

TBS

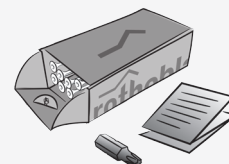
Tornillo de cabeza ancha

Acero al carbono con zincado galvanizado blanco



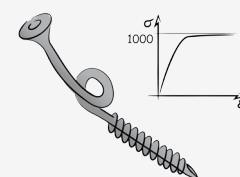
EMBALAJE

Caja + papel CE + punta doble para atornillar



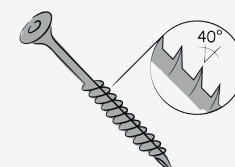
ACERO ESPECIAL

Acero de alta ductilidad (Sigue los movimientos de la madera) y de alta resistencia ($f_{yk} = 1000 \text{ N/mm}^2$)



ROSCA ESPECIAL

Rosca asimétrica „tipo paraguas“ para una mayor capacidad de penetración en la madera



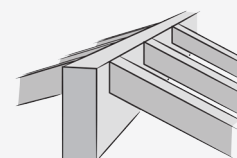
ECOLÓGICO

Revestimiento en cromo trivalente Cr^{3+} en lugar de cromo hexavalente Cr^6



CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones en madera maciza, madera laminada, X-Lam, LVL, paneles de madera.
Clases de servicio 1 y 2.





CARGA DE LA UNIÓN

La cabeza ancha garantiza una elevada resistencia a la tracción que evita el uso de adicionales sistemas de anclajes laterales

CIERRE DE LA UNIÓN

La cabeza ancha permite una elevada capacidad de cierre de la unión; el diámetro de la cabeza es optimizado en función de la longitud de la rosca

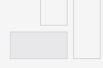
ESTABILIDAD DE LA UNIÓN

La cabeza ancha garantiza una elevada resistencia a la penetración y permite estabilizar empalmes sujetos a variaciones dimensionales de la madera

Aplicaciones

 Fijación paredes de estructura ángulo en X-Lam con cierre optimal de la unión

 Fijación paredes de estructura ángulo de entramado ligero con cierre optimal de la unión

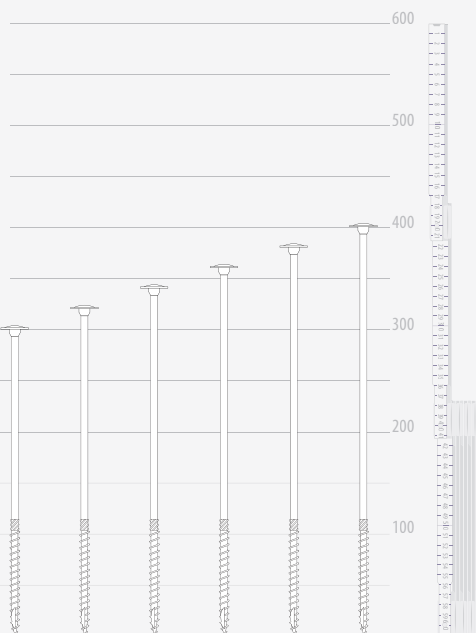
 Fijación paneles de fibra-yeso



Gama

La cabeza ancha permite una alta capacidad de tirada y permite tener la longitud de la rosca mayor en comparación con una cabeza de tornillo clásico. La dimensión del diámetro de la cabeza (d_h) se calcula en función de la longitud de la rosca para obtener una proporción perfecta entre la resistencia a la penetración de la cabeza y la capacidad de tirada de la rosca; así se evita el riesgo de "pasar de rosca" el tornillo.

Los tornillos de 8 mm de diámetro y una longitud entre 40 mm y 80 mm son ideales para fijaciones en placas de acero.



Ø6
TX30



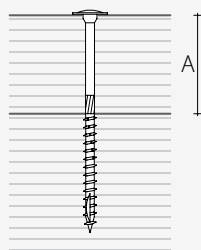
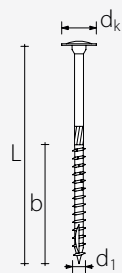
Ø8
TX40



Ø10
TX50

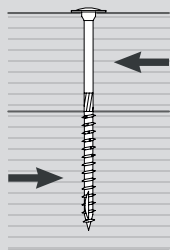


Códigos y dimensiones



d_1 [mm]	d_k [mm]	código	L [mm]	b [mm]	A [mm]	unid./cajas
6 TX30	15,5	TBS680	80	50	30	50
		TBS6100	100	60	40	
		TBS6120	120	75	45	
		TBS6140	140	75	65	
		TBS6160	160	75	85	
		TBS6180	180	75	105	
		TBS6200	200	75	125	
		TBS6220	220	100	120	
		TBS6240	240	100	140	
		TBS6260	260	100	160	
		TBS6280	280	100	180	
		TBS6300	300	100	200	
8 TX40	19	TBS840	40	32	8	50
		TBS860	60	52	10	
		TBS880	80	52	28	
		TBS8100	100	80	20	
		TBS8120	120	80	40	
		TBS8140	140	80	60	
		TBS8160	160	100	60	
		TBS8180	180	100	80	
		TBS8200	200	100	100	
		TBS8220	220	100	120	
		TBS8240	240	100	140	
		TBS8260	260	100	160	
		TBS8280	280	100	180	
		TBS8300	300	100	200	
		TBS8320	320	100	220	
		TBS8340	340	100	240	
		TBS8360	360	100	260	
		TBS8380	380	100	280	
		TBS8400	400	100	300	
10 TX50	25	TBS10100 new	100	52	48	50
		TBS10120 new	120	60	60	
		TBS10140 new	140	60	80	
		TBS10160	160	80	80	
		TBS10180	180	80	100	
		TBS10200	200	100	100	
		TBS10220	220	100	120	
		TBS10240	240	100	140	
		TBS10260	260	100	160	
		TBS10280	280	100	180	
		TBS10300	300	100	200	
		TBS10320	320	100	220	
		TBS10340	340	100	240	
		TBS10360	360	100	260	
		TBS10380	380	100	280	
		TBS10400	400	100	300	

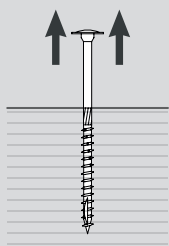
CORTE V_{adm}



MADERA-MADERA

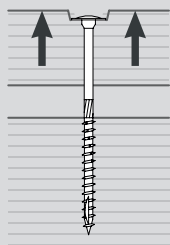
d_1 [mm]	L [mm]	V_{adm}
6	≥ 80	61 kg
8	≥ 120	109 kg
10	≥ 100	170 kg

EXTRACCIÓN ROSCA N_{adm}



d_1 [mm]	Longitud L [mm]									
	40	60	80	100	120 - 140	160	180	200	220 - 300	320-400
6	-	-	150 kg	180 kg	225 kg	225 kg	225 kg	225 kg	300 kg	-
8	128 kg	208 kg	208 kg	320 kg	320 kg	400 kg	400 kg	400 kg	400 kg	400 kg
10	-	-	-	260 kg	300 kg	400 kg	400 kg	500 kg	500 kg	500 kg

PENETRACIÓN CABEZA N_{adm}



d_1 [mm]	N_{adm}
6	120 kg
8	181 kg
10	281 kg

FÓRMULAS DE CÁLCULO - CORTE DIN 1052-2:1988

MADERA-MADERA

$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot A \cdot d_1; 1,7 \cdot d_1^2 \}$$

d_1 [mm]
A [mm]
 V_{adm} [kg]

EJEMPLO TORNILLO CON ARANDELA

TBS 6 x 160 mm

$d_1 = 6$ mm
A = 85 mm

$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot A \cdot d_1; 1,7 \cdot d_1^2 \}$$

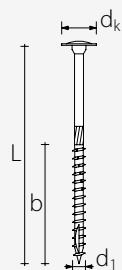
$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot 85 \cdot 6; 1,7 \cdot 6^2 \} = \min \{ 204; 61 \} = 61 \text{ kg}$$

NOTAS

- Los valores admisibles según normativa DIN 1052:1988
- Los valores admisibles de resistencia al corte se calculan considerando una longitud de penetración equivalente a $8 d_1$.
- Los valores admisibles de resistencia a la extracción se calculan considerando la parte roscada completamente introducida en el elemento de madera

Geometría y distancias mínimas

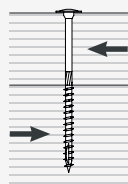
GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS



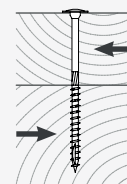
TORNILLO TBS

Diámetro nominal	d_1 [mm]	6	8	10
Diámetro cabeza	d_k [mm]	15,50	19,00	25,00
Diámetro núcleo	d_2 [mm]	3,95	5,40	6,40
Diámetro cuello	d_3 [mm]	4,30	5,80	7,00
Diámetro pre-agujero	d_v [mm]	4,0	5,0	6,0
Momento plástico característico	$M_{y,k}$ [Nmm]	9493,7	20057,5	35829,6
Parámetro característico de resistencia a extracción	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11,7	11,7	11,7
Parámetro característico de penetración de la cabeza	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	10,5	10,5	10,5
Resistencia característica de tracción	$f_{tens,k}$ [kN]	11,3	20,1	31,4

DISTANCIA MÍNIMA PARA TORNILLOS SOLICITADOS AL CORTE



Ángulo entre fuerza y fibra $\alpha = 0^\circ$



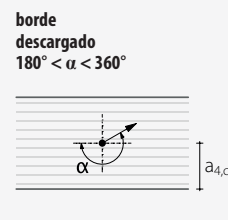
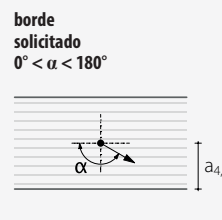
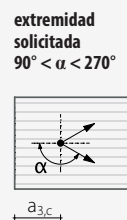
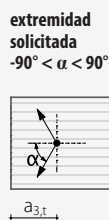
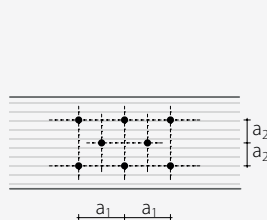
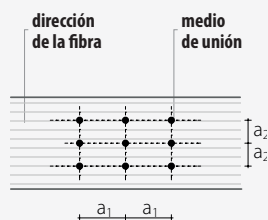
Ángulo entre fuerza y fibra $\alpha = 90^\circ$

TORNILLOS INSERTADOS CON PRE-AGUJERO

	6	8	10	6	8	10
a_1 [mm]	30	40	50	24	32	40
a_2 [mm]	18	24	30	24	32	40
$a_{3,t}$ [mm]	72	96	120	42	56	70
$a_{3,c}$ [mm]	42	56	70	42	56	70
$a_{4,t}$ [mm]	18	24	30	42	56	70
$a_{4,c}$ [mm]	18	24	30	18	24	30

TORNILLOS INSERTADOS SIN PRE-AGUJERO

	6	8	10	6	8	10
a_1 [mm]	72	96	120	30	40	50
a_2 [mm]	30	40	50	30	40	50
$a_{3,t}$ [mm]	90	120	150	60	80	100
$a_{3,c}$ [mm]	60	80	100	60	80	100
$a_{4,t}$ [mm]	30	40	50	60	80	100
$a_{4,c}$ [mm]	30	40	50	30	40	50

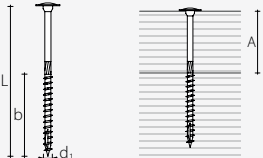
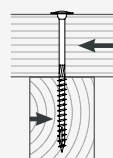
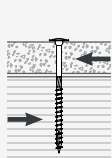
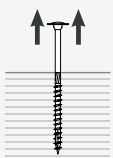
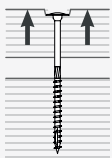


NOTAS

- Las distancias mínimas están en línea con la norma EN 1995:2008 conforme con ETA-11/0030 considerando una masa volúmica de los elementos de madera iguales a $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- En el caso de conexión OSB-madera las separaciones mínimas (a_1 , a_2) pueden multiplicarse por un factor de 0,85.

CORTE

TRACCIÓN

geometría				madera-madera	panel-madera ⁽¹⁾	extracción rosca ⁽²⁾	penetración cabezaz	
								
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	
6	80	50	30	2,13	S _{PAN} = 50 mm	2,12	3,75	2,69
	100	60	40	2,33		2,63	4,50	2,69
	120	75	45	2,33		2,63	5,62	2,69
	140	75	65	2,33		2,63	5,62	2,69
	160	75	85	2,33		2,63	5,62	2,69
	180	75	105	2,33		2,63	5,62	2,69
	200	75	125	2,33		2,63	5,62	2,69
	220	100	120	2,33		2,63	7,50	2,69
	240	100	140	2,33		2,63	7,50	2,69
	260	100	160	2,33		2,63	7,50	2,69
	280	100	180	2,33		2,63	7,50	2,69
	300	100	200	2,33		2,63	7,50	2,69
8	40	32	8	1,07	S _{PAN} = 65 mm	-	3,20	4,05
	60	52	10	1,34		-	5,20	4,05
	80	52	28	2,99		2,00	5,20	4,05
	100	80	20	2,67		3,19	8,00	4,05
	120	80	40	3,38		4,09	8,00	4,05
	140	80	60	3,67		4,09	8,00	4,05
	160	100	60	3,67		4,09	10,00	4,05
	180	100	80	3,67		4,09	10,00	4,05
	200	100	100	3,67		4,09	10,00	4,05
	220	100	120	3,67		4,09	10,00	4,05
	240	100	140	3,67		4,09	10,00	4,05
	260	100	160	3,67		4,09	10,00	4,05
	280	100	180	3,67		4,09	10,00	4,05
	300	100	200	3,67		4,09	10,00	4,05
	320	100	220	3,67		4,09	10,00	4,05
	340	100	240	3,67		4,09	10,00	4,05
	360	100	260	3,67		4,09	10,00	4,05
	380	100	280	3,67		4,09	10,00	4,05
	400	100	300	3,67		4,09	10,00	4,05
10	100	52	48	4,86	S _{PAN} = 80 mm	-	6,50	7,01
	120	60	60	5,60		-	7,50	7,01
	140	60	80	5,60		5,92	7,50	7,01
	160	80	80	5,60		6,19	10,00	7,01
	180	80	100	5,60		6,19	10,00	7,01
	200	100	100	5,60		6,19	12,50	7,01
	220	100	120	5,60		6,19	12,50	7,01
	240	100	140	5,60		6,19	12,50	7,01
	260	100	160	5,60		6,19	12,50	7,01
	280	100	180	5,60		6,19	12,50	7,01
	300	100	200	5,60		6,19	12,50	7,01
	320	100	220	5,60		6,19	12,50	7,01
	340	100	240	5,60		6,19	12,50	7,01
	360	100	260	5,60		6,19	12,50	7,01
	380	100	280	5,60		6,19	12,50	7,01
	400	100	300	5,60		6,19	12,50	7,01

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2008 conforme con ETA-11/0030.

- 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 e k_{mod} deben asumirse en función de la normativa vigente utilizada para el cálculo.

- Para los valores de resistencia mecánica y para la geometría de los tornillos se han tomado como referencia las indicaciones de ETA-11/0030.
- En la fase de cálculo se ha considerado una masa volúmica de los elementos de madera equivalente a $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$.
- Las resistencias características se pueden considerar válidas, favoreciendo la seguridad, incluso para masas volúmicas superiores.
- Los valores han sido calculados considerando la parte roscada completamente introducida en el elemento de madera.
- El dimensionamiento y el control de los elementos de madera, de los paneles y de las placas de acero deben efectuarse por separado.
- Las resistencias características al corte se evalúan para tornillos introducidos sin pre-agujero; en caso de introducir tornillos con pre-agujero se pueden obtener valores de resistencia superiores.
- Para configuraciones de cálculo diferentes tenemos disponible gratuitamente el software myProject. (www.rothoblaas.com)
- Las resistencias características se evalúan en madera maciza o laminada; en caso de uniones con elementos x-lam los valores de resistencia pueden diferir y deben evaluarse basándose en las características del panel y de la configuración de la conexión.

NOTAS

⁽¹⁾ Las resistencias características al corte son evaluadas considerando un panel OSB o un panel de partículas de espesor S_{PAN} .

⁽²⁾ La resistencia axial a la extracción de la rosca se ha evaluado considerando un ángulo de 90° entre las fibras y el conector y con una longitud de penetración igual a b.

Ejemplo de cálculo: unión vigueta - correa con myProject

CONEXIÓN MADERA-MADERA / CORTE INDIVIDUAL

Descarga gratuita en www.rothoblaas.com

ELEMENTO 1	1		ELEMENTO 2	2
B1 = 120 mm H1 = 160 mm Inclinación 30% (16,7°) Madera GL24h			B2 = 200 mm H2 = 240 mm Inclinación 0% (0°) Madera GL24h	
DATOS DE PROYECTO	ELECCIÓN DEL TORNILLO			
F _{v,Rd} = 1,89 kN Clase de servicio = 1 Duración de la carga = corta	TBS = 8 x 260 mm Pe-agujero = no		t ₁ = 160 mm α ₁ = 0° α ₂ = 90°	

CALCULO RESISTENCIA AL CORTE CON SOFTWARE myProject (EN 1995:2008 y ETA-11/0030)

d₁ = 8,0 mm
 f_{h,1,k} = 16,70 N/mm²
 f_{h,2,k} = 16,70 N/mm²
 β = 1,00
 M_{y,k} = 20057,5 Nmm

R_{ax,Rk} = min {resistencia a la extracción de la rosca; resistencia a la penetración de la cabeza} = 4,05 kN
 R_{ax,Rk} / 4 = 1,01 kN (efecto hueco)

myProject calculation software by rothoblaas

EN1995:2008 (EU)

Results

RESULTS:			
Penetration depth element 1	Lp1	160	mm
Penetration depth element 2	Lp2	100	mm
Steel ultimate tensile strength	f _{ens,k}	20100	N
Effective withdrawal thread length (tip side)		100	mm
Withdrawal thread resistance (tip side)	F _{ax,rk}	9997	N
Characteristic headside pull-through strength	F _{head,rk}	4048	N
Characteristic embedment strength element 1	F _{h,1,k}	16,70	N/mm ²
Characteristic embedment strength element 2	F _{h,2,k}	16,70	N/mm ²
Yield strength steel	M _{y,k}	20057	Nmm
Effective number of screws parallel to grain element 1	n _{ef}	1,00	
Effective number of screws parallel to grain element 2	n _{ef}	1,00	
Effective number of screws parallel to grain	n _{ef}	1,00	
MINIMUM DISTANCES element 1 (wood):			
Parallel to grain	a1	96	mm
Perpendicular to grain	a2	40	mm

SUMMARY OF RESULTS:

Global shear design resistance of whole connection	F _{v,Rd,tot}	2,54	kN
Withdrawal design resistance of whole connection	F _{ax,dot,ef}	2,80	kN
Single fastener displacement for shear plane	K _{ser}	2,58	kN/mm
Verification shear design		0,74	VERIFI...

(*) = minimum values calculated

Effective number: 1,00

Service class: 1

Load-duration class: short

γ_M connection wood = 1,3

γ_M steel = 1,25

R_{v,Rk} = 3,67 kN

$$R_{v,Rd} = \frac{R_{v,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \geq F_{v,Rd}$$

EN 1995:2008

k_{mod} = 0,9

γ_m = 1,3

R_{v,Rd} = 2,54 kN > 1,89 kN OK

Italia - NTC 2008

k_{mod} = 0,9

γ_m = 1,5

R_{v,Rd} = 2,20 kN > 1,89 kN OK