

WT

Conector de doble rosca

Acero al carbono con revestimiento durocoat

CE
ETA 12/0063

SFS intec

SOPORTE TÉCNICO

Documentación completa y software gratuito en línea



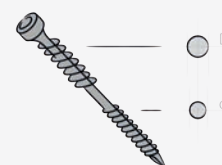
HOMOLOGACIÓN PLUS

Distancias mínimas reducidas y uso también permitido en dirección paralela a la fibra



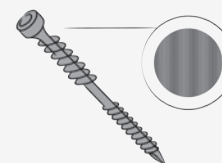
GEOMETRÍA ÓPTIMA

Diámetro y paso diferencial entre las dos roscas que crea un efecto de tiro en la unión



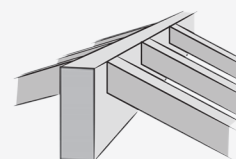
DUROCOAT

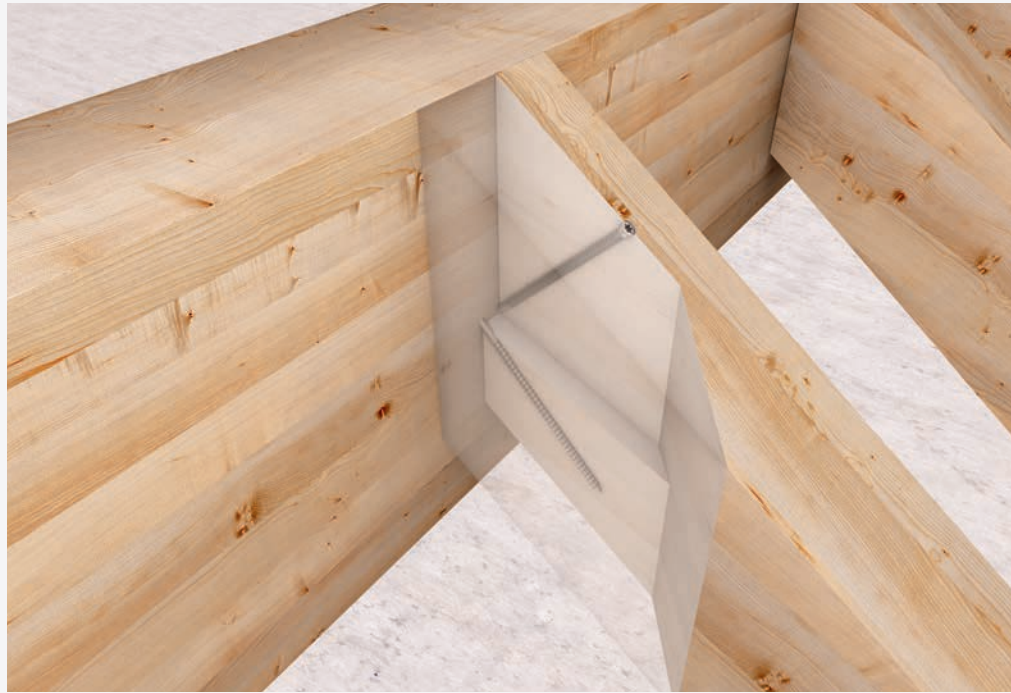
Revestimiento superficial en "durocoat" para una elevada resistencia a la corrosión



CAMPOS DE APLICACIÓN

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





DISTANCIAS MÍNIMAS

Homologación especial para el uso del conector con distancias mínimas reducidas y por lo tanto sobre anchos de vigas de pequeñas dimensiones



INCLINACIONES ELEVADAS

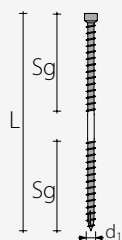
Homologación especial para el uso del conector también en dirección paralela a la fibra y sobre cualquiera inclinación del techo



REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL

La doble rosca con geometría diferencial crea un efecto de tiro y de cierre en la unión ideal en la rehabilitación estructural

Códigos y dimensiones



d ₁ [mm]	código	L [mm]	s _g [mm]	unid./cajas
6,5 TX30	CS100150	65*	28	100
	CS100145	90*	40	
	CS100115	130*	55	
	CS100155	160	65	
	CS100170	190	80	
	CS100175	220	95	
8,2 TX40	CS100120	160	65	100
	CS100125	190	80	
	CS100130	220	95	
	CS100135	245	107	
	CS100105	275	122	50
	CS100140	300	135	
	CS100100	330	135	

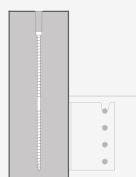
* Artículos de acero inoxidable disponibles bajo pedido (ver también capítulo EXTERIOR)

Plantilla WT

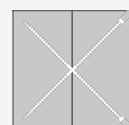
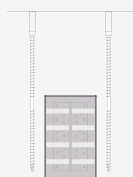


código	descripción	para WT Ø	unid./cajas
ATWTXAMK	PLANTILLA PARA WT		1
ATCS003	plantilla universal inclinable con 2 casquillos	6,5/8,2	1
ATINTX30200	Punta longitud 200, TX30	6,5	1
ATINTX30350	Punta longitud 350, TX30	6,5	1
ATINTX40152	Punta longitud 152, TX40	8,2	1
ATINTX40200	Punta longitud 200, TX40	8,2	1
ATINTX40350	Punta longitud 350, TX40	8,2	1
ATINTX40520	Punta longitud 520, TX40	8,2	1

Ejemplos de aplicación



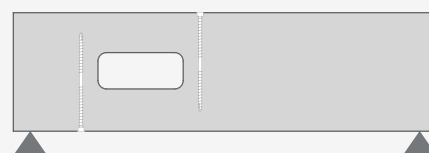
1 Refuerzo viga principal para carga colgada (ALU)



3 Unión pared / forjado en estructura de entramado ligero



2 Acoplamiento lateral

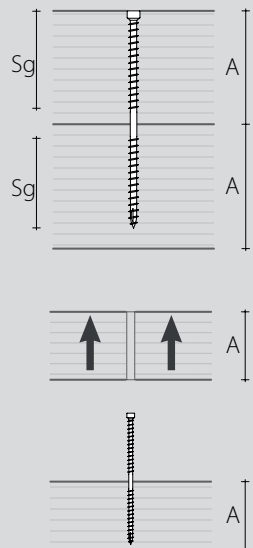


4 Refuerzo vigas con agujeros

La estática del carpintero

VALORES ADMISIBLES
DIN 1052:1988

EXTRACCIÓN ROSCA N_{adm}

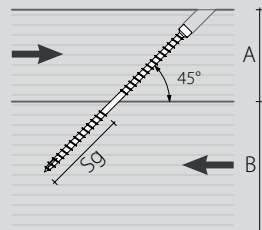


d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	N_{adm}
6,5	65	28	35	109 kg
	90	40	50	156 kg
	130	55	70	215 kg
	160	65	85	254 kg
	190	80	100	312 kg
	220	95	115	371 kg

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	N_{adm}
8,2	160	65	85	320 kg
	190	80	100	394 kg
	220	95	115	467 kg
	245	107	125	526 kg
	275	122	140	600 kg
	300	135	155	664 kg
	330	135	170	664 kg

DESPLAZAMIENTO V_{adm}

MADERA - MADERA

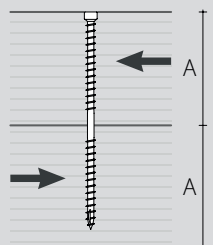


d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	B_{min} [mm]	V_{adm}
6,5	65	28	25	25	77 kg
	90	40	35	35	110 kg
	130	55	50	50	152 kg
	160	65	60	60	179 kg
	190	80	70	70	221 kg
	220	95	80	80	262 kg

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	B_{min} [mm]	V_{adm}
8,2	160	65	60	60	226 kg
	190	80	70	70	278 kg
	220	95	80	80	331 kg
	245	107	90	90	372 kg
	275	122	100	100	424 kg
	300	135	110	110	470 kg
	330	135	120	120	470 kg

CORTE V_{adm}

MADERA - MADERA



d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A [mm]	V_{adm}
6,5	65	28	35	45 kg
	90	40	50	62 kg
	130	55	70	72 kg
	160	65	85	72 kg
	190	80	100	72 kg
	220	95	115	72 kg

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A [mm]	V_{adm}
8,2	160	65	85	114 kg
	190	80	100	114 kg
	220	95	115	114 kg
	245	107	125	114 kg
	275	122	140	114 kg
	300	135	155	114 kg
	330	135	170	114 kg

NOTAS

- Los valores admisibles según normativa DIN 1052:1988.
- Los valores son válidos para las uniones en las que se insertan los conectores en la mitad de ambos componentes.
- Los valores admisibles a la extracción se calculan considerando la parte roscada (s_g) completamente introducida en el elemento de madera.

La estática del carpintero

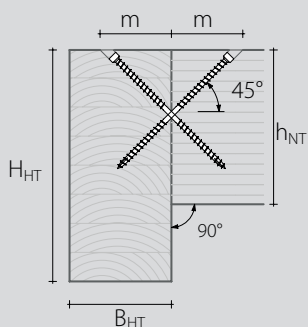
VALORES ADMISIBLES
DIN 1052:1988

CONEXIÓN AL CORTE CON CONECTORES CRUZADOS

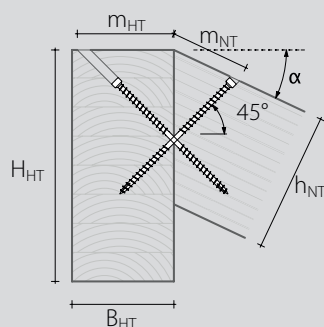
UNIÓN A ÁNGULO RECTO - VIGA PRINCIPAL / VIGA SECUNDARIA

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	$B_{HT \min}$ [mm]	$H_{HT \min}$ [mm]	$h_{NT \min}$ [mm]	$b_{NT \min}$ [mm]	Nº parejas	$V_{adm}^{(1)}$ [kg]	$m^{(2)}$ [mm]
6,5	130	55	60	110	110	50	1	249 kg	55
						80	2	497 kg	
						115	3	746 kg	
	160	65	70	130	130	50	1	294 kg	65
						80	2	588 kg	
						115	3	882 kg	
	190	80	80	150	150	50	1	362 kg	75
						80	2	724 kg	
						115	3	1085 kg	
	220	95	90	170	170	50	1	430 kg	85
						80	2	859 kg	
						115	3	1289 kg	
8,2	160	65	70	130	130	70	1	371 kg	65
						110	2	742 kg	
						150	3	1113 kg	
	190	80	80	150	150	70	1	456 kg	75
						110	2	913 kg	
						150	3	1369 kg	
	220	95	90	170	170	70	1	542 kg	85
						110	2	1084 kg	
						150	3	1626 kg	
	245	107	100	190	190	70	1	610 kg	95
						110	2	1221 kg	
						150	3	1831 kg	
	275	122	110	210	210	70	1	696 kg	105
						110	2	1392 kg	
						150	3	2088 kg	
	300	135	120	230	230	70	1	770 kg	115
						110	2	1540 kg	
						150	3	2311 kg	
	330	135	130	250	250	70	1	770 kg	125
						110	2	1540 kg	
						150	3	2311 kg	

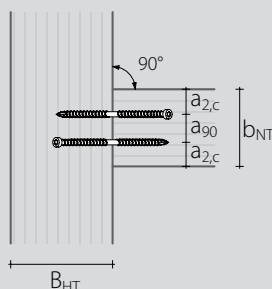
Unión a ángulo recto



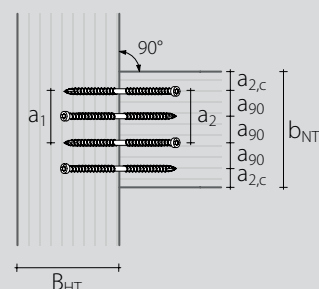
Unión inclinada



Planta-1 pareja



Planta-2 o más parejas



La estática del carpintero

VALORES ADMISIBLES
DIN 1052:1988

CONEXIÓN AL CORTE CON CONECTORES CRUZADOS

UNIÓN A ÁNGULO RECTO - VIGA PRINCIPAL / VIGA SECUNDARIA

d ₁ [mm]	L [mm]	s _g [mm]	B _{HT min} [mm]	H _{HT min} [mm]	h _{NT min} [mm]	b _{NT min} [mm]	Nº parejas	V _{adm} ⁽¹⁾ [kg]					m _{HT} ⁽²⁾ [mm]	m _{NT} ⁽²⁾ [mm]
								Ángulo de inclinación α para vigas secundarias ⁽³⁾						
								α = 10°	α = 20°	α = 30°	α = 40°	α = 45°		
6,5	130	55	60	$(L + 20) \cdot 0,707 + m_{NT} \cdot \tan(\alpha)$	$(L + 20) \cdot 0,707 \cdot \cos(\alpha) + a_{2,c}$	50	1	249 kg	198 kg	149 kg	105 kg	84 kg	m _{NT} · [1 + tan (α)]	55 / cos (α)
						80	2	497 kg	396 kg	299 kg	210 kg	169 kg		
						115	3	746 kg	593 kg	448 kg	316 kg	253 kg		
	160	65	70			50	1	294 kg	234 kg	177 kg	124 kg	100 kg		65 / cos (α)
						80	2	588 kg	467 kg	353 kg	249 kg	199 kg		
						115	3	882 kg	701 kg	530 kg	373 kg	299 kg		
	190	80	80			50	1	362 kg	288 kg	217 kg	153 kg	123 kg		75 / cos (α)
						80	2	724 kg	575 kg	435 kg	306 kg	245 kg		
						115	3	1085 kg	863 kg	652 kg	459 kg	368 kg		
	220	95	90			50	1	430 kg	342 kg	258 kg	182 kg	146 kg		85 / cos (α)
						80	2	859 kg	683 kg	516 kg	363 kg	291 kg		
						115	3	1289 kg	1025 kg	775 kg	545 kg	437 kg		
8,2	160	65	70			70	1	371 kg	295 kg	223 kg	157 kg	126 kg		65 / cos (α)
						110	2	742 kg	590 kg	446 kg	314 kg	251 kg		
						150	3	1113 kg	884 kg	669 kg	471 kg	377 kg		
	190	80	80			70	1	456 kg	363 kg	274 kg	193 kg	155 kg		75 / cos (α)
						110	2	913 kg	726 kg	549 kg	386 kg	309 kg		
						150	3	1369 kg	1089 kg	823 kg	579 kg	464 kg		
	220	95	90			70	1	542 kg	431 kg	326 kg	229 kg	184 kg		85 / cos (α)
						110	2	1084 kg	862 kg	652 kg	459 kg	367 kg		
						150	3	1626 kg	1293 kg	977 kg	688 kg	551 kg		
	245	107	100			70	1	610 kg	485 kg	367 kg	258 kg	207 kg		95 / cos (α)
						110	2	1221 kg	971 kg	734 kg	516 kg	414 kg		
						150	3	1831 kg	1456 kg	1101 kg	775 kg	621 kg		
	275	122	110	70	1	696 kg	553 kg	418 kg	294 kg	236 kg	105 / cos (α)			
				110	2	1392 kg	1107 kg	837 kg	589 kg	472 kg				
				150	3	2088 kg	1660 kg	1255 kg	883 kg	708 kg				
	300	135	120	70	1	770 kg	612 kg	463 kg	326 kg	261 kg	115 / cos (α)			
				110	2	1540 kg	1225 kg	926 kg	652 kg	522 kg				
				150	3	2311 kg	1837 kg	1389 kg	977 kg	783 kg				
	330	135	130	70	1	770 kg	612 kg	463 kg	326 kg	261 kg	125 / cos (α)			
				110	2	1540 kg	1225 kg	926 kg	652 kg	522 kg				
				150	3	2311 kg	1837 kg	1389 kg	977 kg	783 kg				

DISTANCIAS MINIMAS RECOMENDADAS [mm]

	a _{2,c}	a _{cross} = a ₉₀	a ₂	a ₁
6,5	15	10	33	33
8,2	24	12	40	40

NOTAS

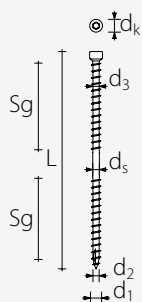
⁽¹⁾ La resistencia axial a la extracción de la rosca se ha evaluado considerando una longitud de rosca eficaz igual a s_g.
Los conectores deben ser insertados a 45° con respecto al plano de corte.
El baricentro de los conectores debe colocarse en correspondencia con el plano de corte.

⁽²⁾ La dimensión de montaje (m) es válida en el caso de la colocación de conectores en el borde superior de la viga secundaria.

⁽³⁾ En el caso de valores intermedios del ángulo de inclinación de la viga secundaria (α) es posible realizar una interpolación lineal.
• Los valores admisibles según normativa DIN 1052:1988.

Geometría y distancias mínimas

GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

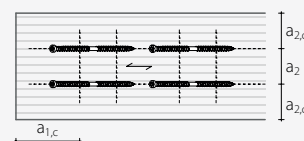
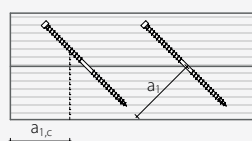
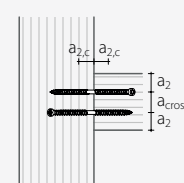
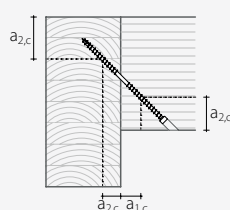


CONECTOR WT

Diámetro nominal	d_1 [mm]	6,5	8,2
Diámetro de la rosca de ajuste	d_3 [mm]	6,50	8,90
Diámetro cabeza	d_k [mm]	8,00	10,00
Diámetro núcleo	d_2 [mm]	4,00	5,40
Diámetro cuello	d_s [mm]	4,60	6,30
Momento plástico característico	$M_{y,k}$ [Nmm]	12700	19500
Parámetro característico de resistencia a extracción	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	12,9	13,35
Resistencia característica de tracción	$f_{tens,k}$ [kN]	14,4	28,6
Resistencia característica de esfuerzo plástico	$f_{y,k}$ [N/mm ²]	990	870

DISTANCIAS MÍNIMAS PARA TORNILLOS CARGADOS AXIALMENTE ⁽¹⁾

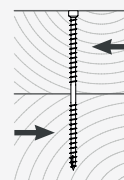
	6,5	8,2
a_1 [mm]	33	40
a_2 [mm]	33	40
$a_{2,LIM}^{(2)}$ [mm]	16	20
$a_{1,c}$ [mm]	33	40
$a_{2,c}$ [mm]	15	24
a_{cross} [mm]	10	12



DISTANCIA MÍNIMA PARA TORNILLOS SOLICITADOS AL CORTE ⁽³⁾

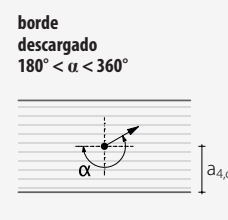
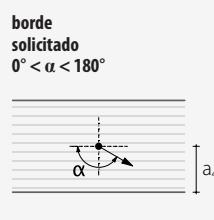
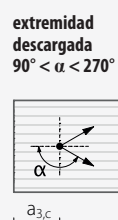
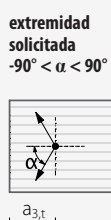
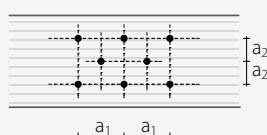


Ángulo entre fuerza y fibra $\alpha = 0^\circ$



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

	6,5	8,2	6,5	8,2
a_1 [mm]	33	40	26	32
a_2 [mm]	26	32	26	32
$a_{3,t}$ [mm]	80	80	80	80
$a_{3,c}$ [mm]	26	32	46	56
$a_{4,t}$ [mm]	20	24	26	32
$a_{4,c}$ [mm]	20	24	20	24



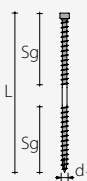
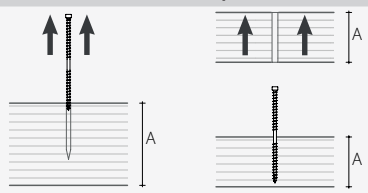
NOTAS

⁽¹⁾ Las distancias mínimas para conectores cargados axialmente son independientes del ángulo de inserción del conector y del ángulo de la fuerza respecto a las fibras, según ETA-12/0063.

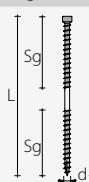
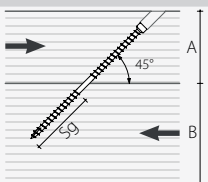
⁽²⁾ La distancia axial a_2 puede reducirse hasta $2,5 \cdot d_1$ si por cada conector se mantiene un "superficie de unión" $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.

⁽³⁾ Las distancias mínimas están en línea con la norma EN 1995:2008 conforme con ETA-12/0063.

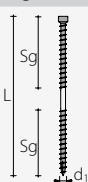
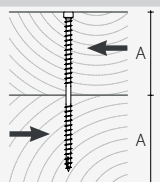
TRACCIÓN ⁽¹⁾

geometría			extracción rosca parcial ⁽²⁾		tracción acero
					
d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
6,5	65	28	35	2,51	14,40
	90	40	50	3,58	
	130	55	70	4,93	
	160	65	85	5,82	
	190	80	100	7,16	
8,2	220	95	115	8,51	28,60
	160	65	85	7,60	
	190	80	100	9,35	
	220	95	115	11,11	
	245	107	125	12,51	
	275	122	140	14,26	
	300	135	155	15,78	
	330	135	170	15,78	

DESPLAZAMIENTO

geometría			madera - madera ⁽³⁾		
					
d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	B_{min} [mm]	R_{yk} [kN]
6,5	65	28	25	25	1,77
	90	40	35	35	2,53
	130	55	50	50	3,48
	160	65	60	60	4,12
	190	80	70	70	5,07
8,2	220	95	80	80	6,02
	160	65	60	60	5,37
	190	80	70	70	6,61
	220	95	80	80	7,85
	245	107	90	90	8,85
	275	122	100	100	10,09
	300	135	110	110	11,16
	330	135	120	120	11,16

CORTE ⁽⁴⁾

geometría			madera - madera	
				
d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	R_{yk} [kN]
6,5	65	28	35	2,39
	90	40	50	2,99
	130	55	70	3,33
	160	65	85	3,55
	190	80	100	3,89
8,2	220	95	115	4,19
	160	65	85	4,77
	190	80	100	5,20
	220	95	115	5,64
	245	107	125	5,73
	275	122	140	5,73
	300	135	155	5,73
	330	135	170	5,73

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2008 conforme con ETA-12/0063.
- 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 conectores se han tomado como referencia las indicaciones de ETA-12/0063.
- En la fase de cálculo se ha considerado una masa volúmica de los elementos de madera equivalente a $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$.
- El dimensionamiento y el control de los elementos de madera deben efectuarse por separado.
- Los valores de la extracción, de corte y de desplazamiento han sido evaluados mediante la colocación del baricentro del conector en correspondencia del

NOTAS

- (1) La resistencia de proyecto del conector es la más pequeña entre la resistencia de proyecto de la madera ($R_{ax,d}$) y la resistencia de proyecto del acero ($R_{tens,d}$).

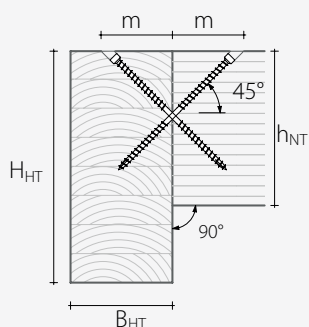
$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,k} \cdot k_{mod} / \gamma_m \\ R_{tens,k} / \gamma_{m2} \end{array} \right.$$
- (2) La resistencia axial a la extracción de la rosca se ha evaluado considerando una longitud de rosca eficaz igual a s_g y es constante para un ángulo entre las fibras y el conector entre 45° y 90° .
- (3) La resistencia axial a la extracción de la rosca se ha evaluado considerando un ángulo de 45° entre las fibras y el conector y con una longitud de rosca eficaz igual a s_g .
- (4) Las resistencias características al corte se evalúan considerando un ángulo α entre la fuerza y las fibras igual a 90° .

CONEXIÓN AL CORTE CON CONECTORES CRUZADOS

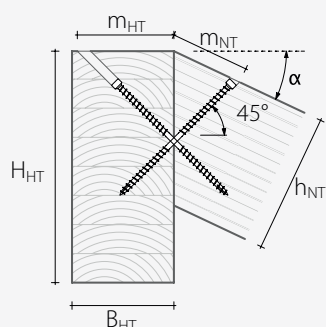
UNIÓN A ÁNGULO RECTO - VIGA PRINCIPAL / VIGA SECUNDARIA

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	$B_{HT\min}$ [mm]	$H_{HT\min}$ [mm]	$h_{NT\min}$ [mm]	$b_{NT\min}$ [mm]	Nº parejas	$R_{1VK}^{(1)}$ [kN]	$R_{2VK}^{(1)}$ [kN]	$m^{(2)}$ [mm]
								extracción ⁽⁴⁾	inestabilidad	
6,5	130	55	60	110	110	50	1	6,3	9,9	55
						80	2	11,8	19,7	
						115	3	17,0	29,6	
	160	65	70	130	130	50	1	7,6	9,9	65
						80	2	14,1	19,7	
						115	3	20,4	29,6	
	190	80	80	150	150	50	1	9,5	9,9	75
						80	2	17,7	19,7	
						115	3	25,5	29,6	
	220	95	90	170	170	50	1	11,4	9,9	85
						80	2	21,2	19,7	
						115	3	30,6	29,6	
8,2	160	65	70	130	130	70	1	9,9	17,1	65
						110	2	18,5	34,2	
						150	3	26,6	51,3	
	190	80	80	150	150	70	1	12,4	17,1	75
						110	2	23,1	34,2	
						150	3	33,2	51,3	
	220	95	90	170	170	70	1	14,8	17,1	85
						110	2	27,7	34,2	
						150	3	39,9	51,3	
	245	107	100	190	190	70	1	16,8	17,1	95
						110	2	31,4	34,2	
						150	3	45,2	51,3	
	275	122	110	210	210	70	1	19,3	17,1	105
						110	2	36,0	34,2	
						150	3	51,9	51,3	
	300	135	120	230	230	70	1	21,5	17,1	115
						110	2	40,0	34,2	
						150	3	57,7	51,3	
	330	135	130	250	250	70	1	21,5	17,1	125
						110	2	40,0	34,2	
						150	3	57,7	51,3	

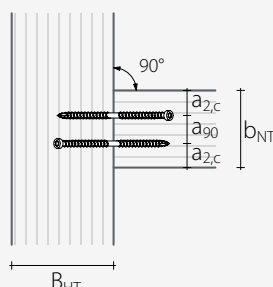
Unión a ángulo recto



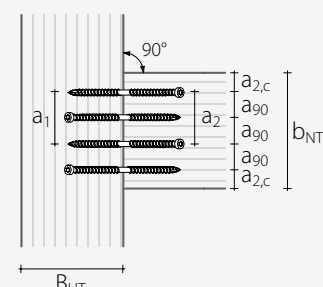
Unión inclinada



Planta-1 pareja



Planta-2 o más parejas



CONEXIÓN AL CORTE CON CONECTORES CRUZADOS

UNIÓN A ÁNGULO RECTO - VIGA PRINCIPAL / VIGA SECUNDARIA

d ₁ [mm]	L [mm]	s _g [mm]	B _{HT min} [mm]	H _{HT min} [mm]	h _{NT min} [mm]	b _{NT min} [mm]	Nº parejas	R _{Vk} ⁽¹⁾ [kN]										m _{HT} ⁽²⁾ [mm]	m _{NT} ⁽²⁾ [mm]
								Ángulo de inclinación α para vigas secundarias ⁽³⁾											
								α = 10°		α = 20°		α = 30°		α = 40°		α = 45°			
								R _{1Vk}	R _{2Vk}	R _{1Vk}	R _{2Vk}	R _{1Vk}	R _{2Vk}	R _{1Vk}	R _{2Vk}	R _{1Vk}	R _{2Vk}		
6,5	130	55	60	(L + 20) · 0,707 + m _{NT} · tan (α)	(L + 20) · 0,707 · cos (α) + a _{2c}	50	1	5,3	9,7	4,3	9,5	3,4	9,2	2,4	9,0	1,9	8,8	55 / cos (α)	
						80	2	9,9	19,4	8,0	19,0	6,3	18,4	4,5	18,0	3,5	17,6		
						115	3	14,2	29,1	11,6	28,5	9,1	27,6	6,5	27,0	5,1	26,4		
	160	65	70			50	1	6,4	9,7	5,2	9,5	4,0	9,2	2,9	9,0	2,3	8,8	65 / cos (α)	
						80	2	11,9	19,4	9,7	19,0	7,5	18,4	5,4	18,0	4,3	17,6		
						115	3	17,2	29,1	14,0	28,5	10,8	27,6	7,8	27,0	6,2	26,4		
	190	80	80			50	1	8,0	9,7	6,5	9,5	5,1	9,2	3,6	9,0	2,8	8,8	75 / cos (α)	
						80	2	14,9	19,4	12,1	19,0	9,5	18,4	6,7	18,0	5,2	17,6		
						115	3	21,5	29,1	17,5	28,5	13,7	27,6	9,7	27,0	7,5	26,4		
	220	95	90			50	1	9,6	9,7	7,8	9,5	6,1	9,2	4,3	9,0	3,4	8,8	85 / cos (α)	
						80	2	17,9	19,4	14,6	19,0	11,4	18,4	8,0	18,0	6,3	17,6		
						115	3	25,8	29,1	21,0	28,5	16,4	27,6	11,6	27,0	9,1	26,4		
8,2	160	65	70			70	1	8,3	16,8	6,8	16,5	5,3	16,1	3,7	15,7	3,0	15,5	65 / cos (α)	m _{NT} · [1 + tan (α)]
						110	2	15,5	33,6	12,7	33,0	9,9	32,2	6,9	31,4	5,6	31,0		
						150	3	22,3	50,4	18,3	49,5	14,2	48,3	9,9	47,1	8,1	46,5		
	190	80	80			70	1	10,4	16,8	8,5	16,5	6,6	16,1	4,7	15,7	3,7	15,5	75 / cos (α)	
						110	2	19,4	33,6	15,9	33,0	12,3	32,2	8,8	31,4	6,9	31,0		
						150	3	28,0	50,4	22,8	49,5	17,7	48,3	12,6	47,1	9,9	46,5		
	220	95	90			70	1	12,5	16,8	10,2	16,5	7,9	16,1	5,6	15,7	4,5	15,5	85 / cos (α)	
						110	2	23,3	33,6	19,0	33,0	14,7	32,2	10,4	31,4	8,4	31,0		
						150	3	33,6	50,4	27,4	49,5	21,2	48,3	15,1	47,1	12,1	46,5		
	245	107	100			70	1	14,2	16,8	11,6	16,5	9,0	16,1	6,4	15,7	5,0	15,5	95 / cos (α)	
						110	2	26,5	33,6	21,6	33,0	16,8	32,2	11,9	31,4	9,3	31,0		
						150	3	38,2	50,4	31,2	49,5	24,2	48,3	17,2	47,1	13,4	46,5		
	275	122	110	70	1	16,3	16,8	13,3	16,5	10,3	16,1	7,3	15,7	5,8	15,5	105 / cos (α)			
				110	2	30,4	33,6	24,8	33,0	19,2	32,2	13,6	31,4	10,8	31,0				
				150	3	43,8	50,4	35,7	49,5	27,7	48,3	19,6	47,1	15,6	46,5				
	300	135	120	70	1	18,1	16,8	14,8	16,5	11,4	16,1	8,1	15,7	6,4	15,5	115 / cos (α)			
				110	2	33,8	33,6	27,6	33,0	21,3	32,2	15,1	31,4	11,9	31,0				
				150	3	48,7	50,4	39,8	49,5	30,6	48,3	21,8	47,1	17,2	46,5				
	330	135	130	70	1	18,1	16,8	14,8	16,5	11,4	16,1	8,1	15,7	6,4	15,5	125 / cos (α)			
				110	2	33,8	33,6	27,6	33,0	21,3	32,2	15,1	31,4	11,9	31,0				
				150	3	48,7	50,4	39,8	49,5	30,6	48,3	21,8	47,1	17,2	46,5				

DISTANCIAS MINIMAS RECOMENDADAS [mm]

	a _{2,c}	a _{cross} = a ₉₀	a ₂	a ₁
6,5	15	10	33	33
8,2	24	12	40	40

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2008 conforme con ETA-12/0063.
- En la fase de cálculo se ha considerado una masa volúmica de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 380 kg/m³.
- El dimensionamiento y el control de los elementos de madera deben efectuarse por separado.

NOTAS

- ⁽¹⁾ La resistencia de proyecto del conector es la más pequeña entre la resistencia lado extracción (R_{1V,d}) y la resistencia de proyecto a la inestabilidad (R_{2V,d}).

$$R_{V,d} = \min \left\{ \frac{R_{1V,k} \cdot k_{mod}}{Y_m}, \frac{R_{2V,k}}{Y_{m1}} \right\}$$

- ⁽²⁾ La dimensión de montaje (m) es válida en el caso de la colocación de conectores en el borde superior de la viga secundaria.

- ⁽³⁾ En el caso de valores intermedios del ángulo de inclinación de la viga secundaria (α) es posible realizar una interpolación lineal.

- ⁽⁴⁾ La resistencia axial a la extracción de la rosca se ha evaluado considerando una longitud de rosca eficaz igual a s_g. Los conectores deben ser insertados a 45° con respecto al plano de corte. El baricentro de los conectores debe colocarse en correspondencia con el plano de corte.

- Para configuraciones de cálculo diferentes tenemos disponible el software myProject. (www.rothoblaas.com).

Ejemplo de cálculo: correa de unión viga / viga principal

DATOS DE PROYECTO

$$b = 160 \text{ mm}$$

$$h = 240 \text{ mm}$$

$$\alpha = 20^\circ$$

$$\text{Madera GL24h } (\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3)$$

Para el dimensionamiento de las correas de unión de las vigas se proyecta la sollicitación en las componentes paralelas (F_{II}) y perpendicular a la cubierta (F_D o F_Z).

$$F_{v,Rd} = 8,43 \text{ kN}$$

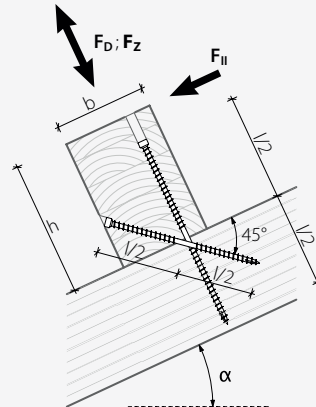
$$F_{II,Rd} = F_{v,Rd} \cdot \sin(\alpha) = 2,88 \text{ kN}$$

$$F_{D,Rd} = F_{v,Rd} \cdot \cos(\alpha) = 7,92 \text{ kN}$$

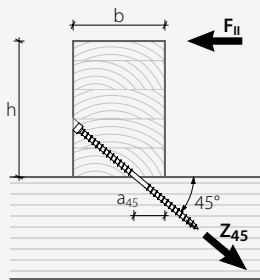
$$F_{Z,Rd} = 0 \text{ kN (es. viento)}$$

$$\text{Clase de servicio} = 1$$

$$\text{Duración de la carga} = \text{breve}$$



1) VERIFICACIÓN SOLICITACIÓN PARALELA: $R_{ax,45,Rd} > Z_{45,Rd}$



$$Z_{45} = F_{II} \cdot \sqrt{2}$$

$$F_{II,Rd} = 2,88 \text{ kN}$$

$$Z_{45,Rd} = 4,08 \text{ kN}$$

ELECCIÓN DEL CONECTOR INSERTADO A 45°

$$\text{WT } 8,2 \times 245 \text{ mm}$$

$$s_{g \text{ sup}} = 107 \text{ mm}$$

$$s_{g \text{ inf}} = 107 \text{ mm}$$

$$a_{45} = 65 \text{ mm}$$

Las distancias mínimas para la colocación de los conectores se muestran en la tabla de la pág. 120.

CÁLCULO DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONECTOR (EN 1995:2008 y ETA-12/0063)

$$R_{ax,45,Rd} = \frac{R_{ax,45,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

$$R_{ax,45,Rk} = 12,51 \text{ kN}$$

Las resistencias a la tracción de los conectores aquí calculadas se muestran en la tabla de la pág. 121.

EN 1995:2008

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_m = 1,3$$

$$R_{ax,45,Rd} = 8,66 \text{ kN}$$

$$R_{ax,45,Rd} > Z_{45,Rd} \rightarrow 8,66 > 4,08 \text{ kN} \quad \text{Verificación conforme}$$

Italia - NTC 2008

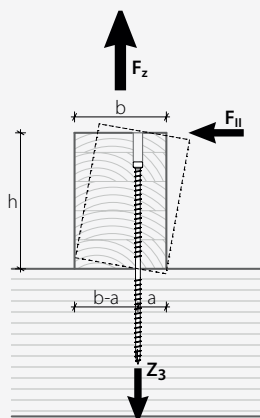
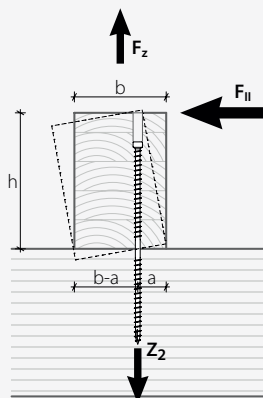
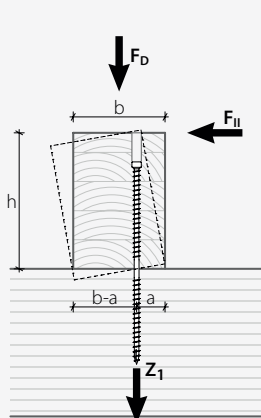
$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_m = 1,5$$

$$R_{ax,45,Rd} = 7,51 \text{ kN}$$

$$R_{ax,45,Rd} > Z_{45,Rd} \rightarrow 7,51 > 4,08 \text{ kN} \quad \text{Verificación conforme}$$

2) VERIFICACIÓN SOLICITACIÓN PERPENDICULAR: $R_{ax,90,Rd} > Z_{Rd}$



$$\begin{aligned} F_{II,Rd} &= 2,88 \text{ kN} \\ F_{D,Rd} &= 7,92 \text{ kN} \\ F_{Z,Rd} (\text{VIENTO}) &= 0 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$a = 40 \text{ mm}$$

$$Z_{Rd} = \max \begin{cases} Z_{1,Rd} = \frac{3}{2 \cdot (b-a)} \cdot \left[F_{II,Rd} \cdot h - F_{D,Rd} \cdot \left(\frac{b}{6} + \frac{a}{3} \right) \right] \\ Z_{2,Rd} = \frac{3}{2 \cdot (b-a)} \cdot \left[F_{II,Rd} \cdot h - F_{Z,Rd} \cdot \left(\frac{b}{2} - a \right) \right] + F_{Z,Rd} \\ Z_{3,Rd} = \frac{3}{2 \cdot a} \cdot \left[-F_{II,Rd} \cdot h + F_{Z,Rd} \cdot \left(\frac{b}{2} - a \right) \right] + F_{Z,Rd} \end{cases}$$

$$Z_{1,Rd} = 4,69 \text{ kN}$$

$$Z_{2,Rd} = 8,65 \text{ kN}$$

$$Z_{3,Rd} = -25,95 \text{ kN}$$

$$Z_{Rd} = 8,65 \text{ kN}$$

ELECCIÓN DEL CONECTOR INSERTADO A 90°

WT 8,2 x 330 mm

$s_{g \text{ sup}} = 135 \text{ mm}$

$s_{g \text{ inf}} = 135 \text{ mm}$

CÁLCULO DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONECTOR (EN 1995:2008 y ETA-12/0063)

$$R_{ax,90,Rd} = \frac{R_{ax,90,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

$$R_{ax,90,Rk} = 15,78 \text{ kN}$$

Las resistencias a la tracción de los conectores aquí calculadas se muestran en la tabla de la pág. 121.

EN 1995:2008

$k_{mod} = 0,9$

$\gamma_m = 1,3$

$R_{ax,90,Rd} = 10,92 \text{ kN}$

$R_{ax,90,Rd} > Z_{Rd} \rightarrow 10,92 > 8,65 \text{ kN}$ Verificación conforme

Italia - NTC 2008

$k_{mod} = 0,9$

$\gamma_m = 1,5$

$R_{ax,90,Rd} = 9,47 \text{ kN}$

$R_{ax,90,Rd} > Z_{Rd} \rightarrow 9,47 > 8,65 \text{ kN}$ Verificación conforme