

ANGULAR PARA FUERZAS DE TRACCIÓN

GAMA COMPLETA

Disponible en 5 medidas que, combinadas con 5 arandelas, permiten satisfacer todas las exigencias de rendimiento estático.

ACERO ESPECIAL

El acero S355 asegura altas resistencias a las fuerzas de tracción.

DIÁMETRO AGUJERO

El agujero para las barras grandes dimensiones es proporcional a las medidas del sistema.



CARACTERÍSTICAS

PECULIARIDAD	uniones de tracción
ALTURA	de 340 a 740 mm
ESPESOR	3,0 mm
FIJACIONES	LBA, LBS, VIN-FIX PRO, EPO-FIX PLUS



MATERIAL

Placa perforada tridimensional de acero al carbono con zincado galvanizado.

CAMPOS DE APLICACIÓN

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

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



CLT, TIMBER FRAME

Resistencias elevadas gracias al acero S355, a las bridas laterales de refuerzo y al agujero en la base de mayor diámetro.

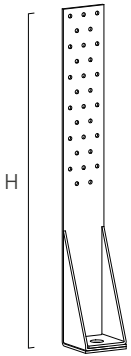
SÍSMICA Y RIGIDEZ

Dentro del proyecto de investigación SEISMIC-REV, el producto y las fijaciones relacionados han sido sometidos a pruebas estáticas y cíclicas que han proporcionado los parámetros de rigidez (K_{ser}) y los niveles de ductilidad.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

ANGULAR WHT

CÓDIGO	H [mm]	agujero [mm]	n _v Ø5 [unid.]	s [mm]	unid.
WHT340	340	Ø18	20	3	10
WHT440	440	Ø18	30	3	10
WHT540	540	Ø22	45	3	10
WHT620	620	Ø26	55	3	10
WHT740	740	Ø29	75	3	1



ARANDELA WHTW

CÓDIGO	agujero [mm]	s [mm]	WHT340	WHT440	WHT540	WHT620	WHT740	unid.
WHTW50	Ø18	10	●	●	●	-	-	1
WHTW50L	Ø22	10	-	-	●	-	-	1
WHTW70	Ø22	20	-	-	-	●	-	1
WHTW70L	Ø26	20	-	-	-	●	-	1
WHTW130	Ø29	40	-	-	-	-	●	1



PERFIL RESILIENTE XYLOFON WASHER

CÓDIGO		agujero	P	B	s	unid.
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
XYLW806060	WHT340					
	WHT440	Ø23	60	60	6,0	10
	WHT540					
XYLW808080	WHT620	Ø27	80	80	6,0	10
XYLW8080140	WHT740	Ø30	80	140	6,0	1



MATERIAL Y DURABILIDAD

WHT: acero al carbono S355 con zincado galvanizado.

ARANDELA WHTW: acero al carbono S235 con zincado galvanizado.

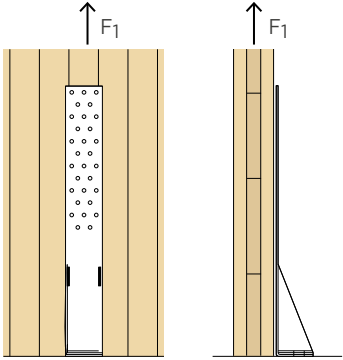
Uso en clase de servicio 1 y 2 (EN 1995-1-1).

XYLOFON WASHER: mezcla de poliuretano monolítica.

CAMPOS DE APLICACIÓN

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

SOLICITACIONES

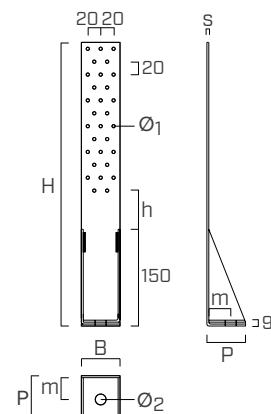


PRODUCTOS ADICIONALES - FIJACIONES

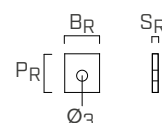
tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo anker		4		548
LBS	tornillo para placas		5		552
VIN-FIX PRO	anclaje químico		M16 - M20 - M24 - M27		511
EPO-FIX PLUS	anclaje químico		M16 - M20 - M24 - M27		517
KOS	perno		M16 - M20		526

GEOMETRÍA

WHT			WHT340	WHT440	WHT540	WHT620	WHT740
Altura	H	[mm]	340	440	540	620	740
Base	B	[mm]	60	60	60	80	140
Profundidad	P	[mm]	63	63	63	83	83
Espesor	s	[mm]	3	3	3	3	3
Posición agujeros madera	h	[mm]	40	60	40	40	-
Posición agujero hormigón	m	[mm]	35	35	35	38	38
Agujeros ala	$\varnothing_1$	[mm]	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Agujero base	$\varnothing_2$	[mm]	18,0	18,0	22,0	26,0	29,0



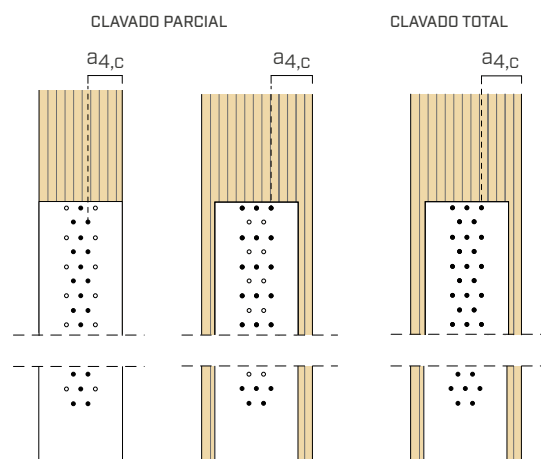
ARANDELA WHTW			WHTW50	WHTW50L	WHTW70	WHTW70L	WHTW130
Base	B _R	[mm]	50	50	70	70	130
Profundidad	P _R	[mm]	56	56	77	77	77
Espesor	s _R	[mm]	10	10	20	20	40
Agujero arandela	$\varnothing_3$	[mm]	18,0	22,0	22,0	26,0	29,0



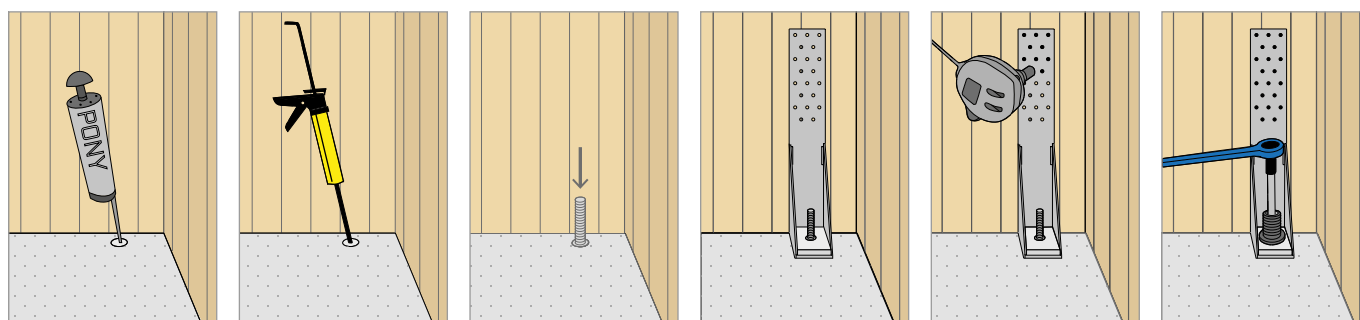
INSTALACIÓN

MADERA			clavos	tornillos
distancias mínimas			LBA Ø4	LBS Ø5
C/GL	a _{4,c}	[mm]	≥ 20	≥ 25
CLT	a _{4,c}	[mm]	≥ 12	≥ 12,5

- C/GL: distancias mínimas para madera maciza o laminada según la norma EN 1995-1-1 conforme con ETA considerando una masa volúmica de los elementos de madera igual a $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$
- CLT: distancias mínimas para Cross Laminated Timber conforme con ÖNORM EN 1995-1-1 (Annex K) para clavos y con ETA 11/0030 para tornillos



MONTAJE



Perforación del hormigón y limpieza del agujero

Inyección del anclaje químico en el agujero

Colocación de la barra roscada

Colocación del angular WHT (con arandela correspondiente si prevista)

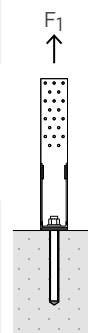
Clavado del angular

Colocación de la tuerca mediante un adecuado par de apriete

■ VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE TRACCIÓN MADERA-HORMIGÓN

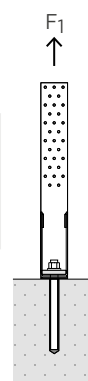
WHT340 - con y sin arandela WHTW50

	R _{1,k} MADERA				R _{1,k} ACERO		R _{1,d} HORMIGÓN													
configuración	fijaciones agujeros Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic									
	tipo	Ø x L	n _v		[kN]	[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX PRO Ø x L	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L	[kN]							
		[mm]	[unid.]					[mm]		[mm]		[mm]								
• fijación total • arandela WHTW50 • anclaje M16	clavos LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	63,4	γ _{M2}	M16 x 190	39,0	M16 x 190	33,8	M16 x 230 M16 x 190	21,0 16,6								
		Ø4,0 x 60	20	38,6																
	tornillos LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4									63,4	γ _{M2}	M16 x 190	39,0	M16 x 190	33,8	M16 x 230 M16 x 190	21,0 16,6
		Ø5,0 x 50	20	38,6																
• fijación parcial • arandela WHTW50 • anclaje M16	clavos LBA	Ø4,0 x 40	14	22,0	63,4	γ _{M2}	M16 x 190	39,0	M16 x 190	33,8	M16 x 230 M16 x 190	21,0 16,6								
		Ø4,0 x 60	14	27,0																
	tornillos LBS	Ø5,0 x 40	14	22,0									63,4	γ _{M2}	M16 x 190	39,0	M16 x 190	33,8	M16 x 230 M16 x 190	21,0 16,6
		Ø5,0 x 50	14	27,0																
• fijación total • sin arandela • anclaje M16	clavos LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	42,0	γ _{M0}	M16 x 160	33,8	M16 x 160	29,3	M16 x 190 M16 x 160	17,7 14,4								
		Ø4,0 x 60	20	38,6																
	tornillos LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4									42,0	γ _{M0}	M16 x 160	33,8	M16 x 160	29,3	M16 x 190 M16 x 160	17,7 14,4
		Ø5,0 x 50	20	38,6																
• fijación parcial • sin arandela • anclaje M16	clavos LBA	Ø4,0 x 40	14	22,0	42,0	γ _{M0}	M16 x 160	33,8	M16 x 160	29,3	M16 x 190 M16 x 160	17,7 14,4								
		Ø4,0 x 60	14	27,0																
	tornillos LBS	Ø5,0 x 40	14	22,0									42,0	γ _{M0}	M16 x 160	33,8	M16 x 160	29,3	M16 x 190 M16 x 160	17,7 14,4
		Ø5,0 x 50	14	27,0																



WHT440 - con y sin arandela WHTW50

	R _{1,k} MADERA				R _{1,k} ACERO		R _{1,d} HORMIGÓN					
configuración	fijaciones agujeros Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	tipo	Ø x L	n _v		[kN]	[kN]	Y _{steel}	VIN-FIX PRO Ø x L	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L
		[mm]	[unid.]	[mm]				[mm]		[mm]		[mm]
- fijación total - arandela WHTW50 - anclaje M16	clavos LBA	Ø4,0 x 40	30	47,1	63,4	Y _{M2}	M16 x 230	49,2	M16 x 230	42,7	M16 x 230	21,0
		Ø4,0 x 60	30	57,9								
	tornillos LBS	Ø5,0 x 40	30	47,1								
		Ø5,0 x 50	30	57,9								
- fijación parcial - arandela WHTW50 - anclaje M16	clavos LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	63,4	Y _{M2}	M16 x 230 M16 x 190	49,2 39,0	M16 x 230 M16 x 190	42,7 33,8	M16 x 230 M16 x 190	21,0 16,6
		Ø4,0 x 60	20	38,6								
	tornillos LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4								
		Ø5,0 x 50	20	38,6								
- fijación parcial - sin arandela - anclaje M16	clavos LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	42,0	Y _{M0}	M16 x 160	33,8	M16 x 160	29,3	M16 x 160	14,4
		Ø4,0 x 60	20	38,6								
	tornillos LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4								
		Ø5,0 x 50	20	38,6								



NOTAS PARA EL PROYECTO SÍSMICO



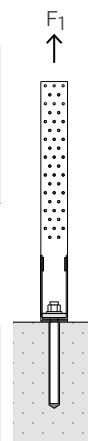
Considerar cuidadosamente la jerarquía real de las resistencias tanto en referencia al edificio global como dentro del sistema de unión. Experimentalmente la resistencia última del clavo LBA (y del tornillo LBS) es mucho mayor que la resistencia característica evaluada según EN 1995.
Ej. clavo LBA Ø4 x 60 mm: $R_{v,k} = 2,8 - 3,6$ kN a partir de pruebas experimentales (variable en función del tipo de madera y del espesor de la placa).

Los datos experimentales derivan de pruebas realizadas en el proyecto de investigación Seismic-Rev y se presentan en el informe científico «Sistemas de conexiones para edificios de madera: investigación experimental para la evaluación de la rigidez, resistencia y ductilidad» (DICAM - Departamento de Ingeniería Civil, del Medio ambiente y Mecánica - UniTN).

■ VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE TRACCIÓN MADERA-HORMIGÓN

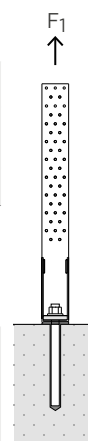
WHT540 - con arandela WHTW50 (M16)

configuración	R _{1,k} MADERA				R _{1,k} ACERO		R _{1,d} HORMIGÓN					
	fijaciones agujeros Ø5			R _{1,k} timber [kN]	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	tipo	Ø x L	n _v		[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX PRO Ø x L	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L	[kN]
		[mm]	[unid.]									
- fijación total - arandela WHTW50 - anclaje M16	clavos LBA	Ø4,0 x 40	45	70,7	63,4	γ _{M2}	M16 x 190	39,0	M16 x 190	33,8	M16 x 190	16,6
		Ø4,0 x 60	45	86,9								
	tornillos LBS	Ø5,0 x 40	45	70,7								
		Ø5,0 x 50	45	86,9								
- fijación parcial - arandela WHTW50 - anclaje M16	clavos LBA	Ø4,0 x 40	29	45,5	63,4	γ _{M2}	M16 x 190	39,0	M16 x 190	33,8	M16 x 190	16,6
		Ø4,0 x 60	29	56,0								
	tornillos LBS	Ø5,0 x 40	29	45,5								
		Ø5,0 x 50	29	56,0								



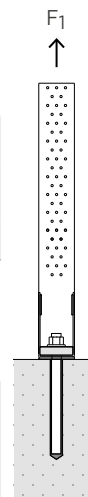
WHT540 - con arandela WHTW50L (M20)

configuración	R _{1,k} MADERA				R _{1,k} ACERO		R _{1,d} HORMIGÓN					
	fijaciones agujeros Ø5			R _{1,k} timber [kN]	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	tipo	Ø x L	n _v		[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX PRO Ø x L	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L	[kN]
		[mm]	[unid.]									
- fijación total - arandela WHTW50L - anclaje M20	clavos LBA	Ø4,0 x 40	45	70,7	63,4	γ _{M2}	M20 x 240	59,3	M20 x 240	50,2	M20 x 240	25,1
		Ø4,0 x 60	45	86,9								
	tornillos LBS	Ø5,0 x 40	45	70,7								
		Ø5,0 x 50	45	86,9								
- fijación parcial - arandela WHTW50L - anclaje M20	clavos LBA	Ø4,0 x 40	29	45,5	63,4	γ _{M2}	M20 x 240	59,3	M20 x 240	50,2	M20 x 240	25,1
		Ø4,0 x 60	29	56,0								
	tornillos LBS	Ø5,0 x 40	29	45,5								
		Ø5,0 x 50	29	56,0								



WHT620 - con arandela WHTW70 (M20)

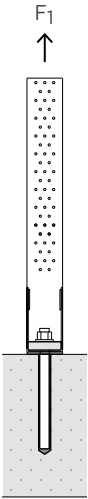
configuración	R _{1,k} MADERA				R _{1,k} ACERO		R _{1,d} HORMIGÓN					
	fijaciones agujeros Ø5			R _{1,k} timber [kN]	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	tipo	Ø x L	n _v		[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX PRO Ø x L	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L	[kN]
		[mm]	[unid.]									
- fijación total - arandela WHTW70 - anclaje M20	clavos LBA	Ø4,0 x 40	55	86,4	85,2	γ _{M2}	M20 x 240	57,15	M20 x 240	48,5	M20 x 240	24,2
		Ø4,0 x 60	55	106,2								
	tornillos LBS	Ø5,0 x 40	55	86,4								
		Ø5,0 x 50	55	106,2								
- fijación parcial - arandela WHTW70 - anclaje M20	clavos LBA	Ø4,0 x 40	35	55,0	85,2	γ _{M2}	M20 x 240	57,15	M20 x 240	48,5	M20 x 240	24,2
		Ø4,0 x 60	35	67,6								
	tornillos LBS	Ø5,0 x 40	35	55,0								
		Ø5,0 x 50	35	67,6								



■ VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE TRACCIÓN MADERA-HORMIGÓN

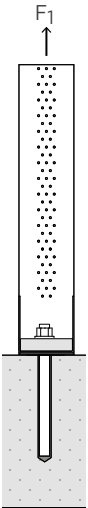
WHT620 - con arandela WHTW70L (M24)

	R _{1,k} MADERA				R _{1,k} ACERO		R _{1,d} HORMIGÓN			
configuración	fijaciones agujeros Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked	
	tipo	Ø x L	n _v		[kN]	[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX PRO Ø x L	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L
		[mm]	[unid.]	[mm]				[mm]		[mm]
• fijación total • arandela WHTW70L • anclaje M24	clavos LBA	Ø4,0 x 40	55	86,4	85,2	γ _{M2}	M24 x 270	73,50	M24 x 270 M24 x 323	60,6 75,6
		Ø4,0 x 60	55	106,2						
	tornillos LBS	Ø5,0 x 40	55	86,4						
		Ø5,0 x 50	55	106,2						
• fijación parcial • arandela WHTW70L • anclaje M24	clavos LBA	Ø4,0 x 40	35	55,0	85,2	γ _{M2}	M24 x 270	73,50	M24 x 270 M24 x 323	60,6 75,6
		Ø4,0 x 60	35	67,6						
	tornillos LBS	Ø5,0 x 40	35	55,0						
		Ø5,0 x 50	35	67,6						



WHT740 - con arandela WHTW130

	R _{1,k} MADERA				R _{1,k} ACERO		R _{1,d} HORMIGÓN							
configuración	fijaciones agujeros Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked					
	tipo	Ø x L	n _v		[kN]	[kN]	γ _{steel}	EPO-FIX PLUS Ø x L	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L	[kN]			
		[mm]	[unid.]					[mm]		[mm]				
• fijación total • anclaje M27 • arandela WHTW130	clavos LBA	Ø4,0 x 40	75	117,8	158,6	γ _{M2}	M27 x 400	153,3	M27 x 400	109,0				
		Ø4,0 x 60	75	144,8										
	tornillos LBS	Ø5,0 x 40	75	117,8										
		Ø5,0 x 50	75	144,8										
• fijación parcial • anclaje M27 • arandela WHTW130	clavos LBA	Ø4,0 x 40	45	70,7	158,6	γ _{M2}	M27 x 300	122,6	M27 x 300	70,5				
		Ø4,0 x 60	45	86,9										
	tornillos LBS	Ø5,0 x 40	45	70,7										
		Ø5,0 x 50	45	86,9										



PRINCIPIOS GENERALES:

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1 en conformidad con ETA-11/0086. Los valores de proyecto de los anclajes para hormigón se calculan de acuerdo con sus correspondientes Evaluaciones Técnicas Europeas.

El valor de resistencia de proyecto de la conexión se obtiene a partir de los valores indicados en la tabla de la siguiente manera:

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

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

- En la fase de cálculo se ha considerado una masa volúmica de los elementos de madera equivalente $\rho_k=350 \text{ kg/m}^3$ y una clase de resistencia del hormigón C25/30 con armadura rala, en ausencia de distancias del borde y espesor mínimo indicado en las tablas de los parámetros de instalación.

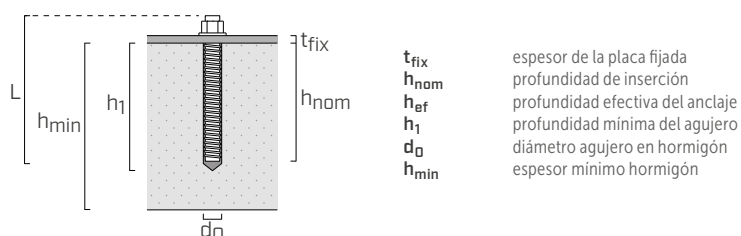
- Los valores de resistencia de proyecto lado hormigón se proporcionan para hormigón no ranurado ($R_{1,d \text{ uncracked}}$), ranurado ($R_{1,d \text{ cracked}}$) y, en caso de verificación sísmica ($R_{1,d \text{ seismic}}$), para uso de anclaje químico con barra rosca con clase de acero 5.8.
- Proyecto sísmico en categoría de rendimiento C2 sin requisitos de ductilidad en los anclajes (opción a2) y proyecto elástico conforme con EOTA TR045.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón se tienen que calcular aparte.
- Para aplicaciones en CLT (Cross Laminated Timber) se aconseja usar clavos/tornillos de longitud adecuada para garantizar que la profundidad de penetración cubra un espesor de madera suficiente para evitar roturas frágiles por efectos de grupo.
- 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), los anclajes lado hormigón pueden comprobarse mediante el software de cálculo MyProject en función de las necesidades de diseño.

■ PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES QUÍMICOS⁽¹⁾

tipo barra	tipo WHT	tipo arandela	t _{fix}	h _{nom} = h _{ef}	h ₁	d ₀	h _{min}	
Ø x L [mm]				[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
M16	160	WHT340	-	9	132	140	18	200
	190	WHT340 / WHT440	-	9	162	170		200
		WHT340 / WHT440 / WHT540	WHTW50	19	152	160		200
	230	WHT340 / WHT440	WHTW50	19	192	200		240
M20	240	WHT540	-	9	206	215	22	240
		WHT540	WHTW50L	19	196	205		240
		WHT620	WHTW70	29	189	195		240
	min 284	WHT540	WHTW50L	19	243	250		300
	M24	270	WHT620	WHTW70L	29	215		220
min 323		WHT620	WHTW70L	29	268	275	320	
M27	min 300	WHT740	WHTW130	49	223	230	30	300
	400	WHT740	WHTW130	49	310	315		380

Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 520.

Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 534.



■ DIMENSIONAMIENTO ANCLAJES ALTERNATIVOS

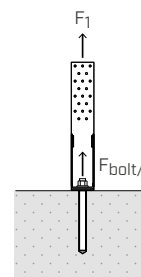
La fijación al hormigón mediante anclajes distintos a los indicados en la tabla tiene que comprobarse basándose en la fuerza de sollicitación de los anclajes en cuestión, que se puede determinar mediante los coeficientes $k_{t//}$. La fuerza axial de tracción que actúa sobre un solo anclaje se calcula como sigue:

$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

$k_{t//}$ coeficiente de excentricidad

F_1 sollicitación de tracción que actúa sobre el angular WHT

	$k_{t//}$
WHT340	1,00
WHT440	1,00
WHT540	1,00
WHT620	1,00
WHT740	1,00



La comprobación del anclaje se satisface si la resistencia a la tracción de proyecto, calculada teniendo en cuenta los efectos de borde, es mayor que la sollicitación de proyecto: $R_{bolt//,d} \geq F_{bolt//,d}$.

NOTAS:

⁽¹⁾ Válidos para los valores de resistencia indicados en la tabla.

RIGIDEZ DE LA CONEXIÓN

EVALUACIÓN DEL MÓDULO DE DESPLAZAMIENTO K_{ser}

- $K_{1,ser}$ experimental medio para la conexión WHT en madera GL24h y en CLT

tipo WHT	configuración	tipo de fijación $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [unid.]	$K_{1,ser}$ [N/mm]	
				GL24h	CLT
WHT340	• fijación total • sin arandela	clavos LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	20	-	3440
	• fijación total • con arandela	clavos LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	20	5705	7160
	• fijación parcial • con arandela	clavos LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	12	-	5260
WHT440	• fijación total • con arandela	clavos LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	30	6609	10190
	• fijación parcial • con arandela	clavos LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	20	-	8060
WHT540	• fijación total • con arandela	clavos LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	45	-	11470
	• fijación parcial • con arandela	clavos LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	29	-	9700
WHT620	• fijación total • con arandela	clavos LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	52/55	13247	13540
	• fijación parcial • con arandela	clavos LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	30/35	9967	10310



Campaña experimental Seismic-REV en madera GL24h (DICAM-Universidad de Trento y CNR-IVALSA San Michele All'Adige, 2015).

- 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 WHT	tipo de fijación $\varnothing \times L$ [mm]	n_v	K_{ser}
		[unid.]	[N/mm]
WHT340	clavos LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	14	12177
		20	17395
WHT440	clavos LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	20	17395
		30	26093
WHT540	clavos LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	29	25223
		45	39139
WHT620	clavos LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	35	30442
		55	47837

* 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)).



Campaña experimental en paneles de CLT (C24) (CNR-IBE San Michele All'Adige, 2020).