



**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 21/0177
del 28/06/2021**

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:

JOKER Concrete Screw Anchor Sissy Stud

Familia a la que pertenece el producto de construcción:

Tornillo hormigón de medidas 7.5, 10.5, 12.5 y 16.5 para uso en hormigón y losa alveolar para sistemas redundantes no estructurales

Fabricante:

Joker Industrial Co. Ltd.
No 10 Changbin East 7rd.
Changbin Industrial District.
Hsien Hsi. Hsiang. Changhua Hsien.
Taiwan R.O.C.
website: www.joker.com.tw

Planta de fabricación:

Joker Industrial Co. Ltd.
No 10 Changbin East 7rd.
Changbin Industrial District.
Hsien Hsi. Hsiang. Changhua Hsien.
Taiwan R.O.C.

Esta evaluación técnica europea contiene:

18 páginas incluyendo 4 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 330747-00-0601, "Fijaciones para uso en hormigón para sistemas no estructurales redundantes", ed. Mayo 2018

Esta versión es un corrigendum de:

ETE 21/0177 versión 3, emitida el 28/06/2021



Esta Evaluación Técnica Europea se emite por el Organismo Técnico de Evaluación en su lengua oficial. La traducción de esta Evaluación Técnica Europea a otros idiomas se corresponderá con el documento original emitido y debe ser identificada como tal.

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



SPECIFIC PART

1. Descripción técnica del producto

El anclaje Sissy Stud es un anclaje fabricado en acero al carbono de tamaños 7,5, 10,5, 12,5 y 16,5 mm. El anclaje se instala en un agujero previo cilíndrico.

La rosca especial del anclaje crea una rosca interna por corte en el miembro de hormigón durante la instalación. El sistema de anclaje se caracteriza por un enclavamiento mecánico entre el anclaje y el hormigón.

Las descripciones del producto y de su instalación se muestran en el Anejo A.

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

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 B.

Los métodos de verificación y evaluación en los que está basada esta Evaluación Técnica Europea llevan a la asunción de una vida útil en servicio de al menos 50 años. Las indicaciones dadas sobre la vida útil en servicio no pueden ser interpretadas como una garantía dada por el fabricante, sino que deben considerarse sólo como un medio para elegir los productos adecuados en relación con la vida útil en servicio económicamente razonable esperada de las obras.

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

3.1 Seguridad en caso de incendio (RBO 2)

Características esenciales	Prestaciones
Reacción a fuego	Las fijaciones cumplen los requerimientos para clase A1 de acuerdo a EN13501-1
Resistencia a fuego	Ver anexo D

3.2 Seguridad en uso (RBO 4)

Essential characteristic	Performance
Resistencia característica bajo cargas estáticas o cuasi estáticas	Ver anexo C

4. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (en adelante EVCP) aplicado, con referencia a su base legal.

El acto legal Europeo aplicable para el sistema de Evaluación y Verificación de la Constancia de Prestaciones (ver anexo V del Reglamento (EU) No 305/2011) es el 97/161/EC.

El sistema aplicable es el 2+.



5. Detalles técnicos necesarios para la puesta en marcha del sistema de EVCP, según lo previsto 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

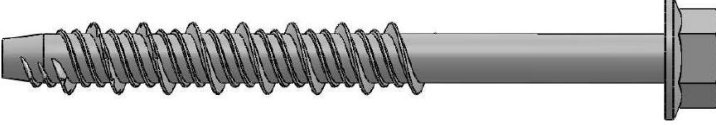

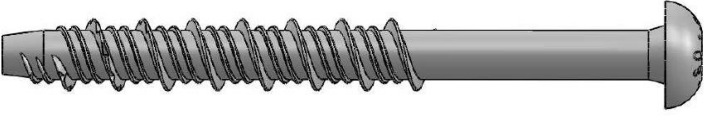

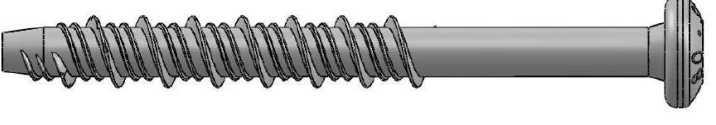

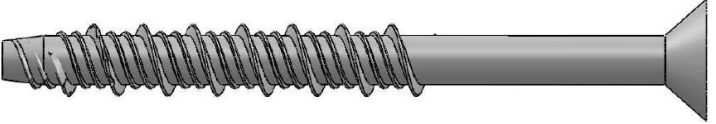

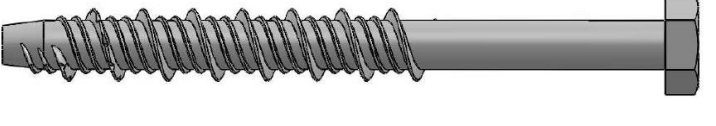

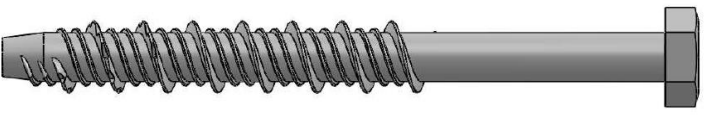

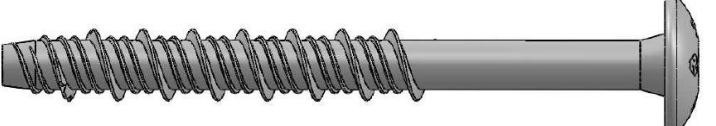

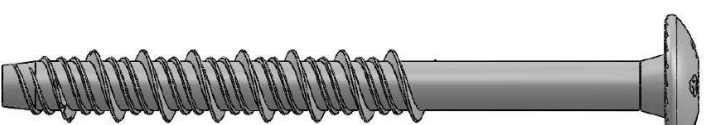

C/ Serrano Galvache n.º 4. 28033 Madrid.
Tel: (+34) 91 302 04 40 Fax. (+34) 91 302 07 00
<https://dit.ietcc.csic.es>





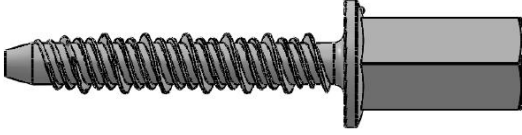

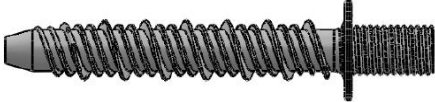
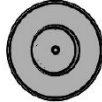
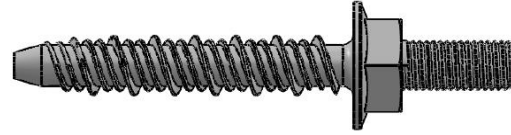



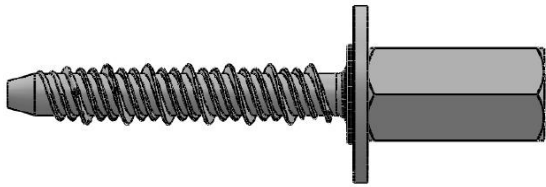
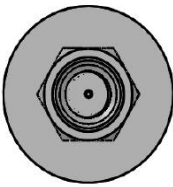
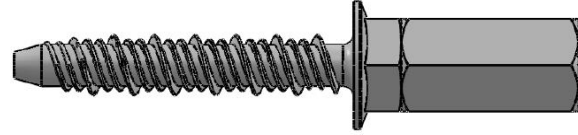

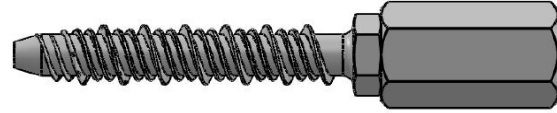

En nombre del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja
Madrid, 22 de noviembre de 2023

D. Ángel Castillo Talavera
Director IETcc - CSIC

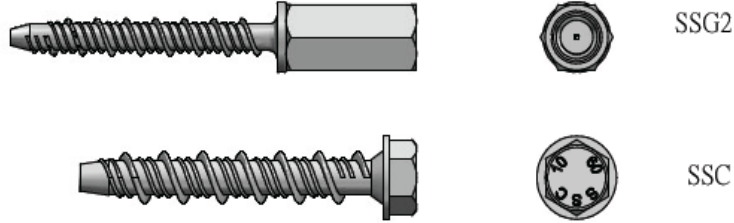


Producto e identificación	
	 SSW
	 SSR
	 SSP
	 SSK 7.5 08
	 SSH
	 SSX
	 SST 7.5 08
	 SSN 7.5 08
Anchor Sissy Stud	Anejo A1
Descripción del producto	
Identificación	



		SSD
		SSI
		SSF
		SSO
		SSU
		SSG
		SSQ
		SSV
Anchor Sissy Stud	Anejo A2	
Descripción del producto		
Identificación		





Marcado/Identificación del anclaje:

- Logo de la empresa
- Diámetro exterior
- Longitud
- Tipo de anclaje:
 - Cabeza hexagonal con valona SSW
 - Cabeza redonda SSR
 - Cabeza plana SSP
 - Cabeza Avellanada SSK
 - Cabeza hexagonal SSH
 - Cabeza hexagonal con huella hexalobular SSX
 - Cabeza alomada con huella hexalobular SST
 - Cabeza alomada con hendiduras inferiores SSN
 - Cabeza roscada SSD
 - Rosca hembra SSI
 - Cabeza roscada con arandela plana SSF
 - Rosca macho con arandela y trueca SSO
 - Rosca macho con trueca SSU
 - SSF flex con tuerca acoplada SSG
 - SSO flex con tuerca acoplada SSQ
 - SSU flex con tuerca acoplada SSV
 - SSG flex sin arandela SSG2
 - Cabeza hexagonal con hombros biselados SSC

Anchor Sissy Stud	Anejo A3
Product description	
Identification	



Tabla A1: Materiales

Item	Designation	Sissy Stud concrete screw
1	Anclaje	Acero al carbono forjado en frío. Recubrimientos permitidos: <ul style="list-style-type: none"> • Zincado • Silver ruspert • Zinc flake EN 10683 • Galvanizado mecánico

Installed condition

- 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
- d_0 : Diámetro nominal de la broca
- d_f : Diámetro del taladro de paso en la placa de anclaje

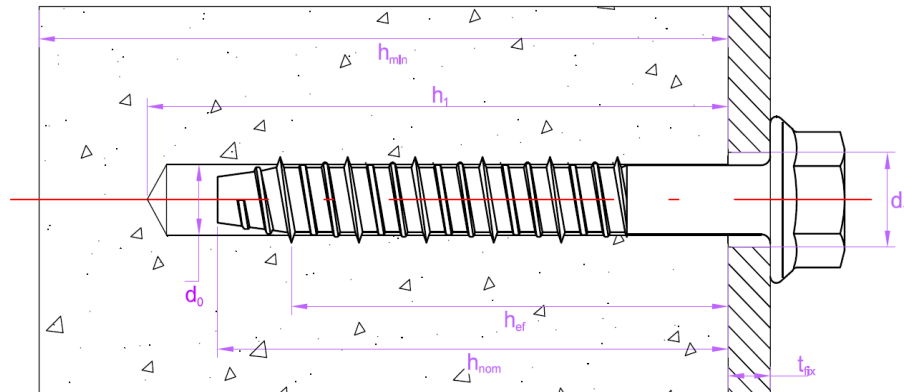


Figura A1. Condiciones de instalación en hormigón para anclajes SSW, SSR, SSP, SSK, SSH, SSX, SST, SSN y SSC.

Anchor Sissy Stud	Anejo A4
Descripción del producto	
Materiales y condiciones de instalación en hormigón	



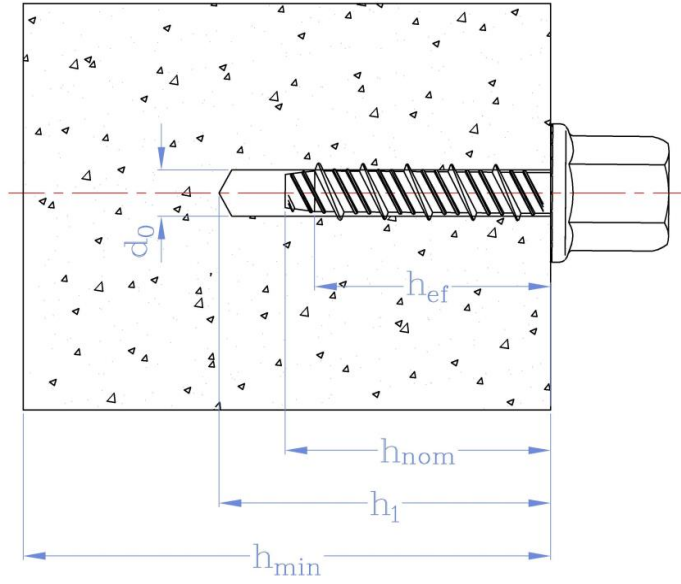


Figura A2. Condiciones de instalación para anclajes SSD, SSI, SSF, SSO, SSU, SSG, SSQ, SSV and SSG2 en bloques de hormigón

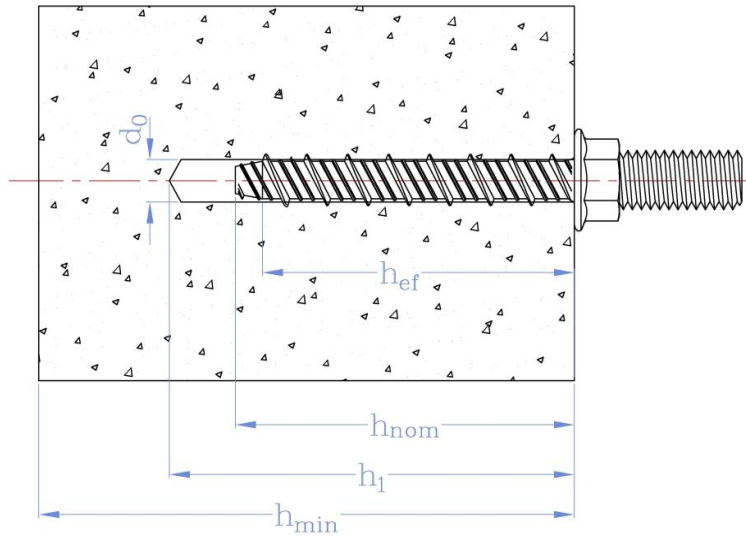


Figura A3. Condiciones de instalación para anclajes SSD, SSI, SSF, SSO, SSU, SSG, SSQ, SSV and SSG2 en bloques de hormigón

Anchor Sissy Stud	Anejo A5
Descripción del producto	
Condiciones de instalación en hormigón	



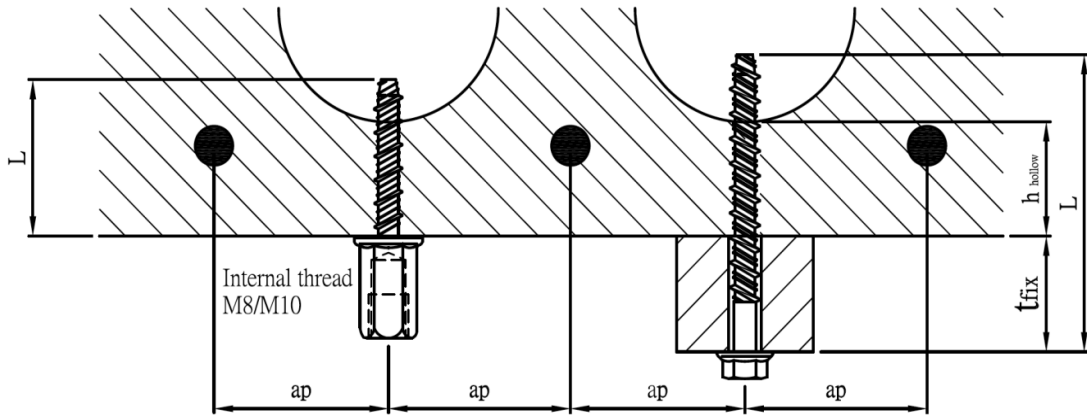


Figura A4. Condiciones de instalación para anclajes en losas alveolares de hormigón

- ap: Distancia entre el anclaje y los elementos pretensado (≥ 50 mm).
- L: Longitud del anclaje introducida en el hormigón
- h_{hollow} : Espesor de la losa alveolar ≥ 25 mm
- t_{fix} : Espesor de la placa de anclaje ($\geq L - h_{\text{hollow}}$, con $h_{\text{hollow}} \geq 25$ mm)
- w: Espesor del ala
- e: Espesor del alma

Teniendo en cuenta que $w/e \leq 4,2$

Anchor Sissy Stud	Anejo A6
Descripción del producto	
Condiciones de instalación en losas alveolares de hormigón	



Especificaciones de uso previsto

Anclajes sometidos a:

- Cargas estáticas o cuasi estáticas: todos las medidas y profundidades de instalación
- Uso de anclajes con requisitos relacionados con la resistencia al fuego (no incluidos para losas alveolares pretensadas).
- El anclaje puede ser sólo usado si en las especificaciones de diseño e instalación para el anclaje, el excesivo deslizamiento o fallo de un anclaje no se traduce en una violación significativa de los requerimientos de la pieza para los estados límite de servicio y último.

Materiales base:

- Hormigón armado y no armado según EN 206:2013.
- Clases de resistencia C20/25 a C50/60 según EN 206:2013
- Hormigón fisurado o no fisurado.
- Losas alveolares prefabricadas con Resistencia C30/37 de acuerdo a EN 206:2013

Condiciones de uso (condiciones ambientales):

- El anclaje sólo se utilizará en condiciones interiores secas: todos los tipos de anclaje.

Cálculo:

- Los anclajes serán calculados bajo la responsabilidad de un ingeniero con experiencia en anclajes y hormigón.
- Los procesos de cálculo y los Figuras verificables se preparan teniendo en cuenta las cargas que se van a fijar. La posición del anclaje se indicará en los Figuras de cálculo (por ejemplo, posición del anclaje respecto a armaduras o soportes, etc.).
- Los anclajes bajo cargas estáticas o cuasi estáticas son calculados según el método A de acuerdo con EN 1992-4:2018.
- Las fijaciones bajo cargas a fuego se calculan de acuerdo a 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 del anclaje 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 del anclaje debe apoyarse en la placa de anclaje y no debe estar dañada.
- En losas alveolares pretensadas, el anclaje puede ser instalado desde cualquier dirección, si el espesor del alma y el espacio entre los elementos pretensados son definidos de acuerdo a Tabla B2.
- La evaluación a cortante únicamente cubre la fuerza introducida por la pieza de anclaje, i.e. la pieza ubicada entre la cabeza del anclaje y el bloque de hormigón (la pieza contenida en t_{fix} , ver Figuras A1 a A4)

Anchor Sissy Stud	Anejo B1
Uso previsto	
Especificaciones	



Table B1: Parámetros de instalación en hormigón

Parámetros de instalación			Prestaciones				
			SS 7.5		SS 10.5	SS 12.5	SS 16.5
d ₀	Diámetro nominal de la broca:	[mm]	6	6	8	10	14
d _f	Diámetro del taladro de paso en la placa de anclaje:	[mm]	9	9	12	14	18
d _s	Diámetro exterior de la rosca	[mm]	7,5	7,5	10,5	12,5	16,5
L _{min}	Longitud total del anclaje (L)	[mm]	40	55	50	60	75
L _{max}		[mm]	400	400	400	400	400
h _{min}	Espesor mínimo del elemento de hormigón:	[mm]	80	90	90	100	120
h ₁	Profundidad del agujero	[mm]	L+10	L+10	L+10	L+10	L+15
h _{nom}	Profundidad de instalación en el hormigón:	[mm]	40	55	50	60	75
h _{ef}	Profundidad efectiva de anclaje	[mm]	29	42	37	44	56
T _{ins}	Par de instalación	[Nm]	15	15	25	50	80
t _{fix}	Espesor de la placa de anclaje	[mm]	L-40	L-55	L-50	L-60	L-75
S _{min}	Distancia mínima entre anclajes:	[mm]	35	35	35	50	75
C _{min}	Distancia mínima al borde:	[mm]	35	35	35	40	45

Table B2: Parámetros de instalación en losa alveolar de hormigón

Parámetros de instalación			Prestaciones		
			SS 7.5		
d ₀	Diámetro nominal de la broca:	[mm]	6		
d _f	Diámetro del taladro de paso en la placa de anclaje:	[mm]	9		
d _s	Diámetro exterior de la rosca	[mm]	7,5		
L _{min}	Longitud total del anclaje (L)	[mm]	> h _{hollow}		
L _{max}		[mm]	400		
h _{hollow}	Espesor mínimo del elemento de hormigón:	[mm]	35	30	25
h _{ef}	Profundidad efectiva de anclaje	[mm]	27	23	19
T _{ins}	Par de instalación	[Nm]	15		
t _{fix}	Espesor de la placa de anclaje	[mm]	≥ L - 35	≥ L - 30	≥ L - 25
S _{min}	Distancia mínima entre anclajes:	[mm]	100		
C _{min}	Distancia mínima al borde:	[mm]	100		

Anchor Sissy Stud

Prestaciones

Parámetros y procedimientos de instalación

Anejo B2



Proceso de instalación en losas alveolares de hormigón

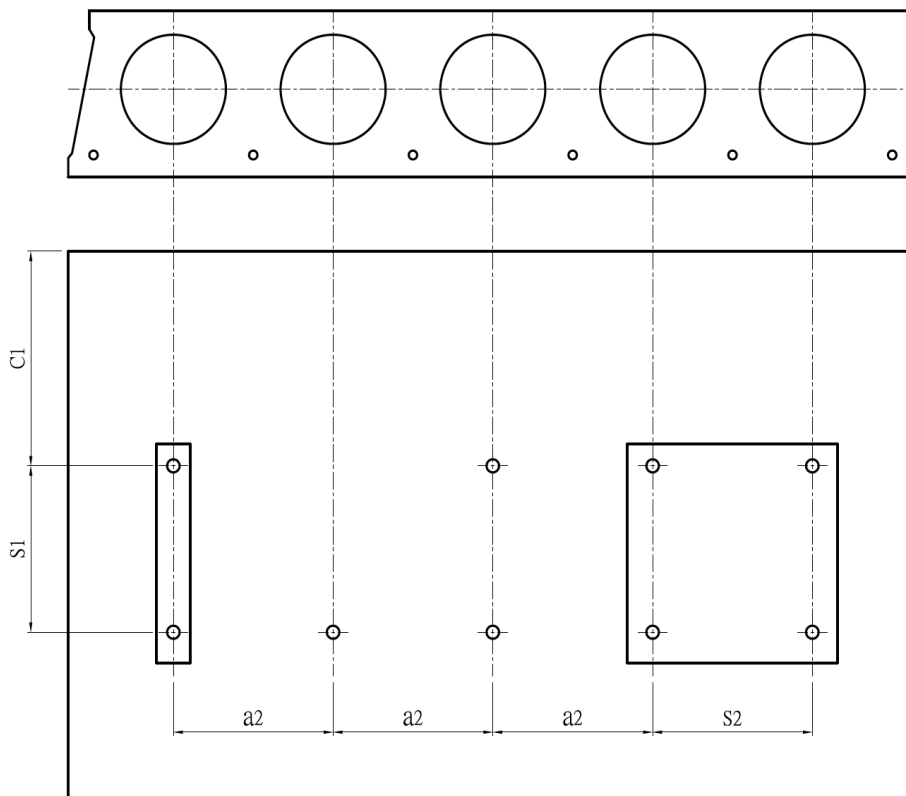


Figura B3. Parámetros de instalación para anclajes en losas alveolares de hormigón.

- C₁, C₂: Distancia al borde
- S₁, S₂: espaciamiento entre anclajes
- a₁, a₂: Distancia entre grupos de anclajes
- C_{min}: Mínima distancia al borde ≥ 100 mm
- S_{min}: Mínimo espaciamiento entre anclajes ≥ 100 mm
- a_{min}: Mínima distancia entre grupos de anclajes ≥ 100 mm

Anchor Sissy Stud	Anejo B3
Prestaciones	
Parámetros y procedimientos de instalación	



La Figura B4 muestra los pasos necesarios para la instalación de los anclajes en losas alveolares de hormigón. Primero, se determina y marca la posición de los elementos pretensados, y luego, se realiza el taladro manteniendo la distancia establecida.

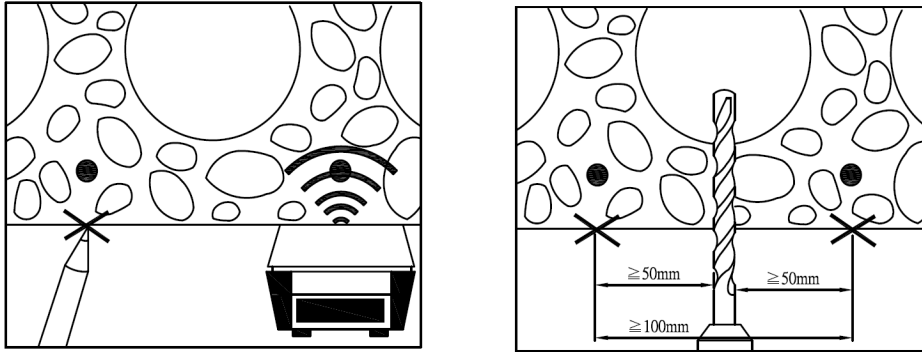


Figura B4. Proceso de instalación en losa alveolares

Proceso de instalación

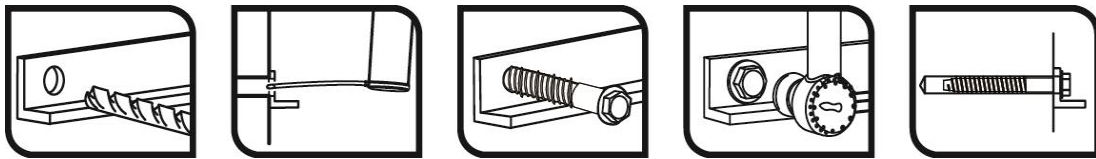


Figura B5. Proceso de instalación

Los anclajes se deben de instalar usando una llave dinamo-métrica. Ejemplo usando un taladro eléctrico de 500 W, una fuerza a torsión de 50-259 Nm, ejemplo Bosch GDS 18A.

Anchor Sissy Stud	Anejo B4
Prestaciones	
Parámetros y procedimientos de instalación	



Table C1: Valores característicos a cargas a tracción en elementos de hormigón según el método de cálculo A de acuerdo a EN 1992-4

Valores característicos de resistencia a cargas a tracción de acuerdo a método de cálculo A		Prestaciones				
		SS 7.5		SS 10.5	SS 12.5	SS 16.5
h_{nom}	Profund. nominal instalación: [mm]	40	55	50	60	75
Cargas a tracción: fallo del acero						
$N_{Rk,s}$	Resistencia característica: [kN]	18,6	18,6	32,6	51,2	115,8
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad ¹⁾ : [-]	1,5				
Cargas a tracción: fallo de extracción del hormigón						
$N_{Rk,p}$	Resistencia característica en hormigón C20/25: [kN]	4,0	2)			
ψ_c	C30/37 [-]	1,16	1,16	1,16	1,14	1,13
	C40/45 [-]	1,29	1,29	1,28	1,25	1,24
	C50/60 [-]	1,40	1,40	1,39	1,34	1,33
Cargas a tracción: fallo del cono de hormigón y fallo de fisuración						
h_{ef}	Profundidad efectiva anclaje: [mm]	29	42	37	44	56
$k_{ucr,N}$	Factor hormigón no fisurado: [-]	11,0				
$k_{cr,N}$	Factor hormigón fisurado: [-]	7,7				
$s_{cr,N}$	Espaciamiento crítico (fallo del cono de hormigón): [mm]	3,0 x h_{ef}				
$c_{cr,N}$	Distancia al borde crítica (fallo del cono de hormigón): [mm]	1,5 x h_{ef}				
$s_{cr,sp}$	Espaciamiento crítico (fallo por fisuración): [mm]	87	126	111	132	168
$c_{cr,sp}$	Distancia crítica al borde (fallo por fisuración): [mm]	44	63	56	66	84
γ_{inst}	Coef. seguridad instalación: [-]	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

²⁾ Fallo por extracción del hormigón no decisivo

Table C2: Valores característicos de resistencia a cargas a cortante en elementos de hormigón según el método de cálculo A de acuerdo a EN 1992-4

Valores característicos de resistencia a cargas a cortante de acuerdo a método de cálculo A		Prestaciones				
		SS 7.5		SS 10.5	SS 12.5	SS 16.5
h_{nom}	Profund. nominal instalación: [mm]	40	55	50	60	75
Cargas a cortante: fallo de acero sin brazo de palanca						
$V_{Rk,s}$	Resistencia característica: [kN]	9,3		16,3	25,6	57,9
k_7	Factor de ductilidad: [-]	0,80		0,80	0,80	0,80
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]	15,2		35,3	69,3	235,9
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad ¹⁾ : [-]	1,25				
Cargas a cortante: fallo por desconchamiento del hormigón						
k_8	Factor desconchamiento: [-]	0,8		1,2	1,0	1,6
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]	29		37	44	56
d_{nom}	Diámetro exterior del anclaje: [mm]	6		8	10	14
γ_{inst}	Coef. seguridad instalación: [-]	1,2				

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

Anchor Sissy Stud

Prestaciones

Valores característicos en tracción y cortante para anclajes en hormigón

Anejo C1



Table C3: Valores característicos de cargas a tracción en losas alveolares prefabricadas C30/37 según método A de acuerdo a EN1992-4

Valores característicos de resistencia a cargas a tracción de acuerdo a método de cálculo A		Prestaciones		
		7.5		
h_{nom}	Profund. nominal instalación: [mm]	35		
Cargas a tracción: fallo del acero				
$N_{Rk,s}$	Resistencia característica: [kN]	18,7		
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad ¹⁾ : [-]	1,5		
Cargas a tracción: fallo de extracción del hormigón				
$N_{Rk,p}$	Resistencia característica en hormigón C30/37: [kN]	3,5	4,0	4,5
Cargas a tracción: fallo del cono de hormigón y fallo de fisuración				
h_{hollow}	Profundidad efectiva anclaje: [mm]	25	30	35
$k_{ucr,N}$	Factor hormigón no fisurado: [-]	11,0		
$k_{cr,N}$	Factor hormigón fisurado: [-]	7,7		
$s_{cr,N}$	Espaciamiento crítico (fallo del cono de hormigón): [mm]	3,0 x h_{ef}		
$c_{cr,N}$	Distancia al borde crítica (fallo del cono de hormigón): [mm]	1,5 x h_{ef}		
$s_{cr,sp}$	Espaciamiento crítico (fallo por fisuración): [mm]	87		
$c_{cr,sp}$	Distancia crítica al borde (fallo por fisuración): [mm]	44		
γ_{inst}	Coef. seguridad instalación: [-]	1,2		

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

Table C4: Valores característicos de cargas a cortante en losas alveolares prefabricadas C30/37 según método A de acuerdo a EN1992-4

Valores característicos de resistencia a cargas a cortante de acuerdo a método de cálculo A		Prestaciones	
		7.5	
h_{nom}	Profund. nominal instalación: [mm]	35	
Cargas a cortante: fallo de acero sin brazo de palanca			
$V_{Rk,s}$	Resistencia característica: [kN]	10	
k_7	Factor de ductilidad: [-]	0,8	
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]	15,2	
γ_{Ms}	Coef. parcial de seguridad ¹⁾ : [-]	1,25	
Cargas a cortante: fallo por desconchamiento del hormigón			
k_a	Factor desconchamiento: [-]	1,0	
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]	29	
d_{nom}	Diámetro exterior del anclaje: [mm]	6	
γ_{inst}	Coef. seguridad instalación: [-]	1,2	

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

Anchor Sissy Stud

Prestaciones

Valores característicos en tracción y cortante para anclajes en losa alveolar prefabricada

Anejo C2



Table D1: Characteristic values to fire resistance						
Resistencia al fuego, duración = 30 minutos		SS 7.5	SS 10.5	SS 12.5	SS 16.5	
Fallo del acero						
$N_{Rk,s,fi,30}$	Resistencia característica a tracción	[kN]	0.23	0.61	1.28	2.90
Fallo por extracción						
$N_{Rk,p,fi,30}$	Resistencia característica a tracción en hormigón C20/25 a C50/60	[kN]	1.50	2.25	3.00	7.50
Fallo por cono de hormigón **)						
$N_{Rk,c,fi,30}$	Resistencia característica a tracción en hormigón C20/25 a C50/60	[kN]	2.06	2.45	3.51	12.35
Fallo por desconchamiento del hormigón sin brazo de palanca						
$V_{Rk,s,fi,30}$	Resistencia característica a cortante	[kN]	0.23	0.61	1.28	2.90
Fallo por desconchamiento del hormigón con brazo de palanca						
$M_{Rk,s,fi,60}$	Resistencia característica a flexión	[Nm]	0.19	0.66	1.73	5.90
Resistencia al fuego, duración = 60 minutos		SS 7.5	SS 10.5	SS 12.5	SS 16.5	
Fallo del acero						
$N_{Rk,s,fi,60}$	Resistencia característica a tracción	[kN]	0.21	0.53	0.96	2.17
Fallo por extracción						
$N_{Rk,p,fi,60}$	Resistencia característica a tracción en hormigón C20/25 a C50/60	[kN]	1.50	2.25	3.00	7.50
Fallo por cono de hormigón **)						
$N_{Rk,c,fi,60}$	Resistencia característica a tracción en hormigón C20/25 a C50/60	[kN]	2.06	2.45	3.51	12.35
Fallo por desconchamiento del hormigón sin brazo de palanca						
$V_{Rk,s,fi,60}$	Resistencia característica a cortante	[kN]	0.21	0.53	0.96	2.17
Fallo por desconchamiento del hormigón con brazo de palanca						
$M_{Rk,s,fi,60}$	Resistencia característica a flexión	[Nm]	0.17	0.57	1.30	4.42
Resistencia al fuego, duración = 90 minutos		SS 7.5	SS 10.5	SS 12.5	SS 16.5	
Fallo del acero						
$N_{Rk,s,fi,90}$	Resistencia característica a tracción	[kN]	0.16	0.41	0.83	1.88
Fallo por extracción						
$N_{Rk,p,fi,90}$	Resistencia característica a tracción en hormigón C20/25 a C50/60	[kN]	1.50	2.25	3.00	7.50
Fallo por cono de hormigón **)						
$N_{Rk,c,fi,90}$	Resistencia característica a tracción en hormigón C20/25 a C50/60	[kN]	2.06	2.45	3.51	12.35
Fallo por desconchamiento del hormigón sin brazo de palanca						
$V_{Rk,s,fi,90}$	Resistencia característica a cortante	[kN]	0.16	0.41	0.83	1.88
Fallo por desconchamiento del hormigón con brazo de palanca						
$M_{Rk,s,fi,90}$	Resistencia característica a flexión	[Nm]	0.13	0.44	1.13	3.83
Anchor Sissy Stud					Anejo D1	
Prestaciones						
Valores característicos de resistencia al fuego en hormigón						



Resistencia al fuego, duración = 120 minutos		SS 7.5	SS 10.5	SS 12.5	SS 16.5
Fallo del acero					
$N_{Rk,s,fi,120}$	Resistencia característica a tracción [kN]	0.12	0.33	0.64	1.45
Fallo por extracción					
$N_{Rk,p,fi,120}$	Resistencia característica a tracción en hormigón C20/25 a C50/60 [kN]	1,20	1.80	2.40	6.00
Fallo por cono de hormigón **)					
$N_{Rk,c,fi,120}$	Resistencia característica a tracción en hormigón C20/25 a C50/60 [kN]	1.65	1.96	2.81	9.88
Fallo por desconchamiento del hormigón sin brazo de palanca					
$V_{Rk,s,fi,120}$	Resistencia característica a cortante [kN]	0.12	0.33	0.64	1.45
Fallo por desconchamiento del hormigón con brazo de palanca					
$M_{Rk,s,fi,120}$	Resistencia característica a flexión [Nm]	0.10	0.35	0.87	2.95

Espaciamientos y distancias al borde		SS 7.5	SS 10.5	SS 12.5	SS 16.5
$S_{Cr,N}$	Espaciamiento [mm]	168	180	208	344
S_{min}	Mínimo espaciamiento [mm]	45	50	60	100
$C_{Cr,N}$	Distancia al borde [mm]	84	90	104	172
C_{min}	Mínima distancia al borde (con fuego en un lado) [mm]	84	90	104	172
C_{min}	Mínima distancia al borde (con fuego en los dos lados) [mm]	300	300	300	300
γ_{Msp}	Coef. seguridad ¹⁾ [-]	1.0	1.0	1.0	1.0

*) En ausencia de otras regulaciones nacionales
**) Como norma, el fallo por fisuración puede ser desechado cuando se consideran los refuerzos y hormigón fisurado

Concrete pry-out failure		SS 7.5	SS 10.5	SS 12.5	SS 16.5
k factor	[-]	1	1	1	2

De acuerdo a EN 1992-4:2018, los valores del factor k y los valores relevantes de $N_{Rk,c,fi}$ dados en la tablas anteriores, tiene que ser considerados en el cálculo.

Concrete edge failure	
Las resistencias características $V_{Rk,c,fi}^0$ en hormigón C20/25 a C50/60 se determinan como sigue:: $V_{Rk,c,fi}^0 = 0.25 \times V_{Rk,c}^0 (\leq R90)$ y $V_{Rk,c,fi}^0 = 0.20 \times V_{Rk,c}^0 (R120)$ Con $V_{Rk,c}^0$ como valor inicial de la resistencia característica en hormigón fisurado C20/C25 bajo temperatura normal de acuerdo a EN 1992-4:2018.	

Anchor Sissy Stud	Anejo D2
Prestaciones	
Valores característicos de resistencia al fuego en hormigón	

