

# WHT PLATE C CONCRETE

## CHAPA PARA FORÇAS DE TRAÇÃO

### DUAS VERSÕES

WHT PLATE 440 é ideal para estruturas de armação (platform frame);  
WHT PLATE 540 é ideal para estruturas de painel CLT.

### LIGHT TIMBER FRAME

A nova pregagem parcial para o modelo WHTPLATE440 é ideal para paredes de armação com uma espessura de 60 mm.

### QUALIDADE

A elevada resistência à tracção permite a optimização da quantidade de chapas instaladas, garantindo uma notável economia de tempo.  
Valores calculados e certificados de acordo com a marcação CE.

UK  
CA  
EN 14545

CE  
EN 14545

CLASSE DE SERVIÇO

SC1

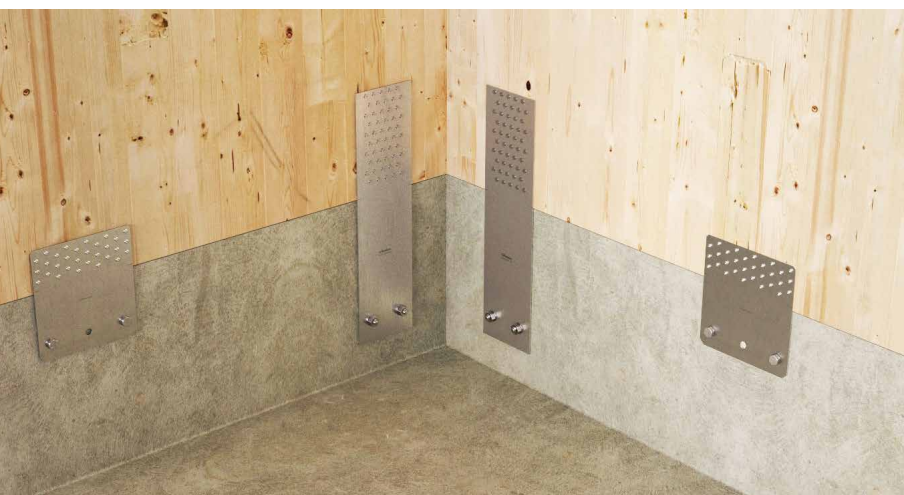
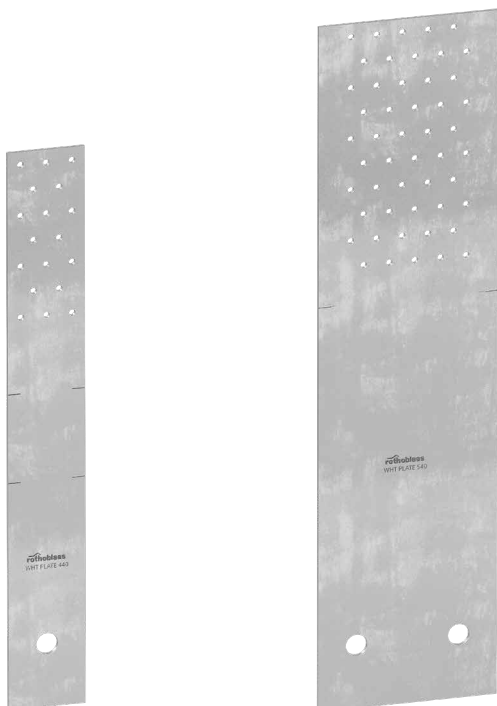
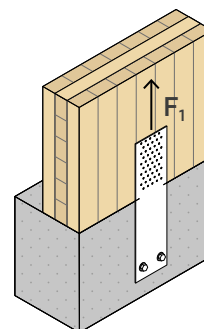
SC2

MATERIAL

DX51D  
Z275

aço carbónico DX51D + Z275

FORÇAS

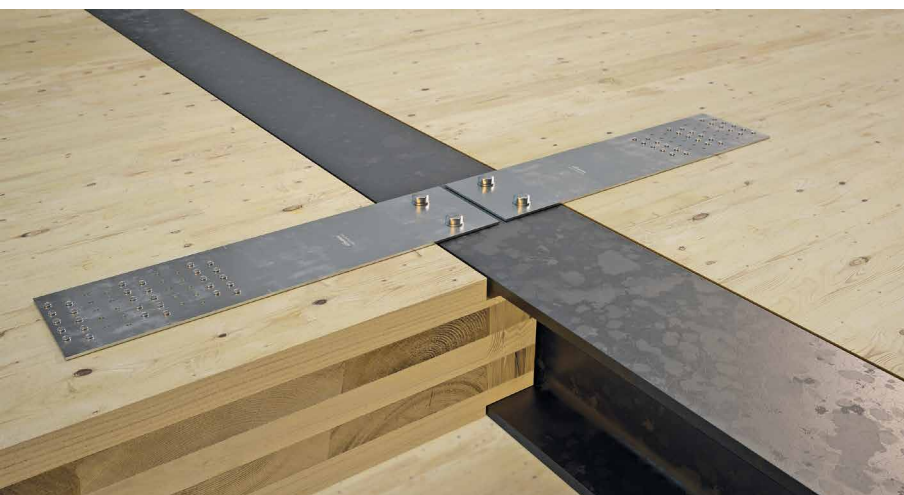


### CAMPOS DE APLICAÇÃO

Ligações de tração para paredes de madeira.  
Configurações madeira-betão e madeira-aço.  
Adequada para paredes alinhadas com o bordo de betão.

Aplicar em:

- madeira maciça e lamelar
- paredes de armação (timber frame)
- painéis CLT e LVL



## MADEIRA-BETÃO

Além da sua função natural, é ideal para resolver pontualmente situações particulares que requerem a transferência das forças de tração da madeira para o betão.

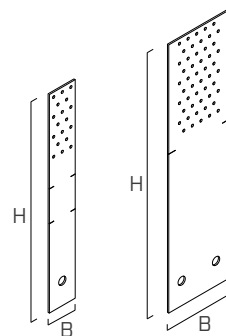
## ESTRUTURAS HÍBRIDAS

No interior das estruturas híbridas madeira-aço, pode ser utilizada para ligações de tração, bastando alinhar o bordo da madeira com o do elemento de aço.



## CÓDIGOS E DIMENSÕES

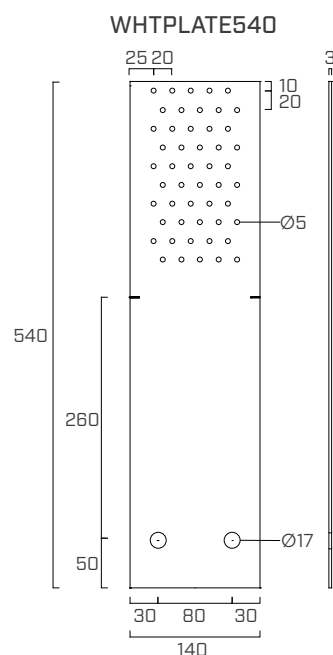
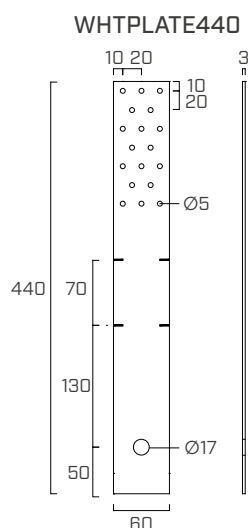
CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	furos [mm]	n <sub>v</sub> Ø5 [pçs]	s [mm]		pçs
WHTPLATE440	60	440	Ø17	18	3	●	10
WHTPLATE540	140	540	Ø17	50	3	●	10



## FIXAÇÕES

tipo	descrição		d [mm]	suporte	pág.
LBA	prego de aderência melhorada		4		570
LBS	parafuso de cabeça redonda		5		571
AB1	ancorante de expansão CE1		16		536
VIN-FIX	ancorante químico de viniléster		M16		545
HYB-FIX	ancorante químico híbrido		M16		552
KOS	parafuso rosca métrica de cabeça sextavada		M16		168

## GEOMETRIA

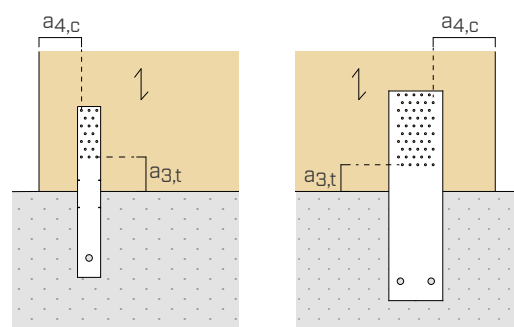


## INSTALAÇÃO

### DISTÂNCIAS MÍNIMAS

MADEIRA distâncias mínimas		pregos LBA Ø4	parafusos LBS Ø5
C/GL	a <sub>4,c</sub> [mm]	≥ 20	≥ 25
	a <sub>3,t</sub> [mm]	≥ 60	≥ 75
CLT	a <sub>4,c</sub> [mm]	≥ 12	≥ 12,5
	a <sub>3,t</sub> [mm]	≥ 40	≥ 30

- C/GL: distâncias mínimas para madeira maciça ou lamelada em conformidade com a norma EN 1995:2014, de acordo com a ETA, considerando uma massa volumica dos elementos de madeira de  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$
- CLT distâncias mínimas para Cross Laminated Timber de acordo com a ÖNORM EN 1995:2014 - Anexo K para pregos e a ETA-11/0030 para parafusos

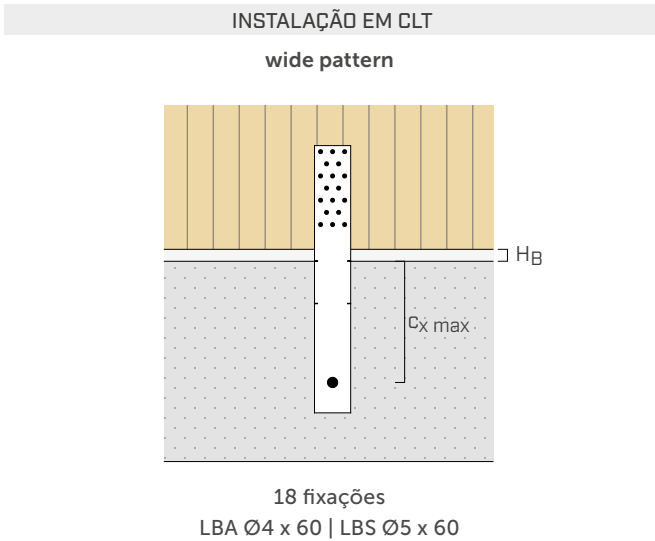
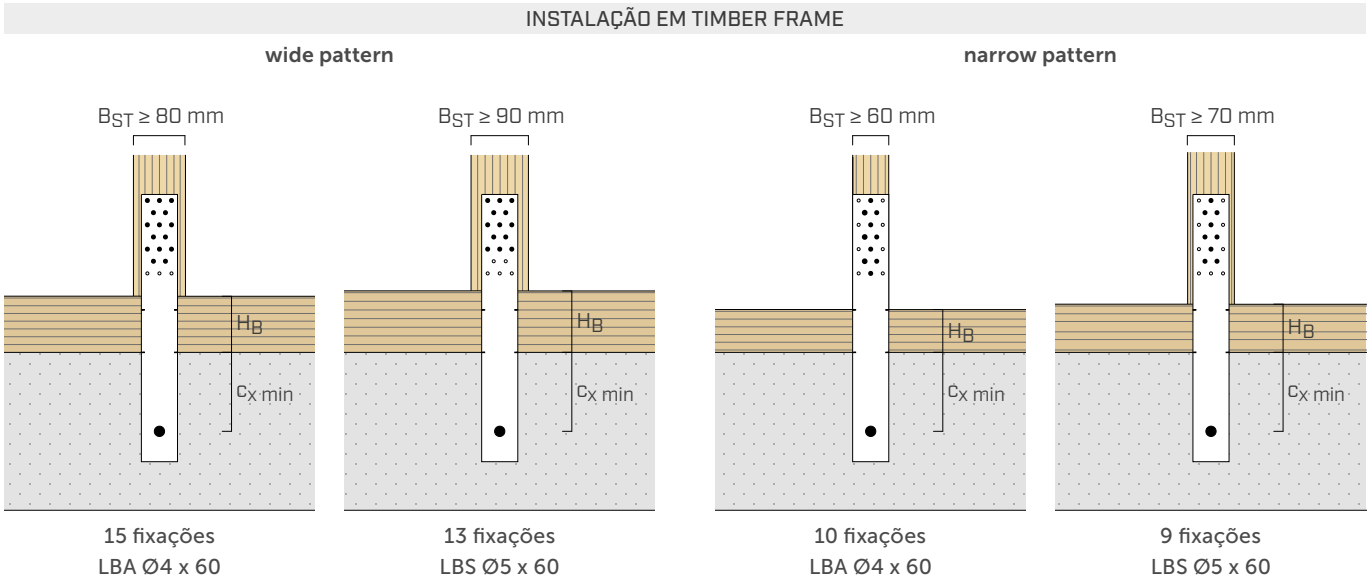


## ESQUEMAS DE FIXAÇÃO

### WHTPLATE440

O WHT PLATE 440 pode ser utilizado para diferentes sistemas de construção (CLT/timber frame) e de ligação ao chão (com/sem viga horizontal, com/sem camada de nivelamento). Em função da presença e do tamanho  $H_B$  da camada intermédia, no respeito das distâncias mínimas das fixações do lado da madeira e do lado do betão, o WHT PLATE 440 deve ser posicionado de modo a que o ancorante fique a uma distância da borda do betão:

$$130 \text{ mm} \leq c_x \leq 200 \text{ mm}$$

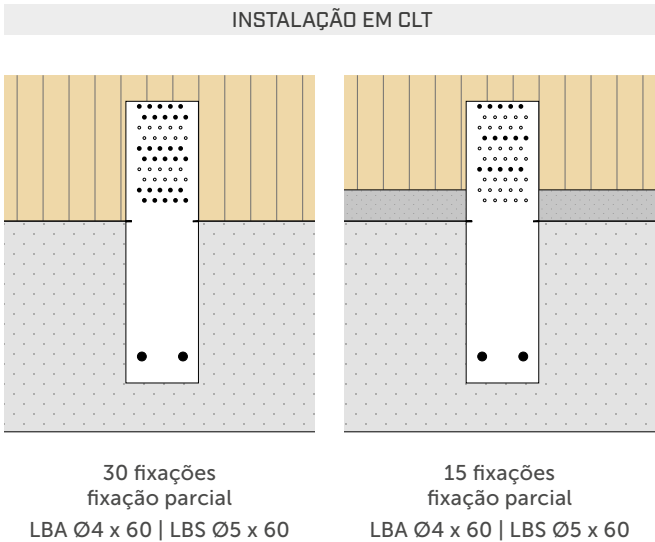


$c_x$ [mm]
$c_{x \text{ min}} = 130$
$c_{x \text{ max}} = 200$

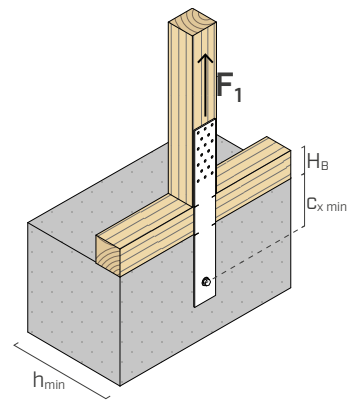
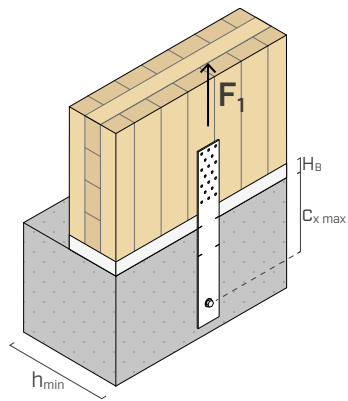
É possível instalar o angular em dois pattern específicos:

- **wide pattern**: instalação dos conectores em todas as colunas da flange vertical;
- **narrow pattern**: instalação com pregagem estreita, deixando livres as colunas mais exteriores.

### WHTPLATE540



Na presença de requisitos de projeto, tais como graus variáveis de tensão ou na presença de uma **camada de nivelamento** entre a parede e a superfície de apoio, é possível adotar **pregagens parciais** pré-calculadas e otimizadas para influenciar o número efetivo  $n_{ef}$  de fixações na madeira. São possíveis pregagens alternativas de acordo com as distâncias mínimas para os conectores.

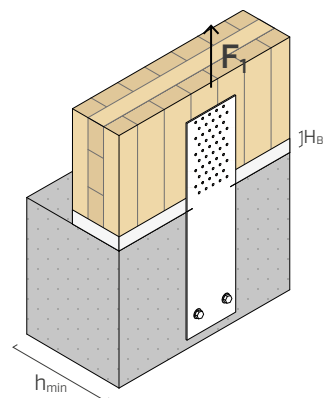
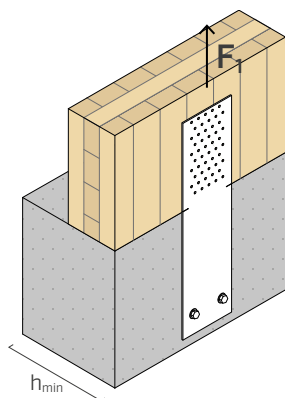


ESPESSURA MÍNIMA DO BETÃO  $h_{\min} \geq 200 \text{ mm}$

configuração	pattern	MADEIRA				AÇO		BETÃO					
		fixação de furos Ø5		$R_{1,k} \text{ timber}$	$R_{1,k} \text{ steel}$	$R_{1,d} \text{ uncracked}$	$R_{1,d} \text{ cracked}$	$R_{1,d} \text{ seismic}$					
		Ø x L	$n_V$										
		[mm]	[pçs]	$H_B \text{ max}$	[kN]	[kN]	$\gamma_{\text{steel}}$	VIN-FIX 5.8		VIN-FIX 5.8		HYB-FIX 8.8	
								Ø x L	[mm]	Ø x L	[mm]	Ø x L	[mm]
$C_x \text{ max} = 200 \text{ mm}$	wide pattern	LBA Ø4 x 60	18	20	39,6	34,8	$\gamma_{M2}$	M16 x 195	32,3	M16 x 195	22,9	M16 x 195	22,9
		LBS Ø5 x 60	18	30	31,8								
$C_x \text{ min} = 130 \text{ mm}$	wide pattern	LBA Ø4 x 60	15	90	34,0	34,8	$\gamma_{M2}$	M16 x 195	22,6	M16 x 195	16,0	M16 x 195	16,0
		LBS Ø5 x 60	13	95	24,5								
$C_x \text{ min} = 130 \text{ mm}$	narrow pattern	LBA Ø4 x 60	10	70	22,3	34,8	$\gamma_{M2}$	M16 x 195	22,6	M16 x 195	16,0	M16 x 195	16,0
		LBS Ø5 x 60	9	75	17,5								

ESPESSURA MÍNIMA DO BETÃO  $h_{\min} \geq 150 \text{ mm}$

configuração	pattern	MADEIRA				AÇO		BETÃO					
		fixação de furos Ø5		$R_{1,k} \text{ timber}$	$R_{1,k} \text{ steel}$	$R_{1,d} \text{ uncracked}$	$R_{1,d} \text{ cracked}$	$R_{1,d} \text{ seismic}$					
		Ø x L	$n_V$										
		[mm]	[pçs]	$H_B \text{ max}$	[kN]	[kN]	$\gamma_{\text{steel}}$	VIN-FIX 5.8		VIN-FIX 5.8		HYB-FIX 8.8	
								Ø x L	[mm]	Ø x L	[mm]	Ø x L	[mm]
$C_x \text{ max} = 200 \text{ mm}$	wide pattern	LBA Ø4 x 60	18	20	39,6	34,8	$\gamma_{M2}$	M16 x 130	26,0	M16 x 130	18,4	M16 x 130	18,4
		LBS Ø5 x 60	18	30	31,8								
$C_x \text{ min} = 130 \text{ mm}$	wide pattern	LBA Ø4 x 60	15	90	34,0	34,8	$\gamma_{M2}$	M16 x 130	18,2	M16 x 130	12,9	M16 x 130	12,9
		LBS Ø5 x 60	13	95	24,5								
$C_x \text{ min} = 130 \text{ mm}$	narrow pattern	LBA Ø4 x 60	10	70	22,3	34,8	$\gamma_{M2}$	M16 x 130	18,2	M16 x 130	12,9	M16 x 130	12,9
		LBS Ø5 x 60	9	75	17,5								



ESPESSURA MÍNIMA DO BETÃO  $h_{\min} \geq 200$  mm

configuração	pattern	MADEIRA				AÇO		BETÃO <sup>[2]</sup>					
		fixação de furos Ø5		$R_{1,k}$ timber	$R_{1,k}$ steel	$R_{1,d}$ uncracked	$R_{1,d}$ cracked	$R_{1,d}$ seismic	VIN-FIX 5.8 Ø x L	VIN-FIX 5.8 Ø x L	HYB-FIX 8.8 Ø x L		
		Ø x L [mm]	$n_V$ [pçs]										
fixação parcial <sup>(1)</sup> 2 ancorantes M16	30 fixações	LBA Ø4 x 60	30	-	84,9	70,6	$\gamma_{M2}$	M16 x 195	44,1	M16 x 195	31,3	M16 x 195	26,6
		LBS Ø5 x 60	30	10	69,9								
fixação parcial <sup>(1)</sup> 2 ancorantes M16	15 fixações	LBA Ø4 x 60	15	60	42,5	70,6	$\gamma_{M2}$	M16 x 195	44,1	M16 x 195	31,3	M16 x 195	26,6
		LBS Ø5 x 60	15	70	35,0								

ESPESSURA MÍNIMA DO BETÃO  $h_{\min} \geq 150$  mm

configuração	pattern	MADEIRA				AÇO		BETÃO <sup>[2]</sup>					
		fixação de furos Ø5		$R_{1,k}$ timber	$R_{1,k}$ steel	$R_{1,d}$ uncracked	$R_{1,d}$ cracked	$R_{1,d}$ seismic	VIN-FIX 5.8 Ø x L	VIN-FIX 5.8 Ø x L	HYB-FIX 8.8 Ø x L		
		Ø x L [mm]	$n_V$ [pçs]										
fixação parcial <sup>(1)</sup> 2 ancorantes M16	30 fixações	LBA Ø4 x 60	30	-	84,9	70,6	$\gamma_{M2}$	M16 x 130	35,9	M16 x 130	25,4	M16 x 130	21,6
		LBS Ø5 x 60	30	10	69,9								
fixação parcial <sup>(1)</sup> 2 ancorantes M16	15 fixações	LBA Ø4 x 60	15	60	42,5	70,6	$\gamma_{M2}$	M16 x 130	35,9	M16 x 130	25,4	M16 x 130	21,6
		LBS Ø5 x 60	15	70	35,0								

#### NOTAS

<sup>(1)</sup> No caso de configurações com pregagem parcial, os valores de resistência indicados na tabela são válidos para a instalação das fixações na madeira, de acordo com  $a_1 > 10d$  ( $n_{ef} = n$ ).

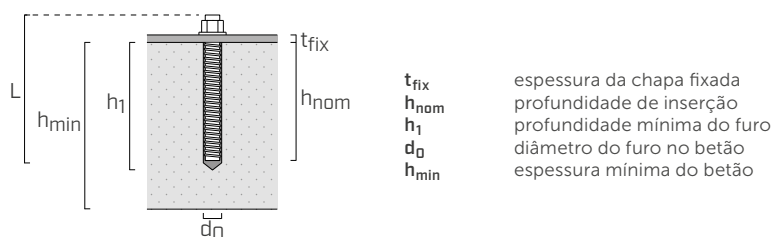
<sup>(2)</sup> Os valores de resistência do lado do betão são válidos se os entalhes de montagem da chapa WHTPLATE540 forem posicionados na madeira-betão ( $c_x = 260$  mm).

## PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DOS ANCORANTES

tipo de ancorante		$t_{fix}$	$h_{nom} = h_{ef}$	$h_1$	$d_0$	$h_{min}$
tipo	$\varnothing \times L$ [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
VIN-FIX 5.8	M16 x 130	3	110	115	18	150
HYB-FIX 8.8	M16 x 195	3	164	170		200

Barra roscaada pré-cortada INA dotada de porca e anilha: consultar a pág. 562.

Barra roscaada MGS classe 8.8 para cortar à medida: consultar a pág. 174.



## DIMENSÃO DOS ANCORANTES ALTERNATIVOS

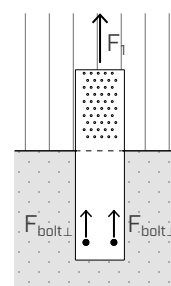
A fixação ao betão com ancorantes diferentes dos indicados na tabela, deve ser verificada com base nas forças que tensionam os próprios ancorantes, determináveis através dos coeficientes  $k_{tL}$ . A força lateral de corte actuante sobre cada ancorante é obtida desta maneira:

$$F_{boltL,d} = k_{tL} \cdot F_{1,d}$$

$k_{tL}$  coeficiente de excentricidade

$F_1$  tensão de tracção actuante sobre a chapa WHT PLATE

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



	$k_{tL}$
WHTPLATE440	1,00
WHTPLATE540	0,50

### PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2014.
- Os valores de projeto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, steel}}{\gamma_{M2}} \\ R_{d, concrete} \end{array} \right.$$

Os coeficientes  $k_{mod}$ ,  $\gamma_M$  e  $\gamma_{M2}$  devem ser considerados em função da norma em vigor utilizada para o cálculo.

- Os valores de resistência do lado da madeira  $R_{1,k timber}$  são calculados considerando o número efetivo de acordo com o Prospeito 8.1 (EN 1995:2014).
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  e betão C25/30 com armação rara e espessura mínima indicada nas respetivas tabelas.
- Os valores de resistência de projeto do lado do betão são fornecidos pelo betão não fissurado ( $R_{1,d uncracked}$ ), fissurado ( $R_{1,d cracked}$ ) e, em caso de verificação sísmica ( $R_{1,d seismic}$ ), para utilização do ancorante químico com barra roscaada da classe de aço 8.8.

- Projeção sísmica na categoria de desempenho C2, sem requisitos de ductilidade nos ancorantes (opção a2 projeção elástica de acordo com a EN 1992:2018). Para ancorantes químicos, parte-se do princípio de que o espaço anular entre o ancorante e o furo da chapa esteja preenchido ( $\alpha_{gap} = 1$ ).
- Os valores de resistência são válidos para as hipóteses de cálculo definidas na tabela; para condições de contorno diferentes das indicadas na tabela (por ex., distâncias mínimas das bordas), o grupo de ancorantes do lado do betão pode ser verificado utilizando o software de cálculo MyProject de acordo com os requisitos do projeto.
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira e de betão devem ser feitas à parte.
- Os ETA dos produtos relativos aos ancorantes utilizadas no cálculo da resistência do lado do betão são apresentados abaixo:
  - ancorante químico VIN-FIX de acordo com a ETA-20/0363
  - ancorante químico HYB-FIX de acordo com a ETA-20/1285