

CLC

CONECTOR MADEIRA-BETÃO

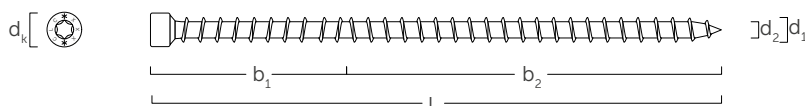
- CTC é o conector para lajes colaborantes madeira-betão
- As lajes mistas madeira-betão são uma solução eficaz para alcançar um elevado desempenho em termos de resistência e rigidez, tanto em lajes existentes, como em novas
- A contra-rosca sub-cabeça serve de indicador de aplicação durante a instalação e gera um aumento da vedação do conector dentro do betão
- Sistema certificado, auto-perfurante, reversível, rápido, a seco e não invasivo. Ideal para a recuperação de lajes

MATERIAL: aço carbónico com zincagem galvânica branca



d_1 [mm]	d_k [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	pçs
8 TX 40	10,50	CLC8160	160	50	110	100
		CLC8240	240	50	190	100

GEOMETRIA E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS



diâmetro nominal	d_1	[mm]	8	
diâmetro da cabeça	d_k	[mm]	10,50	
diâmetro do núcleo	d_2	[mm]	5,20	
diâmetro do pré-furo	d_v	[mm]	5,00	
momento característico do ponto de rutura de tensão	$M_{y,k}$	[Nm]	28,00	
parâmetro característico de resistência à extração ⁽¹⁾	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,30	
resistência característica à tração	$f_{tens,k}$	[kN]	25,00	
resistência característica à extração - betão	conectores cruzados a 45°	[kN]	10,00	
	conectores paralelos a 45° com lâmina fonoisolante ⁽²⁾	[kN]	10,00	
	conectores paralelos a 30°	$F_{ax,concrete,Rk}$	[kN]	10,00
	conectores paralelos a 45° sem lâmina fonoisolante	[kN]	15,00	
coeficiente de atrito ⁽³⁾			0,25	

⁽¹⁾densidade associada $\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3$.

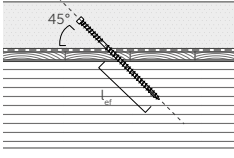
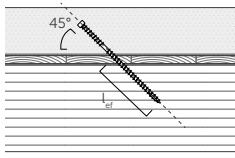
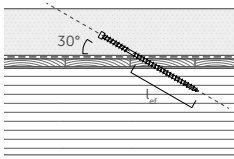
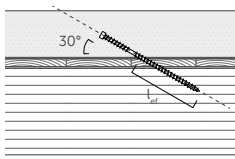
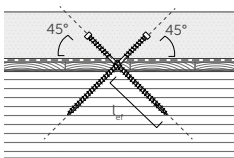
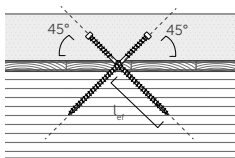
⁽²⁾Lâmina sob betonilha resiliente em betume e feltro de poliéster tipo SILENT FLOOR.

⁽³⁾O componente do atrito μ só pode ser considerado nos arranjos com parafusos inclinados (30° e 45°) e na ausência da lâmina fonoisolante.

PRINCÍPIOS GERAIS

- Para os valores de resistência mecânica e para a geometria dos parafusos, fez-se referência ao que consta da ETA-19/0244.
- A resistência de projecto ao corte do conector é a mínima entre a resistência de projecto do lado da madeira ($R_{ax,d}$), resistência de projecto do lado do betão ($R_{ax,concrete,d}$) e a resistência de projecto do lado do aço ($R_{tens,d}$).

MÓDULO DE DESLIZAMENTO K_{SER}

		K_{SER} [N/mm]	
disposição conectores com lâmina fonoisolante ⁽¹⁾		disposição conectores sem lâmina fonoisolante ⁽¹⁾	
	19 l_{ef}		56 l_{ef}
45° paralelos		48 lef	
	48 l_{ef}		80 l_{ef}
30° paralelos		30° paralelos	
	85 l_{ef}		85 l_{ef}
45° cruzados		45° cruzados	

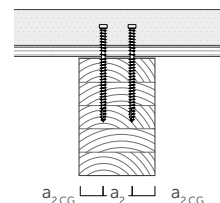
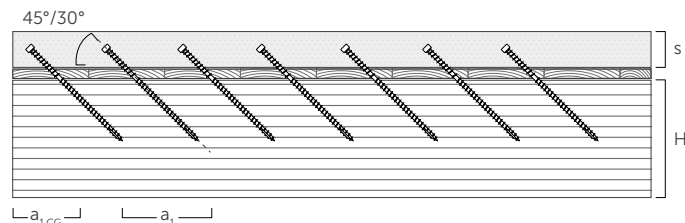
⁽¹⁾ Lâmina sob betonilha resiliente em betume e feltro de poliéster tipo SILENT FLOOR.

O módulo de deslizamento K_{SER} é considerado relativo a um simples conector inclinado ou um par de conectores cruzados sujeitos a uma força paralela ao plano de deslizamento.

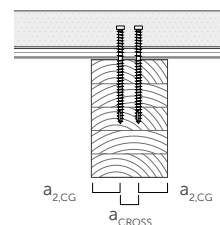
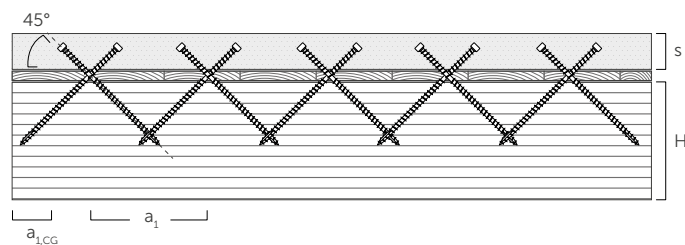
l_{ef} = profundidade de penetração do conector CTC no elemento em madeira em milímetros.

DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA CONECTORES CARREGADOS AXIALMENTE⁽¹⁾

DISPOSIÇÃO PARALELA



DISPOSIÇÃO CRUZADA



d_1	[mm]	8
a_1	[mm]	130 · sin(a)
a_2	[mm]	40
$a_{1,CG}$	[mm]	85
$a_{2,CG}$	[mm]	35
a_{CROSS}	[mm]	12

NOTAS

⁽¹⁾ As distâncias mínimas para conectores carregados axialmente são de acordo a ETA-19/0244.

s espessura laje de fundação em betão ($50 \text{ mm} \leq s \leq 0,7 H$)

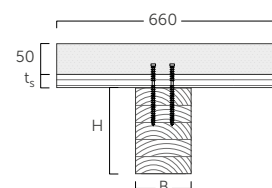
H altura viga de madeira ($H \geq 100 \text{ mm}$)

VALORES ESTÁTICOS

NORMA DE CÁLCULO
NTC 2018 - UNI EN 1995:2014

PRÉ-DIMENSIONAMENTO DE CONECTORES CLC PARA LAJES COMPOSTAS MADEIRA-BETÃO

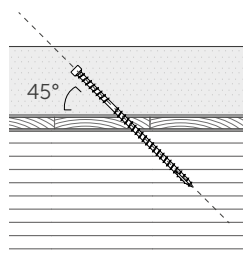
HIPÓTESES DE CÁLCULO	
Interstício vigas	660 mm
Espessura da laje de betão C20/25	50 mm
Limite de seta	$w_{ist} = l/400$ $w_{net,fin} = l/250$
Norma de cálculo	NTC 2018 - UNI EN 1995:2014



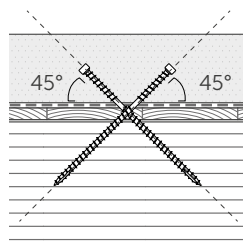
CARGAS	
peso próprio (g_{k1})	viga de madeira + soalho + laje de betão
carga permanente não estrutural (g_{k2})	2 kN/m ²
sobrecarga variável (q_k)	2 kN/m ²
duração da carga variável	média

CONECTOR CLC Ø8 x 160 - madeira lamelada GL 24h (EN 14080:2013) com controlo de produção contínua
 Espessura do soalho $t_s = 21$ mm

seção da viga BxH [mm]		folga [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	n.º conectores por viga	8	26	44	72	-	-	-
	passo[mm]	400/400	100/200	150/250 ⁽¹⁾	120/120 ⁽¹⁾	-	-	-
	n.º de conectores/m ²	4,0	11,3	16,7	24,2	-	-	-
120 x 200	n.º conectores por viga	-	12	28	44	68	-	-
	passo[mm]	-	300/300	100/250	150/300 ⁽¹⁾	100/250 ⁽¹⁾	-	-
	n.º de conectores/m ²	-	5,2	10,6	14,8	20,6	-	-
140 x 200	n.º conectores por viga	-	-	26	44	64	80	-
	passo[mm]	-	-	100/300	100/100	120/240 ⁽¹⁾	100/200 ⁽¹⁾	-
	n.º de conectores/m ²	-	-	9,8	14,8	19,4	22,0	-
140 x 240	n.º conectores por viga	-	-	-	24	42	72	84
	passo[mm]	-	-	-	180/180	100/150	150/150 ⁽¹⁾	100/250 ⁽¹⁾
	n.º de conectores/m ²	-	-	-	8,1	12,7	19,8	21,2

Aplicação a 45°
sem lâmina fonoisolante
CONECTOR CLC Ø8 x 160 - madeira lamelar GL24h (EN 14080:2013)
 Espessura do soalho $t_s = 21$ mm

seção da viga BxH [mm]		folga [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	n.º conectores por viga	16	28	52	88	-	-	-
	passo[mm]	400/400	250/250	150/150	100/100	-	-	-
	n.º de conectores/m ²	8,1	12,12	19,70	29,63	-	-	-
120 x 200	n.º conectores por viga	-	18	32	54	74	-	-
	passo[mm]	-	400/400	250/250	120/240	100/200	-	-
	n.º de conectores/m ²	-	7,79	12,12	18,18	22,42	-	-
140 x 200	n.º conectores por viga	-	-	26	44	66	90	-
	passo[mm]	-	-	300/300	150/300	120/200	100/150	-
	n.º de conectores/m ²	-	-	9,85	14,81	20,00	24,79	-
140 x 240	n.º conectores por viga	-	-	-	26	50	68	118
	passo[mm]	-	-	-	350/350	200/200	120/240	100/100
	n.º de conectores/m ²	-	-	-	8,75	15,15	18,73	29,80

Aplicação cruzada a 45°
com ou sem lâmina
fonoisolante.

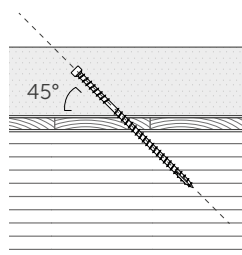
NOTAS

⁽¹⁾ Conectores dispostos em duas filas.Para configurações de cálculo diferentes, está disponível gratuitamente a folha de cálculo CLC Calculator (www.holztechnik.com).

VALORES ESTÁTICOS

NORMA DE CÁLCULO
NTC 2018 - UNI EN 1995:2014

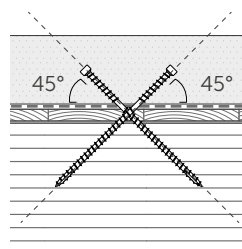
CONECTOR CLC Ø8 x 240 - madeira lamelar GL24h (EN 14080:2013)
Espessura do soalho $t_s = 21$ mm



Aplicação a 45°
sem lâmina fonoisolante

secção da viga BxH [mm]		folga [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	n.º conectores por viga	8	14	24	34	-	-	-
	passo[mm]	500/500	250/250	120/300	100/200			
	n.º de conectores/m ²	4,0	6,1	9,1	11,4			
120 x 200	n.º conectores por viga	-	8	16	24	34	46	-
	passo[mm]		500/500	250/250	150/200	120/200	100/150	
	n.º de conectores/m ²		3,5	6,1	8,1	10,3	12,7	
140 x 200	n.º conectores por viga	-	-	14	22	32	46	60
	passo[mm]			300/300	150/300	120/240	100/150	100/100
	n.º de conectores/m ²			5,3	7,4	9,7	12,7	15,2
140 x 240	n.º conectores por viga	-	-	-	16	26	34	44
	passo[mm]				300/300	150/300	120/250	100/200
	n.º de conectores/m ²				5,4	7,9	9,4	11,1

CONECTOR CLC Ø8 x 240 - madeira lamelar GL24h (EN 14080:2013)
Espessura do soalho $t_s = 21$ mm



Aplicação cruzada a 45°
com ou sem lâmina fonoisolante.

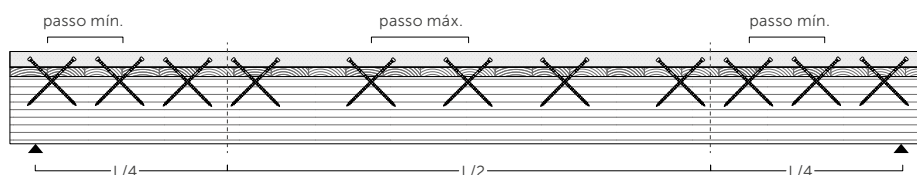
secção da viga BxH [mm]		folga [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	n.º conectores por viga	14	26	48	74	-	-	-
	passo[mm]	500/500	200/400	120/240	100/150			
	n.º de conectores/m ²	7,1	11,3	18,2	24,9			
120 x 200	n.º conectores por viga	-	14	30	52	68	-	-
	passo[mm]		500/500	200/400	120/300	100/250		
	n.º de conectores/m ²		6,1	11,4	17,5	20,6		
140 x 200	n.º conectores por viga	-	-	26	46	68	90	-
	passo[mm]			300/300	150/250	100/250	120/120	
	n.º de conectores/m ²			9,8	15,5	20,6	24,8	
140 x 240	n.º conectores por viga	-	-	-	36	50	74	88
	passo[mm]				250/250	200/200	100/250	100/200
	n.º de conectores/m ²				12,1	15,2	20,4	22,2

NOTAS

(1) Conectores dispostos em duas filas.
Para configurações de cálculo diferentes, está disponível gratuitamente a folha de cálculo CLC Calculator (www.holztechnik.com).

PRINCÍPIOS GERAIS

- Entende-se por passo os valores do espaçamento mínimo e máximo em que os conectores são posicionados, respetivamente nos lados (L/4 - espaçamento mínimo) e na parte central da viga (L/2 - espaçamento máximo)

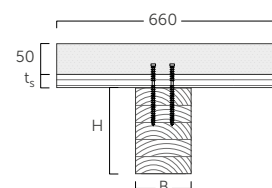


VALORES ESTÁTICOS

NORMA DE CÁLCULO
EN 1995:2014

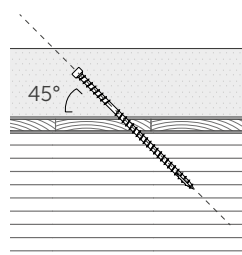
PRÉ-DIMENSIONAMENTO DE CONECTORES CLC PARA LAJES COMPOSTAS MADEIRA-BETÃO

HIPÓTESES DE CÁLCULO	
Interstício vigas	660 mm
Espessura da laje de betão C20/25	50 mm
Limite de seta	$w_{ist} = l/400$ $w_{net,fin} = l/250$
Norma de cálculo	EN 1995:2014



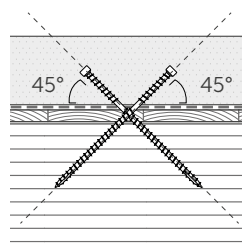
CARGAS	
peso próprio (g_{k1})	viga de madeira + soalho + laje de betão
carga permanente não estrutural (g_{k2})	2 kN/m ²
sobrecarga variável (q_k)	2 kN/m ²
duração da carga variável	média

CONECTOR CLC Ø8 x 160 - madeira lamelar GL24h (EN 14080:2013)

Espessura do soalho $t_s = 21$ mmAplicação a 45°
sem lâmina fonoisolante

seção da viga BxH [mm]		folga [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	n.º conectores por viga	8	20	40	60	-	-	-
	passo[mm]	400/400	150/250	100/100	150/150 ⁽¹⁾	-	-	-
	n.º de conectores/m ²	4,0	8,7	15,2	20,2	-	-	-
120 x 200	n.º conectores por viga	-	8	20	38	68	-	-
	passo[mm]	-	500/500	150/300	100/150	150/150 ⁽¹⁾	-	-
	n.º de conectores/m ²	-	3,5	7,6	12,8	20,6	-	-
140 x 200	n.º conectores por viga	-	-	16	34	52	92	-
	passo[mm]	-	-	250/250	100/200	150/300 ⁽¹⁾	120/120 ⁽¹⁾	-
	n.º de conectores/m ²	-	-	6,1	11,4	15,8	25,3	-
140 x 240	n.º conectores por viga	-	-	-	18	34	54	80
	passo[mm]	-	-	-	250/250	120/200	100/100	150/150 ⁽¹⁾
	n.º de conectores/m ²	-	-	-	6,1	10,3	14,9	20,2

CONECTOR CLC Ø8 x 160 - madeira lamelar GL24h (EN 14080:2013)

Espessura do soalho $t_s = 21$ mmAplicação cruzada a 45°
com ou sem lâmina
fonoisolante.

seção da viga BxH [mm]		folga [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	n.º conectores por viga	16	26	42	72	-	-	-
	passo[mm]	400/400	200/400	150/250	120/120	-	-	-
	n.º de conectores/m ²	8,1	11,3	15,9	24,2	-	-	-
120 x 200	n.º conectores por viga	-	16	24	44	68	90	-
	passo[mm]	-	400/400	300/400	200/200	100/250	100/150	-
	n.º de conectores/m ²	-	6,9	9,1	14,8	20,6	24,8	-
140 x 200	n.º conectores por viga	-	-	20	38	66	80	-
	passo[mm]	-	-	400/400	200/300	150/150	100/200	-
	n.º de conectores/m ²	-	-	7,6	12,8	20,0	22,0	-
140 x 240	n.º conectores por viga	-	-	-	20	40	58	82
	passo[mm]	-	-	-	450/450	250/250	150/250	100/250
	n.º de conectores/m ²	-	-	-	6,7	12,1	16,0	20,7

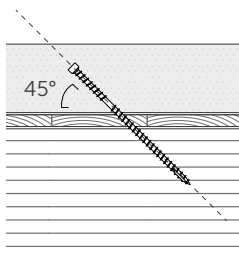
NOTAS

⁽¹⁾ Conectores dispostos em duas filas.Para configurações de cálculo diferentes, está disponível gratuitamente a folha de cálculo CLC Calculator (www.holztechnik.com).

VALORES ESTÁTICOS

NORMA DE CÁLCULO EN 1995:2014

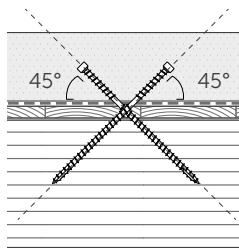
CONECTOR CLC Ø8 x 240 - madeira lamelada GL 24h (EN 14080:2013) com controlo de produção contínua
Espessura do soalho $t_s = 21$ mm



Aplicação a 45° sem lâmina fonoisolante

secção da viga BxH [mm]		folga [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	n.º conectores por viga	8	12	20	32	-	-	-
	passo[mm]	500/500	300/300	150/300	100/250			
	n.º de conectores/m ²	4,0	5,2	7,6	10,8			
120 x 200	n.º conectores por viga	-	8	14	22	34	40	-
	passo[mm]		500/500	300/300	150/300	150/150	100/200	
	n.º de conectores/m ²		3,5	5,3	7,4	10,3	11,0	
140 x 200	n.º conectores por viga	-	-	10	20	26	38	60
	passo[mm]			400/400	200/300	150/250	100/250	100/100
	n.º de conectores/m ²			3,8	6,7	7,9	10,5	15,2
140 x 240	n.º conectores por viga	-	-	-	12	20	30	40
	passo[mm]				400/400	250/250	150/250	150/150
	n.º de conectores/m ²				4,0	6,1	8,3	10,1

CONECTOR CLC Ø8 x 240 - madeira lamelar GL24h (EN 14080:2013)
Espessura do soalho $t_s = 21$ mm



Aplicação cruzada a 45° com ou sem lâmina fonoisolante.

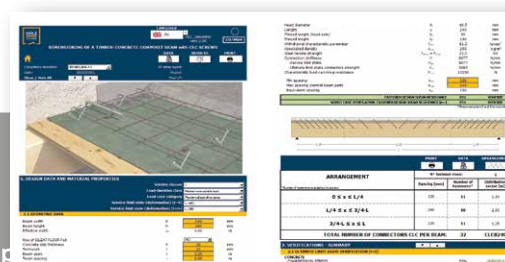
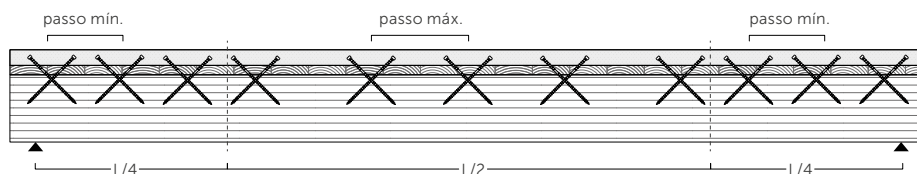
secção da viga BxH [mm]		folga [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	n.º conectores por viga	16	28	42	62	82	-	-
	passo[mm]	400/400	200/300	150/250	100/250	100/150		
	n.º de conectores/m ²	8,1	12,1	15,9	20,9	24,8		
120 x 200	n.º conectores por viga	-	18	30	44	66	-	-
	passo[mm]		400/400	200/400	150/300	150/150		
	n.º de conectores/m ²		7,8	11,4	14,8	20,0		
140 x 200	n.º conectores por viga	-	-	26	42	58	74	90
	passo[mm]			250/400	150/350	120/300	100/250	100/180
	n.º de conectores/m ²			9,8	14,1	17,6	20,4	22,7
140 x 240	n.º conectores por viga	-	-	-	30	44	58	82
	passo[mm]				250/400	200/250	150/250	100/250
	n.º de conectores/m ²				10,1	13,3	16,0	20,7

NOTAS

(1) Conectores dispostos em duas filas.
Para configurações de cálculo diferentes, está disponível gratuitamente a folha de cálculo CLC Calculator (www.holztechnic.com).

PRINCÍPIOS GERAIS

- Entende-se por passo os valores do espaçamento mínimo e máximo em que os conectores são posicionados, respetivamente nos lados (L/4 - espaçamento mínimo) e na parte central da viga (L/2 - espaçamento máximo)



FOLHA DE CÁLCULO "CLC CALCULATOR"

Descarregar "GWZ calculator" em www.holztechnic.com