C/ Bizkargi, 6 – POL. SARRIKOLA
48195 LARRABETZU (BIZKAIA)
Telf. 944 123 199 Fax. 944 117 132

Ficha técnica

Titulo	Características mecánicas de los elementos de fijación fabricados de aceros al carbono y de aceros aleados. Parte 1 Pernos, tornillos y bulones.
Norma	UNE-EN ISO 898-1

1.- Objeto y campo de aplicación.

Esta parte de la norma especifica las características mecánicas de los pernos, tornillo sy bulones fabricados de acero al carbono y de acero aleado cuando se ensayan a un intervalo de temperatura ambiente de 10 º C a 35 ºC.

Esta parte de la Norma es aplicable a pernos, tornillos y bulones:

- Con rosca de paso grueso M-1,6 a M39 y con rosca de paso fino M8X1 a M39X3
- Con rosca ISO triangular, según la norma ISO 68-1
- Con combinaciones diámetro/paso de acuerdo con las normas ISO 261 e ISO 262
- Con tolerancias de rosca de acuerdo con las Normas ISO 965-1, ISO 965-2 e ISO 965-4
- Fabricados de acero al carbono o de acero aleado

No es aplicable a los tornillos prisiones y elementos de fijación roscados similares no sometidos a esfuerzos de tracción (véase la Norma ISO 898-5)

No especifica requisitos para características tales como:

- Soldabilidad
- Resistencia a la corrosión
- Capacidad para resistir temperaturas por encima de +300ºC(+250ºC para 10.9) o por debajo de –50ºC
- Resistencia a esfuerzos cortantes
- Resistencia a la fatiga

C/ Bizkargi, 6 – POL. SARRIKOLA
48195 LARRABETZU (BIZKAIA)
Telf. 944 123 199 Fax. 944 117 132

2- Composición química.

El sistema de designación para las clases de los pernos, tornillos y bulones se muestra en la tabla 1.

Clase de calidad	Materiales y tratamientos	Límites de la composición química (análisis de comprobación) % (m/m)					Temperatura de revenido
		C		P	S	B	ºC
		Min	Max	Max	Max	Max	Min
4.6	Acero al carbono y acero al carbono con aditivos	--	0.55	0.05	0.06	No especificado	--
4.8							
5.6		0.13					
5.8		--					
6.8		0.15					
8.8	Acero al carbono con aditivos(por ejemplo, B, Mn o Cr) templado y revenido	0.15	0.40	0.025	0.025	0.003	425
	Acero al carbono templado y revenido	0.25	0.55				
	Acero aleado templado y revenido	0.20					
9.8	Acero al carbono con aditivos(por ejemplo, B, Mn o Cr) templado y revenido	0.15	0.40	0.025	0.025	0.003	425
	Acero al carbono templado y revenido	0.25	0.55				
	Acero aleado templado y revenido	0.20					
10.9	Acero al carbono templado y revenido	0.25	0.55	0.025	0.025	0.003	425
	Acero al carbono con aditivos(por ejemplo, B, Mn o Cr) templado y revenido	0.20					
	Acero aleado templado y revenido						
12.9	Acero aleado templado y revenido	0.30	0.50	0.025	0.025	0.003	425
12.9	Acero al carbono con aditivos (por ejemplo, B, Mn, Cr o Mo) templado y revenido	0.28					380

C/ Bizkargi, 6 – POL. SARRIKOLA
48195 LARRABETZU (BIZKAIA)
Telf. 944 123 199 Fax. 944 117 132

3- Características mecánicas y físicas de los pernos, tornillos y bulones.

Cuando se ensayan por los metodos que se describen en el capítulo 8, los pernos, tornillos y bulones debener tener, a temperatura ambiente, las características mecánicas y físicas que se indican en la tabla.

Nº	Características mecánica y física		Clase de calidad									
			4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8 d=< 16 mm	8.8 d>16 mm	9.8 D=<16 Mm	10.9	12.9
1	Resistencia a la tracción Rm, MPa	nom.	400		500		600	800		900	1000	1200
		mín.	400	420	500	520	600	800	830	900	1040	1220
2	Límite elástico inferior, ReL, MPa	nom.	240	--	300	--	--	--	--	--	--	--
		mín.	240	--	300	--	--	--	--	--	--	--
3	Límite elástico convencional al 0.2% Rp0.2, MPa	nom.	--	--	--	--	--	640	640	720	900	1080
		mín.	--	--	--	--	--	640	660	720	940	1100
4	Límite elástico convencional al 0.0048d para elmentos de fijación enteros, Rpf, MPa	nom.	--	320	--	400	480	--	--	--	--	--
		mín.	--	340	--	420	480	--	--	--	--	--
5	Tensión bajo carga de prueba, Sp, MPa	nom.	225	310	280	380	440	580	600	650	830	970
	Relación de la tension bajo carga de prueba: Sp,nom/ReL,min o Sp,nom/Rp0.2mín o Sp,nom/Rpf,mín		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 probetas mecanizadas, A%	mín.	22	--	20	--	--	12	12	10	9	8
7	Reducción porcentual de la sección después de la rotura para probetas mecanizadas, A%	mín.	--					52		48	48	44
8	Alargamiento después de la rotura para elementos de fijación enteros, Af.	mín.	--	0.24	--	0.22	0.20	--	--	--	--	--
9	Solidez de la cabeza		Sin rotura									
10	Dureza Vickers, HV F>=98N	mín	120	130	155	160	190	250	255	290	320	385
		máx.	220				250	320	335	360	380	435
Nº	Características mecánica y física		Clase de calidad									
			4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8		9.8 D=<16 Mm	10.9	12.9
11	Dureza Brinell, HB F=30 D	mín.	114	124	147	152	181	245	250	286	316	380
		máx.	209				238	316	331	355	375	429

C/ Bizkargi, 6 – POL. SARRIKOLA
48195 LARRABETZU (BIZKAIA)
Telf. 944 123 199 Fax. 944 117 132

12	Dureza Rockwell, HRB	mín.	67	71	79	82	89	--				
		máx.	95.0				99.5	--				
	Dureza Rockwell, HRC	mín.	--					22	23	28	32	39
		máx.	--					32	34	37	39	44
13	Dureza superficial, HV 0,3	máx.	--					--			390	435
14	No carburización	máx.	--					h			h	H
15	Altura de la zona no descarburada de la zona roscada, E, mm	mín.	--					1/2 H1			2/3H1	3/4H1
	Profundidad de la descarburización completa de la rosca, G, mm	máx.	--					0.015				
16	Reducción de la dureza después del segundo revenido, HV		--					20				
17	Par de rotura, MB, Nm	mín.	--					De acuerdo con Norma ISO 898-7				
18	Resistencia al impacto,Kv, J	mín.	--		27	--		27	27	27	27	
19	Integridad de la superficie de acuerdo con		ISO 6157-1									ISO 6157-3

h La dureza superficial no debe ser mayor que 30 puntos Vickers por encima de la dureza medida del metal base del elemento de fijación cuando ambas mediciones se realizan con HV 0.3 (véase 9.11).

C/ Bizkargi, 6 – POL. SARRIKOLA
48195 LARRABETZU (BIZKAIA)
Telf. 944 123 199 Fax. 944 117 132

4- Cargas mínimas de rotura a tracción. Rosca métrica ISO de paso grueso.

Rosca[a] (d)	Área de esfuerzo nominal $A_{s,nom}$[b] mm2	Clase de Calidad								
		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
		Carga mínima de rotura a tracción ($A_{s,nom}xR_{m,min}$), N								
M3	5,03	2 010	2 110	2 510	2 620	3 020	4 020	4 530	5 230	6 140
M3,5	6,78	2 710	2 850	3 390	3 530	4 070	5 420	6 100	7 050	8 270
M4	8,78	3 510	3 690	4 390	4 570	5 270	7 020	7 900	9 130	10 700
M5	14,2	5 680	5 960	7 100	7 380	8 520	11 350	12 800	14 800	17 300
M6	20,1	8 040	8 440	10 000	10 400	12 100	16 100	18 100	20 900	24 500
M7	28,9	11 600	12 100	14 400	15 000	17 300	23 100	26 000	30 100	35 300

Rosca[a] (d)	Área de esfuerzo nominal $A_{s,nom}$[b] mm2	Clase de Calidad								
		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
		Carga mínima de rotura a tracción ($A_{s,nom}xR_{m,min}$), N								
M8	36,6	14 600	15 400	18 300	19 000	22 000	29 200	32 900	38 100	44 600
M10	58	23 200	24 400	29 000	30 200	34 800	46 400	52 200	60 300	70 800
M12	84,3	33 700	35 400	42 200	43 800	50 600	67 400[c]	75 900	87 700	103 000
M14	115	46 000	48 300	57 500	59 800	69 000	92 000[c]	104 000	120 000	140 000
M16	157	62 800	65 900	78 500	81 600	94 000	125 000[c]	141 000	163 000	192 000
M18	192	76 800	80 600	96 000	99 800	115 000	159 000	--	200 000	234 000
M20	245	98 000	103 000	122 000	127 000	147 000	203 000	--	255 000	299 000
M22	303	121 000	127 000	152 000	158 000	182 000	252 000	--	315 000	370 000
M24	353	141 000	148 000	176 000	184 000	212 000	293 000	--	367 000	431 000
M27	459	184 000	193 000	230 000	239 000	275 000	381 000	--	477 000	560 000
M30	561	224 000	236 000	280 000	292 000	337 000	466 000	--	583 000	684 000
M33	694	278 000	292 000	347 000	361 000	416 000	576 000	--	722 000	847 000
M36	817	327 000	343 000	408 000	425 000	490 000	678 000	--	850 000	997 000
M39	976	390 000	410 000	488 000	508 000	586 000	810 000	--	1020 000	1200 000

C/ Bizkargi, 6 – POL. SARRIKOLA
48195 LARRABETZU (BIZKAIA)
Telf. 944 123 199 Fax. 944 117 132

5- Cargas de prueba. Rosca métrica ISO de paso grueso.

Rosca[a] (d)	Área de esfuerzo nominal $A_{s,nom}$[b] mm2	Clase de Calidad								
		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
		Carga de prueba ($A_{s,nom}xS_p$), N								
M3	5,03	1 130	1 560	1 410	1 910	2 210	2 920	3 270	4 180	4 880
M3,5	6,78	1 530	2 100	1 900	2 580	2 980	3 940	4 410	5 630	6 580
M4	8,78	1 980	2 720	2 460	3 340	3 860	5 100	5 710	7 290	8 520
M5	14,2	3 200	4 400	3 980	5 400	6 250	8 230	9 230	11 800	13 800
M6	20,1	4 520	6 230	5 630	7 640	8 840	11 600	13 100	16 700	19 500
M7	28,9	6 500	8 960	8 090	11 000	12 700	16 800	18 800	24 000	28 000

Rosca[a] (d)	Área de esfuerzo nominal $A_{s,nom}$[b] mm2	Clase de Calidad								
		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
		Carga de prueba ($A_{s,nom}xS_p$), N								
M8	36,6	8 240	11 400	10 200	13 900	16 100	21 200	23 800	30 400	35 500
M10	58	13 000	18 000	16 200	22 000	25 500	33 700	37 700	48 100	56 300
M12	84,3	19 000	26 100	23 600	32 000	37 100	48 900[c]	54 800	70 000	81 800
M14	115	25 900	35 600	32 200	43 700	50 600	66 700[c]	74 800	95 500	112 000
M16	157	35 300	48 700	44 000	59 700	69 100	91 000[c]	102 000	130 000	152 000
M18	192	43 200	59 500	53 800	73 000	84 500	115 000	--	159 000	186 000
M20	245	55 100	76 000	68 600	93 100	108 000	147 000	--	203 000	238 000
M22	303	68 200	93 900	84 800	115 000	133 000	182 000	--	252 000	294 000
M24	353	79 400	109 000	98 800	134 000	155 000	212 000	--	293 000	342 000
M27	459	103 000	142 000	128 000	174 000	202 000	275 000	--	381 000	445 000
M30	561	126 000	174 000	157 000	213 000	247 000	337 000	--	466 000	544 000
M33	694	156 000	215 000	194 000	264 000	305 000	416 000	--	576 000	673 000
M36	817	184 000	253 000	229 000	310 000	359 000	490 000	--	678 000	792 000
M39	976	220 000	303 000	273 000	371 000	429 000	586 000	--	810 000	947 000