

TORNILLO DE CABEZA AVELLANADA

REVESTIMIENTO C4 EVO

Multicapa 20 µm con tratamiento superficial a base de resina epóxica y hojuelas de aluminio. Ausencia de herrumbre tras la prueba de 1440 horas de exposición en niebla salina según ISO 9227. Utilizable en exteriores en clase de servicio 3 y en clase de corrosividad atmosférica C4.

MADERAS AGRESIVAS

Ideal en aplicaciones con maderas que contienen tanino o tratadas con impregnantes u otros procesos químicos.

APLICACIONES ESTRUCTURALES

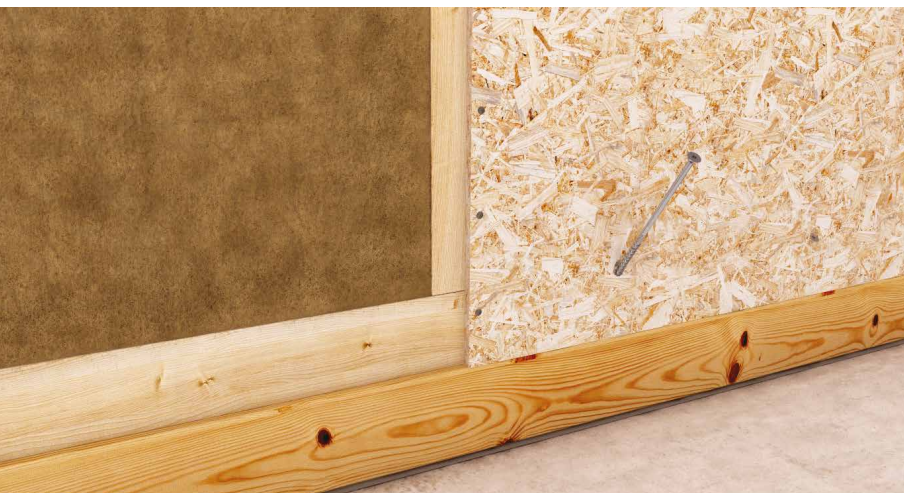
Homologado para aplicaciones estructurales con solicitaciones en cualquier dirección con respecto a la fibra ($\alpha = 0^\circ - 90^\circ$). Rosca asimétrica para una mayor capacidad de penetración en la madera.

RESISTENCIAS SUPERIORES

Excelente resistencia a la rotura y al esfuerzo plástico ($f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$) del acero. Resistencia a la torsión $f_{tor,k}$ muy elevada para un atornillado más seguro.

CARACTERÍSTICAS

PECULIARIDAD	clase de corrosividad C4
CABEZA	avellanada con estrías bajo cabeza
DIÁMETRO	de 4,5 a 8,0 mm
LONGITUD	de 45 a 320 mm



MATERIAL

Acero al carbono con revestimiento de 20 µm de alta resistencia a la corrosión.

CAMPOS DE APLICACIÓN

- paneles de madera
 - madera maciza y laminada
 - CLT, LVL
 - maderas de alta densidad
 - maderas agresivas (que contienen tanino)
 - maderas tratadas químicamente
- Clases de servicio 1, 2 y 3.



CLASE DE SERVICIO 3

Certificado para uso en exteriores en clase de servicio 3 y en clase de corrosividad atmosférica C4. Ideal para la fijación de paneles entramados y estructuras reticulares de vigas (Rafter, Truss).

HARDWOOD FRAME

Valores ensayados, certificados y calculados también para maderas de alta densidad. Ideal para la fijación de maderas agresivas que contienen taninos.

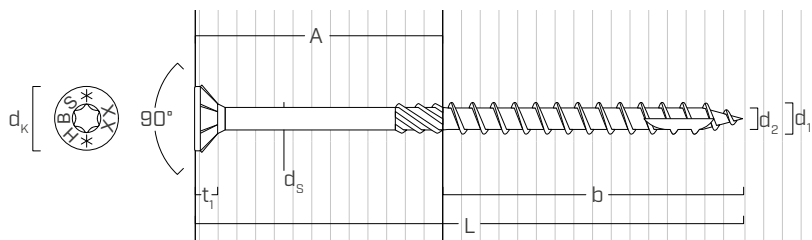


^ Fijación de viga de solera de una estructura de entramado.



> Fijación de un vallado en el exterior.

■ GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS



Diámetro nominal	d_1	[mm]	4,5	5	6	8
Diámetro cabeza	d_k	[mm]	9,00	10,00	12,00	14,50
Diámetro núcleo	d_2	[mm]	2,80	3,40	3,95	5,40
Diámetro cuello	d_s	[mm]	3,15	3,65	4,30	5,80
Espesor cabeza	t_1	[mm]	2,80	3,10	4,50	4,50
Diámetro pre-agujero ⁽¹⁾	d_v	[mm]	2,5	3,0	4,0	5,0
Momento plástico característico	$M_{y,k}$	[Nm]	4,1	5,4	9,5	20,1
Parámetro característico de resistencia a extracción ⁽²⁾	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	11,7	11,7	11,7
Densidad asociada	ρ_a	[kg/m ³]	350	350	350	350
Parámetro característico de penetración de la cabeza ⁽²⁾	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	10,5	10,5	10,5
Densidad asociada	ρ_a	[kg/m ³]	350	350	350	350
Resistencia característica de tracción	$f_{tens,k}$	[kN]	6,4	7,9	11,3	20,1

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

⁽²⁾ Válido para madera de conífera (softwood) - densidad máxima 440 kg/m³.

Para aplicaciones con materiales diferentes (por ejemplo, LVL) o con densidad alta, consultar ETA-11/0030.

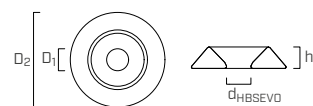
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

d_1 [mm]	CÓDIGO		L [mm]	b [mm]	A [mm]	unid.
4,5 TX 25	HBSEVO4545	NEW	45	30	15	400
	HBSEVO4550	NEW	50	30	20	200
	HBSEVO4560	NEW	60	35	25	200
	HBSEVO4570	NEW	70	40	30	200
5 TX 25	HBSEVO550	NEW	50	34	16	200
	HBSEVO560	NEW	60	30	30	200
	HBSEVO570	NEW	70	35	35	100
	HBSEVO580		80	40	40	100
	HBSEVO590		90	45	45	100
	HBSEVO5100		100	50	50	100
	HBSEVO660	NEW	60	30	30	100
6 TX 30	HBSEVO670	NEW	70	40	30	100
	HBSEVO680		80	40	40	100
	HBSEVO6100		100	50	50	100
	HBSEVO6120		120	60	60	100
	HBSEVO6140		140	75	65	100
	HBSEVO6160		160	75	85	100
	HBSEVO6180		180	75	105	100
	HBSEVO6200		200	75	125	100

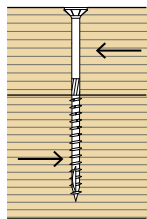
d_1 [mm]	CÓDIGO		L [mm]	b [mm]	A [mm]	unid.
8 TX 40	HBSEVO8100		100	52	48	100
	HBSEVO8120		120	60	60	100
	HBSEVO8140		140	60	80	100
	HBSEVO8160		160	80	80	100
	HBSEVO8180		180	80	100	100
	HBSEVO8200		200	80	120	100
	HBSEVO8220		220	80	140	100
	HBSEVO8240		240	80	160	100
	HBSEVO8260	NEW	260	80	180	100
	HBSEVO8280		280	80	200	100
	HBSEVO8300	NEW	300	100	200	100
	HBSEVO8320		320	100	220	100

ARANDELA TORNEADA HUS EVO

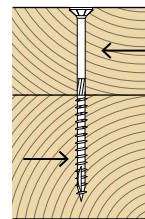
d_{HBSEVO} [mm]	CÓDIGO	D_1 [mm]	D_2 [mm]	h [mm]	unid.
6	HUSEVO6	7,5	20	4,5	100
8	HUSEVO8	8,5	25	5,5	50



DISTANCIA MÍNIMA PARA TORNILLOS SOLICITADOS AL CORTE



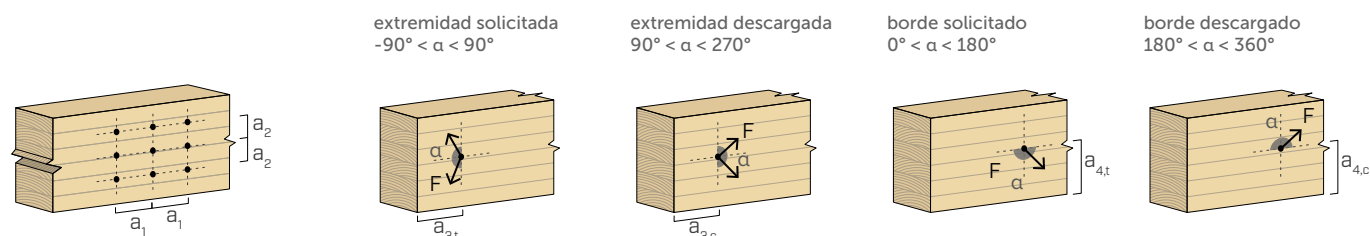
Ángulo entre fuerza y fibras $\alpha = 0^\circ$



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

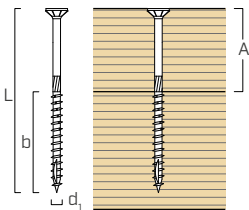
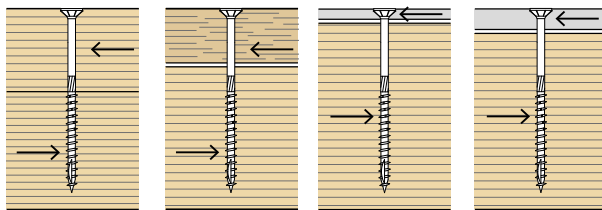
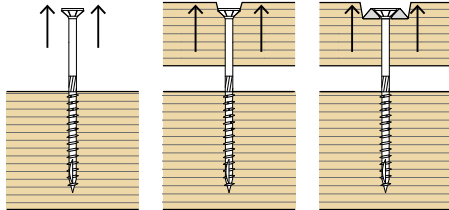
		TORNILLOS INSERTADOS CON PRE-AGUJERO						TORNILLOS INSERTADOS CON PRE-AGUJERO					
d ₁	[mm]	4,5		5		6	8	4,5		5		6	8
a ₁	[mm]	5·d	23	5·d	25	30	40	4·d	18	4·d	20	24	32
a ₂	[mm]	3·d	14	3·d	15	18	24	4·d	18	4·d	20	24	32
a _{3,t}	[mm]	12·d	54	12·d	60	72	96	7·d	32	7·d	35	42	56
a _{3,c}	[mm]	7·d	32	7·d	35	42	56	7·d	32	7·d	35	42	56
a _{4,t}	[mm]	3·d	14	3·d	15	18	24	5·d	23	7·d	35	42	56
a _{4,c}	[mm]	3·d	14	3·d	15	18	24	3·d	14	3·d	15	18	24
		TORNILLOS INSERTADOS SIN PRE-AGUJERO						TORNILLOS INSERTADOS SIN PRE-AGUJERO					
d ₁	[mm]	4,5		5		6	8	4,5		5		6	8
a ₁	[mm]	10·d	45	12·d	60	72	96	5·d	23	5·d	25	30	40
a ₂	[mm]	5·d	23	5·d	25	30	40	5·d	23	5·d	25	30	40
a _{3,t}	[mm]	15·d	68	15·d	75	90	120	10·d	45	10·d	50	60	80
a _{3,c}	[mm]	10·d	45	10·d	50	60	80	10·d	45	10·d	50	60	80
a _{4,t}	[mm]	5·d	23	5·d	25	30	40	7·d	32	10·d	50	60	80
a _{4,c}	[mm]	5·d	23	5·d	25	30	40	5·d	23	5·d	25	30	40

d = diámetro nominal tornillo



NOTAS:

- Las distancias mínimas están en línea con la norma EN 1995:2014 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 uniones con elementos de abeto de Douglas, las separaciones y distancias mínimas paralelas a la fibra deben multiplicarse por un coeficiente 1,5.
- En el caso de unión acero-madera las separaciones mínimas (a_1 , a_2) pueden ser multiplicadas por un coeficiente 0,7.
- En el caso de unión panel-madera, las separaciones mínimas (a_1 , a_2) pueden ser multiplicadas por un coeficiente 0,85.

					CORTE				TRACCIÓN			
geometría					madera-madera	panel-madera ⁽¹⁾	acero-madera placa fina ⁽²⁾	acero-madera placa gruesa ⁽³⁾	extracción de la rosca ⁽⁴⁾	penetración cabeza ⁽⁵⁾	penetración cabeza con arandela ⁽⁵⁾	
												
d ₁	L	b	A	R _{V,k}	R _{V,k}	R _{V,k}	R _{V,k}	R _{ax,k}	R _{head,k}	R _{head,k}		
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]		
4,5	45	30	15	1,02	S _{PAN} = 15 mm	1,08	S _{PLATE} = 2,25 mm	1,92	1,83	0,98	-	
	50	30	20	1,14		1,08		1,92	1,83	0,98	-	
	60	35	25	1,27		1,08		2,00	2,13	0,98	-	
	70	40	30	1,28		1,08		2,07	2,44	0,98	-	
5	50	34	16	1,21	S _{PAN} = 15 mm	1,22	S _{PLATE} = 2,5 mm	2,32	2,30	1,21	-	
	60	30	30	1,54		1,22		2,25	2,03	1,21	-	
	70	35	35	1,54		1,22		2,33	2,37	1,21	-	
	80	40	40	1,54		1,22		2,42	2,71	1,21	-	
	90	45	45	1,54		1,22		2,51	3,05	1,21	-	
	100	50	50	1,54		1,22		2,59	3,38	1,21	-	
6	60	30	30	1,94	S _{PAN} = 18 mm	1,67	S _{PLATE} = 3,0 mm	3,07	2,44	1,75	4,86	
	70	40	30	2,02		1,67		3,28	3,25	1,75	4,86	
	80	40	40	2,18		1,67		3,28	3,25	1,75	4,86	
	100	50	50	2,18		1,67		3,48	4,06	1,75	4,86	
	120	60	60	2,18		1,67		3,68	4,87	1,75	4,86	
	140	75	65	2,18		1,67		3,99	6,09	1,75	4,86	
	160	75	85	2,18		1,67		3,99	6,09	1,75	4,86	
	180	75	105	2,18		1,67		3,99	6,09	1,75	4,86	
	200	75	125	2,18		1,67		3,99	6,09	1,75	4,86	

NOTAS:

- (1) Las resistencias características al corte son evaluadas considerando un panel OSB3 u OSB4 conforme a EN 300 o un panel de partículas conforme a EN 312 de espesor S_{SPAN}.
- (2) Las resistencias características al corte son evaluadas considerando el caso de placa fina (S_{PLATE} ≤ 0,5 d₁).
- (3) Las resistencias características al corte son evaluadas considerando el caso de placa gruesa (S_{PLATE} ≥ d₁).
- (4) 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.
- (5) La resistencia axial de penetración de la cabeza, con y sin arandela, ha sido evaluada sobre el elemento de madera.

En el caso de conexiones acero-madera generalmente es vinculante la resistencia a tracción del acero con respecto a la separación o a la penetración de la cabeza.

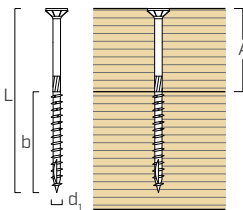
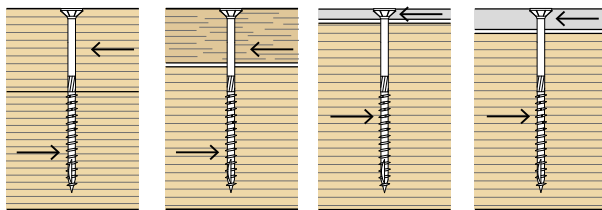
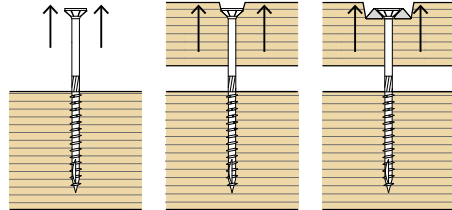
PRINCIPIOS GENERALES:

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 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 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 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 ρ_k = 420 kg/m³.
- 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 el software MyProject (www.roteblaas.es).

				CORTE				TRACCIÓN			
geometría				madera-madera	panel-madera ⁽¹⁾	acero-madera placa fina ⁽²⁾	acero-madera placa gruesa ⁽³⁾	extracción de la rosca ⁽⁴⁾	penetración cabeza ⁽⁵⁾	penetración cabeza con arandela ⁽⁵⁾	
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	
8	100	52	48	3,44	2,64	4,21	5,37	5,63	2,55	7,59	
	120	60	60	3,44	2,64	4,43	5,59	6,50	2,55	7,59	
	140	60	80	3,44	2,64	4,43	5,59	6,50	2,55	7,59	
	160	80	80	3,44	2,64	4,97	6,13	8,66	2,55	7,59	
	180	80	100	3,44	2,64	4,97	6,13	8,66	2,55	7,59	
	200	80	120	3,44	2,64	4,97	6,13	8,66	2,55	7,59	
	220	80	140	3,44	2,64	4,97	6,13	8,66	2,55	7,59	
	240	80	160	3,44	2,64	4,97	6,13	8,66	2,55	7,59	
	260	80	180	3,44	2,64	4,97	6,13	8,66	2,55	7,59	
	280	80	200	3,44	2,64	4,97	6,13	8,66	2,55	7,59	
	300	100	200	3,44	2,64	5,51	6,67	10,83	2,55	7,59	
	320	100	220	3,44	2,64	5,51	6,67	10,83	2,55	7,59	

NOTAS:

- (1) Las resistencias características al corte son evaluadas considerando un panel OSB3 u OSB4 conforme a EN 300 o un panel de partículas conforme a EN 312 de espesor S_{PAN} .
- (2) Las resistencias características al corte son evaluadas considerando el caso de placa fina ($S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$).
- (3) Las resistencias características al corte son evaluadas considerando el caso de placa gruesa ($S_{PLATE} \geq d_1$).
- (4) 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.
- (5) La resistencia axial de penetración de la cabeza, con y sin arandela, ha sido evaluada sobre el elemento de madera.

En el caso de conexiones acero-madera generalmente es vinculante la resistencia a tracción del acero con respecto a la separación o a la penetración de la cabeza.

PRINCIPIOS GENERALES:

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 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 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 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 $\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3$.
- 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 el software MyProject (www.roteblaas.es).