

## ANGULAR UNIVERSAL PARA FUERZAS DE CORTE Y DE TRACCIÓN

### VERSÁTIL

Disponible en cuatro modelos para satisfacer cualquier necesidad de fijación en paredes CLT o timber frame. Resistencias certificadas por ETA con perfil resiliente XYLOFON PLATE.

### UN CONCENTRADO DE INNOVACIÓN

En configuración madera-madera, puede colocarse con clavos LBA, tornillos LBS o tornillos HBS PLATE. Si también se utilizan conectores opcionales todo rosca VGS, en el angular se obtienen unas resistencias inimaginables.

### RESISTENCIAS EXCELENTES

Óptimos valores de resistencia a las fuerzas en todas las direcciones con posibilidad de utilizarse en madera-madera o madera-hormigón. Sobre hormigón, la arandela adicional permite obtener excelentes resistencias.

### TIMBER FRAME

Los clavados parciales optimizados permiten la colocación incluso en presencia de lecho de mortero. También se puede utilizar en paredes de entramado de pequeñas dimensiones (38 mm | 2").

CLASE DE SERVICIO

SC1 SC2

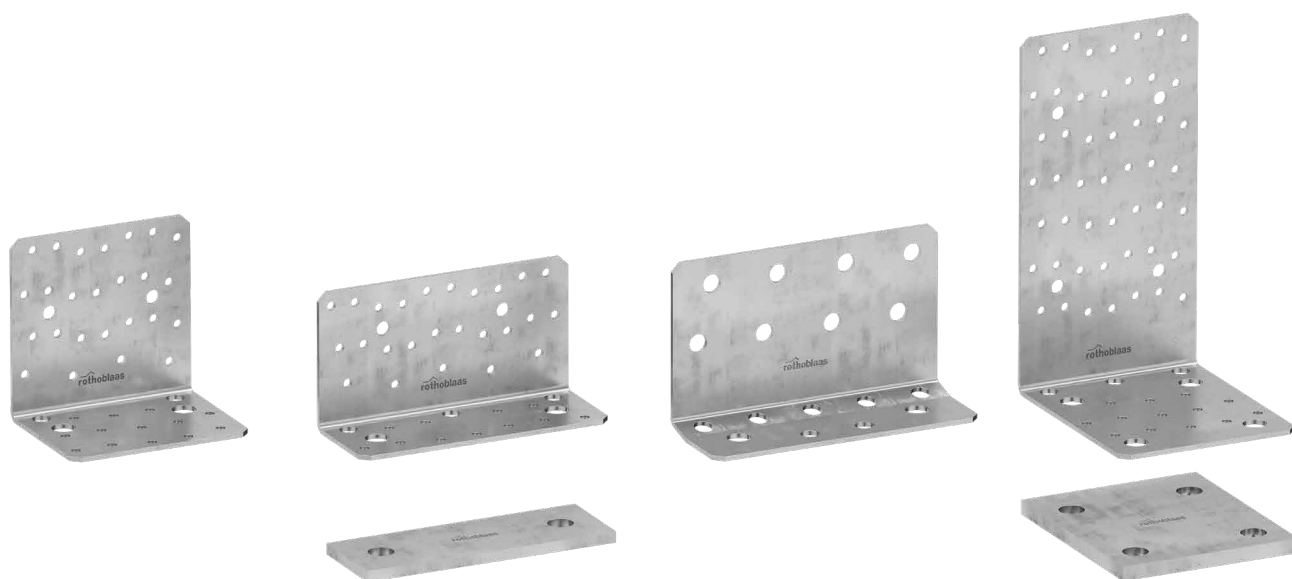
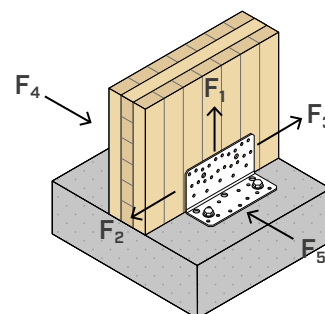
MATERIAL

**S250 Z275** NINO: acero al carbono S250GD + Z275

**S350 Z275** NINO15080S: acero al carbono S350GD + Z275

**S235 Fe/Zn12c** NINO WASHER: acero al carbono S235 + Fe/Zn12c

SOLICITACIONES



## CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de corte y tracción con solicitaciones medio-bajas. Optimizada también para fijar paredes de entramado. Configuraciones madera-madera, madera-hormigón y madera-acero.

Campos de aplicación:

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



## UN ANGULAR ÚNICO Y OCULTO

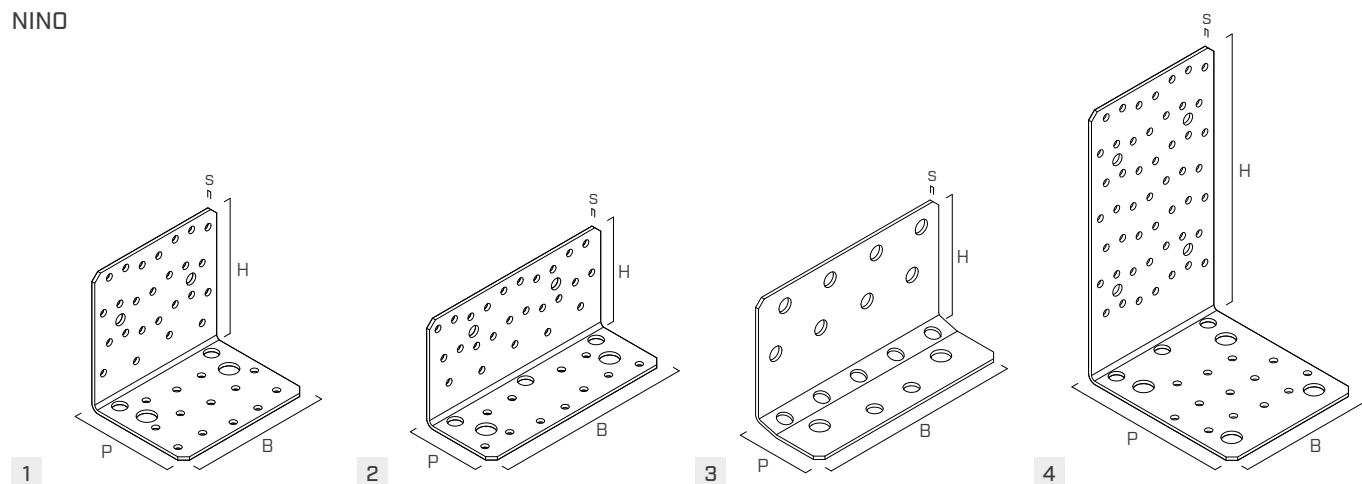
Un único tipo de angular para fuerzas de corte y de tracción. Se puede integrar en el interior del paquete de forjado o del falso techo.



## PARED REALZADA

Los esquemas de clavado parcial permiten la colocación en paredes CLT si hay vigas de base o cadenas o dalas de hormigón de hasta 120 mm de altura.

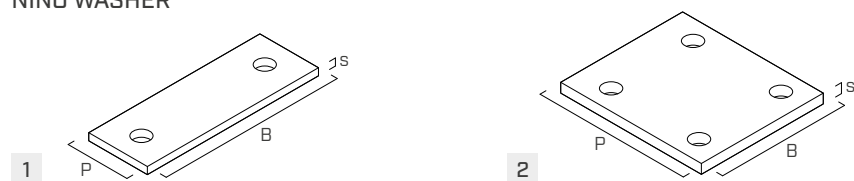
## CÓDIGOS Y DIMENSIONES


### NINO



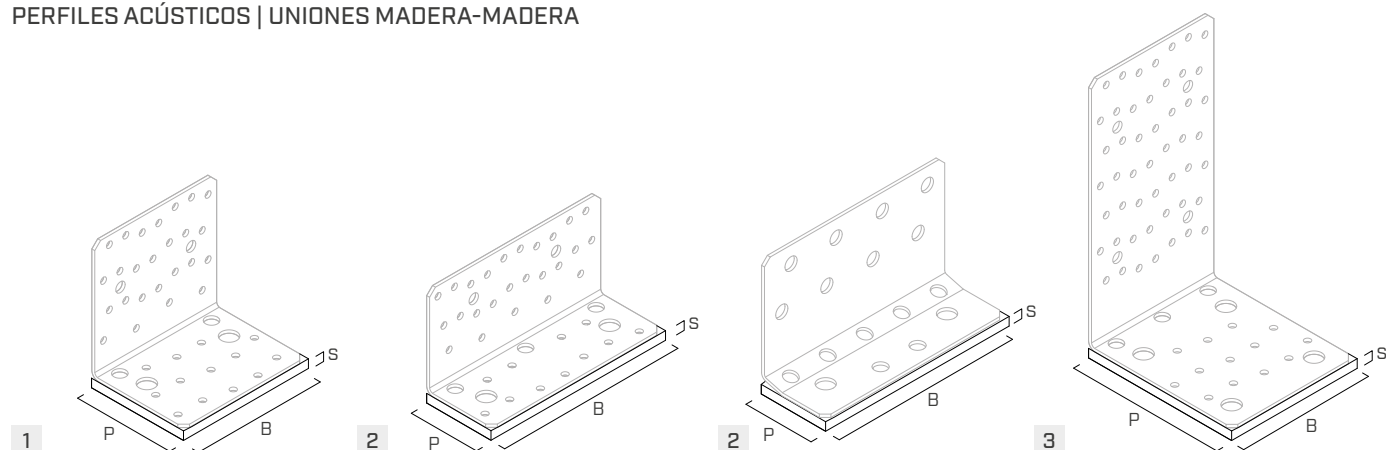
	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [unid.]	n <sub>H</sub> Ø10 [unid.]	n <sub>H</sub> Ø13 [unid.]	n <sub>V</sub> Ø10,5 [unid.]			unid.
1	NINO100100	104	78	100	2,5	25 + 13	2	2	-	●	●	10
2	NINO15080	146	55	77	2,5	25 + 11	3	2	-	●	●	10
3	NINO15080S	156	55	94	2,5	-	-	2	8 + 7	●	●	10
4	NINO100200	104	122	197	3	49 + 13	3	4	-	●	●	10


### NINO WASHER



	CÓDIGO	NINO15080	NINO100200	B [mm]	P [mm]	s [mm]	n <sub>H</sub> Ø14 [unid.]		unid.
1	NINOW15080	●	-	146	50	6	2	●	10
2	NINOW100200	-	●	104	120	8	4	●	10

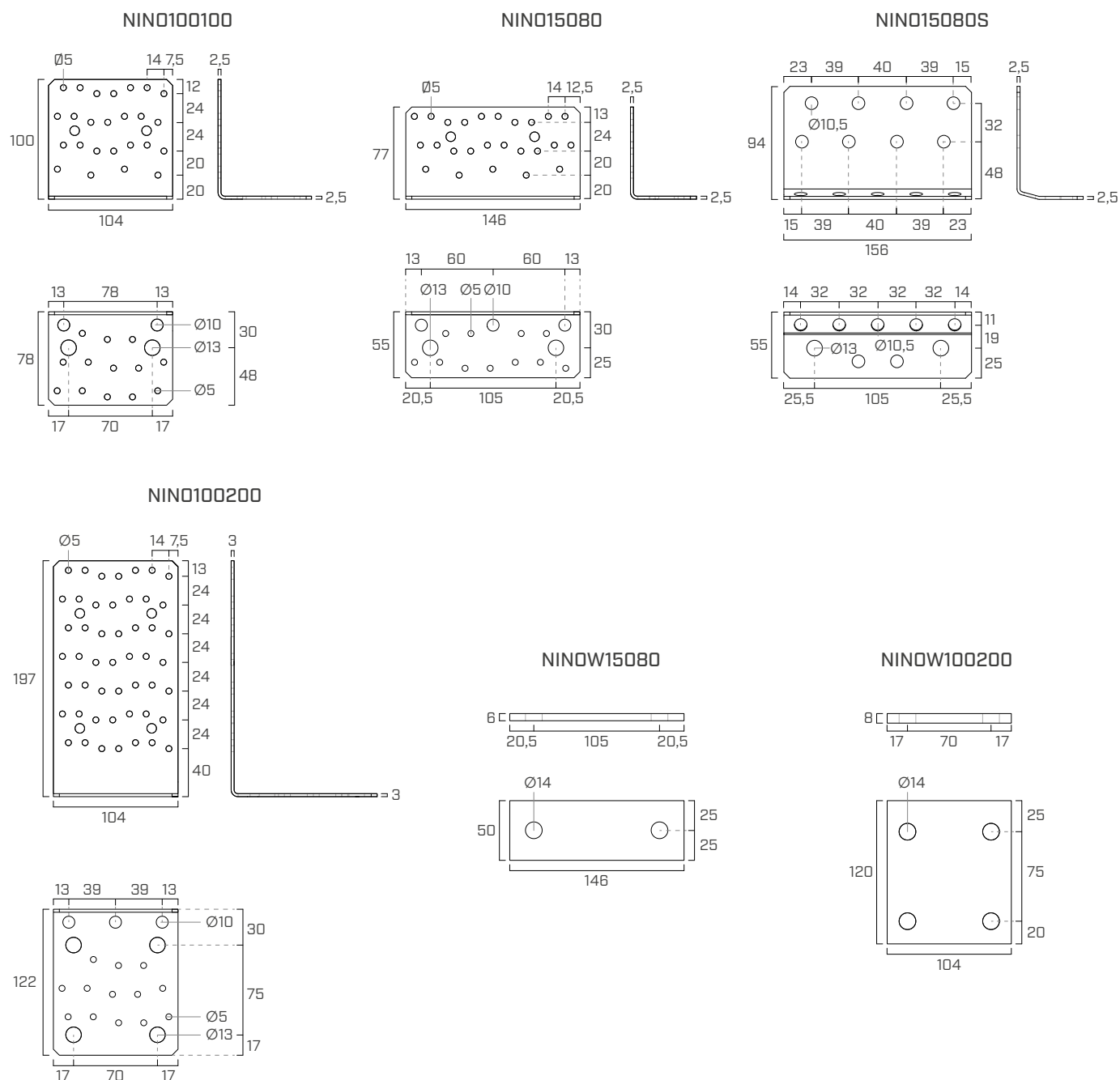
### PERFILES ACÚSTICOS | UNIONES MADERA-MADERA



	CÓDIGO	NINO100100	NINO15080 NINO15080S	NINO100200	B [mm]	P [mm]	s [mm]		unid.
1	XYL3580105	●	-	-	105	80	6	●	1
2	XYL3555150	-	●	-	150	55	6	●	1
3	XYL35120105	-	-	●	105	120	6	●	1



## GEOMETRÍA

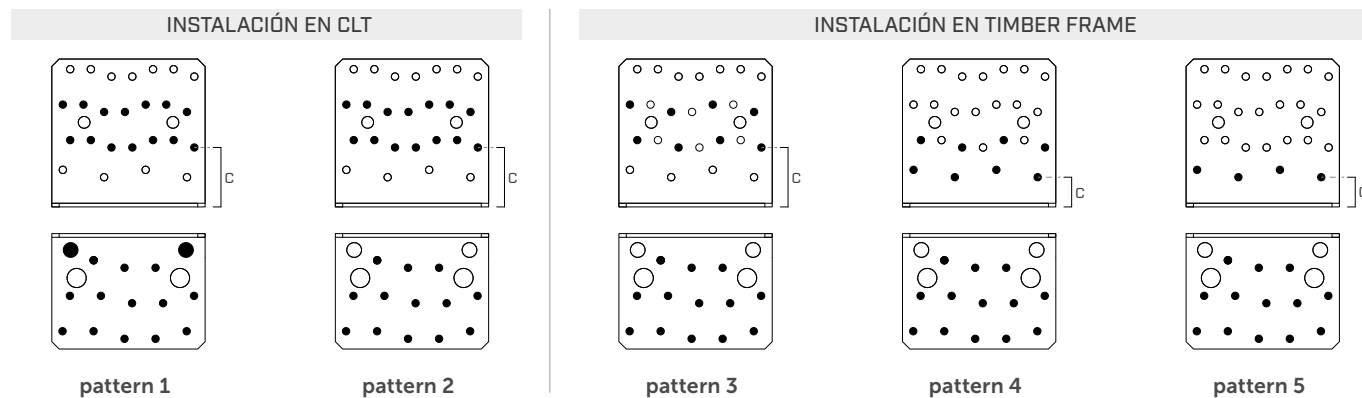


## FIJACIONES

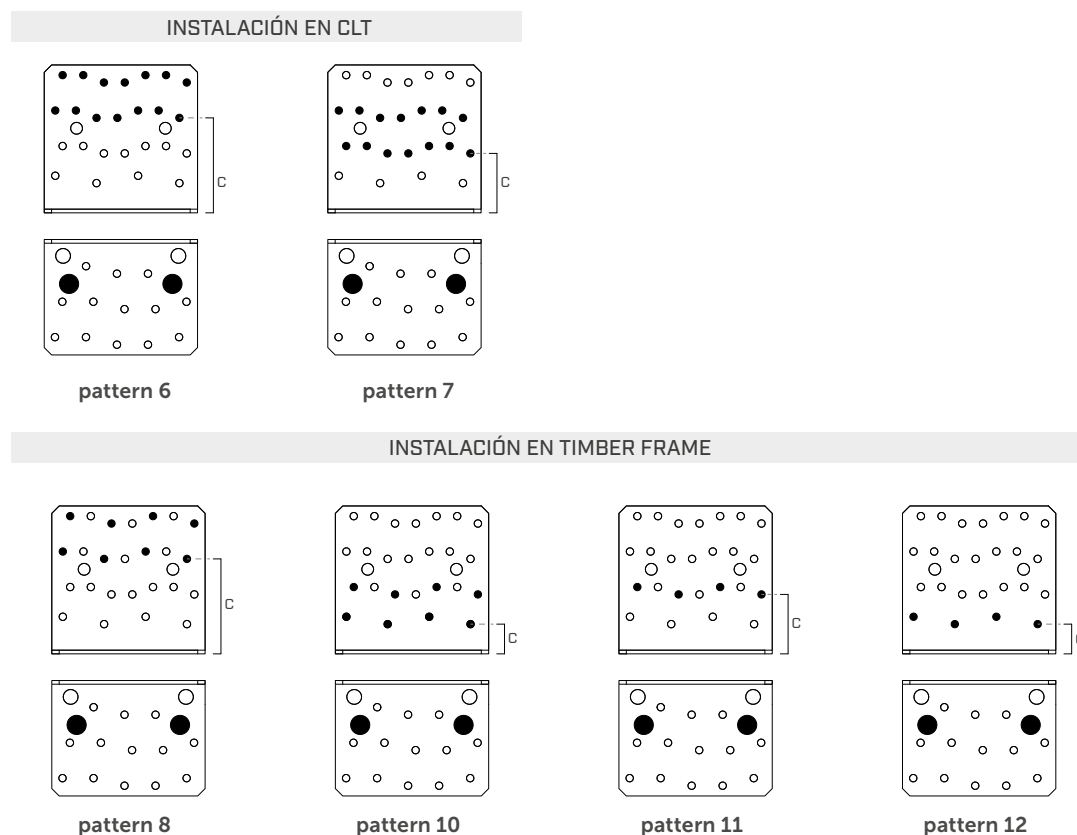
tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571
VGS	tornillo todo rosca de cabeza avellanada		9		575
HBS PLATE	tornillo de cabeza troncocónica		8		573
AB1	anclaje expansivo CE1		12		536
SKR	anclaje atornillable		12		528
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M12		545
HYB-FIX	anclaje químico híbrido		M12		552
EPO-FIX	anclaje químico epóxico		M12		557

## ESQUEMAS DE FIJACIÓN

### NINO100100 | MADERA-MADERA



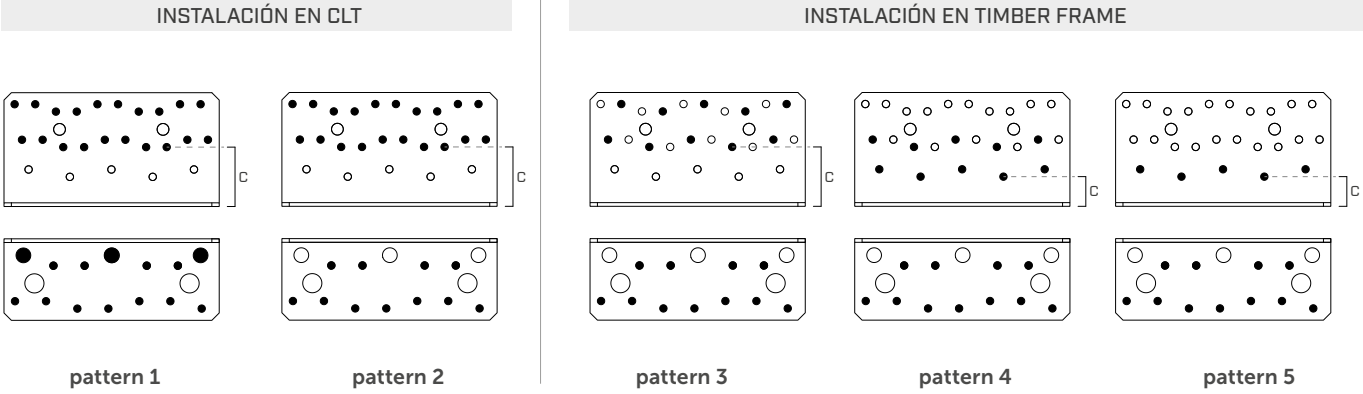
### NINO100100 | MADERA-HORMIGÓN



CÓDIGO	configuración	fijación agujeros Ø5		fijación agujeros Ø10	fijación agujeros Ø13	c [mm]	soporte	
		n <sub>v</sub> [unid.]	n <sub>H</sub> [unid.]	n <sub>H</sub> [unid.]	n <sub>H</sub> [unid.]			
NINO100100	pattern 1	14	13	2	-	40	●	-
	pattern 2	14	13	-	-	40	●	-
	pattern 3	8	13	-	-	40	●	-
	pattern 4	8	13	-	-	20	●	-
	pattern 5	4	13	-	-	20	●	-
	pattern 6	14	-	-	2	64	-	●
	pattern 7	14	-	-	2	40	-	●
	pattern 8	8	-	-	2	64	-	●
	pattern 10	8	-	-	2	20	-	●
	pattern 11	4	-	-	2	40	-	●
	pattern 12	4	-	-	2	20	-	●

# ESQUEMAS DE FIJACIÓN

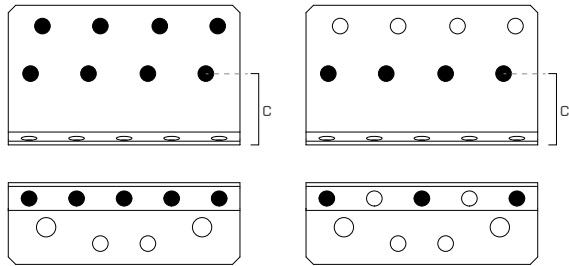
NINO15080 | MADERA-MADERA



## ESQUEMAS DE FIJACIÓN

NINO15080S | MADERA-MADERA

INSTALACIÓN EN CLT

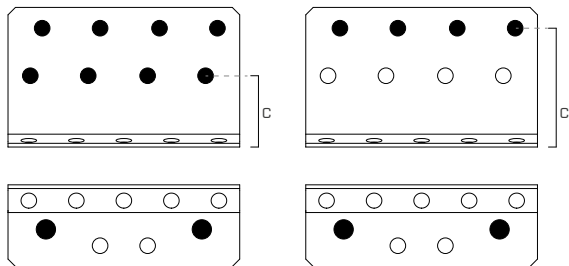


pattern 1

pattern 2



NINO15080S | MADERA-HORMIGÓN

INSTALACIÓN EN CLT



pattern 3

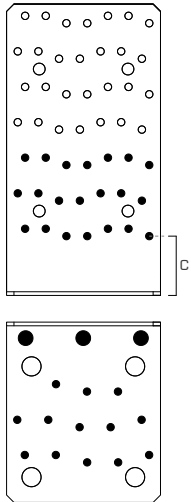
pattern 4

CÓDIGO	configuración	fijación agujeros Ø10,5		fijación agujeros Ø13	c [mm]	soporte	
		n <sub>v</sub> [unid.]	n <sub>H</sub> [unid.]	n <sub>H</sub> [unid.]			
NINO15080S	pattern 1	8	5	-	48	●	-
	pattern 2	4	3	-	48	●	-
	pattern 3	8	-	2	48	-	●
	pattern 4	4	-	2	80	-	●

## ESQUEMAS DE FIJACIÓN

NINO100200 | MADERA-MADERA

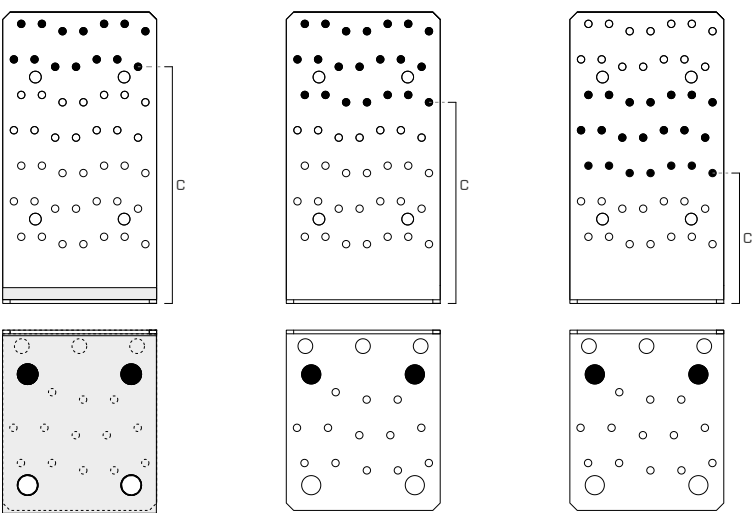
INSTALACIÓN EN CLT



pattern 1

NINO100200 | MADERA-HORMIGÓN



INSTALACIÓN EN CLT



pattern 2

pattern 3

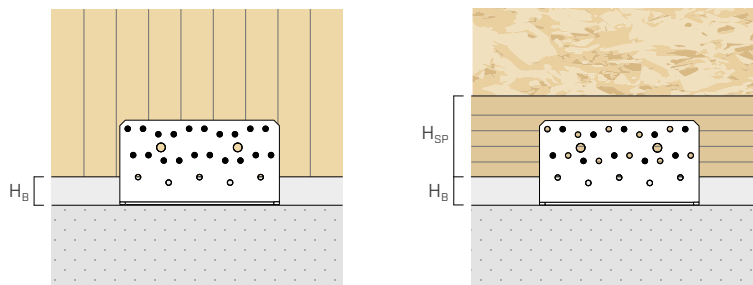
pattern 5

CÓDIGO	configuración	fijación agujeros Ø5		fijación agujeros Ø10	fijación agujeros Ø13	c [mm]	soporte	
		n <sub>v</sub> [unid.]	n <sub>H</sub> [unid.]	n <sub>H</sub> [unid.]	n <sub>H</sub> [unid.]			
NINO100200	pattern 1	21	13	3	-	40	●	-
	pattern 2 <sup>(*)</sup>	14	-	-	2	160	-	●
	pattern 3	21	-	-	2	136	-	●
	pattern 5	21	-	-	2	88	-	●

<sup>(\*)</sup> Instalación con arandela NINOW100200.

## ■ INSTALACIÓN

### ALTURA MÁXIMA DE LA CAPA INTERMEDIA $H_B$



### INSTALACIÓN EN CLT

CÓDIGO	configuración	$n_V - \varnothing$	$H_B \text{ max [mm]}$		
			clavos LBA $\varnothing 4$	tornillos LBS $\varnothing 5$	HBS PLATE $\varnothing 8$
NINO100100	pattern 1	14 - $\varnothing 5$	0	10	-
	pattern 2	14 - $\varnothing 5$	0	10	-
	pattern 6	14 - $\varnothing 5$	24	34	-
	pattern 7	14 - $\varnothing 5$	0	10	-
NINO15080	pattern 1	20 - $\varnothing 5$	0	10	-
	pattern 2	20 - $\varnothing 5$	0	10	-
	pattern 6	10 - $\varnothing 5$	24	34	-
	pattern 7	20 - $\varnothing 5$	0	10	-
NINO15080S	pattern 3	8 - $\varnothing 10,5$	-	-	0
	pattern 4	4 - $\varnothing 10,5$	-	-	32
NINO100200	pattern 1	21 - $\varnothing 5$	0	10	-
	pattern 2	14 - $\varnothing 5$	120	130	-
	pattern 3	21 - $\varnothing 5$	96	106	-
	pattern 5	21 - $\varnothing 5$	48	58	-

### INSTALACIÓN EN TIMBER FRAME

CÓDIGO	configuración	$n_V - \varnothing$	$H_B \text{ max [mm]}$		$H_{SP} \text{ min [mm]}$
			clavos LBA $\varnothing 4$	tornillos LBS $\varnothing 5$	
NINO100100	pattern 3	8 - $\varnothing 5$	27	27	60
	pattern 4	8 - $\varnothing 5$	7	7	60
	pattern 5	4 - $\varnothing 5$	7	7	38
	pattern 8	8 - $\varnothing 5$	51	51	120
	pattern 10	8 - $\varnothing 5$	7	7	60
	pattern 11	4 - $\varnothing 5$	27	27	60
	pattern 12	4 - $\varnothing 5$	7	7	38
NINO15080	pattern 3	10 - $\varnothing 5$	27	27	60
	pattern 4	10 - $\varnothing 5$	7	7	60
	pattern 5	5 - $\varnothing 5$	7	7	38
	pattern 8	10 - $\varnothing 5$	27	27	100
	pattern 9	10 - $\varnothing 5$	7	7	60
	pattern 10	5 - $\varnothing 5$	27	27	60
	pattern 11	5 - $\varnothing 5$	7	7	38

#### NOTAS

La altura de la capa intermedia  $H_B$  (mortero de nivelación, umbral o viga de solera de madera) se determina teniendo en cuenta lo prescrito por las normas para las fijaciones en madera:

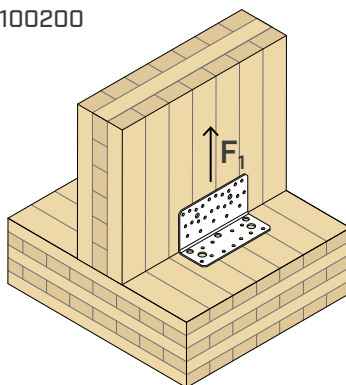
- CLT: distancias mínimas conforme con ÖNORM EN 1995:2014 - Annex K para clavos y con ETA-11/0030 para tornillos.
- C/GL: distancias mínimas para madera maciza o laminada según la norma EN 1995:2014 conforme con ETA considerando una masa volúmica de los elementos de madera igual a  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ .

- El espesor mínimo de la viga de solera  $H_{SP \text{ min}}$  se ha determinado considerando  $a_{4,c} \geq 13 \text{ mm}$  y  $a_{4,t} \geq 13 \text{ mm}$  para una altura mínima de la viga de solera igual a 38 mm de acuerdo con las prescripciones indicadas en ETA-22/0089.



## ■ VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F<sub>1</sub>

NINO100100 | NINO15080 | NINO15080S | NINO100200



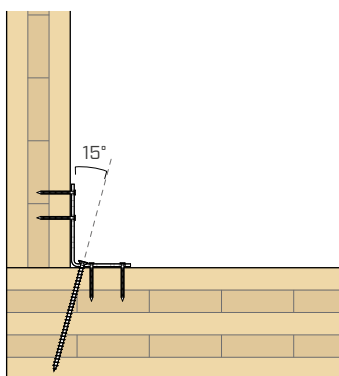
### RESISTENCIA LADO MADERA

CÓDIGO	configuración sobre madera	fijaciones agujeros				R <sub>1,k timber</sub> [kN]	K <sub>1,ser</sub> [kN/mm]
		tipo	Ø x L [mm]	n <sub>V</sub> [unid.]	n <sub>H</sub> [unid.]		
NINO100100	pattern 1 <sup>(1)</sup>	LBA	Ø4 x 60	14	13 + 2 VGS Ø9 x 140	20,0	R <sub>1,k timber</sub> /6
		LBS	Ø5 x 50			20,0	
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	14	13	5,9	R <sub>1,k timber</sub> /2
		LBS	Ø5 x 50			6,8	
NINO15080	pattern 1 <sup>(1)</sup>	LBA	Ø4 x 60	20	11 + 3 VGS Ø9 x 140	39,5 <sup>(*)</sup>	R <sub>1,k timber</sub> /6
		LBS	Ø5 x 50			39,5 <sup>(*)</sup>	
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	20	11	4,0	R <sub>1,k timber</sub> /2
		LBS	Ø5 x 50			6,0	
NINO15080S	pattern 1	HBS PLATE	Ø8 x 100	8	5	49,9	R <sub>1,k timber</sub> /5
	pattern 2	HBS PLATE	Ø8 x 100	4	3	32,0	
NINO100200	pattern 1 <sup>(1)</sup>	LBA	Ø4 x 60	21	13 + 3 VGS Ø9 x 140	41,2	R <sub>1,k timber</sub> /5
		LBS	Ø5 x 50			41,2	

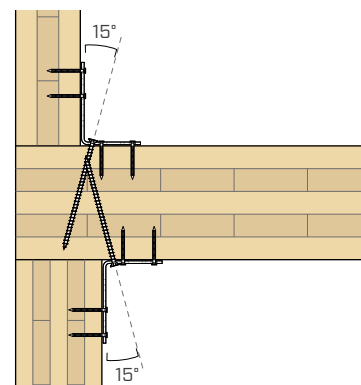
<sup>(\*)</sup> En caso de instalación con perfil acústico, la resistencia R<sub>1,k timber</sub> debe considerarse igual a 37,2 kN.

## ■ INSTALACIÓN CON TORNILLOS INCLINADOS | MADERA-MADERA

El hecho de poder instalar tornillos VGS inclinados en todos los modelos amplía las posibilidades de diseño y ofrece soluciones adecuadas para una amplia gama de aplicaciones, lo que confirma los angulares NINO como una excelente opción para obtener unas óptimas prestaciones tanto en términos de cargas de corte como de tracción.



Ejemplo: instalación de un angular NINO15080 con tornillos VGS inclinados

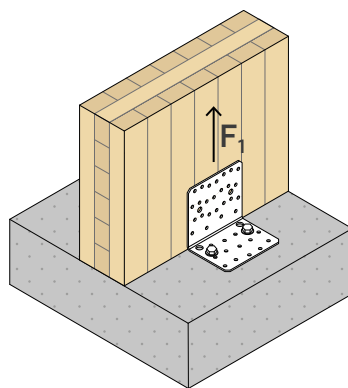


Ejemplo: instalación de angulares NINO15080 con tornillos VGS inclinados para fijar paredes de entre plantas de diferente espesor

### NOTAS

<sup>(1)</sup> Los valores de capacidad portante indicados en la tabla son válidos para la instalación con tornillos VGS Ø9 de longitud ≥ 140 mm. Para tornillos de menor longitud L, R<sub>1,k timber</sub> debe multiplicarse por un coeficiente de reducción igual a L/140.

• Los valores de resistencia indicados en la tabla también son válidos para la instalación con perfil acústico XYLOFON debajo de la brida horizontal.



## RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5			R <sub>1,k timber</sub> [kN]	K <sub>1,ser</sub> [kN/mm]
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>V</sub> [unid.]		
pattern 6-7	LBA	Ø4 x 60	14	14,0	R <sub>1,k timber</sub> /18
	LBS	Ø5 x 50		14,0	

## RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación.

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13			R <sub>1,d concrete</sub> [kN]	k <sub>t//</sub>
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>H</sub> [unid.]		
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	23,8	1,21
fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195		26,2	
sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195		15,5	
		M12 x 245		20,1	
	EPO-FIX 8.8	M12 x 195		24,0	

## PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

tipo anclaje		d <sub>0</sub> [mm]	h <sub>ef</sub> [mm]	h <sub>nom</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	h <sub>min</sub> [mm]
tipo	Ø x L [mm]					
VIN-FIX 5.8	M12 x 140	14	115	115	115	200
	M12 x 195		170	170	175	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	175	200
	M12 x 245		220	220	225	250
EPO-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	175	200

Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562.

Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174.

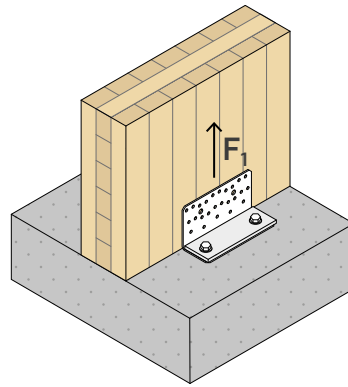
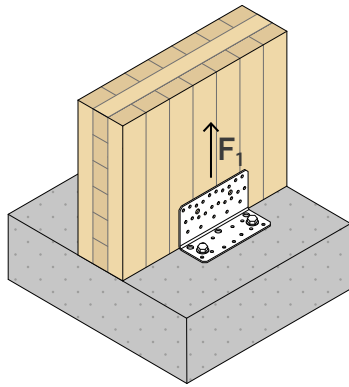
Los valores de resistencia lado hormigón se han calculado considerando un espesor t<sub>fix</sub> igual a 2 mm.

## PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 23.

## ■ VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F<sub>1</sub>

NIN015080 | NIN015080 + NINOW15080



### RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5			no washer		washer	
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [unid.]	R <sub>1,k</sub> timber [kN]	K <sub>1,ser</sub> [kN/mm]	R <sub>1,k</sub> timber [kN]	K <sub>1,ser</sub> [kN/mm]
pattern 6	LBA	Ø4 x 60	10	14,7	R <sub>1,k</sub> timber/16	24,9	R <sub>1,k</sub> timber/8
	LBS	Ø5 x 50		14,7		20,9	
pattern 7	LBA	Ø4 x 60	20	14,7		24,9	
	LBS	Ø5 x 50		14,7		24,9	

### RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación.

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13			no washer pattern 6-7		washer pattern 6-7	
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>H</sub> [unid.]	R <sub>1,d</sub> concrete [kN]	k <sub>t//</sub>	R <sub>1,d</sub> concrete [kN]	k <sub>t//</sub>
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	2	33,8	1,38	25,9	1,75
fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195		18,8		14,4	
	HYB-FIX 5.8	M12 x 195		36,2		27,7	
sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195		14,3		10,9	
		M12 x 245		18,6		13,9	
	EPO-FIX 8.8	M12 x 195		22,2		17,0	

### PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

tipo anclaje		d <sub>0</sub> [mm]	no washer				washer			
			h <sub>ef</sub> [mm]	h <sub>nom</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	h <sub>min</sub> [mm]	h <sub>ef</sub> [mm]	h <sub>nom</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	h <sub>min</sub> [mm]
VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14	170	170	175	200	165	165	170	200
HYB-FIX 5.8/8.8	M12 x 195		170	170	175	200	165	165	170	200
	M12 x 245		220	220	225	250	210	210	215	240
EPO-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	175	200	165	165	170	200

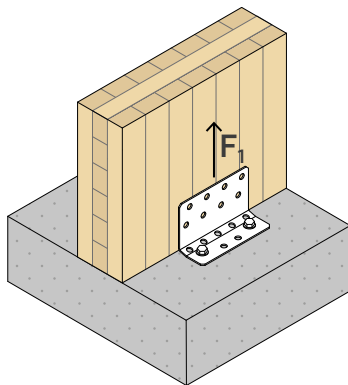
Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562.

Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174.

Los valores de resistencia lado hormigón en caso de instalación con arandela se han calculado considerando un espesor t<sub>fix</sub> igual 8 mm. Para la instalación sin arandela se ha considerado un valor t<sub>fix</sub> igual a 2 mm.

### PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 23.



## RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø10,5			R <sub>1,k timber</sub> [kN]	K <sub>1,ser</sub> [kN/mm]
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>V</sub> [unid.]		
pattern 3	HBS PLATE	Ø8 x 100	8	<b>22,9</b>	R <sub>1,k timber</sub> /5
pattern 4	HBS PLATE	Ø8 x 100	4	<b>18,4</b>	

## RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación.

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13			R <sub>1,d concrete</sub> [kN]	k <sub>t//</sub>
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>H</sub> [unid.]		
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	2	<b>34,3</b>	1,36
fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195		<b>19,1</b>	
	HYB-FIX 5.8	M12 x 195		<b>36,7</b>	
sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195		<b>14,5</b>	
		M12 x 245		<b>18,9</b>	
	EPO-FIX 8.8	M12 x 195		<b>22,5</b>	

## PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

tipo anclaje		d <sub>0</sub>	h <sub>ef</sub>	h <sub>nom</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>min</sub>
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14	170	170	175	200
HYB-FIX 5.8/8.8	M12 x 195		170	170	175	200
	M12 x 245		220	220	225	240
EPO-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	175	200

Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562.

Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174.

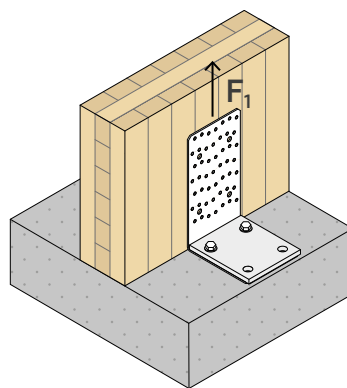
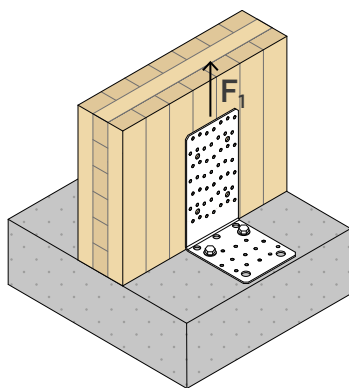
Los valores de resistencia lado hormigón se han calculado considerando un espesor t<sub>fix</sub> igual a 2 mm.

## PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 23.

## ■ VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F<sub>1</sub>

NINO100200 | NINO100200 + NINOW100200



### RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5			no washer		washer	
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [unid.]	R <sub>1,k</sub> timber [kN]	K <sub>1,ser</sub> [kN/mm]	R <sub>1,k</sub> timber [kN]	K <sub>1,ser</sub> [kN/mm]
pattern 2	LBA	Ø4 x 60	14	-	R <sub>1,k</sub> timber/16	34,7	R <sub>1,k</sub> timber/8
	LBS	Ø5 x 50		-		29,3	
pattern 3	LBA	Ø4 x 60	21	14,7		-	
	LBS	Ø5 x 50		14,7		-	
pattern 5	LBA	Ø4 x 60	21	14,7		-	
	LBS	Ø5 x 50		14,7		-	

### RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación.

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13			no washer pattern 3-5		washer pattern 2	
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>H</sub> [unid.]	R <sub>1,d</sub> concrete [kN]	k <sub>t//</sub>	R <sub>1,d</sub> concrete [kN]	k <sub>t//</sub>
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	2	39,0	1,11	34,2	1,23
	HYB-FIX 5.8	M12 x 195		50,4		45,5	
fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195		21,8		19,1	
	HYB-FIX 5.8	M12 x 195		42,3		37,0	
sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195		16,4		14,8	
		M12 x 245		22,0		18,9	
	EPO-FIX 8.8	M12 x 195		26,2		22,9	

### PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

tipo anclaje		d <sub>0</sub>	no washer				washer			
			h <sub>ef</sub>	h <sub>nom</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>min</sub>	h <sub>ef</sub>	h <sub>nom</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>min</sub>
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14	170	170	175	200	165	165	170	200
HYB-FIX 5.8	M12 x 195		170	170	175	200	165	165	170	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	175	200	165	165	170	200
	M12 x 245		220	220	225	250	210	210	215	240
EPO-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	175	200	165	165	170	200

Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562.

Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174.

Los valores de resistencia lado hormigón en caso de instalación con arandela se han calculado considerando un espesor t<sub>fix</sub> igual 11 mm. Para la instalación sin arandela se ha considerado un valor t<sub>fix</sub> igual a 3 mm.

#### PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 23.



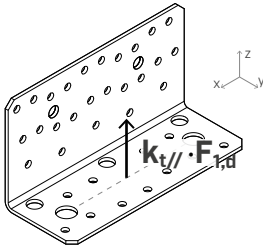
# COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA SOLICITACIÓN F1

## INSTALACIÓN CON Y SIN NINO WASHER

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 (k<sub>t</sub>).

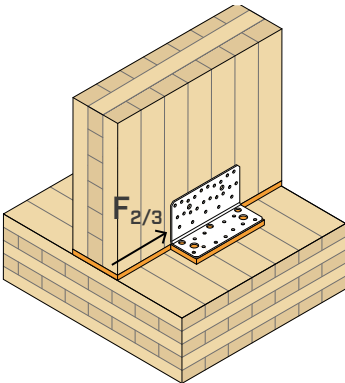
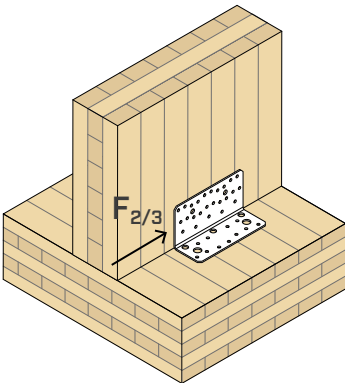
El grupo de anclajes debe comprobarse para:

$N_{Sd,z} = k_{t//} \times F_{1,d}$



# VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F2/3

NINO100100 | NINO15080 | NINO15080S | NINO100200



## RESISTENCIA LADO MADERA

CÓDIGO	configuración sobre madera	tipo	fijaciones agujeros			no XYLOFON	XYLOFON	K <sub>2/3,ser</sub> [kN/mm]
			Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [unid.]	n <sub>H</sub> [unid.]	R <sub>2/3,k timber</sub> [kN]	R <sub>2/3,k timber</sub> [kN]	
NINO100100	pattern 1 <sup>(1)</sup>	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	14	13 + 2 VGS Ø9 x 140	38,1 18,5	34,6 16,9	R <sub>2/3,k timber</sub> /5
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	14	13	17,2 9,5	9,4 7,4	
	pattern 3	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	8	13	9,8 9,0	8,9 7,4	
	pattern 4	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	8	13	11,3 9,5	9,4 7,4	
	pattern 5	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	4	13	9,8 9,0	8,9 7,4	
NINO15080	pattern 1 <sup>(1)</sup>	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	20	11 + 3 VGS Ø9 x 140	38,1 27,6	34,6 25,5	R <sub>2/3,k timber</sub> /5
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	20	11	15,5 13,1	13,0 10,2	
	pattern 3	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	10	11	13,3 12,3	12,3 10,1	
	pattern 4	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	10	11	15,5 13,1	13,0 10,2	
	pattern 5	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	5	11	12,7 11,2	11,8 10,0	
NINO15080S	pattern 1	HBS PLATE	Ø8 x 100	8	5	35,0	35,0	R <sub>2/3,k timber</sub> /5
	pattern 2	HBS PLATE	Ø8 x 100	4	3	25,8	25,8	
NINO100200	pattern 1 <sup>(1)</sup>	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	21	13 + 3 VGS Ø9 x 140	26,7 18,7	18,7 17,2	R <sub>2/3,k timber</sub> /6

### NOTAS

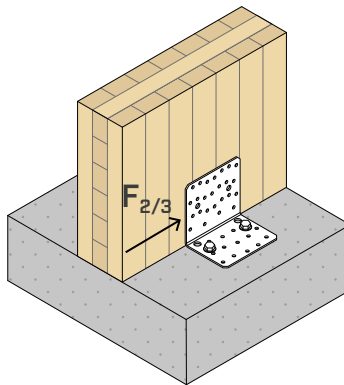
<sup>(1)</sup> Los valores de capacidad portante indicados en la tabla son válidos para la instalación con tornillos VGS Ø9 de longitud ≥ 140 mm. Para tornillos de menor longitud L, R<sub>2/3,k timber</sub> debe multiplicarse por un coeficiente de reducción igual a L/140.

### PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 23.

## ■ VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | $F_{2/3}$

NINO100100



### RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5			$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]	$K_{2/3,ser}$ [kN/mm]
	tipo	Ø x L [mm]	$n_V$ [unid.]		
pattern 6	LBA	Ø4 x 60	14	<b>18,1</b>	$R_{2/3,k \text{ timber}}/5$
	LBS	Ø5 x 50		<b>7,2</b>	
pattern 7	LBA	Ø4 x 60	14	<b>18,1</b>	
	LBS	Ø5 x 50		<b>9,8</b>	
pattern 8	LBA	Ø4 x 60	8	<b>5,8</b>	
	LBS	Ø5 x 50		<b>4,9</b>	
pattern 10	LBA	Ø4 x 60	8	<b>11,2</b>	
	LBS	Ø5 x 50		<b>9,4</b>	
pattern 11	LBA	Ø4 x 60	4	<b>9,3</b>	$R_{2/3,k \text{ timber}}/2$
	LBS	Ø5 x 50		<b>4,2</b>	
pattern 12	LBA	Ø4 x 60	4	<b>9,3</b>	
	LBS	Ø5 x 50		<b>6,3</b>	

### RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación.

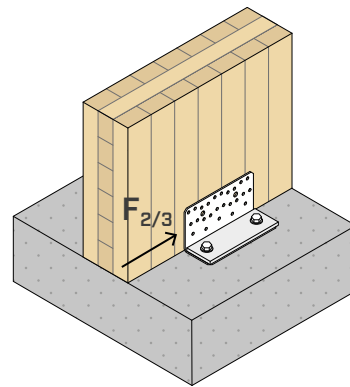
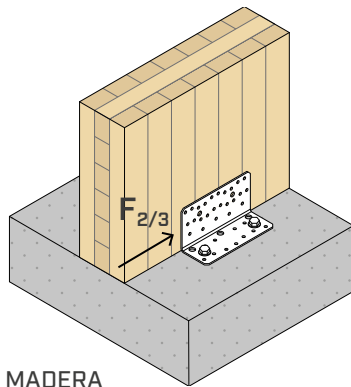
configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø14			R <sub>2/3,d concrete</sub> [kN]	e <sub>y</sub> [mm]
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>H</sub> [unid.]		
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	30,3	30
	SKR	12 x 90		22,8	
	AB1	M12 x 100		30,7	
fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	26,9	
	HYB-FIX 5.8	M12 x 140		30,2	
	SKR	12 x 90		15,9	
	AB1	M12 x 100		26,5	
sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 140	2	14,8	
		M12 x 195		21,0	
	EPO-FIX 8.8	M12 x 140		23,8	
	SKR	12 x 90		6,0	
	AB1	M12 x 100		7,6	

#### PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 23.

## ■ VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | $F_{2/3}$

NIN015080 | NIN015080 + NINOW15080



### RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5			no washer	washer
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [unid.]	R <sub>2/3,k timber</sub> [kN]	R <sub>2/3,k timber</sub> [kN]
pattern 6	LBA	Ø4 x 60	10	21,1	26,7
	LBS	Ø5 x 50		7,9	7,9
pattern 7	LBA	Ø4 x 60	20	21,3	21,3
	LBS	Ø5 x 50		17,9	17,9
pattern 8	LBA	Ø4 x 60	10	11,0	11,0
	LBS	Ø5 x 50		9,3	9,3
pattern 9	LBA	Ø4 x 60	10	15,7	15,7
	LBS	Ø5 x 50		13,2	13,2
pattern 10	LBA	Ø4 x 60	5	9,3	9,3
	LBS	Ø5 x 50		6,0	6,0
pattern 11	LBA	Ø4 x 60	5	10,0	10,0
	LBS	Ø5 x 50		8,5	8,5

### RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación.

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13			no washer	washer		e <sub>y</sub> [mm]	pattern 6 e <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> [mm]
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>H</sub> [unid.]	R <sub>2/3,d concrete</sub> [kN]	pattern 6 R <sub>2/3,d concrete</sub> [kN]	pattern 7-8-9-10-11 R <sub>2/3,d concrete</sub> [kN]		
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	34,8	26,5	34,8	30	66,5
	VIN-FIX 8.8	M12 x 195		47,2	39,2	47,4		
	SKR	12 x 90		29,7	13,8	29,7		
	AB1	M12 x 100		35,2	-	-		
		M12 x 120		-	23,4	35,2		
fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	34,4	14,7	33,0		
		M12 x 195		-	21,6	34,8		
	HYB-FIX 8.8	M12 x 140		47,2	28,5	47,4		
	SKR	12 x 90		20,8	8,7	20,8		
	AB1	M12 x 100		34,3	-	-		
		M12 x 120		-	14,4	34,2		
	sísmico	HYB-FIX 8.8		M12 x 140	2	18,4		
M12 x 195			26,2	13,0		26,1		
EPO-FIX 8.8		M12 x 140	28,5	14,1		28,4		
SKR		12 x 90	7,8	-		7,8		
AB1		M12 x 120	8,8	-		8,8		

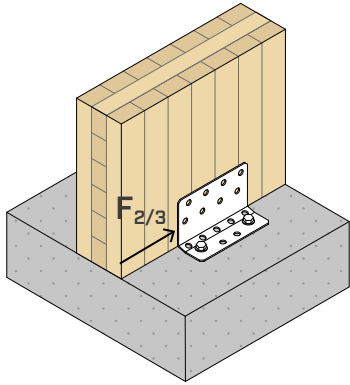
#### NOTAS

<sup>(1)</sup> Para los patterns 7-8-9-10-11, la excentricidad e<sub>z</sub> se considera igual a cero de acuerdo con lo indicado en ETA-22/0089.

#### PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 23.

NINO15080S



RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø10,5			R <sub>2/3,k timber</sub> [kN]
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>V</sub> [unid.]	
pattern 3	HBS PLATE	Ø8 x 100	8	41,3
pattern 4	HBS PLATE	Ø8 x 100	4	22,6

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación.

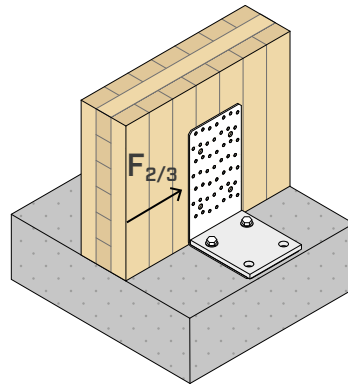
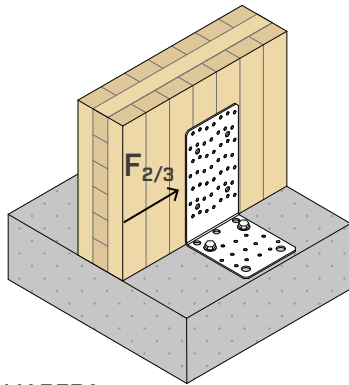
configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13			R <sub>2/3,d concrete</sub> [kN]	e <sub>y</sub> [mm]
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>H</sub> [unid.]		
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12X140	2	34,8	30
	VIN-FIX 8.8	M12X195		47,2	
	SKR	12 x 90		29,7	
	AB1	M12X100		35,2	
fisurado	VIN-FIX 5.8	M12X140	2	34,4	30
	HYB-FIX 8.8	M12X140		47,2	
	SKR	12 x 90		20,8	
	AB1	M12X100		34,3	
sísmico	HYB-FIX 8.8	M12X140	2	18,4	30
	EPO-FIX 8.8	M12X195		26,2	
		M12X140		28,5	
	SKR	12 x 90		7,8	
	AB1	M12X120		8,8	

PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 23.

## ■ VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | $F_{2/3}$

NINO100200 | NINO100200 + NINOW100200



### RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5			no washer	washer
	tipo	Ø x L [mm]	$n_V$ [unid.]	$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]	$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]
pattern 2	LBA	Ø4 x 60	14	-	11,6
	LBS	Ø5 x 50		-	3,5
pattern 3	LBA	Ø4 x 60	21	10,7	-
	LBS	Ø5 x 50		6,0	-
pattern 5	LBA	Ø4 x 60	21	16,9	-
	LBS	Ø5 x 50		8,3	-

### RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación.

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13			no washer	washer	$e_y$ [mm]	pattern 2 $e_z^{(1)}$ [mm]
	tipo	Ø x L [mm]	$n_H$ [unid.]	pattern 3-5 $R_{2/3,d \text{ concrete}}$ [kN]	pattern 2 $R_{2/3,d \text{ concrete}}$ [kN]		
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	2	30,3	11,4	30	174,5
	VIN-FIX 8.8	M12 x 195		41,2	12,5		
	SKR	12 x 90		22,7	-		
		12 x 110		-	4,6		
	AB1	M12 x 100		30,7	-		
		M12 x 120		-	7,9		
fisurado	VIN-FIX 8.8	M12 x 195	2	38,1	6,8		
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195		41,2	14,3		
	SKR	12 x 90		15,9	-		
		M12 x 100		26,4	-		
	AB1	M12 x 100		-	4,6		
		M12 x 120		-	-		
sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 140	2	14,8	-		
		M12 x 195		21,0	5,0		
	EPO-FIX 8.8	M12 x 140		23,7	5,5		
		12 x 90		6,0	-		
	AB1	M12 x 100		7,7	-		
		M12 x 100		-	-		

#### NOTAS

<sup>(1)</sup> Para los patterns 3-5, la excentricidad  $e_z$  se considera igual a cero.

#### PRINCIPIOS GENERALES

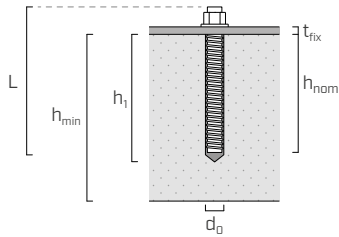
Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 23.



## ■ PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

tipo anclaje		d <sub>0</sub> [mm]	h <sub>min</sub> [mm]	no washer			washer		
tipo	Ø x L [mm]			h <sub>ef</sub> [mm]	h <sub>nom</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	h <sub>ef</sub> [mm]	h <sub>nom</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]
VIN-FIX 5.8	M12 x 140	14	200	120	120	125	115	115	120
	M12 x 195	14		170	170	175	170	170	175
VIN-FIX 8.8	M12 x 195	14		170	170	175	170	170	175
HYB-FIX 8.8	M12 x 140	14		120	120	125	115	115	120
	M12 x 195	14		170	170	175	170	170	175
EPO-FIX 8.8	M12 x 140	14		120	120	125	115	115	120
SKR	12 x 90	10		64	88	110	64	82	105
	12 x 110	10		-	-	-	64	99	120
AB1	M12 x 100	12		70	80	85	-	-	-
	M12 x 120	12		-	-	-	70	80	85

Barra roscada precortada INA clase 5.8 / 8.8, completa con tuerca y arandela.



t<sub>fix</sub>  
h<sub>nom</sub>  
h<sub>ef</sub>  
h<sub>1</sub>  
d<sub>0</sub>  
h<sub>min</sub>

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 F<sub>2/3</sub>

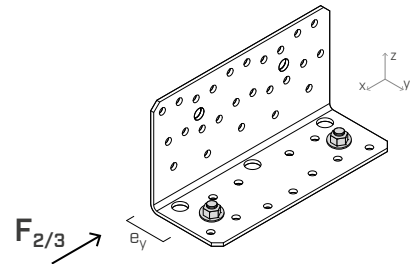
### INSTALACIÓN SIN WASHER

La fijación al hormigón mediante anclajes tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de solicitación de los anclajes, que se pueden determinar mediante los parámetros geométricos indicados en la tabla (e).

El grupo de anclajes debe comprobarse para:

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

$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \cdot e_y$$



### INSTALACIÓN CON WASHER

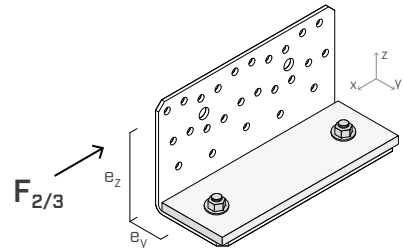
En caso de instalación con washer, la fijación al hormigón mediante anclajes tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de solicitación de estos, que se pueden determinar mediante los parámetros geométricos indicados en la tabla (e).

El grupo de anclajes debe comprobarse para:

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

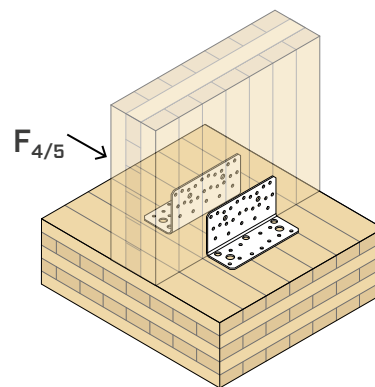
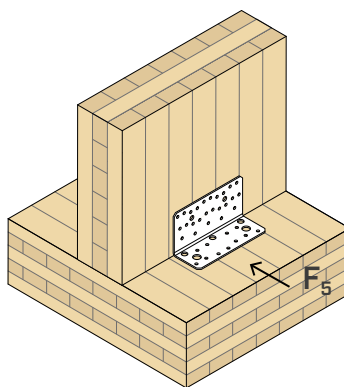
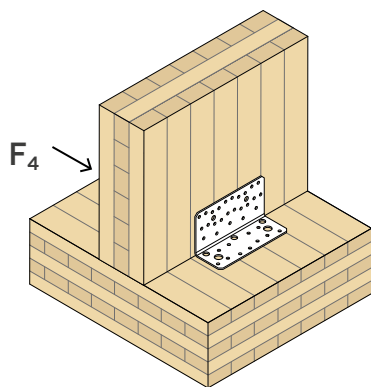
$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \cdot e_y$$

$$M_{Sd,y} = F_{2/3,d} \cdot e_z$$



## ■ VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F<sub>4</sub> | F<sub>5</sub> | F<sub>4/5</sub>

NINO100100 | NINO15080 | NINO15080S | NINO100200



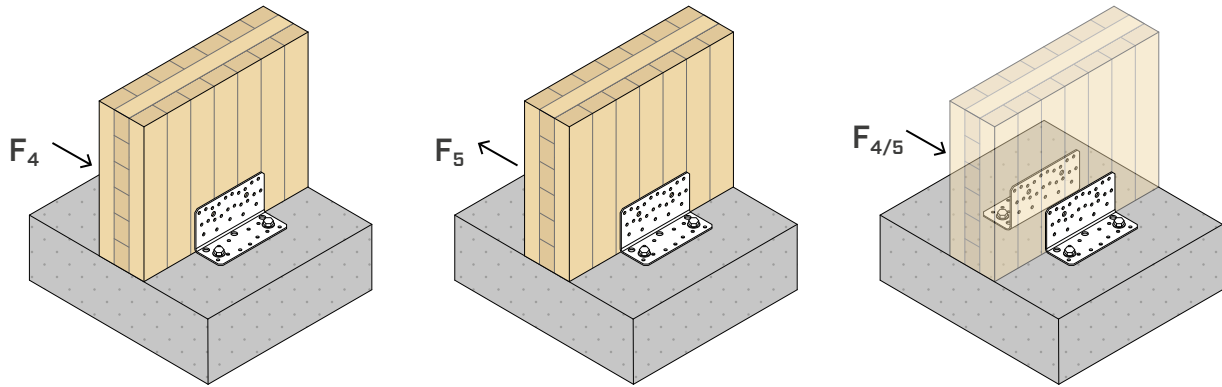
CÓDIGO	configuración	MADERA				R <sub>4,k timber</sub> [kN]	R <sub>5,k timber</sub> [kN]	R <sub>4/5,k timber</sub> [kN]
		fijaciones agujeros tipo	Ø x L [mm]	n <sub>V</sub> [unid.]	n <sub>H</sub> [unid.]			
NINO100100	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	14	13 + 2 VGS Ø9 x 140	23,2	1,8	25,0
		LBS	Ø5 x 50			22,0	1,8	23,8
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	14	13	23,2	1,8	25,0
		LBS	Ø5 x 50			22,0	1,8	23,8
	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	8	13	7,4	1,8	9,2
		LBS	Ø5 x 50			7,4	1,8	9,2
	pattern 4	LBA	Ø4 x 60	8	13	23,2	3,4	26,6
		LBS	Ø5 x 50			22,0	3,4	25,4
	pattern 5	LBA	Ø4 x 60	4	13	9,2	3,4	12,6
		LBS	Ø5 x 50			9,2	3,4	12,6
NINO15080	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	20	11 + 3 VGS Ø9 x 140	22,3	2,5	24,8
		LBS	Ø5 x 50			21,6	2,5	24,1
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	20	11	22,3	2,5	24,8
		LBS	Ø5 x 50			21,6	2,5	24,1
	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	10	11	10,2	2,5	12,7
		LBS	Ø5 x 50			10,2	2,5	12,7
	pattern 4	LBA	Ø4 x 60	10	11	18,7	4,8	23,5
		LBS	Ø5 x 50			17,7	4,8	22,5
	pattern 5	LBA	Ø4 x 60	5	11	14,7	4,8	19,5
		LBS	Ø5 x 50			14,7	4,8	19,5
NINO15080S	pattern 1	HBS PLATE	Ø8 x 100	8	5	18,9	2,4	21,3
	pattern 2	HBS PLATE	Ø8 x 100	4	3	14,2	2,4	16,6
NINO100200	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	21	13 + 3 VGS Ø9 x 140	19,1	2,6	21,7
		LBS	Ø5 x 50			19,1	2,6	21,7

### NOTAS

- Los valores de F<sub>4</sub>, F<sub>5</sub> y F<sub>4/5</sub> indicados en la tabla son válidos para excentricidades de cálculo de la solicitación actuante e=0 (elementos de madera bloqueados en rotación).
- Para los valores de rigidez K<sub>4, ser</sub> en configuración madera-madera y madera-hormigón, véase lo indicado en ETA-22/0089.
- Los valores de resistencia indicados en la tabla también son válidos para la instalación con perfil acústico XYLOFON debajo de la brida horizontal.

# ■ VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | $F_4$ | $F_5$ | $F_{4/5}$

NINO100100 | NINO15080 | NINO15080S | NINO100200



	MADERA						
CÓDIGO	configuración	fijaciones agujeros			R <sub>4,k</sub> timber	R <sub>5,k</sub> timber	R <sub>4/5,k</sub> timber
		tipo	Ø x L	n <sub>v</sub>			
			[mm]	[unid.]	[kN]	[kN]	[kN]
NINO100100	pattern 6	LBA	Ø4 x 60	14	6,2	1,1	7,4
		LBS	Ø5 x 50		6,2	1,1	7,4
	pattern 7	LBA	Ø4 x 60	14	23,2	1,8	25,0
		LBS	Ø5 x 50		22,0	1,8	23,8
	pattern 8	LBA	Ø4 x 60	8	3,8	1,1	5,0
		LBS	Ø5 x 50		3,8	1,1	5,0
	pattern 10	LBA	Ø4 x 60	8	14,4	3,4	17,8
		LBS	Ø5 x 50		13,6	3,4	17,0
	pattern 11	LBA	Ø4 x 60	4	6,3	1,8	8,1
		LBS	Ø5 x 50		5,9	1,8	7,7
	pattern 12	LBA	Ø4 x 60	4	9,2	3,4	12,6
		LBS	Ø5 x 50		9,2	3,4	12,6
NINO15080	pattern 6	LBA	Ø4 x 60	10	8,7	1,6	10,3
		LBS	Ø5 x 50		8,7	1,6	10,3
	pattern 7	LBA	Ø4 x 60	20	22,3	2,5	24,8
		LBS	Ø5 x 50		21,6	2,5	24,1
	pattern 8	LBA	Ø4 x 60	10	10,2	2,5	12,7
		LBS	Ø5 x 50		10,2	2,5	12,7
	pattern 9	LBA	Ø4 x 60	10	18,7	4,8	23,5
		LBS	Ø5 x 50		17,7	4,8	22,5
	pattern 10	LBA	Ø4 x 60	5	8,4	2,5	10,9
		LBS	Ø5 x 50		7,9	2,5	10,4
	pattern 11	LBA	Ø4 x 60	5	11,6	4,8	16,4
		LBS	Ø5 x 50		11,6	4,8	16,4
NINO15080S	pattern 3	HBS PLATE	Ø8 x 100	8	18,9	2,3	21,3
	pattern 4	HBS PLATE	Ø8 x 100	4	14,2	1,4	15,6
NINO100200	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	14	2,1	0,7	2,8
		LBS	Ø5 x 50		2,1	0,7	2,8
	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	21	2,6	0,8	3,4
		LBS	Ø5 x 50		2,6	0,8	3,4
	pattern 5	LBA	Ø4 x 60	21	4,9	1,2	6,1
		LBS	Ø5 x 50		4,9	1,2	6,1

## NOTAS

- Los valores de  $F_4$ ,  $F_5$  y  $F_{4/5}$  indicados en la tabla son válidos para excentricidades de cálculo de la solicitación actuante  $e=0$  (elementos de madera bloqueados en rotación).
- Para los valores de rigidez  $K_{4, ser}$  en configuración madera-madera y madera-hormigón, véase lo indicado en ETA-22/0089.

## PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-22/0089.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores indicados en las tablas de la siguiente manera:

$$R_d = \min \left\{ \frac{R_{k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, R_{d \text{ concrete}} \right\}$$

Los coeficientes  $k_{mod}$  y  $\gamma_M$  se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

- Los valores característicos de la capacidad portante  $R_{k \text{ timber}}$  se determinan para la rotura combinada lado madera y lado acero.
- Es posible la instalación con clavos y tornillos de longitud inferior a la indicada en la tabla. En este caso, los valores de capacidad portante  $R_{k \text{ timber}}$  deberán multiplicarse por el siguiente coeficiente de reducción  $k_F$ :

- para clavos

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,83 \text{ kN}}; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,39 \text{ kN}} \right\}$$

- para tornillos

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,26 \text{ kN}}; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,69 \text{ kN}} \right\}$$

$F_{v,short,Rk}$  = resistencia característica al corte del clavo o tornillo

$F_{ax,short,Rk}$  = resistencia característica a extracción del clavo o tornillo

- 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  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ . Para valores de  $\rho_k$  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 interjes 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  $\alpha_{sus} = 0,6$ . Para anclajes químicos, se supone que el espacio anular entre el anclaje y el agujero de la placa está lleno ( $\alpha_{gap} = 1$ ).
- 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;
  - anclaje atornillable SKR conforme con ETA-24/0024;
  - anclaje mecánico AB1 conforme con ETA-17/0481 (M12).

## PROPIEDAD INTELECTUAL

- Los angulares NINO están protegidos por las siguientes patentes:
  - EP3.568.535;
  - US10.655.320;
  - CA3.049.483.
- Además, están protegidos por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados:
  - RCD 015032190-0016;
  - RCD 015032190-0017;
  - RCD 015032190-0018;
  - RCD 015051914-0001.