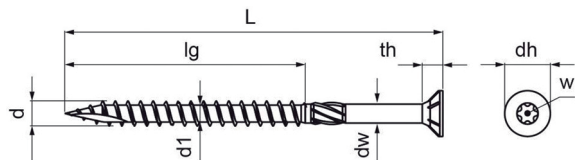




VBUPRO. Tornillo VBU-PRO



> CERTIFICADOS



Referencia		Diámetro	Longitud	lg~	d1	dw	w	dh	th
Bicro	Zincado	Ø	L						
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
VBUPRO30016 (1)(2)	VBUPRO30016ZN (1)(2)	3	16	16	2,1	2,3	T-10	5,7	2
VBUPRO30020 (1)(2)	VBUPRO30020ZN (1)(2)	3	20	20	2,1	2,3	T-10	5,7	2
VBUPRO30025 (1)(2)	VBUPRO30025ZN (1)(2)	3	25	25	2,1	2,3	T-10	5,7	2
VBUPRO30030 (1)(2)	VBUPRO30030ZN (1)(2)	3	30	30	2,1	2,3	T-10	5,7	2
VBUPRO30035 (1)(2)	VBUPRO30035ZN (1)(2)	3	35	35	2,1	2,3	T-10	5,7	2
VBUPRO30040 (1)(2)	VBUPRO30040ZN (1)(2)	3	40	40	2,1	2,3	T-10	5,7	2
VBUPRO35016 (1)(2)	VBUPRO35016ZN (1)(2)	3,5	16	16	2,4	2,6	T-15	6,9	2,5
VBUPRO35018 (1)(2)	VBUPRO35018ZN (1)(2)	3,5	18	18	2,4	2,6	T-15	6,9	2,5
VBUPRO35020 (1)(2)	VBUPRO35020ZN (1)(2)	3,5	20	20	2,4	2,6	T-15	6,9	2,5
VBUPRO35025 (1)(2)	VBUPRO35025ZN (1)(2)	3,5	25	25	2,4	2,6	T-15	6,9	2,5
VBUPRO35030 (1)(2)	VBUPRO35030ZN (1)(2)	3,5	30	30	2,4	2,6	T-15	6,9	2,5
VBUPRO35035 (1)(2)	VBUPRO35035ZN (1)(2)	3,5	35	35	2,4	2,6	T-15	6,9	2,5
VBUPRO35040 (1)(2)	VBUPRO35040ZN (1)(2)	3,5	40	30	2,4	2,6	T-15	6,9	2,5
VBUPRO35045 (1)(2)	VBUPRO35045ZN (1)(2)	3,5	45	30	2,4	2,6	T-15	6,9	2,5
VBUPRO35050 (1)(2)	VBUPRO35050ZN (1)(2)	3,5	50	30	2,4	2,6	T-15	6,9	2,5
VBUPRO40016 (1)	VBUPRO40016ZN (1)	4	16	16	2,7	2,9	T-20	7,9	2,9
VBUPRO40020 (1)	VBUPRO40020ZN (1)	4	20	20	2,7	2,9	T-20	7,9	2,9
VBUPRO40025 (1)	VBUPRO40025ZN (1)	4	25	25	2,7	2,9	T-20	7,9	2,9
VBUPRO40030 (1)	VBUPRO40030ZN (1)	4	30	30	2,7	2,9	T-20	7,9	2,9
VBUPRO40035 (1)	VBUPRO40035ZN (1)	4	35	35	2,7	2,9	T-20	7,9	2,9
VBUPRO40040 (1)	VBUPRO40040ZN (1)	4	40	30	2,7	2,9	T-20	7,9	2,9
VBUPRO40045	VBUPRO40045ZN	4	45	30	2,7	2,9	T-20	7,9	2,9
VBUPRO40050	VBUPRO40050ZN	4	50	30	2,7	2,9	T-20	7,9	2,9
VBUPRO40060	VBUPRO40060ZN	4	60	40	2,7	2,9	T-20	7,9	2,9
VBUPRO40070	VBUPRO40070ZN	4	70	40	2,7	2,9	T-20	7,9	2,9
VBUPRO40080	VBUPRO40080ZN	4	80	40	2,7	2,9	T-20	7,9	2,9
VBUPRO45020 (1)	VBUPRO45020ZN (1)	4,5	20	20	3,0	3,3	T-25	8,9	3,4
VBUPRO45025 (1)	VBUPRO45025ZN (1)	4,5	25	25	3,0	3,3	T-25	8,9	3,4
VBUPRO45030 (1)	VBUPRO45030ZN (1)	4,5	30	30	3,0	3,3	T-25	8,9	3,4
VBUPRO45035 (1)	VBUPRO45035ZN (1)	4,5	35	35	3,0	3,3	T-25	8,9	3,4
VBUPRO45040 (1)	VBUPRO45040ZN (1)	4,5	40	30	3,0	3,3	T-25	8,9	3,4



VBUPRO45045	VBUPRO45045ZN	4,5	45	30	3,0	3,3	T-25	8,9	3,4
VBUPRO45050	VBUPRO45050ZN	4,5	50	30	3,0	3,3	T-25	8,9	3,4
VBUPRO45060	VBUPRO45060ZN	4,5	60	40	3,0	3,3	T-25	8,9	3,4
VBUPRO45070	VBUPRO45070ZN	4,5	70	40	3,0	3,3	T-25	8,9	3,4
VBUPRO45080	VBUPRO45080ZN	4,5	80	40	3,0	3,3	T-25	8,9	3,4
VBUPRO50020 (1)	VBUPRO50020ZN (1)	5	20	20	3,4	3,6	T-25	9,6	3,4
VBUPRO50025 (1)	VBUPRO50025ZN (1)	5	25	25	3,4	3,6	T-25	9,6	3,4
VBUPRO50030 (1)	VBUPRO50030ZN (1)	5	30	30	3,4	3,6	T-25	9,6	3,4
VBUPRO50035 (1)	VBUPRO50035ZN (1)	5	35	35	3,4	3,6	T-25	9,6	3,4
VBUPRO50040 (1)	VBUPRO50040ZN (1)	5	40	30	3,4	3,6	T-25	9,6	3,4
VBUPRO50045	VBUPRO50045ZN	5	45	30	3,4	3,6	T-25	9,6	3,4
VBUPRO50050	VBUPRO50050ZN	5	50	30	3,4	3,6	T-25	9,6	3,4
VBUPRO50060	VBUPRO50060ZN	5	60	40	3,4	3,6	T-25	9,6	3,4
VBUPRO50070	VBUPRO50070ZN	5	70	40	3,4	3,6	T-25	9,6	3,4
VBUPRO50080	VBUPRO50080ZN	5	80	40	3,4	3,6	T-25	9,6	3,4
VBUPRO50090	VBUPRO50090ZN	5	90	40	3,4	3,6	T-25	9,6	3,4
VBUPRO50100	VBUPRO50100ZN	5	100	60	3,4	3,6	T-25	9,6	3,4
VBUPRO50120	VBUPRO50120ZN	5	120	60	3,4	3,6	T-25	9,6	3,4
VBUPRO60040 (1)	VBUPRO60040ZN (1)	6	40	30	4,0	4,4	T-30	11,7	3,8
VBUPRO60050	VBUPRO60050ZN	6	50	30	4,0	4,4	T-30	11,7	3,8
VBUPRO60060	VBUPRO60060ZN	6	60	40	4,0	4,4	T-30	11,7	3,8
VBUPRO60070	VBUPRO60070ZN	6	70	40	4,0	4,4	T-30	11,7	3,8
VBUPRO60090	VBUPRO60090ZN	6	90	40	4,0	4,4	T-30	11,7	3,8
VBUPRO60110	VBUPRO60110ZN	6	110	70	4,0	4,4	T-30	11,7	3,8
VBUPRO60130	VBUPRO60130ZN	6	130	70	4,0	4,4	T-30	11,7	3,8
VBUPRO60150	VBUPRO60150ZN	6	150	70	4,0	4,4	T-30	11,7	3,8

(1) Tornillo sin fresa central.

(2) Tornillo sin fresa en la punta.

> CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Material	Acero al carbono cl.9.8* EN ISO 898/1
Recubrimiento	Zincado blanco $\geq 8\mu\text{m}$ ISO 4042

Prestaciones EN14592:2008 + A1:2012		Ø	3	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
Momento de rendimiento característico	My, k	Nmm	1921	2297	3553	5969	5969	5969
Resistencia característica a tracción	ftens, k	kN	3,19	3,81	5,55	7,10	9,54	14,26
Resistencia característica a torsión	ftor, k	Nm	1,88	2,44	3,59	4,47	6,43	11,72
Parámetro característico a extracción	fax, k	N/mm ²	17,23	16,94	16,53	16,42	16,21	15,35
Densidad característica madera asociada a fax,k	pa, fax, k	kg/m ³	350					
Parámetro característico de tracción de la cabeza	fhead, k	N/mm ²	27,82	27,02	26,76	25,04	23,11	21,97
Densidad característica madera asociada a fhead,k	pa, fhead, k	kg/m ³	350					
Durabilidad EN1995:2014 [EC5]			Clase de protección a la corrosión 1 y 2					

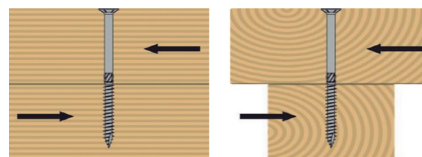
> DISTANCIAS MÍNIMAS DE INSTALACIÓN PARA TORNILLOS CON CARGA AXIAL

	Ø	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
a1	mm	21	25	28	32	35	42
a2	mm	15	18	20	23	25	30
a1, CG	mm	30	35	40	45	50	60
a2, CG	mm	12	14	16	18	20	24

- Las distancias mínimas para tornillos con carga axial se determinan según EN 1995-1-1: 2014 y son independientes del ángulo de inserción del tornillo con respecto a las fibras.

> DISTANCIAS MÍNIMAS DE INSTALACIÓN PARA TORNILLOS CON CARGA LATERAL

Ángulo entre fuerza y las fibras de la madera	a=0°
Ángulo entre fuerza y las fibras de la madera	a=90°



Ø		Sin taladro											
		$\alpha=0^\circ$						$\alpha=90^\circ$					
		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
a1	mm	30	35	40	45	60	72	15	18	20	23	25	30
a2	mm	15	18	20	23	25	30	15	18	20	23	25	30
dp	mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ø		Con taladro											
		$\alpha=0^\circ$						$\alpha=90^\circ$					
		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
a1	mm	15	18	20	23	25	30	12	14	16	18	20	24
a2	mm	9	11	12	14	15	18	12	14	16	18	20	24
dp	mm	2	2	2,5	3	3	4	2	2	2,5	3	3	4

- dp = diámetro de agujero.

Ø		Sin taladro											
		$\alpha=0^\circ$						$\alpha=90^\circ$					
		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
a3, t	mm	45	53	60	68	75	90	30	35	40	45	50	60
a3, c	mm	30	35	40	45	50	60	30	35	40	45	50	60
a4, t	mm	15	18	20	23	25	30	21	25	28	32	50	60
a4, c	mm	15	18	20	23	25	30	15	18	20	23	25	30
dp	mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ø		Con taladro											
		$\alpha=0^\circ$						$\alpha=90^\circ$					
		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
a3, t	mm	36	42	48	54	60	72	21	25	28	32	35	42
a3, c	mm	21	25	28	32	35	42	21	25	28	32	35	42
a4, t	mm	9	11	12	14	15	18	15	18	20	23	35	42
a4, c	mm	9	11	12	14	15	18	9	11	12	14	15	18
dp	mm	2	2	2,5	3	3	4	2	2	2,5	3	3	4

- dp = diámetro de agujero.

► RESISTENCIA CARACTERÍSTICA

Método de cálculo EN1995-1-1:2014

Datos de instalación				CORTANTE			TRACCIÓN	
	L	lef=lg	hwI	Madera - madera	Acero - madera		Extracción rosca	Penetración cabeza / extracción rosca
	mm	mm	mm	FV,Rk ⁽¹⁾	FV,Rk ⁽²⁾		Fax,Rk	Fhead,Rk
Ø	1,5	1,5	1,5	kN	kN		kN	kN
	mm	mm	mm	α=0°- 0° / 90°- 90°	ts	α=0° / 90°		
3	16	10	6	0,38c / 0,30a	1,5 mm	0,41a / 0,29a	0,55	0,55
	20	13	7	0,49a / 0,35a		0,52a / 0,37a	0,72	0,72
	25	15	10	0,58c / 0,48c		0,66a / 0,48a	0,83	0,83
	30	20	10	0,66d / 0,51a		0,80a / 0,58a	1,10	0,96
	35	25	10	0,66d / 0,51a		0,81b / 0,68a	1,38	0,96
	40	30	10	0,66d / 0,51a		0,81b / 0,72b	1,66	0,96
3,5	16	10	6	0,43c / 0,34a	2 mm	0,44a / 0,32a	0,63	0,63
	18	11	7	0,48c / 0,39c		0,51a / 0,36a	0,70	0,70
	20	10	10	0,49c / 0,39c		0,57a / 0,41a	0,63	0,63
	25	15	10	0,66c / 0,54c		0,73a / 0,52a	0,95	0,95
	30	20	10	0,79 / 0,57		0,88 / 0,64	1,27	1,27
	35	25	10	0,79a / 0,57a		0,98b / 0,75a	1,58	1,37
	40	30	10	0,79a / 0,57a		0,98b / 0,86a	1,90	1,37
	45	30	15	0,91d / 0,79d		0,98b / 0,86a	1,90	1,37
4	50	30	20	1,01d / 0,85d		0,98b / 0,86a	1,90	1,37
	16	10	6	0,48c / 0,38a	2 mm	0,49a / 0,35a	0,71	0,71
	20	13	7	0,61a / 0,44a		0,63a / 0,45a	0,92	0,92
	25	15	10	0,73c / 0,60c		0,81a / 0,58a	1,06	1,06
	30	20	10	0,88a / 0,63a		0,98a / 0,71a	1,41	1,41
	35	25	10	0,88a / 0,63a		1,16a / 0,83a	1,77	1,77
	40	30	10	0,88a / 0,63a		1,29b / 0,96b	2,12	1,78
	45	30	15	1,13d / 0,94a		1,29b / 0,96b	2,12	1,78
	50	30	20	1,23d / 1,06d		1,29b / 0,96b	2,12	1,78
	60	40	20	1,23d / 1,06d		1,29b / 1,15b	2,82	1,78
	70	40	30	1,35f / 1,22f		1,29b / 1,15b	2,82	1,78
4,5	80	40	40	1,35f / 1,22f		1,29b / 1,15b	2,82	1,78
	20	13	7	0,70a / 0,50a	2,5 mm	0,70a / 0,50a	1,03	1,03
	25	15	10	0,83c / 0,68c		0,89a / 0,64a	1,18	1,18
	30	20	10	0,99a / 0,71a		1,09a / 0,78a	1,58	1,58
	35	25	10	0,99a / 0,71a		1,29a / 0,92a	1,97	1,97
	40	30	10	0,99a / 0,71a		1,49a / 1,07a	2,37	2,12
	45	30	15	1,41d / 1,07a		1,69a / 1,21a	2,37	2,12
	50	30	20	1,51d / 1,29c		1,74b / 1,35a	2,37	2,12
	60	40	20	1,51d / 1,30d		1,74b / 1,54b	3,16	2,12
	70	40	30	1,77d / 1,47d		1,74b / 1,54b	3,16	2,12
	80	40	40	1,78f / 1,59f		1,74b / 1,54b	3,16	2,12



Datos de instalación				CORTANTE			TRACCIÓN	
Ø	L	lef=lg	hwl	Madera - madera	Acero - madera		Extracción rosca	Penetración cabeza / extracción rosca
	mm	mm	mm	FV,Rk ⁽¹⁾	FV,Rk ⁽²⁾		Fax,Rk	Fhead,Rk
	mm	mm	mm	kN	kN		kN	kN
				α=0°- 0° / 90°- 90°	ts	α=0° / 90°		
5	20	13	7	0,76a / 0,54a	2,5 mm	0,76a / 0,54a	1,13	1,13
	25	15	10	0,90c / 0,74c		0,97a / 0,69a	1,30	1,30
	30	20	10	1,08a / 0,77a		1,19a / 0,85a	1,73	1,73
	35	25	10	1,08a / 0,77a		1,41a / 1,00a	2,16	2,16
	40	30	10	1,08a / 0,77a		1,62a / 1,16a	2,60	2,27
	45	30	15	1,60d / 1,16a		1,84a / 1,31a	2,60	2,27
	50	30	20	1,70 / 1,39		2,05 / 1,46	2,60	2,27
	60	40	20	1,70d / 1,46d		2,10b / 1,77a	3,46	2,27
	70	40	30	1,97d / 1,63d		2,10b / 1,77a	3,46	2,27
	80	40	40	2,07f / 1,84f		2,10b / 1,77a	3,46	2,27
	90	40	50	2,07f / 1,84f		2,10b / 1,77a	3,46	2,27
	100	60	40	2,07f / 1,84f		2,10b / 1,87b	5,19	2,27
6	120	60	60	2,07f / 1,84f	3 mm	2,10b / 1,87b	5,19	2,27
	40	30	10	1,31a / 0,93a		1,94a / 1,37a	2,95	2,95
	50	30	20	2,14c / 1,73c		2,46a / 1,74b	2,95	2,95
	60	40	20	2,31d / 1,85a		2,98b / 2,11a	3,93	3,21
	70	40	30	2,60d / 2,17c		2,98b / 2,11a	3,93	3,21
	90	40	50	2,92f / 2,42e		2,98b / 2,11a	3,93	3,21
	110	70	40	2,92f / 2,42e		2,98b / 2,64b	6,89	3,21
	130	70	60	2,92f / 2,42e		2,98b / 2,64b	6,89	3,21
	150	70	80	2,92f / 2,42e		2,98b / 2,64b	6,89	3,21

• 1 kN = 100 kgf.

• (1) La letra subíndice después del valor numérico indica el modo de ruptura con referencia a §8.2.2 de la norma EN1995:2014.

• (2) La letra subíndice después del valor numérico indica el modo de ruptura con referencia a §8.2.3 de la norma EN1995:2014.

• Los valores de resistencia característica se han calculado en base a los requisitos certificados EN14592, con las siguientes condiciones:

- protección y método de cálculo norma EN1995-1-1:2014 [Eurocode 5];
- densidad de la madera $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$, ejemplo madera maciza C30 norma EN338:2016 o laminada GL24h÷GL28c norma EN14080:2013¹⁾;
- tornillo instalado a **90° respetando la dirección de la fibra de la madera**;
- tornillo instalado sin taladro previo;
- rosca totalmente insertada en la madera.



> CARGAS DE DISEÑO

- Las cargas de diseño se calculan utilizando los factores de seguridad parciales γ (y el factor k_{mod}) según se informa en los Eurocódigos pertinentes o en los códigos de diseño nacionales en uso.
- El diseño de los elementos de madera debe realizarse por separado.
- La carga final de diseño será el valor mínimo entre los calculados a continuación respecto a los diferentes componentes del sistema de fijación.

CORTANTE		TRACCIÓN	
FV, Rd =	$\frac{FV, Rk}{\gamma M(T)} \cdot k_{mod}$		
		$\frac{Fax, Rk}{\gamma M(T)} \cdot k_{mod}$	
		$\frac{Fhead, Rk}{\gamma M(T)} \cdot k_{mod}$	
		$\frac{ftens, k}{\gamma M2}$	

> Códigos del método de diseño para la conexión

Método de diseño	Madera		Acero
Estático	EN1995-1-1	NTC	EN1993-1-1 [NTC]
Coefficiente de seguridad	$\gamma M(T) = 1,3$	$\gamma M(T) = 1,5$	$\gamma M2 = 1,25$
Factor de carga-duración	$k_{mod} = 0,7^{(1)}$		-
Sísmico	EN1998-1-1 [NTC]		EN1998-1-1 [NTC]

- (1) El valor se refiere a acción a largo plazo y clase de servicio 1-2; para otros casos, consulte EN1995-1-1 y [NTC] = Normas Técnicas de Construcción.

> CARGAS ADMISIBLES

- Las cargas recomendadas de un solo conector se pueden calcular de la siguiente manera:

CORTANTE		TRACCIÓN	
FV, amm =	$\frac{FV, Rk}{\gamma M(T) \cdot \gamma Q} \cdot k_{mod}$		
		$\frac{Fax, Rk}{\gamma M(T)} \cdot k_{mod}$	
		$\frac{Fhead, Rk}{\gamma M(T)} \cdot k_{mod}$	
		$\frac{ftens, k}{\gamma M2}$	

con $\gamma Q = 1,5$

- Los valores de carga solo son válidos si la instalación se ha realizado correctamente. El ingeniero es responsable del diseño y cálculo de la fijación.