



**INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN
EDUARDO TORROJA**

C/ Serrano Galvache n. 4 28033 Madrid (Spain)
Tel.: (34) 91 302 04 40 Fax: (34) 91 302 07 00
direccion.ietcc@csic.es <https://dit.ietcc.csic.es>



Evaluación Técnica Europea

**ETE 20/0902
de 06/08/2024**

Parte general

**Organismo de Evaluación Técnica
emisor del ETE designado según
Art. 29 de Reglamento (UE)
305/2011:**

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo
Torroja (IETcc)

**Nombre comercial del producto de
construcción:**

Thunderbolt® Pro SXTB, SXTB A4

**Familia a la que pertenece el
producto de construcción:**

Tornillo hormigón de medidas 6, 8, 10, 12, 14, 16
y 18 para uso en hormigón.

Fabricante:

ICCONS
383 Frankston Dandenong Road
Dandenong South
VIC 3175 Australia.
Página web: www.iccons.com.au

Plantas de fabricación:

ICCONS planta 1

**Esta evaluación técnica europea
contiene:**

32 páginas incluyendo 3 anexos, que forman
parte integral de esta evaluación.

**Esta evaluación técnica europea se
emite de acuerdo con el Reglamento
(UE) n° 305/2011, sobre la base de:**

Documento de Evaluación Europeo DEE 330232-
01-0601 "Anclajes mecánicos para uso en
hormigón", ed. Diciembre 2019

Este ETE reemplaza:

ETE 20/0902 emitido el 21/04/2023



Código seguro de Verificación : GEN-9eba-c8ea-e46c-4982-8f9e-db34-52c5-9494 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

Esta Evaluación Técnica Europea es emitida por el Organismo de Evaluación Técnica en su lengua oficial. Las traducciones de la presente Evaluación Técnica Europea a otros idiomas se corresponderán plenamente con el documento emitido originalmente y se identificarán como tales.

Esta Evaluación Técnica Europea podrá ser cancelada por el Organismo de Evaluación Técnica, en particular de acuerdo con la información facilitada por la Comisión según el artículo 25 (3) del Reglamento (UE) N° 305/2011.

CSV : GEN-9eba-c8ea-e46c-4982-8f9e-db34-52c5-9494

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 22/08/2024 09:01 | Sin acción específica



PARTE ESPECÍFICA

1. Descripción técnica del producto

El tornillo hormigón Icons Thunderbolt® Pro SXTB es una fijación fabricada en acero al carbono en medidas 6, 8, 10, 12, 14, 16 y 18. El tornillo hormigón Icons SXTB A4 es una fijación en acero inoxidable en medidas 6, 8, 10 y 12. La fijación se instala en un agujero cilíndrico pretaladrado. La rosca especial de la fijación crea una rosca hembra en el elemento de hormigón mientras se instala. La fijación se caracteriza por interferencia mecánica entre el anclaje y el hormigón.

En el anexo A se indica una descripción del producto y de su instalación.

2. Especificación del uso previsto de acuerdo con el Documento de Evaluación Europeo aplicable.

Las prestaciones dadas en la sección 3 son válidas solo si el anclaje se usa de acuerdo con las especificaciones y condiciones dadas en el anexo B.

Las verificaciones y los métodos de evaluación en los que se basa la presente Evaluación Técnica Europea llevan a suponer una vida útil del anclaje de al menos 50 años. Las indicaciones sobre la vida útil no pueden interpretarse como una garantía dada por el fabricante, sino que deben considerarse únicamente como un medio para elegir los productos adecuados en relación con la vida laboral económicamente razonable esperada de las obras.

3. Prestaciones del producto y referencia a los métodos usados para su evaluación

3.1 Resistencia mecánica y estabilidad (RBO 1)

Caraterísticas esenciales	Prestaciones
Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas	Ver anexos C4 a C7
Desplazamientos bajo cargas de tracción y cortante	Ver anexos C8 y C9
Características esenciales y desplazamientos para prestaciones sísmicas categorías C1 & C2	Ver anexos C10 a C12

3.2 Seguridad en caso de incendio (RBO 2)

Caraterísticas esenciales	Prestaciones
Reacción al fuego	La fijación satisface los requisitos para clase A1
Características esenciales bajo exposición a fuego	Ver anexos C13 a C24

4. Evaluación y Verificación de la Constancia de las Prestaciones (en lo sucesivo EVCP), sistema aplicado con referencia a su base legal.

El acto legal europeo aplicable para el sistema de Evaluación y Verificación de la Constancia de las Prestaciones (ver anexo V del Reglamento (UE) no 305/2012) es el 96/582/EC.

El sistema aplicable es el 1.



5. Detalles técnicos necesarios para la aplicación del sistema EVCP, según lo dispuesto en el Documento de Evaluación Europeo aplicable.

Los detalles técnicos necesarios para la aplicación del sistema EVCP se establecen en el plan de calidad depositado en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja.



Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

C/ Serrano Galvache n.º 4. 28033 Madrid.
Tel: (+34) 91 302 04 40 Fax. (+34) 91 302 07 00
<https://dit.ietcc.csic.es>

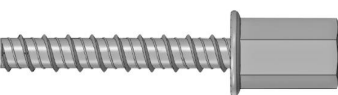


En nombre del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja
Madrid, 6 de Agosto de 2024

D. Ángel Castillo Talavera
Director



Tipos de producto

Croquis	Material / Recubrimiento	Medidas
	Acero al carbono: Nautilus® C Cincado Cincado lamelar Cinc níquel Galvanizado mecánico	Cabeza hexagonal con valona. Medidas: (6, 8, 10, 12, 14, 16 y 18)
		Cabeza hexagonal con valona. Huella hexalobular. Medida: (6)
		Cabeza redonda. Huella hexalobular. Medidas: (6 y 8)
		Avellanada. Huella hexalobular. Medidas: (6, 8 10 y 12)
		Cabeza alomada. Huella hexalobular. Medida: (6)
	Acero inoxidable: Acero inoxidable A4	Rosca macho (Hangerz™) Medida: (6, rosca externa M8, M10; 8 rosca externa M10, M12)
		Rosca hembra (Rod Hangerz™) Medidas: ((6, rosca interna M10; 8, rosca interna M10, M12)
		Cabeza roscada con tuerca DIN 934 clase 6 y arandela DIN 125. Medidas: (6 M8, 8 M10; 10 M12; 12 M14; 14 M16; 16 M18 y 18 M20)
		Cabeza roscada. Medidas: (6 M8, 8 M10; 10 M12; 12 M14; 14 M16; 16 M18 and 18 M20)

Thunderbolt® Pro SXTB, SXTB A4

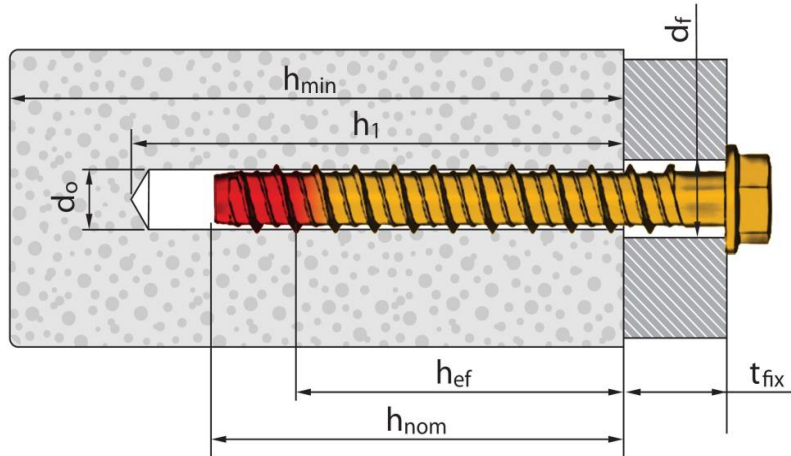
Descripción del producto

Versiones

Anexo A1



Condición instalada



- d_0 : Diámetro nominal de la broca
 d_f : Diámetro del taladro de paso en la placa de anclaje
 h_{ef} : Profundidad efectiva de anclaje
 h_1 : Profundidad del agujero
 h_{nom} : Profundidad de instalación en el hormigón
 h_{min} : Espesor mínimo del elemento de hormigón
 t_{fix} : Espesor de la placa de anclaje

Identificación en la cabeza del producto: logotipo de la compañía o "IC" + diámetro x longitud
Para cabezas donde no exista suficiente espacio disponible, la marca de longitud puede ser reemplazada por los siguientes códigos

Letra en cabeza	Longitud [mm]	Letra en cabeza	Longitud [mm]
A	35 ÷ 50	H	127 ÷ 139
B	51 ÷ 62	I	140 ÷ 151
C	63 ÷ 75	J	127 ÷ 139
D	76 ÷ 88	K	140 ÷ 151
E	89 ÷ 101	L	127 ÷ 139
F	102 ÷ 113	M	140 ÷ 151
G	114 ÷ 126		

Tabla A1: Materiales

Item	Designación	Material del tornillo hormigón SXTB	Material del tornillo hormigón SXTB A4
1	Anclaje	Acero al carbono, cincado ≥ 5 µm ISO 4042 Zn5 Acero al carbono, cinc níquel ≥ 8 µm ISO 4042, ZnNi8/An/T2 Acero al carbono, cinc lamelar ≥ 6 µm ISO 10683 Acero al carbono, galvanizado mecánico ≥ 40 µm EN ISO 12683 Zn 40 M(Fe) Acero al carbono, recubrimiento Nautilus®	Cabeza y fuste: acero inoxidable grado A4 ISO 3506-1 Punta: acero al carbono endurecido
Thunderbolt® Pro SXTB, SXTB A4			
Descripción del producto			Anexo A2
Condición instalada y materiales			



Especificaciones de uso previsto

Medida	6			8		10			12		14		16		18	
h _{nom}	35	40	55	50	65	55	75	85	75	105	75	115	80	120	90	140
SXTB																
Estático o cuasi estático	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sísmico categoría C1		✓	✓	✓	✓			✓		✓		✓				✓
Sísmico categoría C2				✓	✓			✓		✓		✓				✓
Exposición a fuego hasta 120 minutos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SXTB A4																
Estático o cuasi estático	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓						
Sísmico categoría C1		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓						
Sísmico categoría C2																
Exposición a fuego hasta 120 minutos	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓						

Materiales base:

- Hormigón armado y no armado peso normal sin fibras de acuerdo con EN 206:2013 + A2:2021.
- Clases de resistencia C20/25 a C50/60 de acuerdo con EN 206:2013 + A2:2021.
- Hormigón fisurado o no fisurado.

Condiciones de uso:

- SXTB: condiciones ambientales: fijaciones sujetas a condiciones interiores secas
- SXTB A4: fijaciones sometidas a la exposición atmosférica externas (incluyendo ambientes industriales y marinos) o a condiciones interiores húmedas permanentes si no existen condiciones agresivas particulares. Estas condiciones agresivas particulares son, por ejemplo: inmersión permanente o alternada en agua de mar o en la zona de salpicaduras del agua de mar, atmósferas de cloruros de piscinas cubiertas o atmósferas con contaminación química extrema (por ejemplo, en plantas de desulfuración o túneles de carretera donde se utilicen materiales de deshielo). Atmósferas bajo clase de Resistencia a la Corrosión CRC III, de acuerdo a la EN 1993-1-4:2006+A1:2015, anexo A.
- Hangerz™, Rod Hangerz™: la cabeza métrica del tornillo deberá tener una sección igual o superior a la sección neta del vástago del anclaje

Thunderbolt® Pro SXTB, SXTB A4

Uso previsto

Especificaciones

Anexo B1



Cálculo:

- Las fijaciones serán calculadas bajo la responsabilidad de un ingeniero con experiencia en fijaciones y obras de hormigón.
- Los procesos de cálculo y los planos verificables se preparan teniendo en cuenta las cargas que se van a fijar. La posición de la fijación se indicará en los planos de cálculo (por ejemplo, posición de la fijación respecto a armaduras o soportes, etc.).
- Las fijaciones bajo acciones estáticas o cuasi estáticas se calculan según el método A de acuerdo con EN 1992-4:2018.
- Las fijaciones bajo acciones sísmicas (hormigón fisurado) se calculan de acuerdo con EN 1992-4:2018. Las fijaciones serán instaladas fuera de las regiones críticas de la estructura de hormigón (por ejemplo, zonas de articulación). No están permitidas fijaciones a distancia o con capa de mortero.
- Las fijaciones bajo cargas a fuego se calculan de acuerdo con EN 1992-4:2018. Se debe asegurar que no se produce desprendimiento local del recubrimiento de hormigón.

Instalación:

- Taladrado solo en posición martillo: todos los tamaños y profundidades de instalación.
- La instalación de la fijación se realiza por personal debidamente cualificado y bajo la supervisión de la persona responsable de las cuestiones técnicas de la obra.
- En caso de agujero abortado: taladrar de nuevo a una distancia mínima de dos veces la profundidad del agujero abortado o a menor distancia si el agujero abortado se rellena con mortero de alta resistencia y si no está en dirección de la carga en los casos de cargas a cortantes u oblicuas.
- Después de la instalación no debe ser posible girar más el anclaje.
- La cabeza de la fijación debe apoyarse en la placa de anclaje y no debe estar dañada.

Thunderbolt® Pro SXTB, SXTB A4

Uso previsto

Especificaciones

Anexo B2



Tabla C1: Parámetros de instalación anclaje SXTB

Parámetros de instalación SXTB			Prestaciones							
			6			8		10		
h_{nom}	Profundidad nominal de instalación:	[mm]	35	40	55	50	65	55	75	85
h_{ef}	Profundidad efectiva de anclaje:	[mm]	26,0	30,0	43,0	37,5	50,5	41,5	58,5	67,0
d_o	Diámetro nominal de la broca:	[mm]	6			8		10		
d_f	Diámetro de paso en la placa de anclaje $\leq$	[mm]	9			12		14		
$T_{inst,max}$	Par de instalación $\leq$	[Nm]	10			20		30		
h_1	Profundidad del agujero $\geq$	[mm]	45	50	65	60	75	65	85	95
h_{min}	Espesor mínimo del hormigón:	[mm]	100	100	100	100	100	100	120	135
L_{min}	Longitud mínima total del anclaje:	[mm]	40	40	60	55	70	60	80	90
t_{fix}	Espesor de la placa de anclaje ¹⁾ :	[mm]	L-35	L-40	L-55	L-50	L-65	L-55	L-75	L-85
SW	Llave de vaso:	Hexagonal:	10			13		17		
		Hexagonal + huella	13			--		--		
		Macho:	13			17		--		
		Hembra:	13			13 / 17 ²⁾		--		
		Espárrago:	5			7		8		
TX	Punta hexalobular:	Avellanada:	30			45		50		
		Redonda:	40			45		--		
		Alomada:	30			--		--		
d_k	Diámetro cabeza avellanada:	[mm]	12,4			18		21		
s_{min}	Distancia mínima entre anclajes:	[mm]	35			35		50		
c_{min}	Distancia mínima al borde:	[mm]	35			35		40		
Equipo de instalación:			Bosch GDS 18E, 500 W. $T_{impact,max}$ 250 Nm, o equivalente			Makita TW0350, 400 W, $T_{impact,max}$ 350 Nm, o equivalente		Bosch GDS 24, 800 W. $T_{impact,max}$ 600 Nm, o equivalente		

- 1) L = longitud total del anclaje
2) Vaso 13 para M10; vaso 17 para M12

Parámetros de instalación SXTB			Prestaciones							
			12		14		16		18	
h_{nom}	Profundidad nominal de instalación:	[mm]	75	105	75	115	80	120	90	140
h_{ef}	Profundidad efectiva de anclaje:	[mm]	58,0	83,5	58,0	92,0	58,0	92,0	69,5	112,0
d_o	Diámetro nominal de la broca:	[mm]	12		14		16		18	
d_f	Diámetro de paso en la placa de anclaje $\leq$	[mm]	16		18		20		22	
$T_{inst,max}$	Par de instalación $\leq$	[Nm]	50		70		80		90	
h_1	Profundidad del agujero $\geq$	[mm]	90	120	90	130	100	140	110	160
h_{min}	Espesor mínimo del hormigón:	[mm]	120	170	120	185	115	185	140	225
L_{min}	Longitud mínima total del anclaje:	[mm]	75	105	75	115	80	120	90	140
t_{fix}	Espesor de la placa de anclaje ¹⁾ :	[mm]	L-75	L-105	L-75	L-115	L-80	L-120	L-90	L-140
SW	Llave de vaso:	Hexagonal:	19		21		24		26	
		Hembra:	M12: 19		--		--		--	
		Espárrago:	10		11		13		14	
TX	Punta hexalobular, avellanada	[--]	55		--		--		--	
d_k	Diámetro cabeza avellanada:	[mm]	24		--		--		--	
s_{min}	Distancia mínima entre anclajes:	[mm]	75		80		80		90	
c_{min}	Distancia mínima al borde:	[mm]	45		50		50		55	
Equipo de instalación:			Bosch GDS 24, 800 W. $T_{impact,max}$ 600 Nm, o equivalente							

- ¹⁾ L = longitud total del anclaje

Thunderbolt® Pro SXTB

Prestaciones

Parámetros de instalación

Anexo C1



Tabla C2: Parámetros de instalación anclaje SXTB A4

Parámetros de instalación SXTB A4			Prestaciones								
			6			8		10		12	
h _{nom}	Profundidad nominal de instalación:	[mm]	35	40	55	50	65	55	85	75	105
h _{ef}	Profundidad efectiva de anclaje:	[mm]	26,0	30,0	43,0	37,5	50,5	41,5	67,0	58,0	83,5
d ₀	Diámetro nominal de la broca:	[mm]	6			8		10		12	
d _r	Diámetro de paso en la placa de anclaje ≤	[mm]	9			12		14		16	
T _{inst,max}	Par de instalación ≤	[Nm]	10			20		30		50	
h ₁	Profundidad del agujero ≥	[mm]	45	50	65	60	75	65	95	90	120
h _{min}	Espesor mínimo del hormigón:	[mm]	80	80	80	80	80	80	100	120	160
L _{min}	Longitud mínima total del anclaje:	[mm]	35	40	55	50	65	55	85	75	105
t _{fix}	Espesor de la placa de anclaje ¹⁾ :	[mm]	L-35	L-40	L-55	L-50	L-65	L-55	L-85	L-75	L-105
SW	Llave de vaso, cabeza hexagonal:	[mm]	10			13		17		19	
TX	Punta hexalobular, cabe. avellanada	[-]	30			45		50		55	
d _k	Diámetro cabeza avellanada:	[mm]	12,4			18		21		24	
S _{min}	Distancia mínima entre anclajes:	[mm]	35			35		50		75	
C _{min}	Distancia mínima al borde:	[mm]	35			35		40		45	
Equipo de instalación:			Bosch GDS 18E, 500 W. T _{impact,max} 250 Nm, o equivalente			Bosch GDS 24, 800 W. T _{impact,max} 600 Nm, o equivalente					

¹⁾ L = longitud total del anclaje

Thunderbolt® Pro SXTB

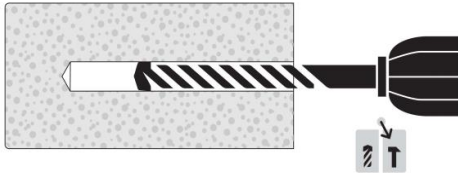
Prestaciones

Parámetros de instalación

Anexo C2

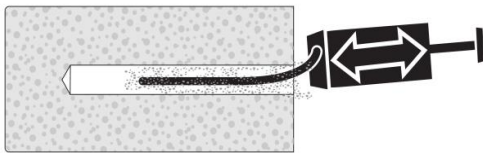


Procedimiento de instalación



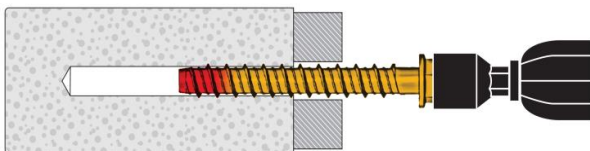
1. TALADRAR

Realizar un agujero en el material base con el diámetro y profundidad correctos, utilizando una broca en modo rotación y martillo.



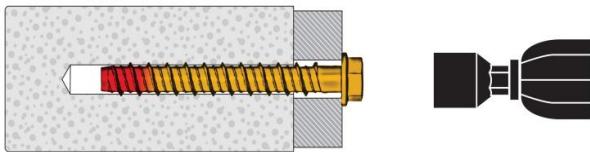
2. SOPLAR Y LIMPIAR

Limpiar el agujero de los restos de polvo y fragmentos del taladrado utilizando una bomba de mano, aire comprimido o una aspiradora



3. INSTALAR

Elegir una pistola de impacto o una llave dinamométrica que no sobrepase los pares máximos $T_{\text{impact,max}}$ o $T_{\text{ins,max}}$ respectivamente. Conectar el vaso de instalación o la punta hexalobular a la pistola o llave dinamométrica. Montar la cabeza del anclaje en el vaso / punta.



4. APLICAR PAR

Guiar el anclaje en el agujero con una llave de impacto o una llave dinamométrica a través de la placa de anclaje hasta que la cabeza del anclaje esté en contacto con la placa de anclaje. El anclaje debe quedar apretado después de la instalación. No girar la cabeza del anclaje para aflojarlo.

Thunderbolt® Pro SXTB, SXTB A4

Prestaciones

Procedimiento de instalación

Anexo C3



Código seguro de Verificación : GEN-9eba-c8ea-e46c-4982-8f9e-db34-52c5-9494 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

Tabla C3: Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción según método A de acuerdo con EN 1992-4 anclaje SXTB

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción según método A, anclaje SXTB			Prestaciones								
			6			8		10			
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	50	65	55	75	85	
Cargas a tracción: fallo del acero											
$N_{Rk,s}$	Resistencia característica:	[kN]	25,12			39,14		54,81			
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad ¹⁾ :	[-]	1,4								
Cargas a tracción: fallo de extracción del hormigón											
$N_{Rk,p}$	Resistencia característica en hormigón no fisurado C20/25:	[kN]	5	$\geq N_{Rk,c}^0$ ²⁾							
$N_{Rk,p}$	Resistencia característica en hormigón fisurado C20/25:	[kN]	$\geq N_{Rk,c}^0$ ²⁾								
ψ_c	Factor mayoración hormigón:	C30/37	--	1,16	1,12	1,22	1,21	1,22	1,22	1,17	1,22
		C40/50	--	1,28	1,22	1,41	1,39	1,41	1,41	1,30	1,41
		C50/60	--	1,39	1,29	1,58	1,54	1,58	1,58	1,42	1,58
Cargas a tracción: fallo del cono de hormigón y fallo de fisuración											
h_{ef}	Profundidad efectiva anclaje:	[mm]	26,0	30,0	43,0	37,5	50,5	41,5	58,5	67,0	
$k_{ucr,N}$	Factor hormigón no fisurado:	[-]	11,0								
$k_{cr,N}$	Factor hormigón fisurado:	[-]	7,7								
$s_{cr,N}$	Fallo cono	Espaciado:	[mm]	$3 \times h_{ef}$							
$c_{cr,N}$	hormigón:	Dist. al borde:	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$							
$s_{cr,sp}$	Fallo por	Espaciado:	[mm]	90	90	170	130	200	140	190	
$c_{cr,sp}$	fisuración:	Dist. al borde:	[mm]	45	45	85	65	100	70	95	
γ_{inst}	Coef. seguridad instalación:	[-]	1,2	1,2	1,0	1,2	1,0	1,0	1,0	10	

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales
²⁾ El fallo a extracción no es decisivo. $N_{Rk,c}^{0,2)}$ calculado de acuerdo a EN 1992-4

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción según método A, anclaje SXTB			Prestaciones								
			12		14		16		18		
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	75	105	75	115	80	120	90	140	
Cargas a tracción: fallo del acero											
$N_{Rk,s}$	Resistencia característica:	[kN]	74,48		105,45		124,41		161,56		
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad ¹⁾ :	[-]	1,4								
Cargas a tracción: fallo de extracción del hormigón											
$N_{Rk,p}$	Resistencia característica en hormigón no fisurado C20/25:	[kN]	$\geq N_{Rk,c}^{0,2)}$								
$N_{Rk,p}$	Resistencia característica en hormigón fisurado C20/25:	[kN]	$\geq N_{Rk,c}^{0,2)}$								
ψ_c	Factor mayoración hormigón:	C30/37	[-]	1,16	1,22	1,21	1,20	1,12	1,16	1,22	1,17
		C40/50	[-]	1,29	1,41	1,39	1,37	1,21	1,28	1,40	1,32
		C50/60	[-]	1,40	1,58	1,55	1,51	1,29	1,39	1,57	1,42
Cargas a tracción: fallo del cono de hormigón y fallo de fisuración											
h_{ef}	Profundidad efectiva anclaje:	[mm]	58,0	83,5	58,0	92,0	58,0	92,0	69,5	112,0	
$k_{ucr,N}$	Factor hormigón no fisurado:	[-]	11,0								
$k_{cr,N}$	Factor hormigón fisurado:	[-]	7,7								
$s_{cr,N}$	Fallo cono	Espaciado:	[mm]	$3 \times h_{ef}$							
$c_{cr,N}$	hormigón:	Dist. al borde:	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$							
$s_{cr,sp}$	Fallo por	Espaciado:	[mm]	190	220	190	230	180	280	230	350
$c_{cr,sp}$	fisuración:	Dist. al borde:	[mm]	95	110	95	115	90	140	115	175
γ_{inst}	Coef. seguridad instalación:	[-]	1,0								

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales
²⁾ El fallo a extracción no es decisivo. $N_{Rk,c}^{0,2)}$ calculado de acuerdo a EN 1992-4

Thunderbolt® Pro SXTB

Prestaciones

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción

Anexo C4



Código seguro de Verificación : GEN-9eba-c8ea-e46c-4982-8f9e-db34-52c5-9494 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

Tabla C4: Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción según método A de acuerdo con EN 1992-4, anclaje SXTB A4

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción según método A, anclaje SXTB A4			Prestaciones								
			6			8		10		12	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	50	65	55	85	75	105
Cargas a tracción: fallo del acero											
$N_{Rk,s}$	Resistencia característica:	[kN]	17,58			29,30		48,13		69,67	
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad ¹⁾ :	[-]	1,5								
Cargas a tracción: fallo de extracción del hormigón											
$N_{Rk,p}$	Resistencia característica en hormigón no fisurado C20/25:	[kN]	5,5	$\geq N^0_{Rkc}{}^{(2)}$	12,0	10,0	$\geq N^0_{Rkc}{}^{(2)}$	$\geq N^0_{Rkc}{}^{(2)}$	$\geq N^0_{Rkc}{}^{(2)}$	$\geq N^0_{Rkc}{}^{(2)}$	$\geq N^0_{Rkc}{}^{(2)}$
$N_{Rk,p}$	Resistencia característica en hormigón fisurado C20/25:	[kN]	1,0	2,5	7,5	5,0	$\geq N^0_{Rkc}{}^{(2)}$	$\geq N^0_{Rkc}{}^{(2)}$	$\geq N^0_{Rkc}{}^{(2)}$	14,0	$\geq N^0_{Rkc}{}^{(2)}$
Ψ_c	Factor mayoración	C30/37 [-]	1,12	1,10	1,06	1,10	1,08	1,08	1,08	1,10	1,08
		C40/50 [-]	1,21	1,18	1,10	1,17	1,15	1,14	1,14	1,18	1,15
		C50/60 [-]	1,29	1,24	1,14	1,23	1,19	1,19	1,18	1,25	1,19
Cargas a tracción: fallo del cono de hormigón y fallo de fisuración											
h_{ef}	Profundidad efectiva anclaje:	[mm]	26,0	30,0	43,0	37,5	50,5	41,5	67,0	58,0	83,5
$k_{ucr,N}$	Factor hormigón no fisurado:	[-]	11,0								
$k_{cr,N}$	Factor hormigón fisurado:	[-]	7,7								
$s_{cr,N}$	Fallo cono	Espaciado: [mm]	3 x h_{ef}								
$c_{cr,N}$	hormigón:	Distancia al borde: [mm]	1,5 x h_{ef}								
$s_{cr,sp}$	Fallo por fisuración:	Espaciado: [mm]	90	110	190	130	220	140	230	190	240
$c_{cr,sp}$		Distancia al borde: [mm]	45	55	95	65	110	70	115	95	120
γ_{inst}	Coef. seguridad instalación:	[-]	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales
²⁾ El fallo a extracción no es decisivo. $N_{Rk,c}^{(2)}$ calculado de acuerdo a EN 1992-4

Thunderbolt® Pro SXTB A4

Prestaciones

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción

Anexo C5



Código seguro de Verificación : GEN-9eba-c8ea-e46c-4982-8f9e-db34-52c5-9494 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

Tabla C5: Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de cortante según método A de acuerdo con EN 1992-4, anclaje SXTB

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de cortante según método A, anclaje SXTB			Prestaciones							
			6			8		10		
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	50	65	55	75	85
Cargas a cortante: fallo de acero sin brazo de palanca										
$V_{Rk,s}$	Resistencia característica:	[kN]	12,53			19,57		27,40		
k_7	Factor de ductilidad ²⁾ :	[--]	0,78	0,80	0,78	0,80		0,80		
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad ¹⁾ :	[--]	1,5							
Cargas a cortante: fallo de acero con brazo de palanca										
$M^0_{Rk,s}$	Momento de flexión característico:	[Nm]	21,6			44,6		78,3		
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad ¹⁾ :	[--]	1,5							
Cargas a cortante: fallo por desconchamiento del hormigón										
k_8	Factor desconchamiento:	[--]	2,05	1,44	1,15	1,80	1,27	1,95	1,32	2,00
γ_{ins}	Coef. seguridad instalación:	[--]	1,0							
Cargas a cortante: fallo del borde del hormigón										
l_f	Longitud efectiva de anclaje bajo carga a cortante:	[mm]	26,0	30,0	43,0	37,5	50,5	41,5	58,5	67,0
d_{nom}	Diámetro exterior del anclaje:	[mm]	6			8		10		
γ_{inst}	Coef. seguridad instalación:	[--]	1,0							

- ¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales
²⁾ El valor del diámetro del agujero de paso en la placa de anclaje no cumple los valores establecidos en EN 1992-4 Tabla 6.1. No obstante, la resistencia del grupo bajo cargas a cortante ha sido verificada en la evaluación mediante ensayos y se ha tenido en cuenta en el factor k_7

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de cortante según método A, anclaje SXTB			Prestaciones							
			12		14		16		18	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	75	105	75	115	80	120	90	140
Cargas a cortante: fallo de acero sin brazo de palanca										
$V_{Rk,s}$	Resistencia característica:	[kN]	37,24		52,72		57,97		80,78	
k_7	Factor de ductilidad ²⁾ :	[--]	1,00							
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad ¹⁾ :	[--]	1,5							
Cargas a cortante: fallo de acero con brazo de palanca										
$M^0_{Rk,s}$	Momento de flexión característico:	[Nm]	126,5		218,3		279,75		421,2	
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad ¹⁾ :	[--]	1,5							
Cargas a cortante: fallo por desconchamiento del hormigón										
k_8	Factor desconchamiento:	[--]	2,33	2,00	2,55	2,00	2,14	2,00	2,66	2,00
γ_{inst}	Coef. seguridad instalación:	[--]	1,0							
Cargas a cortante: fallo del borde del hormigón										
l_f	Longitud efectiva de anclaje bajo carga a cortante:	[mm]	58,0	83,5	58,0	92,0	58,0	92,0	69,5	112,0
d_{nom}	Diámetro exterior del anclaje:	[mm]	12		14		16		18	
γ_{inst}	Coef. seguridad instalación:	[--]	1,0							

- ¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales
²⁾ El valor del diámetro del agujero de paso en la placa de anclaje no cumple los valores establecidos en EN 1992-4 Tabla 6.1. No obstante, la resistencia del grupo bajo cargas a cortante ha sido verificada en la evaluación mediante ensayos y se ha tenido en cuenta en el factor k_7

Thunderbolt® Pro SXTB

Prestaciones

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de cortante

Anexo C6



Tabla C6: Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de cortante según método A de acuerdo con EN 1992-4, anclaje SXTB A4

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de cortante según método A, anclaje SXTB A4			Prestaciones								
			6			8		10		12	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	50	65	55	85	75	105
Cargas a cortante: fallo de acero sin brazo de palanca											
$V_{Rk,s}$	Resistencia característica:	[kN]	8,79			14,65		24,06		34,84	
k_7	Factor de ductilidad ²⁾ :	[--]	1,00								
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad ¹⁾ :	[--]	1,25								
Cargas a cortante: fallo de acero con brazo de palanca											
$M^0_{Rk,s}$	Momento de flexión característico:	[Nm]	14,52			31,17		65,68		146,01	
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad ¹⁾ :	[--]	1,25								
Cargas a cortante: fallo por desconchamiento del hormigón											
k_8	Factor desconchamiento:	[--]	1,87	1,66	1,05	1,71	1,39	1,83	2,00	2,19	2,00
γ_{inst}	Coef. seguridad instalación:	[--]	1,0								
Cargas a cortante: fallo del borde del hormigón											
l_f	Longitud efectiva de anclaje bajo carga a cortante:	[mm]	26,0	30,0	43,0	37,5	50,5	41,5	67,0	58,0	83,5
d_{nom}	Diámetro exterior del anclaje:	[mm]	6			8		10		12	
γ_{inst}	Coef. seguridad instalación:	[--]	1,0								

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

²⁾ El valor del diámetro del agujero de paso en la placa de anclaje no cumple los valores establecidos en EN 1992-4 Tabla 6.1. No obstante, la resistencia del grupo bajo cargas a cortante ha sido verificada en la evaluación mediante ensayos y se ha tenido en cuenta en el factor k_7

Thunderbolt® Pro SXTB A4

Prestaciones

Características esenciales bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de cortante

Anexo C7



Código seguro de Verificación : GEN-9eba-c8ea-e46c-4982-8f9e-db34-52c5-9494 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

Tabla C7: Desplazamiento bajo cargas de servicio, anclaje SXTB

Desplazamiento bajo cargas de servicio, anclaje SXTB			Prestaciones							
			6			8		10		
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	50	65	55	75	85
Desplazamientos bajo cargas a tracción en hormigón no fisurado										
N	Carga de servicio a tracción:	[kN]	1,98	3,85	6,61	4,48	8,41	6,26	10,48	12,85
δ_{N0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	0,03	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,09	0,10
$\delta_{N\infty}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	0,25	0,30	0,30	0,26	0,35	0,30	0,42	0,65
Desplazamientos bajo cargas a tracción en hormigón fisurado										
N	Carga de servicio a tracción:	[kN]	1,81	2,69	4,62	3,14	5,88	4,38	7,34	8,99
δ_{N0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	0,08	0,09	0,10	0,09	0,20	0,11	0,35	0,44
$\delta_{N\infty}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	0,99	0,99	1,60	1,08	1,92	1,13	2,00	1,91
Desplazamientos bajo cargas a cortante en hormigón no fisurado										
V	Carga de servicio a cortante:	[kN]	5,97	5,54	5,97	9,32	9,32	12,21	13,05	13,05
δ_{V0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	1,50	1,61	1,70	1,03	1,03	1,11	1,21	1,24
$\delta_{V\infty}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	2,25	2,41	2,55	1,54	1,54	1,66	1,81	1,86
Desplazamientos bajo cargas a cortante en hormigón fisurado										
V	Carga de servicio a cortante:	[kN]	4,46	3,88	5,32	6,78	7,47	8,55	9,68	13,05
δ_{V0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	0,95	0,96	1,45	0,66	0,70	0,74	1,03	1,09
$\delta_{V\infty}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	1,42	1,44	2,17	0,99	1,05	1,11	1,54	1,63

Desplazamiento bajo cargas de servicio, anclaje SXTB			Prestaciones							
			12		14		16		18	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	75	105	75	115	80	120	90	140
Desplazamientos bajo cargas a tracción en hormigón no fisurado										
N	Carga de servicio a tracción:	[kN]	10,35	17,87	10,35	20,67	10,35	20,67	13,57	27,77
δ_{N0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	0,10	0,11	0,12	0,15	0,12	0,20	0,17	0,23
$\delta_{N\infty}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	0,40	0,68	0,46	0,70	0,60	0,74	0,50	0,71
Desplazamientos bajo cargas a tracción en hormigón fisurado										
N	Carga de servicio a tracción:	[kN]	7,24	12,51	7,24	14,47	7,24	14,47	9,50	19,44
δ_{N0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	0,24	0,46	0,34	0,51	0,39	0,59	0,41	0,55
$\delta_{N\infty}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	1,32	1,78	1,40	1,80	1,41	1,85	1,56	2,08
Desplazamientos bajo cargas a cortante en hormigón no fisurado										
V	Carga de servicio a cortante:	[kN]	17,73	17,73	25,10	25,10	22,14	33,12	36,10	38,47
δ_{V0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	1,65	1,65	1,87	1,87	1,04	1,61	1,96	2,03
$\delta_{V\infty}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	2,48	2,48	2,81	2,81	1,56	2,42	2,94	3,05
Desplazamientos bajo cargas a cortante en hormigón fisurado										
V	Carga de servicio a cortante:	[kN]	16,88	17,73	18,47	25,10	15,50	28,94	25,27	38,47
δ_{V0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	1,30	1,34	1,40	1,70	0,86	1,56	1,34	1,80
$\delta_{V\infty}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	1,95	2,01	2,10	2,55	1,29	2,34	2,01	2,70

Thunderbolt® Pro SXTB

Prestaciones

Desplazam bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción y cortante

Anexo C8



Tabla C8: Desplazamiento bajo cargas de servicio, anclaje SXTB A4

Desplazamiento bajo cargas de servicio, anclaje SXTB A4			Prestaciones								
			6			8		10		12	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	50	65	55	85	75	105
Desplazamientos bajo cargas a tracción en hormigón no fisurado											
N	Carga de servicio a tracción:	[kN]	2,34	3,21	4,93	4,25	7,00	5,22	10,71	8,62	17,88
δ_{N0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	0,04	0,04	0,06	0,09	0,10	0,10	0,12	0,12	0,18
$\delta_{N\infty}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	0,28	0,30	0,30	0,35	0,40	0,40	0,45	0,45	0,50
Desplazamientos bajo cargas a tracción en hormigón fisurado											
N	Carga de servicio a tracción:	[kN]	0,56	1,07	3,20	2,06	4,90	3,65	7,50	5,63	12,51
δ_{N0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	0,06	0,07	0,14	0,13	0,15	0,17	0,18	0,20	0,23
$\delta_{N\infty}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	0,60	0,53	0,86	0,55	1,11	0,57	0,92	0,67	1,06
Desplazamientos bajo cargas a cortante en hormigón no fisurado											
V	Carga de servicio a cortante:	[kN]	4,36	5,06	5,06	7,70	8,37	9,50	13,75	18,90	19,91
δ_{V0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	1,70	1,85	1,85	1,89	1,90	2,14	2,26	2,38	2,35
$\delta_{V\infty}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	2,60	2,78	2,78	2,84	2,85	3,21	3,39	3,57	3,53
Desplazamientos bajo cargas a cortante en hormigón fisurado											
V	Carga de servicio a cortante:	[kN]	3,40	3,80	4,00	5,40	6,80	6,70	13,75	13,20	19,91
δ_{V0}	Desplazamiento corto plazo:	[mm]	1,72	1,80	1,81	1,84	1,87	1,95	2,25	2,16	2,35
$\delta_{V\infty}$	Desplazamiento largo plazo:	[mm]	2,58	2,70	2,72	2,76	2,81	2,93	3,38	3,24	3,53

Thunderbolt® Pro SXTB A4

Prestaciones

Desplazam bajo cargas estáticas o cuasi estáticas de tracción y cortante

Anexo C9



Código seguro de Verificación : GEN-9eba-c8ea-e46c-4982-8f9e-db34-52c5-9494 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

Tabla C9: Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C1, anclaje SXTB

Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C1, anclaje SXTB				Prestaciones						
				6		8		10	12	14
h_{nom}	Profundidad nominal de instalación:	[mm]	40	55	50	65	85	105	115	140
Fallo del acero para cargas de tracción y cortante										
$N_{Rk,S,C1}$	Resistencia característica:	[kN]	25,12	25,12	39,14	39,14	54,81	74,48	105,45	161,56
γ_{Ms}	Coefic. parcial de seguridad ¹⁾ :	[--]	1,4							
$V_{Rk,S,C1}$	Resistencia característica:	[kN]	5,9	9,4	8,7	11,7	19,2	23,5	31,7	44,1
γ_{Ms}	Coefic. parcial de seguridad ¹⁾ :	[--]	1,5							
Fallo por extracción										
$N_{Rk,p,C1}$	Resistencia característica en hormigón fisurado:	[kN]	5,0	5,0	6,2	8,8	14,7	18,2	23,2	35,3
γ_{ins}	Coef. seguridad instalación:	[--]	1,2	1,0	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Fallo del cono de hormigón										
h_{ef}	Profundidad efectiva:	[mm]	30,0	43,0	37,5	50,5	67,0	83,5	92,0	112,0
$S_{cr,N}$	Fallo cono	Espaciado: [mm]	3 x h_{ef}							
$C_{cr,N}$	hormigón	Dist. al borde: [mm]	1,5 x h_{ef}							
γ_{ins}	Coef. seguridad instalación:	[--]	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Fallo por desconchamiento										
k_8	Factor desconchamiento:	[--]	1,44	1,15	1,80	1,27	2,00	2,00	2,00	2,00
γ_{ins}	Coef. seguridad instalación:	[--]	1,0							
Fallo del borde del hormigón										
l_f	Longitud efectiva bajo cargas a cortante:	[mm]	30,0	43,0	37,5	50,5	67,0	83,5	92,0	112,0
d_{nom}	Diámetro exterior del anclaje:	[mm]	6	6	8	8	10	12	14	18
γ_{inst}	Coef. seguridad instalación:	[--]	1,0							

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

Thunderbolt® Pro SXTB

Prestaciones

Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C1

Anexo C10



Código seguro de Verificación : GEN-9eba-c8ea-e46c-4982-8f9e-db34-52c5-9494 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

Tabla C10: Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C1, anclaje SXTB A4

Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C1, anclaje SXTB A4			Prestaciones							
			6		8		10		12	
h_{nom}	Profundidad nominal de instalación:	[mm]	40	55	50	65	55	85	75	105
Fallo del acero para cargas de tracción y cortante										
$N_{Rk,s,C1}$	Resistencia característica:	[kN]	17,58		29,30		48,13		69,67	
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad 1):	[--]	1,5							
$V_{Rk,s,C1}$	Resistencia característica:	[kN]	5,83	8,44	8,04	10,00	15,16	19,86	25,96	30,80
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad 1):	[--]	1,25							
α_{gap}	Factor para holgura anular:	[--]	0,5							
Fallo por extracción										
$N_{Rk,p,C1}$	Resistencia característica en hormigón fisurado:	[kN]	2,12	5,70	3,64	8,77	6,69	12,84	9,87	21,53
γ_{inst}	Coef. seguridad instalación:	[--]	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0
Fallo del cono de hormigón										
h_{ef}	Profundidad efectiva:	[mm]	30,0	43,0	37,5	50,5	41,5	67,0	58,0	83,5
$S_{cr,N}$	Espaciado:	[mm]	3 x h_{ef}							
$C_{cr,N}$	Distancia al borde:	[mm]	1,5 x h_{ef}							
γ_{inst}	Coef. seguridad instalación:	[--]	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0
Fallo por desconchamiento										
k_8	Factor desconchamiento:	[--]	1,66	1,05	1,71	1,39	1,83	2,00	2,19	2,00
γ_{inst}	Coef. seguridad instalación:	[--]	1,0							
Fallo del borde del hormigón										
l_f	Longitud efectiva bajo cargas a cortante:	[mm]	30,0	43,0	37,5	50,5	41,5	67,0	58,0	83,5
d_{nom}	Diámetro exterior del anclaje:	[mm]	6		8		10		12	
γ_{inst}	Coef. seguridad instalación:	[--]	1,0							

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

Thunderbolt® Pro SXTB A4

Prestaciones

Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C1

Anexo C11



Tabla C11: Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C2, anclaje SXTB

Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C2, anclaje SXTB			Prestaciones						
			6	8		10	12	14	18
h_{nom}	Profundidad nominal de instalación:	[mm]	--	50	65	85	105	115	140
Fallo del acero para cargas de tracción y cortante									
$N_{Rk,s,C2}$	Resistencia característica:	[kN]	--	39,14	39,14	54,81	74,48	105,45	161,56
γ_{Ms}	Coefic. parcial de seguridad ¹⁾ :	[--]	1,4						
$V_{Rk,s,C2}$	Resistencia característica:	[kN]	--	8,4	11,7	19,2	23,5	31,7	44,1
γ_{Ms}	Coefic. parcial de seguridad ¹⁾ :	[--]	1,5						
Fallo por extracción									
$N_{Rk,p,C2}$	Resistencia característica en hormigón fisurado:	[kN]	--	2,3	3,4	6,9	10,5	15,3	31,5
γ_{ins}	Coef. seguridad instalación:	[--]	--	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Fallo del cono de hormigón									
h_{ef}	Profundidad efectiva:	[mm]	--	37,5	50,5	67,0	83,5	92,0	112,0
$S_{cr,N}$	Fallo cono	Espaciado:	[mm]	3 x h_{ef}					
$C_{cr,N}$	hormigón	Dist. al borde:	[mm]	1,5 x h_{ef}					
γ_{ins}	Coef. seguridad instalación:	[--]	1,0						
Fallo por desconchamiento									
k_8	Factor desconchamiento:	[--]	--	1,80	1,27	2,00	2,00	2,00	2,00
γ_{ins}	Coef. seguridad instalación:	[--]	--	1,0					
Fallo del borde del hormigón									
l_t	Longitud efectiva bajo cargas a cortante:	[mm]	--	37,5	50,5	67,0	83,5	92,0	112,0
d_{nom}	Diámetro exterior del anclaje:	[mm]	--	8	8	10	12	14	18
γ_{inst}	Coef. seguridad instalación:	[--]	1,0						
Desplazamientos									
$\delta_{N,C2} (DLS)$	Desplazamiento en estado	[mm]	--	0,38	0,16	0,22	0,41	0,25	0,66
$\delta_{V,C2} (DLS)$	límite de daño: ²⁾	[mm]	--	1,60	0,79	1,13	1,69	1,52	1,69
$\delta_{N,C2} (ULS)$	Desplazamiento en estado	[mm]	--	1,08	2,70	3,11	2,61	2,32	1,89
$\delta_{V,C2} (ULS)$	límite último: ²⁾	[mm]	--	2,54	4,74	7,43	9,03	6,29	8,79
DLS: Estado límite de daño: ver EN 1992-4, 2.2.1)									
ULS: Estado límite último: ver EN 1992-4, 2.2.1)									

DLS: Estado límite de daño: ver EN 1992-4, 2.2.1)

ULS: Estado límite último: ver EN 1992-4, 2.2.1)

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

²⁾ Los desplazamientos mostrados representan valores medios

Thunderbolt® Pro SXTB	Anexo C12
Prestaciones	
Características esenciales para prestaciones sísmicas categoría C2	



Tabla C12: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabezas hexagonales

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabezas hexagonales				Prestaciones							
				6			8		10		
h _{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	50	65	55	75	85	
Fallo del acero											
N _{Rk,s,fi}	Resistencia característica a tracción	R30	[kN]	1,48			2,62		4,21		
		R60	[kN]	1,12			1,97		3,16		
		R90	[kN]	0,76			1,33		2,10		
		R120	[kN]	0,58			1,00		1,58		
V _{Rk,s,fi}	Resistencia característica a cortante	R30	[kN]	1,48			2,62		4,21		
		R60	[kN]	1,12			1,97		3,16		
		R90	[kN]	0,76			1,33		2,10		
		R120	[kN]	0,58			1,00		1,58		
M ⁰ _{Rk,s,fi}	Momento a flexion característico:	R30	[kN]	1,27			2,94		5,90		
		R60	[kN]	0,97			2,22		4,42		
		R90	[kN]	0,66			1,49		2,94		
		R120	[kN]	0,50			1,13		2,21		
Fallo a extracción											
N _{Rk,p,fi}	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	1,14	1,41	2,43	1,98	3,09	2,30	3,85	4,72
		R120	[kN]	0,91	1,13	1,94	1,58	2,47	1,84	3,08	3,78
Fallo por cono de hormigón ¹⁾											
N _{Rk,p,fi}	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	0,59	0,85	2,09	1,48	3,12	1,91	4,51	6,33
		R120	[kN]	0,47	0,68	1,67	1,19	2,50	1,53	3,61	5,06
S _{cr,N,fi}	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h _{ef}							
S _{min,fi}	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	35			35		50		
C _{cr,N,fi}	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h _{ef}							
C _{min,fi}	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	c _{min} = 2 x h _{ef} ; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm							
Fallo por desconchamiento del hormigón											
k ₈	Coefficiente desconchamiento:	R30 - R120	[mm]	2,05	1,44	1,15	1,80	1,27	1,95	1,32	2,00

¹⁾ Como norma, el fallo por desconchamiento puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura.

²⁾ El fallo por extracción no es decisivo

En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Thunderbolt® Pro SXTB

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C13



Tabla C13: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabezas hexagonales (cont.)

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabezas hexagonales				Prstaciones							
				12		14		16		18	
h _{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]		75	105	75	115	80	120	90	140
Fallo del acero											
N _{rk,s,fi}	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	7,61		9,10		12,04		14,88	
		R60	[kN]	5,24		6,80		8,99		11,11	
		R90	[kN]	3,46		4,49		5,93		7,33	
		R120	[kN]	2,57		3,33		4,41		5,45	
V _{rk,s,fi}	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	7,61		9,10		12,04		14,88	
		R60	[kN]	5,24		6,80		8,99		11,11	
		R90	[kN]	3,46		4,49		5,93		7,33	
		R120	[kN]	2,57		3,33		4,41		5,45	
M ⁰ _{rk,s,fi}	Momento a flexión característico:	R30	[Nm]	11,96		18,12		27,56		38,52	
		R60	[Nm]	8,93		13,53		20,57		28,75	
		R90	[Nm]	5,90		8,93		13,59		18,99	
		R120	[Nm]	4,38		6,63		10,09		14,10	
Fallo a extracción											
N _{rk,p,fi}	Resistencia característica:	R30-R90	[kN]	3,80	6,57	3,80	7,60	3,80	7,60	4,99	10,20
		R120	[kN]	3,04	5,25	3,04	6,08	3,04	6,08	3,99	8,16
Fallo por cono de hormigón ¹⁾											
N _{rk,c,fi}	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	4,41	10,97	4,41	13,98	4,41	13,98	6,93	22,86
		R120	[kN]	3,53	8,78	3,53	11,18	3,53	11,18	5,55	18,29
S _{cr,N,fi}	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h _{ef}							
S _{min,fi}	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	75		80		80		90	
C _{cr,N,fi}	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h _{ef}							
C _{min,fi}	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	c _{min} = 2 x h _{ef} ; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm							
Fallo por desconchamiento del hormigón											
k ₈	Coefficiente desconchamiento:	R30 - R120	[mm]	2,33	2,00	2,55	2,00	2,14	2,00	2,66	2,00

¹⁾ Como norma, el fallo por desconchamiento puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura. En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Thunderbolt® Pro SXTB

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C14



Código seguro de Verificación : GEN-9eba-c8ea-e46c-4982-8f9e-db34-52c5-9494 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

Tabla C14: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabeza avellanada, redonda y espárrago

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabeza avellanada, redonda y espárrago				Prestaciones							
				6			8		10		
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]		35	40	55	50	65	55	75	85
Fallo del acero											
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción	R30	[kN]	0,26			0,45		1,07		
		R60	[kN]	0,23			0,41		0,93		
		R90	[kN]	0,18			0,32		0,71		
		R120	[kN]	0,13			0,23		0,57		
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante	R30	[kN]	0,26			0,45		1,07		
		R60	[kN]	0,23			0,41		0,93		
		R90	[kN]	0,18			0,32		0,71		
		R120	[kN]	0,13			0,23		0,57		
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexion característico:	R30	[kN]	0,22			0,52		1,52		
		R60	[kN]	0,20			0,46		1,32		
		R90	[kN]	0,16			0,36		1,02		
		R120	[kN]	0,11			0,26		0,81		
Fallo a extracción											
$N_{Rk,p,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	1,14	1,41	2,43	1,98	3,09	2,30	3,85	4,72
		R120	[kN]	0,91	1,13	1,94	1,58	2,47	1,84	3,08	3,78
Fallo por cono de hormigón ¹⁾											
$N_{Rk,p,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	0,59	0,85	2,09	1,48	3,12	1,91	4,51	6,33
		R120	[kN]	0,47	0,68	1,67	1,19	2,50	1,53	3,61	5,06
$S_{cr,N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}							
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	35			35		50		
$C_{cr,N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}							
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$c_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm							
Fallo por desconchamiento del hormigón											
k_8	Coefficiente desconchamiento:	R30 - R120	[mm]	2,05	1,44	1,15	1,80	1,27	1,95	1,32	2,00

¹⁾ Como norma, el fallo por desconchamiento puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura. En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Thunderbolt® Pro SXTB

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C15



Código seguro de Verificación : GEN-9eba-c8ea-e46c-4982-8f9e-db34-52c5-9494 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

Tabla C15: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabeza avellanada, redonda y espárrago (cont.)

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabeza avellanada, redonda y espárrago				Prestaciones							
				12		14		16		18	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]		75	105	75	115	80	120	90	140
Fallo del acero											
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	2,01		2,99		3,53		4,74	
		R60	[kN]	1,51		2,24		2,65		3,56	
		R90	[kN]	1,31		1,94		2,29		3,08	
		R120	[kN]	1,01		1,50		1,76		2,37	
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	2,01		2,99		3,53		4,74	
		R60	[kN]	1,51		2,24		2,65		3,56	
		R90	[kN]	1,31		1,94		2,29		3,08	
		R120	[kN]	1,01		1,50		1,76		2,37	
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexion característico:	R30	[Nm]	3,42		6,19		7,94		12,37	
		R60	[Nm]	2,56		4,64		5,95		9,28	
		R90	[Nm]	2,22		4,02		5,16		8,04	
		R120	[Nm]	1,71		3,10		3,97		6,18	
Fallo a extracción											
$N_{Rk,p,fi}$	Resistencia característica:	R30-R90	[kN]	3,80	6,57	3,80	7,60	3,80	7,60	4,99	10,20
		R120	[kN]	3,04	5,25	3,04	6,08	3,04	6,08	3,99	8,16
Fallo por cono de hormigón ¹⁾											
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	4,41	10,97	4,41	13,98	4,41	13,98	6,93	22,86
		R120	[kN]	3,53	8,78	3,53	11,18	3,53	11,18	5,55	18,29
$S_{cr,N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}							
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	75		80		80		90	
$C_{cr,N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}							
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$c_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm							
Fallo por desconchamiento del hormigón											
k_8	Coefficiente desconchamiento:	R30 - R120	[mm]	2,33	2,00	2,55	2,00	2,14	2,00	2,66	2,00

¹⁾ Como norma, el fallo por desconchamiento puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura. En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Thunderbolt® Pro SXTB

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C16



Tabla C16: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabeza alomada

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabeza alomada				Prestaciones		
				6		
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	
Fallo del acero						
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	1,62		
		R60	[kN]	1,14		
		R90	[kN]	0.67		
		R120	[kN]	0.43		
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	1,62		
		R60	[kN]	1,14		
		R90	[kN]	0.67		
		R120	[kN]	0.43		
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexion característico:	R30	[Nm]	1,40		
		R60	[Nm]	0.99		
		R90	[Nm]	0.58		
		R120	[Nm]	0.37		
Fallo a extracción						
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	1,14	1,41	2,43
		R120	[kN]	0,91	1,13	1,94
Fallo por cono de hormigón ¹⁾						
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	0,59	0,85	2,09
		R120	[kN]	0,47	0,68	1,67
$S_{cr,N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}		
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	35		
$C_{cr,N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}		
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$c_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm		
Fallo por desconchamiento del hormigón						
k_8	Coefficiente desconchamiento:	R30- R120	[mm]	2,05	1,44	1,15

¹⁾ Como norma, el fallo por desconchamiento puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura. En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Thunderbolt® Pro SXTB

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C17



Código seguro de Verificación : GEN-9eba-c8ea-e46c-4982-8f9e-db34-52c5-9494 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

Tabla C17: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabeza rosca macho

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabeza rosca macho				Prestaciones				
				6			8	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]		35	40	55	50	60
Fallo del acero								
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	0,87			0,87	
		R60	[kN]	0,72			0,72	
		R90	[kN]	0,58			0,58	
		R120	[kN]	0,51			0,51	
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	0,87			0,87	
		R60	[kN]	0,72			0,72	
		R90	[kN]	0,58			0,58	
		R120	[kN]	0,51			0,51	
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexion característico:	R30	[Nm]	0,75			0,75	
		R60	[Nm]	0,62			0,62	
		R90	[Nm]	0,50			0,50	
		R120	[Nm]	0,44			0,44	
Fallo a extracción								
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	1,14	1,41	2,43	1,98	3,09
		R120	[kN]	0,91	1,13	1,94	1,58	2,47
Fallo por cono de hormigón ¹⁾								
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	0,59	0,85	2,09	1,48	3,12
		R120	[kN]	0,47	0,68	1,67	1,19	2,50
$S_{cr,N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}				
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	35			35	
$C_{cr,N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}				
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$C_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm				
Fallo por desconchamiento del hormigón								
k_8	Coefficiente desconchamiento:	R30- R120	[mm]	2,05	1,44	1,15	1,80	1,27

¹⁾ Como norma, el fallo por desconchamiento puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura. En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Thunderbolt® Pro SXTB

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C18



Código seguro de Verificación : GEN-9eba-c8ea-e46c-4982-8f9e-db34-52c5-9494 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

Tabla C18: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabeza rosca hembra, Rod Hangerz

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero al carbono, cabeza rosca macho, Rod Hangerz				Prestaciones			
				6			8
Rosca interna:		[-]	M8/M10	M10	M8/M10	M10; M12	
h _{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55	50	65
Fallo del acero							
N _{Rk,s,fi}	Resistencia característica a tracción:	R30 [kN]	0,26	1,01	0,26	1,44	
		R60 [kN]	0,23	0,83	0,23	1,07	
		R90 [kN]	0,18	0,65	0,18	0,70	
		R120 [kN]	0,13	0,57	0,13	0,51	
V _{Rk,s,fi}	Resistencia característica a cortante:	R30 [kN]	0,26	1,01	0,26	1,44	
		R60 [kN]	0,23	0,83	0,23	1,07	
		R90 [kN]	0,18	0,65	0,18	0,70	
		R120 [kN]	0,13	0,57	0,13	0,51	
M ⁰ _{Rk,s,fi}	Momento a flexion característico:	R30 [Nm]	0,22	0,87	0,22	1,62	
		R60 [Nm]	0,20	0,72	0,20	1,20	
		R90 [Nm]	0,16	0,56	0,16	0,78	
		R120 [Nm]	0,11	0,49	0,11	0,57	
Fallo a extracción							
N _{Rk,c,fi}	Resistencia característica:	R30 - R90 [kN]	1,14	1,41	2,43	1,98	3,09
		R120 [kN]	0,91	1,13	1,94	1,58	2,47
Fallo por cono de hormigón ¹⁾							
N _{Rk,c,fi}	Resistencia característica:	R30 - R90 [kN]	0,59	0,85	2,09	1,48	3,12
		R120 [kN]	0,47	0,68	1,67	1,19	2,50
S _{cr,N,fi}	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120 [mm]	4 x h _{ef}				
S _{min,fi}	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120 [mm]	35			35	
C _{cr,N,fi}	Distancia crítica al borde:	R30 - R120 [mm]	2 x h _{ef}				
C _{min,fi}	Distancia mínima al borde	R30 - R120 [mm]	C _{min} = 2 x h _{ef} ; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm				
Fallo por desconchamiento del hormigón							
k ₈	Coefficiente desconchamiento:	R30- R120 [mm]	2,05	1,44	1,15	1,80	1,27

¹⁾ Como norma, el fallo por desconchamiento puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura. En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Thunderbolt® Pro SXTB

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C19



Código seguro de Verificación : GEN-9eba-c8ea-e46c-4982-8f9e-db34-52c5-9494 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

Tabla C19: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabezas hexagonales

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabezas hexagonales				Prestaciones								
				6			8		10		12	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]		35	40	55	50	65	55	85	75	105
Fallo del acero												
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	1,48			2,62		4,21		7,61	
		R60	[kN]	1,12			1,97		3,16		5,24	
		R90	[kN]	0,76			1,33		2,10		3,46	
		R120	[kN]	0,58			1,00		1,58		2,57	
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	1,48			2,62		4,21		7,61	
		R60	[kN]	1,12			1,97		3,16		5,24	
		R90	[kN]	0,76			1,33		2,10		3,46	
		R120	[kN]	0,58			1,00		1,58		2,57	
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexion característico:	R30	[Nm]	1,27			2,94		5,90		11,96	
		R60	[Nm]	0,97			2,22		4,42		8,93	
		R90	[Nm]	0,66			1,49		2,94		5,90	
		R120	[Nm]	0,50			1,13		2,21		4,38	
Fallo a extracción												
$N_{Rk,p,fi}$	Resistencia característica	R30-R90	[kN]	0,25	0,63	1,88	1,25	3,09	2,30	4,72	3,50	6,57
		R120	[kN]	0,20	0,50	1,50	1,00	2,47	1,84	3,78	2,80	5,25
Fallo por cono de hormigón ¹⁾												
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30-R90	[kN]	0,59	0,85	2,09	1,48	3,12	1,91	6,33	4,41	10,97
		R120	[kN]	0,47	0,68	1,67	1,19	2,50	1,53	5,06	3,53	8,78
$S_{cr,N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}								
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	35			35		50		75	
$C_{cr,N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}								
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$c_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm								
Fallo por desconchamiento del hormigón												
k_8	Coefficiente desconchamiento	R30 - R120	[mm]	1,87	1,66	1,05	1,71	1,39	1,83	2,00	2,19	2,00

¹⁾ Como norma, el fallo por desconchamiento puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura.
En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Thunderbolt® Pro SXTB A4

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C20



Código seguro de Verificación : GEN-9eba-c8ea-e46c-4982-8f9e-db34-52c5-9494 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

Tabla C20: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabeza avellanada, redonda y espárrago

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabeza avellanada, redonda y espárrago				Prestaciones								
				6			8		10		12	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]		35	40	55	50	65	55	85	75	105
Fallo del acero												
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	0,24			0,79		1,64		2,95	
		R60	[kN]	0,22			0,63		1,31		2,45	
		R90	[kN]	0,17			0,48		1,05		1,96	
		R120	[kN]	0,12			0,40		0,92		1,57	
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	0,24			0,79		1,64		2,95	
		R60	[kN]	0,22			0,63		1,31		2,45	
		R90	[kN]	0,17			0,48		1,05		1,96	
		R120	[kN]	0,12			0,40		0,92		1,57	
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexión característico:	R30	[Nm]	0,20			0,84		2,24		4,94	
		R60	[Nm]	0,18			0,67		1,79		4,12	
		R90	[Nm]	0,14			0,51		1,43		3,29	
		R120	[Nm]	0,10			0,42		1,26		2,63	
Fallo a extracción												
$N_{Rk,p,fi}$	Resistencia característica:	R30-R90	[kN]	0,25	0,63	1,88	1,25	3,09	2,30	4,72	3,50	6,57
		R120	[kN]	0,20	0,50	1,50	1,00	2,47	1,84	3,78	2,80	5,25
Fallo por cono de hormigón ¹⁾												
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30-R90	[kN]	0,59	0,85	2,09	1,48	3,12	1,91	6,33	4,41	10,97
		R120	[kN]	0,47	0,68	1,67	1,19	2,50	1,53	5,06	3,53	8,78
$S_{cr,N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}								
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	35			35		50		75	
$C_{cr,N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}								
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$C_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm								
Fallo por desconchamiento del hormigón												
k_8	Coefficiente desconchamiento:	R30 - R120	[mm]	1,87	1,66	1,05	1,71	1,39	1,83	2,00	2,19	2,00

¹⁾ Como norma, el fallo por desconchamiento puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura.
En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Thunderbolt® Pro SXTB A4

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C21



Tabla C21: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabeza alomada

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabeza alomada			Prestaciones		
			6		
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]	35	40	55
Fallo del acero					
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30 [kN]	1,62		
		R60 [kN]	1,14		
		R90 [kN]	0,67		
		R120 [kN]	0,43		
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30 [kN]	1,62		
		R60 [kN]	1,14		
		R90 [kN]	0,67		
		R120 [kN]	0,43		
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexion característico:	R30 [Nm]	1,40		
		R60 [Nm]	0,99		
		R90 [Nm]	0,58		
		R120 [Nm]	0,37		
Fallo a extracción					
$N_{Rk,p,fi}$	Resistencia característica:	R30-R90 [kN]	0,25	0,63	1,88
		R120 [kN]	0,20	0,50	1,50
Fallo por cono de hormigón ¹⁾					
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30-R90 [kN]	0,59	0,85	2,09
		R120 [kN]	0,47	0,68	1,67
$S_{cr,N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120 [mm]	4 x h_{ef}		
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120 [mm]	35		
$C_{cr,N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120 [mm]	2 x h_{ef}		
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120 [mm]	$C_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm		
Fallo por desconchamiento del hormigón					
k_8	Coefficiente desconchamiento:	R30 - R120 [mm]	1,87	1,66	1,05

¹⁾ Como norma, el fallo por desconchamiento puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura.
En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Thunderbolt® Pro SXTB A4

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C22



Código seguro de Verificación : GEN-9eba-c8ea-e46c-4982-8f9e-db34-52c5-9494 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

Tabla C22: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabeza rosca macho

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabeza rosca macho				Prestaciones				
				6			8	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]		35	40	55	50	65
Fallo del acero								
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	0,87			0,87	
		R60	[kN]	0,72			0,72	
		R90	[kN]	0,58			0,58	
		R120	[kN]	0,51			0,51	
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	0,87			0,87	
		R60	[kN]	0,72			0,72	
		R90	[kN]	0,58			0,58	
		R120	[kN]	0,51			0,51	
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexion característico:	R30	[Nm]	0,75			0,75	
		R60	[Nm]	0,62			0,62	
		R90	[Nm]	0,50			0,50	
		R120	[Nm]	0,44			0,44	
Fallo a extracción								
$N_{Rk,p,fi}$	Resistencia característica:	R30- R90	[kN]	0,25	0,63	1,88	1,25	3,09
		R120	[kN]	0,20	0,50	1,50	1,00	2,47
Fallo por cono de hormigón ¹⁾								
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30- R90	[kN]	0,59	0,85	2,09	1,48	3,12
		R120	[kN]	0,47	0,68	1,67	1,19	2,50
$S_{cr,N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}				
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	35			35	
$C_{cr,N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}				
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$C_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm				
Fallo por desconchamiento del hormigón								
k_8	Coefficiente desconchamiento:	R30 - R120	[mm]	1,87	1,66	1,05	1,71	1,39

¹⁾ Como norma, el fallo por desconchamiento puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura.
En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Thunderbolt® Pro SXTB A4

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C23



Código seguro de Verificación : GEN-9eba-c8ea-e46c-4982-8f9e-db34-52c5-9494 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

Tabla C23: Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabeza rosca hembra, Rod Hangerz

Características esenciales bajo exposición a fuego, acero inoxidable, cabeza rosca hembra, Rod Hangerz				Prestaciones				
				6			8	
	Rosca interna:	[-]		M8/M10	M10	M8/M10	M10; M12	
h_{nom}	Profund. nominal instalación:	[mm]		35	40	55	50	65
Fallo del acero								
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	0,26	1,01	0,26	1,44	
		R60	[kN]	0,23	0,83	0,23	1,07	
		R90	[kN]	0,18	0,65	0,18	0,70	
		R120	[kN]	0,13	0,57	0,13	0,51	
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	0,26	1,01	0,26	1,44	
		R60	[kN]	0,23	0,83	0,23	1,07	
		R90	[kN]	0,18	0,65	0,18	0,70	
		R120	[kN]	0,13	0,57	0,13	0,51	
$M^0_{Rk,s,fi}$	Momento a flexión característico:	R30	[Nm]	0,22	0,87	0,22	1,62	
		R60	[Nm]	0,20	0,72	0,20	1,20	
		R90	[Nm]	0,16	0,56	0,16	0,78	
		R120	[Nm]	0,11	0,49	0,11	0,57	
Fallo a extracción								
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	0,25	0,63	1,88	1,25	3,09
		R120	[kN]	0,20	0,50	1,50	1,00	2,47
Fallo por cono de hormigón ¹⁾								
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 - R90	[kN]	0,59	0,85	2,09	1,48	3,12
		R120	[kN]	0,47	0,68	1,67	1,19	2,50
$Scr_{N,fi}$	Distancia crítica entre anclajes:	R30 - R120	[mm]	4 x h_{ef}				
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes	R30 - R120	[mm]	35			35	
$Ccr_{N,fi}$	Distancia crítica al borde:	R30 - R120	[mm]	2 x h_{ef}				
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde	R30 - R120	[mm]	$C_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego viene desde más de una cara, la distancia del anclaje al borde debe ser ≥ 300 mm				
Fallo por desconchamiento del hormigón								
k_8	Coefficiente desconchamiento:	R30- R120	[mm]	1,87	1,66	1,05	1,71	1,39

¹⁾ Como norma, el fallo por desconchamiento puede ser ignorado dado que se asume hormigón fisurado y presencia de armadura.
En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un coeficiente parcial de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Thunderbolt® Pro SXTB A4

Prestaciones

Características esenciales bajo exposición a fuego

Anexo C24

