

TITAN S

CE
ETA 11/0496

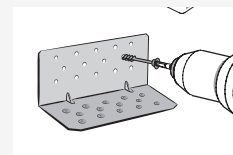
Angular con tornillos para fuerzas de corte

Placa perforada tridimensional de acero al carbono con zincado galvanizado



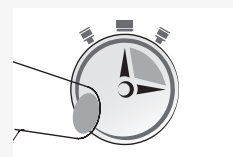
TORNILLOS Ø8

La fijación con tornillos HBS+ Ø8 mm mediante atornillador facilita la instalación y permite trabajar en condiciones de seguridad y confort



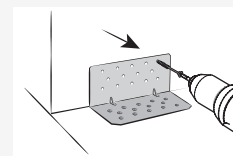
PRACTICIDAD DE MONTAJE

Instalación facilitada gracias a una reducción del 50 % en el número de fijaciones



PRECISIÓN

La fijación con tornillos facilita la colocación y el apriete del panel XLAM en el angular simplificando las operaciones de montaje



AGUJEROS CEMENTO

El angular TCS está diseñado para proporcionar dos posibles fijaciones sobre cemento, con el objetivo de evitar las barras de refuerzos en el suelo



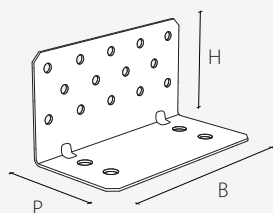
CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de corte madera-hormigón y madera-madera para paneles y vigas de madera

- XLAM (Cross Laminated Timber)
- estructura de entramado ligero (platform frame)
- paneles de madera
- LVL
- madera maciza
- madera laminada

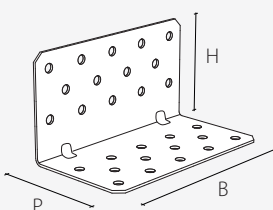
CODIGOS Y DIMENSIONES

TITAN S - TCS



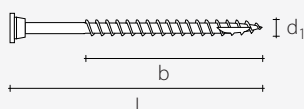
código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	agujeros [mm]	n _v Ø11 [unid]	s [mm]		unid/cajas
TCS240	TCS240	240	123	130	4 x Ø17	14	3	•	10

TITAN S - TTS



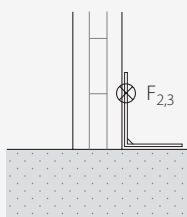
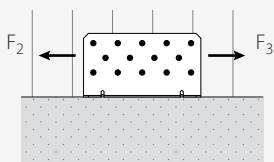
código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	n _H Ø11 [unid]	n _V Ø11 [unid]	s [mm]		unid/cajas
TTS240	TTS240	240	130	130	14	14	3	•	10

HBS+



código	d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	TX	unid/cajas
HBS880	8	80	55	40	100

SOLICITACIONES



MATERIALES Y DURABILIDAD

TITAN S: acero al carbono DX51D con galvanizado Z275.
Uso en clase de servicio 1 y 2 (EN 1995:2008).

CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones madera-hormigón
Uniones madera-madera
Uniones madera-acero

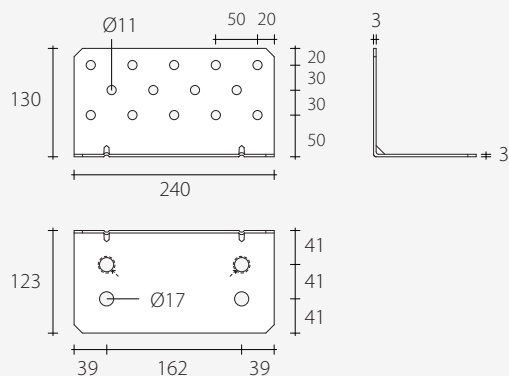


PRODUCTOS ADICIONALES - FIJACIONES

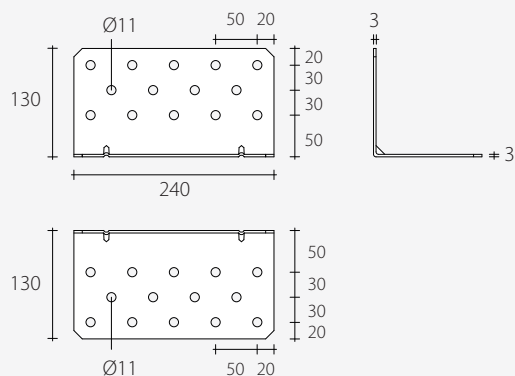
tipo	descripción		d ₁ [mm]	soporte
HBS+	tornillo cabeza troncocónica		8	
AB1	anclaje mecánico		16	
SKR	anclaje atornillable		16	
VIN-FIX PRO	anclaje químico		M16	
EPO-FIX PLUS	anclaje químico		M16	
KOS	perno		M16	

GEOMETRÍA

TCS240



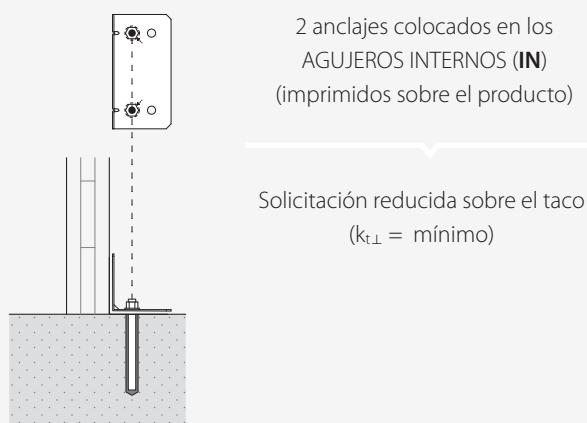
TTS240



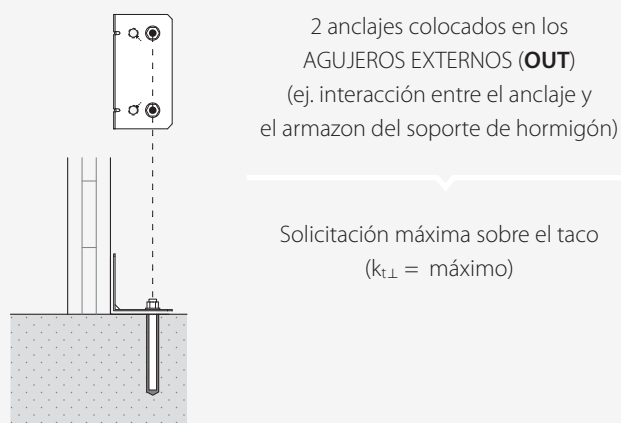
INSTALACIÓN EN HORMIGÓN

La fijación del angular TITAN TCS en hormigón debe hacerse con **2 anclajes** según uno de los siguientes métodos de instalación:

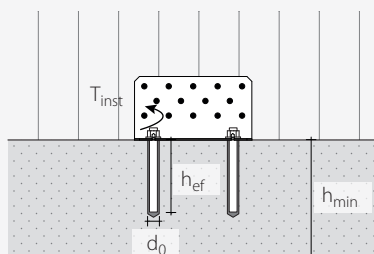
INSTALACIÓN IDEAL



INSTALACIÓN ALTERNATIVA



PARÁMETROS DE INSTALACIÓN

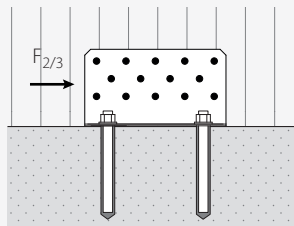


			anclaje atornillable SKR CE	anclaje mecánico AB1	anclaje químico VIN-FIX PRO	anclaje químico EPO-FIX PLUS
HORMIGÓN			Ø16	M16	M16	M16
Espesor mínimo soporte	h_{min}	[mm]	165	170	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$	$h_{ef} + 2 d_0$
Diámetro del agujero en el hormigón	d_0	[mm]	14	16	18	18
Par de apriete	T_{inst}	[Nm]	160	120	80	80

h_{ef} = profundidad efectiva del anclaje en el hormigón

VALORES ESTÁTICOS - UNIÓN DE CORTE - MADERA/HORMIGÓN

TITAN TCS240



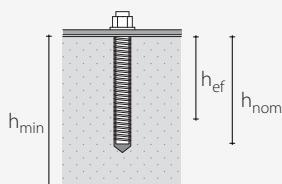
RESISTENCIA LADO MADERA $R_{2/3}$

configuración sobre madera	tipo	fijación agujeros Ø11		VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISIBLES
		Ø x L [mm]	n _v [unid]	$R_{2/3,k}$ madera [kN]	$V_{2/3,adm}$ madera [kg]
tornillos	HBS+	Ø8,0 x 80	14	25,0	1111

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN $R_{2/3}^{(1)}$

configuración sobre hormigón	tipo anclaje ⁽²⁾	fijación agujeros Ø13			CARACTERÍSTICOS			VALORES ADMISIBLES
		Ø x L [mm]	n _H [unid]	clase acero	IN ⁽³⁾ [kN]	R _{2/3,k} ds OUT ⁽⁴⁾ [kN]	γ _{ds}	$V_{2/3,adm,ds}$ [kg]
• cls no ranurado • anclaje atornillable	SKR	16 x 130	2	-	76,9	58,1	1,5	2580
• cls no ranurado • anclaje mecánico	AB1	M16 x 138	2	-	59,5	44,9	1,5	1995
• cls no ranurado • anclaje mecánico	VIN-FIX PRO	M16 x 160	2	5.8	52,7	39,8	1,25	2122
• cls ranurado • anclaje químico	EPO-FIX PLUS	M16 x 160	2	5.8	52,7	39,8	1,25	2122

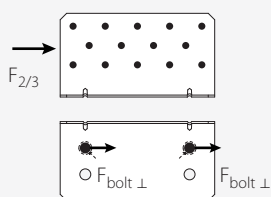
PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES



TIPO ANCLAJE			código	clase acero	h _{ef} [mm]	h _{nom} [mm]	h _{min} [mm]
tipo	Ø x L [mm]						
M16	SKR CE	M16 x 130	SKR16130CE	-	85	110	200
	AB1	M16 x 138	FE210493	-	85	96	200
	VIN-FIX PRO / EPO-FIX PLUS	M16 x 160	FE210116 ⁽⁵⁾	5.8	133	133	200

DIMENSIONAMIENTO ANCLAJES ALTERNATIVOS

La fijación al hormigón mediante anclajes distintos a los indicados tiene que ser comprobada sobre la base de las fuerzas solicitantes de los mismos anclajes determinables por medio de los coeficientes $k_{t\perp}$. Los coeficientes $k_{t\perp}$ varían según el tipo de instalación seleccionado, 2 anclajes internos (IN) o 2 anclajes externos (OUT). La fuerza lateral de corte que actúa sobre un solo anclaje se calcula como sigue:



$$F_{bolt \perp, d} = k_{t\perp} \cdot F_{2/3, d}$$

$k_{t\perp}$ = coeficiente de excentricidad

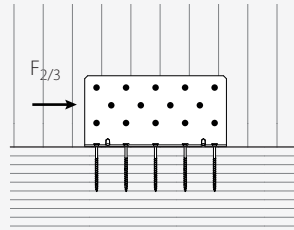
$F_{2/3}$ = sollicitación de corte sobre el angular TITAN

	$k_{t\perp}$	
	IN ⁽³⁾	OUT ⁽⁴⁾
TCS240	0,74	0,98

La verificación del anclaje está satisfecha si la resistencia al corte de proyecto, calculada teniendo en cuenta los efectos del grupo, es mayor que la sollicitación de proyecto: $R_{bolt \perp, d} \geq F_{bolt \perp, d}$.

VALORES ESTÁTICOS - UNIÓN DE CORTE - MADERA/MADERA

TITAN TTS240



RESISTENCIA LADO MADERA $R_{2/3}$

				VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISIBLES
tipo	fijación agujeros Ø11 Ø x L [mm]	n_v [unid]	n_H [unid]	$R_{2/3,k \text{ madera}}$ [kN]	$V_{2/3, adm, madera}$ [kg]
tornillos HBS+	Ø8,0 x 80	14	14	25,0	1111

NOTAS

- (1) La resistencia indicada en la tabla es la máxima resistencia que puede ser ejercida en el lado hormigón por el sistema TCS240 tomando en consideración la distribución de las tensiones en los anclajes en función de su posicionamiento (IN/OUT).
- (2) Posible fijación alternativa con anclaje tipo ABS para ser verificada por separado.
- (3) Instalación de los anclajes en los agujeros internos (IN).
- (4) Instalación de los anclajes en los agujeros externos (OUT).
- (5) Barra roscada precortada INA provista de tuerca y arandela, para utilizar con anclaje químico cód. VIN300, VIN410, EPO385.

PRINCIPIOS GENERALES

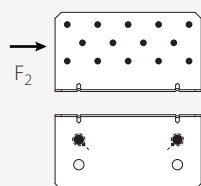
- Valores característicos según la norma EN 1995:2008 y de acuerdo con ETA-11/0496.
- Los valores de proyecto se obtienen de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{2/3,k \text{ madera}} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{2/3,k \text{ cls}}}{\gamma_{cls}} \end{array} \right.$$

Los coeficientes γ_m y k_{mod} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo. Los coeficientes γ_{cls} se indican en la tabla y de acuerdo con los certificados del producto.

- En la fase de cálculo se ha considerado una masa volúmica de los elementos de madera igual a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ y una clase de resistencia del hormigón C20/25.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón se tienen que calcular a parte.
- Los valores de resistencia son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla; diferentes condiciones al contexto (ej. distancias mínimas desde los bordes) tienen que ser comprobadas.
- Usando dos angulares TITAN colocados simétricamente por cada unión individual, las resistencias de proyecto se duplican.
- Los valores admisibles se obtienen restando un coeficiente de seguridad de 1,5 a los valores de proyecto. El valor de resistencia es el menor entre la resistencia del lado mader $V_{adm,madera}$ y la resistencia del lado hormigón $V_{adm,cls}$.

EJEMPLO DE CÁLCULO - UNIÓN MADERA/HORMIGÓN



DATOS DE PROYECTO

- $F_{2d} = 16,53 \text{ kN}$
- clase de servicio = 2
- duración de la carga = instantánea

ELECCIÓN DEL ANGULAR

- TITAN TCS40

CONFIGURACIÓN

- cls no ranurado
- fijación en hormigón: anclajes VIN-FIX PRO M16 x 160 (cl. acero 5.8) instalado internamente (IN)
- fijación sobre madera: tornillos HBS+ Ø8 x 80

CÁLCULO RESISTENCIA AL CORTE

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V 2/3, k \text{ madera}} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{V 2/3, k \text{ cls}}}{\gamma_{cls}} \end{array} \right.$$

$$R_{V 2/3, k \text{ madera}} = 25,0 \text{ kN}$$

$$R_{V 2/3, k \text{ cls}} = 52,7 \text{ kN (IN)}$$

$$\gamma_{cls} = 1,25$$

EN 1995:2008

$$k_{mod} = 1,1$$

$$\gamma_m = 1,3$$

$$R_d = \min \{ 21,15 ; 42,16 \} = 21,15 \text{ kN}$$

VERIFICACIÓN

$$R_d \geq F_d : 21,15 > 16,53 \text{ kN OK } \checkmark$$

Italia - NTC 2008

$$k_{mod} = 1,0$$

$$\gamma_m = 1,5$$

$$R_d = \min \{ 16,67 ; 42,16 \} = 16,67 \text{ kN}$$

VERIFICACIÓN

$$R_d \geq F_d : 16,67 > 16,53 \text{ kN OK } \checkmark$$

