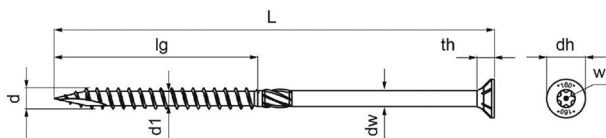




FMW. Tornillo FM-WOOD Pro



> CERTIFICADOS



Referencia	Diámetro	Longitud	lg~	d1	dw	w	dh	th
Bicro	Ø	L	mm	mm	mm	mm	mm	mm
FMW06080	6	80	50	3,9	4,3	T-30	11,7	~5
FMW06100	6	100	50	3,9	4,3	T-30	11,7	~5
FMW06120	6	120	75	3,9	4,3	T-30	11,7	~5
FMW06140	6	140	75	3,9	4,3	T-30	11,7	~5
FMW06160	6	160	75	3,9	4,3	T-30	11,7	~5
FMW06180	6	180	75	3,9	4,3	T-30	11,7	~5
FMW06200	6	200	75	3,9	4,3	T-30	11,7	~5
FMW06220	6	220	75	3,9	4,3	T-30	11,7	~5
FMW06240	6	240	75	3,9	4,3	T-30	11,7	~5
FMW06260	6	260	75	3,9	4,3	T-30	11,7	~5
FMW06280	6	280	75	3,9	4,3	T-30	11,7	~5
FMW06300	6	300	75	3,9	4,3	T-30	11,7	~5
FMW08080	8	80	52	5,4	5,8	T-40	14,5	~6
FMW08090	8	90	52	5,4	5,8	T-40	14,5	~6
FMW08100	8	100	52	5,4	5,8	T-40	14,5	~6
FMW08120	8	120	80	5,4	5,8	T-40	14,5	~6
FMW08140	8	140	80	5,4	5,8	T-40	14,5	~6
FMW08160	8	160	80	5,4	5,8	T-40	14,5	~6
FMW08180	8	180	80	5,4	5,8	T-40	14,5	~6
FMW08200	8	200	80	5,4	5,8	T-40	14,5	~6
FMW08220	8	220	80	5,4	5,8	T-40	14,5	~6
FMW08240	8	240	80	5,4	5,8	T-40	14,5	~6
FMW08260	8	260	80	5,4	5,8	T-40	14,5	~6
FMW08280	8	280	80	5,4	5,8	T-40	14,5	~6
FMW08300	8	300	80	5,4	5,8	T-40	14,5	~6
FMW08320	8	320	80	5,4	5,8	T-40	14,5	~6
FMW08340	8	340	80	5,4	5,8	T-40	14,5	~6
FMW08360	8	360	80	5,4	5,8	T-40	14,5	~6
FMW08380	8	380	80	5,4	5,8	T-40	14,5	~6
FMW08400	8	400	80	5,4	5,8	T-40	14,5	~6
FMW08460	8	460	80	5,4	5,8	T-40	14,5	~6



FMW08500	8	500	80	5,4	5,8	T-40	14,5	~6
FMW10080	10	80	52	6,4	7,0	T-40	18	~8
FMW10100	10	100	52	6,4	7,0	T-40	18	~8
FMW10120	10	120	80	6,4	7,0	T-40	18	~8
FMW10140	10	140	80	6,4	7,0	T-40	18	~8
FMW10160	10	160	80	6,4	7,0	T-40	18	~8
FMW10180	10	180	80	6,4	7,0	T-40	18	~8
FMW10200	10	200	80	6,4	7,0	T-40	18	~8
FMW10220	10	220	80	6,4	7,0	T-40	18	~8
FMW10240	10	240	80	6,4	7,0	T-40	18	~8
FMW10260	10	260	80	6,4	7,0	T-40	18	~8
FMW10280	10	280	80	6,4	7,0	T-40	18	~8
FMW10300	10	300	80	6,4	7,0	T-40	18	~8
FMW10320	10	320	80	6,4	7,0	T-40	18	~8
FMW10340	10	340	80	6,4	7,0	T-40	18	~8
FMW10360	10	360	80	6,4	7,0	T-40	18	~8
FMW10380	10	380	80	6,4	7,0	T-40	18	~8
FMW10400	10	400	80	6,4	7,0	T-40	18	~8
FMW12160	12	160	80	7,0	8,0	T-50	21	~9
FMW12180	12	180	80	7,0	8,0	T-50	21	~9
FMW12200	12	200	80	7,0	8,0	T-50	21	~9
FMW12220	12	220	80	7,0	8,0	T-50	21	~9
FMW12240	12	240	80	7,0	8,0	T-50	21	~9
FMW12280	12	280	80	7,0	8,0	T-50	21	~9
FMW12320	12	320	120	7,0	8,0	T-50	21	~9
FMW12360	12	360	120	7,0	8,0	T-50	21	~9
FMW12400	12	400	120	7,0	8,0	T-50	21	~9

> 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	6	8	10	12
Momento de rendimiento característico	My, k	Nmm		14380	27348	31784	48324
Resistencia característica a tracción	ftens, k	kN		10,71	21,14	25,49	39,02
Resistencia característica a torsión	ftor, k	Nm		9,52	27,88	42,15	59,42
Parámetro característico a extracción	fax, k	N/mm ²		16,22	15,12	14,06	13,90
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		22,80	21,74	21,01	21,25
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			



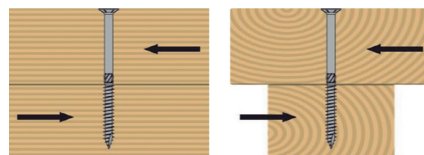
> DISTANCIAS MÍNIMAS DE INSTALACIÓN PARA TORNILLOS CON CARGA AXIAL

	Ø	6	8	10	12
a1	mm	42	56	70	84
a2	mm	30	40	50	60
a1, CG	mm	60	80	100	120
a2, CG	mm	24	32	40	48

- 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	$\alpha=0^\circ$
Ángulo entre fuerza y las fibras de la madera	$\alpha=90^\circ$



Ø		Sin taladro		Con taladro							
		α=0°	α=90°	α=0°				α=90°			
				6	8	10	12	6	8	10	12
a1	mm	72	30	30	50	50	60	24	32	40	48
a2	mm	30	30	18	32	40	48	24	32	40	48
dp	mm	-	-	3,5	5,0	6	7	3,5	5,0	6,0	7,0

Ø		Sin taladro		Con taladro			
		6		6	8	10	12
a3, t	mm	90		72	80	80	84
a3, c	mm	60		42	56	70	84
a4, t	mm	60		42	32	40	48
a4,c	mm	30		18	24	30	36
dp	mm	-		3,5	5,0	6	7

- dp = diámetro de agujero.
- Las distancias mínimas para los tornillos cargados a cortante se determinan según la norma EN 1995-1-1:2014 con densidad $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.



> RESISTENCIA CARACTERÍSTICA

Método de cálculo EN1995-1-1:2014

Datos de instalación				CORTANTE			TRACCIÓN	
Ø	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
	mm	mm	mm	kN	kN		kN	kN
				$\alpha=0^\circ - 0^\circ / 90^\circ - 90^\circ$	ts	$\alpha=0^\circ / 90^\circ$		
6	80	50	30	2,64d / 2,23d	3 mm	3,06b / 2,71b	5,20	3,33
	100	50	50	3,04f / 2,69f		3,06b / 2,71b	5,20	3,33
	120	75	45	3,04f / 2,58d		3,06b / 2,71b	7,80	3,33
	140	75	65	3,04f / 2,58d		3,06b / 2,71b	7,80	3,33
	160	75	85	3,04f / 2,58d		3,06b / 2,71b	7,80	3,33
	180	75	105	3,04f / 2,58d		3,06b / 2,71b	7,80	3,33
	200	75	125	3,04f / 2,58d		3,06b / 2,71b	7,80	3,33
	220	75	145	3,04f / 2,58d		3,06b / 2,71b	7,80	3,33
	240	75	165	3,04f / 2,58d		3,06b / 2,71b	7,80	3,33
	260	75	185	3,04f / 2,58d		3,06b / 2,71b	7,80	3,33
	280	75	205	3,04f / 2,58d		3,06b / 2,71b	7,80	3,33
	300	75	225	3,04f / 2,58d		3,06b / 2,71b	7,80	3,33
8	80	52	28	3,79d / 3,25d	4 mm	5,04b / 3,60a	6,72	4,88
	90	52	38	4,19d / 3,47c		5,04b / 3,60a	6,72	4,88
	100	52	48	4,65d / 3,68c		5,04b / 3,60a	6,72	4,88
	120	80	40	4,27d / 3,53d		5,04b / 4,45b	10,33	4,88
	140	80	60	4,73f / 4,15f		5,04b / 4,45b	10,33	4,88
	160	80	80	4,73f / 4,15f		5,04b / 4,45b	10,33	4,88
	180	80	100	4,73f / 4,15f		5,04b / 4,45b	10,33	4,88
	200	80	120	4,73f / 4,15f		5,04b / 4,45b	10,33	4,88
	220	80	140	4,73f / 4,15f		5,04b / 4,45b	10,33	4,88
	240	80	160	4,73f / 4,15f		5,04b / 4,45b	10,33	4,88
	260	80	180	4,73f / 4,15f		5,04b / 4,45b	10,33	4,88
	280	80	200	4,73f / 4,15f		5,04b / 4,45b	10,33	4,88
	300	80	220	4,73f / 4,15f		5,04b / 4,45b	10,33	4,88
	320	80	240	4,73f / 4,15f		5,04b / 4,45b	10,33	4,88
	340	80	260	4,73f / 4,15f		5,04b / 4,45b	10,33	4,88
	360	80	280	4,73f / 4,15f		5,04b / 4,45b	10,33	4,88
	380	80	300	4,73f / 4,15f		5,04b / 4,45b	10,33	4,88
	400	80	320	4,73f / 4,15f		5,04b / 4,45b	10,33	4,88
	460	80	380	4,73f / 4,15f		5,04b / 4,45b	10,33	4,88
	500	80	420	4,73f / 4,15f		5,04b / 4,45b	10,33	4,88



Datos de instalación				CORTANTE		TRACCIÓN	
Ø	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
	1,5 mm	1,5 mm	1,5 mm	kN $\alpha=0^\circ - 0^\circ / 90^\circ - 90^\circ$	kN ts $\alpha=0^\circ / 90^\circ$	kN	kN
10	80	52	28	4,86d / 3,90a	6,08 / 4,18	7,81	7,27
	100	52	48	5,89d / 4,71c	6,08 / 4,18	7,81	7,27
	120	80	40	5,44d / 4,53d	6,52 / 5,81	12,01	7,27
	140	80	60	5,95f / 5,24f	6,52 / 5,81	12,01	7,27
	160	80	80	5,95f / 5,24f	6,52 / 5,81	12,01	7,27
	180	80	100	5,95f / 5,24f	6,52 / 5,81	12,01	7,27
	200	80	120	5,95f / 5,24f	6,52 / 5,81	12,01	7,27
	220	80	140	5,95f / 5,24f	6,52 / 5,81	12,01	7,27
	240	80	160	5,95f / 5,24f	6,52 / 5,81	12,01	7,27
	260	80	180	5,95f / 5,24f	6,52 / 5,81	12,01	7,27
	280	80	200	5,95f / 5,24f	6,52 / 5,81	12,01	7,27
	300	80	220	5,95f / 5,24f	6,52 / 5,81	12,01	7,27
	320	80	240	5,95f / 5,24f	6,52 / 5,81	12,01	7,27
	340	80	260	5,95f / 5,24f	6,52 / 5,81	12,01	7,27
	360	80	280	5,95f / 5,24f	6,52 / 5,81	12,01	7,27
	380	80	300	5,95f / 5,24f	6,52 / 5,81	12,01	7,27
	400	80	320	5,95f / 5,24f	6,52 / 5,81	12,01	7,27
12	160	80	80	7,82f / 6,90f	8,76b / 7,83b	14,25	10,01
	180	80	100	7,82f / 6,90f	8,76b / 7,83b	14,25	10,01
	200	80	120	7,82f / 6,90f	8,76b / 7,83b	14,25	10,01
	220	80	140	7,82f / 6,90f	8,76b / 7,83b	14,25	10,01
	240	80	160	7,82f / 6,90f	8,76b / 7,83b	14,25	10,01
	280	80	200	7,82f / 6,90f	8,76b / 7,83b	14,25	10,01
	320	120	200	7,82f / 6,90f	8,76b / 7,83b	21,38	10,01
	360	120	240	7,82f / 6,90f	8,76b / 7,83b	21,38	10,01
	400	120	280	7,82f / 6,90f	8,76b / 7,83b	21,38	10,01

• 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 [Eurocodice 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 =	$\frac{FV, Rk}{\gamma M(T)} \cdot k_{mod}$	$\frac{Fax, Rk}{\gamma M(T)} \cdot k_{mod}$	
		$\frac{Fhead, Rk}{\gamma M(T)} \cdot k_{mod}$	
		$\frac{ftens, k}{\gamma M2}$	
		Fax, Rd = min	

> 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	$\gamma M(T) = 1,3$	$\gamma M(T) = 1,3$	$\gamma M2 = 1,253$
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 =	$\frac{FV, Rk}{\gamma M(T) \cdot \gamma Q} \cdot k_{mod}$	$\frac{Fax, Rk}{\gamma M(T)} \cdot k_{mod}$	
		$\frac{Fhead, Rk}{\gamma M(T)} \cdot k_{mod}$	
		$\frac{ftens, k}{\gamma M2}$	
		Fax, Rd = min	

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.