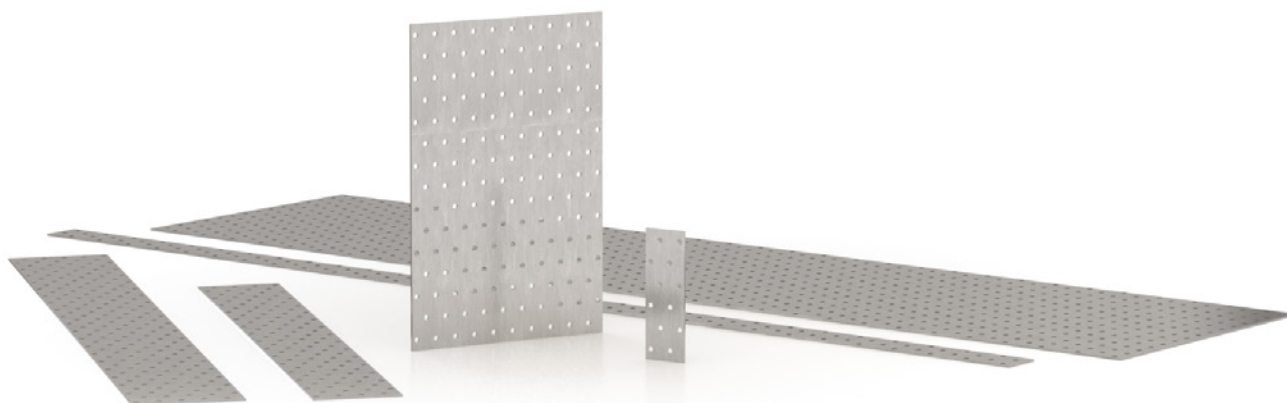


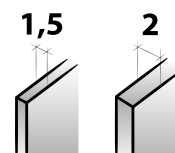
Placas perforadas

Placas perforadas de acero al carbono con zincado galvanizado



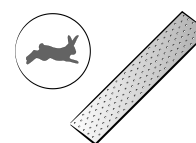
DOS ESPESORES

Sistema simple y eficaz comercializado en numerosos formatos con espesores de 1,5 o 2,0 mm



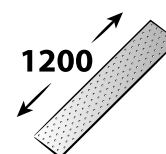
LISTAS PARA USAR

Los formatos responden a todas las exigencias más comunes minimizando los tiempos de instalación. Excelente relación coste/rendimiento



LONGITUD DE 1,2 m

Gama de placas perforadas de 1200 mm, ideales para edificios multiplantas de madera o para proyectos en zonas sísmicas o ventosas



CERTIFICADAS

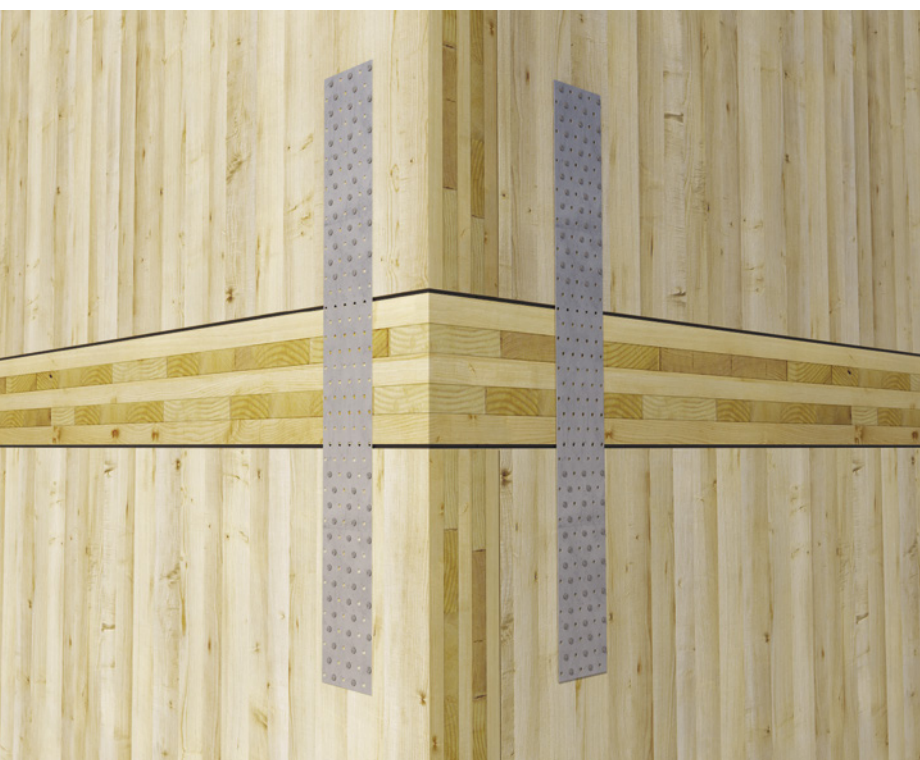
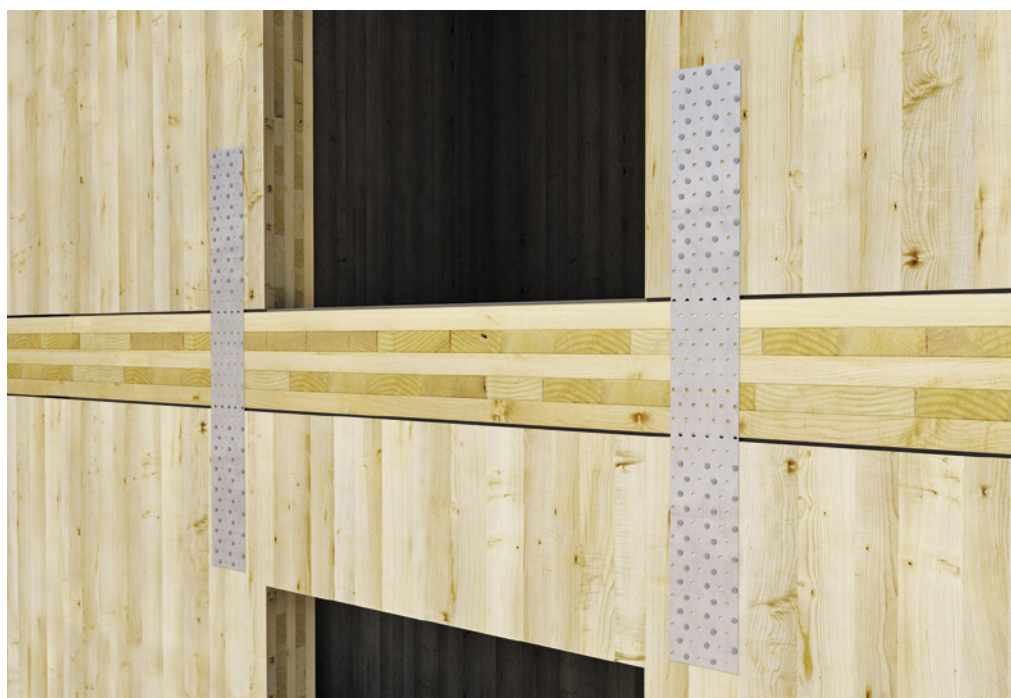
Ideales para uniones estructurales que requieren resistencia a la tracción. Geometría y material garantizados por el marcado CE



CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones madera-madera

- madera maciza
- madera laminada
- XLAM (Cross Laminated Timber)
- LVL
- paneles de madera



AMPLIA GAMA

Disponibles en varios formatos, diseñadas para responder a todas las exigencias de proyecto y construcción, desde uniones simples de vigas y viguetas a las uniones más importantes entre plantas

MADERA-MADERA

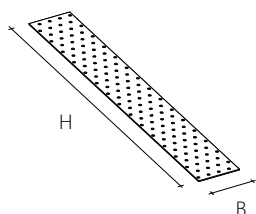
Ideal para resolver puntualmente situaciones especiales que requieren la transferencia de fuerzas de tracción entre elementos de madera como vigas, paneles estructurales y revestimientos

TRACCIÓN

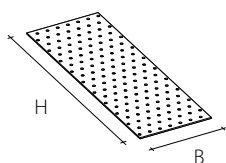
Formatos dimensionados para las uniones más comunes entre los elementos de madera y para todas las aplicaciones que requieren valores de resistencia a la tracción. Versiones de 1200 mm ideales para uniones estructurales

CODIGOS Y DIMENSIONES

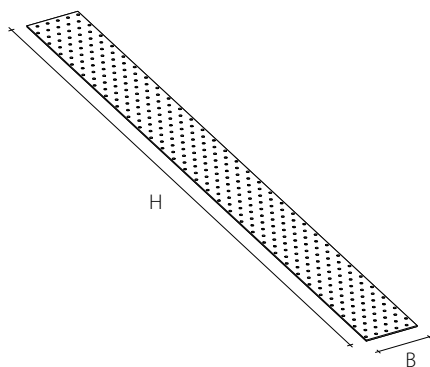
LBV 1,5 mm



LBV 2,0 mm



LBV 2,0 mm x 1200 mm



código	tipo	B [mm]	H [mm]	n Ø5 [unid]	s [mm]		unid/cajas
PF703100	LBV60600	60	600	75	1,5	•	10
PF703105	LBV60800	60	800	100	1,5	•	10
PF703110	LBV80600	80	600	105	1,5	•	10
PF703115	LBV80800	80	800	140	1,5	•	10
PF703120	LBV100800	100	800	180	1,5	•	10
PF703125	LBV1001000	100	1000	250	1,5	•	10

código	tipo	B [mm]	H [mm]	n Ø5 [unid]	s [mm]		unid/cajas
PF703000	LBV40120	40	120	9	2	•	200
PF703005	LBV40160	40	160	12	2	•	50
PF703010	LBV60140	60	140	18	2	•	50
PF703015	LBV60200	60	200	25	2	•	100
PF703020	LBV60240	60	240	30	2	•	100
PF703025	LBV80200	80	200	35	2	•	50
PF703030	LBV80240	80	240	42	2	•	50
PF703035	LBV80300	80	300	53	2	•	50
PF703040	LBV100140	100	140	32	2	•	50
PF703045	LBV100200	100	200	45	2	•	50
PF703050	LBV100240	100	240	54	2	•	50
PF703055	LBV100300	100	300	68	2	•	50
PF703060	LBV100400	100	400	90	2	•	20
PF703065	LBV100500	100	500	112	2	•	20
PF703070	LBV120200	120	200	55	2	•	50
PF703075	LBV120240	120	240	66	2	•	50
PF703080	LBV120300	120	300	83	2	•	50
PF703085	LBV140400	140	400	130	2	•	15
PF703090	LBV160400	160	400	150	2	•	15
PF703095	LBV200300	200	300	142	2	•	15

código	tipo	B [mm]	H [mm]	n Ø5 [unid]	s [mm]		unid/cajas
PF704010	LBV401200	40	1200	90	2	•	20
PF704015	LBV601200	60	1200	150	2	•	20
PF704020	LBV801200	80	1200	210	2	•	20
PF704025	LBV1001200	100	1200	270	2	•	10
PF704030	LBV1201200	120	1200	330	2	•	10
PF704035	LBV1401200	140	1200	390	2	•	10
PF704040	LBV1601200	160	1200	450	2	•	10
PF704045	LBV1801200	180	1200	510	2	•	10
PF704050	LBV2001200	200	1200	570	2	•	5
PF704055	LBV2201200	220	1200	630	2	•	5
PF704060	LBV2401200	240	1200	690	2	•	5
PF704065	LBV2601200	260	1200	750	2	•	5
PF704070	LBV2801200	280	1200	810	2	•	5
PF704075	LBV3001200	300	1200	870	2	•	5
PF704080	LBV4001200	400	1200	1200	2	•	5

MATERIALES Y DURABILIDAD

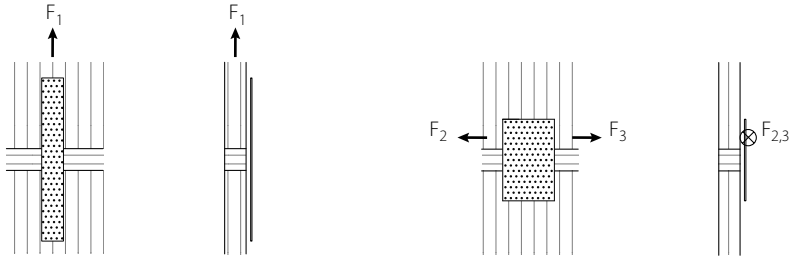
LBV: acero al carbono S250 GD con galvanizado Z275.
Uso en clase de servicio 1 y 2 (EN 1995:2008).

CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones madera-madera



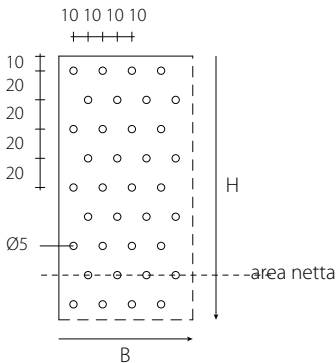
SOLICITACIONES



PRODUCTOS ADICIONALES - FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	soporte	página
LBA	clavo anker		4		364
LBS	tornillo para placas		5		364

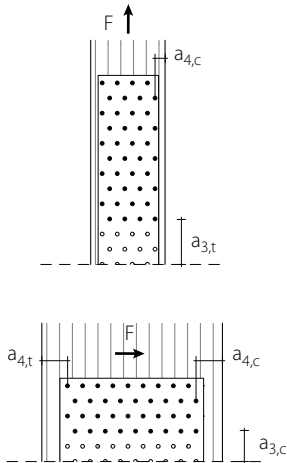
GEOMETRÍA



B [mm]	agujeros área neta [unid]	B [mm]	agujeros área neta [unid]	B [mm]	agujeros área neta [unid]
40	2	140	7	240	12
60	3	160	8	260	13
80	4	180	9	280	14
100	5	200	10	300	15
120	6	220	11	400	20

INSTALACIÓN

MADERA - DISTANCIAS MÍNIMAS



Ángulo entre fuerza y fibras $\alpha = 0^\circ$		clavo anker LBA Ø4	tornillo LBS Ø5
Conector lateral - Borde descargado	$a_{4,c}$ [mm]	≥ 20	≥ 25
Conector - Extremidad cargada	$a_{3,t}$ [mm]	≥ 60	≥ 75

Ángulo entre fuerza y fibras $\alpha = 90^\circ$		clavo anker LBA Ø4	tornillo LBS Ø5
Conector lateral - Borde cargado	$a_{4,t}$ [mm]	≥ 28	≥ 50
Conector lateral - Borde descargado	$a_{4,c}$ [mm]	≥ 20	≥ 25
Conector - Extremidad descargada	$a_{3,c}$ [mm]	≥ 40	≥ 50

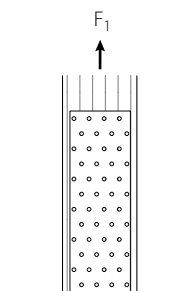
VALORES ESTÁTICOS - UNIÓN DE TRACCIÓN - MADERA/MADERA

RESISTENCIA DEL SISTEMA

La resistencia a la tracción del sistema $R_{1,d}$ es la mínima entre la resistencia a la tracción lado placa $R_{ax,d}$ y la resistencia al corte de los conectores utilizados para la fijación $n \cdot R_{V,d}$.

En el caso que los conectores estuvieran colocados en varias filas se debe aplicar el coeficiente correctivo m_{ef} .

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,d} \\ n \cdot m_{ef} \cdot R_{V,d} \end{array} \right.$$



PLACA - RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

TIPO	B [mm]	s [mm]	agujeros área neta [unid]	VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISIBLES
				$R_{ax,k}$ [kN]	N_{amm} [kg]
LBV 1,5 mm	60	1,5	3	20,0	1023
	80	1,5	4	26,7	1364
	100	1,5	5	33,4	1705
LBV 2,0 mm	40	2,0	2	17,8	909
	60	2,0	3	26,7	1364
	80	2,0	4	35,6	1818
	100	2,0	5	44,6	2273
	120	2,0	6	53,5	2727
	140	2,0	7	62,4	3182
	160	2,0	8	71,3	3636
	180	2,0	9	80,2	4091
	200	2,0	10	89,1	4545
	220	2,0	11	98,0	5000
	240	2,0	12	106,9	5455
	260	2,0	13	115,8	5909
	280	2,0	14	124,7	6364
	300	2,0	15	133,7	6818
	400	2,0	20	178,2	9091

PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos según la norma EN 1993 y norma EN 1995:2008.
- Los valores de proyecto - lado placa - se obtienen de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{ax,d} = \frac{R_{ax,k}}{\gamma_{m2}}$$

Los valores de proyecto - lado conector - se obtienen de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

Los coeficientes γ_{m2} , γ_m y k_{mod} 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 igual a $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera se tienen que calcular a parte.

- Las resistencias características al corte son valoradas para tornillos/clavos insertados sin agujero guía; en el caso de tornillos/clavos insertados con agujero guía se pueden obtener valores más altos de resistencia.
- Valores admisibles según normativa DIN 1052:1988.
- Se recomienda colocar los conectores simétricamente en relación a la línea recta de acción de la fuerza.

NOTAS

- (1) Las resistencias características al corte para clavos LBA Ø4 son valoradas para placas con espesor = S_{PLATE} , considerando siempre el caso de placa gruesa ($S_{PLATE} \geq 1,5 \text{ mm}$) de acuerdo con ETA.
- (2) Las resistencias características al corte para tornillos LBS Ø5 son valoradas para placas con espesor = S_{PLATE} , considerando el caso de placa fina ($S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$).

CONECTORES - RESISTENCIA AL CORTE ACERO / MADERA



CLAVOS LBA

			VALORES CARACTERÍSTICOS ⁽¹⁾		VALORES ADMISIBLES
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]		V _{adm} [kg]
			LBV 1,5 mm	LBV 2,0 mm	
4	40	30	2,02	2,01	71
	50	40	2,32	2,32	71
	60	50	2,48	2,48	71
	75	60	2,64	2,64	71
	100	80	2,96	2,96	71



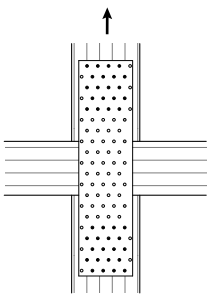
TORNILLOS LBS

			VALORES CARACTERÍSTICOS ⁽²⁾		VALORES ADMISIBLES
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]		V _{adm} [kg]
			LBV 1,5 mm	LBV 2,0 mm	
5	40	36	1,48	1,46	53
	50	46	1,86	1,85	53
	60	56	2,05	2,05	53
	70	66	2,20	2,20	53

COEFICIENTE CORRECTIVO m_{ef}

ÁNGULO ENTRE FUERZA Y FIBRAS α = 0°				ÁNGULO ENTRE FUERZA Y FIBRAS α = 90°			
	número de filas clavadas	clavos LBA	m _{ef} tornillos LBS		número de filas clavadas	clavos LBA	m _{ef} tornillos LBS
	≤ 2	1,00	1,00		≥ 1	1,00	1,00
	≤ 4	0,90	0,84				
	≤ 6	0,85	0,76				
	≤ 8	0,81	0,71				
	≤ 10	0,79	0,67				
	≤ 12	0,76	0,64				
	≤ 14	0,75	0,61				
	≤ 16	0,73	0,59				
	≤ 18	0,72	0,58				
	≤ 20	0,71	0,56				

EJEMPLO DE CÁLCULO - UNIÓN MADERA/MADERA



La unión se puede realizar tanto con placa perforada (LBV) como con fleje perforado (LBB).
Un ejemplo de cálculo completo se muestra en la página 261.