

TITAN N

Cantoneira para forças de corte sobre paredes cheias

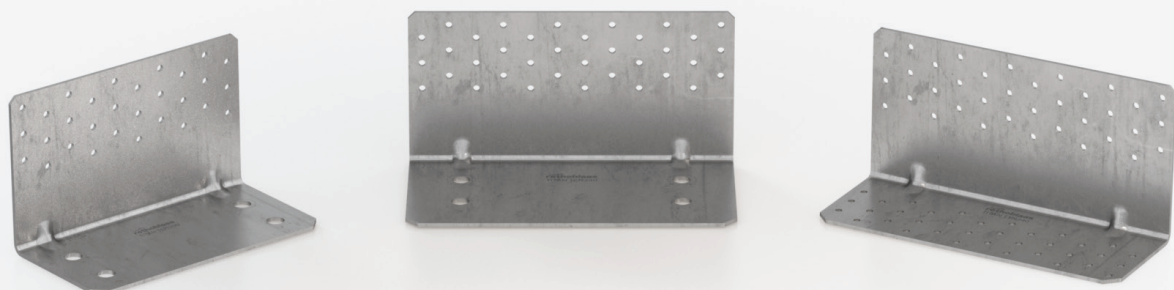
Chapa tridimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica



ETA 11/0496

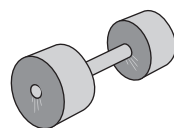


COMING SOON



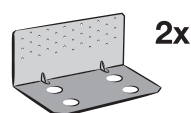
RESISTÊNCIAS SUPERIORES

Geometria estudada para garantir elevadas resistências ao corte. Ideal para a projectação em zonas sísmicas ou ventosas



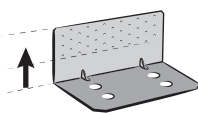
FUROS NO CIMENTO

A cantoneira é projectada para oferecer duas possibilidades de fixação sobre o cimento, a fim de se evitem as barras de armação ao chão



FUROS SOBRELLEVADOS

A posição dos furos sobre a flange vertical facilita o uso de máquinas pneumáticas para a fixação sobre painel XLAM (Cross Laminated Timber)



CUSTO / DESEMPENHO

Optimização do número de cantoneiras a instalar e consequente economia de tempo em termos de instalação



CAMPOS DE EMPREGO

Junções de corte madeira-cimento e madeira-madeira para painéis e vigas de madeira

- XLAM (Cross Laminated Timber)
- estrutura de armação (platform frame)
- painéis à base de madeira
- LVL
- madeira maciça
- madeira lamelar



XLAM (Cross Laminated Timber)

Ideal para a instalação sobre painéis XLAM (Cross Laminated Timber), graças aos furos sobrelevados para madeira, que consentem a fixação completa da cantoneira com máquinas pneumáticas também diante de variações de nível do cimento



GEOMETRIA

Os dois pares de furos dispostos paralelamente oferecem uma segunda opção de fixação sobre cimento armado, para se evitarem eventuais barras subjacentes. Os reforços garantem estabilidade de torsão à cantoneira

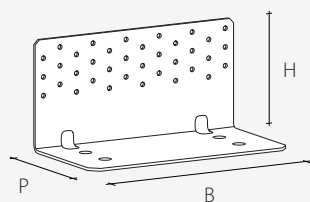


EFICIÊNCIA

A elevada resistência consente a optimização do número de cantoneiras necessárias quanto aos sistemas de construção tradicionais, para uma instalação mais rápida. Ideal para estruturas em zonas sísmicas ou ventosas

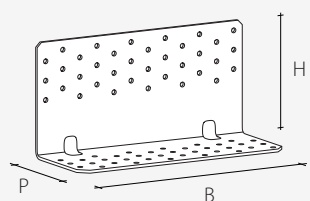
CÓDIGOS E DIMENSÕES

TITAN N - TCN



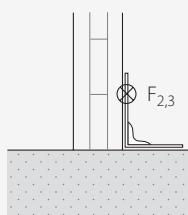
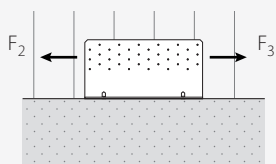
código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	furos [mm]	n _v Ø5 [pça]	s [mm]		pça/embal
TCN200	TCN200	200	103	120	Ø13	30	3	•	10
TCN240	TCN240	240	123	120	Ø17	36	3	•	10

TITAN N - TTN



código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	n _H Ø5 [pça]	n _v Ø5 [pça]	s [mm]		pça/embal
TTN240	TTN240	240	93	120	36	36	3	•	10

TENSÕES



MATERIAL E DURABILIDADE

TITAN N: aço ao carbono DX51D com zincagem Z275.

Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995:2008).

CAMPO DE EMPREGO

Junções de madeira-betão
Junções de madeira-madeira
Junções de madeira-aço

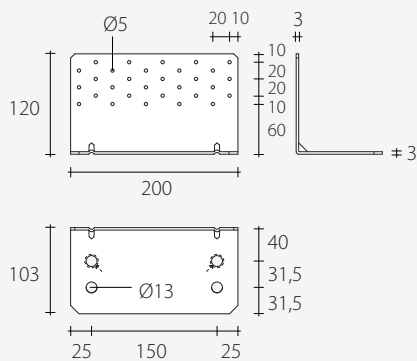


PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

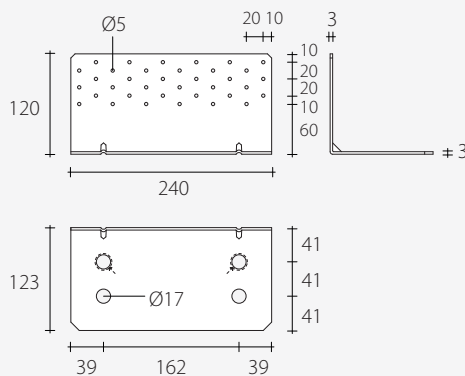
tipo	descrição		d ₁ [mm]	suporte	página
LBA	prego anker		4		364
LBS	parafuso para chapas		5		364
AB1	ancorante mecânico		12 - 16		334
SKR	ancorante parafusável		12 - 16		328
VINYLP	ancorante químico		M12 - M16		346
EPOPLUS	ancorante químico		M12 - M16		354
KOS	parafuso		M12 - M16		54

GEOMETRIA

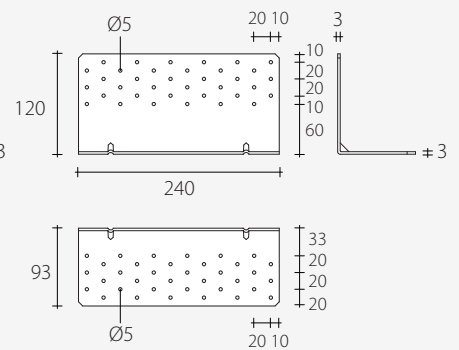
TCN200



TCN240



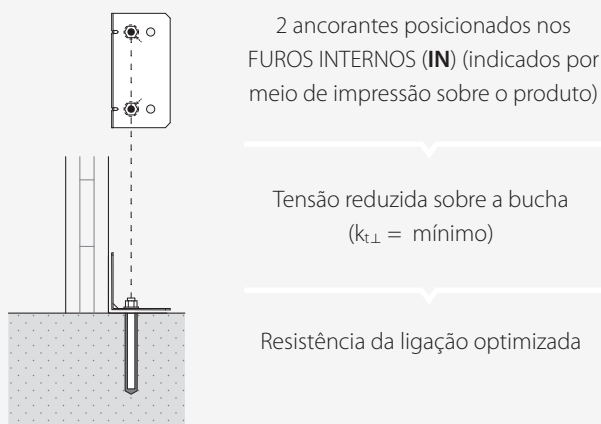
TTN240



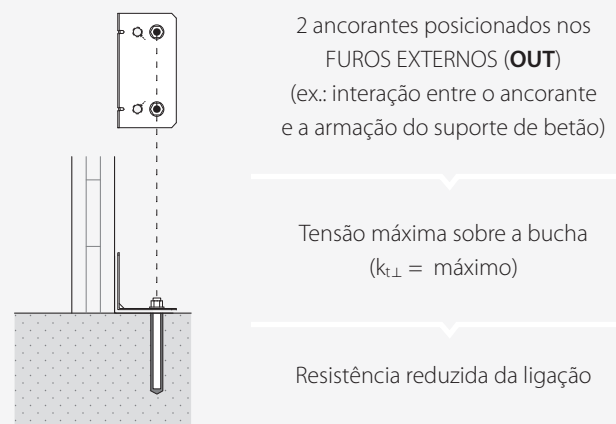
INSTALAÇÃO SOBRE BETÃO

A fixação da cantoneira **TITAN TCN** sobre betão deve ser feita por meio de **2 ancorantes**, conforme uma das seguintes modalidades de instalação:

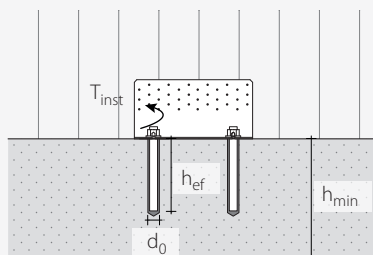
INSTALAÇÃO IDEAL



INSTALAÇÃO ALTERNATIVA



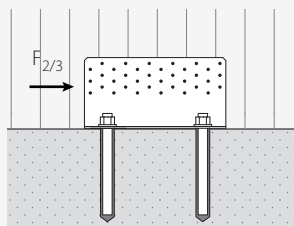
PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO



			ancorante parafusável SKR CE (SKR)		ancorante mecânico AB1		ancorante químico VINYLPRO / EPOPLUS	
BETÃO			Ø12	Ø16	M12	M16	M12	M16
Espessura mínima do suporte	h_{min}	[mm]	130	165	140	170	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$	$h_{ef} + 2 d_0$
Diâmetro do furo no betão	d_0	[mm]	10	14	12	16	14	18
Par de aperto	T_{inst}	[Nm]	80 (50)	160	50	120	40	80

h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem no betão

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO DE CORTE - MADEIRA-CIMENTO



TITAN TCN200

RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA $R_{2/3}$

			VALORES CARACTERÍSTICOS		VALORES ADMISSÍVEIS
configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos Ø5 Ø x L [mm] n _v [pça]	$R_{2/3,k}$ madeira [kN]		$V_{2/3, adm, madeira}$ [kg]
pregos	LBA	Ø4,0 x 60 30	22,1		960
parafusos	LBS	Ø5,0 x 50 30	26,5		1150

RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO $R_{2/3}$

			VALORES CARACTERÍSTICOS			VALORES ADMISSÍVEIS
configuração sobre o betão	tipo de ancorante ⁽³⁾	fixação de furos Ø13 Ø x L [mm] n _H [pça] classe de aço	IN ⁽¹⁾ [kN]	$R_{2/3,k}$ betão OUT ⁽²⁾ [kN]	$\gamma_{betão}$	$V_{2/3, adm, betão}$ [kg]
• betão não fissurado • ancorante parafusável	SKR	12 x min. 100 2 -	42,6	33,4	1,5	1140
• betão não fissurado • ancorante mecânico	AB1	M12 x 103 2 -	30,3	23,7	1,5	1054
• betão não fissurado • ancorante químico	VINYLP	M12 x 130 2 5.8	27,6	21,6	1,25	1155
			44,7	35,1	1,25	1869
• betão fissurado • ancorante químico	EPOPLUS	M12 x 130 2 5.8	27,6	21,6	1,25	-
			44,7	35,1	1,25	-

TITAN TCN240

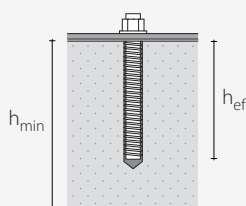
RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA $R_{2/3}$

			VALORES CARACTERÍSTICOS		VALORES ADMISSÍVEIS
configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos Ø5 Ø x L [mm] n _v [pça]	$R_{2/3,k}$ madeira [kN]		$V_{2/3, adm, madeira}$ [kg]
pregos	LBA	Ø4,0 x 60 36	30,3		1320
parafusos	LBS	Ø5,0 x 50 36	36,3		1580

RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO $R_{2/3}$

			VALORES CARACTERÍSTICOS			VALORES ADMISSÍVEIS
configuração sobre o betão	tipo de ancorante ⁽³⁾	fixação de furos Ø13 Ø x L [mm] n _H [pça] classe de aço	IN ⁽¹⁾ [kN]	$R_{2/3,k}$ betão OUT ⁽²⁾ [kN]	$\gamma_{betão}$	$V_{2/3, adm, betão}$ [kg]
• betão não fissurado • ancorante parafusável	SKR	16 x 130 2 -	76,9	56,9	1,5	2529
• betão não fissurado • ancorante mecânico	AB1	M16 x 138 2 -	59,5	44,0	1,5	1956
• betão não fissurado • ancorante químico	VINYLP	M16 x 160 2 5.8	52,7	39,0	1,25	2080
• betão fissurado • ancorante químico	EPOPLUS	M16 x 160 2 5.8	52,7	39,0	1,25	-

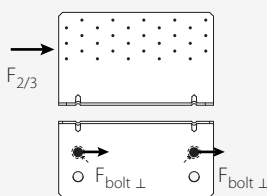
PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DOS ANCORANTES



TIPO DE ANCORANTE		código	classe de aço	h _{ef} [mm]	h _{min} [mm]
tipo	Ø x L [mm]				
M12	SKR	12 x min. 100	SKR12...	-	64
	AB1	M12 x 103	FE210440	-	70
	VINYLPRO / EPOPLUS	M12 x 130	FE210115 ⁽⁴⁾	5.8	108
		M12 x 130	MGS11288 ⁽⁵⁾	8.8	108
M16	SKR CE	M16 x 130	SKR16130CE	-	85
	AB1	M16 x 138	FE210493	-	85
	VINYLPRO / EPOPLUS	M16 x 160	FE210116 ⁽⁴⁾	5.8	133

DIMENSÃO DOS ANCORANTES ALTERNATIVOS

A fixação ao betão por meio de ancorantes diferentes daqueles tabelados, deve ser verificada com base nas forças de tensão dos mesmos ancorantes, determináveis por meio dos coeficientes $k_{t\perp}$. Os coeficientes $k_{t\perp}$ variam em função do tipo de instalação seleccionado (2 ancorantes internos (IN) ou 2 ancorantes externos (OUT) como consta do esquema na página 157). A força lateral de corte actuante sobre cada ancorante é obtida desta maneira:



$$F_{bolt \perp, d} = k_{t\perp} \cdot F_{2/3, d}$$

$k_{t\perp}$ = coeficiente de excentricidade

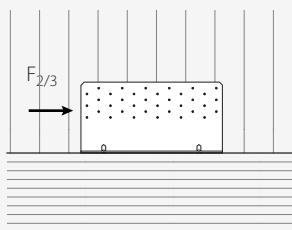
$F_{2/3}$ = tensão de corte actuante sobre a cantoneira TITAN

	$k_{t\perp}$	
	IN ⁽¹⁾	OUT ⁽²⁾
TCN200	0,76	0,97
TCN240	0,74	1,00

A verificação do ancorante é satisfeita se a resistência ao corte de projecto, calculada considerando-se os efeitos de grupo, for maior que a tensão de projecto: $R_{bolt \perp, d} \geq F_{bolt \perp, d}$.

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO DE CORTE - MADEIRA-MADEIRA

TITAN TTN240



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA $R_{2/3}$

fixação de furos Ø5				VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS
tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]	n _H [pça]	$R_{2/3, k \text{ madeira}}$ [kN]	$V_{2/3, adm, madeira}$ [kg]
pregos LBA	Ø4,0 x 60	36	36	37,9	1650
parafusos LBS	Ø5,0 x 50	36	36	46,7	2030

NOTAS

⁽¹⁾ Instalação dos ancorantes nos furos internos (IN).

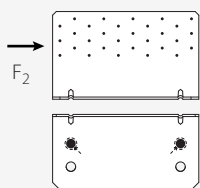
⁽²⁾ Instalação dos ancorantes nos furos externos (OUT).

⁽³⁾ Uma possível fixação alternativa com ancorante tipo ABS deve ser verificada separadamente.

⁽⁴⁾ Barra roscada pré-cortada INA dotada de porca e arruela.

⁽⁵⁾ Em caso de utilização de barras roscadas cortadas sob medida, recomenda-se a utilização de porca MUT DIN934 e arruela ULS DIN125.

EXEMPLO DE CÁLCULO - JUNÇÃO MADEIRA-CIMENTO



DADOS DE PROJECTO

- $F_{2d} = 16,53 \text{ kN}$
- classe de serviço = 2
- duração da carga = instantânea

ESCOLHA DA CANTONEIRA

- TITAN TCN200

CONFIGURAÇÃO

- betão não fissurado
- fixação sobre betão: ancorantes VINYLPRO M12 x 130 (classe de aço 5.8) instaladas internamente (IN)
- fixação sobre madeira: parafusos LBS Ø5 x 50

CÁLCULO DE RESISTÊNCIA AO CORTE

$$R_d = \min \left\{ \frac{R_{V2/3,k \text{ madeira}} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}, \frac{R_{V2/3,k \text{ betão}}}{\gamma_{betão}} \right\}$$

$$R_{V2/3,k \text{ madeira}} = 26,5 \text{ kN}$$

$$R_{V2/3,k \text{ betão}} = 27,6 \text{ kN (IN)}$$

$$\gamma_{betão} = 1,25$$

EN 1995:2008

$$k_{mod} = 1,1$$

$$\gamma_m = 1,3$$

$$R_d = \min \{ 22,42 ; 22,08 \} = 22,08 \text{ kN}$$

VERIFICAÇÃO

$$R_d \geq F_d : 22,08 > 16,53 \text{ kN OK} \checkmark$$

Itália - NTC 2008

$$k_{mod} = 1,0$$

$$\gamma_m = 1,5$$

$$R_d = \min \{ 17,67 ; 22,08 \} = 17,67 \text{ kN}$$

VERIFICAÇÃO

$$R_d \geq F_d : 17,67 > 16,53 \text{ kN OK} \checkmark$$

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA-11/0496.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

$$R_d = \min \left\{ \frac{R_{2/3,k \text{ madeira}} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}, \frac{R_{2/3,k \text{ betão}}}{\gamma_{betão}} \right\}$$

Os coeficientes γ_m e k_{mod} devem ser tomados em função da norma vigente utilizada para o cálculo. Os coeficientes $\gamma_{betão}$ constam de tabela e estão de acordo com os certificados de produto.

- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ e uma classe de resistência do betão C20/25.

- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira e de betão devem ser feitas à parte.
- Os valores de resistência são válidos para as hipóteses de cálculo definidas em tabela; condições de limite diferentes (ex.: distâncias mínimas das bordas) devem ser verificadas.
- Utilizando-se duas cantoneiras TITAN para cada junção e dispostas simetricamente, as resistências de projecto duplicam-se.
- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988. O valor de resistência é o menor entre a resistência do lado da madeira $V_{adm,madeira}$ e a resistência do lado do betão $V_{adm,betão}$.