

TITAN N

Angular para fuerzas de corte en paredes sólidas

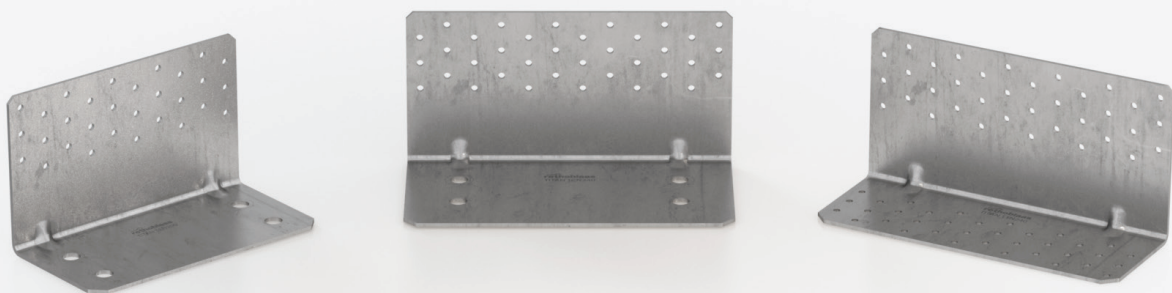
Placa perforada tridimensional de acero al carbono con zincado galvanizado



ETA 11/0496

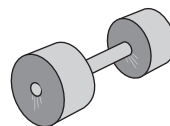


COMING SOON



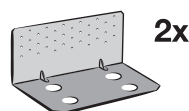
RESISTENCIAS SUPERIORES

Geometría diseñada para garantizar altas resistencias al corte. Ideal para proyectos en zonas sísmicas o de viento



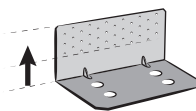
AGUJEROS CEMENTO

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



AGUJEROS EN RELIEVE

La posición de los agujeros en la brida vertical facilita el uso de máquinas neumáticas para la fijación sobre panel XLAM (Cross Laminated Timber)



COSTE / PRESTACIONES

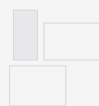
Optimización de la cantidad de angulares a instalar y ahorro de tiempo en términos de colocación



CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de corte madera-cemento 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



XLAM (Cross Laminated Timber)

Ideal para la instalación en paneles XLAM (Cross Laminated Timber), gracias a los agujeros en relieve para madera que permiten la fijación completa del angular con máquinas neumáticas también ante cambios de nivel del cemento



GEOMETRÍA

Los dos pares de agujeros dispuestos en paralelo ofrecen una segunda opción de fijación en hormigón armado, para evitar posibles barras subyacentes. Los refuerzos garantizan estabilidad torsional al angular

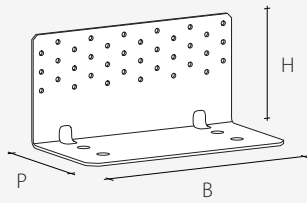


EFICIENCIA

La alta resistencia permite optimizar el número de angulares necesarios con respecto a los sistemas de construcción tradicionales, para una colocación más rápida. Ideal para estructuras en zonas sísmicas o de viento

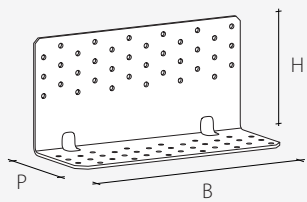
CODIGOS Y DIMENSIONES

TITAN N - TCN



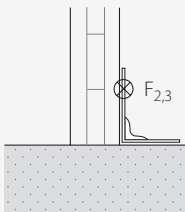
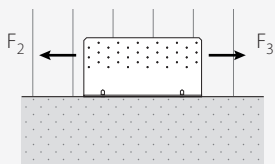
código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	agujeros [mm]	n _v Ø5 [unid]	s [mm]		unid/cajas
TCN200	TCN200	200	103	120	Ø13	30	3	•	10
TCN240	TCN240	240	123	120	Ø17	36	3	•	10

TITAN N - TTN



código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	n _H Ø5 [unid]	n _v Ø5 [unid]	s [mm]		unid/cajas
TTN240	TTN240	240	93	120	36	36	3	•	10

SOLICITACIONES



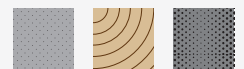
MATERIALES Y DURABILIDAD

TITAN N: acero al carbono DX51D con galvanizado Z275.

Uso en clase de servicio 1 y 2 (EN 1995:2008).

CAMPOS DE APLICACIÓN

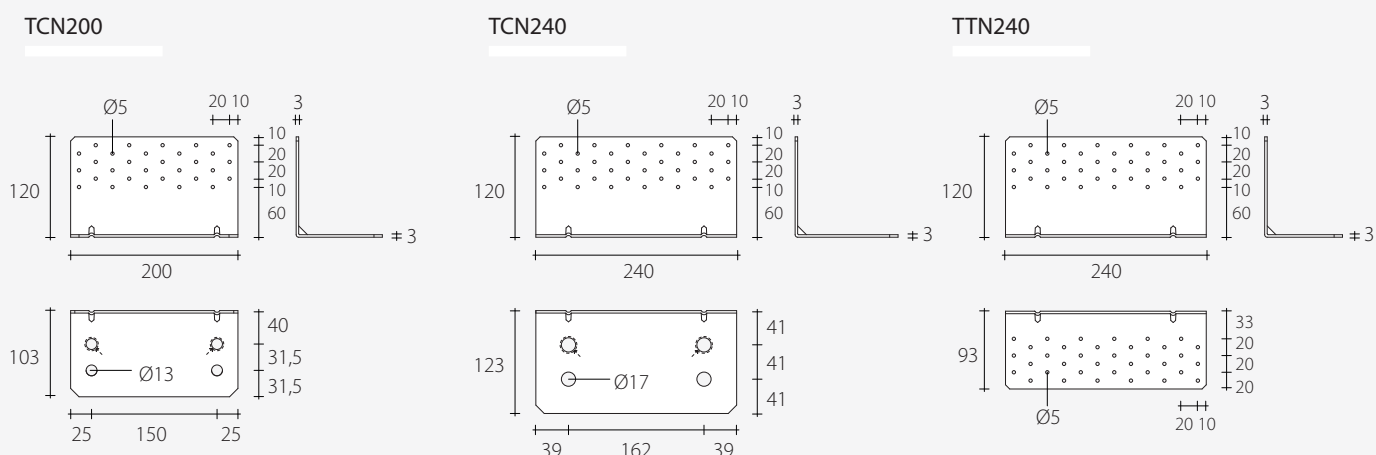
Uniones madera-hormigón
Uniones madera-madera
Uniones madera-acero



PRODUCTOS ADICIONALES - FIJACIONES

tipo	descripción		d ₁ [mm]	soporte	página
LBA	clavo anker		4		364
LBS	tornillo para placas		5		364
AB1	anclaje mecánico		12 - 16		334
SKR	anclaje atornillable		12 - 16		328
VINYLPRO	anclaje químico		M12 - M16		346
EPOPLUS	anclaje químico		M12 - M16		354
KOS	perno		M12 - M16		54

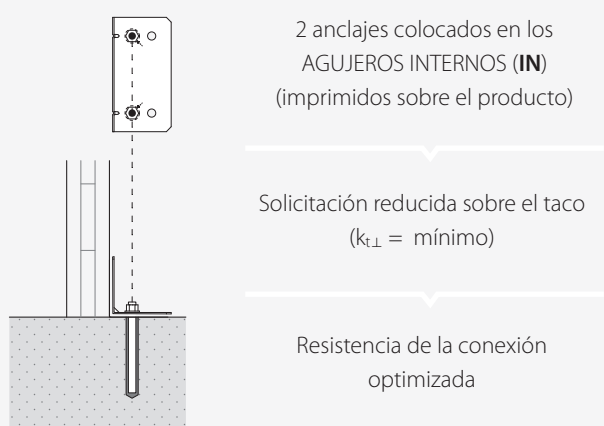
GEOMETRÍA



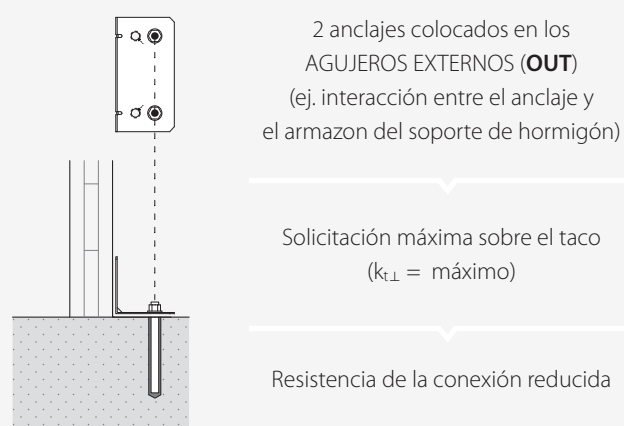
INSTALACIÓN EN HORMIGÓN

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

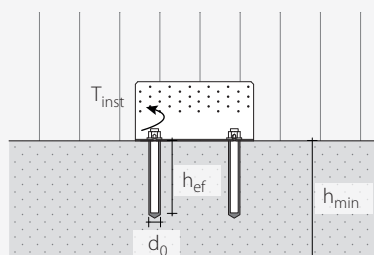
INSTALACIÓN IDEAL



INSTALACIÓN ALTERNATIVA



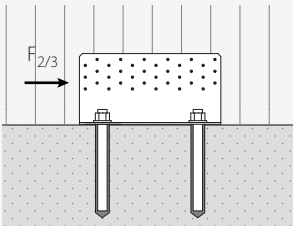
PARÁMETROS DE INSTALACIÓN



			anclaje atornillable SKR CE (SKR)		anclaje mecánico AB1		anclaje químico VINYLPRO / EPOPLUS	
HORMIGÓN			Ø12	Ø16	M12	M16	M12	M16
Esesor mínimo soporte	h_{min}	[mm]	130	165	140	170	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$	$h_{ef} + 2 d_0$
Diámetro del agujero en el hormigón	d_0	[mm]	10	14	12	16	14	18
Par de apriete	T_{inst}	[Nm]	80 (50)	160	50	120	40	80

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

VALORES ESTÁTICOS - UNIÓN DE CORTE - MADERA/CEMENTO



TITAN TCN200

RESISTENCIA LADO MADERA R_{2/3}

			VALORES CARACTERÍSTICOS		VALORES ADMISIBLES
configuración sobre madera	tipo	fijación agujeros Ø5		R _{2/3,k madera} [kN]	V _{2/3, adm, madera} [kg]
		Ø x L [mm]	n _v [unid]		
clavos	LBA	Ø4,0 x 60	30	22,1	960
tornillos	LBS	Ø5,0 x 50	30	26,5	1150

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN R_{2/3}

					VALORES CARACTERÍSTICOS			VALORES ADMISIBLES
configuración sobre hormigón	tipo anclaje ⁽³⁾	fijación agujeros Ø13			R _{2/3,k cls}			V _{2/3, adm, cls} [kg]
		Ø x L [mm]	n _H [unid]	clase acero	IN ⁽¹⁾ [kN]	OUT ⁽²⁾ [kN]	γ _{cls}	
• cls no ranurado • anclaje atornillable	SKR	12 x min. 100	2	-	42,6	33,4	1,5	1140
• cls no ranurado • anclaje mecanico	AB1	M12 x 103	2	-	30,3	23,7	1,5	1054
• cls no ranurado • anclaje químico	VINYLPRO	M12 x 130	2	5.8	27,6	21,6	1,25	1155
				8.8	44,7	35,1	1,25	1869
• cls ranurado • anclaje químico	EPOPLUS	M12 x 130	2	5.8	27,6	21,6	1,25	-
				8.8	44,7	35,1	1,25	-

TITAN TCN240

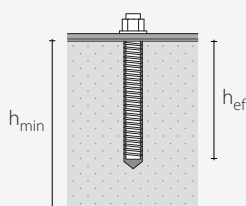
RESISTENCIA LADO MADERA R_{2/3}

			VALORES CARACTERÍSTICOS		VALORES ADMISIBLES
configuración sobre madera	tipo	fijación agujeros Ø5		R _{2/3,k madera} [kN]	V _{2/3, adm, madera} [kg]
		Ø x L [mm]	n _v [unid]		
clavos	LBA	Ø4,0 x 60	36	30,3	1320
tornillos	LBS	Ø5,0 x 50	36	36,3	1580

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN R_{2/3}

					VALORES CARACTERÍSTICOS			VALORES ADMISIBLES
configuración sobre hormigón	tipo anclaje ⁽³⁾	fijación agujeros Ø13			R _{2/3,k cls}			V _{2/3, adm, cls} [kg]
		Ø x L [mm]	n _H [unid]	clase acero	IN ⁽¹⁾ [kN]	OUT ⁽²⁾ [kN]	γ _{cls}	
• cls no ranurado • anclaje atornillable	SKR	16 x 130	2	-	76,9	56,9	1,5	2529
• cls no ranurado • anclaje mecanico	AB1	M16 x 138	2	-	59,5	44,0	1,5	1956
• cls no ranurado • anclaje químico	VINYLPRO	M16 x 160	2	5.8	52,7	39,0	1,25	2080
• cls ranurado • anclaje químico	EPOPLUS	M16 x 160	2	5.8	52,7	39,0	1,25	-

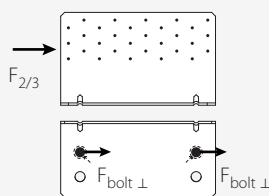
PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES



TIPO ANCLAJE			código	clase acero	h _{ef} [mm]	h _{min} [mm]
tipo	Ø x L [mm]					
M12	SKR	12 x min. 100	SKR12...	-	64	200
	AB1	M12 x 103	FE210440	-	70	200
	VINYLPRO / EPOPLUS	M12 x 130	FE210115 ⁽⁴⁾	5.8	108	200
		M12 x 130	MGS11288 ⁽⁵⁾	8.8	108	200
M16	SKR CE	M16 x 130	SKR16130CE	-	85	200
	AB1	M16 x 138	FE210493	-	85	200
	VINYLPRO / EPOPLUS	M16 x 160	FE210116 ⁽⁴⁾	5.8	133	200

DIMENSIONAMIENTO ANCLAJES ALTERNATIVOS

La fijación al hormigón mediante anclajes distintos a los indicados tiene que ser comprobada sobre la base de las fuerza 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) como en el diagrama de la página 157). 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

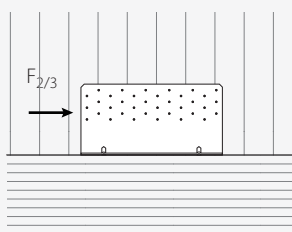
$F_{2/3}$ = solicitación de corte sobre el angular TITAN

	$k_{t\perp}$	
	IN ⁽¹⁾	OUT ⁽²⁾
TCN200	0,76	0,97
TCN240	0,74	1,00

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 solicitación de proyecto: $R_{bolt \perp, d} \geq F_{bolt \perp, d}$.

VALORES ESTÁTICOS - UNIÓN DE CORTE - MADERA/MADERA

TITAN TTN240



RESISTENCIA LADO MADERA $R_{2/3}$

fijación agujeros Ø5				VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISIBLES
tipo	Ø x L [mm]	n _v [unid]	n _H [unid]	$R_{2/3, k \text{ madera}}$ [kN]	$V_{2/3, adm, madera}$ [kg]
clavos LBA	Ø4,0 x 60	36	36	37,9	1650
tornillos LBS	Ø5,0 x 50	36	36	46,7	2030

NOTAS

⁽¹⁾ Instalación de los anclajes en los agujeros internos (IN).

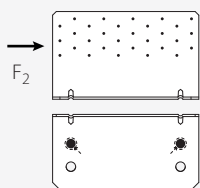
⁽²⁾ Instalación de los anclajes en los agujeros externos (OUT).

⁽³⁾ Posible fijación alternativa con anclaje tipo ABS para ser verificada por separado.

⁽⁴⁾ Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela.

⁽⁵⁾ En el caso de utilizar barras roscadas cortadas a medida se recomienda el uso de la tuerca MUT DIN934 y arandela ULS DIN125.

EJEMPLO DE CÁLCULO - UNIÓN MADERA/CEMENTO



DATOS DE PROYECTO

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

ELECCIÓN DEL ANGULAR

- TITAN TCN200

CONFIGURACIÓN

- cls no ranurado
- fijación en hormigón: anclajes VINYLPRO M12 x 130 (cl. acero 5.8) instalado internamente (IN)
- fijación sobre madera: tornillos LBS Ø5 x 50

CÁLCULO RESISTENCIA AL CORTE

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V2/3,k \text{ madera}} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{V2/3,k \text{ cls}}}{\gamma_{cls}} \end{array} \right.$$

$$R_{V2/3,k \text{ madera}} = 26,5 \text{ kN}$$

$$R_{V2/3,k \text{ cls}} = 27,6 \text{ kN (IN)}$$

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

EN 1995:2008

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

$$\gamma_m = 1,3$$

$$R_d = \min \{ 22,42 ; 22,08 \} = 22,08 \text{ kN}$$

VERIFICACIÓN

$$R_d \geq F_d : 22,08 > 16,53 \text{ kN OK} \checkmark$$

Italia - NTC 2008

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

$$\gamma_m = 1,5$$

$$R_d = \min \{ 17,67 ; 22,08 \} = 17,67 \text{ kN}$$

VERIFICACIÓN

$$R_d \geq F_d : 17,67 > 16,53 \text{ kN OK} \checkmark$$

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.
- Valores admisibles según normativa DIN 1052:1988. El valor de la resistencia es el menor entre la resistencia lado madera $V_{adm,madera}$ y la resistencia lado hormigón $V_{adm,cls}$.