

CLAVO DE ADHERENCIA MEJORADA

EXCELENTES PRESTACIONES

Los nuevos clavos LBA presentan unos valores de resistencia al corte de los más altos del mercado y permiten certificar unas resistencias características del clavo que se aproximan mucho más a las resistencias reales, determinadas de forma experimental.

CERTIFICADO EN CLT Y LVL

Valores ensayados y certificados para placas en soportes de CLT. Además, su uso también está certificado en LVL.

LBA ENCINTADO

El clavo también está disponible en la versión encintada con la misma certificación ETA y, por lo tanto, con las mismas elevadas prestaciones.

VERSIÓN DE ACERO INOXIDABLE

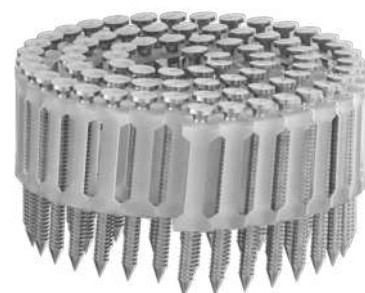
Los clavos están disponibles con la misma certificación ETA también en acero inoxidable A4/AISI316 para aplicaciones en exteriores, con valores de resistencia muy altos.



LBA 25 PLA



LBA 34 PLA



LBA COIL

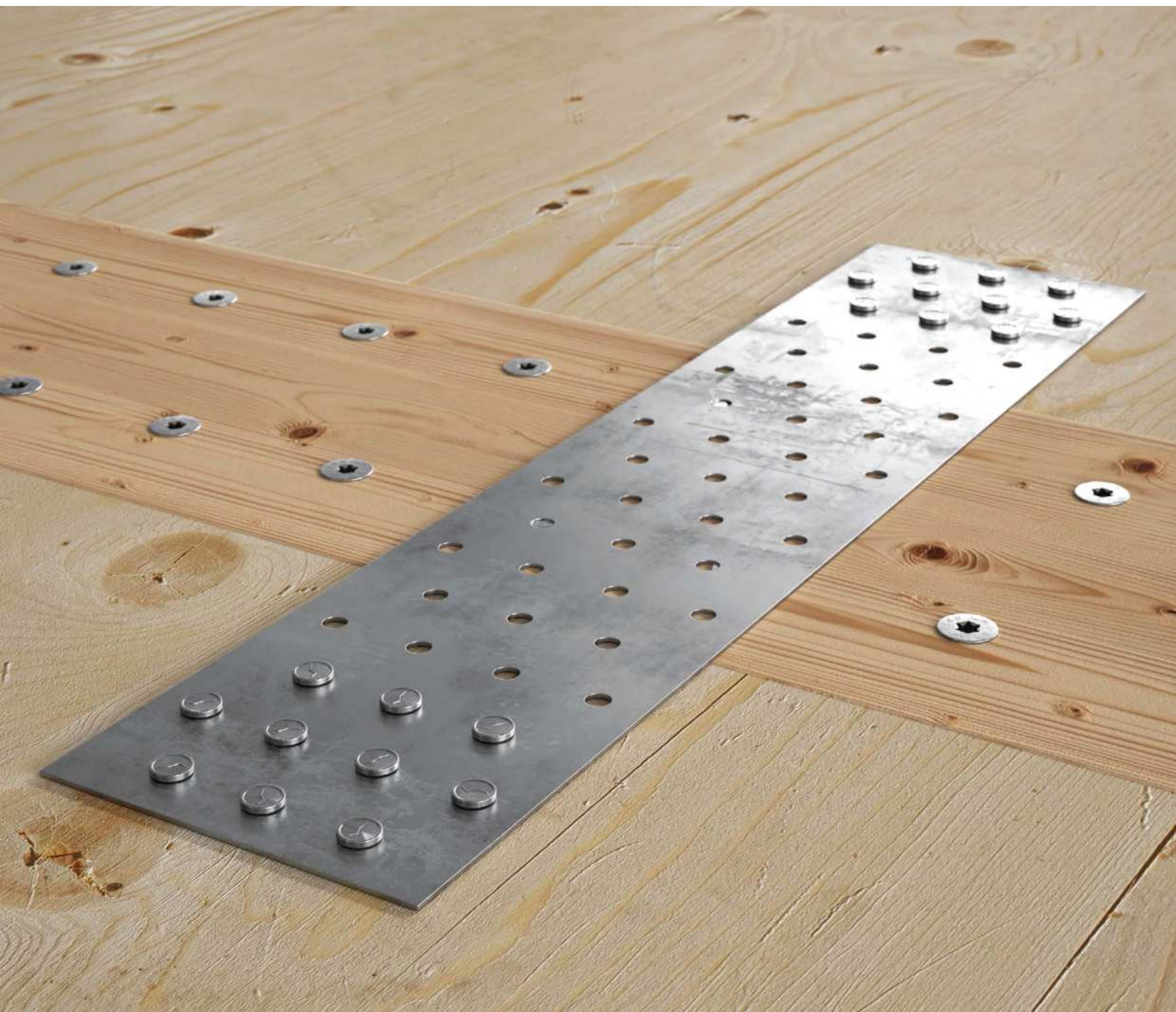


DIÁMETRO [mm]	3	4	6	12	
LONGITUD [mm]	25	40	100	200	
MATERIAL					
Zn ELECTRO PLATED	acero al carbono electrogalvanizado		SC2	C2	T2
A4 AISI 316	acero inoxidable austenítico A4 AISI316 (CRC III)		SC4	C5	T5



CAMPOS DE APLICACIÓN

- paneles de madera
- paneles de aglomerado de madera y MDF
- madera maciza
- madera laminada
- CLT, LVL



DISEÑO EN CAPACIDAD

Los valores de resistencia se aproximan mucho más a las resistencias reales, determinadas de forma experimental, por lo que el diseño en capacidad se puede realizar de manera más fiable.

WKR

Valores ensayados, certificados y calculados también para la fijación de placas estándar Rothoblaas. La utilización del remachador agiliza y facilita la colocación.

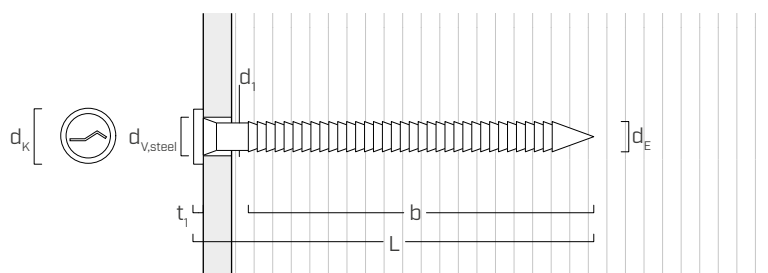


El uso con angulares NINO permite aplicaciones muy versátiles: también para uniones viga-viga.

LBA alcanza las mayores prestaciones con el angular WKR con valores de resistencia específicos en CLT.



■ GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS



Diámetro nominal	d_1	[mm]	LBA		LBAI
			4	6	4
Diámetro cabeza	d_K	[mm]	8,00	12,00	8,00
Diámetro externo	d_E	[mm]	4,40	6,60	4,40
Espesor cabeza	t_1	[mm]	1,50	2,00	1,50
Diámetro del agujero aconsejado en placa de acero	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0÷5,5	7,0÷7,5	5,0÷5,5
Diámetro pre-agujero ⁽¹⁾	d_V	[mm]	3,0	4,5	3,0
Momento plástico característico	$M_{y,k}$	[Nm]	6,68	20,20	7,18
Parámetro característico de resistencia a extracción ^{(2) (3)}	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	6,43	8,37	6,42
Resistencia característica de tracción	$f_{tens,k}$	[kN]	6,5	17,0	6,5

⁽¹⁾ Pre-agujero válido para maderas de conífera (softwood).

⁽²⁾ Válido para madera de conífera (softwood) - densidad máxima 500 kg/m³. Densidad asociada $\rho_a = 350$ kg/m³.

⁽³⁾ Válido para LBA460 | LBA680 | LBAI450. Para otras longitudes del clavo, consultar ETA-22/0002.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CLAVOS A GRANEL LBA

Zn
ELECTRO
PLATED

d ₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
4	LBA440	40	30	250
	LBA450	50	40	250
	LBA460	60	50	250
	LBA475	75	65	250
	LBA4100	100	85	250
6	LBA660	60	50	250
	LBA680	80	70	250
	LBA6100	100	85	250

LBAI A4 | AISI316

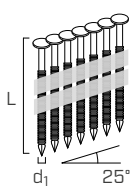
A4
AISI 316

d ₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
4	LBAI450	50	40	250

CLAVOS ENCINTADOS EN TIRA

LBA 25 PLA - encintado en tira de plástico 25°

Zn
ELECTRO
PLATED

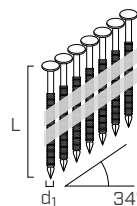


d ₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
4	LBA25PLA440	40	30	2000
	LBA25PLA450	50	40	2000
	LBA25PLA460	60	50	2000

Compatibles con la clavadora Anker 25° HH3522.

LBA 34 PLA - encintado en tira de plástico 34°

Zn
ELECTRO
PLATED



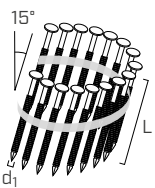
d ₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
4	LBA34PLA440	40	30	2000
	LBA34PLA450	50	40	2000
	LBA34PLA460	60	50	2000

Compatibles con la clavadora de tiras 34° ATEU0116 y la clavadora de gas HH12100700.

CLAVOS ENCINTADOS EN ROLLO

LBA COIL - encintado en rollo de plástico 15°

Zn
ELECTRO
PLATED



d ₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
4	LBACOIL440	40	30	1600
	LBACOIL450	50	40	1600
	LBACOIL460	60	50	1600

Compatibles con clavadora TJ100091.

NOTA: bajo pedido, LBA, LBA 25 PLA, LBA 34 PLA y LBA COIL están disponibles en versión galvanizada en caliente (HOT DIP).

PRODUCTOS RELACIONADOS

CÓDIGO	descripción	d ₁ CLAVO [mm]	L _{CLAVO} [mm]	unid.
HH3731	remachador palmar	4÷6	-	1
HH3522	clavadora Anker 25°	4	40÷60	1
ATEU0116	clavadora de tiras 34°	4	40÷60	1
HH12100700	clavadora Anker de gas 34°	4	40÷60	1
TJ100091	clavadoras Anker en rollo a 15°	4	40÷60	1

Para más información sobre el clavadora, véase pág. 406.



HH3731



HH3522



ATEU0116



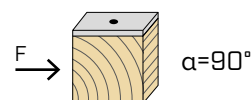
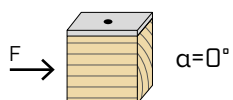
HH12100700



TJ100091

■ DISTANCIA MÍNIMA PARA CLAVOS SOLICITADOS AL CORTE | ACERO-MADERA

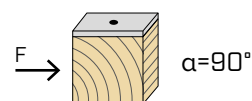
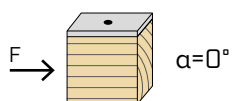
● clavos insertados **SIN pre-agujero** $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$10 \cdot d \cdot 0,7$	$12 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	$5 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$15 \cdot d$	$15 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$10 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$5 \cdot d$	$5 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$5 \cdot d$	$5 \cdot d$

d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	$5 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	$5 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$10 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$10 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$5 \cdot d$	$5 \cdot d$

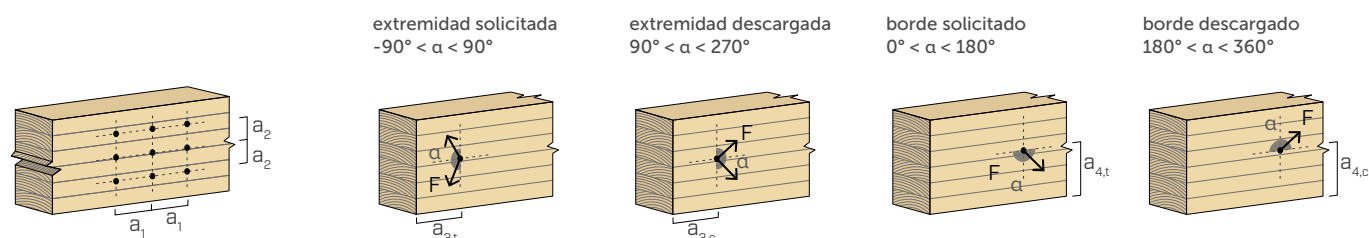
● clavos insertados **CON pre-agujero**



d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	$5 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$	$3 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$	$12 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$

d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	$4 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	$4 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$5 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$

α = ángulo entre fuerza y fibras
 $d = d_1$ = diámetro nominal clavo



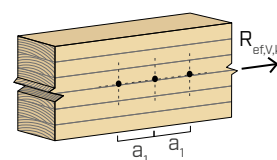
NOTAS

- Las distancias mínimas están en línea con la norma EN 1995:2014 conforme con ETA-22/0002.
- En el caso de unión madera-madera las separaciones mínimas (a_1 , a_2) tienen que ser multiplicadas por un factor de 1,5.

■ NÚMERO EFICAZ PARA CLAVOS SOLICITADOS AL CORTE

La capacidad portante de una conexión realizada con varios clavos, todos del mismo tipo y tamaño, puede ser inferior a la suma de las capacidades portantes de cada conector. Para una fila de n clavos dispuestos paralelamente a la dirección de la fibra a una distancia a_1 , la capacidad portante característica eficaz es igual a:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

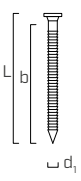
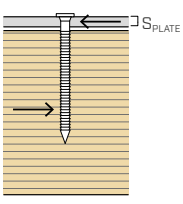
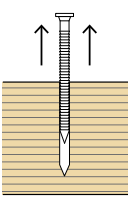


El valor de n_{ef} se indica en la siguiente tabla en función de n y de a_1 .

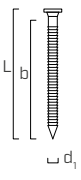
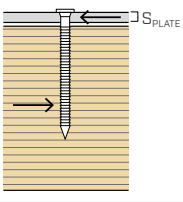
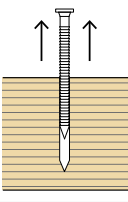
n		$a_1^{(*)}$									
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	≥ 14·d
2	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	5,00

(*) Para valores intermedios de a_1 se puede interpolar de forma lineal.

LBA Ø4-Ø6

			CORTE								TRACCIÓN
geometría			acero - madera								extracción de la rosca
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]								R _{ax,k} [kN]
S _{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	
4	40	30	2,19	2,17	2,16	2,14	2,11	2,09	2,06	0,77	
	50	40	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	1,08	
	60	50	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	1,39	
	75	65	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	1,85	
	100	85	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	2,47	
S _{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	
6	60	50	4,63	4,59	4,55	4,52	4,44	4,37	4,24	2,45	
	80	70	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,65	3,69	
	100	85	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	4,72	

LBAI Ø4

			CORTE								TRACCIÓN
geometría			acero - madera								extracción de la rosca
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]								R _{ax,k} [kN]
S _{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	
4	50	40	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,66	2,63	1,11	

NOTAS

- En la fase de cálculo se ha considerado una masa volúmica de los elementos de madera equivalente a $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. Para valores de ρ_k diferentes, las resistencias indicadas en las tablas pueden convertirse mediante el coeficiente k_{dens} .

$$R'_{V,k} = k_{\text{dens},v} \cdot R_{V,k}$$

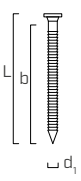
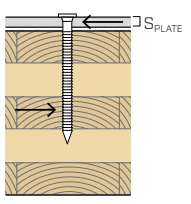
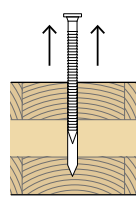
$$R'_{ax,k} = k_{\text{dens},ax} \cdot R_{ax,k}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
k _{dens,v}	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
k _{dens,ax}	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

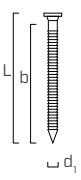
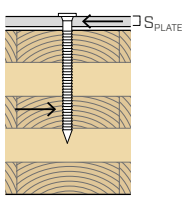
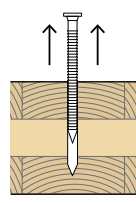
Los valores de resistencia determinados de esta manera pueden diferir, en favor de la seguridad, de los obtenidos mediante un cálculo exacto.

PRINCIPIOS GENERALES en la página 257.

LBA Ø4-Ø6

			CORTE								TRACCIÓN
geometría			acero-CLT								extracción de la rosca
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]								R _{ax,k} [kN]
S _{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	
4	40	30	2,19	2,17	2,16	2,14	2,11	2,09	2,06	0,77	
	50	40	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	1,08	
	60	50	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	1,39	
	75	65	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	1,85	
	100	85	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	2,47	
S _{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	
6	60	50	4,63	4,59	4,55	4,52	4,44	4,37	4,24	2,45	
	80	70	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,65	3,69	
	100	85	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	4,72	

LBAI Ø4

			CORTE								TRACCIÓN
geometría			acero-CLT								extracción de la rosca
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]								R _{ax,k} [kN]
S _{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	
4	50	40	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,66	2,63	1,11	

NOTAS | CLT

- Los valores característicos son según las especificaciones austriacas ÖNORM EN 1995 - Anexo K.
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de las tablas que constituyen el panel de CLT de $\rho_K = 350 \text{ kg/m}^3$.

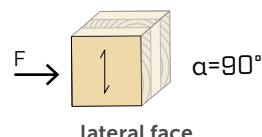
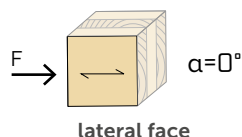
- Las resistencias características indicadas en las tablas son válidas para clavos insertados en la cara lateral del panel de CLT (wide face) que penetran en más de una capa.

PRINCIPIOS GENERALES en la página 257.

DISTANCIAS MÍNIMAS PARA CLAVOS SOLICITADOS AL CORTE | CLT



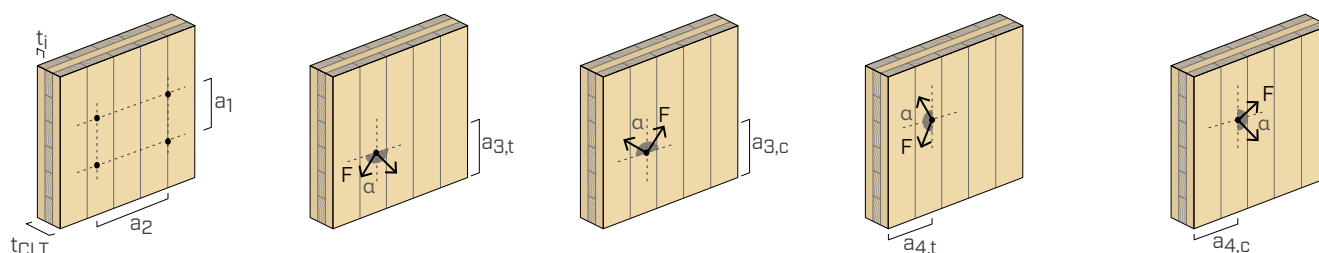
clavos insertados **SIN** pre-agujero



d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$6 \cdot d$	24
a_2	[mm]	$3 \cdot d$	12
$a_{3,t}$	[mm]	$10 \cdot d$	40
$a_{3,c}$	[mm]	$6 \cdot d$	24
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$	12
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	12

d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$3 \cdot d$	12
a_2	[mm]	$3 \cdot d$	12
$a_{3,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	28
$a_{3,c}$	[mm]	$6 \cdot d$	24
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	28
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	12

α = ángulo entre fuerza y dirección de la fibra de la capa externa del panel de CLT
 $d = d_1$ = diámetro nominal clavo



NOTAS

- Las distancias mínimas se ajustan a las especificaciones austríacas ÖNORM EN 1995-1-1 - Anexo K, que deben considerarse válidas si no se indica lo contrario en los documentos técnicos de los paneles CLT.
- Las distancias mínimas son válidas para espesor mínimo de CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ y para espesor mínimo de cada capa $t_{i,min} = 9$ mm.

VALORES ESTÁTICOS

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-22/0002.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

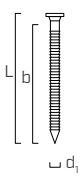
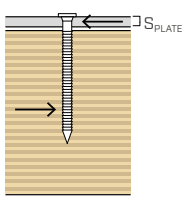
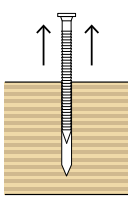
Los coeficientes γ_M y k_{mod} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

- Para los valores de resistencia mecánica y para la geometría de los clavos se han tomado como referencia las indicaciones de ETA-22/0002.
- El dimensionamiento y el cálculo de los elementos de madera y de las placas de acero deben efectuarse por separado.
- Las resistencias características al corte se evalúan para clavos insertados sin pre-agujero.
- Los clavos deben colocarse respetando las distancias mínimas.

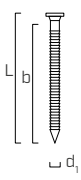
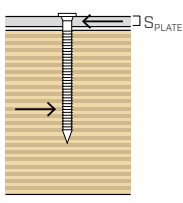
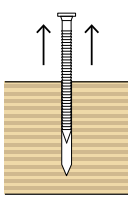
- Los valores indicados en las tablas son independientes del ángulo fuerza-fibra.
- Las resistencias características axiales a la extracción se ha evaluado considerando un ángulo ϵ de 90° entre las fibras y el conector y con una longitud de penetración igual a b.
- Las resistencias características al corte para clavos LBA/LBAI Ø4 son evaluadas para placas con espesor = S_{PLATE} , considerando siempre el caso de placa gruesa de acuerdo con ETA-22/0002 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ mm).
- Las resistencias características al corte para clavos LBA Ø6 son evaluadas para placas con espesor = S_{PLATE} , considerando siempre el caso de placa gruesa de acuerdo con ETA-22/0002 ($S_{PLATE} \geq 2,0$ mm).
- En el caso de sollicitación combinada de corte y tracción tiene que ser satisfecha la siguiente verificación:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \right)^2 \leq 1$$

LBA Ø4-Ø6

			CORTE							TRACCIÓN
geometría			acero-LVL							extracción de la rosca
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
4	40	30	2,63	2,61	2,60	2,58	2,54	2,51	2,47	0,92
	50	40	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	1,29
	60	50	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	1,66
	75	65	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	2,21
	100	85	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	2,94
S_{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-
6	60	50	5,57	5,52	5,47	5,43	5,33	5,24	5,07	3,04
	80	70	6,56	6,56	6,56	6,56	6,56	6,56	6,48	4,53
	100	85	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	5,63

LBAI Ø4

			CORTE							TRACCIÓN
geometría			acero-LVL							extracción de la rosca
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]							$R_{ax,0,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
4	50	40	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	1,32

NOTAS | LVL

- En la fase de cálculo se ha considerado una masa volúmica de los elementos de LVL madera de conífera (softwood) de $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$.

PRINCIPIOS GENERALES en la página 257.