

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

C/ Serrano Galvache, 4. 28033 Madrid (España)
Tel.: (+34) 91 302 0440 www.ietcc.csic.es
gestiondit@ietcc.csic.es dit.ietcc.csic.es

Evaluación Técnica Europea

ETA 18/1108
14/03/2025

Parte general

Organismo de Evaluación Técnica que emite la Evaluación Técnica Europea:

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)

Nombre comercial del producto de construcción:

Anclaje SLPT

Familia a la que pertenece el producto de construcción:

Anclaje de expansión controlada fabricado en acero cincado de métricas M6, M8, M10, M12, M16 y M20 para uso en hormigón.

Fabricante

Index - Técnicas Expansivas S.L.

Segador 13
26006 Logroño (La Rioja) España.
Página web: www.indexfix.com

Planta de fabricación:

Planta Index 2

Esta Evaluación Técnica Europea contiene:

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

Esta Evaluación Técnica Europea se emite de acuerdo con el Reglamento (UE) nº 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 a:

ETE 18/1108 revisión 3 emitido el 23/01/2025



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.

La comunicación de esta Evaluación Técnica Europea, incluida la transmisión por medios electrónicos, se realizará íntegramente. No obstante, podrán realizarse reproducciones parciales con el consentimiento por escrito del Organismo de Evaluación Técnica expedidor. Toda reproducción parcial debe identificarse como tal.



PARTE ESPECÍFICA

1. Descripción técnica del producto

El anclaje de grandes cargas Index SLPT en el rango M6, M8, M10, M12, M16 y M20 es un anclaje fabricado en acero cincado. Los anclajes SLPT, SLAT, SLPS, SLAS incorporan una cabeza hexagonal; el anclaje SLPC incorpora una cabeza avellanada y el anclaje SLPE es la versión espárrago roscado con tuerca. El anclaje se instala en un agujero previo cilíndrico y se fija mediante expansión por par controlado. La fijación está caracterizada por fricción entre el elemento de expansión y el hormigón.

Las descripciones del producto y de la instalación se muestran en el anexo A1.

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

2.1 Uso previsto

Este ETE cubre fijaciones para ser usadas en hormigón compactado, armado o no armado, de peso normal, fisurado o sin fisurar, sin fibras, de clases de resistencia en el rango de C20/25 a C50/60, todo ello de conformidad con EN 206, para cargas estáticas o cuasi-estáticas o bajo acciones sísmicas (categorías C1 y C2) y con requisitos relacionados con la exposición al fuego, sometidas a cargas a tracción, cortante o tracción y cortante combinadas.

Las prestaciones dadas en la sección 3 son solo válidas si el anclaje se usa de acuerdo con las especificaciones y condiciones dadas en el anexo B1.

2.2 Condiciones generales relevantes para el uso del producto

Los métodos de evaluación incluidos o a los que se hace referencia en este DEE se han redactado sobre la base de la solicitud del fabricante de tener en cuenta una vida útil del elemento de fijación para el uso previsto de 50 años cuando se instala en las obras (siempre que el elemento de fijación se someta a una instalación adecuada). Estas disposiciones se basan en el estado actual de la técnica y en los conocimientos y experiencia disponibles.

Al evaluar el producto, se tendrá en cuenta el uso previsto por el fabricante. La vida útil real puede ser, en condiciones normales de uso, considerablemente mayor sin que se produzca una degradación importante que afecte a los requisitos básicos de las obras.

Las indicaciones dadas sobre la vida útil del producto de construcción no pueden interpretarse como una garantía dada por el fabricante del producto o su representante, ni por la EOTA al redactar este DEE, ni por el Organismo de Evaluación Técnica que emita un ETE basado en este DEE, sino que se consideran únicamente como un medio para expresar la vida útil económicamente razonable esperada del producto.

Este ETE cubre las fijaciones para su instalación en orificios pretaladrados en hormigón compactado, armado o no, de peso normal, sin fibras, teniendo en cuenta los anexos B y C.

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

Las pruebas de identificación y la evaluación para el uso previsto de este producto de acuerdo con los Requisitos Básicos de las Obras de Construcción (RBO) se llevaron a cabo de conformidad con DEE 330747-00-0601, Las características de cada sistema deben corresponder a los valores respectivos establecidos en las siguientes tablas de este ETE, verificado por IETcc

A continuación, se muestran los métodos de verificación, evaluación y valoración.



3.1 Resistencia mecánica y estabilidad (RBO 1)

Característica esencial	Cláusula relevante en el DEE	Prestación	Anexo
Resistencia a fallo del acero	2.2.1	$N_{Rk,s}$ [kN]	C3, C4
Resistencia al fallo de extracción	2.2.2	$N_{Rk,p}$ [kN] ψ_c [-]	C3, C4
Resistencia a fallo del cono de hormigón	2.2.3	$k_{cr,N}$, $k_{ucr,N}$ [-] h_{ef} , $c_{cr,N}$ [mm]	C3, C4
Robustez	2.2.4	γ_{inst} [-]	C3, C4
Distancia mínima entre anclajes y al borde	2.2.5	c_{min} , s_{min} , h_{min} [mm]	C1
Distancia al borde para evitar fisuración bajo carga	2.2.6	$N^0_{Rk,sp}$ [kN], $c_{cr,sp}$ [mm]	C3, C4
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a cortante	2.2.7	$V^0_{Rk,s}$ [kN], $M^0_{Rk,s}$ [Nm], k_7 [-]	C5, C6
Resistencia al fallo del acero con brazo de palanca	2.2.8	k_8 [-]	C5, C6
Desplazamiento bajo cargas estáticas y cuasi-estáticas	2.2.10	δ_{N0} , $\delta_{N\infty}$, δ_{V0} , $\delta_{V\infty}$ [mm]	C3, C4, C5, C6
Resistencia a cargas sísmicas a tracción; desplazamientos	2.2.11 2.2.12	$N_{Rk,s,C1}$, $N_{Rk,p,C1}$ [kN] $N_{Rk,s,C2}$, $N_{Rk,p,C2}$ [kN], $\delta_{N,C2}$ [mm]	C7, C8
Resistencia a las cargas sísmica a cortante; desplazamientos	2.2.13 2.2.14	$V_{Rk,s,C1}$ [kN], $V_{Rk,s,C2}$ [kN], $\delta_{V,C2}$ [mm]	C7, C8
Factor de holgura anular	2.2.15	α_{gap} [-]	C7, C8

3.2 Seguridad en caso de incendio (RBO 2)

Característica esencial	Cláusula relevante en el DEE	Prestación	Anexo
Reacción al fuego	2.2.16	La fijación satisface los requisitos para clase A1 según EN 13501-1	--
Resistencia al fuego fallo del acero, carga de tensión	2.2.17	$N^0_{Rk,s,fi}$ [kN]	C9, C10
Resistencia al fuego fallo de extracción del acero, carga de tensión	2.2.18	$N^0_{Rk,p,fi}$ [kN]	C9, C10
Resistencia al fuego fallo del acero, carga a cortante	2.2.19	$V^0_{Rk,s,fi}$ [kN] $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	C9, C10

3.3 Durabilidad

Característica esencial	Cláusula relevante en el DEE	Prestación	Anexo
Durabilidad: SLPT, SLPC, SLPE, SLPS SLAT, SLAS	2.2.20	Recubierto de zinc Recubierto de zinc-níquel	A2



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 305/2011) 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 IETcc⁽¹⁾.

Creado por: Dr. Julián Rivera Lozano (Unidad de Evaluación de productos Innovadores IETcc-CSIC)

Emitido en Madrid, 14 de Marzo 2025

Director

En nombre del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc – CSIC)

⁽¹⁾ El Plan de Calidad es una parte confidencial del ETE y solo se entrega al organismo de certificación notificado que participa en la evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones



Producto y condición instalada

Anclajes SLPT, SLAT, SLPS, SLAS



Anclajes SLPC, SLAC

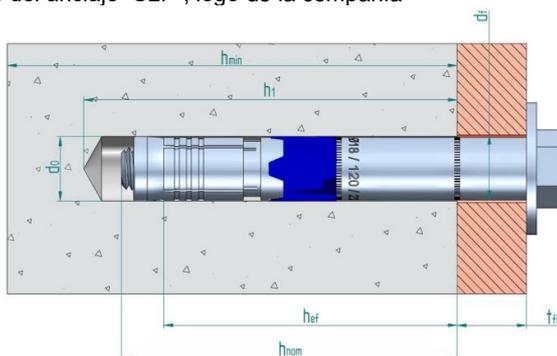


Anclajes SLPE, SLAE

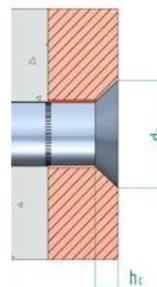


Identificación del anclaje:

- Camisa: SLPT / SLAT / SLPS / SLAS / SLPE / SLAE: Diámetro exterior / Longitud total / espesor máximo a fijar
 SLPC / SLAC: “C” diámetro exterior / longitud total / espesor máximo material a fijar
- Casquillo plástico: nombre del anclaje “SLP”, logo de la compañía



- do: Diámetro nominal de la broca
- di: Diámetro del taladro en el elemento a fijar
- hef: Profundidad efectiva de anclaje
- h1: Profundidad del taladro
- hnom: Profundidad del anclaje en el hormigón
- hmin: Espesor mínimo del hormigón
- tfix: Espesor de la placa a fijar



Anclaje SLPT

Descripción del producto

Condición instalada

Anexo A1



Table A1: Materiales

Artículo	Designación	Material SLPT	Material SLPS	Material SLPC	Material SLPE
1	Perno	DIN 931 ISO 898-1 clase 8.8. Cincado $\geq 5\mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/Zn/T0		DIN 7991 ISO 898-1 clase 10.9. Cincado $\geq 5\mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/Zn/T0	---
2	Espárrago	---		---	Espárrago roscado clase 8.8 ISO 898-1. Cincado $\geq 5\mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/Zn/T0
3	Tuerca	---		---	Tuerca estándar clase 8. Cincada $\geq 5\mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/Zn/T0
4	Arandela	DIN 9021 o DIN 440. Cincada $\geq 5\mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/Zn/T0		DIN 9021. Cincada $\geq 5\mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/Zn/T0	DIN 9021 o DIN 440. Cincada $\geq 5\mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/Zn/T0
5	Camisa	Acero al carbono. Cincado $\geq 5\mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/Zn/T0			
6	Casquillo plástico	POM			
7	Expansor	Acero al carbono. Cincado $\geq 5\mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/Zn/T0			
8	Cono	Acero al carbono tratado. Cincado $\geq 5\mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/Zn/T0			

Item	Designación	Material SLAT	Material SLAS	Material SLAC	Material SLAE
1	Perno	DIN 931 ISO 898-1 class 8.8. Zinc níquel $\geq 8\mu\text{m}$, sellado ISO 4042 ZnNi8/An/T2		DIN 7991 ISO 898-1 clase 10.9. Zinc níquel $\geq 8\mu\text{m}$, sellado ISO 4042 ZnNi8/An/T2	---
2	Espárrago	---		---	Espárrago roscado clase 8.8 ISO 898-1. Zinc níquel $\geq 8\mu\text{m}$, sellado ISO 4042 ZnNi8/An/T2
3	Tuerca	---		---	Tuerca estándar clase 8. Zinc níquel $\geq 8\mu\text{m}$, sellado ISO 4042 ZnNi8/An/T2
4	Arandela	DIN 9021 o DIN 440. Zinc níquel $\geq 8\mu\text{m}$, sellado ISO 4042 ZnNi8/An/T2		Arandela especial cónica. Zinc níquel $\geq 8\mu\text{m}$, sellado ISO 4042 ZnNi8/An/T2	DIN 9021 o DIN 440. Zinc níquel $\geq 8\mu\text{m}$, sellado ISO 4042 ZnNi8/An/T2
5	Camisa	Acero al carbono. Zinc níquel $\geq 8\mu\text{m}$, sellado ISO 4042 ZnNi8/An/T2			
6	Casquillo plástico	POM			
7	Expansor	Acero al carbono. Zinc níquel $\geq 8\mu\text{m}$, sellado ISO 4042 ZnNi8/An/T2			
8	Cono	Acero al carbono tratado. Zinc níquel $\geq 8\mu\text{m}$, selado ISO 4042 ZnNi8/An/T2			

Anclaje SLPT

Descripción del producto

Materiales

Anexo A2



Especificaciones de uso previsto

Versión	Uso previsto	M6 Ø10	M8 Ø12	M10 Ø16	M12 Ø18	M16 Ø24	M20 Ø28
SLPT/SLAT SLPC/SLAC SLPE/SLAE	Cargas estáticas o cuasi estáticas	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Cargas sísmicas, categoría C1		✓	✓	✓	✓	✓
	Cargas sísmicas, categoría C2		✓	✓	✓	✓	✓
	Resistencia exposición al fuego	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SLPS/SLAS	Cargas estáticas o cuasi estáticas				✓		
	Cargas sísmicas, categoría C1				✓		
	Cargas sísmicas, categoría C2				✓		
	Resistencia exposición al fuego				✓		

Material base:

- Hormigón de peso normal en masa o armado sin fibras, según EN 206-1:2013 + A2:2021.
- Clases de resistencia: C20/25 a C50/60 según EN 206-1:2013 + A2:2021.
- Hormigón fisurado o no fisurado

Condiciones de uso (condiciones ambientales):

- Rango de temperaturas del material base de la fijación durante la vida de trabajo: -40°C a +80°C
- Fijaciones sometidas a condiciones interiores secas.

Cálculo:

- Las fijaciones se calculan bajo la responsabilidad de un ingeniero con experiencia en fijaciones y en hormigón.
- Se prepararán métodos de cálculo y dibujos verificables teniendo en cuenta las cargas a fijar. La posición del anclaje se indicará en los planos (por ejemplo: la posición del anclaje en relación con las armaduras o los apoyos, etc.).
- Las fijaciones bajo acciones estáticas o cuasi estáticas se calculan según el método de cálculo A según EN 1992-4:2018
- Los anclajes bajo acciones sísmicas se calculan según EN 1992-4:2018. Los anclajes se colocarán fuera de las regiones críticas (por ejemplo: bisagras plásticas) de la estructura de hormigón. Las fijaciones instaladas independientemente o con capa de mortero no están permitidas.
- Las fijaciones bajo exposición a fuego serán calculadas según EN 1992-4:2018. Debe asegurarse que no se produzca el desprendimiento local del recubrimiento de hormigón.

Instalación:

- Taladrado del agujero mediante rotación modo martillo.
- Instalación del anclaje realizada por personal debidamente cualificado y bajo la supervisión del responsable técnico de la obra.
- En caso de agujero abortado: un nuevo agujero se puede realizar a una distancia mínima del doble de la profundidad del agujero abortado, o a una distancia menor si el agujero abortado se rellena con mortero sin retracción con una resistencia al menos o igual al material base y $\geq 40 \text{ N/mm}^2$.

Anclaje SLPT

Uso previsto

Especificaciones

Anexo B1



Tabla C1: Parámetros de instalación SLPT, SLAT, SLPC, SLAC, SLPE, SLAE

Parámetros de instalación			Prestaciones					
			M6 Ø10	M8 Ø12	M10 Ø16	M12 Ø18	M16 Ø24	M20 Ø28
d ₀	Diámetro nominal de la broca:	[mm]	10	12	16	18	24	28
d _f	Diámetro del taladro paso ≤	[mm]	12	14	18	20	26	31
T _{inst}	Par de instalación nominal:	[Nm]	15	30	50	80	160	240
h _{min}	Espesor mínimo del hormigón:	[mm]	100	120	140	170	200	250
h ₁	Profundidad del taladro ≥	[mm]	70	85	95	110	130	160
h _{nom}	Profundidad anclaje en hormigón	[mm]	59	72	83	97	117	146
h _{ef}	Profundidad efectiva de anclaje:	[mm]	50	60	70	85	100	125
t _{fix}	Espesor a fijar, DIN 25 ≤ ¹⁾	[mm]	L - 60	L - 75	L - 85	L - 100	L - 120	L - 150
t _{fix}	Espesor a fijar, DIN 440 ≤ ¹⁾	[mm]	L - 61	L - 76	L - 86	L - 101	L - 12	L - 151
S _{min}	Distancia mínima entre anclajes hormigón no fisurado:	[mm]	60	70	80	100	125	150
	para c ≥	[mm]	125	150	195	220	255	405
C _{min}	Distancia mínima al borde en hormigón no fisurado:	[mm]	50	60	70	80	100	160
	para s ≥	[mm]	100	120	175	200	220	320
S _{min}	Distancia mínima entre anclajes hormigón fisurado:	[mm]	50	70	70	80	120	120
	para c ≥	[mm]	95	110	145	165	190	310
C _{min}	Distancia mínima al borde en hormigón fisurado:	[mm]	50	60	70	80	100	160
	para s ≥	[mm]	60	70	80	100	125	150
d _c	Diámetro de avellanado:	[mm]	16.4	20.6	26.8	30.8	38.8	44.8
h _c	Profundidad del avellanado:	[mm]	3.2	4.3	5.4	6.4	7.4	8.4
SW	Llave vaso para SLPT / SLAT / SLPE / SLAE	[--]	10	13	17	19	24	30
SW	Llave allen para SLPC / SLAC:	[--]	4	5	6	8	10	12

¹⁾ L = longitud total del anclaje

Tabla C2: Parámetros de instalación SLPS, SLAS

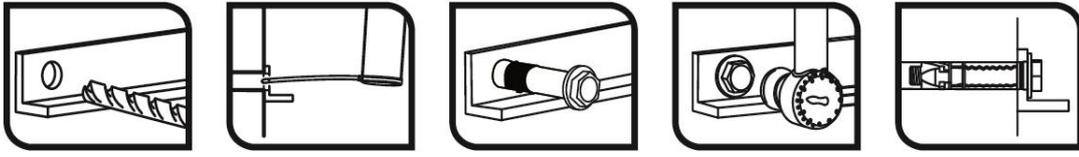
Parámetros de instalación			Prestaciones	
			SLPS	SLAS
			M12 Ø18	
d ₀	Diámetro nominal de la broca:	[mm]	18	
d _f	Diámetro del taladro de paso ≤	[mm]	20	
T _{inst}	Par de instalación nominal:	[Nm]	80	40
h _{min}	Espesor mínimo del hormigón:	[mm]	125	
h ₁	Profundidad del taladro ≥	[mm]	90	
h _{nom}	Profundidad anclaje en hormigón:	[mm]	78	
h _{ef}	Profundidad efectiva de anclaje:	[mm]	68	
t _{fix}	Espesor a fijar, DIN 125 ≤ ¹⁾	[mm]	L - 83	
t _{fix}	Espesor a fijar, DIN 440 ≤ ¹⁾	[mm]	L - 84	
S _{min}	Distancia mínima entre anclajes:	[mm]	205	
C _{min}	Distancia mínima al borde:	[mm]	110	
SW	Llave vaso:	[--]	22	

¹⁾ L = longitud total del anclaje

Anclaje SLPT	Anexo C1
Prestaciones	
Parámetros de instalación	



Procedimiento de instalación



Anclaje SLPT

Prestaciones

Procedimiento de instalación

Anexo C2



Table C3: Valores característicos para cargas a tracción método de cálculo A anclajes SLPT, SLAT, SLPC, SLAC, SLPE, SLAE según EN 1992-4

Valores característicos para resistencias bajo cargas a tracción método de cálculo A		Prestaciones							
		M6 Ø10	M8 Ø12	M10 Ø16	M12 Ø18	M16 Ø24	M20 Ø28		
Resistencia al fallo del acero									
$N_{Rk,s}$	Resistencia característica:	[kN]	16.1	29.3	46.4	67.4	126.0	196.0	
γ_{Ms}	Coefficiente parcial de seguridad: ¹⁾	[-]	1.5						
Resistencia al fallo por extracción en hormigón									
$N_{Rk,p,ucr}$	Resistencia característica en hormigón no fisurado C20/25:	[kN]	15.0	20.0	$\geq N_{Rk,c}^{0,2)}$				
$N_{Rk,p,cr}$	Resistencia característica en hormigón fisurado C20/25:	[kN]	$\geq N_{Rk,c}^{0,2)}$						
γ_{inst}	Robustez:	[-]	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	
Ψ_c	Factor mayoración para $N_{Rk,p}^0$:	C30/37	[-]	1.22	1.22	1.22	1.22	1.08	1.08
		C40/50	[-]	1.41	1.41	1.41	1.41	1.15	1.15
		C50/60	[-]	1.58	1.58	1.58	1.58	1.20	1.20
Resistencia al fallo por cono de hormigón y por fisuración									
h_{ef}	Profundidad efectiva de anclaje:	[mm]	50	60	70	85	100	125	
$K_{ucr,N}$	Factor para hormigón no fisurado:	[-]	11.0						
$K_{cr,N}$	Factor para hormigón fisurado:	[-]	7.7						
γ_{inst}	Robustez:	[-]	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	
$S_{cr,N}$	Distancia para fallo del cono de hormigón:	[mm]	$3 \times h_{ef}$						
$C_{cr,N}$		[mm]	$1.5 \times h_{ef}$						
$N_{Rk,sp}^0$	Resistencia característica a fisuración del hormigón:	[kN]	$\min(N_{Rk,p}; N_{Rk,c}^0)$						
$S_{cr,sp}$	Distancia para fallo por fisuración del hormigón:	[mm]	205	245	285	345	410	510	
$C_{cr,sp}$		[mm]	105	125	145	175	205	255	

¹⁾ En ausencia de otras normativas nacionales

²⁾ El modo de fallo a extracción no es decisivo. $N_{Rk,c}^0$ calculado según EN 1992-4

Tabla C4: Desplazamientos bajo cargas a tracción anclajes SLPT, SLAT, SLPC, SLAC, SLPE, SLAE

Desplazamientos bajo cargas a tracción		Prestaciones						
		M6 Ø10	M8 Ø12	M10 Ø16	M12 Ø18	M16 Ø24	M20 Ø28	
N	Carga de servicio a tracción en hormigón no fisurado C20/25 a C50/60:	[kN]	7.43	10.24	13.71	18.38	19.52	27.30
δ_{N0}	Desplazamiento a corto plazo:	[mm]	1.18	2.02	1.79	1.15	2.46	2.12
$\delta_{N\infty}$	Desplazamiento a largo plazo:	[mm]	2.68	2.68	2.68	2.68	2.68	2.68
N	Carga de servicio a cortante en hormigón fisurado C20/25 a C50/60:	[kN]	5.81	7.62	9.62	12.86	13.65	19.09
δ_{N0}	Desplazamiento a corto plazo:	[mm]	1.75	2.69	2.57	3.53	1.76	2.41
$\delta_{N\infty}$	Desplazamiento a largo plazo:	[mm]	3.75	4.69	4.57	5.53	3.76	4.41

Anclaje SLPT

Prestaciones

Valores característicos para cargas a tracción

Anexo C3



Tabla C5: Valores característicos para cargas a tracción método de cálculo A anclajes SLPS, SLAS según EN 1992-4

Valores característicos para resistencias bajo cargas a tracción método de cálculo A			Prestaciones	
			M12 Ø18	
Resistencia al fallo del acero				
$N_{Rk,s}$	Resistencia característica:	[kN]	67.4	
γ_{Ms}	Coefficiente parcial de seguridad: ¹⁾	[-]	1.5	
Resistencia al fallo por extracción en hormigón				
$N_{Rk,p,ucr}$	Resistencia característica en hormigón no fisurado C20/25:	[kN]	$\geq N_{Rk,c}^{0,2)}$	
$N_{Rk,p,cr}$	Resistencia característica en hormigón fisurado C20/25:	[kN]	$\geq N_{Rk,c}^{0,2)}$	
γ_{inst}	Robustez:	[-]	1.0	
ψ_c	Factor mayoración para $N_{Rk,p}$ hormigón no fisurado:	C30/37	[-]	1.22
		C40/50	[-]	1.41
		C50/60	[-]	1.58
ψ_c	Factor mayoración para $N_{Rk,p}$ hormigón fisurado:	C30/37	[-]	1.03
		C40/50	[-]	1.06
		C50/60	[-]	1.08
Resistencia al fallo por cono de hormigón y por fisuración				
h_{ef}	Profundidad efectiva de anclaje:	[mm]	68	
$k_{ucr,N}$	Factor para hormigón no fisurado:	[-]	11.0	
$k_{cr,N}$	Factor para hormigón fisurado:	[-]	7.7	
γ_{inst}	Robustez:	[-]	1.0	
$s_{cr,N}$	Distancia para fallo del cono de hormigón:	[mm]	$3 \times h_{ef}$	
$c_{cr,N}$		[mm]	$1.5 \times h_{ef}$	
$N_{Rk,sp}^0$	Resistencia característica a fisuración del hormigón:	[kN]	$\min(N_{Rk,p}; N_{Rk,c}^0)$	
$s_{cr,sp}$	Distancia para fallo por fisuración del hormigón:	[mm]	440	
$c_{cr,sp}$		[mm]	220	

¹⁾ En ausencia de otras normativas nacionales

²⁾ El modo de fallo a extracción no es decisivo. $N_{Rk,c}^0$ calculado según EN 1992-4

Tabla C6: Desplazamientos bajo cargas a tracción anclajes SLPS, SLAS

Espzamientos bajo cargas a tracción			Prestaciones	
			M12 Ø18	
N	Carga de servicio a tracción en hormigón no fisurado C20/25 a C50/60:	[kN]	13.13	
δ_{N0}	Desplazamiento a corto plazo:	[mm]	2.75	
$\delta_{N\infty}$	Desplazamiento a largo plazo:	[mm]	3.45	
N	Carga de servicio a cortante en hormigón fisurado C20/25 a C50/60:	[kN]	9.20	
δ_{N0}	Desplazamiento a corto plazo:	[mm]	1.97	
$\delta_{N\infty}$	Desplazamiento a largo plazo:	[mm]	2.67	

Anclaje SLPT

Prestaciones

Valores característicos para cargas a tracción

Anexo C4



Tabla C7: Valores característicos para cargas a cortante método de cálculo A anclajes SLPT, SLAT, SLPC, SLAC, SLPE, SLAE según EN 1992-4

Valores característicos para resistencias bajo cargas a cortante método de cálculo A		Prestaciones					
		M6 Ø10	M8 Ø12	M10 Ø16	M12 Ø18	M16 Ø24	M20 Ø28
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a cortante							
$V_{Rk,s}^0$	Resistencia característica: [kN]	20.2	33.0	62.2	75.1	111.2	141.7
k_7	Factor de ductilidad: [-]	1.0					
$M_{Rk,s}^0$	Momento característico a flexión: [Nm]	12.2	30.0	59.8	104.8	266.4	519.3
γ_{Ms}	Coefficiente parcial de seguridad: ¹⁾ [-]	1.25					
Resistencia al fallo por desconchamiento							
k_8	Factor desconchamiento: [-]	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
γ_{inst}	Robustez: [-]	1.0					
Resistencia al fallo por cono de hormigón							
l_f	Longitud efectiva del anclaje bajo cargas a cortante: [mm]	50	60	70	85	100	125
d_{nom}	Diámetro exterior del anclaje: [mm]	10	12	16	18	24	28
γ_{inst}	Robustez: [-]	1.0					

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

Tabla C8: Desplazamientos bajo cargas a cortante para anclajes SLPT, SLAT, SLPC, SLAC, SLPE, SLAE

Desplazamientos bajo cargas a cortante		Prestaciones					
		M6 Ø10	M8 Ø12	M10 Ø16	M12 Ø18	M16 Ø24	M20 Ø28
V	Carga de servicio a cortante en hormigón fisurado y no fisurado C20/25 a C50/60: [kN]	9.62	15.71	29.62	35.76	44.13	56.23
δ_{V0}	Desplazamiento a corto plazo: [mm]	2.15	1.22	1.31	1.72	1.41	1.96
$\delta_{V\infty}$	Desplazamiento a largo plazo: [mm]	3.23	1.83	1.96	2.58	2.11	2.93

Anclaje SLPT

Prestaciones

Valores característicos para cargas a cortante

Anexo C5



Tabla C9: Valores característicos para cargas a cortante método de cálculo A anclajes SLPS, SLAS según EN 1992-4

Valores característicos para resistencias bajo cargas a cortante método de cálculo A		Prestaciones	
		M12 Ø18	
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a cortante			
$V_{Rk,s}^0$	Resistencia característica:	[kN]	74.8
k_7	Factor de ductilidad:	[-]	1.0
$M_{Rk,s}^0$	Momento característico a flexión:	[Nm]	104.8
γ_{Ms}	Coefficiente parcial de seguridad: ¹⁾	[-]	1.25
Resistencia al fallo del acero con brazo de palanca			
k_8	Factor desconchamiento:	[-]	2.0
γ_{inst}	Robustez:	[-]	1.0
Resistencia al fallo por cono de hormigón			
l_f	Longitud efectiva del anclaje bajo cargas a cortante:	[mm]	68
d_{nom}	Diámetro exterior del anclaje:	[mm]	18
γ_{inst}	Robustez:	[-]	1.0

¹⁾ En ausencia de otras normativas nacionales

Tabla C10: Desplazamientos bajo cargas a cortante para anclajes SLPS, SLAS

Desplazamientos bajo cargas a cortante		Prestaciones	
		M12 Ø18	
V	Carga de servicio a cortante en hormigón fisurado y no fisurado C20/25 a C50/60:	[kN]	35.62
δ_{v0}	Desplazamiento a corto plazo:	[mm]	3.56
$\delta_{v\infty}$	Desplazamiento a largo plazo:	[mm]	5.33

Anclaje SLPT

Prestaciones

Valores característicos para cargas a cortante

Anexo C6



Tabla C11: Características esenciales para la categoría de comportamiento sísmico C1 para anclajes SLPT, SLAT, SLPC, SLAC, SLPE, SLAE

Características esenciales para categoría de comportamiento sísmico C1		Prestaciones						
		M6 Ø10	M8 Ø12	M10 Ø16	M12 Ø18	M16 Ø24	M20 Ø28	
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a tracción								
$N_{Rk,s,C1}$	Resistencia característica a tracción:	[kN]	--	29.3	46.4	67.4	126.0	196.0
γ_{Ms}	Coeficiente parcial de seguridad: ¹⁾	[-]	--	1.5				
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a cortante								
$V_{Rk,s,C1}$	Resistencia característica a cortante:	[kN]	--	23.1	43.6	45.0	77.9	99.4
α_{gap}	Factor de holgura anular:	[-]	--	0.5				
γ_{Ms}	Coeficiente parcial de seguridad: ¹⁾	[-]	--	1.5				
Resistencia al fallo por extracción								
$N_{Rk,p,C1}$	Resistencia característica a extracción:	[kN]	--	13.0	16.2	24.7	31.3	46.3
γ_{inst}	Robustez:	[-]	--	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2
Resistencia al fallo por cono de hormigón								
h_{ef}	Profundidad efectiva de anclaje:	[mm]	--	60	70	85	100	125
$S_{cr,N}$	Distancia entre anclajes:	[mm]	--	3 x h_{ef}				
$C_{cr,N}$	Distancia al borde:	[mm]	--	1.5 x h_{ef}				
γ_{inst}	Robustez:	[-]	--	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2

¹⁾ En ausencia de otras normativas nacionales

Tabla C12: Características esenciales para la categoría de comportamiento sísmico C1 para anclajes SLPS, SLAS

Características esenciales para categoría de comportamiento sísmico C1		Prestaciones	
		M12 Ø18	
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a tracción			
$N_{Rk,s,C1}$	Resistencia característica a tracción:	[kN]	67.4
γ_{Ms}	Coeficiente parcial de seguridad: ¹⁾	[-]	1.5
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a cortante			
$V_{Rk,s,C1}$	Resistencia característica a cortante:	[kN]	44.8
α_{gap}	Factor de holgura anular:	[-]	0.5
γ_{Ms}	Coeficiente parcial de seguridad: ¹⁾	[-]	1.25
Resistencia al fallo de extracción del acero			
$N_{Rk,p,C1}$	Resistencia característica a extracción:	[kN]	17.6
γ_{inst}	Robustez:	[-]	1.0
Resistencia al fallo por cono de hormigón			
h_{ef}	Profundidad efectiva de anclaje:	[mm]	85
$S_{cr,N}$	Distancia entre anclajes:	[mm]	3 x h_{ef}
$C_{cr,N}$	Distancia al borde:	[mm]	1.5 x h_{ef}
γ_{inst}	Robustez:	[-]	1.0

¹⁾ En ausencia de otras normativas nacionales

Anclaje SLPT

Prestaciones

Valores característicos para prestaciones sísmicas categoría C1

Anexo C7



Tabla C13: Características esenciales para la categoría de comportamiento sísmico C2 para anclajes SLPT, SLAT, SLPC, SLAC, SLPE, SLAE

Características esenciales para categoría de comportamiento sísmico C2		Prestaciones						
		M6 Ø10	M8 Ø12	M10 Ø16	M12 Ø18	M16 Ø24	M20 Ø28	
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a tracción								
$N_{Rk,s,C2}$	Resistencia característica a tracción:	[kN]	--	29.3	46.4	67.4	126.0	196.0
γ_{Ms}	Coefficiente parcial de seguridad: ¹⁾	[-]				1.5		
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a cortante								
$V_{Rk,s,C2}$	Resistencia característica a cortante:	[kN]	--	16.5	33.8	30.1	55.6	54.7
α_{gap}	Factor de holgura anular:	[-]	--			0.5		
γ_{Ms}	Coefficiente parcial de seguridad: ¹⁾	[-]	--			1.25		
Resistencia al fallo de extracción del acero								
$N_{Rk,p,C2}$	Resistencia característ..a extracción:	[kN]	--	6.1	12.1	21.4	34.4	40.8
γ_{inst}	Robustez:	[-]	--	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2
Resistencia al fallo por cono de hormigón								
h_{ef}	Profundidad efectiva de anclaje:	[mm]	--	60	70	85	100	125
$s_{cr,N}$	Distancia entre anclajes:	[mm]	--			3 x h_{ef}		
$c_{cr,N}$	Distancia al borde:	[mm]	--			1.5 x h_{ef}		
γ_{inst}	Robustez:	[-]	--	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2
Desplazamientos								
$\bar{\Delta}_{N,C2} (DLS)$	Desplazamiento en estado límite de daños:	[mm]	--	4.7	3.4	5.9	4.0	3.9
$\bar{\Delta}_{V,C2} (DLS)$	Desplazamiento en estado límite de daños:	[mm]	--	16.4	10.9	19.0	11.9	6.1
$\bar{\Delta}_{N,C2} (ULS)$	Desplazamiento en estado límite último:	[mm]	--	4.9	5.2	5.8	6.0	10.5
$\bar{\Delta}_{V,C2} (ULS)$	Desplazamiento en estado límite último:	[mm]	--	8.8	9.3	9.4	13.0	9.2

¹⁾ En ausencia de otras normativas nacionales

Tabla C14: Características esenciales para la categoría de comportamiento sísmico C2 para anclajes SLPS, SLAS

Características esenciales para categoría de comportamiento sísmico C2		Prestaciones	
		M12 Ø18	
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a tracción			
$N_{Rk,s,C2}$	Resistencia característica a tracción:	[kN]	67.4
γ_{Ms}	Coefficiente parcial de seguridad: ¹⁾	[-]	1.5
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a cortante			
$V_{Rk,s,C2}$	Resistencia característica a cortante:	[kN]	29.9
α_{gap}	Factor de holgura anular:	[-]	0.5
γ_{Ms}	Coefficiente parcial de seguridad: ¹⁾	[-]	1.25
Resistencia al fallo de extracción del acero			
$N_{Rk,p,C2}$	Resistencia característica a extracción:	[kN]	12.6
γ_{inst}	Robustez:	[-]	1.0
Resistencia al fallo por cono de hormigón			
h_{ef}	Profundidad efectiva de anclaje:	[mm]	85
$s_{cr,N}$	Distancia entre anclajes:	[mm]	3 x h_{ef}
$c_{cr,N}$	Distancia al borde:	[mm]	1.5 x h_{ef}
γ_{inst}	Robustez:	[-]	1.0
Desplazamientos			
$\bar{\Delta}_{N,C2} (DLS)$	Desplazamiento en estado límite de daños:	[mm]	5.9
$\bar{\Delta}_{V,C2} (DLS)$	Desplazamiento en estado límite de daños:	[mm]	19.0
$\bar{\Delta}_{N,C2} (ULS)$	Desplazamiento en estado límite último:	[mm]	5.8
$\bar{\Delta}_{V,C2} (ULS)$	Desplazamiento en estado límite último:	[mm]	9.4

¹⁾ En ausencia de otras normativas nacionales

Anclaje SLPT	Anexo C8
Prestaciones	
Valores característicos para prestaciones sísmicas categoría C2	



Tabla C15: Valores de resistencias características bajo exposición a fuego para anclajes SLPT, SLAT, SLPC, SLAC, SLPE, SLAE

Valores característicos bajo exposición a fuego			Prestaciones						
			M6 Ø10	M8 Ø12	M10 Ø16	M12 Ø18	M16 Ø24	M20 Ø28	
Resistencia a fuego del acero									
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	0.2	0.4	0.9	1.7	3.1	4.9
		R60	[kN]	0.2	0.3	0.8	1.3	2.4	3.7
		R90	[kN]	0.1	0.3	0.6	1.1	2.0	3.2
		R120	[kN]	0.1	0.2	0.5	0.8	1.6	2.5
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	0.2	0.4	0.9	1.7	3.1	4.9
		R60	[kN]	0.2	0.3	0.8	1.3	2.4	3.7
		R90	[kN]	0.1	0.3	0.6	1.1	2.0	3.2
		R120	[kN]	0.1	0.2	0.5	0.8	1.6	2.5
$M^0_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a flexión:	R30	[Nm]	0.2	0.4	1.1	2.6	6.7	13.0
		R60	[Nm]	0.1	0.3	1.0	2.0	5.0	9.7
		R90	[Nm]	0.1	0.3	0.7	1.7	4.3	8.4
		R120	[Nm]	0.1	0.2	0.6	1.3	3.3	6.5
Resistencia a fuego a extracción									
$N_{Rk,p,fi}$	Resistencia característica:	R30 a R90	[kN]	3.0	4.8	7.1	11.5	17.2	30.1
		R120	[kN]	2,4	3.8	5.6	9.2	13.8	24.1
Resistencia a fuego a cono del hormigón ¹⁾									
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30 a R90	[kN]	3.0	4.8	7.1	11.5	17.2	30.1
		R120	[kN]	2.4	3.8	5.6	9.2	13.8	24.1
$S_{cr,N,fi}$	Distancia entre anclajes:	R30 a R120	[mm]	4 x h_{ef}					
$C_{cr,N,fi}$	Distancia al borde	R30 a R120	[mm]	2 x h_{ef}					
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes:	R30 a R120	[mm]	100	120	175	200	220	320
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde:	R30 a R120	[mm]	$C_{min} = 2 \times h_{ef}$ si el ataque de fuego proviene de más de una cara, la distancia del anclaje al borde tiene que ser ≥ 300 mm y $\geq 2 \times h_{ef}$					
Resistencia a fuego a desconchamiento									
k_8	Factor desconchamiento:	R30 a R120	[-]	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

- 1) Como regla el fallo de fisuración se puede obviar dado que se asume hormigón fisurado y armadura.
- 2) En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un factor de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Anclaje SLPT

Prestaciones

Valores característicos bajo exposición a fuego

Anexo C9



Tabla C16: Valores de resistencias características bajo exposición a fuego para anclajes SLPS, SLAS

Valores característicos bajo exposición a fuego			Prestaciones	
			M12 Ø18	
Resistencia a fuego del acero				
$N_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	1.7
		R60	[kN]	1.3
		R90	[kN]	1.1
		R120	[kN]	0.8
$V_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	1.7
		R60	[kN]	1.3
		R90	[kN]	1.1
		R120	[kN]	0.8
$M^0_{Rk,s,fi}$	Resistencia característica a flexión:	R30	[Nm]	2.6
		R60	[Nm]	2.0
		R90	[Nm]	1.7
		R120	[Nm]	1.3
Resistencia a fuego a extracción				
$N_{Rk,p,fi}$	Resistencia característica:	R30 to R90	[kN]	6.6
		R120	[kN]	5.3
Resistencia a fuego a cono del hormigón ¹⁾				
$N_{Rk,c,fi}$	Resistencia característica:	R30	[kN]	6.56
		R60		
		R90		
		R120		
$S_{cr,N,fi}$	Distancia entre anclajes:	R30 to R120	[mm]	$4 \times h_{ef}$
$C_{cr,N,fi}$	Distancia al borde	R30 to R120	[mm]	$2 \times h_{ef}$
$S_{min,fi}$	Distancia mínima entre anclajes:	R30 to R120	[mm]	205
$C_{min,fi}$	Distancia mínima al borde:	R30 to R120	[mm]	$C_{min} = 2 \times h_{ef}$; si el ataque de fuego proviene de más de una cara, la distancia del anclaje al borde tiene que ser ≥ 300 mm y $\geq 2 \times h_{ef}$
Resistencia a fuego a desconchamiento				
k_8	Factor desconchamiento:	R30 to R120	[-]	2.0

- 1) Como regla el fallo de fisuración se puede obviar dado que se asume hormigón fisurado y armadura.
 2) En ausencia de otras regulaciones nacionales se recomienda un factor de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Anclaje SLPT	Anexo C10
Prestaciones	
Valores característicos bajo exposición a fuego	

