

WKR DOUBLE

ANGULAR DE TRACCIÓN PARA PAREDES PREFABRICADAS

PREFABRICACIÓN

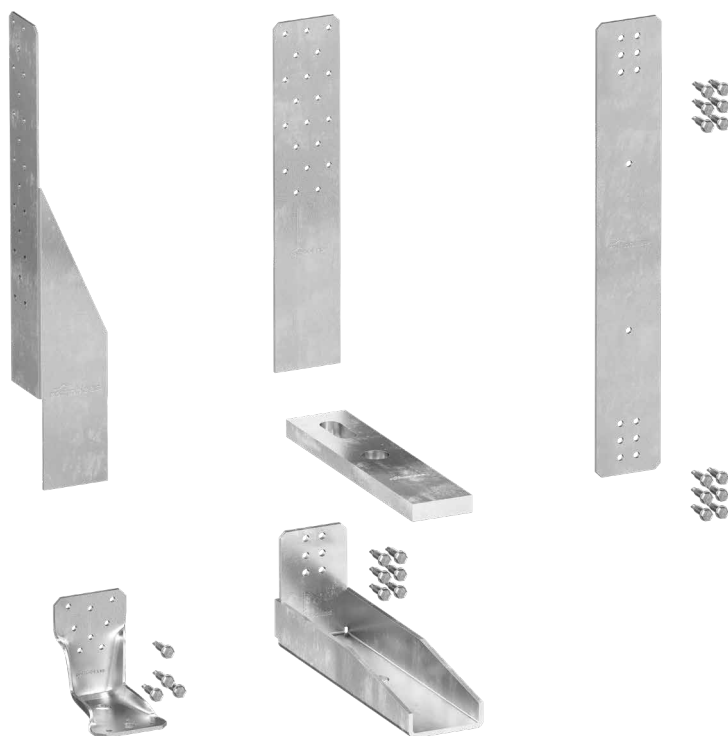
La placa para pared permite el premontaje en la fábrica, siendo posible también prefabricar los acabados. En la obra, se fija mediante el angular de base o la placa de entre plantas y los tornillos autoperforantes para metal.

TOLERANCIAS

La gestión en la obra es sencilla y rápida. Los numerosos modelos del angular base permiten colocar la pared sobre un lecho de mortero, una viga de base o un durmiente de hormigón armado.

PREINSTALACIÓN

Es posible preinstalar los angulares de base sobre cimientos de hormigón armado. Los agujeros ranurados para instalar los anclajes permiten gestionar las tolerancias de colocación.



VIDEO

CE
ETA-22/0089

CLASE DE SERVICIO

SC1 SC2

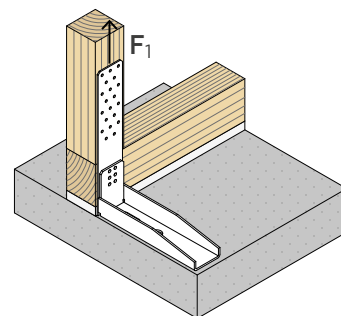
MATERIAL

S355 **WKR D100C:** acero al carbono
S355 + Fe/Zn12c

S350 **PLACAS VERTICALES:** acero al carbono
S350GD + Z275

S235 **WKR DW6020:** acero al carbono
S235 + Fe/Zn12c

SOLICITACIONES



VÍDEO

Escanea el código QR y mira el vídeo en nuestro canal de YouTube



CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de tracción para paredes prefabricadas. Optimizada para fijar paredes de entramado. Uniones madera-madera y madera-hormigón.

Campos de aplicación:

- madera maciza y laminada
- paredes de entramado (timber frame)
- paneles CLT y LVL



TOLERANCIA MADERA-HORMIGÓN

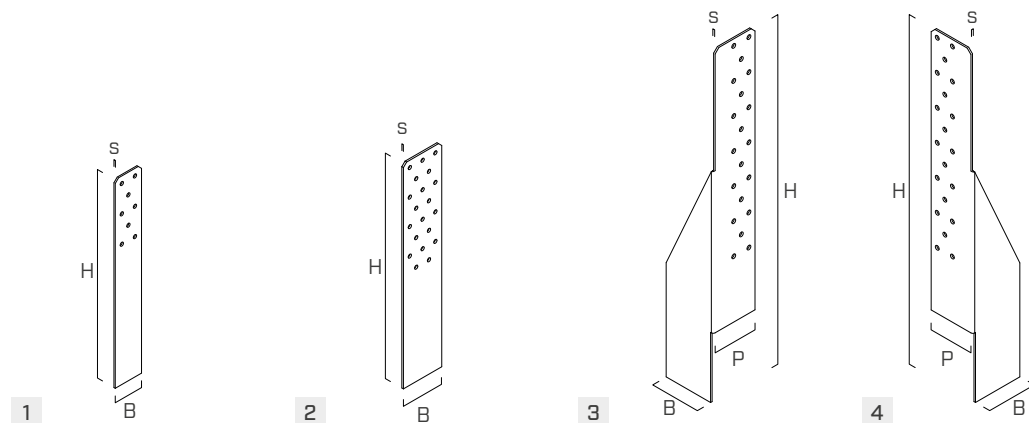
Gracias al agujero ranurado para instalar el anclaje, es posible preinstalar la placa base y, luego, colocar las paredes. La ranura permite gestionar la tolerancia.

MADERA-MADERA

La placa de entre plantas permite realizar la conexión pared-pared entre una y otra planta.

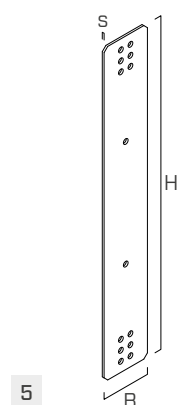
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

PLACA PARA PARED



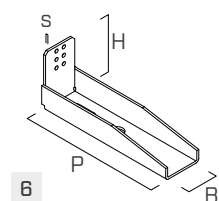
	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n _v Ø5 [unid.]			unid.
1	WKR40	40	-	275	2	8	●	-	10
2	WKR60	60	-	305	2,5	20	●	-	10
3	WKR60L	62	55	403	2	20	●	-	10
4	WKR60R	62	55	403	2	20	●	-	10

PLACA DE ENTRE PLANTAS



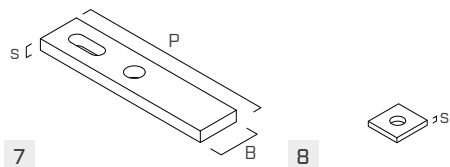
	CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	s [mm]	n _v Ø6 [unid.]	unid.
5	WKR60T	60	410	2,5	12	10

ANGULAR DE BASE



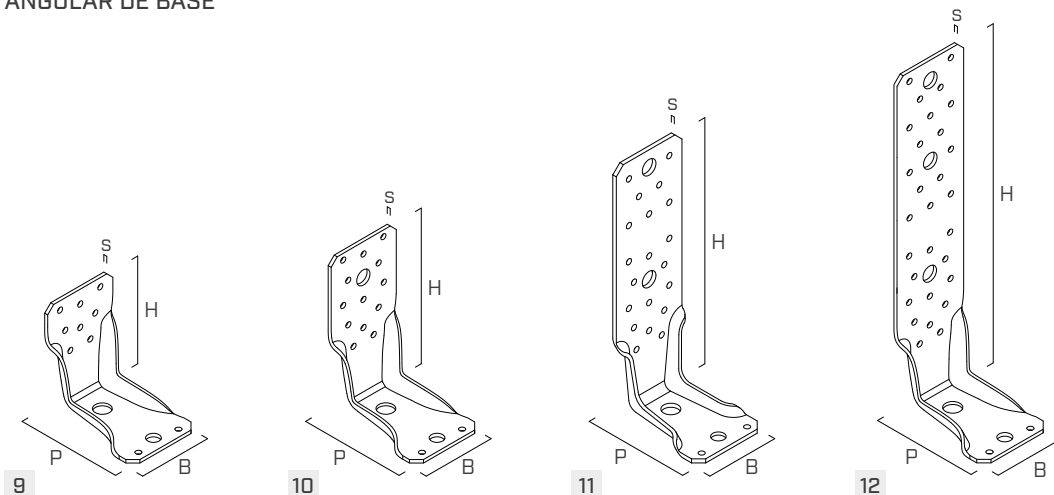
	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n _v Ø6 [unid.]	n _H Ø23 [unid.]	n _H - Ø18 x 30 [unid.]			unid.
6	WKR100C	68	255	100	4	6	1	1	-	●	10

WASHER



	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	s [mm]	n _H Ø18	n _H Ø22	n _H Ø23	n _H - Ø18 x 30			unid.
7	WKR6020	54	240	20	-	-	1	1	-	●	1
8	WHTW6016	50	56	6	1	-	-	-	-	●	1
	WHTW6020	50	56	6	-	1	-	-	-	●	1

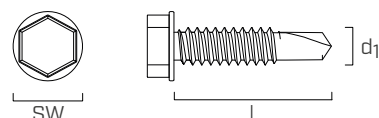
ANGULAR DE BASE



	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n _v Ø5	n _H Ø14			unid.
9	WKR9530	65	85	95	3	8	1	-	●	25
10	WKR13535	65	85	135	3,5	13	1	-	●	25
11	WKR21535	65	85	215	3,5	20	1	-	●	25
12	WKR28535	65	85	287	3,5	29	1	-	●	25

TORNILLO AUTOPERFORANTE PARA ACERO

CÓDIGO	d ₁ [mm]	SW [mm]	L [mm]	unid.
WKRDSREW	6,3	SW10	25	150



FIJACIONES

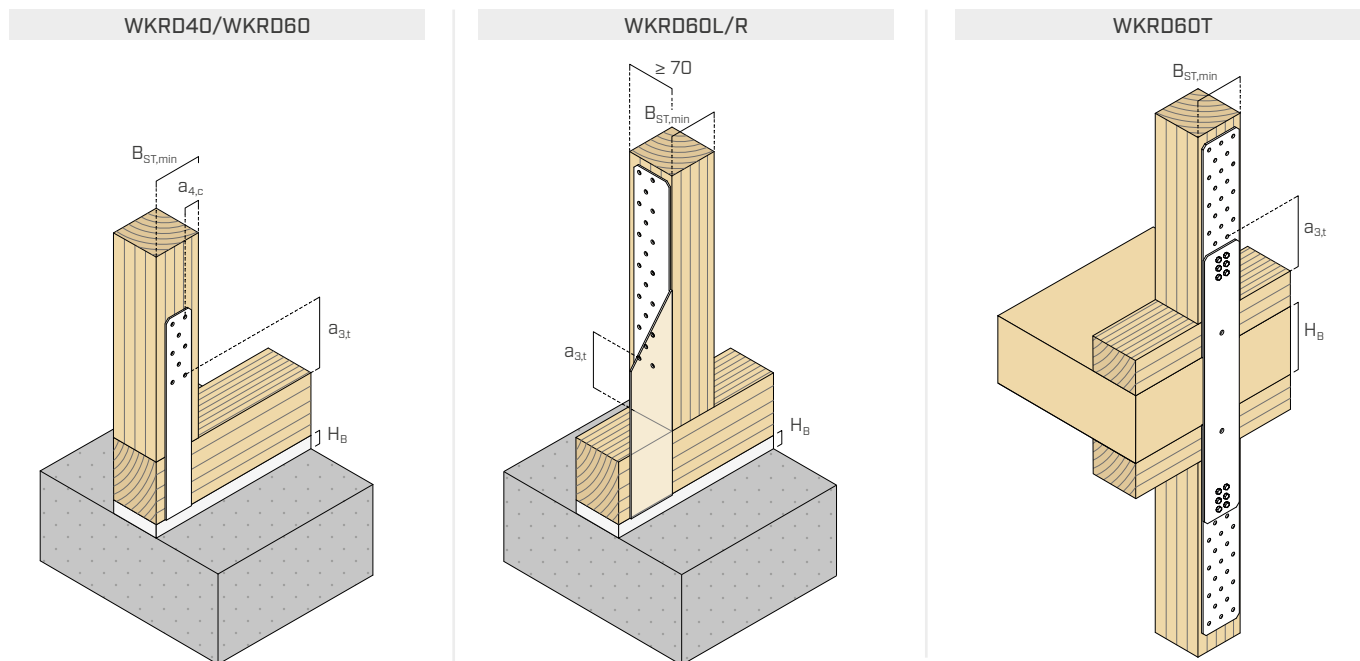
tipo	descripción		d [mm]	soporte
LBA	clavo de adherencia mejorada		4	
LBS	tornillo con cabeza redonda		5	
AB1	anclaje expansivo CE1		12-16	
SKR	anclaje atornillable		M12-M16	
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M12-M16-M20	
HYB-FIX	anclaje químico epóxico		M12-M16-M20	
EPO-FIX	anclaje químico híbrido		M12-M16-M20	
ULS13373	arandela		M12	

■ INSTALACIÓN

DISTANCIAS MÍNIMAS

MADERA			clavos LBA Ø4	tornillos LBS Ø5
C/GL	$a_{4,c}$	[mm]	$\geq 12,5$	$\geq 12,5$
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 60	≥ 75

C/GL: distancias mínimas para madera maciza o laminada. La distancia $a_{4,c}$ ha sido derogada en conformidad con ETA-22/0089 basándose en ensayos de laboratorio.



placa para pared	angular de base	fijaciones		$B_{ST,min}$ [mm]	H_B	
		LBA Ø4 LBS Ø5 [unid.]	WKRDSREW Ø6,3 [unid.]		mín [mm]	máx [mm]
WKRD40	WKR9530	8	4	45	0	40
	WKR13535	8	4		0	74
	WKR21535	8	4		40	114
	WKR28535	8	4		112	210
	WKR100C	8	4		0	67
	WKR100C + WHTW6020	8	4		0	67
	WKR60T	8 + 8	4 + 4		50	320
WKRD60	WKR9530	20	4	65	0	40
	WKR13535	20	4		0	74
	WKR21535	20	4		70	170
	WKR28535	20	4		142	230
	WKR100C + WHTW6016	20	4		0	52
	WKR100C + WKRDW6020	20	6		0	52
	WKR60T	20 + 20	6 + 6		110	300
WKRD60L WKRD60R	WKR9530	20	4	38	0	40
	WKR13535	20	4		0	74
	WKR21535	20	4		70	170
	WKR28535	20	4		120	230
	WKR100C + WHTW6016	20	4		0	52
	WKR100C + WKRDW6020	20	4		0	52
	WKR60T	20 + 20	4 + 4		120	320

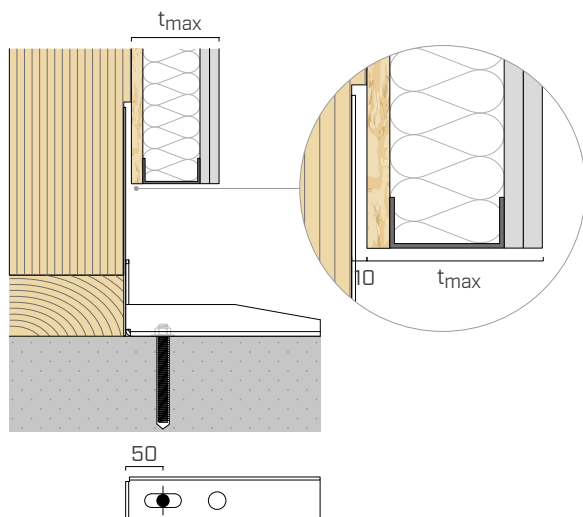
■ INSTALACIÓN

COLOCACIÓN DE LOS ANGULARES DE BASE WKRD100C

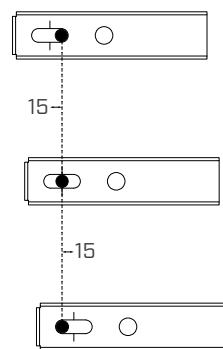
Las paredes de entramado se pueden suministrar con diferentes niveles de prefabricación. En función de la presencia y del espesor del acabado interno, son posibles diferentes métodos de instalación del angular WKRD100C, que prevé un agujero ranurado $\varnothing 18$ y un agujero circular $\varnothing 23$.

INSTALACIÓN DE LOS ANGULARES DE BASE ANTES DE COLOCAR LAS PAREDES

Los angulares se pueden preinstalar en los cimientos para agilizar la colocación y fijación de las paredes. En esta configuración, se aconseja instalar el anclaje en el agujero ranurado, que permite compensar posibles tolerancias de colocación.



Ejemplo: anclaje M16 preinstalado en posición central para pared con acabado interno prefabricado (sin limitación de espesor).

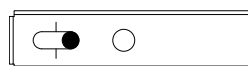


La presencia del agujero ranurado permite compensar una tolerancia de colocación de ± 15 mm después de instalar la pared. Después de la instalación, solo hay que aplicar el par de apriete necesario para anclar completamente la conexión al suelo.

INSTALACIÓN DE LOS ANGULARES DE BASE DESPUÉS DE COLOCAR LAS PAREDES

Los angulares se pueden instalar después de colocar las paredes. En este caso, son posibles dos métodos de fijación al suelo:

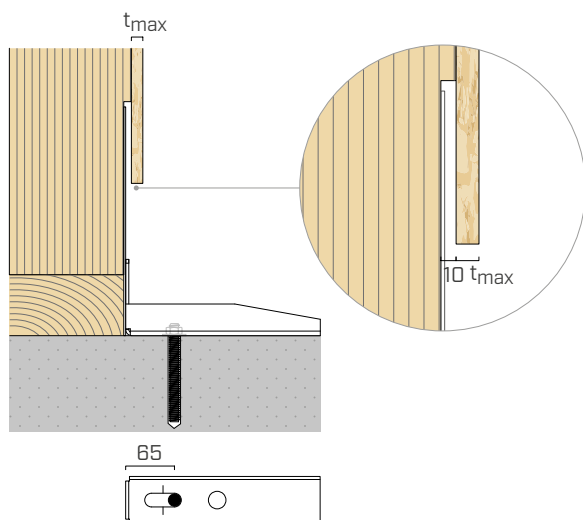
t_{max} [mm]	elección del anclaje	
	IN	OUT
20	M16	-
80	-	M20



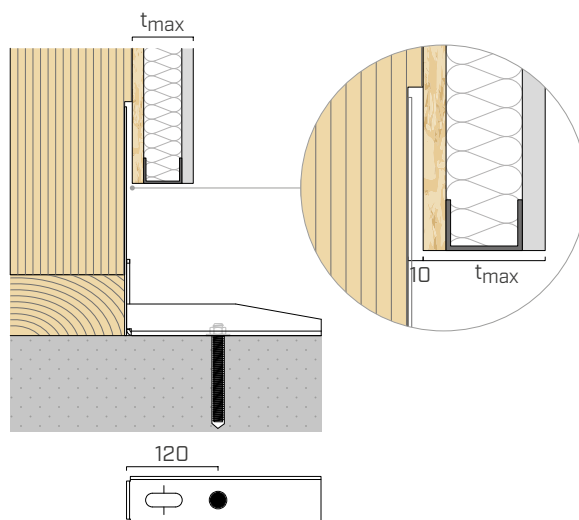
anclaje colocado en el agujero interno (IN)



anclaje colocado en el agujero exterior (OUT)



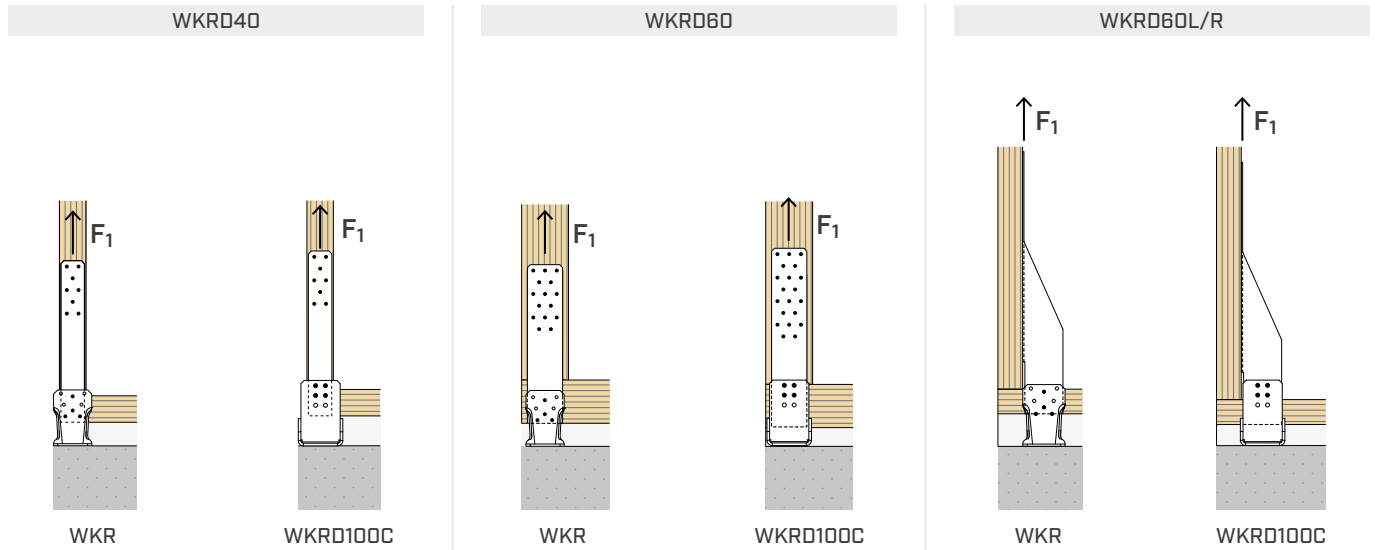
Ejemplo: anclaje M16 postinstalado para pared prefabricada con panel simple de OSB.



Ejemplo: anclaje M20 postinstalado para pared prefabricada con trasdosado interno.

■ VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F₁

ACOPLAMIENTO PLACA PARA PARED-ANGULAR DE BASE



RESISTENCIA LADO MADERA

placa para pared	angular de base	fijaciones			R _{1,k,timber}		R _{1,k,steel}	
		acero - madera LBA Ø4 LBS Ø5 [unid.]	acero-acero WKRDSCREW Ø6,3 [unid.]	hormigón [Ø]	LBA460 [kN]	LBS570 [kN]	[kN]	Y _{steel}
WKRD40 ⁽¹⁾	WKR9530	8	4	M12	22,6	21,7	22,7	YM2
	WKR13535	8	4	M12	22,6	21,7	22,7	
	WKR21535	8	4	M12	22,6	21,7	22,7	
	WKR28535	8	4	M12	22,6	21,7	22,7	
	WKRD100C	8	4	M16	22,6	21,7	17,6	
	WKRD100C + WHTW6020	8	4	M20	22,6	21,7	18,8	
WKRD60 ⁽²⁾	WKR9530	20	4	M12	36,1	34,6	24,8	YM2
	WKR13535	20	4	M12	36,1	34,6	24,8	
	WKR21535	20	4	M12	36,1	34,6	24,8	
	WKR28535	20	4	M12	36,1	34,6	24,8	
	WKRD100C + WHTW6016	20	4	M16	36,1	34,6	24,8	
	WKRD100C + WKRDW6020	20	6	M16	36,1	34,6	37,2	
	WKRD100C + WKRDW6020	20	6	M20	36,1	34,6	27,2	

⁽¹⁾ Para WKRD40 en montantes de LVL con anchura B_{st} < 60 mm, el valor de R_{1,k,timber} para clavos LBA debe reducirse aplicando el coeficiente $0,8 \cdot \sqrt{350 / \rho_k}$

⁽²⁾ Para WKRD60 en montantes de LVL con anchura B_{st} < 80 mm, el valor de R_{1,k,timber} para clavos LBA debe reducirse aplicando el coeficiente $0,8 \cdot \sqrt{350 / \rho_k}$

placa para pared	angular de base	fijaciones			R _{1,k,timber}		R _{1,k,steel}	
		acero - madera LBA Ø4 LBS Ø5 [unid.]	acero-acero WKRDSCREW Ø6,3 [unid.]	hormigón [Ø]	LBA440 [kN]	LBS540 [kN]	[kN]	Y _{steel}
WKRD60L WKRD60R	WKR9530	20	4	M12	16,6	17,2	24,8	YM2
	WKR13535	20	4	M12	16,6	17,2	24,8	
	WKR21535	20	4	M12	16,6	17,2	24,8	
	WKR28535	20	4	M12	16,6	17,2	24,8	
	WKRD100C + WHTW6016	20	4	M16	16,6	17,2	24,8	
	WKRD100C + WKRDW6020	20	4	M20	16,6	17,2	24,8	

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación. Para otras soluciones, diferentes a las indicadas en la tabla, es posible utilizar el software My Project disponible en el sitio web www.rothoblaas.es.

Los valores indicados en la tabla se han determinado teniendo en cuenta la contribución del coeficiente $k_{t//}$ en los cálculos.

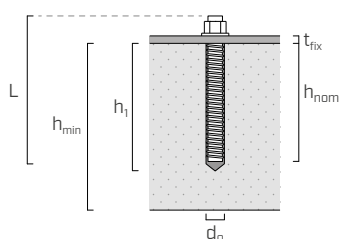
	configuración en hormigón	fijaciones		R _{1,d} concrete
		tipo	Ø x L [unid.]	[kN]
WKR9530 WKR13535	no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 X 195	26,6
	fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 X 195	19,5
		HYB-FIX 5.8	M12 X 195	26,7
	sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 X 245	18,1
		EPO-FIX 8.8	M12 X 195	23,6
WKR21535 WKR28535	no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 X 195	25,4
	fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 X 195	18,6
		HYB-FIX 5.8	M12 X 195	25,5
	sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 X 245	17,3
		EPO-FIX 8.8	M12 X 195	22,5
WKRD100C	no fisurado	VIN-FIX 5.8	M16 X 195	30,0
	fisurado	HYB-FIX 5.8	M16 X 195	39,7
	sísmico	EPO-FIX 8.8	M16 X 195	20,8
WKRD100C + WHTW6016	no fisurado	VIN-FIX 5.8	M16 X 195	26,7
	fisurado	HYB-FIX 5.8	M16 X 195	35,3
	sísmico	EPO-FIX 8.8	M16 X 195	18,4
		HYB-FIX 8.8	M16 X 245	23,8
WKRD100C + WHTW6020	no fisurado	VIN-FIX 5.8	M20 X 245	34,1
	fisurado	HYB-FIX 5.8	M20 X 245	42,3
	sísmico	EPO-FIX 8.8	M20 X 245	24,6
WKRD100C + WKRDW6020 (M16)	no fisurado	VIN-FIX 5.8	M16 X 195	26,7
		HYB-FIX 5.8	M16 X 195	38,4
	fisurado	HYB-FIX 5.8	M16 X 195	35,2
			M16 X 245	38,4
	sísmico	EPO-FIX 8.8	M16 X 245	23,2
			M16 X 330	33,2
WKRD100C + WKRDW6020 (M20)	no fisurado	VIN-FIX 5.8	M20 X 245	28,3
	fisurado	HYB-FIX 5.8	M20 X 245	36,7
	sísmico	EPO-FIX 8.8	M20 X 245	21,5
			M20 X 330	30,8

■ PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

tipo	tipo arandela	tipo barra Ø x L [mm]		t _{fix} [mm]	h _{nom} = h _{ef} [mm]	h ₁ [mm]	d ₀ [mm]	h _{min} [mm]
WKR	-	M12	195	3	155	160	14	200
			245	3	210	215	14	250
WKR100D	no washer	M16	195	4	155	160	18	200
	WHTW6016	M16	195	10	155	160	18	200
			245	10	200	205	18	250
	WHTW6020	M20	245	10	200	205	22	250
	WKR100D	M16	195	24	155	160	18	200
			245	24	195	200	18	250
		M20	245	24	195	200	22	250
			330	24	280	285	22	250

Barra roscada precortada INA con tuerca y arandela

Barra roscada MGS a cortar a medida: consultar el catálogo "PLACAS Y CONECTORES PARA MADERA", en la sección "Catálogos" del sitio web www.rothoblaas.es



t_{fix}
h_{nom}
h_{ef}
h₁
d₀
h_{min}

espesor de la placa fijada
profundidad de inserción
profundidad efectiva del anclaje
profundidad mínima del agujero
diámetro agujero en hormigón
espesor mínimo de hormigón

■ COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA SOLICITACIÓN F₁

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:

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

k_{t//} coeficiente de excentricidad

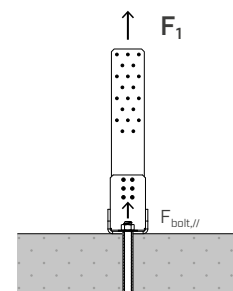
F_{1,d} sollicitación de tracción que actúa sobre el angular WKR

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} ≥ F_{bolt//d}.

Las resistencias indicadas en la tabla de la página anterior se han determinado teniendo en cuenta la contribución del coeficiente k_{t//}.

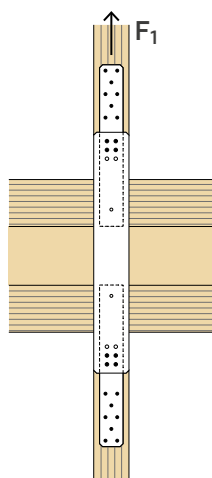
configuración	barra	k _{t//}
WKR9530 - WKR13535	M12	1,05
WKR21535 - WKR28535	M12	1,10
WKR100C	M16	1,20
WKR100C + WHTW6016	M16	1,35
WKR100C + WHTW6020	M20	1,70
WKR100C + WKR100D	M16	1,35 ^(*)
WKR100C + WKR100D	M20	1,90

(*) Valor calculado considerando el anclaje instalado en la posición más desfavorable de la ranura.

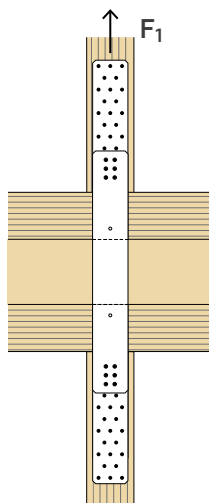


ACOPLAMIENTO PLACA PARA PARED-PLACA DE ENTRE PLANTAS

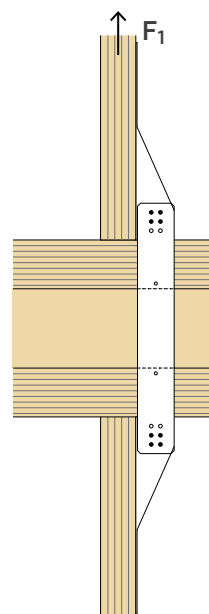
WKRD40 - WKRD60T



WKRD60 - WKRD60T



WKRD60L/R - WKRD60T



placa para pared	placa de entre plantas	fijaciones		R _{1,k,timber}		R _{1,k,steel}	
		LBA Ø4-LBS Ø5 [unid.]	WKRDSCREW Ø6,3 [unid.]	LBA460 [kN]	LBS570 [kN]	[kN]	Y _{steel}
WKRD40 ⁽¹⁾	WKRD60T	8 + 8	4 + 4	22,6	21,7	22,7	Y _{M2}
WKRD60 ⁽²⁾		20 + 20	6 + 6	36,1	34,6	37,2	

⁽¹⁾ Para WKRD40 en montantes de LVL con anchura B_{st} < 60 mm, el valor de R_{1,k,timber} para clavos LBA debe reducirse aplicando el coeficiente $0,8 \cdot \sqrt{350 / \rho_k}$

⁽²⁾ Para WKRD60 en montantes de LVL con anchura B_{st} < 80 mm, el valor de R_{1,k,timber} para clavos LBA debe reducirse aplicando el coeficiente $0,8 \cdot \sqrt{350 / \rho_k}$

placa para pared	placa de entre plantas	fijaciones		R _{1,k,timber}		R _{1,k,steel}	
		LBA Ø4-LBS Ø5 [unid.]	WKRDSCREW Ø6,3 [unid.]	LBA440 [kN]	LBS540 [kN]	[kN]	Y _{steel}
WKRD60L/R	WKRD60T	20 + 20	4 + 4	16,6	17,2	24,8	Y _{M2}

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1 en conformidad con ETA-22/0089. Los valores de proyecto de los anclajes para hormigón se calculan de acuerdo con sus correspondientes Evaluaciones Técnicas Europeas.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores indicados en las tablas de la siguiente manera:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{\text{mod}}}{Y_M} \\ \frac{R_{k, \text{bolt, head}}}{Y_{M2}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

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

- Es posible utilizar clavos o tornillos de longitud diferente a la propuesta. Véase la ETA-22/0089 para calcular la resistencia en caso de conectores con otras longitudes.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte. 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 densidad de los elementos de madera equivalente a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.

- En la fase de cálculo se ha considerado una clase de resistencia del hormigón C25/30 con armadura rala, en ausencia de interejres 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 los requisitos de proyecto.
- El proyecto sísmico de los anclajes se ha realizado en categoría de rendimiento C2 sin requisitos de ductilidad en los anclajes (opción a2) y proyecto elástico conforme con EN 1992:2018, con $\alpha_{\text{SUS}} = 0,6$. Para anclajes químicos, se supone que el espacio anular entre el anclaje y el agujero de la placa está lleno ($\alpha_{\text{gap}} = 1$).
- A continuación, se indican las ETA de producto correspondientes a los anclajes utilizados en el cálculo de la resistencia lado hormigón:
 - anclaje químico VIN-FIX conforme con ETA-20/0363;
 - anclaje químico HYB-FIX conforme con ETA-20/1285;
 - anclaje químico EPO-FIX conforme con ETA-23/0419;