

TITAN F

ANGULAR PARA FUERZAS DE CORTE

AGUJEROS BAJOS

Ideal para TIMBER FRAME, se ha diseñado para la fijación en vigas de solera o en testeros de estructura de entramado. Valores certificados también con clavado parcial.

ENTRAMADO LIGERO

Gracias a que los agujeros de la ala vertical están más bajos, ofrece óptimos valores de resistencia al corte, también en vigas de solera de altura reducida. $R_{2,k}$ hasta 42,5 kN tanto en madera como en hormigón.

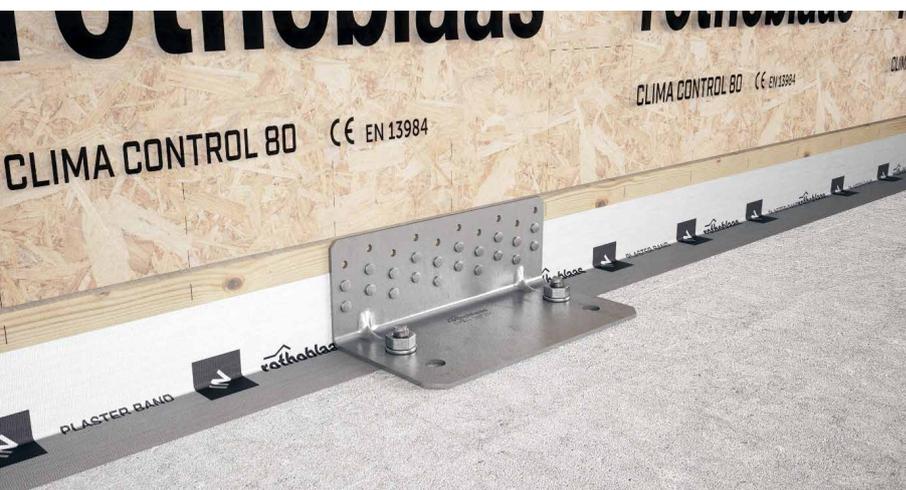
AGUJEROS HORMIGÓN

Los angulares TITAN se han diseñado para poderse fijar en el hormigón de dos maneras y, así, evitar las barras de refuerzo en el suelo.



CARACTERÍSTICAS

PECULIARIDAD	uniones de corte
ALTURA	71 mm
ESPESOR	3,0 mm
FIJACIONES	LBA, LBS, VIN-FIX, HYB-FIX, SKR, AB1



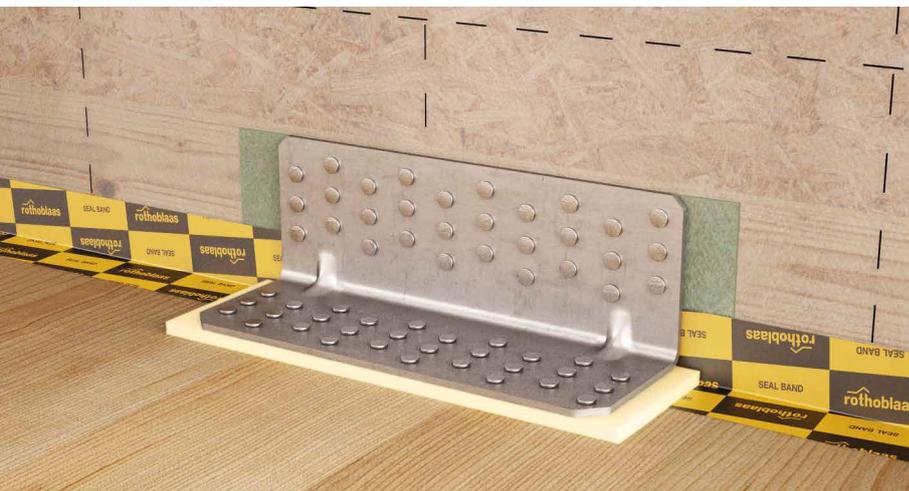
MATERIAL

Placa perforada tridimensional de acero al carbono con zincado galvanizado.

CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de corte madera-hormigón y madera-madera para paneles y testeros de madera.

- CLT, LVL
- madera maciza y laminada
- estructura de entramado (platform frame)
- paneles de madera



MADERA-MADERA

Ideal para realizar uniones de corte entre forjado y pared y entre pared y pared. La alta resistencia al corte permite optimizar el número de fijaciones.

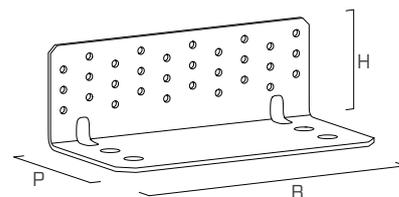
TITAN SILENT

Ideal combinado con XYLOFON PLATE para limitar los puentes acústicos y reducir las vibraciones por pisadas de los forjados de madera.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

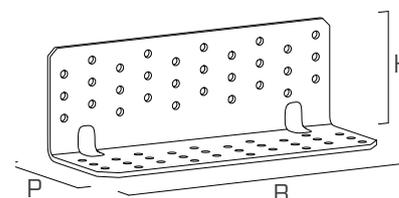
TITAN F - TCF | UNIONES HORMIGÓN-MADERA

CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	agujeros [mm]	n _v Ø5 [unid.]	s [mm]		unid.
TCF200	200	103	71	Ø13	30	3	●	10



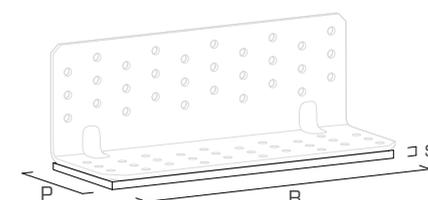
TITAN F - TTF | UNIONES MADERA-MADERA

CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	n _H Ø5 [unid.]	n _V Ø5 [unid.]	s [mm]		unid.
TTF200	200	71	71	30	30	3	●	10



PERFILES ACÚSTICOS | UNIONES MADERA-MADERA

CÓDIGO	tipo	B [mm]	P [mm]	s [mm]		unid.
XYL3570200	xylofon plate	200 mm	70	6	●	10
ALADIN95	soft	50 m ^(*)	95	5	●	10
ALADIN115	extra soft	50 m ^(*)	115	7	●	10



(*) Para cortar mientras se coloca

MATERIAL Y DURABILIDAD

TITAN F: acero al carbono DX51D+Z275.
 Uso en clase de servicio 1 y 2 (EN 1995-1-1).

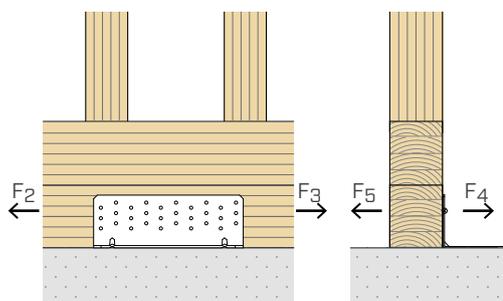
XYLOFON PLATE: mezcla de poliuretano monolítica de 35 shore.

ALADIN STRIPE: EPDM compacto.

CAMPOS DE APLICACIÓN

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

SOLICITACIONES

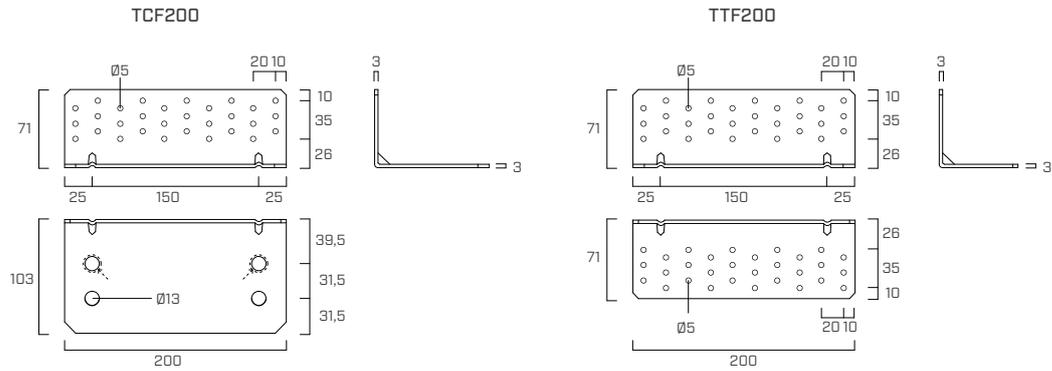


PRODUCTOS ADICIONALES - FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	soporte
LBA	clavo anker		4	
LBS	tornillo para placas		5	
AB1	anclaje mecánico		12	
SKR	anclaje atornillable		12	
VIN-FIX ^(*)	anclaje químico		M12	
HYB-FIX	anclaje químico		M12	

(*) Para más información, consultar la ficha técnica disponible en el sitio www.rothoblaas.es

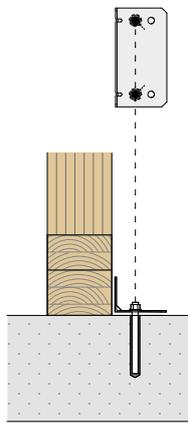
GEOMETRÍA



INSTALACIÓN EN HORMIGÓN

La fijación del angular **TITAN TCF200** en hormigón debe hacerse con **2 anclajes** según uno de los siguientes métodos de instalación:

INSTALACIÓN IDEAL

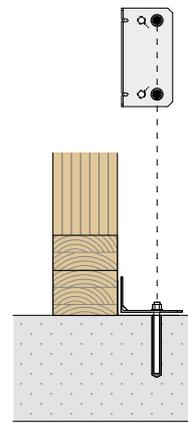


2 anclajes colocados en los AGUJEROS INTERNOS (IN)
(imprimidos sobre el producto)

Solicitación reducida en el anclaje
(excentricidades e_y y k_t mínimas)

Resistencia de la conexión optimizada

INSTALACIÓN ALTERNATIVA



2 anclajes colocados en los AGUJEROS EXTERNOS (OUT)
(por ejemplo, interacción entre el anclaje y la armadura del soporte de hormigón)

Solicitación máxima en el anclaje
(excentricidades e_y y k_t máximas)

Resistencia de la conexión reducida

TCF200 - TTF200 | ESQUEMAS DE FIJACIÓN PARCIAL PARA SOLICITACIÓN $F_{2/3}$

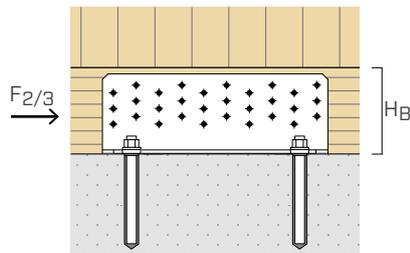
En caso de necesidades de diseño, como solicitaciones $F_{2/3}$ de diferente magnitud, o en presencia de umbral o viga de solera, es posible aplicar esquemas de fijación parcial (pattern), en función de la altura H_B del elemento de madera:

configuración sobre madera	H_B	n_v [unid.]	esquemas de fijación
full pattern	$H_B \geq 90$ mm	30	
pattern 3	$H_B \geq 80$ mm	25	

configuración sobre madera	H_B	n_v [unid.]	esquemas de fijación
pattern 2	$H_B \geq 70$ mm	15	
pattern 1	$H_B \geq 60$ mm	10	

VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE CORTE F_{2/3} | MADERA-HORMIGÓN

TCF200



RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	MADERA				HORMIGÓN			
	tipo	fijaciones agujeros Ø5 Ø x L [mm]	n _v [unid.]	R _{2/3,k timber} [kN]	fijaciones agujeros Ø13 Ø [mm]	n _H [unid.]	IN ⁽¹⁾ e _{y,IN} [mm]	OUT ⁽²⁾ e _{y,OUT} [mm]
• full pattern H _B ≥ 90 mm	clavos LBA	Ø4,0 x 60	30	35,5	M12	2	38,5	70,0
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		42,5				
• pattern 3 H _B ≥ 80 mm	clavos LBA	Ø4,0 x 60	25	31,0				
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		37,2				
• pattern 2 H _B ≥ 70 mm	clavos LBA	Ø4,0 x 60	15	20,9				
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		25,1				
• pattern 1 H _B ≥ 60 mm	clavos LBA	Ø4,0 x 60	10	15,1				
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50		18,1				

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación para anclajes instalados en los agujeros internos (IN) o en los agujeros externos (OUT).

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13		R _{2/3,d concrete}	
	tipo	Ø x L [mm]	IN ⁽¹⁾ [kN]	OUT ⁽²⁾ [kN]
• no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	35,5	29,1
	VIN-FIX 8.8	M12 x 140	48,1	39,1
	SKR-CE	12 x 90	38,3	31,3
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	35,2	29,1
	VIN-FIX 8.8	M12 x 140	39,8	32,6
	SKR-CE	12 x 90	34,6	28,4
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• seismic	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	29,0	23,8
	SKR-CE	12 x 90	8,8	7,2
	AB1	M12 x 100	10,6	8,7

instalación	tipo anclaje		t _{fix}	h _{ef}	h _{nom}	h ₁	d ₀	h _{min}
	tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCF200	VIN-FIX 5.8 / 8.8	M12 x 140	3	121	121	130	14	200
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	3	176	176	185	14	210
	SKR-CE	12 x 90	3	64	87	110	10	200
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	

t_{fix} espesor de la placa fijada
h_{nom} profundidad de inserción
h_{ef} profundidad efectiva del anclaje
h₁ profundidad mínima del agujero
d₀ diámetro agujero en hormigón
h_{min} espesor mínimo hormigón

Barra roscada precortada INA provista de tuerca y arandela: consultar la ficha técnica INA en el sitio www.rothoblaas.es

NOTAS:

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

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

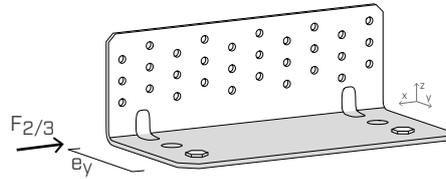
TCF200 | COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA HORMIGÓN PARA SOLICITACIÓN $F_{2/3}$

La fijación al hormigón mediante anclajes tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de sollicitación de los anclajes, que se pueden determinar mediante los parámetros geométricos indicados en la tabla (e).
Las excentricidades de cálculo e_y varían según el tipo de instalación seleccionado: 2 anclajes internos (IN) o 2 anclajes externos (OUT).

El grupo de anclajes debe comprobarse para:

$$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$$

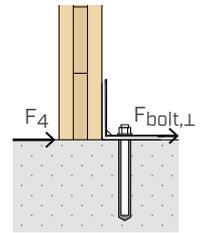
$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_{y,IN/OUT}$$



VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE CORTE $F_4 - F_5 - F_{4/5}$ | MADERA-HORMIGÓN

TCF200

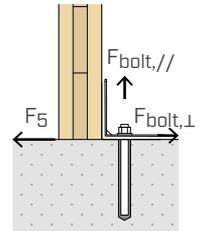
F_4	MADERA				ACERO			HORMIGÓN			
	fijaciones agujeros Ø5			$R_{4,k \text{ timber}}$ [kN]	$R_{4,k \text{ steel}}$ [kN]		fijaciones agujeros		IN ⁽¹⁾		
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [unid.]		Y_{steel}	Ø [mm]	n_H [unid.]	k_{tL}	$k_{t//}$		
• full pattern	clavos LBA	Ø4,0 x 60	30	14,6	9,5	Y_{MO}	M12	2	0,5	-	
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50									



El grupo de 2 anclajes debe comprobarse para:

$$V_{Sd,y} = 2 \times k_{tL} \times F_{4,d}$$

F_5	MADERA				ACERO			HORMIGÓN			
	fijaciones agujeros Ø5			$R_{5,k \text{ timber}}$ [kN]	$R_{5,k \text{ steel}}$ [kN]		fijaciones agujeros		IN ⁽¹⁾		
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [unid.]		Y_{steel}	Ø [mm]	n_H [unid.]	k_{tL}	$k_{t//}$		
• full pattern	clavos LBA	Ø4,0 x 60	30	10,7	4,8	Y_{MO}	M12	2	0,5	0,27	
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50									

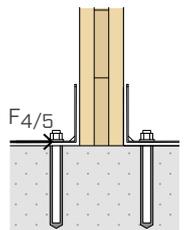


El grupo de 2 anclajes debe comprobarse para:

$$V_{Sd,y} = 2 \times k_{tL} \times F_{5,d}$$

$$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{5,d}$$

$F_{4/5}$ DOS ANGULARES	MADERA				ACERO			HORMIGÓN			
	fijaciones agujeros Ø5			$R_{4/5,k \text{ timber}}$ [kN]	$R_{4/5,k \text{ steel}}$ [kN]		fijaciones agujeros		IN ⁽¹⁾		
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [unid.]		Y_{steel}	Ø [mm]	n_H [unid.]	k_{tL}	$k_{t//}$		
• full pattern	clavos LBA	Ø4,0x60	30 + 30	23,8	12,3	Y_{MO}	M12	2 + 2	0,31	0,10	
	tornillos LBS	Ø5,0x50									



El grupo de 2 anclajes debe comprobarse para:

$$V_{Sd,y} = 2 \times k_{tL} \times F_{4/5,d}$$

$$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{4/5,d}$$

Los valores de F_4 , F_5 y $F_{4/5}$ indicados en la tabla son válidos para excentricidades de cálculo de la sollicitación actuante $e=0$ (elementos de madera bloqueados en rotación).

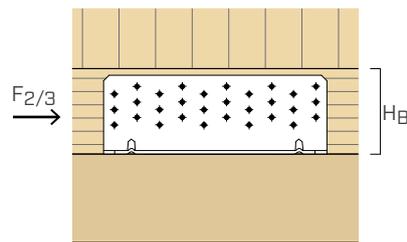
PRINCIPIOS GENERALES:

Para los principios generales de cálculo, véase pág. 9.

VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE CORTE F_{2/3} | MADERA-MADERA

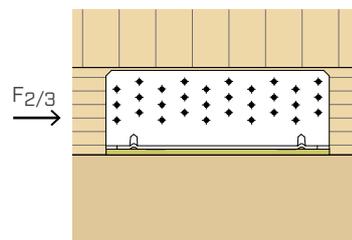
TTF200

RESISTENCIA AL CORTE R_{2/3}



configuración sobre madera	MADERA				R _{2/3,k timber} [kN]
	tipo	fijaciones agujeros Ø5 Ø x L [mm]	n _v [unid.]	n _H [unid.]	
• full pattern H _B ≥ 90 mm	clavos LBA	Ø4,0 x 60	30	30	35,5
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50			42,5
• pattern 3 H _B ≥ 80 mm	clavos LBA	Ø4,0 x 60	25	25	31,0
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50			37,2
• pattern 2 H _B ≥ 70 mm	clavos LBA	Ø4,0 x 60	15	15	20,9
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50			25,1
• pattern 1 H _B ≥ 60 mm	clavos LBA	Ø4,0 x 60	10	10	15,1
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50			18,1

RESISTENCIA AL CORTE R_{2/3} CON PERFIL ACÚSTICO



configuración sobre madera ⁽¹⁾	MADERA				perfil ⁽²⁾ s [mm]	R _{2/3,k timber} [kN]
	tipo	fijaciones agujeros Ø5 Ø x L [mm]	n _v [unid.]	n _H [unid.]		
TTF200 + XYLOFON	clavos LBA	Ø4,0 x 60	30	30	6	17,2
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50				15,8
TTF200 + ALADIN STRIPE SOFT	clavos LBA	Ø4,0 x 60	30	30	5	20,0
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50				19,0
TTF200 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	clavos LBA	Ø4,0 x 60	30	30	7	19,0
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50				17,9

NOTAS:

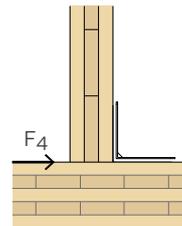
⁽¹⁾ El angular TTF200 se puede instalar junto a diferentes perfiles acústicos resilientes colocados debajo de la ala horizontal en configuración full pattern. Los valores de resistencia indicados en la tabla se proporcionan en ETA 11/0496 y se calculan conforme a "BlaB, H.J. und Laskewitz, B. (2000); Load-Carrying Capacity of Joints with Dowel-Type fasteners and Interlayers.", omitiendo conservativamente la rigidez del perfil.

⁽²⁾ Espesor del perfil: en caso de perfil ALADIN, en el cálculo se ha considerado el espesor reducido del mismo perfil, debido a la sección ondulada y al consiguiente aplastamiento provocado por la cabeza del clavo durante la inserción.

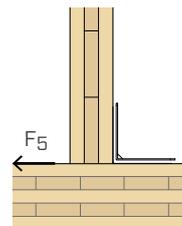
VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE CORTE F₄ - F₅ - F_{4/5} | MADERA-MADERA

TTF200

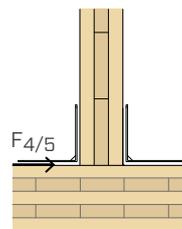
F ₄	MADERA				ACERO	
	fijaciones agujeros Ø5			R _{4,k timber}	R _{4,k steel}	
	tipo	Ø x L [mm]	n _v [unid.]	[kN]	[kN]	Y _{steel}
• full pattern	clavos LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	14,1	10,4	Y _{M0}
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50				



F ₅	MADERA				ACERO	
	fijaciones agujeros Ø5			R _{5,k timber}	R _{5,k steel}	
	tipo	Ø x L [mm]	n _v [unid.]	[kN]	[kN]	Y _{steel}
• full pattern	clavos LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	10,8	4,7	Y _{M0}
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50				



F _{4/5} DOS ANGULARES	MADERA				ACERO	
	fijaciones agujeros Ø5			R _{4/5,k timber}	R _{4/5,k steel}	
	tipo	Ø x L [mm]	n _v [unid.]	[kN]	[kN]	Y _{steel}
• full pattern	clavos LBA	Ø4,0 x 60	60 + 60	21,0	14,2	Y _{M0}
	tornillos LBS	Ø5,0 x 50				



Los valores de F₄, F₅ y F_{4/5} indicados en la tabla son válidos para excentricidades de cálculo de la sollicitación actuante e=0 (elementos de madera bloqueados en rotación).

PRINCIPIOS GENERALES:

Para los principios generales de cálculo, véase pág. 9.

TCF200 - TTF200 | RIGIDEZ DE LA CONEXIÓN PARA SOLICITACIÓN F_{2/3}

EVALUACIÓN DEL MÓDULO DE DESPLAZAMIENTO K_{2/3,ser}

- K_{2/3,ser} experimental medio para la conexión TITAN en CLT (Cross Laminated Timber) C24

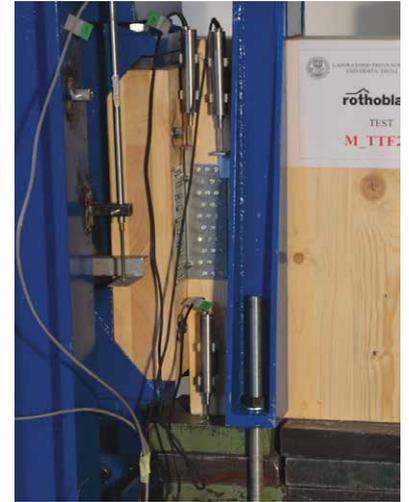
tipo	tipo de fijación Ø x L [mm]	n _v [unid.]	n _H [unid.]	K _{2/3,ser} [N/mm]
TCF200	clavos LBA Ø4,0 x 60	30	-	8479
TTF200	clavos LBA Ø4,0 x 60	30	30	8212

- K_{ser} según EN 1995-1-1 para clavos en uniones madera-madera* GL24h/C24

Clavo (sin pre-agujero) $\frac{\rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30}$ (EN 1995 § 7.1)

tipo	tipo de fijación Ø x L [mm]	n _v [unid.]	K _{ser} [N/mm]
TCF200	clavos LBA Ø4,0 x 60	30	26093
TTF200	clavos LBA Ø4,0 x 60	30	26093

* Para conexiones acero-madera, la normativa de referencia indica la posibilidad de duplicar el valor de K_{ser} indicado en la tabla (7.1 (3)).



PRINCIPIOS GENERALES:

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1 en conformidad con ETA-11/0496. Los valores de proyecto de los anclajes para hormigón se calculan de acuerdo con sus correspondientes Evaluaciones Técnicas Europeas (véase capítulo 6 ANCLAJES PARA HORMIGÓN). Los valores de resistencia de proyecto de la conexión se obtienen a partir de los valores indicados en la tabla de la siguiente manera:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{steel}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{steel} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse aparte. Se recomienda comprobar la ausencia de roturas frágiles antes de alcanzar la resistencia de la conexión.
- Los elementos estructurales de madera a los que están fijados los dispositivos de conexión deben estar bloqueados en rotación.
- En la fase de cálculo se ha considerado una masa volúmica de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m³. Para valores de ρ_k superiores, las resistencias lado madera pueden convertirse mediante el valor k_{dens}:

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- En la fase de cálculo se ha considerado una clase de resistencia del hormigón C25/30 con armadura rala, en ausencia de intereses y distancias del borde y espesor mínimo indicado en las tablas con los parámetros de instalación de los anclajes utilizados. Los valores de resistencia son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla; para condiciones de frontera diferentes a las de la tabla (por ejemplo, distancias mínimas desde los bordes o espesor del hormigón diferente), los anclajes lado hormigón pueden comprobarse mediante el software de cálculo MyProject en función de las necesidades de diseño.
- Proyecto sísmico en categoría de rendimiento C2 sin requisitos de ductilidad en los anclajes (opción a2) y proyecto elástico conforme con EOTA TR045. Para anclajes químicos sometidos a solicitación de corte, se supone que el espacio anular entre el anclaje y el agujero de la placa está lleno (α_{gap}=1).