum depth of anchor	25	30	40	50	65	80
Extracción hormigón kn C20 Pull out-load concrete kn C20	2,09	2,75	4,23	5,92	8,33	9,92
Cizalladura hormigón kn C20 Shear load concrete kn C20	2,13	3,30	3,86	7,10	11,19	16,73

Anclajes químicos



Resin capsules
Ampoules de resine

Cápsulas químicas

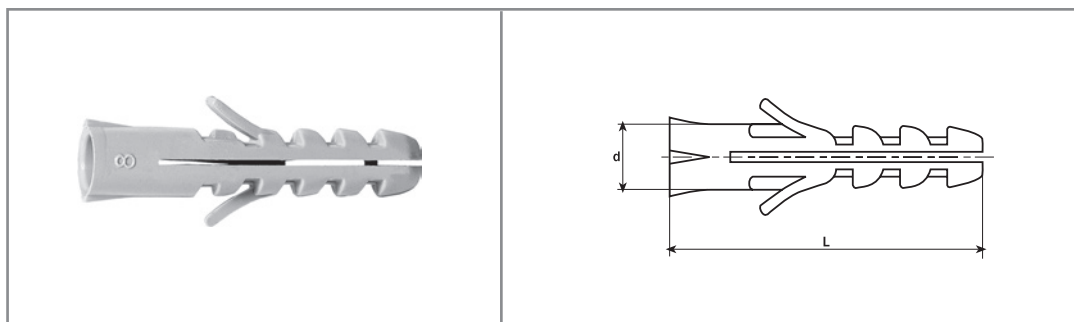
M	8	10	12	16	20	24	30
Ø broca "d"/Ø drill "d"	10	12	14	18	25	28	35
Longitud cápsula "L" capsule length "L"	80	80	95	95	170	210	265
Profundidad max. taladro Hole depth max	80	90	110	125	170	210	280
Espesor max. a fijar Max fixture thickness	17	25	32	44	66	62	22
Min. espesor material base Min substrate thickness	130	140	160	175	220	260	330
Extracción kn/Pull out-load kn	4	7	10	15	27	37	60
Cizalladura kn/shear load kn	4	7	10	15	27	37	60

Threaded studs - For chemical anchors
Tiges d'ancrage pour fixations chimiques

Espárragos roscados para anclajes químicos

d	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
L	110	130	160	190	260	300	330

Tacos Nylon



Wall plugs - Nylon - Grey colour

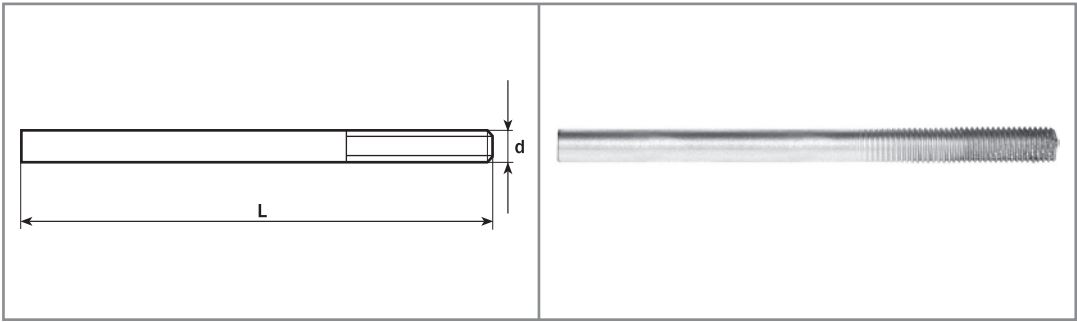
Chevilles - Nylon - Couleur grise

Tacos - Nylon - Color gris

d	4	5	6	7
L	20	25	30	37
∅ taladro/∅ drill	4	5	6	7
Profundidad taladro/drill depth	25	35	40	45

d	8	10	12	14
L	40	50	60	80
∅ taladro/∅ drill	8	10	12	14
Profundidad taladro/drill depth	55	70	80	100

Varillas roscadas



Threaded rods - One side
Tiges filetées - Un côté

Varillas roscadas - Rosca un extremo

d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2

Peso/Weight 1000 ud. kg								
	44,0	78,0	124,0	177,0	319,0	500,0	725,0	970,0

d	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33
P	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5

Peso/Weight 1000 ud. kg								
	1.330,0	1.650,0	2.080,0	2.540,0	3.000,0	3.850,0	4.750,0	5.900,0

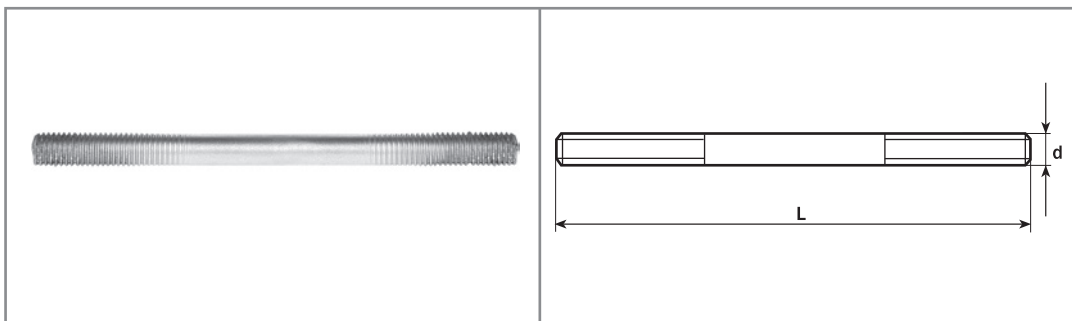
d	M36	M39	M42	M45	M48	M52
P	4	4	4,5	4,5	5	5

Peso/Weight 1000 ud. kg						
	6.900,0	8.200,0	9.400,0	11.000,0	12.400,0	14.700,0

CALIDADES/GRADES:

Baja resistencia Low strength Basse résistance	700 N/mm ² Resistencia media Medium strength 700 N/mm ² Résistance moyenne 700 N/mm ²	≥800 N/mm ² <1040 N/mm ² Resistencia media Medium strength Résistance moyenne	≥1040 N/mm ² Alta resistencia High strength Haute résistance
--	---	--	--

Varillas roscadas



Threaded rods - Both sides

Tiges filetées - Deux côtés

Varillas roscadas - Rosca dos extremos

d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2

Peso/Weight 1000 ud. kg

44,0 78,0 124,0 177,0 319,0 500,0 725,0 970,0

d	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33
P	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5

Peso/Weight 1000 ud. kg

1.330,0 1.650,0 2.080,0 2.540,0 3.000,0 3.850,0 4.750,0 5.900,0

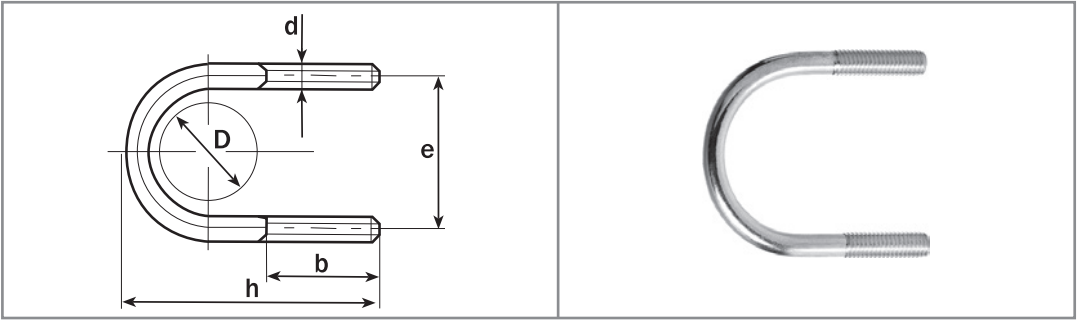
d	M36	M39	M42	M45	M48	M52
P	4	4	4,5	4,5	5	5

Peso/Weight 1000 ud. kg

6.900,0 8.200,0 9.400,0 11.000,0 12.400,0 14.700,0

CALIDADES/GRADES:

Baja resistencia Low strength Basse résistance	700 N/mm ² Resistencia media Medium strength 700 N/mm ² Résistance moyenne 700 N/mm ²	≥800 N/mm ² <1040 N/mm ² Resistencia media Medium strength Résistance moyenne	≥1040 N/mm ² Alta resistencia High strength Haute résistance
--	---	--	--



U-Bolts
Etriers en U

Abarcones

Wide range of diameters, lengths and threads available.

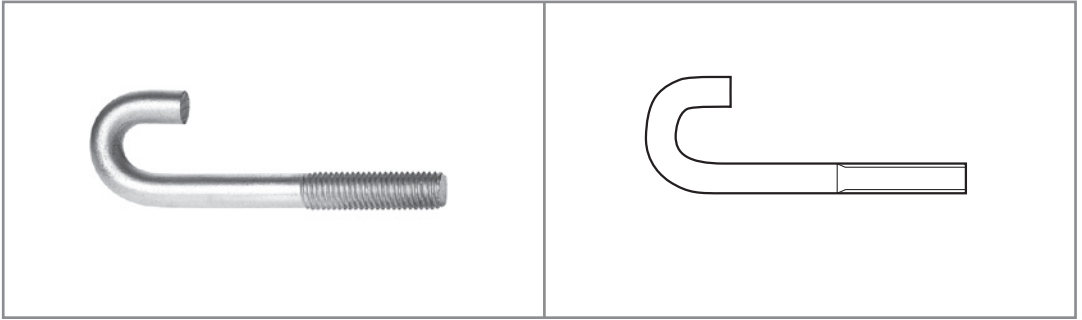
Vaste gamme de dimensions disponibles en divers diamètres et longueurs.

Amplia gama de medidas disponibles en distintos diámetros y longitudes.

CALIDADES/GRADES:

Baja resistencia Low strength Basse résistance	700 N/mm ² Resistencia media Medium strength 700 N/mm ² Résistance moyenne 700 N/mm ²	≥800 N/mm ² <1040 N/mm ² Resistencia media Medium strength Résistance moyenne	≥1040 N/mm ² Alta resistencia High strength Haute résistance
--	---	--	--

Pernos de anclaje



J-Bolts
Etriers en "J"

Pernos de anclaje - Forma "J"

Wide range of diameters, lengths and threads available.

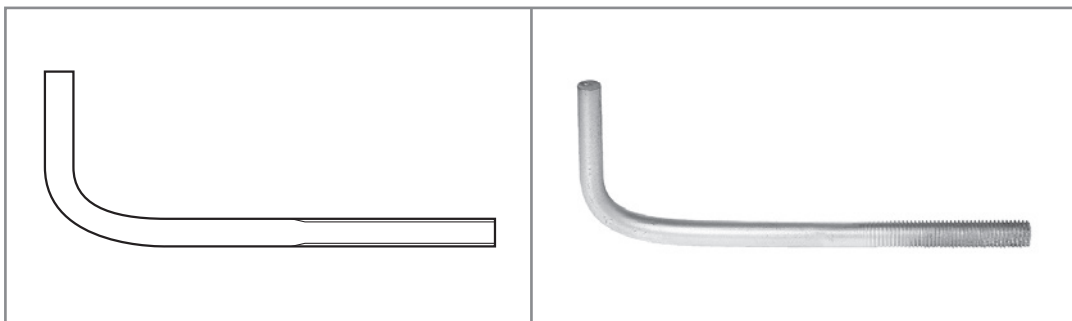
Vaste gamme de dimensions disponibles en divers diamètres et longueurs.

Amplia gama de medidas disponibles en distintos diámetros y longitudes.

CALIDADES/GRADES:

Baja resistencia Low strength Basse résistance	700 N/mm ² Resistencia media Medium strength 700 N/mm ² Résistance moyenne 700 N/mm ²	≥800 N/mm ² <1040 N/mm ² Resistencia media Medium strength Résistance moyenne	≥1040 N/mm ² Alta resistencia High strength Haute résistance
--	---	--	--

Pernos de anclaje



L-Bolts
Etriers en "L"

Pernos de anclaje - Forma "L"

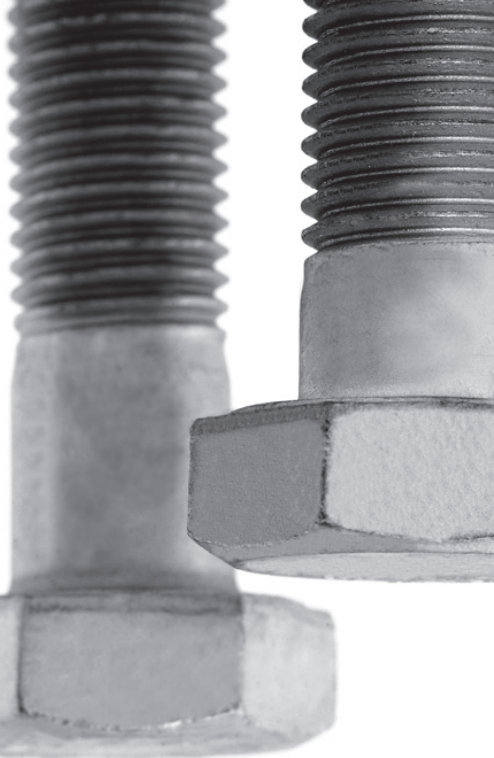
Wide range of diameters, lengths and threads available.

Vaste gamme de dimensions disponibles en divers diamètres et longueurs.

Amplia gama de medidas disponibles en distintos diámetros y longitudes.

CALIDADES/GRADES:

Baja resistencia Low strength Basse résistance	700 N/mm ² Resistencia media Medium strength 700 N/mm ² Résistance moyenne 700 N/mm ²	≥800 N/mm ² <1040 N/mm ² Resistencia media Medium strength Résistance moyenne	≥1040 N/mm ² Alta resistencia High strength Haute résistance
--	---	--	--



Especificaciones Técnicas

Technical specifications

Espécifications techniques

Propiedades de los tornillos	221
Properties of steel bolts	241
Propriétés des vis	261
Propiedades de las tuercas	224
Mechanical properties of steel nuts	244
Propriétés des écrous	264
Par de apriete de tornillos y tuercas	228
Screw and nut tightening torque	248
Charges de pré-tensions et couple de serrage des boulons	268
Propiedades de la tornillería inoxidable	228
Properties of rust-proof screws and nuts	248
Propriétés des boulons inoxydables	268
Desviaciones	229
Deviations	248
Écarts	268
Conceptos básicos	229
Basic concepts	249
Concepts fondamentaux	269
Propiedades de los espárragos y las tuercas ASTM	230
Properties of Studbolts and nuts ASTM	250
Propriétés des tiges filetées et des écrous ASTM	270
Diámetros del agujero para tornillos	231
Core holes for tapping screws and bolts	251
Diamètres du trou de passage pour boulons	271
Recubrimientos	232
Zinc Coating	252
Recouvrement	272
Par galvánico	234
Galvanic couple	254
Couple galvanique	274
Tipos de roscas	235
Types of threads	255
Types de filetages	275
Tablas de conversión	240
Conversion tables	260
Tableaux de conversion	280
Homologaciones	281
Homologations	
Homologations	
Índice/Index	282

1. Propiedades de los tornillos

1.1. Propiedades químicas UNE-EN-ISO 898-1: 2013

Clases de calidad	Materiales y tratamientos térmicos	Composición química (análisis mat. prima, %) ^a				Temperatura de revenido °C min.	
		C min.	P max.	S max.	B ^b max.		
4.6 ^{c,d}	Acero al carbono o acero al carbono con aditivos	-	0,55	0,050	0,060	-	
4.8 ^d							
5.6 ^c		0,13	0,55	0,050	0,060		
5.8 ^d		-	0,55	0,050	0,060		
6.8 ^d		0,15	0,55	0,050	0,060		
8.8 ^f	Acero al carbono con aditivos (Boro, Mn o Cr) templado y revenido	0,15 ^e	0,40	0,025	0,025	0,003	425
	o Acero al carbono templado y revenido	0,25	0,55	0,025	0,025		
	o Acero aleado templado y revenido ^g	0,20	0,55	0,025	0,025		
9.8 ^f	Acero al carbono con aditivos (Boro, Mn o Cr) templado y revenido	0,15 ^e	0,40	0,025	0,025	0,003	425
	o Acero al carbono templado y revenido	0,25	0,55	0,025	0,025		
	o Acero aleado templado y revenido ^g	0,20	0,55	0,025	0,025		
10.9 ^f	Acero al carbono con aditivos (Boro, Mn o Cr) templado y revenido	0,20 ^e	0,55	0,025	0,025	0,003	425
	o Acero al carbono templado y revenido	0,25	0,55	0,025	0,025		
	o Acero aleado templado y revenido ^g	0,20	0,55	0,025	0,025		
12.9 ^{f,h,i}	Acero aleado templado y revenido ^g	0,30	0,50	0,025	0,025	0,003	425
12.9 ^{f,h,i}	Acero al carbono con aditivos (Boro, Mn, Cr o Molibdeno) templado y revenido	0,28	0,50	0,025	0,025	0,003	380

a En caso de disputa, se realizará el análisis del producto.

b El contenido de Boro puede alcanzar el 0.005%, siempre que el boro no eficaz se controle por la adición de titanio y/o de aluminio.

c Para tornillos estampados en frío de calidades 4.6 y 5.6, puede que sea necesario realizar tratamiento térmico del alambroón empleado para la estampación en caliente o en frío con el fin de alcanzar la ductilidad requerida.

d Acero de fácil mecanizado se permiten para este tipo de calidad con los siguientes contenidos máximos en azufre, fósforo y plomo: azufre 0.34 %, fósforo 0.11%, plomo 0.35 %

e En el caso de acero aleado al boro con un contenido de carbono inferior a 0.25 % (análisis en la cuchara), el contenido mínimo de manganeso debe ser del 0.6 % para calidad 8.8 y 0.7 % para calidades 9.8 y 10.9

f Para los materiales de estas calidades, deberán tener una templabilidad para garantizar una estructura aproximada de una 90% de martensita en el núcleo central de las secciones roscadas para los elementos de fijación después del temple y antes del revenido.

g Estos aceros aleados contendrán al menos uno de los siguientes elementos en un contenido mínimo de: cromo 0.30%, níquel 0.30 %, molibdeno 0.20%, vanadio 0.10%. En los casos en los que los elementos estén combinados en dos, tres o cuatro y estén aleados con un contenido menor de los indicados anteriormente , el valor límite aplicable para la determinación de la clase es el 70 % de la suma de los valores límites individuales mostrados anteriormente para los dos, tres o cuatro elementos respectivos.

h No se admite una capa enriquecida con fósforo blanco detectable metalográficamente para la calidad 12.9/12.9 en superficies sometidas a esfuerzos de tracción.

i Para la calidad 12.9/12.9 se requiere cuidado. Se deberán tener en consideración la capacidad del fabricante y el método de apriete. Las condiciones ambientales pueden ocasionar fracturas por corrosión de los tornillos tanto si el tornillo tiene recubrimiento como si no.

1.2. Reducción de las propiedades mecánicas de los tornillos con el aumento de la temperatura

Variación de las propiedades mecánicas a temperaturas elevadas					
Calidad	+20°	+100°	+200°	+250°	+300°
	Rel, Rp0.2 N/mm ²				
5.6	300	270	230	215	195
8.8	640	590	540	510	480
10.9	940	875	790	745	705
12.9	1100	1020	925	875	825

Es muy importante por tanto, que se realice una buena elección del material según las condiciones de trabajo.

1. Propiedades de los tornillos

1.3. Propiedades de los tornillos UNE-EN-ISO 898-1: 2013

No.	Propiedades físicas o mecánicas	Clases de calidad											
		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8		9.8	10.9	12.9/ 12.9		
							d ≤ 16 mm ^a	d > 16 mm ^b	d ≤ 16 mm				
1	Resistencia a la tracción, R _m , MPa	nom. ^c	400		500		600		800		900	1000	1200
		min.	400	420	500	520	600	800	830	900	1040	1220	
2	Límite elástico inferior, R _{eL} ^d , MPa	nom. ^c	240	-	300	-	-	-	-	-	-	-	-
		min.	240	-	300	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Límite elástico proporcional, R _{p0,2} , MPa	nom. ^c	-	-	-	-	-	640	640	720	900	1080	
		min.	-	-	-	-	-	640	660	720	940	1100	
4	Límite elástico proporcional al 0,0048d para tornillos en sección completa, R _{pf} , MPa	nom. ^c	-	320	-	400	480	-	-	-	-	-	-
		min.	-	340 ^e	-	420 ^e	480 ^e	-	-	-	-	-	-
5	Carga de prueba, S _p ^f , MPa	nom.	225	310	280	380	440	580	600	650	830	970	
		Rango de tensión de prueba S _{p,nom} /R _{eL} min ^o S _{p,nom} /R _{p0,2} min ^o S _{p,nom} /R _{pf} min	0,94	0,91	0,93	0,90	0,92	0,91	0,91	0,90	0,88	0,88	
6	Alargamiento porcentual después de la rotura para piezas mecanizadas, A, %	min.	22	-	20	-	-	12	12	10	9	8	
7	Reducción porcentual después de la rotura para piezas mecanizadas, Z, %	min.	-				52			48	48	44	
8	Alargamiento después de la rotura para tornillos en sección completa A _f	min.	-	0,24	-	0,22	0,20	-	-	-	-	-	
9	Solidez de la cabeza	Sin fractura											
10	Dureza Vickers, HV F ≥ 98 N	min.	120	130	155	160	190	250	255	290	320	385	
		max.	220 ^g				250	320	335	360	380	435	
11	Dureza Brinell, HBW, F = 30 D ²	min.	114	124	147	152	181	245	250	286	316	380	
		max.	209 ^g				238	316	331	355	375	429	
12	Dureza Rockwell, HRB	min.	67	71	79	82	89	-					
		max.	95,0 ^g				99,5	-					
	Dureza Rockwell, HRC	min.	-				22	23	28	32	39		
		max.	-				32	34	37	39	44		
13	Dureza superficial, HV 0,3	max.	-								390	435	
14	Sin carburación, HV 0,3	máx.	-				h				h _i	h _j	
15	Altura de la zona roscada no decarburada E, mm	min.	-				1/2H ₁				2/3H ₁	3/4H ₁	
	Profundidad de decarburación completa en la rosca, G, mm	max.	-				0,015						
16	Reducción de dureza después del 2º revenido, HV	max.	-				20						
17	Par a rotura, M _b , N-M	min.	-				de acuerdo con ISO 898-7						
18	Resistencia al impacto, K _V ^{k,l} , J	min.	-	-	27	-	-	27	27	27	27	k	
19	Integridad de superficie según	ISO 6157-1 ¹										ISO 6157-3	

a Estos valores no aplican a tornillería estructural.

b Para tornillería estructural de diámetro ≥ 12mm

c Los valores nominales están especificados sólo con el propósito de designación de las clases de calidad Ver clausula 5.

d En casos en los que el límite elástico inferior ReL no pueda ser determinado, se permite límite elástico convencional Rp0.2.

e Para calidades 4.8, 5.8 y 6.8 los valores para el R_{pf} min se están investigando. Actualmente los valores se dan tan sólo para el cálculo del rango de carga de prueba. No son valores de ensayo.

f Los valores de carga de prueba están indicados en las tablas 5 y 7.

g La dureza se determina en el extremo del tornillo será de 250 HV, 238 HV, o 99,5 HRB máximo.

h La dureza superficial no deben ser 30 puntos Vickers superior a la dureza medida en el núcleo del tornillo cuando la determinación de ambas superficie y núcleo se realicen con HV 0.3.

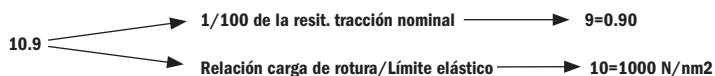
i Valores determinados a una temperatura de -20°C, ver 9.14

j Aplica a diámetro ≥ 16mm

k El valor de K_v está bajo investigación.

l En vez de ISO 6157-1, ISO 6157-3 pueden aplicar bajo acuerdo del fabricante y el comprador.

El marcado de los tornillos tiene por sí sólo un significado que nos indica las propiedades mecánicas:



1.4. Tolerancia desviaciones 6az

Rosca	Paso mm	Desviaciones		
		Diámetro de agujero es µm	Diámetro mayor es µm	Diámetro menor Desviaciones para cálculo de sección resistente µm
M10	1,5	-330	-330	-547
M12	1,75	-335	-335	-588
M14, M16	2	-340	-340	-629
M18, M20, M22	2,5	-350	-350	-711
M24, M27	3	-360	-360	-793
M30, M33	3,5	-370	-370	-875
M36, M39	4	-380	-380	-957
M42, M45	4,5	-390	-390	-1.040
M48, M52	5	-400	-400	-1.122
M56, M60	5,5	-410	-410	-1.204
M64	6	-420	-420	-1.286

Las desviaciones de las roscas exteriores, tal como se especifica en la tabla, se derivan de la siguiente fórmula para las desviaciones fundamentales y de las tolerancias especificadas en la norma ISO 965-1.

Las desviaciones fundamentales e_{Saz} se han calculado según la siguiente fórmula:

$$e_{Saz} = -(300 + 20P) \quad \text{donde}$$

e_{Saz} se expresa en micrómetros; P se expresa en milímetros.

2. Propiedades de las tuercas

2.1. Propiedades químicas UNE-EN-ISO 898-2: 2012

ROSCA	Calidad		Materiales y tratamientos térmicos	Composición química (análisis mat. prima, %) ^a			
				C	Mn	P	S
				máx.	min.	máx.	máx.
NORMAL	04 ^c		Acero al carbono ^d	0,58	0,25	0,060	0,150
	05 ^c		Acero al carbono, QT ^b	0,58	0,30	0,048	0,058
	5 ^b		Acero al carbono ^d	0,58	-	0,060	0,150
	6 ^b		Acero al carbono ^d	0,58	-	0,060	0,150
	8	Rosca gruesa (tipo 2)	Acero al carbono ^d	0,58	0,25	0,060	0,150
	8	Rosca normal (tipo 1) $D \leq M16$	Acero al carbono ^d	0,58	0,25	0,060	0,150
	8 ^c	Rosca normal (tipo 1) $D > M16$	Acero al carbono, QT ^b	0,58	0,30	0,048	0,058
	9		Acero al carbono ^d	0,58	0,25	0,060	0,150
	10 ^c		Acero al carbono, QT ^b	0,58	0,30	0,048	0,058
	12 ^c		Acero al carbono, QT ^b	0,58	0,45	0,048	0,058
FINA	04 ^b		Acero al carbono ^d	0,58	0,25	0,060	0,150
	05 ^c		Acero al carbono, QT ^b	0,58	0,30	0,048	0,058
	5 ^b		Acero al carbono ^d	0,58	-	0,060	0,150
	6 ^b	$D \leq M16$	Acero al carbono ^d	0,58	-	0,060	0,150
	6 ^b	$D > M16$	Acero al carbono, QT ^b	0,58	0,30	0,048	0,058
	8	Rosca gruesa (tipo 2)	Acero al carbono ^d	0,58	0,25	0,060	0,150
	8 ^c	Rosca normal (tipo 1)	Acero al carbono, QT ^b	0,58	0,30	0,048	0,058
	10 ^c		Acero al carbono, QT ^b	0,58	0,30	0,048	0,058
	12 ^c		Acero al carbono, QT ^b	0,58	0,45	0,048	0,058

QT: Acero templado y revenido

a En caso de disputa, se realizará el análisis del producto.

b Las tuercas con estas propiedades pueden ser fabricados a partir de acero de fácil mecanizado previo acuerdo entre el comprador y el fabricante; en tal caso, azufre, fósforo, el plomo son permisibles en los siguientes contenidos máximos: A: 0,34%; F: 0,11%; P: 0,35%

c Se pueden añadir algunos elementos en la aleación, siempre que las propiedades mecánicas requeridas en la cláusula 7 se cumplan.

d En este caso, el fabricante añadirá la cantidad de acero templado y revenido que crea conveniente.

e Para materiales de estas calidades, deberán tener una templabilidad para garantizar una estructura aproximada de un 90% de martensita en el núcleo central de las secciones roscadas para los elementos de fijación después del temple y antes del revenido.

2.2. Propiedades mecánicas UNE-EN ISO 898-2:2012

Rosca	Paso	Valores de carga de prueba para tuercas con rosca gruesa ^a , N							
		Tipo de propiedades							
		04	05	5	6	8	9	10	12
D	P								
M5	0,8	5 400	7 100	8 250	9 500	12 140	13 000	14 800	16 300
M6	1	7 640	10 000	11 700	13 500	17 200	18 400	20 900	23 100
M7	1	11 000	14 500	16 800	19 400	24 700	26 400	30 100	33 200
M8	1,25	13 900	18 300	21 600	24 900	31 800	34 400	38 100	42 500
M10	1,5	22 000	29 000	34 200	39 400	50 500	54 500	60 300	67 300
M12	1,75	32 000	42 200	51 400	59 000	74 200	80 100	88 500	100 300
M14	2	43 700	57 500	70 200	80 500	101 200	109 300	120 800	136 900
M16	2	59 700	78 500	95 800	109 900	138 200	149 200	164 900	186 800
M18	2,5	73 000	96 000	121 000	138 200	176 600	176 600	203 500	230 400
M20	2,5	93 100	122 500	154 400	176 400	225 400	225 400	259 700	294 000
M22	2,5	115 100	151 500	190 900	218 200	278 800	278 800	321 200	363 600
M24	3	134 100	176 500	222 400	254 200	324 800	324 800	374 200	423 600
M27	3	174 400	229 500	289 200	330 500	422 300	422 300	486 500	550 800
M30	3,5	213 200	280 500	353 400	403 900	516 100	516 100	594 700	673 200
M33	3,5	263 700	347 000	437 200	499 700	638 500	638 500	735 600	832 800
M36	4	310 500	408 500	514 700	588 200	751 600	751 600	866 000	980 400
M39	4	370 900	488 000	614 900	702 700	897 900	897 900	1 035 000	1 171 000

^a Para la aplicación de tuercas finas, se debe considerar que la carga de separación es menor que la carga de prueba de una tuerca con plena capacidad de carga.

Rosca	Valores de carga de prueba para tuercas con rosca de paso fino ^a , N						
	Clase de resistencia						
	04	05	5	6	8	10	12
D x P							
M8x1	14 900	19 600	27 000	30 200	37 400	43 100	47 000
M10x1,25	23 300	30 600	44 200	47 100	58 400	67 300	73 400
M10x1	24 500	32 200	44 500	49 700	61 600	71 000	77 400
M12x1,5	33 500	44 000	60 800	68 700	84 100	97 800	105 700
M12x1,25	35 000	46 000	63 500	71 800	88 000	102 200	110 500
M14x1,5	47 500	62 500	86 300	97 500	119 400	138 800	150 000
M16x1,5	63 500	83 500	115 200	130 300	159 500	185 400	200 400
M18x2	77 500	102 000	146 900	177 500	210 100	220 300	--
M18x1,5	81 700	107 500	154 800	187 000	221 500	232 200	--
M20x2	98 000	129 000	185 800	224 500	265 700	278 600	--
M20x1,5	103 400	136 000	195 800	236 600	280 200	293 800	--
M22x2	120 800	159 000	229 000	276 700	327 500	343 400	--
M22x1,5	126 500	166 500	239 800	289 700	343 000	359 600	--
M24x2	145 900	192 000	276 500	334 100	395 500	414 700	--
M27x2	188 500	248 000	351 100	431 500	510 900	535 700	--
M30x2	236 000	310 500	447 100	540 300	639 600	670 700	--
M33x2	289 200	380 500	547 900	662 100	783 800	821 900	--
M36x3	328 700	432 500	622 800	804 400	942 800	934 200	--
M39x3	391 400	515 000	741 600	957 900	1 123 000	1 112 000	--

^a Para la aplicación de tuercas bajas, se debe considerar que la carga de fallo es menor que la carga de prueba de una tuerca convencional.

2. Propiedades de las tuercas

2.2. Propiedades mecánicas UNE-EN ISO 898-2:2012 (continuación)

Propiedades mecánicas		Clase de resistencia							
		11 H		14 H		17 H		22 H	
		4	5	6	8	10	12		
Tensión de prueba Sp	N/mm ²	400	500	600	800	1000	2000		
Dureza Vickers ... HV 5	máx.	302	302	302	302	353	353		
Dureza Brinell ... HB 30	máx.	290	290	290	290	335	335		
Dureza Rockwell ... HRC	máx.	30	30	30	30	36	36		

Rosca D	Durezas para tuercas con rosca gruesa															
	Tipo de propiedades															
	04		05		5		6		8		9		10		12	
	Dureza Vickers															
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M5≤D≤M16	188	302	272	353	130	302	150	302	200	302	188	302	272	353	295 ^c	353
M16≤D≤M39					146		170		233 ^a	353 ^b					272	
	Dureza Brinell, HB															
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M5≤D≤M16	179	287	259	336	124	287	143	287	190	287	179	287	259	336	280 ^c	336
M16<D≤M39					139		162		221 ^a	336 ^b					259	
	Dureza Rockwell, HRC															
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M5≤D≤M16	-	30	26	36	-	30	-	30	-	30	-	30	26	36	29 ^c	36
M16<D≤M39					-		-		36 ^b	26						

La integridad de la superficie debe estar de acuerdo con la norma ISO 6157-2

La prueba de dureza Vickers es el método de referencia para su aceptación

^a Valor mínimo para tuercas gruesas (tipo 2): 180 HV (171 HB).

^b Valor máximo para tuercas gruesas (tipo 2): 302 HV (287 HB; 30 HRC)

^c Valor mínimo para tuercas gruesas (tipo 2): 272 HV (259 HB; 26 HRC)

Rosca D	Propiedades de dureza para tuercas con rosca fina															
	Tipo de propiedades															
	04		05		5		6		8		10		12			
	Dureza Vickers, HV															
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M8≤D≤M16x1,5	188	302	272	353	175	302	188	302	250 ^a	353 ^b	295 ^c	353	295	353		
M16x1,5<D≤M39x3					190		233		295	353	260		--	--		
	Dureza Brinell, HB															
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M8x1≤D≤M16x1,5	179	287	259	336	166	287	179	287	238 ^a	336 ^b	280 ^c	336	280	336		
M16x1,5<D≤M39x3					181		221		280	336	247		--	--		
	Dureza Rockwell, HRC															
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M8x1≤D≤M16x1,5	-	30	26	36	-	30	-	30	22,2 ^a	36 ^b	29 ^c	36	29	36		
M16x1,5<D≤M39x3					-		-		29,2	36	24		--	--		

^a Valor mínimo para tuercas gruesas (tipo 2): 195 HV (185 HB).

^b Valor máximo para tuercas gruesas (tipo 2): 302 HV (287 HB; 30 HRC)

^c Valor mínimo para tuercas gruesas (tipo 2): 250 HV (238 HB; 22,2 HRC)

2. Propiedades de las tuercas

2.3. Rango de diámetros nominales en relación al tipo de tuerca y la clase de propiedad UNE-EN ISO 898-2:2012

Tipos de calidad	Rango de diámetros nominales, D		
	Tuerca normal (Tipo 1)	Tuerca gruesa (Tipo 2)	Tuerca fina (Tipo 0)
04	--	--	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$
05	--	--	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$
5	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$	--	--
6	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$	--	--
8	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$	$M5 < D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$	--
9	--	$M5 < D \leq M39$	--
10	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M16x1,5$	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$	--
12	$M5 \leq D \leq M16$	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M16x1,5$	--

2.4. Fuerza de ensayo para tuercas DIN 934 galvanizadas a fuego con sobremedida de rosca. DIN 267-10

Rosca	Paso de rosca P	Sección resistente A_s mín mm ²	Clase de resistencia tornillo/tuerca			
			4	5	8	10
Fuerza de rotura mínima para tornillos o fuerza de ensayo para tuercas (A_s mín * R_m) N						
M6	1	16,4	6.560	8.200	13.100	17.100
M8	1,25	31,3	12.500	15.700	25.000	32.600
M10	1,5	50,9	20.400	25.500	40.700	52.900
M12	1,75	75,1	30.000	37.600	60.100	78.100
M14	2	104	41.600	52.000	83.200	108.000
M16	2	144	57.600	72.000	115.000	150.000
M18	2,5	177	70.800	88.500	147.000	184.000
M20	2,5	227	90.800	114.000	188.000	236.000
M22	2,5	284	114.000	142.000	236.000	295.000
M24	3	329	132.000	165.000	273.000	342.000
M27	3	433	173.000	216.000	359.000	450.000
M30	3,5	530	212.000	265.000	440.000	551.000
M33	3,5	659	264.000	330.000	547.000	685.000
M36	4	777	311.000	389.000	645.000	808.000

3. Apriete de uniones pretensadas

4. Propiedades de la tornillería inoxidable

3. Apriete de uniones pretensadas exclusivo para EN 14399 según norma EN 1090-2

K class	K0	K1	K2
Método de apriete	Indicadores directos de tensión (IDT)	método combinado o IDT	Método par torsor

Método par torsor: Los conjuntos de elementos de fijación deben apretarse utilizando una llave dinamométrica que ofrezca un intervalo de funcionamiento adecuado. Se pueden utilizar llaves de funcionamiento manual o mecánico, indistintamente. Las llaves de impacto se pueden utilizar para el primer paso del apartado de cada perno.

a) Un primer paso de apriete: la llave debe ajustarse a un valor de par torsor de aproximadamente $0,75 Mr_i$ with $Mr_i = Mr_2$ ó Mr_{test} . este primer paso debe completarse para todos los pernos de una unión antes de comenzar el segundo paso:

b) un segundo paso de apriete: la llave debe ajustarse hasta un valor de par torsor de $1.10 Mr_i$ with $Mr_i = Mr_2$ or Mr_{test} .

Nota: $Mr_2 = Km \cdot d \cdot Fpc$ con Km for class K2

Método combinado: El apriete del método combinado comprende dos pasos:

a) Un primer paso de apriete, utilizado una llave dinamométrica que ofrezca un intervalo de funcionamiento adecuado. La llave debe ajustarse hasta un valor de par torsor de aproximadamente $0,75 Mr_i$ with $Mr_i = Mr_2$ or Mr_1 or Mr_{test} . Este paso debe completarse para todos los pernos de la unión antes de comenzar el segundo paso. $Mr_1 = 0.125 d \cdot Fpc$ siendo $K=0.125$, como se indica en la tabla inferior, a no ser que se especifique lo contrario:

Calidad	Diámetro del tornillo en mm									
	12	14	16	18	20	22	24	27	30	36
10.9	67	106	165	227	322	439	557	815	1107	1935

b) Un Segundo paso de apriete se aplica un giro parcial del elemento girado. La posición de la tuerca con respecto a los filetes de rosca del tornillo, debe marcarse después del primer paso, con un lápiz marcador o pintura, de manera que la rotación final de la tuercas respecto al perno en el segundo paso puede verse fácilmente. El segundo paso debe estar de acuerdo con los valores que se dan en la tabla inferior:

Espesor total nominal "t" de las partes a unir (incluidos los forros y las arandelas)	Rotación de la tuerca a aplicar tras el primer paso	
	grados	giro parcial
$t < 2d$	60	1/6
$2d \leq t < 6d$	90	1/4
$6d \leq t \leq 10d$	120	1/3

NOTA cuando la superficie situada debajo de la cabeza de la tuerca o del perno (considerando las arandelas en cuña, si se utilizan) no está perpendicular al eje del perno, el ángulo de giro requerido debería determinarse mediante ensayos.

4.1. Composición química del acero austenítico. ISO 3506

Acero Inoxidable		Composición Química en porcentajes (%) 1*							
Tipo AISI	Grupo Acero	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni
ISI 304	A2	0,10	1,0	2,0	0,05	0,03	15,0-20,0	-	9,8-9
AISI 316	A4	0,08	1,0	2,0	0,45	0,03	16,0-18,5	2,0-3,0	10,0-15,0

1* Valores máximos, si no se han dado otros datos.

El azufre puede ser sustituido por selenio.

Puede contener titanio $\geq 5 \times C$ hasta 0,8 %.

Puede contener niobio (columbio) y/o tantalio $\geq 10 \times C$ hasta 1% como máximo.

Puede contener cobre hasta 4% como máximo.

El contenido de carbono puede ser mayor a elección del fabricante, siempre que sea necesario, especialmente en el caso de diámetros mayores, para alcanzar las resistencias mecánicas.

Es admisible el molibdeno a elección del fabricante.

Caso de que para determinadas aplicaciones sea necesario un contenido máximo de molibdeno, ello debe especificarse en el pedido del cliente.

4.2. Propiedades mecánicas de los materiales. ISO 3506

Material	Clase de resistencia	Gama de diámetros	Tornillos			Tuercas
			Resistencia a la tracción Rm N/mm ² mín. (1*)	Límite de alargamiento del 0,2% $Rp_{0.2}$ N/mm ² mín. (1*)	Alargamiento de rotura AL mm mín (2*)	Tensión de ensayo Sp N/mm ²
A2	50	$\leq M39$	500	210	0,6d	500
A4	70	$\leq M20$	700	450	0,4d	700

1* Todos los valores están calculados y se refieren a la sección de tensión de la rosca.

2* El alargamiento de rotura se determina de acuerdo con el procedimiento de ensayo según párrafo 6.4. En la longitud correspondiente del tornillo y no en probetas torneadas con una longitud de medida de 5d.

5. Sobredimensionado para tuercas 6AZ

Rosca	Paso	Tolerancia	Agujero interno			
			Diámetro de paso		Diámetro menor	
	<i>P</i> mm		Es μm	El μm	Es μm	El μm
M10	1,5	6AZ	+510	+330	+630	+330
M12	1,75		+535	+335	+670	+335
M14, M16	2		+552	+340	+715	+340
M18, M20, M22	2,5		+574	+350	+800	+350
M24, M27	3		+625	+360	+860	+360
M30, M33	3,5		+650	+370	+930	+370
M36, M39	4		+680	+380	+980	+380
M42, M45	4,5		+705	+390	+1060	+390
M48, M52	5		+735	+400	+1110	+400
M56, M60	5,5		+765	+410	+1160	+410
M64	6		+795	+420	+1220	+420

Las desviaciones de las roscas exteriores, tal como se especifica en la tabla, se derivan de la siguiente fórmula para las desviaciones fundamentales y de las tolerancias especificadas en la norma ISO 965-1.

Las desviaciones fundamentales $EIAZ$ y $EIAZ^1$ se han calculado según la siguiente fórmula:

$$EIAZ = +(300 + 20P) \quad y$$

$$EIAZ = +(220P - 20) \quad \text{donde}$$

EI se expresa en micrómetros; P se expresa en milímetros.

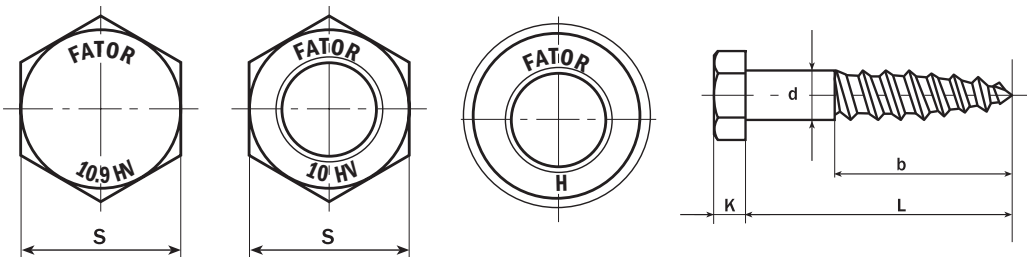
6. Conceptos básicos

Los tornillos tuercas y arandelas están diseñados para trabajar como un todo, por tanto las propiedades mecánicas de cada uno de ellos también. Así pues cada calidad de tornillo se montará con su clase correspondiente de tuerca y arandela, tal y como podemos ver en la siguiente tabla:

Tornillo	Tuerca	Arandela
12.9	12	300 HV
10.9	10,12	300HV
8.8	8,10,12	300HV, 200HV
6.8	6,8,10,12	100HV
5.8, 5.6, 4.8	5,6,8,10,12	100HV

Pueden montarse tuercas de calidad superior a la calidad del tornillo. Si se montan tuercas de calidades inferiores a la calidad del tornillo, podemos encontrarnos durante el montaje con gripages de roscas, roturas de la tuerca sin previo aviso y posteriormente a su instalación pueden darse casos de fallos de uniones o lo que es peor, colapsos.

La calidad de los productos - marcados



7. Propiedades de los espárragos y las tuercas ASTM

7.1. Espárragos y varilla roscada ASTM

Composición química									Correspondencia			
Norma	Calidad	C	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Ti	AISI	AFNOR	DIN	BS
Acero ferrítico												
ASTM A193	B7	0,37-0,49	0,65-1,10	0,75-1,20	-	0,15-0,25	-	-	4140/4142/4145	42CD4	42CrMo4	1506-621GrA
ASTM A193	B16	0,36-0,47	0,45-0,70	0,80-1,15	-	0,50-0,65	0,25-0,35	-	-	40CDV4-06	24CrMoV55	1506-661
ASTM A320	L7	0,38-0,48	0,75-1,00	0,80-1,10	-	0,15-0,25	-	-	4142/4145	42CD4	42CrMo4	1506-621GrA
Acero austenítico (inox.)												
ASTM A193	B8	máx. 0,08	máx. 2,00	18,0-20,0	8,0-10,5	-	-	-	304	Z6CN18-09	X5CrNi18-19	1506-801GrB
ASTM A193	B8M	máx. 0,08	máx. 2,00	16,0-18,0	10,0-14,0	2,0-3,0	-	-	316	Z6CND17-11	X5CrNiMo18-10	1506-845
ASTM A193	B8T	máx. 0,08	máx. 2,00	17,0-19,0	9,0-12,0	-	-	mín. 5xC%	321	Z6CNT18-11	X10CrNiTi18-09	1506-821GrTi
Propiedades mecánicas												
Norma	Calidad	Resistencia a la tracción N/mm ²		0,2% lím. elást. N/mm ²		Alargamiento		Reducción de área %mín.		Dureza HB		
Acero ferrítico												
ASTM A193	B7	860		720		16		50		máx. 321		
ASTM A193	B16	860		725		18		50		máx. 321		
ASTM A320	L7	860		725		16		50		-		
Acero austenítico (inox.)												
ASTM A193	B8	515		205		30		50		máx. 223		
ASTM A193	B8M	515		205		30		50		máx. 223		
ASTM A320	B8T	515		205		30		50		máx. 223		

7.2. Tuerca ASTM

Composición química									Correspondencia				
Norma	Calidad	C	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti	Dureza HB	AISI	AFNOR	DIN	BS	
Acero ferrítico													
ASTM A194	2H	mín. 0,04	máx. 1,00	-	-	-	-	248-352	-	C45d	C45	1506-162	
ASTM A194	4	0,40-0,50	0,70-0,90	-	-	0,20-0,30	-	248-352	-	-	24CrMo5	1506-240	
ASTM A194	7	0,37-0,49	0,65-1,10	0,75-1,20	-	0,15-0,25	-	248-352	4140/4142/4145	42CD4	42CrMo4	1506-621 GrA	
Acero austenítico (inox.)													
ASTM A194	8	máx. 0,08	máx. 2,00	18,0-20,0	8,0-10,5	-	-	126-300	304	Z6CN18-09	X5CrNi18-09	1506-801 GrB	
ASTM A194	8M	máx. 0,08	máx. 2,00	16,0-18,0	10,0-14,0	2,0-3,0	-	máx. 223	316	Z6CND17-11	X5CrNiMo18-10	1506-845	
ASTM A194	8T	máx. 0,08	máx. 2,00	17,0-19,0	9,0-12,0	-	-	mín. 5x C%	126-300	321	Z6CNT18-11	X10CrNiTi18-09	1506-821 GrTi

8. Diámetros del agujero para tornillos

8. Diámetros del agujero para tornillos rosca chapa DIN 7970

Rosca del tornillo para chapa según DIN 7970		Espesor de chapa		Diámetro del agujero del núcleo (1)			
Ø nominal	según ISO	más de	hasta	Mandrinado		Taladrado	
				Chapas de acero níquel, latón,	Chapas de aluminio cobre y Monel	Chapas de acero, níquel latón, cobre y Monel	Chapas de aluminio
2,2	Nº 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	Nº 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	Nº 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
		-	0,5	3	-	2,95	-
3,9	Nº 7	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
		2,5	3,5	-	-	3,6	3,5
		-	0,5	3,5	-	-	-
4,2	Nº 8	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
		-	0,5	4	-	-	-
		0,5	0,75	4	4	3,7	-
4,8	Nº 10	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
		4,75	10	-	-	-	4,2
		-	1,13	4,7	-	4,2	-
5,5	Nº 12	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
		4,75	10	-	-	-	4,9
		-	1,38	5,3	-	4,9	-
6,3	Nº 14	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) Tolerancia recomendada para el diámetro H12: Ø hasta 3 mm {+0,10 -0 / Ø 3 hasta 6 mm {+0,12 -0

9. Recubrimientos

9.1 Recubrimientos

Capa recubrimiento	Norma aplicable	Denominación	Método	Micraje medio μ	Corrosión (HCNS) aprox según ISO 9227	Aplicación
Zinc	ISO 4042	Plata/ pasivado azul Zn//An/T0	Electrolítico	5	48	Interiores
		Pasivado amarillo Zn//Cn/T0 5 96		5	96	
		Pasivado amarillo + sellante Zn//CnT2		5	120	
		Pasivado negro + sellante Zn//FnT2			72	
Zinc níquel	ISO 4042	Zinc níquel ZnNi//Cn/T0	Electrolítico	≥ 5	480	Exteriores
		Zinc níquel + sellante ZnNi//Cn/T2		≥ 10	720	
		Zinc níquel + sellante(especial)		≥ 10	1000	
Zinc	ISO 10684	Galvanizado en caliente tZn	Inmersión	≥ 50	na	Exteriores
Zinc-Aluminio	ISO 10683	Geomet	Capas	6-8	600	
		Deltaprotekt KLRO		6-10	400	
PTFE type		Xylan			a partir de 1500	Off shore

Nota: Los valores de esta tabla son indicativos y pueden variar dependiendo del tipo de tornillo y de su aplicación.

*1 La resistencia frente a la corrosión de estas capas de conversión crómica, puede verse mejorada por revestimientos suplementarios como Sellantes, Lacas (Ultra GL, JS-500 o similar, Finigard, etc.) capaces de resistir el shock térmico de 120° C y Lubricantes (Torquen-Tensión, Merwin, etc.) que ayudan a obtener coeficientes de fricción más bajos (0,08-0,14) para piezas de anclaje.

*2 Hidrogenación. Uno de los problemas que pueden presentar los recubrimientos electrolíticos es la fragilización por hidrógeno, a causa del hidrógeno ocluido en la superficie del acero durante el proceso de aplicación del recubrimiento, provocando tensiones y posibles roturas, sin previo aviso, posteriores al apriete de la unión. Para evitar el riesgo de fragilización por hidrógeno, se realiza un deshidrogenado que en dependencia de la calidad del material, se realizará durante un tiempo y una temperatura determinada. De este modo se facilitará la eliminación del hidrógeno del acero.

El riesgo de hidrogenación aumenta con el porcentaje de Carbono en el acero y con la dureza superficial. Así por ejemplo los tornillos 10.9 y arandelas de muelle deben deshidrogenarse siempre.

Para más información consultar la norma ISO 4042

Diferencias principales entre varios recubrimientos			
	GALVANIZADO	BICROMATADO	DACROMET/GEOMET 500
Proceso	Inmersión	Electrolítico	Adhesión
Esperores	$>50\mu\text{m}^1$	$<8 \mu\text{m}$ tolerancia g; nom $12 \mu\text{m}$ tolerancia g ²	TIPO "A" 6-8 μm TIPO "B" 8-10 μm
Norma aplicable	ISO 1461-ISO 10684	ISO 4042	ISO 10683
Deshidrogenado	No necesario	Para piezas bonificados de durezas $> 320 \text{ HV}$ o R_m $\geq 1000 \text{ MPa}$	No necesario
Aspecto / Color	Plata Mate	Amarillo	Plata Mate
Aplicación	Exteriores	Interiores	Exteriores
Protección ante la corrosión	20-25 años	$\geq 72^3$ (+144 max)* horas en ausencia de oxidación roja	Tipo "A" > 600 horas* Tipo "B" > 1000 horas* En ausencia de oxidación roja

*1 Espesor medio medido en piezas tras su centrifugado, para diámetros ≥ 20 mm.

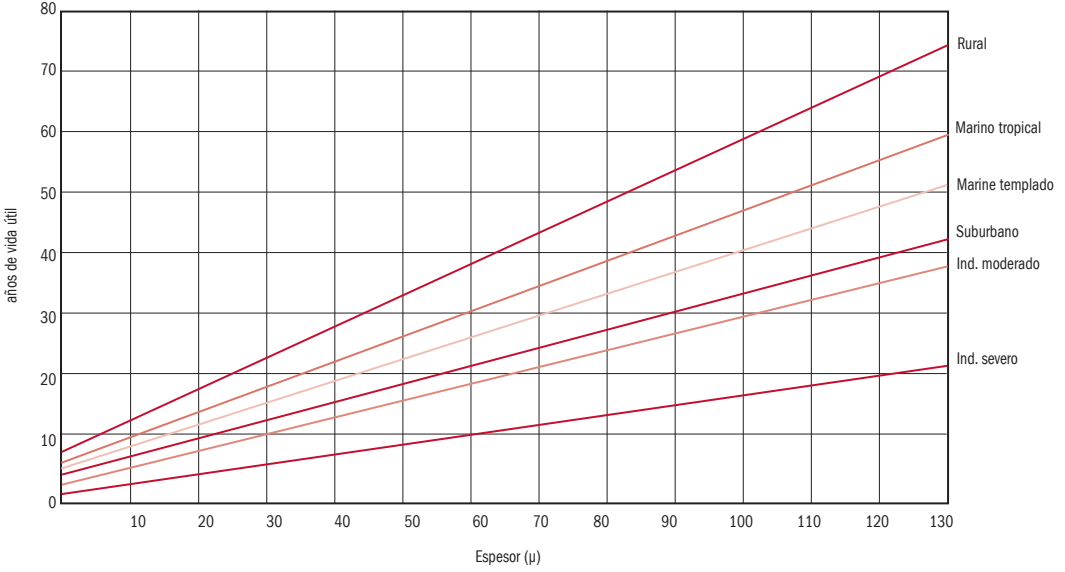
*2 El espesor depende de los diámetros de la tornillería y de su longitud.

*3 Las horas indicadas son para un zincado azul. Para pasivado amarillo las horas aumentan hasta ≥ 144 en ausencia de oxidación roja, aproximadamente.

*4 Las horas indicadas corresponden a muestra ensayadas en cámara salina, que en ocasiones no representan el inicio de oxidación en la aplicación real.

9.2. Galvanizado en caliente - ISO 10684/1461

La gráfica nos muestra la relación entre la vida útil y el espesor de recubrimiento en función del espesor de la capa de zinc.



Bibliografía: gráfica proporcionada por AGA- American galvanizer Association.

Manual de usuario e instalación

Una adecuada instalación y elección de los tornillos es crucial para que la estructura en la que va destinado funcione y trabaje correctamente bajo las condiciones para las que ha sido diseñada y calculada.

Para ello debemos tener en cuenta el método de apriete y el procedimiento. Ambos conceptos: método y procedimiento son amplios por lo que daremos unas indicaciones sencillas y claras de ejecución. Hay que tener en cuenta que este manual puede tomarse como una guía, pero si se dispone de un manual o procedimiento de instalación específico por parte de la propiedad, fabricante, estructurista... deberá de seguirse dicho manual.

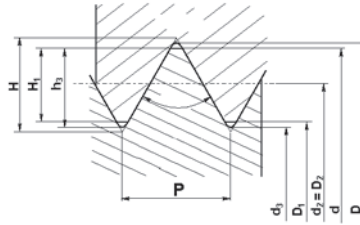
11.1 Tipos de roscas

Cada tipo de rosca en general va asociado al tipo de aplicación del producto. Así pues los tipos de roscas más comunes que podemos encontrar son:

Rosca Métrica

Según DIN 13-13-21-22-23

Con tolerancia 6g/6H, siendo la más usada comúnmente.



B: diámetro exterior de base

P: paso

d: diámetro exterior

d2: diámetro sobre flancos

d3: diámetro interior

D: diámetro exterior

D2: diámetro sobre flancos

D1: diámetro interior

11. Tipos de roscas

11.2 Límites de dimensiones de la rosca métrica, paso grueso, calidad 6H/6g.

Diámetro ²⁾ nominal B=D _{nom}	Paso	Rosca exterior, clase de tolerancia 6g ¹⁾ . Bulones y tonillos						Rosca interior, clase de tolerancia 6H ¹⁾ . Tuercas				Sección del Ø interior x/4 d ₅ ²⁾ A ₅ mm ²	Sección resistente x/4 (d ₂ +d ₃) ²⁾ A ₅ mm ²
		Ø exterior		Ø sobre flancos		Ø interior		Ø sobre flancos		Ø interior			
		d _{máx}	d _{mín}	d _{2máx}	d _{2mín}	d _{3máx}	d _{3mín}	D _{2mín}	D _{2máx}	D _{1mín}	D _{1máx}		
1	0,25	1,000	0,933	0,838	0,785	0,693	0,630	0,838	0,894	0,729	0,785	0,377	0,460
1,1	0,25	1,100	1,033	0,938	0,885	0,793	0,730	0,938	0,994	0,829	0,885	0,494	0,588
1,2	0,25	1,200	1,133	10,38	0,985	0,893	0,830	1,038	1,094	0,929	0,985	0,626	0,732
1,4	0,3	1,400	1,325	1,205	1,149	1,032	0,964	1,205	1,265	1,075	1,142	0,837	0,983
1,6	0,35	1,581	1,496	1,354	1,291	1,152	1,075	1,373	1,458	1,221	1,321	1,075	1,27
1,8	0,35	1,781	1,696	1,554	1,491	1,352	1,275	1,537	1,658	1,421	1,521	1,474	1,70
2	0,4	1,981	1,886	1,721	1,654	1,490	1,407	1,740	1,830	1,567	1,670	1,788	2,07
2,2	0,45	2,180	2,080	1,888	1,817	1,628	1,540	1,908	2,003	1,713	1,838	2,133	2,48
2,5	0,45	2,480	2,380	2,188	2,117	1,928	1,840	2,208	2,303	2,013	2,138	2,980	3,39
3	0,5	2,980	2,874	2,655	2,580	2,367	2,273	2,675	2,775	2,459	2,599	4,475	5,03
3,5	0,6	3,479	3,354	3,089	3,004	2,743	2,635	3,110	3,222	2,850	3,010	6,000	6,78
4	0,7	3,978	3,838	3,523	3,433	3,119	3,002	3,545	3,663	3,242	3,422	7,749	8,78
4,5	0,75	4,478	4,338	3,991	3,901	3,558	3,439	4,013	4,131	3,688	3,878	10,07	11,3
5	0,8	4,976	4,826	4,456	4,361	3,995	3,869	4,480	4,605	4,134	4,334	12,69	14,2
6	1	5,974	5,794	5,324	5,212	4,747	4,596	5,350	5,500	4,917	5,153	17,89	20,1
7	1	6,974	6,794	6,324	6,212	5,747	5,596	6,350	6,500	5,917	6,153	26,18	28,9
8	1,25	7,972	7,760	7,160	7,042	6,438	6,272	7,188	7,348	6,647	6,912	32,84	36,6
9	1,25	8,972	8,760	8,160	8,042	7,438	7,272	8,188	8,348	7,647	7,912	43,78	48,1
10	1,5	9,968	9,732	8,994	8,862	8,128	7,938	9,026	9,206	8,376	8,767	52,30	58,0
11	1,5	10,968	10,732	9,994	9,862	9,128	8,938	10,026	10,206	9,376	9,676	65,90	72,3
12	1,75	11,966	11,701	10,829	10,679	9,819	9,602	10,863	11,063	10,106	10,441	76,25	84,3
14	2	13,962	13,682	12,663	12,503	11,508	11,271	12,701	12,913	11,835	12,210	104,7	115
16	2	15,962	15,682	14,663	14,503	13,508	13,271	14,701	14,913	13,835	14,210	144,1	157
18	2,5	17,958	17,623	16,334	16,164	14,891	14,625	16,376	16,600	15,294	15,744	175,1	193
20	2,5	19,958	19,623	18,334	18,164	16,891	16,625	18,376	18,600	17,294	17,744	225,2	245
22	2,5	21,958	21,623	20,334	20,164	18,891	18,625	20,376	20,600	19,294	19,744	281,5	303
24	3	23,952	23,577	22,003	21,803	20,271	19,955	22,051	22,316	20,752	21,252	324,3	353
27	3	26,952	26,577	25,003	24,803	23,271	22,955	25,051	25,316	23,752	24,252	427,1	459
30	3,5	29,947	29,522	27,674	27,462	25,653	25,306	27,727	28,007	26,211	26,771	519,0	561
33	3,5	32,947	32,522	30,674	30,462	28,653	28,306	30,727	31,007	29,211	29,771	647,2	694
36	4	35,940	35,465	33,342	33,118	31,033	30,655	33,402	33,702	31,670	32,270	759,3	817
39	4	38,940	38,465	36,342	36,118	34,033	33,655	36,402	36,702	34,670	35,270	913,0	976
42	4,5	41,937	41,437	39,014	38,778	36,416	36,007	39,077	39,392	37,129	37,799	1045	1121
45	4,5	44,937	44,437	42,014	41,778	39,416	39,007	42,077	42,392	40,129	40,799	1224	1306
48	5	47,929	47,399	44,681	44,431	41,795	41,352	44,752	45,087	42,587	43,297	1377	1473
52	5	51,929	51,399	48,681	48,431	45,795	45,352	48,752	49,087	46,587	47,298	1652	1758
56	5,5	55,925	55,365	52,353	52,088	49,177	48,700	52,428	52,783	50,046	50,796	1905	2030
60	5,5	59,925	59,365	46,353	56,088	53,177	52,700	56,428	56,783	54,046	54,796	2227	2362
64	6	63,920	63,320	60,023	59,743	56,559	56,048	60,103	60,478	57,505	58,305	2520	2676
68	6	67,920	67,320	64,023	63,743	60,559	60,048	64,103	64,478	61,505	62,305	2888	3055

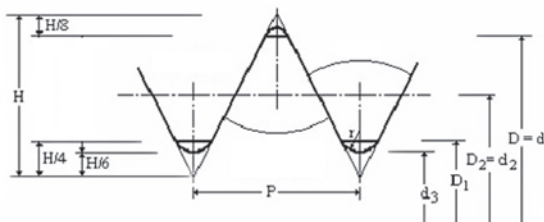
11.2. Límites de dimensiones de la rosca métrica, paso grueso, calidad 6H/6g.

Diámetro ¹⁾ nominal B=D _{min}	Paso	Rosca exterior, clase de tolerancia 6g ¹⁾ . Bulones y tonillos						Rosca interior, clase de tolerancia 6H ¹⁾ . Tuercas				Sección del Ø interior x/4 d ₃ ²⁾ A ₃ mm ²	Sección resistente x/4 (d ₂ +d ₃) ²⁾ /2 A ₃ mm ²
		Ø exterior		Ø sobre flancos		Ø interior		Ø sobre flancos		Ø interior			
		d _{max}	d _{min}	d _{2max}	d _{2min}	d _{3max}	d _{3min}	D _{2min}	D _{2max}	D _{1min}	D _{1max}		
6	0,75	5,978	5,838	5,491	5,391	5,058	4,929	5,513	5,645	5,188	5,378	20,27	22,0
8	1	7,974	7,324	7,212	6,747	6,596	7,350	0,938	7,500	6,917	7,153	36,06	39,2
10	1	9,974	9,794	9,324	9,212	8,747	8,596	9,350	9,500	8,917	9,153	60,45	64,5
10	1,25	9,972	9,760	9,160	9,042	8,438	8,272	9,188	9,348	8,647	8,912	56,29	61,2
12	1	11,974	11,794	11,324	11,206	10,747	10,590	11,350	11,510	10,917	11,153	91,15	96,1
12	1,25	11,972	11,760	11,160	11,082	10,438	10,258	11,188	11,368	10,647	10,912	86,03	92,1
12	1,5	11,968	11,732	10,994	10,854	10,128	9,930	11,026	11,216	10,376	10,676	81,07	88,1
14	1,5	13,968	13,732	12,994	12,854	12,128	11,930	13,026	13,216	12,376	12,676	116,1	125
16	1,5	15,968	15,732	14,994	14,854	14,128	13,930	15,026	15,216	14,376	14,676	157,5	167
18	1,5	17,968	17,732	16,994	16,854	16,128	15,930	17,026	17,216	16,376	16,676	205,1	216
18	2	17,962	17,682	16,663	16,503	15,508	15,271	16,701	16,913	15,835	16,210	189,8	204
20	1,5	19,968	19,732	18,994	18,854	18,128	17,930	19,026	19,216	18,376	18,676	259,0	272
20	2	19,962	19,682	18,663	18,503	17,508	17,271	18,701	18,913	17,835	18,210	241,8	258
22	1,5	21,968	21,732	20,994	20,854	20,128	19,930	21,026	21,216	20,376	20,676	319,2	333
22	2	21,962	21,682	20,663	20,503	19,508	19,271	20,701	20,913	19,835	20,210	300,1	318
24	1,5	23,968	23,732	22,994	22,844	22,128	21,920	23,026	23,226	22,376	22,676	385,7	401
24	2	23,962	23,682	22,663	22,493	21,508	21,261	22,701	22,925	21,835	22,210	364,6	384
27	1,5	26,968	26,732	25,994	25,844	25,128	24,920	26,026	26,226	25,376	25,676	497,2	514
27	2	26,962	26,682	25,663	25,493	24,508	24,261	25,701	25,925	24,835	25,210	473,2	496
30	1,5	29,968	29,732	28,994	28,844	28,128	27,920	29,026	29,226	28,376	28,676	622,8	642
30	2	29,962	29,682	28,663	28,493	27,508	27,261	28,701	28,925	27,835	28,210	596,0	621
33	1,5	32,968	32,732	31,994	31,844	31,128	30,920	32,026	32,226	31,376	31,676	762,6	784
33	3	32,962	32,682	31,633	31,493	30,508	30,261	31,701	31,925	30,835	31,210	732,8	761
36	1,5	35,968	35,732	34,994	34,844	34,128	33,920	35,026	35,226	34,376	34,676	916,5	940
36	3	35,925	35,577	34,003	33,803	32,271	31,955	34,051	34,316	32,752	33,252	820,4	865
39	1,5	38,968	38,732	37,994	37,844	37,128	36,920	38,026	38,226	37,376	37,676	1085	1110
39	3	38,952	38,577	37,003	36,803	35,271	34,955	37,051	37,316	35,752	36,252	979,7	1028
42	1,5	41,968	41,732	40,994	40,844	40,128	39,920	41,026	41,226	40,376	40,676	1267	1294
42	3	41,952	41,577	40,003	39,803	38,271	37,955	40,051	40,316	38,752	39,252	1153	1206
45	1,5	44,968	44,732	43,994	43,844	43,128	42,920	44,026	44,226	43,376	43,676	1463	1492
45	3	44,952	44,577	43,003	42,803	41,276	40,955	43,051	43,316	41,752	42,252	1341	1398
48	1,5	47,968	47,732	46,994	46,834	46,128	45,910	47,026	47,238	46,376	46,676	1674	1705
48	3	47,952	47,577	46,003	45,791	44,271	43,943	46,051	46,331	44,752	45,252	1543	1604
52	1,5	51,968	51,732	50,994	50,834	50,128	49,910	51,026	51,238	50,376	50,676	1976	2010
52	3	51,952	51,577	50,003	49,791	48,271	47,943	50,051	50,331	48,752	49,252	1834	1900
56	2	55,962	55,682	54,663	54,483	53,508	53,251	54,701	54,937	53,835	54,210	2252	2301
56	4	55,940	55,465	53,342	53,106	51,033	50,643	53,402	53,717	51,671	52,270	2050	2144
60	4	59,940	59,465	57,342	57,106	55,033	54,643	57,402	57,717	55,670	56,270	2384	2485
64	4	63,940	63,465	61,342	61,106	59,033	58,643	61,402	61,717	59,670	60,270	2743	2851
68	4	67,940	67,465	65,342	65,106	63,033	62,643	65,402	65,717	63,670	64,270	3127	3242
72	6	71,920	71,320	68,023	67,743	64,559	64,048	68,103	68,478	65,505	66,305	3287	3463
76	6	75,920	75,320	72,023	71,743	68,559	68,048	72,103	72,478	69,505	70,305	3700	3889
80	6	79,920	79,320	76,023	75,743	72,559	72,048	76,103	76,478	73,505	74,305	4144	4344
90	6	89,920	89,320	86,023	85,743	82,559	82,048	86,103	86,478	83,505	84,305	5364	5590
100	6	99,920	99,320	96,023	95,743	92,559	92,048	96,103	96,478	93,505	94,305	6740	7000
110	6	109,920	109,320	106,023	105,743	102,559	102,048	106,103	106,478	103,505	104,305	8273	8560

Dimensiones en mm.

11. Tipos de roscas

11.3. Rosca en pulgadas ISO: UNC, UNF, 8 UN



- B: diámetro exterior de base
- P: paso
- d: diámetro exterior
- d2: diámetro sobre flancos
- d3: diámetro interior
- D: diámetro exterior
- D2: diámetro sobre flancos
- D1: diámetro interior

Límites de las dimensiones de la rosca en pulgadas, (ISO) - UNC, UNF y 8UN

Diámetro nominal	Nº Hilos por pulgada	Paso P	Rosca exterior, clase de tolerancia 2A. Bulones y tonillos						Rosca interior, clase de tolerancia 2B. Tuercas					Sección del ϕ interior $\times/4 d^2 A_{23}$ mm ²	Sección del ϕ interior $\times/4 (d2+d3)^2/2 A_3$ mm ²
			ϕ exterior		ϕ sobre flancos		ϕ interior		ϕ exterior		ϕ interior				
B pulgadas	n	P	d _{máx}	d _{mín}	d _{2máx}	d _{2mín}	d _{3máx}	d _{3mín}	D _{mín}	D _{2mín}	D _{2máx}	D _{1mín}	D _{1máx}		
Límites de las dimensiones de la rosca, en pulgadas, de paso grueso UNC, clases de tolerancia 2A y 2B															
1/4	20	1,2700	6,322	6,117	5,496	5,403	4,765	4,580	6,350	5,525	5,646	4,979	5,257	17,4	20,5
5/16	18	1,4111	7,907	7,687	6,990	6,889	6,174	5,972	7,938	7,021	7,155	6,401	6,731	29,3	33,8
5/8	16	1,5875	9,491	9,254	8,460	8,349	7,543	7,318	9,525	8,949	8,638	7,798	8,153	43,7	50
7/16	14	1,8143	11,076	10,816	9,898	9,779	8,851	8,603	11,113	9,934	10,088	9,144	9,550	60,2	68,6
1/2	13	1,9538	12,661	12,386	11,391	11,265	10,264	9,998	12,700	11,430	11,595	10,592	11,023	81,1	91,5
9/16	12	2,1167	14,246	13,958	12,872	12,741	11,650	11,367	14,288	12,914	13,086	11,989	12,445	105	117,4
5/9	11	2,3091	15,834	15,528	14,335	14,197	13,002	12,698	15,875	14,377	14,559	13,386	13,868	130	146
3/4	10	2,5400	19,004	18,677	17,353	17,204	15,887	15,555	19,050	17,399	17,594	16,307	16,840	195	215
7/8	9	2,8222	22,176	21,824	14,994	20,342	20,183	18,714	22,225	20,392	20,599	19,177	19,761	270	298
1	8	3,1750	25,349	24,969	23,286	23,114	21,452	21,052	25,400	23,338	23,561	21,971	22,606	355	391
1 ^{1/8}	7	3,6286	28,519	28,103	26,162	25,980	24,066	23,623	28,575	26,218	26,456	24,638	25,349	447	492
1 ^{1/4}	7	3,6286	31,694	31,278	29,337	29,150	27,241	26,792	31,750	29,393	29,636	27,813	28,524	574	625
1 ^{3/8}	6	4,2333	34,846	34,402	32,113	31,911	29,669	29,162	34,925	32,175	32,438	30,353	31,115	680	745
1 ^{1/2}	6	4,2333	38,039	37,577	35,288	35,083	32,844	32,335	38,100	35,350	35,615	33,528	34,290	835	906
1 ^{3/4}	5	2	5,0800	44,381	41,081	40,856	38,148	37,557	44,450	41,151	41,445	38,964	39,827	1123	1226
2	4 ^{1/2}	5,6444	50,726	50,168	47,061	46,820	43,802	43,155	50,800	47,135	47,449	44,679	45,593	1484	1613
2 ^{1/4}	4 ^{1/2}	5,6444	57,076	56,518	53,411	53,165	50,152	49,500	57,150	53,485	53,804	51,029	51,943	1948	2097
2 ^{1/2}	4	6,3500	63,421	62,817	59,296	59,033	55,631	54,910	63,500	59,376	59,717	56,617	57,581	2400	2581
2 ^{3/4}	4	6,3500	69,768	69,165	65,643	65,378	61,978	61,255	69,850	65,726	66,073	62,967	63,931	2981	3181
3	4	6,3500	76,118	75,515	71,993	71,722	68,328	67,600	76,200	72,076	72,428	69,317	70,281	3626	3852
Límites de las dimensiones de la rosca, en pulgadas, de paso fino UNF, clases de tolerancia 2A y 2B															
1/4	28	0,9071	6,324	6,160	5,735	5,652	5,212	5,063	6,350	5,761	5,869	5,360	5,588	21,0	23,5
5/16	24	1,0583	7,909	7,727	7,221	7,128	6,611	6,442	7,938	7,250	7,371	6,782	7,035	33,8	37,4
5/8	24	1,0583	9,497	9,315	8,808	8,713	8,199	8,027	9,525	8,837	8,961	8,382	8,636	52,2	56,6
7/16	20	1,2700	11,079	10,874	10,253	10,148	9,522	9,325	11,113	10,287	10,424	9,729	10,033	70,3	76,6
1/2	20	1,2700	12,666	12,462	11,841	11,733	11,109	10,910	12,700	11,875	12,016	11,329	11,607	95,9	103
9/16	18	1,4111	14,251	14,031	13,335	13,221	12,519	12,304	14,288	13,371	13,520	12,751	13,081	122	131
5/8	18	1,4111	15,839	15,619	14,922	14,804	14,107	13,887	15,875	14,959	15,110	14,351	14,681	155	165
3/4	16	1,5875	19,011	18,774	17,980	17,854	17,063	16,823	19,050	18,019	18,183	17,323	17,678	226	241
7/8	14	1,8143	22,184	21,923	21,005	20,869	19,959	19,693	22,225	21,047	21,224	20,270	20,675	310	328
1	12	2,1167	25,354	25,065	23,980	23,831	22,758	22,457	25,400	24,026	24,218	23,114	23,571	403	428
1	14	1,8143	25,357	25,095	24,178	24,036	23,123	25,400	24,221	24,407	23,444	23,825	-	420	439

11. Dimensiones de roscas

Límites de las dimensiones de la rosca en pulgadas, (ISO) - UNC, UNF y 8UN (cont.)

Diámetro nominal B pulgadas	Nº Hilos por pulgada n	Paso P	Rosca exterior, clase de tolerancia 2A. Bulones y tonillos						Rosca interior, clase de tolerancia 2B. Tuercas					Sección del ϕ interior $\times/4 d_2^2 A_{23}$ mm ²	Sección del ϕ interior $\times/4 (d_2+d_3)^2/2 A_3$ mm ²
			ϕ exterior		ϕ sobre flancos		ϕ interior		ϕ exterior D _{min}	ϕ sobre flancos		ϕ interior			
			d _{máx}	d _{mín}	d _{2máx}	d _{2mín}	d _{3máx}	d _{3mín}		D _{2mín}	D _{2máx}	D _{1mín}	D _{1máx}		
Límites de las dimensiones de la rosca, en pulgadas, de paso fino UNF, clases de tolerancia 2A y 2B															
1 ^{1/8}	12	2,1167	28,529	28,240	27,155	27,003	25,933	25,629	28,575	27,201	27,398	26,289	26,746	524	552
1 ^{1/4}	12	2,1167	31,704	31,415	30,330	30,173	29,108	28,799	31,750	30,376	30,579	29,464	29,921	661	692
1 ^{3/8}	12	2,1167	34,876	34,588	33,502	33,343	32,280	31,969	34,925	33,551	33,759	32,639	33,096	813	848
1 ^{1/2}	12	2,1167	38,051	37,763	36,677	36,516	35,455	35,141	38,100	36,726	36,936	35,814	36,271	981	1020
Límites de las dimensiones de la rosca, en pulgadas, 8UN, clases de tolerancia 2A y 2B															
1 ^{1/8}	8	3,1750	28,521	28,141	26,459	26,284	24,653		28,575	26,513	26,741	25,146	25,781	470	510
1 ^{1/4}	8	3,1750	31,697	31,316	29,634	29,634	29,456		31,750	29,688	29,921	28,321	28,956	599	645
1 ^{3/8}	8	3,1750	34,869	34,488	32,807	32,624	30,973		34,925	32,863	33,099	31,496	32,131	745	795
1 ^{1/2}	8	3,1750	38,044	37,663	35,982	35,796	34,148		38,100	36,038	36,279	34,671	35,306	906	963
1 ^{5/8}	8	3,1750	41,219	40,838	39,157	38,969	37,323		41,275	39,213	39,459	37,846	38,481	1084	1148
1 ^{3/4}	8	3,1750	44,392	44,011	43,329	42,139	40,495		44,450	42,388	42,636	41,021	41,656	1277	1342
1 ^{7/8}	8	3,1750	47,567	47,186	45,564	45,309	43,670		47,625	45,563	45,817	44,196	44,831	1484	1555
2	8	3,1750	50,742	50,361	48,679	48,481	46,845		50,800	48,738	48,994	47,371	48,006	1710	1787

Dimensiones en mm.

Rosca en pulgadas numerada UNF, UNC

Designación	B	n	P	Rosca exterior, clase de tolerancia 2A. Tornillos					Rosca interior, clase de tolerancia 2B. Tuercas			
				ϕ exterior		ϕ sobre flancos		ϕ interior	ϕ sobre flancos		ϕ interior	
				d _{máx}	d _{mín}	d _{2máx}	d _{2mín}	d _{3máx}	D _{2mín}	D _{2máx}	D _{1mín}	D _{1máx}
4-40 UNC	2,844	40	0,635	2,824	2,695	2,413	2,350	2,044	2,434	2,517	2,157	2,385
5-40 UNC	3,175	40	0,635	3,154	3,026	2,743	2,678	2,374	2,764	2,847	2,487	2,697
6-32 UNC	3,505	32	0,794	3,484	3,333	2,969	2,899	2,512	2,990	3,083	2,642	2,895
8-32 UNC	4,165	32	0,794	4,142	3,991	3,627	3,554	3,169	3,650	3,746	3,302	3,530
10-24 UNC	4,826	24	1,058	4,800	4,618	4,112	4,029	3,502	4,138	4,246	3,683	3,962
12-24 UNC	5,486	24	1,058	5,461	5,279	4,772	4,687	4,163	4,799	4,909	4,344	4,597
4-48 UNF	2,844	48	0,529	2,827	2,713	2,484	2,424	2,176	2,502	2,580	2,271	2,458
5-44 UNF	3,175	44	0,577	3,157	3,036	2,781	2,718	2,448	2,800	2,880	2,551	2,740
6-40 UNF	3,505	40	0,635	3,484	3,356	3,073	3,008	2,705	3,094	3,180	2,820	3,022
8-36 UNF	4,165	36	0,706	4,145	4,006	3,688	3,617	3,279	3,709	3,799	3,404	3,606
10-32 UNF	4,826	32	0,794	4,803	4,651	4,287	4,212	3,830	4,311	4,409	3,963	4,165
12-28 UNF	5,486	28	0,907	5,461	5,296	4,871	4,791	4,348	4,898	5,003	4,496	4,724

Dimensiones en mm.

12. Tablas de conversión

12. Tablas de conversión (Sistema Internacional de Unidades) y factores de conversión

Nombre	Símbolo
newton	N
joule	J
bar	bar
kelvin	K
metro	m

Nombre	Símbolo
segundo	s
kilo	kg
voltio	V
amperio	A
vatio	W

Longitud		Área	
1mm=0,3937 pulgadas	1 pulgada=25,40 mm	1 mm ² =0,00155 sq. pulgadas	sq. pulgadas=645,16 mm ²
1m=3,2808 pies	1 pie=0,3048 m	1 m ² =10,764 sq. pies	sq. pies=0,0929 m ²
1m=1,0936 yardas	1 yarda=0,9144 m	1 m ² =1,196 sq. yardas	sq. yardas=0,836 m ²
1km=0,6214 millas	1 milla=1,609 km	1 km ² =0,3861 sq. millas	sq. millas=2,5889 km ²

Volumen		Masa	
1 mm ³ = 6,10234x10 ⁻⁵ pulgadas ³	1 pulgada ³ = 1,6387x10 ⁴ mm ³	1 gr. = 0,035274 onzas	1 onza = 28,349 gr.
1 m ³ = 6,10234x10 ⁴ pulgadas ³	1 pulgada ³ = 1,6387x10 ⁻⁵ m ³	1 Kg. = 2,2046 libras	1 libra = 0,4536 kg.
1 m ³ = 35,3147 pies ³	1 pie ³ = 0,0283 m ³	1 Kg. = 0,0197 CWT	1 CWT = 50,802 kg.
1 m ³ = 1,3079 yardas ³	1 yarda ³ = 0,7645 m ³	1 tonelada = 0,9842 longtons	1 longton = 1,016 toneladas
1 L = 0,219 galones (G.B.)	1 galón (G.B.) = 4,566 L		
1 L = 0,264 galones (USA)	1 galón (USA) = 3,7878 L		

Energía		Fuerza	
1J = 0,7375 lbf ft	1 lbf ft = 1,3559 J	1N = 0,2248 lbf	1 lbf = 4,4482 N
1J = 2,77x10 ⁻⁷ kWh	1 kWh = 3,6x10 ⁶ J	1 kN = 0,1003 longtonf	1 longtonf = 9,964 kN
1J = 0,9478x10 ⁻³ Btu	1 Btu = 1055,06 J		

Fuerza área	
1 N/mm ² = 145,038 lbf/in ²	1 lbf/in ² = 0,0069 N/mm ²

Momento de fuerza	
1 Nm = 141,612 onza-pulgada	Onza-pulgada = 0,00706 Nm
1 Nm = 8,851 libra-pulgada	Libra-pulgada = 0,113 Nm
1 Nm = 0,738 libra-pie	Libra-pie = 1,3558 Nm

Tabla de compatibilidad entre uniones ASTM								
	Pulgadas		Metros		Pulgadas		Metros	
	Tensión mínima de 120 ksi		Tensión mínima de 830 MPa		Tensión mínima de 150 ksi		Tensión mínima de 1040 MPa	
	Tipo 1	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 3
1-Estilo: pernos hexag. pesados Tamaño, ASME ^B Ajuste de Rosca ASME ^B Marcado de Grado ^{A,D}	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A325	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A325	B 18.2.6M B1.13M MC 6g A325	B 18.2.6M B1.13M MC 6g A325	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A490	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A490	B 18.2.6M B1.13M MC 6g A490m	B 18.2.6M B1.13M MC 6g A490m
2-Estilo: pernos de rosca Tamaño, ASME ^B Ajuste de Rosca, ASME ^B Marcado de Grado ^{A,D} Marcado Alt. ^{A,C}	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A325TC A325	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A325TC A325	F F F F	F F F F	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A490TC A490	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A490TC A490	F F F F	F F F F
3-Tuerca y arandela recomendadas Tuerca Lisa Alternativa adecuada ^E Tuerca recubierta Marcado Alt. ^{A,C}	A563 DH DH3, D, C, C3 A563 DH	A563 DH3 C3 A563 DH3	A563M 10S 8S, 8S3, 10S3 A563M 10S	A563M 10S3 8S3 A563M 10S3	A563 DH A563 DH	A563 DH3 A563 DH3	A563M 10S 10S3 A563M 10S	A563M 10S3 A563M 10S3
4-Bisel plano o arandela gruesa si se utiliza	F436-1	F436-3	F436M-1	F436M-3	F436-1	F436-3	F436M-1	F436M-3

1- Tipo tornillos Heavy, dimensiones ASME, rosca ASME, marcado. 2- Tipo Twist-off (TC Bolts), dimensiones ASME, rosca ASME, marcado. 3- Tuercas y arandelas recomendadas, tuerca, alternativa, tuerca con baño, marcado. 4- Arandelas

A Los A325 y A325M de longitudes de hasta 4D que estén totalmente roscados, pero que no tengan que estarlo según la norma ASME pertinente, se marcarán con una T; véase Requisito suplementario S1. Tornillos con cualquier otro tamaño no estándar, incluida la longitud de la rosca, se marcarán con una "S"; véase Requisito suplementario S2.

B Fabricado con la última revisión en el momento de su fabricación, serie UNC para pulgada y MC para la serie métrica.

C Los marcados utilizados anteriormente se podrán vender y usar indefinidamente, los tornillos se fabricarán con el marcado actualizado hasta la nueva edición de un standard.

D Se permiten otros marcados distintos para el tipo 3 a elección del fabricante.

E Las tuercas ASTA A194/A194M 2H se pueden usar en vez de A563 DH en tornillos tipo 1 A325, A490, F1852 y F2280. Para ASTM A563 con recubrimiento, se aplican todos los requisitos del Anexo 1, incluyendo sobredimensionado, carga de prueba y tensión.

F No se han establecido para este tipo en rosca métrica.

1.1. Chemical properties ISO 898-2: 2012

Property class	Material and heat treatment	Chemical composition limits (cast analysis, %) ^a				Tempering temperature °C min.	
		C min.	P max.	S max.	B ^b max.		
4.6 ^{c,d}	Carbon steel or carbon steel with additives	-	0,55	0,050	0,060	Not specified	
4.8 ^d							
5.6 ^c		0,13	0,55	0,050	0,060		
5.8 ^d		-	0,55	0,050	0,060		
6.8 ^d		0,15	0,55	0,050	0,060		
8.8 ^f	Carbon steel with additives (e.g. Boron or Mn or Cr) quenched and tempered	0,15 ^e	0,40	0,025	0,025	0,003	425
	or Carbon steel quenched and tempered	0,25	0,55	0,025	0,025		
	or Alloy steel quenched and tempered ^g	0,20	0,55	0,025	0,025		
9.8 ^f	Carbon steel with additives (e.g. Boron or Mn or Cr) quenched and tempered	0,15 ^e	0,40	0,025	0,025	0,003	425
	or Carbon steel quenched and tempered	0,25	0,55	0,025	0,025		
	or Alloy steel quenched and tempered ^g	0,20	0,55	0,025	0,025		
10.9 ^f	Carbon steel with additives (e.g. Boron or Mn or Cr) quenched and tempered	0,20 ^e	0,55	0,025	0,025	0,003	425
	or Carbon steel quenched and tempered	0,25	0,55	0,025	0,025		
	or Alloy steel quenched and tempered ^g	0,20	0,55	0,025	0,025		
12.9 ^{f,h,i}	Alloy steel quenched and tempered ^g	0,30	0,50	0,025	0,025	0,003	425
<u>12.9</u> ^{f,h,i}	Carbon steel with additives (e.g. Boron or Mn or Cr or Molybdenum) quenched and tempered	0,28	0,50	0,025	0,025	0,003	380

- a In case of dispute, the product analysis applies.
- b Boron content can reach 0,005 %, provided that non-effective boron is controlled by addition of titanium and/or aluminium.
- c For cold forged fasteners of property classes 4.6 and 5.6, heat treatment of the wire used for cold forging or of the cold forged fastener itself may be necessary to achieve required ductility.
- d Free cutting steel is allowed for these property classes with the following maximum sulphur, phosphorus and lead contents: sulphur 0,34 %; phosphorus 0,11 %; lead 0,35 %.
- e In case of plain carbon boron steel with a carbon content below 0,25 % (cast analysis), the minimum manganese content shall be 0,6 % for property class 8.8 and 0,7 % for 9.8 and 10.9.
- f For the materials of these property classes, there shall be a sufficient hardenability to ensure a structure consisting of approximately 90 % martensite in the core of the threaded sections for the fasteners in the "as-hardened" condition before tempering.
- g This alloy steel shall contain at least one of the following elements in the minimum quantity given: chromium 0,30 %, nickel 0,30 %, molybdenum 0,20 %, vanadium 0,10 %. Where elements are specified in combinations of two, three or four and have alloy contents less than those given above, the limit value to be applied for steel class determination is 70 % of the sum of the individual limit values shown above for the two, three or four elements concerned.
- h A metallographically detectable white phosphorus enriched layer is not permitted for property class 12.9/12.9. It shall be detected by a suitable test method.
- i Caution is advised when the use of property class 12.9/12.9 is considered. The capability of the fastener manufacturer, the service conditions and the wrenching methods should be considered. Environments may cause stress corrosion cracking of fasteners as processed as well as those coated.

1.2. Mechanical properties decresion due to the increasing of temperature.

Grade	+20°	+100°	+200°	+250°	+300°
	Rel, Rp0.2 N/mm ²				
5.6	300	270	230	215	195
8.8	640	590	540	510	480
10.9	940	875	790	745	705
12.9	1100	1020	925	875	825

It is so important a preliminary study of the working temperature to prevent failures.

1. Properties of steel bolts

1.3. Property of bolts. ISO 898-1: 2009

No.	Mechanical or physical property	Property class										
		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8		9.8	10.9	12.9/ 12.9	
							d ≤ 16 mm ^a	d > 16 mm ^b	d ≤ 16 mm			
1	Tensile strength, R _m , MPa	nom. ^c	400		500		600	800		900	1000	1200
		min.	400	420	500	520	600	800	830	900	1040	1220
2	Lower yield strength, R _{eL} ^d , MPa	nom. ^c	240	-	300	-	-	-	-	-	-	-
		min.	240	-	300	-	-	-	-	-	-	-
3	Stress at 0,2% non-proportional elongation, R _{p0,2} , MPa	nom. ^c	-	-	-	-	-	640	640	720	900	1080
		min.	-	-	-	-	-	640	660	720	940	1100
4	Stress at 0,0048 d non-proportionalelongation for full-size fasteners, R _{pf} , MPa	nom. ^c	-	320	-	400	480	-	-	-	-	-
		min.	-	340 ^e	-	420 ^e	480 ^e	-	-	-	-	-
5	Stress under proof load, S _p ^f , MPa	nom.	225	310	280	380	440	580	600	650	830	970
		Proof strength ratio $\frac{S_{p,nom}}{R_{eL} \text{ min or } R_{p0,2} \text{ min or } R_{pf} \text{ min}}$	0,94	0,91	0,93	0,90	0,92	0,91	0,91	0,90	0,88	0,88
6	Percentage elongation after fracture for machined test pieces, A, %	min.	22	-	20	-	-	12	12	10	9	8
7	Percentage reduction of area after fracture for machined test pieces, Z, %	min.	-				52		48	48	44	
8	Elongation after fracture for full-size fasteners, A _f (see also Annex C)	min.	-	0,24	-	0,22	0,20	-	-	-	-	-
9	Head soundness	No fracture										
10	Vickers hardness, HV F ≥ 98 N	min.	120	130	155	160	190	250	255	290	320	385
		max.	220 ^g				250	320	335	360	380	435
11	Brinell hardness, HBW, F = 30 D ²	min.	114	124	147	152	181	245	250	286	316	380
		max.	209 ^g				238	316	331	355	375	429
12	Rockwell hardness, HRB	min.	67	71	79	82	89	-				
		max.	95,0 ^g				99,5	-				
	Rockwell hardness, HRC	min.	-				22	23	28	32	39	
		max.	-				32	34	37	39	44	
13	Surface hardness, HV 0,3	max.	-								390	435
14	Without carburization, HV 0,3	máx.	-				h			h _i	h _j	
15	Height of non-decarburized thread zone E, mm	min.	-				1/2H ₁			2/3H ₁	3/4H ₁	
	Depth of complete decarburization in the thread G, mm	max.	-				0,015					
16	Reduction of hardness after retempering, HV	max.	-				20					
17	Breaking torque, M _B , N·M	min.					in accordance with ISO 898-7					
18	Impact strength, K _V ^{k,l} , J	min.	-	27	-		27	27	27	27	m	
19	Surface integrity in accordance with	ISO 6157-1 ¹									ISO 6157-3	

a Values do not apply for structural bolting.

b For structural bolting ≥ M12.

c Nominal values are specified only for the purpose of the designation system for property classes. See Clause 5.

d In cases where the lower yield strength R_{eL} cannot be determined, it is permissible to measure the stress at 0,2 % non-proportional elongation R_{p0,2}.

e For the property classes 4.8, 5.8 and 6.8 the values for R_{pf} min are under investigation. The present values are given for calculation of the proof stress ratio only. They are not test values.

f Proof loads are specified in Tables 5 and 7.

g Hardness determined at the end of a fastener shall be 250 HV, 238 HB or 99,5 HRB maximum.

h Surface hardness shall not be more than 30 Vickers points above the measured core hardness of the fastener when determination of both surface hardness and core hardness are carried out with HV 0,3.

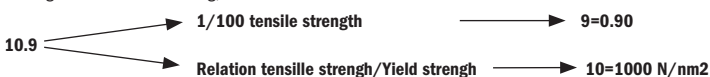
i Values are determined at a test temperature of -20 °C, see 9.14.

j Applies to ≥ 16 mm.

k Value for K_V is under investigation.

l Instead of ISO 6157-1, ISO 6157-3 may apply by agreement between the manufacturer and the purchaser.

Making of bolt have a meaning, as follows:



1.4. Tolerance 6az

Thread	Pitch	Deviations		
		Hole diameter	Major diameter	Minor diameter
	mm	es µm	es µm	Desviations for calculus of stress area µm
M10	1,5	-330	-330	-547
M12	1,75	-335	-335	-588
M14, M16	2	-340	-340	-629
M18, M20, M22	2,5	-350	-350	-711
M24, M27	3	-360	-360	-793
M30, M33	3,5	-370	-370	-875
M36, M39	4	-380	-380	-957
M42, M45	4,5	-390	-390	-1.040
M48, M52	5	-400	-400	-1.122
M56, M60	5,5	-410	-410	-1.204
M64	6	-420	-420	-1.286

The deviations for external screw threads as specified in the table are derived from the formula for fundamental deviations below and from tolerances specified in ISO 965-1.

The fundamental deviations e_{Saz}^1 have been calculated according to the following formula:

$$e_{Saz} = -(300 + 20P) \quad \text{where}$$

e_{Saz} is expressed in micrometres; P is expressed in millimetres.

2. Mechanical properties of steel nuts

2.1. Chemical properties ISO 898-2: 2012

THREAD	Calidad		Material and nut head treatment	Chemical composition limit (cast analysis, %) ^a		
				C	P	S
				max.	max.	max.
COARSE THREAD	04 ^c		Carbon steel ^d	0,58	0,060	0,150
	05 ^c		Carbon steel, QT ^b	0,58	0,048	0,058
	5 ^b		Carbon steel ^d	0,58	0,060	0,150
	6 ^b		Carbon steel ^d	0,58	0,060	0,150
	8	High nut (style 2)	Carbon steel ^d	0,58	0,060	0,150
	8	Regular nut (style 1) $D \leq M16$	Carbon steel ^d	0,58	0,060	0,150
	8 ^c	Regular nut (style 1) $D > M16$	Carbon steel, QT ^b	0,58	0,048	0,058
	9		Carbon steel ^d	0,58	0,060	0,150
	10 ^c		Carbon steel, QT ^b	0,58	0,048	0,058
	12 ^c		Carbon steel, QT ^b	0,58	0,048	0,058
FINE PITCH THREAD	04 ^b		Carbon steel ^d	0,58	0,060	0,150
	05 ^c		Carbon steel, QT ^b	0,58	0,048	0,058
	5 ^b		Carbon steel ^d	0,58	0,060	0,150
	6 ^b	$D \leq M16$	Carbon steel ^d	0,58	0,060	0,150
	6 ^b	$D > M16$	Carbon steel, QT ^b	0,58	0,048	0,058
	8	High nut (style 2)	Carbon steel ^d	0,58	0,060	0,150
	8 ^c	Regular nut (style 1)	Carbon steel, QT ^b	0,58	0,048	0,058
	10 ^c		Carbon steel, QT ^b	0,58	0,048	0,058
	12 ^c		Carbon steel, QT ^b	0,58	0,048	0,058

QT^b Quenched and tempered.

- a In case of dispute, the product analysis applies.
- b Nuts of these property classes may be manufactured from free-cutting steel upon agreement between the purchaser and the manufacturer; in such a case, sulfur, phosphorus and lead are permissible with the following maximum contents: S: 0,34%; P: 0,11%; Pb: 0,35%
- c Alloying elements may be added, provided the mechanical properties required in Clause 7 are fulfilled.
- d This may be quenched and tempered at the manufacturer's discretion.
- e For the materials of these property classes, there shall be a sufficient hardenability to ensure a structure consisting of approximately 90 % martensite in the "as-hardened" condition before tempering in the threaded area of the nut.

2. Mechanical properties of steel nuts

2.2. Mechanical properties EN ISO 898-2:2012

Thread	Pitch	Proof load values for nuts with coarse thread ^a , N							
		Property class							
D	P	04	05	5	6	8	9	10	12
M5	0,8	55 400	7 100	8 250	9 500	12 140	13 000	14 800	16 300
M6	1	7 640	10 000	11 700	13 500	17 200	18 400	20 900	23 100
M7	1	11 000	14 500	16 800	19 400	24 700	26 400	30 100	33 200
M8	1,25	13 900	18 300	21 600	24 900	31 800	34 400	38 100	42 500
M10	1,5	22 000	29 000	34 200	39 400	50 500	54 500	60 300	67 300
M12	1,75	32 000	42 200	51 400	59 000	74 200	80 100	88 500	100 300
M14	2	43 700	57 500	70 200	80 500	101 200	109 300	120 800	136 900
M16	2	59 700	78 500	95 800	109 900	138 200	149 200	164 900	186 800
M18	2,5	73 000	96 000	121 000	138 200	176 600	176 600	203 500	230 400
M20	2,5	93 100	122 500	154 400	176 400	225 400	225 400	259 700	294 000
M22	2,5	115 100	151 500	190 900	218 200	278 800	278 800	321 200	363 600
M24	3	134 100	176 500	222 400	254 200	324 800	324 800	374 200	423 600
M27	3	174 400	229 500	289 200	330 500	422 300	422 300	486 500	550 800
M30	3,5	213 200	280 500	353 400	403 900	516 100	516 100	594 700	673 200
M33	3,5	263 700	347 000	437 200	499 700	638 500	638 500	735 600	832 800
M36	4	310 500	408 500	514 700	588 200	751 600	751 600	866 000	980 40
M39	4	370 900	488 000	614 900	702 700	897 900	897 900	1 035 000	1 171 000

^a For the application of thin nuts, it should be considered that the stripping load is lower than the proof load of a nut with full loadability.

Thread	Proof load values for nuts with fine pitch thread. Proof load ^a , N						
	Property class						
D x P	04	05	5	6	8	10	12
M8x1	14 900	19 600	27 000	30 200	37 400	43 100	47 000
M10x1,25	23 300	30 600	44 200	47 100	58 400	67 300	73 400
M10x1	24 500	32 200	44 500	49 700	61 600	71 000	77 400
M12x1,5	33 500	44 000	60 800	68 700	84 100	97 800	105 700
M12x1,25	35 000	46 000	63 500	71 800	88 000	102 200	110 500
M14x1,5	47 500	62 500	86 300	97 500	119 400	138 800	150 000
M16x1,5	63 500	83 500	115 200	130 300	159 500	185 400	200 400
M18x2	77 500	102 000	146 900	177 500	210 100	220 300	--
M18x1,5	81 700	107 500	154 800	187 000	221 500	232 000	--
M20x2	98 000	129 000	185 800	224 500	265 700	278 600	--
M20x1,5	103 400	136 000	195 800	236 600	280 200	293 800	--
M22x2	120 800	159 000	229 000	276 700	327 500	343 400	--
M22x1,5	126 500	166 500	239 800	289 700	343 000	359 600	--
M24x2	145 900	192 000	276 500	334 100	395 500	414 700	--
M27x2	188 500	248 000	351 100	431 500	510 900	535 700	--
M30x2	236 000	310 500	447 100	540 300	639 600	670 700	--
M33x2	289 200	380 500	547 900	662 100	783 800	821 900	--
M36x3	328 700	432 500	622 800	804 400	942 800	934 200	--
M39x3	391 400	515 000	741 00	957 900	1 123 000	1 112 000	--

^a For the application of thin nuts, it should be considered that the stripping load is lower than the proof load of a nut with full loadability.

2. Mechanical properties of steel nuts

2.2. Mechanical properties EN ISO 898-2:2012 (continuation)

Mechanical properties		Hardness Type					
		11 H		6	14 H	17 H	22 H
		4	5	6	8	10	12
Proof load stress Sp	N/mm ²	400	500	600	800	1000	2000
Vickers hardness ... HV 5	máx.	302	302	302	302	353	353
Brinell hardness ... HB 30	máx.	290	290	290	290	335	335
Rockwell hardness ... HRC	máx.	30	30	30	30	36	36

Thread <i>D</i>	Hardness properties for nuts with coarse thread															
	Property class															
	04		05		5		6		8		9		10		12	
	Vickers hardness, HV															
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M5≤ <i>D</i> ≤M16	188	302	272	353	130	302	150	302	200	302	188	302	272	353	295 ^c	353
M16< <i>D</i> ≤M39					146		170		233 ^a	353 ^b					272	
	Brinell hardness, HB															
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M5≤ <i>D</i> ≤M16	179	287	259	336	124	287	143	287	190	287	179	287	259	336	280 ^c	336
M16< <i>D</i> ≤M39					139		162		221 ^a	336 ^b					259	
	Rockwell hardness, HRC															
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M5≤ <i>D</i> ≤M16	–	30	26	36	–	30	–	30	–	30	–	30	26	36	29 ^c	36
M16< <i>D</i> ≤M39									–	36 ^a					26	

Surface integrity shall be in accordance with ISO 6157-2.

Vickers hardness test is the reference method for acceptance.

^a Minimum value for high nuts (style 2): 180 HV (171 HB).

^b Maximum value for high nuts (style 2): 302 HV (287 HB; 30 HRC)

^c Minimum value for high nuts (style 2): 272 HV (259 HB; 26 HRC)

Thread <i>D</i>	Hardness properties for nuts with fine pitch thread															
	Property class															
	04		05		5		6		8		10		12			
	Vickers hardness, HV															
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M8≤ <i>D</i> ≤M16x1,5	188	302	272	353	175	302	188	302	250 ^a	353 ^b	295 ^c	353	295	353		
M16x1,5< <i>D</i> ≤M39x3					190		233		295	353	260		–	–		
	Brinell hardness, HB															
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.		
M8x1≤ <i>D</i> ≤M16x1,5	179	287	259	336	166	287	179	287	238 ^a	336 ^b	280 ^c	336	280	336		
M16x1,5< <i>D</i> ≤M39x3					181		221		280	336	247		–	–		
	Rockwell hardness, HRC															
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.		
M8x1≤ <i>D</i> ≤M16x1,5	–	30	26	36	–	30	–	30	22,2 ^a	36 ^b	29 ^c	36	29	36		
M16x1,5< <i>D</i> ≤M39x3					–		–		29,2	36	24		–	–		

^a Minimum value for high nuts (style 2): 195 HV (185 HB).

^b Maximum value for high nuts (style 2): 302 HV (287 HB; 30 HRC)

^c Minimum value for high nuts (style 2): 250 HV (238 HB; 22,2 HRC)

2. Mechanical properties of steel nuts

2.3. Ranges of nominal diameters in relation to nut style and property class EN ISO 898-2:2012

Property class	Range of nominal diameters, D		
	Regular nut (style 1)	High nut (style 2)	Thin nut (style 0)
04	--	--	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$
05	--	--	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$
5	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$	--	--
6	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$	--	--
8	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$	$M5 < D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$	--
9	--	$M5 < D \leq M39$	--
10	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M16x1,5$	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$	--
12	$M5 \leq D \leq M16$	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M16x1,5$	--

2.4. Proof loads for DIN 934 hot-dip galvanized nuts with oversize thread. Din 267-10

Thread	Pitch size	Stress area A_S min in mm ²	Property class bolt/nut			
			4	5	8	10
	P		Minimum failure load of bolt or proof load for nut (A_S min * R_m) N			
M6	1	16,4	6.560	8.200	13.100	17.100
M8	1,25	31,3	12.500	15.700	25.000	32.600
M10	1,5	50,9	20.400	25.500	40.700	52.900
M12	1,75	75,1	30.000	37.600	60.100	78.100
M14	2	104	41.600	52.000	83.200	108.000
M16	2	144	57.600	72.000	115.000	150.000
M18	2,5	177	70.800	88.500	147.000	184.000
M20	2,5	227	90.800	114.000	188.000	236.000
M22	2,5	284	114.000	142.000	236.000	295.000
M24	3	329	132.000	165.000	273.000	342.000
M27	3	433	173.000	216.000	359.000	450.000
M30	3,5	530	212.000	265.000	440.000	551.000
M33	3,5	659	264.000	330.000	547.000	685.000
M36	4	777	311.000	389.000	645.000	808.000

3. Screw and nut tightening torque

4. Properties of rust-proof screws and nuts

3. Screw and nut tightening torque. Pre-stressed joints only

	Nominal diameter	Pitch	Resistant section	Core section	Tightening torque Ma (Nm) EN14339-4-3 Quality 10.9		
					Friction coefficient 0.10	Friction coefficient 0.12	Friction coefficient 0.16
	mm		mm ²	mm ²			
NORMAL PITCH	M12	1,75	84,30	76,20	70,80	84,96	113,28
	M14	2,00	115,00	105,00	112,7	134,24	180,32
	M16	2,00	157,00	144,00	176	211,2	281,6
	M18	2,50	192,00	175,00	241,92	290,3	385,92
	M20	2,50	245,00	225,00	343	471,16	548,8
	M22	2,50	303,00	282,00	466	559,94	746,59
	M24	3,00	353,00	324,00	593,04	711,64	948,86
	M27	3,00	459,00	427,00	867,51	1041,01	1388
	M30	3,50	561,00	519,00	1178,10	1413,72	1884,96
	M36	4,00	817,167	759,303	2058	2470,60	3294,14

These theoretical values serve as guidelines.

4.1. Chemical composition of austenitic stainless steel. ISO 3506

Stainless steel		Chemical composition in % 1*							
AISI Type	Steel grade	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni
AISI 304	A2	0,10	1,0	2,0	0,05	0,03	17,0-20,0	-	8,0-13,0
AISI 316	A4	0,08	1,0	2,0	0,05	0,03	16,0-18,5	2,0-3,0	10,0-14,0

1* Maximum values, unless otherwise specified.

Sulphur may be replaced by selenium.

May contain titanium 5xC up to 0,8%.

May contain niobium (columbium) and/or tantalum 10xC up to 1%.

Containing titanium 5xC up to 0,8%.

May contain copper up to 4%.

Molybdenum may also be present at the option of the manufacturer.

If for some applications a maximum molybdenum content is essential, this shall be stated at the time the customer orders.

4.2. Mechanical properties of bolts and nuts. ISO 3506

Material	Strength class	Range of diameters	Screws			Nuts
			Tensile strength Rm N/mm ² , min. (1*)	0,2%-proof stress Rp 0,2 N/mm ² , min. (1*)	Elongation at fracture AL in mm, min. (2*)	Proof load stress Sp N/mm ²
A2	50	≤ M39	500	210	0,6d	500
A4	70	≤ M20	700	450	0,4d	700

1* All the values are calculated and refer to the tension region of the thread.

2* The enlargement of the breakage is determined on the basis of the testing procedure according to paragraph 6.4. in the corresponding length of the screw and not in machined test pieces with a length measurement of 5d.

5. Oversizing for tolerance 6AZ

Thread	Pitch P mm	Tolerance	Inner hole			
			Pitch diameter		Minor diameter	
			Es μm	EI μm	Es μm	EI μm
M10	1,5	6AZ	+510	+330	+630	+330
M12	1,75		+535	+335	+670	+335
M14,M16	2		+552	+340	+715	+340
M18, M20, M22	2,5		+574	+350	+800	+350
M24, M27	3		+625	+360	+860	+360
M30, M33	3,5		+650	+370	+930	+370
M36, M39	4		+680	+380	+980	+380
M42, M45	4,5		+705	+390	+1060	+390
M48, M52	5		+735	+400	+1110	+400
M56, M60	5,5		+765	+410	+1160	+410
M64	6		+795	+420	+1220	+420

The deviations for external screw threads as specified in the table are derived from the formula for fundamental deviations below and from tolerances specified in ISO 965-1.

The fundamental deviations $EIAZ$ and $EIAZ'$ have been calculated according to the following formula:

$$EIAZ = +(300 + 20P) \quad \text{and}$$

$$EIAZ' = +(220P - 20) \quad \text{where}$$

EI is expressed in micrometres; P is expressed in millimetres.

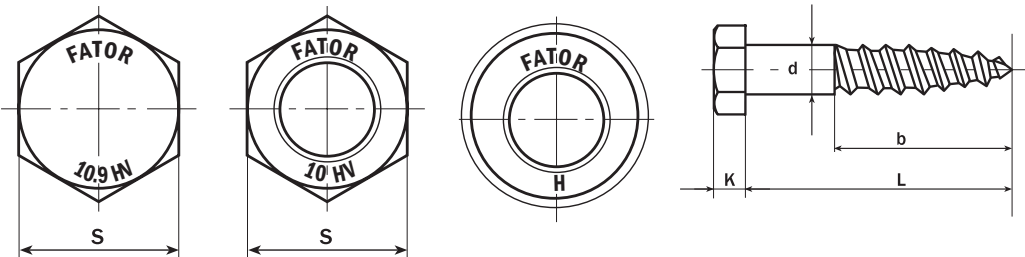
6. Basic concepts

The screws, nuts and washers, and therefore the mechanical properties of each one also, are designed to work as a whole. Therefore, each grade of screw is mounted with its corresponding nut and washer class, as can be seen in the following table:

Screw	Nut	Washer
12.9	12	300 HV
10.9	10,12	300HV
8.8	8,10,12	300HV, 200HV
6.8	6,8,10,12	100HV
5.8, 5.6, 4.8	5,6,8,10,12	100HV

Nuts of a higher grade than that of the screw can be mounted. If nuts of a lower grade than that of the screw are mounted, the threads can seize when mounting and the nut can break without warning, and, following its installation, there may be failures in the joints or, worse, collapses.

Grades of the products - indicated



7. Properties of Studbolts and nuts ASTM

7.1. Studbolts and threaded rods

Main chemical elements										Corresponding materials			
Norm	Grade	C	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Ti	AISI	AFNOR	DIN	BS	
Ferritic steel													
ASTM A193	B7	0,37-0,49	0,65-1,10	0,75-1,20	-	0,15-0,25	-	-	4140/4142/4145	42CD4	42CrMo4	1506-621GrA	
ASTM A193	B16	0,36-0,47	0,45-0,70	0,80-1,15	-	0,50-0,65	0,25-0,35	-	-	40CDV4-06	24CrMoV55	1506-661	
ASTM A320	L7	0,38-0,48	0,75-1,00	0,80-1,10	-	0,15-0,25	-	-	4142/4145	42CD4	42CrMo4	1506-621GrA	
Austenetic stainless steel													
ASTM A193	B8	máx. 0,08	máx. 2,00	18,0-20,0	8,0-10,5	-	-	-	304	Z6CN18-09	X5CrNi18-19	1506-801GrB	
ASTM A193	B8M	máx. 0,08	máx. 2,00	16,0-18,0	10,0-14,0	2,0-3,0	-	-	316	Z6CND17-11	X5CrNiMo18-10	1506-845	
ASTM A193	B8T	máx. 0,08	máx. 2,00	17,0-19,0	9,0-12,0	-	-	min. 5xC%	321	Z6CNT18-11	X10CrNiTi18-09	1506-821GrTi	
Mechanical properties													
Norm	Grade	Tensile strength N/mm ²			0,2% yieldstrength N/mm ²		Elongation min. %		Reduction of area min. %		Hardness HB		
Ferritic steel													
ASTM A193	B7	860			720		16		50		máx. 321		
ASTM A193	B16	860			725		18		50		máx. 321		
ASTM A320	L7	860			725		16		50		-		
Austenetic stainless steel													
ASTM A193	B8	515			205		30		50		máx. 223		
ASTM A193	B8M	515			205		30		50		máx. 223		
ASTM A320	B8T	515			205		30		50		máx. 223		

7.2. Heavy hex nuts

Main chemical elements and hardness										Corresponding materials			
Norm	Grade	C	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti	Hardness HB	AISI	AFNOR	DIN	BS	
Ferritic steel													
ASTM A194	2H	min. 0,04	max. 1,00	-	-	-	-	248-352	-	C45d	C45	1506-162	
ASTM A194	4	0,40-0,50	0,70-0,90	-	-	0,20-0,30	-	248-352	-	-	24CrMo5	1506-240	
ASTM A194	7	0,37-0,49	0,65-1,10	0,75-1,20	-	0,15-0,25	-	248-352	4140/4142/4145	42CD4	42CrMo4	1506-621 GrA	
Austenetic stainless steel													
ASTM A194	8	max. 0,08	max. 2,00	18,0-20,0	8,0-10,5	-	-	126-300	304	Z6CN18-09	X5CrNi18-09	1506-801 GrB	
ASTM A194	8M	max. 0,08	max. 2,00	16,0-18,0	10,0-14,0	2,0-3,0	-	max. 223	316	Z6CND17-11	X5CrNiMo18-10	1506-845	
ASTM A194	8T	max. 0,08	max. 2,00	17,0-19,0	9,0-12,0	-	min. 5x C%	126-300	321	Z6CNT18-11	X10CrNiTi18-09	1506-821 GrTi	

8. Core holes for tapping screws and bolts

8. Core holes for tapping screws and bolts with tapping screws threads. Din 7970

Thread of tapping screws as per DIN 7970		Sheet thickness		Core hole diameters (1)			
ø nominal	ISO number	min.	max.	Turned		Drilled	
				Sheets of steel nickel, brass,	Aluminium sheets copper and Monel	Sheets of steel, nickel brass, copper and Monel	Aluminium sheets
2,2	N° 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	N° 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	N° 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
3,9	N° 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
		2,5	3,5	-	-	3,6	3,5
4,2	N° 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
4,8	N° 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	N° 12	-	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
		4,75	10	-	-	-	4,9
6,3	N° 14	-	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) Recommended tolerance for the diameter H12: ø until 3 mm (+0,10-0 / ø 3 until 6 mm (+0,12 -0

9. Zinc Coating

9.1. Coating

Coating layer	Applicable standard	Name	Process	Coating thickness a	Salt spray tests acc to ISO 9227	Scope	
Zinc	ISO 4042	Zinc plated Zn//An/T0	Electrolitic	5	48	Indoors	
		Zinc yellow Zn//Cn/T0		5	96		
		Zinc yellow + top coat Zn//Cn/T2		5	120		
		Black coating + top coat Zn//Fn/T2			72		
Zinc niquel	ISO 4042	Nickel zinc ZnNi//Cn/T0	Electrolitic	≥ 5	480	Outdoors	
		Nickel zinc + sealeant ZnNi//Cn/T2		≥ 10	720		
		Nickel zinc + top coat		≥ 10	1000		
Zinc	ISO 10684	Hot dip galvanized tZn	Deeping	≥ 50	na		Outdoors
Zinc aluminum	ISO 10683	Geomet	Layers	6-8	600		
		Deltaprotekt KLRO		6-10	400		
PTFE type		Xylan			from 1500	Off shore	

Note: The values in this table are indicative and may vary depending on the type of screw and its application.

*1 The resistance against corrosion of these chromic conversion layers can be improved by additional coatings such as Sealants, Lacquers (Ultra GL, JS-500 or similar, Finigard, etc.) capable of withstanding the thermal shock of 120° C and Lubricants (Torque-Tension, Merwin, etc.) that help to obtain coefficients of lower friction (0.08-0.14) for anchoring parts.

*2 Hydrogenation. One of the problems with electrolytic coatings is that during their production process the hydrogen molecules produced by hydrolysis they occlude on the surface of the screw. Subsequently, this hydrogen migrates towards the core of the screw, producing brittleness. To avoid the risk of embrittlement by hydrogen, an annealing is carried out that, depending on the quality of the material, will be carried out for a certain time and temperature. of this This facilitates the removal of hydrogen from the steel. The risk of hydrogenation increases with the percentage of Carbon in the steel and with the surface hardness. Thus, for example, the 10.9 screws and spring washers must always dehydrogenate.

For more information consult the ISO 4042 standard

Main differences between various coatings			
	GALVANISED	BICHROMATED	DACROMET/GEOMET 500
Process	Immersion	Electrolytic	Adhesion
Thickness	>50µm ¹	<8 µm tolerance g; nom 12 µm tolerance g ²	TIPO "A" 5-7 µm TIPO "B" 8-10 µm
Relevant standard	ISO 1461-ISO 10684	ISO 4042	Not required
Dehydrogenated	Not required	For pieces for hardening and tempering of degrees of hardness of > 320 HV o Rm >=1000 MPa	Not required
Appearance / colour	Matte silver	Yellow	Matte silver
Application	External	Internal	External
Protection from corrosion	20-25 years	>=72 ³ (+144 max) hours in the absence of red oxidation	Tipo "A"> 600 hours Tipo "B" > 1000 hours In the absence of red oxidation

*1 Average thickness measured in pieces after machining by centrifuge, for diameters >=20 mm

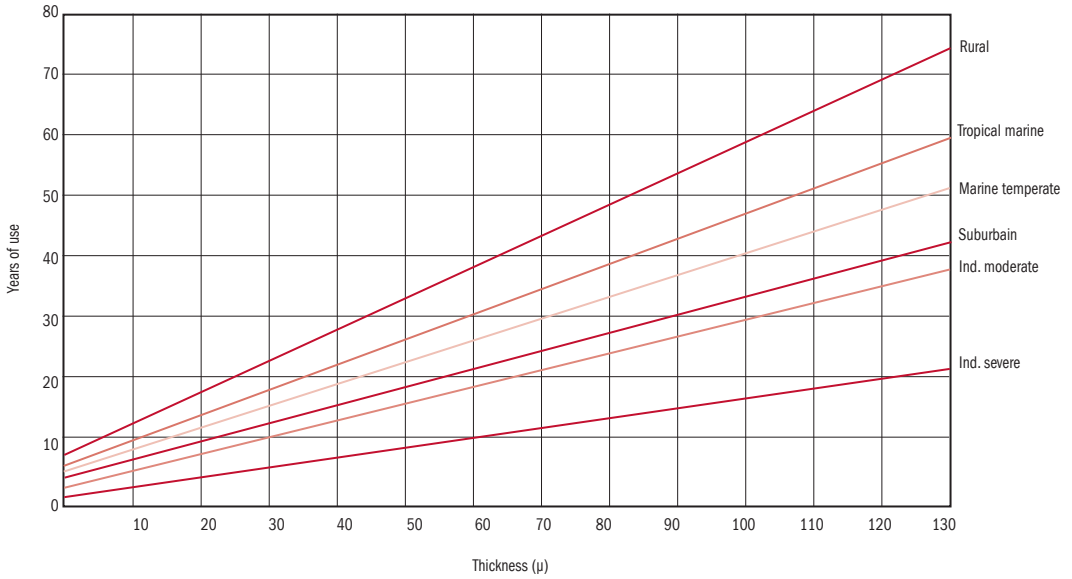
*2 The thickness depends on the diameters of the screws and nuts and their length.

*3 The hours given are for a blue zinc plating. For yellow passivation the hours increase up to approximately >=144 in the absence of red oxidation.

*4 The hours given correspond to samples tested in a glazing chamber which sometimes do not represent the start of the cavitation in actual application.

9.2. Hot Dip Galvanized

Below graph shows relationship between lifetime and coating thickness zinc layer.



Note: graph provided by AGA- American Galvanizer association.

Installation manual

Proper installation and choice of fasteners is crucial for the structure to function and work properly and under the conditions for which it has been designed and qualified.

For this we must take into account the tightening method and the procedure. Both concepts: method and procedure are broad, so we will give some simple and clear indications of and clear indications of execution. It must be taken into account that this manual can be taken as a guide, but if there is a specific installation manual or procedure from the specific installation manual or procedure is available from the property, manufacturer, structural engineer... this manual must be followed. manual or procedure by the specific installation manual or procedure is available from the property, manufacturer, structuralist... this manual must be followed.

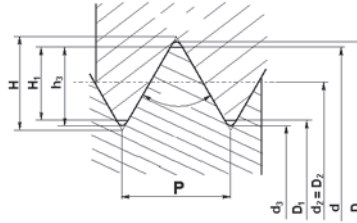
11.1. Types of threads

Every type of screw is generally associated with the type of application of the product. The most common types of screws that can be found are therefore:

Metric Thread

In accordance with DIN 13-13-21-22-23

With tolerance of 6g/6H being the most commonly used.



B: major diameter of base

P: pitch

d: major diameter

d2: flank diameter

d1: minor diameter

D: major diameter

D2: flank diameter

D1: minor diameter

11. Types of threads

11.2 Dimension limits of metric thread, coarse pitch, quality 6H/6g.

Nominal Diameter ⁽²⁾ B=D _{min}	Pitch	External thread, tolerance class 6g ¹ . Bolts and screws						Internal thread, tolerance class 6H ¹ . Nuts				Internal ϕ region $x/4 d_3^2$ A_{45} mm ²	Resistant region $x/4 (d_2+d_3)^2/2$ A_5 mm ²
		ϕ external		ϕ flank		ϕ internal		ϕ sobre flancos		ϕ interior			
		d _{max}	d _{min}	d _{2max}	d _{2min}	d _{3max}	d _{3min}	D _{2min}	D _{2max}	D _{1min}	D _{1max}		
1	0,25	1,000	0,933	0,838	0,785	0,693	0,630	0,838	0,894	0,729	0,785	0,377	0,460
1,1	0,25	1,100	1,033	0,938	0,885	0,793	0,730	0,938	0,994	0,829	0,885	0,494	0,588
1,2	0,25	1,200	1,133	10,38	0,985	0,893	0,830	1,038	1,094	0,929	0,985	0,626	0,732
1,4	0,3	1,400	1,325	1,205	1,149	1,032	0,964	1,205	1,265	1,075	1,142	0,837	0,983
1,6	0,35	1,581	1,496	1,354	1,291	1,152	1,075	1,373	1,458	1,221	1,321	1,075	1,27
1,8	0,35	1,781	1,696	1,554	1,491	1,352	1,275	1,537	1,658	1,421	1,521	1,474	1,70
2	0,4	1,981	1,886	^a 1,721	1,654	1,490	1,407	1,740	1,830	1,567	1,670	1,788	2,07
2,2	0,45	2,180	2,080	1,888	1,817	1,628	1,540	1,908	2,003	1,713	1,838	2,133	2,48
2,5	0,45	2,480	2,380	2,188	2,117	1,928	1,840	2,208	2,303	2,013	2,138	2,980	3,39
3	0,5	2,980	2,874	2,655	2,580	2,367	2,273	2,675	2,775	2,459	2,599	4,475	5,03
3,5	0,6	3,479	3,354	3,089	3,004	2,743	2,635	3,110	3,222	2,850	3,010	6,000	6,78
4	0,7	3,978	3,838	3,523	3,433	3,119	3,002	3,545	3,663	3,242	3,422	7,749	8,78
4,5	0,75	4,478	4,338	3,991	3,901	3,558	3,439	4,013	4,131	3,688	3,878	10,07	11,3
5	0,8	4,976	4,826	4,456	4,361	3,995	3,869	4,480	4,605	4,134	4,334	12,69	14,2
6	1	5,974	5,794	5,324	5,212	4,747	4,596	5,350	5,500	4,917	5,153	17,89	20,1
7	1	6,974	6,794	6,324	6,212	5,747	5,596	6,350	6,500	5,917	6,153	26,18	28,9
8	1,25	7,972	7,760	7,160	7,042	6,438	6,272	7,188	7,348	6,647	6,912	32,84	36,6
9	1,25	8,972	8,760	8,160	8,042	7,438	7,272	8,188	8,348	7,647	7,912	43,78	48,1
10	1,5	9,968	9,732	8,994	8,862	8,128	7,938	9,026	9,206	8,376	8,767	52,30	58,0
11	1,5	10,968	10,732	9,994	9,862	9,128	8,938	10,026	10,206	9,376	9,676	65,90	72,3
12	1,75	11,966	11,701	10,829	10,679	9,819	9,602	10,863	11,063	10,106	10,441	76,25	84,3
14	2	13,962	13,682	12,663	12,503	11,508	11,271	12,701	12,913	11,835	12,210	104,7	115
16	2	15,962	15,682	14,663	14,503	13,508	13,271	14,701	14,913	13,835	14,210	144,1	157
18	2,5	17,958	17,623	16,334	16,164	14,891	14,625	16,376	16,600	15,294	15,744	175,1	193
20	2,5	19,958	19,623	18,334	18,164	16,891	16,625	18,376	18,600	17,294	17,744	225,2	245
22	2,5	21,958	21,623	20,334	20,164	18,891	18,625	20,376	20,600	19,294	19,744	281,5	303
24	3	23,952	23,577	22,003	21,803	20,271	19,955	22,051	22,316	20,752	21,252	324,3	353
27	3	26,952	26,577	25,003	24,803	23,271	22,955	25,051	25,316	23,752	24,252	427,1	459
30	3,5	29,947	29,522	27,674	27,462	25,653	25,306	27,727	28,007	26,211	26,771	519,0	561
33	3,5	32,947	32,522	30,674	30,462	28,653	28,306	30,727	31,007	29,211	29,771	647,2	694
36	4	35,940	35,465	33,342	33,118	31,033	30,655	33,402	33,702	31,670	32,270	759,3	817
39	4	38,940	38,465	36,342	36,118	34,033	33,655	36,402	36,702	34,670	35,270	913,0	976
42	4,5	41,937	41,437	39,014	38,778	36,416	36,007	39,077	39,392	37,129	37,799	1045	1121
45	4,5	44,937	44,437	42,014	41,778	39,416	39,007	42,077	42,392	40,129	40,799	1224	1306
48	5	47,929	47,399	44,681	44,431	41,795	41,352	44,752	45,087	42,587	43,297	1377	1473
52	5	51,929	51,399	48,681	48,431	45,795	45,352	48,752	49,087	46,587	47,298	1652	1758
56	5,5	55,925	55,365	52,353	52,088	49,177	48,700	52,428	52,783	50,046	50,796	1905	2030
60	5,5	59,925	59,365	46,353	46,088	53,177	52,700	56,428	56,783	54,046	54,796	2227	2362
64	6	63,920	63,320	60,023	59,743	56,559	56,048	60,103	60,478	57,505	58,305	2520	2676
68	6	67,920	67,320	64,023	63,743	60,559	60,048	64,103	64,478	61,505	62,305	2888	3055

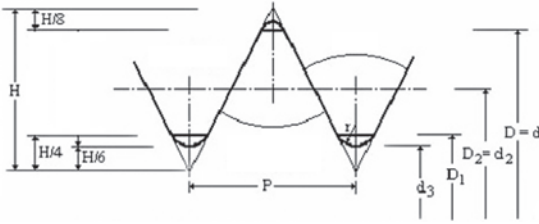
11.2. Dimension limits of metric thread, coarse pitch, quality 6H/6g.

Nominal Diameter ²⁾ B=D _{min}	Pitch	External thread, tolerance class 6g ¹ . Bolts and screws						Internal thread, tolerance class 6H ¹ . Nuts				Internal ϕ region $\times/4 \phi_s^2$ A ₃ mm ²	Resistant region $\times/4 (d_2+d_3)^2/2$ A ₃ mm ²
		ϕ external		ϕ flank		ϕ internal		ϕ sobre flancos		ϕ interior			
		d _{max}	d _{min}	d _{2max}	d _{2min}	d _{3max}	d _{3min}	D _{2min}	D _{2max}	D _{1min}	D _{1max}		
6	0,75	5,978	5,838	5,491	5,391	5,058	4,929	5,513	5,645	5,188	5,378	20,27	22,0
8	1	7,974	7,324	7,212	6,747	6,596	7,350	0,938	7,500	6,917	7,153	36,06	39,2
10	1	9,974	9,794	9,324	9,212	8,747	8,596	9,350	9,500	8,917	9,153	60,45	64,5
10	1,25	9,972	9,760	9,160	9,042	8,438	8,272	9,188	9,348	8,647	8,912	56,29	61,2
12	1	11,974	11,794	11,324	11,206	10,747	10,590	11,350	11,510	10,917	11,153	91,15	96,1
12	1,25	11,972	11,760	11,160	11,082	10,438	10,258	11,188	11,368	10,647	10,912	86,03	92,1
12	1,5	11,968	11,732	10,994	10,854	10,128	9,930	11,026	11,216	10,376	10,676	81,07	88,1
14	1,5	13,968	13,732	12,994	12,854	12,128	11,930	13,026	13,216	12,376	12,676	116,1	125
16	1,5	15,968	15,732	14,994	14,854	14,128	13,930	15,026	15,216	14,376	14,676	157,5	167
18	1,5	17,968	17,732	16,994	16,854	16,128	15,930	17,026	17,216	16,376	16,676	205,1	216
18	2	17,962	17,682	16,663	16,503	15,508	15,271	16,701	16,913	15,835	16,210	189,8	204
20	1,5	19,968	19,732	18,994	18,854	18,128	17,930	19,026	19,216	18,376	18,676	259,0	272
20	2	19,962	19,682	18,663	18,503	17,508	17,271	18,701	18,913	17,835	18,210	241,8	258
22	1,5	21,968	21,732	20,994	20,854	20,128	19,930	21,026	21,216	20,376	20,676	319,2	333
22	2	21,962	21,682	20,663	20,503	19,508	19,271	20,701	20,913	19,835	20,210	300,1	318
24	1,5	23,968	23,732	22,994	22,844	22,128	21,920	23,026	23,226	22,376	22,676	385,7	401
24	2	23,962	23,682	22,663	22,493	21,508	21,261	22,701	22,925	21,835	22,210	364,6	384
27	1,5	26,968	26,732	25,994	25,844	25,128	24,920	26,026	26,226	25,376	25,676	497,2	514
27	2	26,962	26,682	25,663	25,493	24,508	24,261	25,701	25,925	24,835	25,210	473,2	496
30	1,5	29,968	29,732	28,994	28,844	28,128	27,920	29,026	29,226	28,376	28,676	622,8	642
30	2	29,962	29,682	28,663	28,493	27,508	27,261	28,701	28,925	27,835	28,210	596,0	621
33	1,5	32,968	32,732	31,994	31,844	31,128	30,920	32,026	32,226	31,376	31,676	762,6	784
33	3	32,962	32,682	31,633	31,493	30,508	30,261	31,701	31,925	30,835	31,210	732,8	761
36	1,5	35,968	35,732	34,994	34,844	34,128	33,920	35,026	35,226	34,376	34,676	916,5	940
36	3	35,925	35,577	34,003	33,803	32,271	31,955	34,051	34,316	32,752	33,252	820,4	865
39	1,5	38,968	38,732	37,994	37,844	37,128	36,920	38,026	38,226	37,376	37,676	1085	1110
39	3	38,952	38,577	37,003	36,803	35,271	34,955	37,051	37,316	35,752	36,252	979,7	1028
42	1,5	41,968	41,732	40,994	40,844	40,128	39,920	41,026	41,226	40,376	40,676	1267	1294
42	3	41,952	41,577	40,003	39,803	38,271	37,955	40,051	40,316	38,752	39,252	1153	1206
45	1,5	44,968	44,732	43,994	43,844	43,128	42,920	44,026	44,226	43,376	43,676	1463	1492
45	3	44,952	44,577	43,003	42,803	41,276	40,955	43,051	43,316	41,752	42,252	1341	1398
48	1,5	47,968	47,732	46,994	46,834	46,128	45,910	47,026	47,238	46,376	46,676	1674	1705
48	3	47,952	47,577	46,003	45,791	44,271	43,943	46,051	46,331	44,752	45,252	1543	1604
52	1,5	51,968	51,732	50,994	50,834	50,128	49,910	51,026	51,238	50,376	50,676	1976	2010
52	3	51,952	51,577	50,003	49,791	48,271	47,943	50,051	50,331	48,752	49,252	1834	1900
56	2	55,962	55,682	54,663	54,483	53,508	53,251	54,701	54,937	53,835	54,210	2252	2301
56	4	55,940	55,465	53,342	53,106	51,033	50,643	53,402	53,717	51,671	52,270	2050	2144
60	4	59,940	59,465	57,342	57,106	55,033	54,643	57,402	57,717	55,670	56,270	2384	2485
64	4	63,940	63,465	61,342	61,106	59,033	58,643	61,402	61,717	59,670	60,270	2743	2851
68	4	67,940	67,465	65,342	65,106	63,033	62,643	65,402	65,717	63,670	64,270	3127	3242
72	6	71,920	71,320	68,023	67,743	64,559	64,048	68,103	68,478	65,505	66,305	3287	3463
76	6	75,920	75,320	72,023	71,743	68,559	68,048	72,103	72,478	69,505	70,305	3700	3889
80	6	79,920	79,320	76,023	75,743	72,559	72,048	76,103	76,478	73,505	74,305	4144	4344
90	6	89,920	89,320	86,023	85,743	82,559	82,048	86,103	86,478	83,505	84,305	5364	5590
100	6	99,920	99,320	96,023	95,743	92,559	92,048	96,103	96,478	93,505	94,305	6740	7000
110	6	109,920	109,320	106,023	105,743	102,559	102,048	106,103	106,478	103,505	104,305	8273	8660

Dimensiones en mm.

11. Types of threads

11.3. Thread in inches ISO: UNC, UNF, 8 UN



- B: major diameter of base
- P: pitch
- d: major diameter
- d2: flank diameter
- d1: minor diameter
- D: major diameter
- D2: flank diameter
- D1: minor diameter

Dimension limits of thread in inches, (ISO) - UNC, UNF and 8 UN

Nominal diameter	No. threads by inch	Diameter pitch P	External thread, tolerance class 2A. Bolts and screws						Internal thread, tolerance class 2B. Nuts					Internal ϕ region $\times/4 d_3^2 A_{e3}$ mm ²	Internal ϕ region $\times/4 (d_2+d_3)^2/2 A_3$ mm ²
			ϕ external		ϕ flank		ϕ internal		ϕ external	ϕ flank		ϕ internal			
B inches	n		d_{max}	d_{min}	d_{2max}	d_{2min}	d_{3max}	d_{3min}	D_{min}	D_{2min}	D_{2max}	D_{1min}	D_{1max}		
Dimension limits of thread in inches, coarse pitch UNC, tolerance classes 2A and 2B															
1/4	20	1,2700	6,322	6,117	5,496	5,403	4,765	4,580	6,350	5,525	5,646	4,979	5,257	17,4	20,5
5/16	18	1,4111	7,907	7,687	6,990	6,889	6,174	5,972	7,938	7,021	7,155	6,401	6,731	29,3	33,8
5/8	16	1,5875	9,491	9,254	8,460	8,349	7,543	7,318	9,525	8,949	8,638	7,798	8,153	43,7	50
7/16	14	1,8143	11,076	10,816	9,898	9,779	8,851	8,603	11,113	9,934	10,088	9,144	9,550	60,2	68,6
1/2	13	1,9538	12,661	12,386	11,391	11,265	10,264	9,998	12,700	11,430	11,595	10,592	11,023	81,1	91,5
9/16	12	2,1167	14,246	13,958	12,872	12,741	11,650	11,367	14,288	12,914	13,086	11,989	12,445	105	117,4
5/9	11	2,3091	15,834	15,528	14,335	14,197	13,002	12,698	15,875	14,377	14,559	13,386	13,868	130	146
3/4	10	2,5400	19,004	18,677	17,353	17,204	15,887	15,555	19,050	17,399	17,594	16,307	16,840	195	215
7/8	9	2,8222	22,176	21,824	14,994	20,342	20,183	18,714	22,225	20,392	20,599	19,177	19,761	270	298
1	8	3,1750	25,349	24,969	23,286	23,114	21,452	21,052	25,400	23,338	23,561	21,971	22,606	355	391
1 ^{1/8}	7	3,6286	28,519	28,103	26,162	25,980	24,066	23,623	28,575	26,218	26,456	24,638	25,349	447	492
1 ^{1/4}	7	3,6286	31,694	31,278	29,337	29,150	27,241	26,792	31,750	29,393	29,636	27,813	28,524	574	625
1 ^{3/8}	6	4,2333	34,846	34,402	32,113	31,911	29,669	29,162	34,925	32,175	32,438	30,353	31,115	680	745
1 ^{1/2}	6	4,2333	38,039	37,577	35,288	35,083	32,844	32,335	38,100	35,350	35,615	33,528	34,290	835	906
1 ^{3/4}	5	2	5,0800	44,381	41,081	40,856	38,148	37,557	44,450	41,151	41,445	38,964	39,827	1123	1226
2	4 ^{1/2}	5,6444	50,726	50,168	47,061	46,820	43,802	43,155	50,800	47,135	47,449	44,679	45,593	1484	1613
2 ^{1/4}	4 ^{1/2}	5,6444	57,076	56,518	53,411	53,165	50,152	49,500	57,150	53,485	53,804	51,029	51,943	1948	2097
2 ^{1/2}	4	6,3500	63,421	62,817	59,296	59,033	55,631	54,910	63,500	59,376	59,717	56,617	57,581	2400	2581
2 ^{3/4}	4	6,3500	69,768	69,165	65,643	65,378	61,978	61,255	69,850	65,726	66,073	62,967	63,931	2981	3181
3	4	6,3500	76,118	75,515	71,993	71,722	68,328	67,600	76,200	72,076	72,428	69,317	70,281	3626	3852
Dimension limits of thread in inches, fine pitch UNF, tolerance classes 2A and 2B															
1/4	28	0,9071	6,324	6,160	5,735	5,652	5,212	5,063	6,350	5,761	5,869	5,360	5,588	21,0	23,5
5/16	24	1,0583	7,909	7,727	7,221	7,128	6,611	6,442	7,938	7,250	7,371	6,782	7,035	33,8	37,4
5/8	24	1,0583	9,497	9,315	8,808	8,713	8,199	8,027	9,525	8,837	8,961	8,382	8,636	52,2	56,6
7/16	20	1,2700	11,079	10,874	10,253	10,148	9,522	9,325	11,113	10,287	10,424	9,729	10,033	70,3	76,6
1/2	20	1,2700	12,666	12,462	11,841	11,733	11,109	10,910	12,700	11,875	12,016	11,329	11,607	95,9	103
9/16	18	1,4111	14,251	14,031	13,335	13,221	12,519	12,304	14,288	13,371	13,520	12,751	13,081	122	131
5/8	18	1,4111	15,839	15,619	14,922	14,804	14,107	13,887	15,875	14,959	15,110	14,351	14,681	155	165
3/4	16	1,5875	19,011	18,774	17,980	17,854	17,063	16,823	19,050	18,019	18,183	17,323	17,678	226	241
7/8	14	1,8143	22,184	21,923	21,005	20,869	19,959	19,693	22,225	21,047	21,224	20,270	20,675	310	328
1	12	2,1167	25,354	25,065	23,980	23,831	22,758	22,457	25,400	24,026	24,218	23,114	23,571	403	428
1	14	1,8143	25,357	25,095	24,178	24,036	23,123	25,400	24,221	24,407	23,444	23,825	-	420	439

Dimension limits of thread in inches, (ISO) - UNC, UNF and 8 UN

Nominal diameter	No. threads by inch	Diameter pitch P	External thread, tolerance class 2A. Bolts and screws						Internal thread, tolerance class 2B. Nuts					Internal ϕ region $x/4 d_2^2 A_{13}$ mm ²	Internal ϕ region $x/4 (d_2+d_3)^2/2 A_3$ mm ²
			ϕ external		ϕ flank		ϕ internal		ϕ external D_{min}	ϕ flank		ϕ internal			
			d_{max}	d_{min}	d_{2max}	d_{2min}	d_{3max}	d_{3min}		D_{2min}	D_{2max}	D_{1min}	D_{1max}		
B inches	n	P	Dimension limits of thread in inches, fine pitch UNF, tolerance classes 2A and 2B												
1 ^{1/8}	12	2,1167	28,529	28,240	27,155	27,003	25,933	25,629	28,575	27,201	27,398	26,289	26,746	524	552
1 ^{1/4}	12	2,1167	31,704	31,415	30,330	30,173	29,108	28,799	31,750	30,376	30,579	29,464	29,921	661	692
1 ^{3/8}	12	2,1167	34,876	34,588	33,502	33,343	32,280	31,969	34,925	33,551	33,759	32,639	33,096	813	848
1 ^{1/2}	12	2,1167	38,051	37,763	36,677	36,516	35,455	35,141	38,100	36,726	36,936	35,814	36,271	981	1020
			Dimension limits of thread in inches, 8UN, tolerance classes 2A y 2B												
1 ^{1/8}	8	3,1750	28,521	28,141	26,459	26,284	24,653		28,575	26,513	26,741	25,146	25,781	470	510
1 ^{1/4}	8	3,1750	31,697	31,316	29,634	29,634	29,456		31,750	29,688	29,921	28,321	28,956	599	645
1 ^{3/8}	8	3,1750	34,869	34,488	32,807	32,624	30,973		34,925	32,863	33,099	31,496	32,131	745	795
1 ^{1/2}	8	3,1750	38,044	37,663	35,982	35,796	34,148		38,100	36,038	36,279	34,671	35,306	906	963
1 ^{5/8}	8	3,1750	41,219	40,838	39,157	38,969	37,323		41,275	39,213	39,459	37,846	38,481	1084	1148
1 ^{3/4}	8	3,1750	44,392	44,011	43,329	42,139	40,495		44,450	42,388	42,636	41,021	41,656	1277	1342
1 ^{7/8}	8	3,1750	47,567	47,186	45,564	45,309	43,670		47,625	45,563	45,817	44,196	44,831	1484	1555
2	8	3,1750	50,742	50,361	48,679	48,481	46,845		50,800	48,738	48,994	47,371	48,006	1710	1787

Dimensions in mm.

Numeric inches thread UNF, UNC

Designation	B	n	P	External thread, tolerance class 2A. Tornillos					External thread, tolerance class 2B. Tuercas				
				ϕ external		ϕ flank		ϕ internal	ϕ flank		ϕ internal		
				d_{max}	d_{min}	d_{2max}	d_{2min}	d_{3max}	D_{2min}	D_{2max}	D_{1min}	D_{1max}	
4-40 UNC	2,844	40	0,635	2,824	2,695	2,413	2,350	2,044	2,434	2,517	2,157	2,385	
5-40 UNC	3,175	40	0,635	3,154	3,026	2,743	2,678	2,374	2,764	2,847	2,487	2,697	
6-32 UNC	3,505	32	0,794	3,484	3,333	2,969	2,899	2,512	2,990	3,083	2,642	2,895	
8-32 UNC	4,165	32	0,794	4,142	3,991	3,627	3,554	3,169	3,650	3,746	3,302	3,530	
10-24 UNC	4,826	24	1,058	4,800	4,618	4,112	4,029	3,502	4,138	4,246	3,683	3,962	
12-24 UNC	5,486	24	1,058	5,461	5,279	4,772	4,687	4,163	4,799	4,909	4,344	4,597	
4-48 UNF	2,844	48	0,529	2,827	2,713	2,484	2,424	2,176	2,502	2,580	2,271	2,458	
5-44 UNF	3,175	44	0,577	3,157	3,036	2,781	2,718	2,448	2,800	2,880	2,551	2,740	
6-40 UNF	3,505	40	0,635	3,484	3,356	3,073	3,008	2,705	3,094	3,180	2,820	3,022	
8-36 UNF	4,165	36	0,706	4,145	4,006	3,688	3,617	3,279	3,709	3,799	3,404	3,606	
10-32 UNF	4,826	32	0,794	4,803	4,651	4,287	4,212	3,830	4,311	4,409	3,963	4,165	
12-28 UNF	5,486	28	0,907	5,461	5,296	4,871	4,791	4,348	4,898	5,003	4,496	4,724	

Dimensions in mm.

12. Conversion tables

12. Tables. ISU (International System of Units) and conversion factors

Name	Symbol
newton	N
joule	J
bar	bar
kelvin	K
meter	m

Name	Symbol
second	s
kilo	kg
voltio	V
amperio	A
watt	W

Length		Area	
1mm = 0,3937 inches	1 inch = 25,40 mm	1 mm ² = 0,00155 sq. inches	sq. inches = 645,16 mm ²
1m = 3,2808 feet	1 foot = 0,3048 m	1 m ² = 10,764 sq. feet	sq. feet = 0,0929 m ²
1m = 1,0936 yards	1 yard = 0,9144 m	1 m ² = 1,196 sq. yards	sq. yards = 0,836 m ²
1km = 0,6214 miles	1 mile = 1,609 km	1 km ² = 0,3861 sq. miles	sq. miles = 2,5889 km ²

Volume		Mass	
1 mm ³ = 6,10234x10 ⁻⁵ inches ³	1 inches ³ = 1,6387x104 mm ³	1 gr. = 0,035274 ounce	1 ounce = 28,349 gr.
1 m ³ = 6,10234x104 inches ³	1 inches ³ = 1,6387x10 ⁻⁵ m ³	1 Kg. = 2,2046 pounds	1 pound = 0,4536 kg.
1 m ³ = 35,3147 feet ³	1 feet ³ = 0,0283 m ³	1 Kg. = 0,0197 CWT	1 CWT = 50,802 kg.
1 m ³ = 1,3079 yards ³	1 yards ³ = 0,7645 m ³	1 ton = 0,9842 longtons	1 longton = 1,016 ton
1 L = 0,219 gallons (G.B.)	1 gallons (G.B.) = 4,566 L		
1 L = 0,264 gallons (USA)	1 gallons (USA) = 3,7878 L		

Energy		Force	
1J = 0,7375 lbf ft	1 lbf ft = 1,3559 J	1N = 0,2248 lbf	1 lbf = 4,4482 N
1J = 2,77x10 ⁻⁷ kWh	1 kWh = 3,6x106 J	1 kN = 0,1003 longtonf	1 longtonf = 9,964 kN
1J = 0,9478x10 ⁻³ Btu	1 Btu = 1055,06 J		

Areal force	
1 N/mm ² = 145,038 lbf/in ²	1 lbf/in ² = 0,0069 N/mm ²

Moment of force	
1 Nm = 141,612 ounce-inch	Ounce-inch = 0,00706 Nm
1 Nm = 8,851 pounds-inch	Pounds-inch = 0,113 Nm
1 Nm = 0,738 pounds-feet	Pounds-feet = 1,3558 Nm

ASTM Joint Compatibility Chart								
	Inches		Metric		Inches		Metric	
	Min breaking force 120 Ksl		Min breaking force 830 MPa		Min breaking force 150 Ksl		Min breaking force 1040 MPa	
	Type 1	Type 3	Type 1	Type 3	Type 1	Type 3	Type 1	Type 3
1- Type: Heavy Hex bolts Size, ASME ^B Threading ASME ^B Marking A ^D	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A325	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A325	B 18.2.6M B1.13M MC 6g A325	B 18.2.6M B1.13M MC 6g A325	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A490	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A490	B 18.2.6M B1.13M MC 6g A490m	B 18.2.6M B1.13M MC 6g A490m
2- Type: Hex head bolts. Size, ASME ^B Threading, ASME ^B Marking A ^D Marking Alt. A,C	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A325TC A325	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A325TC A325	F F F F	F F F F	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A490TC A490	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A490TC A490	F F F F	F F F F
3- Recommended Nut and Washer: Plain nut Alternatives ^E Coated nut Marking Alt. A,C	A563 DH DH3, D, C, C3 A563 DH	A563 DH3 C3 A563 DH3	A563M 10S 8S, 8S3, 10S3 A563M 10S	A563M 10S3 8S3 A563M 10S3	A563 DH A563 DH	A563 DH3 A563 DH3	A563M 10S 10S3 A563M 10S	A563M 10S3 A563M 10S3
Washer: without chamfer or heavy washers.	F436-1	F436-3	F436M-1	F436M-3	F436-1	F436-3	F436M-1	F436M-3

1- Heavy bolt type, ASME dimensions, ASME thread, marking. 2- Twist-off type (TC Bolts), ASME dimensions, ASME thread, marking. 3- Recommended nuts and washers, nut, alternative, nut with bath, marked. 4- Washers

- A A325 and A325M bolts of lengths up to 4D that are fully threaded, but are not required to be so by the relevant ASME standard, will be marked with a T; see Supplementary requirement S1. Bolts with any other non-standard size, including thread length, will be marked with an "S"; see Supplementary Requirement S2.
- B Manufactured with the latest revision at the time of manufacture, UNC for inch series and Metric Coarse (MC) for the Meters series.
- C Previously used markings can be sold and used indefinitely, bolts must have been manufactured in accordance with current marking requirements in the time of initial publication of this standard.
- D Other distinctive markings are allowed for type 3 at the manufacturer's choice.
- E ASTA A194/A194M 2H Heavy Hex Nuts can be used in place of A563 DH Nuts on A325, A490, F1852 and F2280 Type 1 Bolts. If they are coated, apply the Same requirements as A563 and these selections, and Annex A1, including overload, cover, rotation capacity and proof load tests.
- F Metric dimensions and requirements have not been established for this style.

1.1. Propriétés chimique NF-EN-ISO 898-1: 2013

Classe de qualité	Matériau et traitement thermique	Limites de composition chimique (analyse sur produit, %) ^a					Température de revenu °C min.
		C		P	S	B ^b	
		min.	max.	max.	max.	max.	
4,6 c,d	Acier au carbone ou acier au carbone avec éléments d'alliage	-	0,55	0,050	0,060	Non spécifiées	-
4,8 d							
5,6 c		0,13	0,55	0,050	0,060		
5,8 d		-	0,55	0,050	0,060		
6,8 d		0,15	0,55	0,050	0,060		
8,8 ^f	Acier au carbone avec éléments d'alliage (par exemple Bore, Mn ou Cr), trempé et revenu ou	0,15 ^e	0,40	0,025	0,025	0,003	425
	Acier au carbone trempé et revenu ou	0,25	0,55	0,025	0,025		
	Acier allié trempé et revenu ^g	0,20	0,55	0,025	0,025		
9,8 ^f	Acier au carbone avec éléments d'alliage (par exemple Bore, Mn ou Cr), trempé et revenu ou	0,15 ^e	0,40	0,025	0,025	0,003	425
	Acier au carbone avec éléments d'alliage (par exemple Bore, Mn ou Cr), trempé et revenu ou	0,25	0,55	0,025	0,025		
	Acier allié trempé et revenu ^g	0,20	0,55	0,025	0,025		
10,9 ^f	Acier au carbone avec éléments d'alliage (par exemple Bore, Mn ou Cr), trempé et revenu ou	0,20 ^e	0,55	0,025	0,025	0,003	425
	Acier au carbone trempé et revenu ou	0,25	0,55	0,025	0,025		
	Acier allié trempé et revenu ^g	0,20	0,55	0,025	0,025		
12,9 ^{f,h,i}	Acier allié trempé et revenu ^g	0,30	0,50	0,025	0,025	0,003	425
12,9 ^{f,h,i}	Acier au carbone avec éléments d'alliage (par exemple Bore, Mn, Cr ou molybdène), trempé et revenu	0,28	0,50	0,025	0,025	0,003	380

a En cas de litige, l'analyse sur produit s'applique.

b La teneur en bore peut atteindre 0,005 % à condition que le bore non efficace soit contrôlé par l'adjonction de titane et/ou d'aluminium.

c Pour les éléments de fixation forgés à froid de classes de qualité 4,6 et 5,6, un traitement thermique du fil utilisé pour le forgeage à froid ou un traitement thermique des éléments de fixation forgés à froid peut être nécessaire, afin d'obtenir la ductilité requise.

d L'acier de décolletage est autorisé pour ces classes de qualité à condition que la teneur en soufre, phosphore et plomb ne dépasse pas les valeurs suivantes: soufre 0,34 %, phosphore 0,11 %, plomb 0,35 %.

e Pour les aciers au bore dont la teneur en carbone est inférieure à 0,25 % (analyse sur produit), la teneur minimale en manganèse doit être de 0,6 % pour la classe de qualité 8,8 et de 0,7 % pour les classes de qualité 9,8 et 10,9.

f Les matériaux de ces classes de qualité doivent être d'une trempabilité suffisante afin d'obtenir une structure présentant approximativement 90 % de martensite à coeur dans la partie filetée des éléments de fixation à l'état trempé, avant le revenu.

g Cet acier allié doit contenir au moins l'un des éléments suivants dans la quantité minimale donnée: chrome 0,30 %, nickel 0,30 %, molybdène 0,20 %, vanadium 0,10 %. Lorsque les éléments sont combinés par deux, trois ou quatre et ont des teneurs en alliages inférieures à celles indiquées ci-dessus, la valeur limite à appliquer pour la détermination de la classe d'acier est 70 % de la somme des valeurs limites individuelles ci-dessus pour les deux, trois ou quatre éléments concernés.

h Une couche enrichie de phosphore blanc détectable de manière métallographique n'est pas permise pour la classe de qualité 12,9/12,9. Elle doit être détectée au moyen d'une méthode d'essai appropriée.

i La classe de qualité 12,9/12,9 doit être utilisée avec précaution. Il convient de tenir compte de l'aptitude du fabricant d'éléments de fixation, des conditions de fonctionnement et de l'assemblage. L'environnement peut générer des fissures de corrosion sous contrainte des éléments de fixation, qu'ils soient revêtus ou non.

1.2. Réduction des propriétés mécaniques des vis avec l'augmentation de la température

Variation des propriétés mécaniques à des températures élevées					
Qualité	+20°	+100°	+200°	+250°	+300°
	Rel, Rp0.2 N/mm ²				
5.6	300	270	230	215	195
8.8	640	590	540	510	480
10.9	940	875	790	745	705
12.9	1100	1020	925	875	825

Il est donc très important qu'un bon choix de matériau soit effectué en fonction des conditions de travail.

1. Propriétés des vis

1.3. Propriétés des matériaux. NF-EN-ISO 898-1: 2013

No.	Caractéristique mécanique ou physique	Classe de qualité										
		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8		9.8	10.9	12.9/ 12.9	
							d ≤ 16 mm ^a	d > 16 mm ^b	d ≤ 16 mm			
1	Résistance à la traction, R _m , MPa	nom. ^c	400		500		600	800		900	1000	1200
		min.	400	420	500	520	600	800	830	900	1040	1220
2	Limite inférieure d'écoulement, R _{eL} ^d , MPa	nom. ^c	240	-	300	-	-	-	-	-	-	-
		min.	240	-	300	-	-	-	-	-	-	-
3	Limite conventionnelle d'élasticité à, R _{p0,2} , MPa	nom. ^c	-	-	-	-	-	640	640	720	900	1080
		min.	-	-	-	-	-	640	660	720	940	1100
4	Limite conventionnelle d'élasticité à 0,004 8d sur produits entiers, R _{pf} , MPa	nom. ^c	-	320	-	400	480	-	-	-	-	-
		min.	-	340 ^e	-	420 ^e	480 ^e	-	-	-	-	-
5	Contrainte à la charge d'épreuve, S _p ^f , MPa	nom.	225	310	280	380	440	580	600	650	830	970
		Rapport des contraintes à la charge d'épreuve/limite d'élasticité	S _{p,nom} /R _{eL} min ou S _{p,nom} /R _{p0,2} min ou S _{p,nom} /R _{pf} min	0,94	0,91	0,93	0,90	0,92	0,91	0,91	0,90	0,88
6	Allongement après rupture sur éprouvette, A, %	min.	22	-	20	-	-	12	12	10	9	8
7	Striction après rupture sur éprouvette	min.	-				52		48	48	44	
8	Allongement après rupture sur produits entiers, A _f	min.	-	0,24	-	0,22	0,20	-	-	-	-	-
9	Solidité de tête	No fracture										
10	Dureté Vickers, HV F ≥ 98 N	min.	120	130	155	160	190	250	255	290	320	385
		max.	220 ^g				250	320	335	360	380	435
11	Dureté Brinell, HBW, F = 30 D ²	min.	114	124	147	152	181	245	250	286	316	380
		max.	209 ^g				238	316	331	355	375	429
12	Dureté Rockwell, HRB	min.	67	71	79	82	89	-				
		max.	95,0 ^g				99,5	-				
	Dureté Rockwell, HRC	min.	-				22	23	28	32	39	
		max.	-				32	34	37	39	44	
13	Dureté superficielle, HV 0,3	max.	-								390	435
14	Sans carburation HV 0,3	máx.	-				h			h,i	h,j	
15	Hauteur de la zone non décarburée dans le filetage E, mm	min.	-				1/2H ₁			2/3H ₁	3/4H ₁	
	Profondeur de décarburation totale dans le filetage G, mm	max.	-				0,015					
16	Réduction de dureté après le deuxième revenu, HV	max.	-				20					
17	Couple de rupture, M _B , N-M	min.	-				in accordance with ISO 898-7					
18	Résilience, K _V ^{k,l} , J	min.	-	27	-	-	27	27	27	27	m	
19	Défauts de surface, conformément à	ISO 6157-1 ¹										ISO 6157-3

a Ces valeurs ne s'appliquent pas à la boulonnerie de construction métallique.

b Pour les boulons destinés à la construction métallique d W M12.

c Les valeurs nominales ne sont spécifiées que pour les besoins du système de désignation des classes de qualité. Voir Article 5.

d Lorsque la limite inférieure d'écoulement R_{eL} ne peut être déterminée, il est admis de mesurer la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 %, R_{p0,2}.

e Pour les classes de qualité 4.8, 5.8 et 6.8, les valeurs R_{pf} min sont à l'étude. Ces valeurs ne sont indiquées que pour le calcul du ratio des contraintes charge d'épreuve/limite d'élasticité, il ne s'agit pas de valeurs d'essai.

f Les charges d'épreuve figurent dans les Tableaux 5 et 7.

g La dureté déterminée à l'extrémité d'un élément de fixation doit être de 250 HV, 238 HB ou 99,5 HRB maximum.

h La dureté superficielle de l'élément de fixation ne doit pas être supérieure de plus de 30 unités Vickers à la dureté mesurée à coeur, la détermination de la dureté superficielle et de la dureté à coeur étant effectuée à HV 0,3.

i Les valeurs sont déterminées à une température d'essai de -20°C, voir 9.14.

j S'applique à d ≥ 16 mm.

k La valeur de KV est à l'étude.

k Il est possible d'appliquer l'ISO 6157-3 au lieu de l'ISO 6157-1 par accord entre le fabricant et le client.

Le marquage des vis a par lui-même une signification qui indique les propriétés mécaniques : 1/100 de la résit. traction



1.4. Écarts de tolérance 6az

Filetage	Pas	Écarts		
		Diamètre du trou	Plus grand diamètre	Plus petit diamètre
	mm	es µm	es µm	Écarts pour le calcul de section résistante µm
M10	1,5	-330	-330	-547
M12	1,75	-335	-335	-588
M14, M16	2	-340	-340	-629
M18, M20, M22	2,5	-350	-350	-711
M24, M27	3	-360	-360	-793
M30, M33	3,5	-370	-370	-875
M36, M39	4	-380	-380	-957
M42, M45	4,5	-390	-390	-1.040
M48, M52	5	-400	-400	-1.122
M56, M60	5,5	-410	-410	-1.204
M64	6	-420	-420	-1.286

Les écarts pour les filetages extérieurs indiqués dans le tableau proviennent de la formulation des écarts fondamentaux ci-dessous et des tolérances spécifiées dans la norme ISO 965-1.

Les écarts fondamentaux es_{az}^1 ont été calculés selon la formule suivante:

$$es_{az} = -(300 + 20P) \quad \text{quand}$$

es_{az} est exprimé en micromètres; P est exprimé en millimètres.

2. Propriétés des écrous

2.1. Propriétés chimiques UNE-EN-ISO 898-2: 2012

FILETAGE	Qualité		Matériaux et traitements thermiques	Composition chimique (analyse mat. première, %) ^a			
				C max.	Mn min.	P max.	S max.
NORMAL	04 ^c		Acier au carbone ^d	0,58	0,25	0,060	0,150
	05 ^c		Acier au carbone, QT ^b	0,58	0,30	0,048	0,058
	5 ^b		Acier au carbone ^d	0,58	-	0,060	0,150
	6 ^b		Acier au carbone ^d	0,58	-	0,060	0,150
	8	Filetage gros (classe 2)	Acier au carbone ^d	0,58	0,25	0,060	0,150
	8	Filetage normal (classe 1) $D \leq M16$	Acier au carbone ^d	0,58	0,25	0,060	0,150
	8 ^c	Filetage normal (classe 1) $D > M16$	Acier au carbone, QT ^b	0,58	0,30	0,048	0,058
	9		Acier au carbone ^d	0,58	0,25	0,060	0,150
	10 ^c		Acier au carbone, QT ^b	0,58	0,30	0,048	0,058
	12 ^c		Acier au carbone, QT ^b	0,58	0,45	0,048	0,058
FINE	04 ^b		Acier au carbone ^d	0,58	0,25	0,060	0,150
	05 ^c		Acier au carbone, QT ^b	0,58	0,30	0,048	0,058
	5 ^b		Acier au carbone ^d	0,58	-	0,060	0,150
	6 ^b	$D \leq M16$	Acier au carbone ^d	0,58	-	0,060	0,150
	6 ^b	$D > M16$	Acier au carbone, QT ^b	0,58	0,30	0,048	0,058
	8	Filetage gros (classe 2)	Acier au carbone ^d	0,58	0,25	0,060	0,150
	8 ^c	Filetage normal (classe 1)	Acier au carbone, QT ^b	0,58	0,30	0,048	0,058
	10 ^c		Acier au carbone, QT ^b	0,58	0,30	0,048	0,058
	12 ^c		Acier au carbone, QT ^b	0,58	0,45	0,048	0,058

QT: Acier trempé et revenu

a En cas de litige, une analyse du produit est effectuée.

b Les écrous avec ces propriétés peuvent être fabriquées à partir d'acier usinage facile accord préalable entre l'acheteur et le fabricant ; dans l'affirmative , le soufre , le phosphore , le plomb sont autorisés dans le plafond suivant: A: 0,34%; F: 0,11%; P: 0,35%

c Certains éléments peuvent être ajoutés à l'alliage, à condition que les propriétés mécaniques requises à l'article 7 soient respectées.

d Dans ce cas, le fabricant ajoutera la quantité d'acier trempé et traité qu'il jugera utile.

e Dans le cas de matériaux de ces qualités, il est nécessaire de garantir, après trempage et avant traitement thermique, une structure d'environ 90 % de martensite dans le noyau central des sections filetés des éléments de fixation.

2.2. Propriétés mécaniques EN ISO 898-2:2012

Filetage	Pas P	Charge d'preuve pour écrous pas de vis gros ^a , N							
		Classe de résistance							
D	P	04	05	5	6	8	9	10	12
M5	0,8	55 400	7 100	8 250	9 500	12 140	13 000	14 800	16 300
M6	1	7 640	10 000	11 700	13 500	17 200	18 400	20 900	23 100
M7	1	11 000	14 500	16 800	19 400	24 700	26 400	30 100	33 200
M8	1,25	13 900	18 300	21 600	24 900	31 800	34 400	38 100	42 500
M10	1,5	22 000	29 000	34 200	39 400	50 500	54 500	60 300	67 300
M12	1,75	32 000	42 200	51 400	59 000	74 200	80 100	88 500	100 300
M14	2	43 700	57 500	70 200	80 500	101 200	109 300	120 800	136 900
M16	2	59 700	78 500	95 800	109 900	138 200	149 200	164 900	186 800
M18	2,5	73 000	96 000	121 000	138 200	176 600	176 600	203 500	230 400
M20	2,5	93 100	122 500	154 400	176 400	225 400	225 400	259 700	294 000
M22	2,5	115 100	151 500	190 900	218 200	278 800	278 800	321 200	363 600
M24	3	134 100	176 500	222 400	254 200	324 800	324 800	374 200	423 600
M27	3	174 400	229 500	289 200	330 500	422 300	422 300	486 500	550 800
M30	3,5	213 200	280 500	353 400	403 900	516 100	516 100	594 700	673 200
M33	3,5	263 700	347 000	437 200	499 700	638 500	638 500	735 600	832 800
M36	4	310 500	408 500	514 700	588 200	751 600	751 600	866 000	980 40
M39	4	370 900	488 000	614 900	702 700	897 900	897 900	1 035 000	1 171 000

^a Pour l'application de noix minces, il faut considérer que la charge de décapage est inférieure à la charge la preuve d'un écrou avec pleine capacité de charge.

Filetage	Charge d'preuve pour écrous pas de vis fine						
	Classe de résistance						
D x P	04	05	5	6	8	10	12
M8x1	14 900	19 600	27 000	30 200	37 400	43 100	47 000
M10x1,25	23 300	30 600	44 200	47 100	58 400	67 300	73 400
M10x1	24 500	32 200	44 500	49 700	61 600	71 000	77 400
M12x1,5	33 500	44 000	60 800	68 700	84 100	97 800	105 700
M12x1,25	35 000	46 000	63 500	71 800	88 000	102 200	110 500
M14x1,5	47 500	62 500	86 300	97 500	119 400	138 800	150 000
M16x1,5	63 500	83 500	115 200	130 300	159 500	185 400	200 400
M18x2	77 500	102 000	146 900	177 500	210 100	220 300	--
M18x1,5	81 700	107 500	154 800	187 000	221 500	232 000	--
M20x2	98 000	129 000	185 800	224 500	265 700	278 600	--
M20x1,5	103 400	136 000	195 800	236 600	280 200	293 800	--
M22x2	120 800	159 000	229 000	276 700	327 500	343 400	--
M22x1,5	126 500	166 500	239 800	289 700	343 000	359 600	--
M24x2	145 900	192 000	276 500	334 100	395 500	414 700	--
M27x2	188 500	248 000	351 100	431 500	510 900	535 700	--
M30x2	236 000	310 500	447 100	540 300	639 600	670 700	--
M33x2	289 200	380 500	547 900	662 100	783 800	821 900	--
M36x3	328 700	432 500	622 800	804 400	942 800	934 200	--
M39x3	391 400	515 000	741 00	957 900	1 123 000	1 112 000	--

^a Pour l'application de noix minces, il faut considérer que la charge d'extraction est inférieure à la charge la preuve d'un écrou avec pleine capacité de charge.

2. Propriétés des écrous

2.2. Propriétés mécaniques EN ISO 898-2:2012 (continuation)

Propriétés mécanique		Classe de résistance							
		11 H		14 H		17 H		22 H	
		4	5	6	8	10	12		
Preuve de tension Sp	N/mm ²	400	500	600	800	1000	2000		
Vickers dureté ... HV 5	máx.	302	302	302	302	353	353		
Brinell dureté ... HB 30	máx.	290	290	290	290	335	335		
Rockwell dureté ... HRC	máx.	30	30	30	30	36	36		

Filetage D	Propriétés de dureté pour écrous avec filetage á pas gros															
	Classe de résistance															
	04		05		5		6		8		9		10		12	
Dureté Vickers, HV																
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M5≤D≤M16	188	302	272	353	130	302	150	302	200	302	188	302	272	353	295 ^c	353
M16<D≤M39					146		170		233 ^a	353 ^b					272	
Dureté Brinell, HB																
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M5≤D≤M16	179	287	259	336	124	287	143	287	190	287	179	287	259	336	280 ^c	336
M16<D≤M39					139		162		221 ^a	336 ^b					259	
Dureté Rockwell, HRC																
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M5≤D≤M16									--	30					29 ^c	36
M16<D≤M39	--	30	26	36	--	30	--	30	--	36 ^b	--	30	26	36	26	36

L'intégrité de la surface doit être conforme à la norme ISO 6157-2.

Essai de dureté Vickers est la méthode de référence pour l'acceptation.

^a Value minimale pour écrous ahutes (style 2): 180 HV (171 HB).

^b Value maximum pour écrous ahutes (style 2): 302 HV (287 HB; 30 HRC)

^c Value minimale pour écrous ahutes (style 2): 272 HV (259 HB; 26 HRC)

Filetage D	Propriétés de dureté pour écrous avec filetage á pas fine													
	Classe de résistance													
	04		05		5		6		8		10		12	
Dureté Vickers, HV														
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M8≤D≤M16x1,5	188	302	272	353	175	302	188	302	250 ^a	353 ^b	295 ^c	353	295	353
M16x1,5<D≤M39x3					190		233		295	353	260		--	--
Dureté Brinell, HB														
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M8x1≤D≤M16x1,5	179	287	259	336	166	287	179	287	238 ^a	336 ^b	280 ^c	336	280	336
M16x1,5<D≤M39x3					181		221		280	336	247		--	--
Dureté Rockwell, HRC														
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M8x1≤D≤M16x1,5					--	30	--	30	22,2 ^a	36 ^b	29 ^c	36	29	36
M16x1,5<D≤M39x3	--	30	26	36	--	30	--	30	29,2	36	24	36	--	--

^a Value minimale pour écrous ahutes (style 2): 195 HV (185 HB).

^b Value maximum pour écrous ahutes (style 2): 302 HV (287 HB; 30 HRC)

^c Value minimale pour écrous ahutes (style 2): 250 HV (238 HB; 22,2 HRC)

2.2. Ranges de diamètres nominal pour écrous classe de qualité EN ISO 898-2:2012

Classe de résistance	Gamme de diamètres nominaux, D		
	Écrou régulière (style 1)	Écrou ahute (style 2)	Écrou mince (style 0)
04	--	--	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$
05	--	--	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$
5	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$	--	--
6	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$	--	--
8	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$	$M5 < D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$	--
9	--	$M5 < D \leq M39$	--
10	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M16x1,5$	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M39x3$	--
12	$M5 \leq D \leq M16$	$M5 \leq D \leq M39$ $M8x1 \leq D \leq M16x1,5$	--

2.4. Charge d'épreuves pour la galvanisation à chaud avec des écrous DIN 934 d'un filetage surdimensionné. Din 267-10

Filetage taille	Pas de vis	Zone de tension A_s min in mm ²	Propriété des classes vis/écrou			
			4	5	8	10
	P		Minimum d'erreur de charge du boulon ou de charge d'épreuve de l'écrou (A_s min * R_m) N			
M6	1	16,4	6.560	8.200	13.100	17.100
M8	1,25	31,3	12.500	15.700	25.000	32.600
M10	1,5	50,9	20.400	25.500	40.700	52.900
M12	1,75	75,1	30.000	37.600	60.100	78.100
M14	2	104	41.600	52.000	83.200	108.000
M16	2	144	57.600	72.000	115.000	150.000
M18	2,5	177	70.800	88.500	147.000	184.000
M20	2,5	227	90.800	114.000	188.000	236.000
M22	2,5	284	114.000	142.000	236.000	295.000
M24	3	329	132.000	165.000	273.000	342.000
M27	3	433	173.000	216.000	359.000	450.000
M30	3,5	530	212.000	265.000	440.000	551.000
M33	3,5	659	264.000	330.000	547.000	685.000
M36	4	777	311.000	389.000	645.000	808.000

3. Charges de pré-tensions et couple de serrage des boulons

4. Propriétés des boulons inoxydables

3. Serrage des assemblages précontraints exclusivement pour EN 14399 selon la norme EN 1090-2

K class	K0	K1	K2
Método de apriete	Indicadores directos de tensión (IDT)	método combinado o IDT	Método par torsor

Méthode de couple : Les ensembles de fixation doivent être serrés à l'aide d'une clé dynamométrique qui fournit une plage de fonctionnement appropriée. Des touches de fonctionnement manuelles ou mécaniques peuvent être utilisées de manière interchangeable. Les clés à chocs peuvent être utilisées pour la première étape de la section de chaque vis à tête cylindrique.

- a) Une première étape de serrage : la clé doit être réglée à une valeur de couple d'environ 0,75 Mr,i avec Mr,i = Mr,2 ou Mr,test. cette première étape devrait être complétée pour tous les boulons d'un assemblage avant de commencer la deuxième étape :
- b) une deuxième étape de serrage : la clé doit être serrée à une valeur de couple de 1,10 Mr,i avec Mr,i = Mr,2 ou Mr,test.

Remarque : Mr,2 = Km d Fpc avec Km pour la classe K2

Méthode combinée : Le serrage de la méthode combinée comprend deux étapes:

- a) Une première étape de serrage, à l'aide d'une clé dynamométrique offrant un intervalle de manœuvre adéquat. La clé doit être réglée sur une valeur de couple d'environ 0,75 Mr,i avec Mr,i = Mr,2 ou Mr,1 ou Mr, test. Cette étape doit être complétée pour tous les boulons du joint avant de commencer la deuxième pas. Mr,1 = 0,125 d Fpc où K=0,125, comme indiqué dans le tableau ci-dessous, sauf indication contraire :

Classe de résistance	Diamètre de vis en mm									
	12	14	16	18	20	22	24	27	30	36
10.9	67	106	165	227	322	439	557	815	1107	1935

b) Une deuxième étape de serrage est appliquée en rotation partielle de l'élément tourné. La position de l'écrou par rapport aux filetages des vis doit être marquée après la première passe, marqué avec un crayon ou de la peinture, de sorte que la rotation finale des écrous par rapport au boulon lors de la deuxième passe puisse être vue facilement. La deuxième étape doit être conforme aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous :

Epaisseur nominale totale "t" des pièces à assembler (y compris les garnitures et les rondelles)	Rotation supplémentaire à appliquer, lors de la deuxième étape du serrage	
	degrés	rotation partielle
t < 2 d	60	1/6
2 d ≤ t < 6 d	90	1/4
6 d ≤ t ≤ 10 d	120	1/3

REMARQUE lorsque la surface sous l'écrou ou la tête du boulon (en tenant compte des rondelles de calage, si elles sont utilisées) n'est pas perpendiculaire à l'axe du boulon, l'angle de rotation requis doit être déterminé par des essais.

4.1. Composition chimique de l'acier austentique (A). ISO 3506

Acier inoxydable		Composition Chimique (%) 1*							
Type AISI	Type d'Acier	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni
ISI 304	A2	0,10	1,0	2,0	0,05	0,03	15,0-20,0	-	9,8-9
AISI 316	A4	0,08	1,0	2,0	0,45	0,03	16,0-18,5	2,0-3,0	10,0-15,0

1* Valeurs maximales, sans autre donnée.

Le soufre peut-être remplacé par le sélénium.

Peut contenir de titanium → 5x C jusqu'à 0.8%

Maximum 4% de cuivre.

Le contenu en carbone peut-être supérieur si nécessaire, spécialement pour les diamètres majeurs.

Est possible le molybdène au choix du fabricant.

La teneur en carbone peut être plus élevée au choix du fabricant, chaque fois que cela est nécessaire, en particulier dans le cas de diamètres plus grands, pour atteindre les résistances mécaniques.

Le molybdène est admissible au choix du fabricant.

Si une teneur maximale en molybdène est requise pour certaines applications, cela doit être spécifié dans la commande du client.

4.2. Propriétés mécaniques des matériaux. ISO 3506

Materiel	Classe de résistance	Gamme de diamètre	Vis			Écrous
			Résistance à la traction Rm N/mm2 mín. (1*)	Límite d'élasticité 0,2% Rpo, 2 N/mm2 mín. (1*)	Allongement après roture mm mín. (2*)	Charge d'épreuve N/mm2
A2	50	≤M39	500	210	0,6d	500
A4	70	≤M20	700	450	0,4d	700

1* Toutes les valeurs sont calculées et se réfèrent à la section de la tension de la vis.

2* L'allongement après roture se détermine en accord avec le procédé d'essai suivant le paragraphe 6.4.

Sur la longueur correspondante du boulon et non en éprouvette avec une longueur de mesure de 5d.

5. Surdimensionné pour les écrous 6AZ

Filetage	Pas	Tolérance	Trou interne	
			Diamètre de pas	Diamètre inférieur
	P mm		El μm	El μm
M10	1,5	6AZ	+330	+330
M12	1,75		+335	+335
M14, M16	2		+340	+340
M18, M20, M22	2,5		+350	+350
M24, M27	3		+360	+360
M30, M33	3,5		+370	+370
M36, M39	4		+380	+380
M42, M45	4,5		+390	+390
M48, M52	5		+400	+400
M56, M60	5,5		+410	+410
M64	6		+420	+420

Les écarts pour les filetages extérieurs indiqués dans le tableau sont dérivés de la formule des écarts fondamentaux ci-dessous et des tolérances spécifiées conformément à ISO 965-1.

Les écarts fondamentaux E_{IAZ} et E_{IAZ}^1 ont été calculés selon la formule suivante:

$$E_{IAZ} = +(300 + 20P) \quad \text{et}$$

$$E_{IAZ}^1 = +(220P - 20) \quad \text{quand}$$

E_I est exprimé en micromètres; P est exprimé en millimètres.

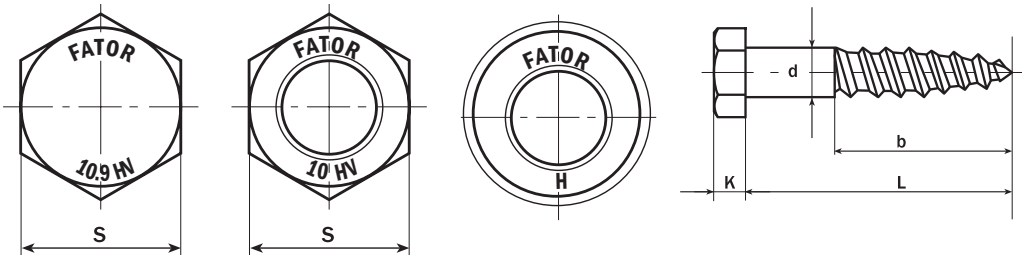
6. Concepts fondamentaux

Les boulons, écrous et rondelles sont conçus pour fonctionner comme un tout, donc les propriétés mécaniques de chacun d'eux aussi. Ainsi, chaque qualité de vis sera assemblée avec sa classe correspondante d'écrou et de rondelle, comme nous pouvons le voir dans le tableau suivant:

Vis	Écrou	Rondelle
12.9	12	300 HV
10.9	10,12	300HV
8.8	8,10,12	300HV, 200HV
6.8	6,8,10,12	100HV
5.8, 5.6, 4.8	5,6,8,10,12	100HV

Des écrous de qualité supérieure à la qualité de la vis peuvent être assemblés. Si des écrous de qualité inférieure sont assemblés à la qualité de la vis, il peut y avoir, brusquement et après son installation, des cas de rupture d'articulation ou, pire, d'effondrement.

La qualité des produits - marquée



7. Propriétés des tiges filetées et des écrous ASTM

7.1. Tiges fileées ASTM

Composition chimique									Equivalence			
Norme	Qualité	C	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Ti	AISI	AFNOR	DIN	BS
Acier ferritique												
ASTM A193	B7	0,37-0,49	0,65-1,10	0,75-1,20	-	0,15-0,25	-	-	4140/4142/4145	42CD4	42CrMo4	1506-621GrA
ASTM A193	B16	0,36-0,47	0,45-0,70	0,80-1,15	-	0,50-0,65	0,25-0,35	-	-	40CDV4-06	24CrMoV55	1506-661
ASTM A320	L7	0,38-0,48	0,75-1,00	0,80-1,10	-	0,15-0,25	-	-	4142/4145	42CD4	42CrMo4	1506-621GrA
Acier austénitique												
ASTM A193	B8	máx. 0,08	máx. 2,00	18,0-20,0	8,0-10,5	-	-	-	304	Z6CN18-09	X5CrNi18-19	1506-801GrB
ASTM A193	B8M	máx. 0,08	máx. 2,00	16,0-18,0	10,0-14,0	2,0-3,0	-	-	316	Z6CND17-11	X5CrNiMo18-10	1506-845
ASTM A193	B8T	máx. 0,08	máx. 2,00	17,0-19,0	9,0-12,0	-	-	mín. 5xC%	321	Z6CNT18-11	X10CrNiTi18-09	1506-821GrTi
Propriétés mécaniques												
Norme	Qualité	Résistance à la traction N/mm ²		0,2% lim. élast. N/mm ²		Allongement		Réduction de superficie % min.		Dureté HB		
Acier ferritique												
ASTM A193	B7	860		720		16		50		máx. 321		
ASTM A193	B16	860		725		18		50		máx. 321		
ASTM A320	L7	860		725		16		50		-		
Acier austénitique												
ASTM A193	B8	515		205		30		50		máx. 223		
ASTM A193	B8M	515		205		30		50		máx. 223		
ASTM A320	B8T	515		205		30		50		máx. 223		

7.2. Écrous ASTM

Composition chimique									Equivalence			
Norme	Qualité	C	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti	Dureté HB	AISI	AFNOR	DIN	BS
Acier ferritique												
ASTM A194	2H	mín. 0,04	máx. 1,00	-	-	-	-	248-352	-	C45d	C45	1506-162
ASTM A194	4	0,40-0,50	0,70-0,90	-	-	0,20-0,30	-	248-352	-	-	24CrMo5	1506-240
ASTM A194	7	0,37-0,49	0,65-1,10	0,75-1,20	-	0,15-0,25	-	248-352	4140/4142/4145	42CD4	42CrMo4	1506-621 GrA
Acier austénitique												
ASTM A194	8	máx. 0,08	máx. 2,00	18,0-20,0	8,0-10,5	-	-	126-300	304	Z6CN18-09	X5CrNi18-09	1506-801 GrB
ASTM A194	8M	máx. 0,08	máx. 2,00	16,0-18,0	10,0-14,0	2,0-3,0	-	máx. 223	316	Z6CND17-11	X5CrNiMo18-10	1506-845
ASTM A194	8T	máx. 0,08	máx. 2,00	17,0-19,0	9,0-12,0	-	mín. 5xC%	126-300	321	Z6CNT18-11	X10CrNiTi18-09	1506-821 GrTi

8. Diamètres du trou de passage pour boulons

8. Diamètres du trou pour vis autoperforeuse DIN 7970

DIN 7970		Epaisseur de la plaque		Diamètre du trou du noyau (1)			
ø nominal	selon ISO	plus de	jusqu'à	Percage		Trouage	
				Plaques d'acier nickel, laiton,	Plaques d'aluminium de cuivre, Monel	Plaques d'acier, nickel laiton, cuivre et Monel	Plaques d'aluminium
2,2	N° 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	N° 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
		-	0,56	2,8	-	2,6	-
3,5	N° 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
		-	0,5	3	-	2,95	-
		0,5	0,63	3	3	2,95	-
3,9	N° 7	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
		2,5	3,5	-	-	3,6	3,5
		-	0,5	3,5	-	-	-
		0,5	0,63	3,5	3,5	3,2	-
4,2	N° 8	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
		-	0,5	4	-	-	-
		0,5	0,75	4	4	3,7	-
		0,75	1,13	4	4	3,7	3,7
4,8	N° 10	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
		4,75	10	-	-	-	4,2
		-	1,13	4,7	-	4,2	-
		1,13	1,38	4,7	-	4,3	4,1
5,5	N° 12	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
		4,75	10	-	-	-	4,9
		-	1,38	5,3	-	4,9	-
		1,38	1,75	-	-	5	5
6,3	N° 14	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	5,3	-	4,9	-

(1) Tolerance recommandée pour le diamètre H12: ø jusqu'à 3 mm {+0,10-0 / ø 3 jusqu'à 6 mm

9. Recouvrement en Zinc

9.1. Recouvrement

Couche de revêtement	Norma aplicable	Désignation	Méthode	Micrage a Noyenne	Corrosion (h.C.N.S.) aprox.	Aplication
Zinc	ISO 4042	Argent/ bleu passivé Zn//An/T0	Électrolytique	5	48	Interieur
		Jaune passivé Zn//Cn/T0		5	96	
		Jaune passivé + sealant Zn//Cn/T2		5	120	
		Noir passivé + sealant Zn//Fn/T2			72	
Zinc nickel		Zinc nickel ZnNi//Cn/T0		≥ 5	480	Exterieur
		Zinc nickel + sealant ZnNi//Cn/T2		≥ 10	720	
		Zinc nickel + top coat		≥ 10	1000	
Zinc	ISO 10684	Galvanisation à chaud tZn	Immersion	≥ 50	na	
Zinc-Aluminium	ISO 10683	Geomet	Strates	6-8	600	
		Deltaprotekt KLRO		6-10	400	
PTFE type				Xylan		

Note: Les valeurs de ce tableau sont indicatif et peuvent varier en fonction du type de boulons et de son application.

1* La résistance face à la corrosion de ces couches de conversion de chrome, peut se voir améliorer par des revêtements supplémentaires comme les scelllements) peut se voir améliorer par des revêtements supplémentaires comme scellent (ultra GL, JS.500, ou similaire, Finigard, etc...) capable de résister au choc thermique de 120°C et lubrifiant (torques-tension, Merwin, etc...) qui aide à obtenir des coefficients de friction plus bas (0,08-0,14) par pièce d'enclage.

2* Hydrogénation. Un des problèmes que présentent les revêtements électrolytique est que pendant son processus de production les molécules d'hydrogène produite par hydrolyse s'occlut à la superficie du vis. Postérieurement cet hydrogène migre vers le noyau du vis en la fragilisant pour minimiser le risque de fragilisation par hydrogène. On réalise un recuit qué en fonction de la qualité du matériel. Cela se réalisera durant un temps et une température déterminée. De cette façon on facilite l'élimination de l'hydrogène de l'acier.

Le risque d'hydrogène augmente avec le porcentage de carbone dans l'acier et avec la dureté superficielle. De façon que les vis 10.9, et rondelles growen doivent toujours être deshydrogénés.

Pour d'avantage d'informations, veuillez vous référer à la norme ISO 4042.

Principales différences entre différents revêtements			
	GALVANISÉ	BICHROMATÉ	DACROMET/GEOMET 500
Processus	Immersion	Électrolytique	Adhérence
Broches	>55um ^{*1}	<8 um de tolérance g; nom 12 um de tolérance g ^{*2}	TIPO "A" 5-7 µm TIPO "B" 8-10 µm
Norme aplicable	ISO 1461-ISO 10684	ISO 4042	Pas nécessaire
Déshydrogéné	Pas nécessaire	Pour les pièces de dureté renforcée > 320 HV o Rm >=1000 MPa	Pas nécessaire
Aspect/Couleur	Argent mat	Jaune	Argent mat
Application	Extérieurs	Intérieurs	Extérieurs
Protection contre la corrosion	20-25 ans	>=72 ^{*3} (+144 max) heures en l'absence d'oxydation rouge	Type "A"> 600 heures Type "B" > 1000 heures En l'absence d'oxydation rouge

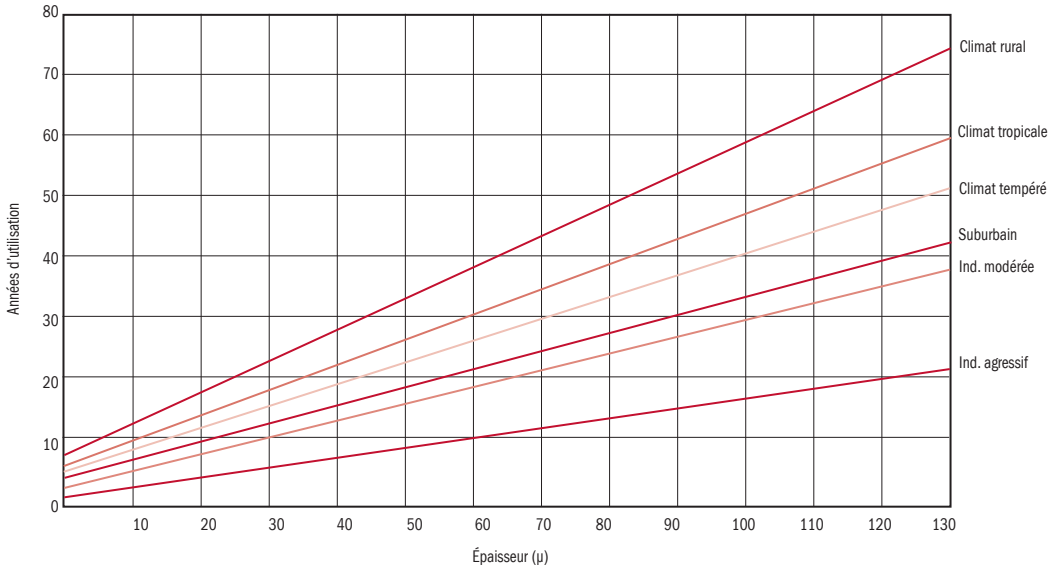
*1 Épaisseur moyenne mesurée en pièces après centrifugation, pour des diamètres >= 20 mm..

*2 L'épaisseur dépend du diamètre du boulon et de sa longueur.

*3 Les heures indiquées sont pour un revêtement de zinc bleu. Pour la passivation jaune, les heures augmentent jusqu'à >=144 en l'absence d'oxydation rouge, environ.

9.2. Galvanisation à chaud

Le graphique ci-dessous montre la relation entre la durée de vie et l'épaisseur de la couche de zinc.



Remarque : graphique fourni par l'association AGA-American Galvanizer.

10. Couple galvanique

10. Couple galvanique

Il peut arriver qu'en mettant en contact deux types de matériaux différents, ainsi que le revêtement, l'un d'eux commence à s'oxyder rapidement et agressivement. Ce phénomène connu sous le nom de couple galvanique ou de batterie galvanique n'est pas souhaitable, car il provoquerait des zones possibles de fracture et de fragilisation précoces de la même, pouvant même provoquer une fragilisation par l'hydrogène.

Le tableau ci-dessous montre les compatibilités entre différents métaux et revêtements.

Magnésium	M M M M M M M M M M M M M M M M M M M M
Tôle de cadmium et de zinc, acier galvanisé, béryllium, aluminium revêtu	B M M B T N T N N N N N T N N B N N N
Aluminium, 1100, 3003, 5052, 6063, 6061, 356	M M B B N B T N N N N T N T B N N N
356 Acier (sauf types résistants à la corrosion)	M M M M M M M M M M M M M M M M M M
Aluminium, 2024, 2014, 7075	M M M M M M M M M M M M M M M M M
Lead, plomb-étain Soudure à l'étain	B B B B B N N N N N N B N N N
Étain, indium, étain-plomb soudure à l'étain	B B B B B N T N T B N N N
Acier, AISI 410, 416, 420	B B B B B B N T B N N N
Plaque de chrome, tungstène, molybdène	B B B B B B B B B B B B
Acier, AISI 431, 440; AM 355, PH Aciers	B B B B B B B N N N
Laiton plombé, Laiton Naval, Bronze plombé	B B B B B B N N N
Laiton et bronze commerciaux jaunes; QQ-B-611 en laiton	B B B B B B N N
Alliages de cuivre, de bronze, de laiton, de cuivre selon QQ-C-551, QQ-B-671, MIL-C20159; Soudure à l'argent QQ-S-561	B B B B B B N
Acier, AISI 301, 302, 303, 304, 316, 321, 347, A 286	B B B B B N
Alliages nickel-cuivre selon QQ-N-281, QQ-N-286, and MIL-N-20184	B B B B B N
Nickel, Monel, Cobalt, Haute teneur en nickel et alliages à haute teneur en cobalt	B B B N
Titane	B B B
Argent, Alliages à haute teneur en argent	B B
Rhodium, Graphite, Palladium	B
Alliages d'or, de platine et d'or-platine	

LÉGENDE :

N - Non compatible

B- Compatible

T- Compatible s'il n'est pas exposé à moins de deux milles de l'eau salée

M- Compatible avec au moins une couche d'apprêt.

Manuel d'utilisation et d'installation

Une installation et un choix corrects des vis sont essentiels pour que la structure puisse fonctionner correctement et dans les conditions prévues lors de la conception et de l'étalonnage.

Pour ce faire, nous devons tenir compte de la méthode de compression et de la procédure. Les deux concepts : la méthode et la procédure sont larges, c'est pourquoi nous donnerons quelques indications simples et claires sur la mise en œuvre. Gardez à l'esprit que ce manuel doit être entendu comme un guide, mais si vous avez un manuel et/ou une procédure d'installation spécifique rédigés par le propriétaire, fabricant, structuraliste... vous devez suivre ce manuel.

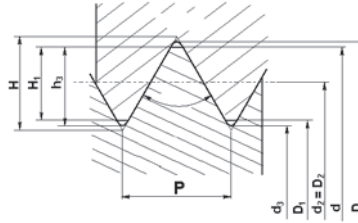
11.1 Types de filetages

Chaque type de filetage en général est associé au type d'application du produit. Ainsi, les types de filetages les plus communs que nous pouvons trouver sont :

Filetage métrique

Selon DIN 13-13-21-22-23

Avec la tolérance 6g / 6H, étant le plus couramment utilisé.



B : diamètre extérieur de la base

P: pas

d : diamètre extérieur

d2: diamètre sur les flancs

d3: diamètre intérieur

D: diamètre extérieur

D2: diamètre sur les flancs

D1: diamètre intérieur

11. Types de filetages

11.2 Limites de dimensions du filetage métrique, pas épais, qualité 6H/6g.

Diamètre ¹⁾ nominal B=D _{min}	Pas	Filetage externe, classe de tolérance 6g ¹⁾ . Boulons et vis						Filetage intérieur, niveau de tolérance 6H ¹⁾ Écrous				Section de Ø intérieur x/4 d ₃ ²⁾ A ₃₃ mm ²	Section résistante x/4 (d2+d3) ²⁾ / ₂ A ₃ mm ²
		Ø extérieur		Ø sur les flancs		Ø intérieur		Ø sur les flancs		Ø intérieur			
		d _{max}	d _{min}	d _{2max}	d _{2min}	d _{3max}	d _{3min}	D _{2min}	D _{2max}	D _{1min}	D _{1max}		
1	0,25	1,000	0,933	0,838	0,785	0,693	0,630	0,838	0,894	0,729	0,785	0,377	0,460
1,1	0,25	1,100	1,033	0,938	0,885	0,793	0,730	0,938	0,994	0,829	0,885	0,494	0,588
1,2	0,25	1,200	1,133	10,38	0,985	0,893	0,830	1,038	1,094	0,929	0,985	0,626	0,732
1,4	0,3	1,400	1,325	1,205	1,149	1,032	0,964	1,205	1,265	1,075	1,142	0,837	0,983
1,6	0,35	1,581	1,496	1,354	1,291	1,152	1,075	1,373	1,458	1,221	1,321	1,075	1,27
1,8	0,35	1,781	1,696	1,554	1,491	1,352	1,275	1,537	1,658	1,421	1,521	1,474	1,70
2	0,4	1,981	1,886	1,721	1,654	1,490	1,407	1,740	1,830	1,567	1,670	1,788	2,07
2,2	0,45	2,180	2,080	1,888	1,817	1,628	1,540	1,908	2,003	1,713	1,838	2,133	2,48
2,5	0,45	2,480	2,380	2,188	2,117	1,928	1,840	2,208	2,303	2,013	2,138	2,980	3,39
3	0,5	2,980	2,874	2,655	2,580	2,367	2,273	2,675	2,775	2,459	2,599	4,475	5,03
3,5	0,6	3,479	3,354	3,089	3,004	2,743	2,635	3,110	3,222	2,850	3,010	6,000	6,78
4	0,7	3,978	3,838	3,523	3,433	3,119	3,002	3,545	3,663	3,242	3,422	7,749	8,78
4,5	0,75	4,478	4,338	3,991	3,901	3,558	3,439	4,013	4,131	3,688	3,878	10,07	11,3
5	0,8	4,976	4,826	4,456	4,361	3,995	3,869	4,480	4,605	4,134	4,334	12,69	14,2
6	1	5,974	5,794	5,324	5,212	4,747	4,596	5,350	5,500	4,917	5,153	17,89	20,1
7	1	6,974	6,794	6,324	6,212	5,747	5,596	6,350	6,500	5,917	6,153	26,18	28,9
8	1,25	7,972	7,760	7,160	7,042	6,438	6,272	7,188	7,348	6,647	6,912	32,84	36,6
9	1,25	8,972	8,760	8,160	8,042	7,438	7,272	8,188	8,348	7,647	7,912	43,78	48,1
10	1,5	9,968	9,732	8,994	8,862	8,128	7,938	9,026	9,206	8,376	8,767	52,30	58,0
11	1,5	10,968	10,732	9,994	9,862	9,128	8,938	10,026	10,206	9,376	9,767	65,90	72,3
12	1,75	11,966	11,701	10,829	10,679	9,819	9,602	10,863	11,063	10,106	10,441	76,25	84,3
14	2	13,962	13,682	12,663	12,503	11,508	11,271	12,701	12,913	11,835	12,210	104,7	115
16	2	15,962	15,682	14,663	14,503	13,508	13,271	14,701	14,913	13,835	14,210	144,1	157
18	2,5	17,958	17,623	16,334	16,164	14,891	14,625	16,376	16,600	15,294	15,744	175,1	193
20	2,5	19,958	19,623	18,334	18,164	16,891	16,625	18,376	18,600	17,294	17,744	225,2	245
22	2,5	21,958	21,623	20,334	20,164	18,891	18,625	20,376	20,600	19,294	19,744	281,5	303
24	3	23,952	23,577	22,003	21,803	20,271	19,955	22,051	22,316	20,752	21,252	324,3	353
27	3	26,952	26,577	25,003	24,803	23,271	22,955	25,051	25,316	23,752	24,252	427,1	459
30	3,5	29,947	29,522	27,674	27,462	25,653	25,306	27,727	28,007	26,211	26,771	519,0	561
33	3,5	32,947	32,522	30,674	30,462	28,653	28,306	30,727	31,007	29,211	29,771	647,2	694
36	4	35,940	35,465	33,342	33,118	31,033	30,655	33,402	33,702	31,670	32,270	759,3	817
39	4	38,940	38,465	36,342	36,118	34,033	33,655	36,402	36,702	34,670	35,270	913,0	976
42	4,5	41,937	41,437	39,014	38,778	36,416	36,007	39,077	39,392	37,129	37,799	1045	1121
45	4,5	44,937	44,437	42,014	41,778	39,416	39,007	42,077	42,392	40,129	40,799	1224	1306
48	5	47,929	47,399	44,681	44,431	41,795	41,352	44,752	45,087	42,587	43,297	1377	1473
52	5	51,929	51,399	48,681	48,431	45,795	45,352	48,752	49,087	46,587	47,298	1652	1758
56	5,5	55,925	55,365	52,353	52,088	49,177	48,700	52,428	52,783	50,046	50,796	1905	2030
60	5,5	59,925	59,365	46,353	56,088	53,177	52,700	56,428	56,783	54,046	54,796	2227	2362
64	6	63,920	63,320	60,023	59,743	56,559	56,048	60,103	60,478	57,505	58,305	2520	2676
68	6	67,920	67,320	64,023	63,743	60,559	60,048	64,103	64,478	61,505	62,305	2888	3055

11. Dimensions du filetage

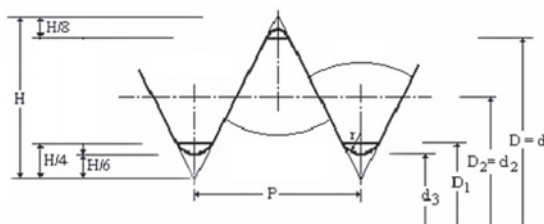
11.2 Limites de dimensions du filetage métrique, pas épais, qualité 6H/6g.

Diamètre ¹⁾ nominal B=D _{min}	Pas	Filetage externe, classe de tolérance 6g ¹ . Boulons et vis						Filetage intérieur, niveau de tolérance 6H ¹ Écrous				Section de Ø intérieur $\chi/4 d_3^2 A_{\text{cs}}$ mm ²	Section résistante $\chi/4 (d_2+d_3)^2/2$ A ₃ mm ²
		Ø extérieur		Ø sur les flancs		Ø intérieur		Ø sur les flancs		Ø intérieur			
		d _{max}	d _{min}	d _{2max}	d _{2min}	d _{3max}	d _{3min}	D _{2min}	D _{2max}	D _{1min}	D _{1max}		
6	0,75	5,978	5,838	5,491	5,391	5,058	4,929	5,513	5,645	5,188	5,378	20,27	22,0
8	1	7,974	7,324	7,212	6,747	6,596	7,350	9,938	7,500	6,917	7,153	36,06	39,2
10	1	9,974	9,794	9,324	9,212	8,747	8,596	9,350	9,500	8,917	9,153	60,45	64,5
10	1,25	9,972	9,760	9,160	9,042	8,438	8,272	9,188	9,348	8,647	8,912	56,29	61,2
12	1	11,974	11,794	11,324	11,206	10,747	10,590	11,350	11,510	10,917	11,153	91,15	96,1
12	1,25	11,972	11,760	11,160	11,082	10,438	10,258	11,188	11,368	10,647	10,912	86,03	92,1
12	1,5	11,968	11,732	10,994	10,854	10,128	9,930	11,026	11,216	10,376	10,676	81,07	88,1
14	1,5	13,968	13,732	12,994	12,854	12,128	11,930	13,026	13,216	12,376	12,676	116,1	125
16	1,5	15,968	15,732	14,994	14,854	14,128	13,930	15,026	15,216	14,376	14,676	157,5	167
18	1,5	17,968	17,732	16,994	16,854	16,128	15,930	17,026	17,216	16,376	16,676	205,1	216
18	2	17,962	17,682	16,663	16,503	15,508	15,271	16,701	16,913	15,835	16,210	189,8	204
20	1,5	19,968	19,732	18,994	18,854	18,128	17,930	19,026	19,216	18,376	18,676	259,0	272
20	2	19,962	19,682	18,663	18,503	17,508	17,271	18,701	18,913	17,835	18,210	241,8	258
22	1,5	21,968	21,732	20,994	20,854	20,128	19,930	21,026	21,216	20,376	20,676	319,2	333
22	2	21,962	21,682	20,663	20,503	19,508	19,271	20,701	20,913	19,835	20,210	300,1	318
24	1,5	23,968	23,732	22,994	22,844	22,128	21,920	23,026	23,226	22,376	22,676	385,7	401
24	2	23,962	23,682	22,663	22,493	21,508	21,261	22,701	22,925	21,835	22,210	364,6	384
27	1,5	26,968	26,732	25,994	25,844	25,128	24,920	26,026	26,226	25,376	25,676	497,2	514
27	2	26,962	26,682	25,663	25,493	24,508	24,261	25,701	25,925	24,835	25,210	473,2	496
30	1,5	29,968	29,732	28,994	28,844	28,128	27,920	29,026	29,226	28,376	28,676	622,8	642
30	2	29,962	29,682	28,663	28,493	27,508	27,261	28,701	28,925	27,835	28,210	596,0	621
33	1,5	32,968	32,732	31,994	31,844	31,128	30,920	32,026	32,226	31,376	31,676	762,6	784
33	3	32,962	32,682	31,633	31,493	30,508	30,261	31,701	31,925	30,835	31,210	732,8	761
36	1,5	35,968	35,732	34,994	34,844	34,128	33,920	35,026	35,226	34,376	34,676	916,5	940
36	3	35,925	35,577	34,003	33,803	32,271	31,955	34,051	34,316	32,752	33,252	820,4	865
39	1,5	38,968	38,732	37,994	37,844	37,128	36,920	38,026	38,226	37,376	37,676	1085	1110
39	3	38,952	38,577	37,003	36,803	35,271	34,955	37,051	37,316	35,752	36,252	979,7	1028
42	1,5	41,968	41,732	40,994	40,844	40,128	39,920	41,026	41,226	40,376	40,676	1267	1294
42	3	41,952	41,577	40,003	39,803	38,271	37,955	40,051	40,316	38,752	39,252	1153	1206
45	1,5	44,968	44,732	43,994	43,844	43,128	42,920	44,026	44,226	43,376	43,676	1463	1492
45	3	44,952	44,577	43,003	42,803	41,276	40,955	43,051	43,316	41,752	42,252	1341	1398
48	1,5	47,968	47,732	46,994	46,834	46,128	45,910	47,026	47,238	46,376	46,676	1674	1705
48	3	47,952	47,577	46,003	45,791	44,271	43,943	46,051	46,331	44,752	45,252	1543	1604
52	1,5	51,968	51,732	50,994	50,834	50,128	49,910	51,026	51,238	50,376	50,676	1976	2010
52	3	51,952	51,577	50,003	49,791	48,271	47,943	50,051	50,331	48,752	49,252	1834	1900
56	2	55,962	55,682	54,663	54,483	53,508	53,251	54,701	54,937	53,835	54,210	2252	2301
56	4	55,940	55,465	53,342	53,106	51,033	50,643	53,402	53,717	51,671	52,270	2050	2144
60	4	59,940	59,465	57,342	57,106	55,033	54,643	57,402	57,717	55,670	56,270	2384	2485
64	4	63,940	63,465	61,342	61,106	59,033	58,643	61,402	61,717	59,670	60,270	2743	2851
68	4	67,940	67,465	65,342	65,106	63,033	62,643	65,402	65,717	63,670	64,270	3127	3242
72	6	71,920	71,320	68,023	67,743	64,559	64,048	68,103	68,478	65,505	66,305	3287	3463
76	6	75,920	75,320	72,023	71,743	68,559	68,048	72,103	72,478	69,505	70,305	3700	3889
80	6	79,920	79,320	76,023	75,743	72,559	72,048	76,103	76,478	73,505	74,305	4144	4344
90	6	89,920	89,320	86,023	85,743	82,559	82,048	86,103	86,478	83,505	84,305	5364	5590
100	6	99,920	99,320	96,023	95,743	92,559	92,048	96,103	96,478	93,505	94,305	6740	7000
110	6	109,920	109,320	106,023	105,743	102,559	102,048	106,103	106,478	103,505	104,305	8273	8660

Dimensions en mm.

11. Types de filetages

11.3 Filetage en pouces ISO: UNC, UNF, 8 UN



- B : diamètre extérieur de la base
- P : pas
- d : diamètre extérieur
- d2 : diamètre sur les flancs
- d3 : diamètre intérieur
- D : diamètre extérieur
- D2 : diamètre sur les flancs
- D1 : diamètre intérieur

Limites des dimensions du filetage en pouces, (ISO) - UNC, UNF et 8UN

Diamètre nominal	Nbre de fils par pouce	Pas P	Filetage externe, niveau de tolérance 2A. Boulons et vis						Filetage interne, niveau de tolérance 2B. Écrous					Section de ϕ intérieur $x/4 \phi_3^2 A_{es}$ mm ²	Section de ϕ intérieur $x/4 (d_2+d_3)^2/2 A_1$ mm ²
			ϕ extérieur		ϕ sur les flancs		ϕ intérieur		ϕ extérieur	ϕ sur les flancs		ϕ intérieur			
B pulgadas	n		d _{max}	d _{min}	d _{2max}	d _{2min}	d _{3max}	d _{3min}	D _{min}	D _{2min}	D _{2max}	D _{1min}	D _{1max}		
limites des dimensions du filetage, en pouces, à pas épais UNC, niveaux de tolérance 2A et 2B															
1/4	20	1,2700	6,322	6,117	5,496	5,403	4,765	4,580	6,350	5,525	5,646	4,979	5,257	17,4	20,5
5/16	18	1,4111	7,907	7,687	6,990	6,889	6,174	5,972	7,938	7,021	7,155	6,401	6,731	29,3	33,8
5/8	16	1,5875	9,491	9,254	8,460	8,349	7,543	7,318	9,525	8,949	8,638	7,798	8,153	43,7	50
7/16	14	1,8143	11,076	10,816	9,898	9,779	8,851	8,603	11,113	9,934	10,088	9,144	9,550	60,2	68,6
1/2	13	1,9538	12,661	12,386	11,391	11,265	10,264	9,998	12,700	11,430	11,595	10,592	11,023	81,1	91,5
9/16	12	2,1167	14,246	13,958	12,872	12,741	11,650	11,367	14,288	12,914	13,086	11,989	12,445	105	117,4
5/9	11	2,3091	15,834	15,528	14,335	14,197	13,002	12,698	15,875	14,377	14,559	13,386	13,868	130	146
3/4	10	2,5400	19,004	18,677	17,353	17,204	15,887	15,555	19,050	17,399	17,594	16,307	16,840	195	215
7/8	9	2,8222	22,176	21,824	14,994	20,342	20,183	18,714	22,225	20,392	20,599	19,177	19,761	270	298
1	8	3,1750	25,349	24,969	23,286	23,114	21,452	21,052	25,400	23,338	23,561	21,971	22,606	355	391
1 ^{1/8}	7	3,6286	28,519	28,103	26,162	25,980	24,066	23,623	28,575	26,218	26,456	24,638	25,349	447	492
1 ^{1/4}	7	3,6286	31,694	31,278	29,337	29,150	27,241	26,792	31,750	29,393	29,636	27,813	28,524	574	625
1 ^{3/8}	6	4,2333	34,846	34,402	32,113	31,911	29,669	29,162	34,925	32,175	32,438	30,353	31,115	680	745
1 ^{1/2}	6	4,2333	38,039	37,577	35,288	35,083	32,844	32,335	38,100	35,350	35,615	33,528	34,290	835	906
1 ^{3/4}	5	2	5,0800	44,381	41,081	40,856	38,148	37,557	44,450	41,151	41,445	38,964	39,827	1123	1226
2	4 ^{1/2}	5,6444	50,726	50,168	47,061	46,820	43,802	43,155	50,800	47,135	47,449	44,679	45,593	1484	1613
2 ^{1/4}	4 ^{1/2}	5,6444	57,076	56,518	53,411	53,165	50,152	49,500	57,150	53,485	53,804	51,029	51,943	1948	2097
2 ^{1/2}	4	6,3500	63,421	62,817	59,296	59,033	55,631	54,910	63,500	59,376	59,717	56,617	57,581	2400	2581
2 ^{3/4}	4	6,3500	69,768	69,165	65,643	65,378	61,978	61,255	69,850	65,726	66,073	62,967	63,931	2981	3181
3	4	6,3500	76,118	75,515	71,993	71,722	68,328	67,600	76,200	72,076	72,428	69,317	70,281	3626	3852
limites des dimensions du filetage, en pouces, à pas fin UNF, niveaux de tolérance 2A et 2B															
1/4	28	0,9071	6,324	6,160	5,735	5,652	5,212	5,063	6,350	5,761	5,889	5,360	5,588	21,0	23,5
5/16	24	1,0583	7,909	7,727	7,221	7,128	6,611	6,442	7,938	7,250	7,371	6,782	7,035	33,8	37,4
5/8	24	1,0583	9,497	9,315	8,808	8,713	8,199	8,027	9,525	8,837	8,961	8,382	8,636	52,2	56,6
7/16	20	1,2700	11,079	10,874	10,253	10,148	9,522	9,325	11,113	10,287	10,424	9,729	10,033	70,3	76,6
1/2	20	1,2700	12,666	12,462	11,841	11,733	11,109	10,910	12,700	11,875	12,016	11,329	11,607	95,9	103
9/16	18	1,4111	14,251	14,031	13,335	13,221	12,519	12,304	14,288	13,371	13,520	12,751	13,081	122	131
5/8	18	1,4111	15,839	15,619	14,922	14,804	14,107	13,887	15,875	14,959	15,110	14,351	14,681	155	165
3/4	16	1,5875	19,011	18,774	17,980	17,854	17,063	16,823	19,050	18,019	18,183	17,323	17,678	226	241
7/8	14	1,8143	22,184	21,923	21,005	20,869	19,959	19,693	22,225	21,047	21,224	20,270	20,675	310	328
1	12	2,1167	25,354	25,065	23,980	23,831	22,758	22,457	25,400	24,026	24,218	23,114	23,571	403	428
1	14	1,8143	25,357	25,095	24,178	24,036	23,123	25,400	24,221	24,407	23,444	23,825	-	420	439

11. Dimensions du filetage

Limites des dimensions du filetage en pouces, (ISO) - UNC, UNE et 8UN (suite)

Diamètre nominal B pulgadas	Nbre de fils par pouce n	Pas P	Filetage externe, niveau de tolérance 2A. Boulons et vis						Filetage interne, niveau de tolérance 2B. Écrous					Section del ø intérieur $\times/4 \text{ } d_2^3 A_{13}$ mm ²	Sección del ø intérieur $\times/4 (d_2+d_3)$ $\gamma/2 A_3$ mm ²
			ø extérieur		ø sur les flancs		ø intérieur		ø extérieur D _{min}	ø sur les flancs		ø intérieur			
			d _{max}	d _{min}	d _{2max}	d _{2min}	d _{3max}	d _{3min}		D _{2min}	D _{2max}	D _{1min}	D _{1max}		
limites des dimensions du filetage, en pouces, à pas fin UNF, niveaux de tolérance 2A et 2B															
1 ^{1/8}	12	2,1167	28,529	28,240	27,155	27,003	25,933	25,629	28,575	27,201	27,398	26,289	26,746	524	552
1 ^{1/4}	12	2,1167	31,704	31,415	30,330	30,173	29,108	28,799	31,750	30,376	30,579	29,464	29,921	661	692
1 ^{3/8}	12	2,1167	34,876	34,588	33,502	33,343	32,280	31,969	34,925	33,551	33,759	32,639	33,096	813	848
1 ^{1/2}	12	2,1167	38,051	37,763	36,677	36,516	35,455	35,141	38,100	36,726	36,936	35,814	36,271	981	1020
limites des dimensions du filetage en pouces, 8UNF, niveaux de tolérance 2A et 2B															
1 ^{1/8}	8	3,1750	28,521	28,141	26,459	26,284	24,653		28,575	26,513	26,741	25,146	25,781	470	510
1 ^{1/4}	8	3,1750	31,697	31,316	29,634	29,634	29,456		31,750	29,688	29,921	28,321	28,956	599	645
1 ^{3/8}	8	3,1750	34,869	34,488	32,807	32,624	30,973		34,925	32,863	33,099	31,496	32,131	745	795
1 ^{1/2}	8	3,1750	38,044	37,663	35,982	35,796	34,148		38,100	36,038	36,279	34,671	35,306	906	963
1 ^{5/8}	8	3,1750	41,219	40,838	39,157	38,969	37,323		41,275	39,213	39,459	37,846	38,481	1084	1148
1 ^{3/4}	8	3,1750	44,392	44,011	43,329	42,139	40,495		44,450	42,388	42,636	41,021	41,656	1277	1342
1 ^{7/8}	8	3,1750	47,567	47,186	45,564	45,309	43,670		47,625	45,563	45,817	44,196	44,831	1484	1555
2	8	3,1750	50,742	50,361	48,679	48,481	46,845		50,800	48,738	48,994	47,371	48,006	1710	1787

Dimensions en mm.

Vis en pouces numérotées UNF, UNC

Désignation	B	n	P	Filetage externe, niveau de tolérance 2A. Vis					Filetage interne, niveau de tolérance 2B. Écrous				
				ø extérieur		ø sur les flancs		ø intérieur	ø sur les flancs		ø intérieur		
				d _{max}	d _{min}	d _{2max}	d _{2min}	d _{3max}	D _{2min}	D _{2max}	D _{1min}	D _{1max}	
4-40 UNC	2,844	40	0,635	2,824	2,695	2,413	2,350	2,044	2,434	2,517	2,157	2,385	
5-40 UNC	3,175	40	0,635	3,154	3,026	2,743	2,678	2,374	2,764	2,847	2,487	2,697	
6-32 UNC	3,505	32	0,794	3,484	3,333	2,969	2,899	2,512	2,990	3,083	2,642	2,895	
8-32 UNC	4,165	32	0,794	4,142	3,991	3,627	3,554	3,169	3,650	3,746	3,302	3,530	
10-24 UNC	4,826	24	1,058	4,800	4,618	4,112	4,029	3,502	4,138	4,246	3,683	3,962	
12-24 UNC	5,486	24	1,058	5,461	5,279	4,772	4,687	4,163	4,799	4,909	4,344	4,597	
4-48 UNF	2,844	48	0,529	2,827	2,713	2,484	2,424	2,176	2,502	2,580	2,271	2,458	
5-44 UNF	3,175	44	0,577	3,157	3,036	2,781	2,718	2,448	2,800	2,880	2,551	2,740	
6-40 UNF	3,505	40	0,635	3,484	3,356	3,073	3,008	2,705	3,094	3,180	2,820	3,022	
8-36 UNF	4,165	36	0,706	4,145	4,006	3,688	3,617	3,279	3,709	3,799	3,404	3,606	
10-32 UNF	4,826	32	0,794	4,803	4,651	4,287	4,212	3,830	4,311	4,409	3,963	4,165	
12-28 UNF	5,486	28	0,907	5,461	5,296	4,871	4,791	4,348	4,898	5,003	4,496	4,724	

Dimensions en mm.

12. Tableaux de conversion

12. Tableaux de conversion (Système International d'Unités) et facteur de conversion

Nom	Symbole
newton	N
joule	J
bar	bar
kelvin	K
metre	m

Nom	Symbole
seconde	s
kilo	kg
volte	V
ampère	A
watt	W

Longitide		Superficie	
1mm=0,3937 inches	1 inch=25,40 mm	1 mm ² =0,00155 sq. inches	sq. inches=645,16 mm ²
1m=3,2808 feet	1 foot=0,3048 m	1 m ² =10,764 sq. feet	sq. feet=0,0929 m ²
1m=1,0936 yards	1 yard=0,9144 m	1 m ² =1,196 sq. yards	sq. yards=0,836 m ²
1km=0,6214 miles	1 mile=1,609 km	1 km ² =0,3861 sq. miles	sq. miles=2,5889 km ²

Volume		Masse	
1 mm ³ = 6,10234x10 ⁻⁵ inches ³	1 inches ³ = 1,6387x10 ⁴ mm ³	1 gr. = 0,035274 onzas	1 ounce = 28,349 gr.
1 m ³ = 6,10234x10 ⁴ inches ³	1 inches ³ = 1,6387x10 ⁻⁵ m ³	1 Kg. = 2,2046 libras	1 pound = 0,4536 kg.
1 m ³ = 35,3147 feet ³	1 feet ³ = 0,0283 m ³	1 Kg. = 0,0197 CWT	1 CWT = 50,802 kg.
1 m ³ = 1,3079 yards ³	1 yards ³ = 0,7645 m ³	1 ton = 0,9842 longtons	1 longton = 1,016 ton
1 L = 0,219 gallons (G.B.)	1 gallons (G.B.) = 4,566 L		
1 L = 0,264 gallons (USA)	1 gallons (USA) = 3,7878 L		

Energie		Force	
1J = 0,7375 lbf ft	1 lbf ft = 1,3559 J	1N = 0,2248 lbf	1 lbf = 4,4482 N
1J = 2,77x10 ⁻⁷ kWh	1 kWh = 3,6x10 ⁶ J	1 kN = 0,1003 longtonf	1 longtonf = 9,964 kN
1J = 0,9478x10 ⁻³ Btu	1 Btu = 1055,06 J		

Force/Superficie	
1 N/mm ² = 145,038 lbf/in ²	1 lbf/in ² = 0,0069 N/mm ²

Couple de serrage	
1 Nm = 141,612 ounce-inch	Ounce-inch = 0,00706 Nm
1 Nm = 8,851 pounds-inch	Pounds-inch = 0,113 Nm
1 Nm = 0,738 pounds-feet	Pounds-feet = 1,3558 Nm

Tableau de compatibilité entre joints ASTM								
	Pouces 120 ksi		Métrique 830 Mpa		Inc 150 ksi		Métrique 1040 MPa	
	Tension de traction min.		Tension de traction min		Tension de traction min		Tension de traction min	
	Type1	Type 3	Type1	Type 3	Type1	Type 3	Type1	Type 3
Style - Boulons hexagonaux lourds Dimensions, ASME ^B Filetage, ASME ^B Marque distinctive ^{A,D}	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A325	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A325	B 18.2.6M B1.13M MC 6g A325	B 18.2.6M B1.13M MC 6g A325	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A490	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A490	B 18.2.6M B1.13M MC 6g A490m	B 18.2.6M B1.13M MC 6g A490m
Style - Boulons tournants Dimensions, ASME ^B Ajustement de filetage, ASME ^B Marque distinctive ^{A,D} Marquage alt ^{A,C}	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A325TC A325	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A325TC A325	F F F F	F F F F	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A490TC A490	B 18.2.6 B1.1 UNC 2A A490TC A490	F F F F	F F F F
Écrou et rondelle recommandés Écrou uni Solution de rechange convenable ^E Écrou revêtu Marquage Alt ^{A,C}	A563 DH DH3 ,D, C, C3 A563 DH	A563 DH3 C3 A563 DH3	A563M 10S 8S, 8S3, 10S3 A563M 10S	A563M 10S3 8S3 A563M 10S3	A563 DH A563 DH	A563 DH3 A563 DH3	A563M 10S 10S3 A563M 10S	A563M 10S3 A563M 10S3
Bande plate ou rondelle épaisse si utilisée	F436-1	F436-3	F436M-1	F436M-3	F436-1	F436-3	F436M-1	F436M-3

1- Type boulon lourd, dimensions ASME, filetage ASME, marquage. 2- Type Twist-off (TC Bolts), dimensions ASME, filetage ASME, marquage. 3- Écrous et rondelles recommandés, écrou, alternative, écrou avec bain, marqué. 4- Rondelles

A Les boulons A325 et A325M d'une longueur allant jusqu'à 4D qui sont entièrement filetés, mais qui n'ont pas besoin d'être entièrement filetés selon la norme ASME pertinente doivent être marqués d'un «T», voir Exigence supplémentaire S1. Les boulons ayant d'autres dimensions non standard, y compris la longueur du filetage, doivent être marqués d'un «S», voir la prescription supplémentaire S2.

B Fabriqué selon la dernière révision au moment de la fabrication, série UNC en pouce et métrique épais (MC) pour série métrique.

C Les marquages précédemment utilisés peuvent être vendus et utilisés indéfiniment. Les boulons doivent être fabriqués conformément aux exigences de marquage en vigueur lors de la publication initiale de cette norme.

D D'autres marques distinctives pour le type 3 sont autorisées au choix du fabricant.

E Des écrous hexagonaux lourds ASTM A194 / A194M 2H peuvent être utilisés à la place des écrous A563 DH sur les boulons de type 1 A325, A490, F1852 et F2280. Lorsqu'ils sont traités, les mêmes exigences de la norme A563 et de la présente spécification, ainsi que de l'annexe A1, y compris les essais de chevauchement, de revêtement, de capacité de rotation et de charge d'essai s'appliquent.

F Les dimensions et les exigences métriques pour ce style n'ont pas été établies.

Homologaciones

Nuestros productos disponen de marcados específicos, así como nuestras empresas disponen de Certificación ISO 9001.

- Marcado C· según standard EN 14399-1 para pernos de alta resistencia a la precarga.
- Marcado CE según standard EN 15048-1 para uniones atornilladas sin precarga.
- Marcado de producto “NF” de AFNOR para barreras metálicas de contención de vehículos según standard NF P 98-412.
- Certificación de sistema de Gestión ISO 9001:2015 concedido por la TÜV Rheinland Ibérica.
- Consultar últimas actualizaciones en homologaciones en www.fatorgroup.com

Homologations

Our products have specific markings and our companies have ISO certification.

- CE marking according to Standard EN 14399-1 for high-strength structural bolting assemblies for preloading.
- CE marking according to Standard EN 15048-1 for non-preload bolt assemblies
- AFNOR's “NF” product marking for metal vehicle containment barriers according to Standard NF P 98-412
- ISO 9001:2015 Quality Management System certification from TÜV Rheinland Ibérica.
- Consult the latest updates on endorsements at www.fatorgroup.com

Homologations

Nos produits disposent des marquages spécifiques et nos entreprises sont pourves de la certification ISO 9001.

- Marquage CE conformément à la norme standard EN 14399-1 pour la boulonnerie de construction métallique à haute résistance apte à la précontrainte.
- Marquage CE conformément à la norme standard EN 14399-1 pour la boulonnerie de construction métallique non précontrainte.
- Marquage de produit “NF” d'AFNOR pour barrières métalliques de confinement de véhicules conformément à la norme standard NF P 93-412
- Certification du système de gestion ISO 9001:2015 octroyé par TÜV Rheinland Ibérica.
- Consultez les dernières mises à jour sur les homologations à: www.fatorgroup.com

DIN	ISO	EN	ASTM	Descripción/Description	Pg.
1	2339	-	-	Pasadores cónicos - Torneados Taper pins - Turned Goupilles coniques - Décolletées	17
7	2338	-	-	Pasadores cilíndricos Parallel pins (dowel pins) Goupilles cylindriques	19
84	1207	-	-	Tornillos de cabeza cilíndrica ranurada Slotted chesse head screws Vis à tête cylindrique fendue	21
85	1580	-	-	Tornillos de cabeza cilíndrica redondeada y ranurada Slotted pan head screws Vis à tête cylindrique fendue	22
93	-	-	-	Arandelas de seguridad con solapa Tab washers with long tab Rondelles de sécurité avec reverse	23
94	1234	-	-	Pasadores abiertos Split pins (cotter pins) Goupilles cylindriques fendues	24
96	-	-	-	Tornillos para madera con cabeza redonda ranurada Slotted round head wood screws Vis à bois à tête ronde avec rainure	26
97	-	-	-	Tornillos para madera con cabeza avellanada ranurada Slotted countersunk (flat) head wood screws Vis à bois à tête fraisée avec rainure	27
125-A	-	-	-	Arandelas planas Plain washers without chamfer Rondelles plates	28
126	7091	-	-	Arandelas planas Plain washers without chamfer Rondelles plates	29
127-B	-	-	-	Arandelas grower Spring lock washers Rondelles élastiques	30
137-A	-	-	-	Arandelas elásticas abombadas Curved spring washers Rondelles élastiques cintrées	31
137-B	-	-	-	Arandelas elásticas alabeadas Wave spring washers Rondelles élastiques ondulées	32
186-B	-	-	-	Tornillos con cabeza de martillo y cuello cuadrado T-head bolts with square neck Vis à tête rectangulaire à collet carré	33
315	-	-	-	Tuercas de mariposa Wings nuts - Rounded wings Ecrous à oreilles arrondies	34

DIN	ISO	EN	ASTM	Descripción/Description	Pg.
316	-	-	-	Tornillos de mariposa Wings screws Vis à oreilles	35
433	7092	-	-	Arandelas planas para tornillos de cabeza cilíndrica Plain washers for chesse head screws Rondelles plates pour vis à tête cylindrique	36
434	-	-	-	Arandelas cuadradas 8% en cuña para perfiles U Square taper washers 8% for u-sections Plaquettes obliques (HV) 8% pour profiles en u	37
435	-	-	-	Arandelas cuadradas 14% en cuña para perfiles "I" Square taper washers 14% for I-sections Plaquettes obliques (HV) 14% pour profiles en I	38
439-B	4035	-	-	Tuercas hexagonales bajas Hexagon thin nuts Ecrous hexagonaux bas	39
444-B	-	-	-	Tornillos de ojo Eye bolts Corps de boulon à oeil	40
463	-	-	-	Arandelas de seguridad con doble solapa Tab washers with long tab and wing Rondelles de sécurité avec deux revers	42
471	-	-	-	Anillos exteriores de seguridad Retaining rings for shaft Circlips pour arbres	43
472	-	-	-	Anillos interiores de seguridad Retaining rings for bores Circlips pour alesages	46
555	4034	-	-	Tuercas hexagonales Hexagon nuts Ecrous hexagonaux	49
557	-	-	-	Tuercas cuadradas Square nuts Ecrous carrés	50
571	-	-	-	Tornillos para madera de cabeza hexagonal Hexagon head wood screws Vis à bois à tête hexagonale	51
580	3266	-	-	Cáncamo roscado - Rosca macho Lifting eye bolts Vis à anneau	52
582	-	-	-	Cáncamo roscado - Rosca hembra SphericalLifting eye nuts Ecrous à anneau	53
603	8677	-	-	Tornillos de cabeza abombada y cuello cuadrado Mushroom head square neck bolts (cup square neck bolts) Vis à tête bombée à collet carré	54

DIN	ISO	EN	ASTM	Descripción/Description	Pg.
604	-	-	-	Tornillo de cabeza avellanada con prisionero Flat countersunk nib bolts Boulon à tête fraisée avec ergot	55
605	-	-	-	Tornillos de cabeza avellanada y cuello cuadrado alto Flat countersunk square neck bolts Boulon à tête fraisée à collet carré long	56
608	-	-	-	Tornillos de cabeza avellanada y cuello cuadrado bajo Flat countersunk square neck bolts Boulons à tête fraisée à collet carré court	57
660	-	-	-	Remaches macizos con cabeza redonda Rounds head rivets Rivets à tête ronde	58
661	1051	-	-	Remaches macizos con cabeza avellanada Countersunk head rivets Rivets à tête fraisée	59
906	-	-	-	Tapones cónicos roscados con hueco hexagonal - Rosca fina Hexagon socket pipe plugs - Metric fine tapered external screw thread Bouchons à six pans creux - Filetage métrique, conique, extérieur, à pas fin	60
908	-	-	-	Tapones cilíndricos roscados con hueco hexagonal - Rosca fina Hexagon socket screws plugs - Metric fine cylindrical thread Bouchons à collerette et à six pans creux - Filetage métrique cylindrique, à pas fin	61
910	-	-	-	Tapones cilíndricos roscados con cabeza hexagonal y collar - Rosca fina Hexagon head screws plugs - Metric fine cylindrical thread Bouchons à tête hexagonales à collerette - Filetage métrique cylindrique, à pas fin	62
911	2936	-	-	Llaves hexagonales acodadas Hexagon socket screw keys Clés males hexagonales, coudées	63
912	4762	-	-	Tornillos de cabeza cilíndrica con hueco hexagonal Hexagon socket head cap screws Vis à tête cylindrique à six pans creux	64
913	4026	-	-	Tornillos sin cabeza con hueco hexagonal y extremo biselado Hexagon socket set screws with flat point Vis sans tête à six pans creux - A bout plat	66
914	4027	-	-	Tornillos sin cabeza con hueco hexagonal y extremo cónico Hexagon socket set screws with cone point Vis sans tête à six pans creux - A bout conique	67
915	4028	-	-	Tornillos sin cabeza con hueco hexagonal y pivote Hexagon socket set screws with dog point Vis sans tête à six pans creux et pivot	68
916	4029	-	-	Tornillos sin cabeza con hueco hexagonal y extremo biselado hueco Hexagon socket set screws with cup point Vis sans tête à six pans creux avec extrémité biseautée	69
928	-	-	-	Tuercas cuadradas para soldar Square weld nuts Ecrous carrés à souder	70

DIN	ISO	EN	ASTM	Descripción/Description	Pg.
929	-	-	-	Tuercas hexagonales para soldar Hexagon weld nuts Ecrous hexagonaux à souder	71
931	-	-	-	Tornillos de cabeza hexagonal, parcialmente roscados Hexagon head bolts Boulons à tête hexagonale, partiellement filetées	72
933	-	-	-	Tornillos de cabeza hexagonal, totalmente roscados Hexagon head bolt, fully threaded Boulons à tête hexagonale, totalement filetées	75
934	-	-	-	Tuercas hexagonales Hexagon nuts Ecrous hexagonaux	78
935	-	-	-	Tuercas hexagonales Hexagon castle nuts Ecrous hexagonaux avec couronne crénelée	78
936	4035	-	-	Tuercas hexagonales bajas Hexagon thin nuts Ecrous hexagonaux bas	80
960	8765	-	-	Tornillos de cabeza hexagonal - Rosca métrica fina Hexagon head bolts - Metric fine pitch thread Boulon à tête hexagonale - Filetage métrique à pas fin	83
961	8676	-	-	Tornillos de cabeza hexagonal - Rosca métrica fina Hexagon head bolts - Metric fine pitch thread Boulon à tête hexagonale - Filetage métrique à pas fin	84
963	2009	-	-	Tornillos de cabeza avellanada ranurada Slotted countersunk head screws Vis à tête fraisée avec rainure	85
964	2010	-	-	Tornillos de cabeza avellanada abombada ranurada Slotted raised countersunk head screws Vis à tête fraisée bombée fendue	86
965	7046	-	-	Tornillos de cabeza avellanada con hueco cruciforme Cross recessed countersunk head screws Vis à tête fraisée à empreinte cruciforme	87
966	7047	-	-	Tornillos de cabeza avellanada abombada con hueco cruciforme Cross recessed raised countersunk head screws Vis à tête fraisée bombée à empreinte cruciforme	88
975	-	-	-	Varillas roscada - Largo 1 metro Threaded rods - Length 1 meter Tiges filetées - Longueur 1 mètre	89
976-A	-	-	-	Espárragos totalmente roscado Stud bolts Tiges filetées	90
980-V	7042	-	-	Tuercas hexagonales de seguridad todo metal Prevailing torque type hexagonals nuts all metal Ecrous hexagonaux de sécurité tout métal	91

DIN	ISO	EN	ASTM	Descripción/Description	Pg.
982	7040	-	-	Tuercas hexagonales de seguridad con anillo plástico - Tipo alta Prevailing torque type hexagon nuts with non-metallic insert - High type Ecrous hexagonaux de sécurité avec anneau nylon - Type haut	92
985	10511	-	-	Tuercas hexagonales de seguridad con anillo plástico Prevailing torque type hexagon nuts with nylon insert Ecrous hexagonaux de sécurité avec anneau nylon	93
1440	8738	-	-	Arandelas planas para pernos Plain washers for clevis pins Rondelles plates pour axes d'articulation	94
1441	-	-	-	Arandelas planas para pernos Plain washers for clevis pins Rondelles plates pour axes d'articulation	95
1470	8739	-	-	Pasadores cilíndricos estriados con extremo de introducción Grooved pins, full length parallel grooved with pilot Goupilles cylindriques cannelées avec bout	96
1471	8744	-	-	Pasadores cónicos estriados Grooved pins, full length taper grooved Goupilles coniques striées	97
1472	8745	-	-	Pasadores ajustados estriados Grooved pins, half length taper grooved Goupilles d'ajustage striées	98
1473	8740	-	-	Pasadores cilíndricos estriados Grooved pins, full length parallel grooved with chamfer Goupilles cylindriques striées	99
1474	8741	-	-	Pasadores estriados con espiga cilíndrica Grooved pins, half length reverse grooved Goupilles striées embrochables	101
1475	8742	-	-	Pasadores cilíndricos con estriado central Grooved pins, third length center grooved Goupilles striées bombées	102
1476	8746	-	-	Remaches redondos estriados Round head grooved pins Goupilles cannelées à tête demi-ronde	103
1478	-	-	-	Tuerca de tensor Turnbuckle Tendeur	104
1481	8752	-	-	Pasadores elásticos Spring-type straight pins - Slotted, heavy duty Goupilles élastiques - Serie epaisse	105
1587	4029	-	-	Tuercas hexagonales de sombrerete Hexagon domed cap nuts, high type Ecrous hexagonaux borgnes à calotte, type haut	107
2093-A	-	-	-	Arandelas de platillo - Tipo A (pesadas) Disc springs Type A (heavy) Rondelles ressort Type A (lourd)	108

DIN	ISO	EN	ASTM	Descripción/Description	Pg.
2093-B	-	-	-	Arandelas de platillo - Tipo B (medio) Disc springs Type B (medium) Rondelles ressort Type B (moyen)	109
6325	8734	-	-	Pasadores cilíndricos. Acero templado Parallel pins (dowel pins) - Hardened Goupilles cylindriques - Acier trempé	110
6330-B	-	-	-	Tuercas hexagonales altura 1,5 d Hexagon nuts 1,5 d Ecrous hexagonaux 1,5 d	112
6334	-	-	-	Tuercas hexagonales de conexión - Altura 3xd Hexagon connection nuts - Height 3xd Ecrous hexagonaux de jonction - Hauteur 3xd	113
6797-A	-	-	-	Arandelas elásticas con dentado exterior Toothed lock washers external teeth Rondelles élastiques à dents extérieures espacées	114
6797-J	-	-	-	Arandelas elásticas con dentado interior Toothed lock washers internal teeth Rondelles élastiques à dents intérieures espacées	115
6798-A	-	-	-	Arandelas elásticas de abanico con dentado exterior Serrated lock washers external teeth Rondelles élastiques à dents chevauchantes extérieures	116
6798-J	-	-	-	Arandelas elásticas de abanico con dentado interior Serrated lock washers internal teeth Rondelles élastiques à dents chevauchantes intérieures	117
6798-V	-	-	-	Arandelas elásticas cónicas de abanico con dentado exterior Countersunk serrated lock washers external teeth Rondelles élastiques concaves à dents chevauchantes extérieures	118
6799	-	-	-	Anillos de seguridad para eje Retaining rings for shafts Anneaux de sécurité pour axe	119
6912	-	-	-	Tornillos con cabeza cilíndrica baja con hueco hexagonal y centrador Hexagon socket head cap screws with centre hole and low head Vis à tête cylindrique réduite à six pans creux avec trou de guidage	120
6914	7412	-	-	Tornillos de cabeza hexagonal de alta resistencia (HV) High strength structural bolts (HV) Vis à haute résistance (HV)	122
6914	-	-	-	Longitudes de apriete Tightening lengths Longueur de serrage	123
6915	7414	-	-	Tuercas hexagonales para estructuras metálicas (HV) High-strength structural hexagonal nuts (HV) Ecrous hexagonaux à haute résistance (HV)	124
6916	7416	-	-	Arandelas planas para estructuras metálicas (HV) High-strength structural washers (HV) Rondelles à haute résistance (HV)	125

DIN	ISO	EN	ASTM	Descripción/Description	Pg.
6917	-	-	-	Arandelas cuadradas 14% en cuña para perfiles "I" (HV) Square taper washers 14% for "I" - sections (HV) Plaquettes obliques 14% pour profilés en "I" (HV)	126
6918	-	-	-	Arandelas cuadradas 8% en cuña para perfiles "U" (HV) Square taper washers 8% for "U" - sections (HV) Plaquettes obliques 8% pour profilés en "U" (HV)	127
6921	4162	-	-	Tornillos de cabeza hexagonal con collar biselado Hexagon flange bolts Vis à tête hexagonale à embase cylindrique	128
6923	4161	-	-	Tuercas con base Hexagon flange nuts Ecrous hexagonaux à embase cylindrique-tronconique	129
6928-C	7053	-	-	Tornillos hexagonales para chapa, con collarín Hexagon washer head tapping screws Vis hexagonaux à embase cylindrique pour tôle	130
7337-A	-	-	-	Remaches con cabeza alomada Domed head blind rivets Rivets aveugles à tête plate	131
7337-B	-	-	-	Remaches con cabeza avellanada Countersunk head blind rivets Rivets aveugles à tête fraisée	132
7346	13337	-	-	Pasadores elásticos - Ejecución ligera Spring-type straight pins - Slotted, light duty Goupilles élastiques - Execution légère	133
7349	-	-	-	Arandelas gruesas Thick washers Rondelles grosses	136
7380	7380	-	-	Tornillos de cabeza abombada con hueco hexagonal Hexagon socket button head screws Vis à métaux à tête cylindrique bombée plate à six pans creux	137
7504-K	15480	-	-	Tornillos autotaladrantes de cabeza hexagonal con collarín Self-drilling hexagon head screws with collar Vis autoperceuses à tête hexagonale à embase cylindrique	138
7504-MH	15481	-	-	Tornillos autotaladrantes de cabeza cilíndrica abombada con hueco cruciforme Self-drilling cross recessed pan head screws Vis autoperceuses à tête cylindrique à empreinte cruciforme	139
7504-OH	15482	-	-	Tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada con hueco cruciforme Self-drilling cross recessed countersunk head screws Vis autoperceuses à tête fraisée à empreinte cruciforme	140
7505-A	-	-	-	Tornillos rosca aglomerado, cabeza avellanada, pozidrive Pozidrive countersunk head screws for chipboard Vis pour agglomérée à tête fraisée, pozidrive	141
7505-B	-	-	-	Tornillos rosca aglomerado, cabeza cilíndrica abombada, pozidrive Pozidrive raised cheese head screws for chipboard Vis pour aggloméré à tête cylindrique, bombée, pozidrive	142

DIN	ISO	EN	ASTM	Descripción/Description	Pg.
7967	-	-	-	Tuercas hexagonales de seguridad Self-locking counter nuts Ecrou hexagonal de sécurité	143
7971-C	1481	-	-	Tornillos autoroscantes de cabeza cilíndrica, redondeada ranurada Slotted pan head tapping screws Vis à tôle à tête cylindrique large, fendue	144
7972-C	1482	-	-	Tornillos autoroscantes de cabeza avellanada ranurada Slotted countersunk head tapping screws Vis à tôle à tête fraisée fendue	145
7973-C	1483	-	-	Tornillos autoroscantes de cabeza avellanada abombada y ranurada Slotted raised countersunk head tapping screws Vis à tôle à tête fraisée bombée, fendue	146
7980	-	-	-	Arandelas helicoidales de presión Spring lock washers Rondelles élastiques	147
7981-C	7049	-	-	Tornillos autoroscantes de cabeza cilíndrica abombada con hueco cruciforme Cross recessed pan head tapping screws Vis à tôle à tête cylindrique bombée large à empreinte cruciforme	148
7982-C	7050	-	-	Tornillos autoroscantes de cabeza avellanada con hueco cruciforme Cross recessed flat countersunk head tapping screws Vis à tête fraisée à empreinte cruciforme	149
7983-C	7051	-	-	Tornillos autoroscantes de cabeza avellanada abombada, mortaja phillips Cross recessed raised countersunk head tapping screws Vis à tôle à tête fraisée bombée à empreinte cruciforme	150
7984	-	-	-	Tornillos de cabeza cilíndrica baja con hueco hexagonal Hexagon socket head cap screws with low head Vis à tête cylindrique réduite à six pans creux	151
7985	7045	-	-	Tornillos de cabeza cilíndrica abombada con hueco cruciforme Cross recessed raised cheese head screws Vis à tête cylindrique bombée à empreinte cruciforme	152
7989	-	-	-	Arandelas para construcciones metálicas Washers for steel structures Rondelles pour constructions métalliques	153
7990-555	-	-	-	Tornillos hexagonales con tuercas hexagonales para estructuras de acero Hexagon head bolts with hexagon nut Vis à tête hexagonale avec écrou hexagonal	154
7991	10642	-	-	Tornillos de cabeza avellanada con hueco hexagonal Hexagon socket countersunk head screws Vis à tête fraisée à six pans creux	155
9021	7093	-	-	Arandelas planas d2≈3xd1 Plain washers d2≈3xd1 Rondelles plates d2≈3xd1	156
-	4014	-	-	Tornillos de cabeza hexagonal, parcialmente roscados Hexagon head bolts Boulons à tête hexagonale, partiellement filetées	157

DIN	ISO	EN	ASTM	Descripción/Description	Pg.
-	4017	-	-	Tornillos de cabeza hexagonal, totalmente roscados Hexagon head bolt, fully threaded Boulons à tête hexagonale, totalement filetés	160
-	4032	-	-	Tuercas hexagonales Hexagon nuts Écrous hexagonaux	163
-	7089	-	-	Arandelas planas Plain washers without chamfer Rondelles plates	164
-	-	14399-3	-	Tornillos de cabeza hexagonal de alta resistencia (HR) High strength structural bolts (HR) Vis à haute resistance (HR)	165
-	-	14399-3	-	Tornillo - Longitudes de apriete Bolt - tightening lengths Vis - longueur de serrage	166
-	-	14399-3	-	Tuercas hexagonales para estructuras metálicas (HR) High-strength structural hexagonal nuts (HR) Ecrous hexagonaux à haute résistance (HR)	167
-	-	14399-4	-	Tornillos de cabeza hexagonal de alta resistencia (HV) High strength structural bolts (HV) Vis à haute resistance (HV)	168
-	-	14399-4	-	Tornillo - Longitudes de apriete Bolt - tightening lengths Vis - longueur de serrage	169
-	-	14399-4	-	Tuercas hexagonales para estructuras metálicas (HV) High-strength structural hexagonal nuts (HV) Ecrous hexagonaux pour structures métalliques (HV)	170
-	-	14399-6	-	Arandelas planas para estructuras metálicas (HV-HR) High-strength structural washers (HV-HR) Rondelles à haute résistance (HV-HR)	171
-	-	14399-9	-	Indicadores directos de tensión Direct tension indicator Indicateur direct de tension	172
-	-	14399-9	-	Arandelas planas para estructuras metálicas (HN) High-strength structural washers (HN) Rondelles à haute résistance (HN)	173
-	-	-	F959M	Indicadores directos de tensión Direct tension indicator Indicateur direct de tension	174
-	-	-	F959	Indicadores directos de tensión Direct tension indicator Indicateur direct de tension	175
-	-	-	A193	Espárragos totalmente roscados ASTM A193 Studbolts ASTM A193 Goujons filetés ASTM a193	176

DIN	ISO	EN	ASTM	Descripción/Description	Pg.
-	-	-	A194	Tuercas hexagonales ASTM A194 calidad 2H Hex nuts ASTM A194 grade 2H Ecrous hexagonaux ASTM A194 qualitée 2H	177
-	-	-	A325M	Tornillos métricos de cabeza hexagonal Metric heavy hex structural bolts Bolulons à tête hexagonale	178
-	-	-	A325	Tornillos de cabeza hexagonal en pulgadas Heavy hex structural bolts Bolulons à tête hexagonale	179
-	-	-	A490M	Tornillos métricos de cabeza hexagonal Metric heavy hex structural bolts Bolulons à tête hexagonale	180
-	-	-	A490	Tornillos de cabeza hexagonal en pulgadas Heavy hex structural bolts Bolulons à tête hexagonale	181
-	-	-	A563M	Tuercas hexagonales tipo heavy Heavy hexagon nuts Ecrous hexagonaux	182
-	-	-	A563	Tuercas hexagonales tipo heavy Heavy hexagon nuts Ecrous hexagonaux	183
-	-	E25-511/L	-	Arandelas de contacto - Tipo L Contact-lock washers - Type L Rondelles de contact - Type L	184
-	-	E25-511/M	-	Arandelas de contacto - Tipo M Contact-lock washers - Type M Rondelles de contact - Type M	185
-	-	E25-511/Z	-	Arandelas de contacto - Tipo Z Contact-lock washers - Type Z Rondelles de contact - Type Z	186
-	-	-	F436M	Arandelas planas métricas Hardened Steel Washers Rondelles plates	187
-	-	-	F436	Arandelas planas pulgadas Hardened Steel Washers Rondelles plates	188

ISO	DIN	EN	ASTM	Descripción/Description	Pg.
1051	661	-	-	Remaches macizos con cabeza avellanada Countersunk head rivets Rivets à tête fraisée	59
1207	84	-	-	Tornillos de cabeza cilíndrica ranurada Slotted chesse head screws Vis à tête cylindrique fendue	21
1234	94	-	-	Pasadores abiertos Split pins (cotter pins) Goupilles cylindriques fendues	24
1481	7971-C	-	-	Tornillos autoroscantes de cabeza cilíndrica, redondeada ranurada Slotted pan head tapping screws Vis à tôle à tête cylindrique large, fendue	144
1482	7972-C	-	-	Tornillos autoroscantes de cabeza avellanada ranurada Slotted countersunk head tapping screws Vis à tôle à tête fraisée fendue	145
1483	7973-C	-	-	Tornillos autoroscantes de cabeza avellanada abombada y ranurada Slotted raised countersunk head tapping screws Vis à tôle à tête fraisée bombée, fendue	146
1580	85	-	-	Tornillos de cabeza cilíndrica redondeada y ranurada Slotted pan head screws Vis à tête cylindrique fendue	22
2009	963	-	-	Tornillos de cabeza avellanada ranurada Slotted countersunk head screws Vis à tête fraisée avec rainure	85
2010	964	-	-	Tornillos de cabeza avellanada abombada ranurada Slotted raised countersunk head screws Vis à tête fraisée bombée fendue	86
2338	7	-	-	Pasadores cilíndricos Parallel pins (dowel pins) Goupilles cylindriques	19
2339	1	-	-	Pasadores cónicos - Torneados Taper pins - Turned Goupilles coniques - Décolletées	17
2936	911	-	-	Llaves hexagonales acodadas Hexagon socket screw keys Clés males hexagonales, coudées	63
3266	580	-	-	Cáncamo roscado - Rosca macho Lifting eye bolts Vis à anneau	52
4014	-	-	-	Tornillos de cabeza hexagonal, parcialmente roscados Hexagon head bolts Boulons à tête hexagonale, partiellement filetés	157
4017	-	-	-	Tornillos de cabeza hexagonal, totalmente roscados Hexagon head bolt, fully threaded Boulons à tête hexagonale, totalement filetés	160
4026	913	-	-	Tornillos sin cabeza con hueco hexagonal y extremo biselado Hexagon socket set screws with flat point Vis sans tête à six pans creux - A bout plat	66

ISO	DIN	EN	ASTM	Descripción/Description	Pg.
4027	914	-	-	Tornillos sin cabeza con hueco hexagonal y extremo cónico Hexagon socket set screws with cone point Vis sans tête à six pans creux - A bout conique	67
4028	915	-	-	Tornillos sin cabeza con hueco hexagonal y pivote Hexagon socket set screws with dog point Vis sans tête à six pans creux et pivot	68
4029	916	-	-	Tornillos sin cabeza con hueco hexagonal y extremo biselado hueco Hexagon socket set screws with cup point Vis sans tête à six pans creux avec extrémité biseautée	69
4029	1587	-	-	Tuercas hexagonales de sombrerete Hexagon domed cap nuts, high type Ecrous hexagonaux borgnes à calotte, type haut	107
4032	-	-	-	Tuercas hexagonales Hexagon nuts Écrous hexagonaux	163
4034	555	-	-	Tuercas hexagonales Hexagon nuts Ecrous hexagonaux	49
4035	439-B	-	-	Tuercas hexagonales bajas Hexagon thin nuts Ecrous hexagonaux bas	39
4035	936	-	-	Tuercas hexagonales bajas Hexagon thin nuts Ecrous hexagonaux bas	80
4161	6923	-	-	Tuercas con base Hexagon flange nuts Ecrous hexagonaux à embase cylindrique-tronconique	129
4162	6921	-	-	Tornillos de cabeza hexagonal con collar biselado Hexagon flange bolts Vis à tête hexagonale à embase cylindrique	128
4762	912	-	-	Tornillos de cabeza cilíndrica con hueco hexagonal Hexagon socket head cap screws Vis à tête cylindrique à six pans creux	64
7040	982	-	-	Tuercas hexagonales de seguridad con anillo plástico - Tipo alta Prevailing torque type hexagon nuts with non-metallic insert - High type Ecrous hexagonaux de sécurité avec anneau nylon - Type haut	92
7042	980-V	-	-	Tuercas hexagonales de seguridad todo metal Prevailing torque type hexagonals nuts all metal Ecrous hexagonaux de sécurité tout métal	91
7045	7985	-	-	Tornillos de cabeza cilíndrica abombada con hueco cruciforme Cross recessed raised cheese head screws Vis à tête cylindrique bombée à empreinte cruciforme	152
7046	965	-	-	Tornillos de cabeza avellanada con hueco cruciforme Cross recessed countersunk head screws Vis à tête fraisée à empreinte cruciforme	87
7047	966	-	-	Tornillos de cabeza avellanada abombada con hueco cruciforme Cross recessed raised countersunk head screws Vis à tête fraisée bombée à empreinte cruciforme	88

ISO	DIN	EN	ASTM	Descripción/Description	Pg.
7049	7981-C	-	-	Tornillos autoroscantes de cabeza cilíndrica abombada con hueco cruciforme Cross recessed pan head tapping screws Vis à tôle à tête cylindrique bombée large à empreinte cruciforme	148
7050	7982-C	-	-	Tornillos autoroscantes de cabeza avellanada con hueco cruciforme Cross recessed flat countersunk head tapping screws Vis à tête fraisée à empreinte cruciforme	149
7051	7983-C	-	-	Tornillos autoroscantes de cabeza avellanada abombada, mortaja phillips Cross recessed raised countersunk head tapping screws Vis à tôle à tête fraisée bombée à empreinte cruciforme	150
7053	6928-C	-	-	Tornillos hexagonales para chapa, con collarín Hexagon washer head tapping screws Vis hexagonaux à embase cylindrique pour tôle	130
7089	-	-	-	Arandelas planas Plain washers without chamfer Rondelles plates	164
7091	126	-	-	Arandelas planas Plain washers without chamfer Rondelles plates	29
7092	433	-	-	Arandelas planas para tornillos de cabeza cilíndrica Plain washers for chesse head screws Rondelles plates pour vis à tête cylindrique	36
7093	9021	-	-	Arandelas planas d2≈3xd1 Plain washers d2≈3xd1 Rondelles plates d2≈3xd1	156
7380	7380	-	-	Tornillos de cabeza abombada con hueco hexagonal Hexagon socket button head screws Vis à métaux à tête cylindrique bombée plate à six pans creux	137
7412	6914	-	-	Tornillos de cabeza hexagonal de alta resistencia (HV) High strength structural bolts (HV) Vis à haute resistance (HV)	122
7414	6915	-	-	Tuercas hexagonales para estructuras metálicas (HV) High-strength structural hexagonal nuts (HV) Ecrous hexagonaux à haute résistance (HV)	124
7416	6916	-	-	Arandelas planas para estructuras metálicas (HV) High-strength structural washers (HV) Rondelles à haute résistance (HV)	125
8676	961	-	-	Tornillos de cabeza hexagonal - Rosca métrica fina Hexagon head bolts - Metric fine pitch thread Boulon à tête hexagonale - Filetage métrique à pas fin	84
8677	603	-	-	Tornillos de cabeza abombada y cuello cuadrado Mushroom head square neck bolts (cup square neck bolts) Vis à tête bombée à collet carré	54
8734	6325	-	-	Pasadores cilíndricos. Acero templado Parallel pins (dowel pins) - Hardened Goupilles cylindriques - Acier trempé	110
8738	1440	-	-	Arandelas planas para pernos Plain washers for clevis pins Rondelles plates pour axes d'articulation	94

ISO	DIN	EN	ASTM	Descripción/Description	Pg.
8739	1470	-	-	Pasadores cilíndricos extriados con extremo de introducción Grooved pins, full length parallel grooved with pilot Goupilles cylindriques cannelées avec bout	96
8740	1473	-	-	Pasadores cilíndricos extriados Grooved pins, full length parallel grooved with chamfer Goupilles cylindriques striées	99
87401	1474	-	-	Pasadores estriados con espiga cilíndrica Grooved pins, half length reverse grooved Goupilles striées embrochables	101
8742	1475	-	-	Pasadores cilíndricos con estriado central Grooved pins, third length center grooved Goupilles striées bombées	102
8744	1471	-	-	Pasadores cónicos estriados Grooved pins, full length taper grooved Goupilles coniques striées	97
8745	1472	-	-	Pasadores ajustados estriados Grooved pins, half length taper grooved Goupilles d'ajustage striées	98
8746	1476	-	-	Remaches redondos estriados Round head grooved pins Goupilles cannelées à tête demi-ronde	103
8752	1481	-	-	Pasadores elásticos Spring-type straight pins - Slotted, heavy duty Goupilles élastiques - Serie epaisse	105
8765	960	-	-	Tornillos de cabeza hexagonal - Rosca métrica fina Hexagon head bolts - Metric fine pitch thread Boulon à tête hexagonale - Filetage métrique à pas fin	83
10642	7991	-	-	Tornillos de cabeza avellanada con hueco hexagonal Hexagon socket countersunk head screws Vis à tête fraisée à six pans creux	155
10511	985	-	-	Tuercas hexagonales de seguridad con anillo plástico Prevailing torque type hexagon nuts with nylon insert Ecrous hexagonaux de sécurité avec anneau nylon	93
13337	7346	-	-	Pasadores elásticos - Ejecución ligera Spring-type straight pins - Slotted, light duty Goupilles élastiques - Execution légère	133
15480	7504-K	-	-	Tornillos autotaladrantes de cabeza hexagonal con collarín Self-drilling hexagon head screws with collar Vis autoperceuses à tête hexagonale à embase cylindrique	138
15481	7504-MH	-	-	Tornillos autotaladrantes de cabeza cilíndrica abombada con hueco cruciforme Self-drilling cross recessed pan head screws Vis autoperceuses à tête cylindrique à empreinte cruciforme	139
15482	7504-OH	-	-	Tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada con hueco cruciforme Self-drilling cross recessed countersunk head screws Vis autoperceuses à tête fraisée à empreinte cruciforme	140

Otras piezas/Other pieces/Autres pièces	Pg.
Tornillos autorroscantes de cabeza abombada baja, con arandela prensada Cross recessed mushroom head tapping screws with flange Vis à tôle à tête ronde avec rondelle pressée à empreinte cruciforme	189
Tornillos doble rosca Dowel screws Vis combi/goujons	190
Tuercas clavables Drive-in nuts for wood Ecrous à enfoncer pour bois	191
Tuercas remachables con cabeza avellanada Blind rivet nuts with countersunk head Ecrous noyés avec tête fraisée	192
Tuercas remachables con cabeza cilíndrica Blind rivet nuts with cylindrical head Ecrous noyés avec tête plate	193
Manguitos de unión Round connection nuts Ecrous cylindriques de jonction	194
Arandelas de estanqueidad Sealing rings Rondelles d'étancheite	195
Anclajes de anillo expansor Wedge anchors Ancres goujons avec anneau d'expansion	196
Tacos de anclaje - Tornillo Sleeve anchors - Bolt Chevilles d'expansion - Boulon	200
Tacos de anclaje - Espárrago Sleeve anchors - Rod Chevilles d'expansion - Goujons	202
Tacos de anclaje - Gancho Sleeve anchors - open eye bolt Chevilles d'expansion - Piton ouvert	203
Tacos de anclaje - Argolla Sleeve anchors - eye Bolt Chevilles d'expansion - Piton	204
Anclajes para grandes cargas - Tipo Tornillo Highload anchors - Bolt type Fixations lourdes - Type Boulon	205
Anclajes para grandes cargas - Tipo Espárrago Highload anchors - Stud type Fixations lourdes - Type Goujon	206

Otras piezas/Other pieces/Autres pièces	Pg.
Anclajes de expansión - Tipo Tornillo - Zamak	207
Expanding shells - Bolt Type - Zamak	
Douilles à expansion - Type Boulon - Zamak	
Anclajes de expansión - Tipo Espárrago - Zamak	208
Expanding shells - Rod Type - Zamak	
Douilles à expansion - Type Boulon - Zamak	
Anclajes de expansión con gancho - Zamak	209
Expanding shells whith open eye bolt - Zamak	
Douilles à expansion - Type Boulon - Zamak	
Anclajes de expansión con argolla - Zamak	210
Expanding shells whith eye bolt - Zamak	
Douilles à expansion - Type Boulon - Zamak	
Anclajes de expansión tipo camisa - Zamak	211
Expanding shells - Zamak	
Douilles à expansion - Type Boulon - Zamak	
Anclajes de rosca hembra	212
Drop-in anchors	
Chevilles à frappe	
Cápsulas químicas	213
Resin capsules	
Ampoules de resine	
Espárragos roscados para anclajes químicos	213
Threaded studs - For chemical anchors	
Tiges d'ancrage pour fixations chimiques	
Tacos - Nylon - Color gris	214
Wall plugs - Nylon - Grey colour	
Chevilles - Nylon - Couleur grise	
Varillas roscadas - Rosca un extremo	215
Threaded rods - One side	
Tiges filetées - Un côté	
Varillas roscadas - Rosca dos extremos	216
Threaded rods - Both sides	
Tiges filetées - Deux côtés	
Abarcones	217
U-Bolts	
Etriers en U	
Pernos de anclaje - Forma "J"	218
J-Bolts	
Etriers en "J"	
Pernos de anclaje - Forma "L"	219
L-Bolts	
Etriers en "L"	

