

ANILHA 45° PARA VGS

SEGURANÇA

A anilha VGU permite instalar os parafusos VGS com inclinação 45° em chapas em aço. Anilha com marcação CE de acordo com ETA-11/0030.

PRATICIDADE

A moldagem ergonómica assegura uma aderência boa e precisa durante a instalação. Estão disponíveis três versões de anilha compatíveis com VGS nos diâmetros 9, 11 e 13 mm para espessuras de chapa variáveis. A utilização do VGU permite a utilização de parafusos inclinados na chapa sem recorrer a furos escareados na mesma, o que é geralmente uma operação morosa e dispendiosa.

REVESTIMENTO C4 EVO

O VGU EVO é revestido com um tratamento de superfície resistente à elevada corrosividade atmosférica. Compatível com VGS EVO de diâmetro 9, 11 e 13 mm.



VGU



VGU EVO



VIDEO



MANUALS

DIÂMETRO [mm]

9 9 13 13

MATERIAL



aço carbónico electrozincado

SC2 C2 T2



aço carbónico com revestimento C4 EVO

SC3 C4 T3

METAL-to-TIMBER recommended use:



VÍDEO

Digitalize o QR Code e assista ao vídeo no nosso canal YouTube



CAMPOS DE APLICAÇÃO

- painéis à base de madeira
- madeira maciça
- madeira lamelar
- CLT e LVL
- madeiras de alta densidade
- construção em aço
- chapas e perfis metálicos

CÓDIGOS E DIMENSÕES

ANILHA VGU

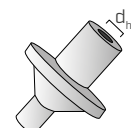
CÓDIGO	parafuso [mm]	d _{V,S} [mm]	pçs
VGU945	VGS Ø9	5	25
VGU1145	VGS Ø11	6	25
VGU1345	VGS Ø13	8	25



d_{V,S} = diâmetro do pré-furo (softwood)

GABARITO JIG VGU

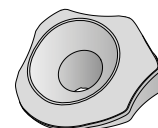
CÓDIGO	anilha [mm]	d _h [mm]	d _V [mm]	pçs
JIGVGU945	VGU945	5,5	5	1
JIGVGU1145	VGU1145	6,5	6	1
JIGVGU1345	VGU1345	8,5	8	1



Para mais informações, ver pág. 409.

ANILHA VGU EVO

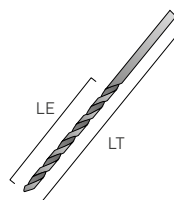
CÓDIGO	parafuso [mm]	d _{V,S} [mm]	pçs
VGUEVO945	VGSEVO Ø9	5	25
VGUEVO1145	VGSEVO Ø11	6	25
VGUEVO1345	VGSEVO Ø13	8	25



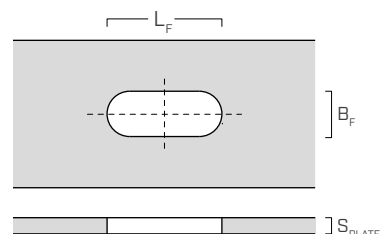
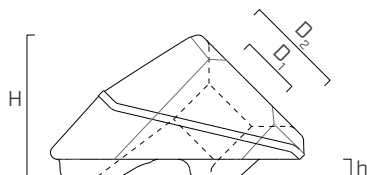
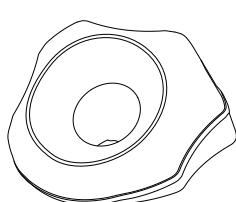
d_{V,S} = diâmetro do pré-furo (softwood)

BROCAS PARA MADEIRA HSS

CÓDIGO	d _V [mm]	CT [mm]	CE [mm]	pçs
F1599105	5	150	100	1
F1599106	6	150	100	1
F1599108	8	150	100	1



GEOMETRIA

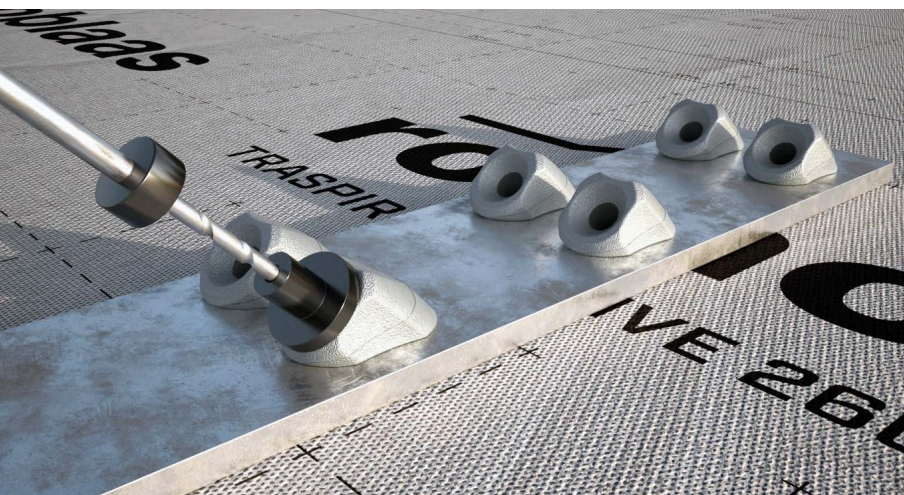


Anilha			VGU945 VGUEVO945	VGU1145 VGUEVO1145	VGU1345 VGUEVO1345
Diâmetro do parafuso VGS	d ₁	[mm]	9,0	11,0	13,0
Diâmetro do pré-furo do parafuso VGS ⁽¹⁾	d _{V,S}	[mm]	5,0	6,0	8,0
Diâmetro interno	D ₁	[mm]	9,70	11,80	14,00
Diâmetro externo	D ₂	[mm]	19,00	23,00	27,40
Altura do dente	h	[mm]	3,00	3,60	4,30
Altura global	H	[mm]	23,00	28,00	33,00
Comprimento do furo sulcado	L _F	[mm]	33,0 ÷ 34,0	41,0 ÷ 42,0	49,0 ÷ 50,0
Largura do furo sulcado	B _F	[mm]	14,0 ÷ 15,0	17,0 ÷ 18,0	20,0 ÷ 21,0
Espessura da chapa de aço ⁽²⁾	S _{PLATE}	[mm]	3,0 ÷ 12,0	4,0 ÷ 15,0	5,0 ÷ 15,0

⁽¹⁾ Pré-furo válido para madeira de coníferas (softwood).

⁽²⁾ Para espessuras superiores às tabeladas, é necessário efetuar uma expansão na parte inferior da chapa em aço.

Aconselha-se a fazer um furo-guia de Ø5 mm (de comprimento mínimo de 50 mm) para parafusos VGS de comprimento L > 300 mm.



AJUDA DE MONTAGEM

O gabarito JIG VGU permite efetuar com facilidade um pré-furo com inclinação de 45° que facilita o sucessivo aparafusamento dos parafusos VGS dentro da anilha. É recomendável um comprimento do pré-furo de pelo menos 20 mm.

VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO AÇO-MADEIRA

		DESLIZAMENTO										
geometria		madeira									aço	
VGS/VGS EVO												
VGU	d ₁	L	S _g	A _{min}	R _{V,k}	S _g	A _{min}	R _{V,k}	S _g	A _{min}	R _{V,k}	R _{tens,45,k}
VGU EVO	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]
S _{PLATE}		3 mm			8 mm			12 mm			-	
VGU945 VGUEVO945	9	100	75	75	6,03	70	70	5,63	65	65	5,22	17,96
		120	95	85	7,63	90	85	7,23	85	80	6,83	
		140	115	100	9,24	110	100	8,84	105	95	8,44	
		160	135	115	10,85	130	110	10,45	125	110	10,04	
		180	155	130	12,46	150	125	12,05	145	125	11,65	
		200	175	145	14,06	170	140	13,66	165	135	13,26	
		220	195	160	15,67	190	155	15,27	185	150	14,87	
		240	215	170	17,28	210	170	16,88	205	165	16,47	
		260	235	185	18,88	230	185	18,48	225	180	18,08	
		280	255	200	20,49	250	195	20,09	245	195	19,69	
		300	275	215	22,10	270	210	21,70	265	205	21,29	
		320	295	230	23,71	290	225	23,30	285	220	22,90	
		340	315	245	25,31	310	240	24,91	305	235	24,51	
		360	335	255	26,92	330	255	26,52	325	250	26,12	
		380	355	270	28,53	350	265	28,13	345	265	27,72	
		400	375	285	30,13	370	280	29,73	365	280	29,33	
		440	415	315	33,35	410	310	32,95	405	305	32,54	
		480	455	340	36,56	450	340	36,16	445	335	35,76	
		520	495	370	39,78	490	365	39,38	485	365	38,97	
		560	535	400	42,99	530	395	42,59	525	390	42,19	
		600	575	425	46,21	570	425	45,80	565	420	45,40	
S _{PLATE}		4 mm			10 mm			15 mm			-	
VGU1145 VGUEVO1145	11	80	50	55	4,91	-	-	-	-	-	-	26,87
		100	70	70	6,88	60	60	5,89	55	60	5,40	
		125	95	85	9,33	85	80	8,35	80	75	7,86	
		150	120	105	11,79	110	100	10,80	105	95	10,31	
		175	145	125	14,24	135	115	13,26	130	110	12,77	
		200	170	140	16,70	160	135	15,71	155	130	15,22	
		225	195	160	19,15	185	150	18,17	180	145	17,68	
		250	220	175	21,61	210	170	20,63	205	165	20,13	
		275	245	195	24,06	235	185	23,08	230	185	22,59	
		300	270	210	26,52	260	205	25,54	255	200	25,04	
		325	295	230	28,97	285	220	27,99	280	220	27,50	
		350	320	245	31,43	310	240	30,45	305	235	29,96	
		375	345	265	33,88	335	255	32,90	330	255	32,41	
		400	370	280	36,34	360	275	35,36	355	270	34,87	
		425	395	300	38,79	385	290	37,81	380	290	37,32	
		450	420	315	41,25	410	310	40,27	405	305	39,78	
		475	445	335	43,71	435	330	42,72	430	325	42,23	
		500	470	350	46,16	460	345	45,18	455	340	44,69	
		525	495	370	48,62	485	365	47,63	480	360	47,14	
		550	520	390	51,07	510	380	50,09	505	375	49,60	
		575	545	405	53,53	535	400	52,55	530	395	52,05	
600	570	425	55,98	560	415	55,00	555	410	54,51			

		DESLIZAMENTO										
geometria		madeira						aço				
VGS/VGS EVO												
VGU VGU EVO	d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{tens,45,k} [kN]
S _{PLATE}		5 mm			10 mm			15 mm			-	
VGU1345 VGUEVO1345	13	100	65	65	7,54	55	60	6,38	-	-	-	37,48
		150	115	100	13,35	105	95	12,19	100	90	11,61	
		200	165	135	19,15	155	130	17,99	150	125	17,41	
		250	215	170	24,96	205	165	23,79	200	160	23,21	
		300	265	205	30,76	255	200	29,60	250	195	29,02	
		350	315	245	36,56	305	235	35,40	300	230	34,82	
		400	365	280	42,37	355	270	41,21	350	265	40,63	
		450	415	315	48,17	405	305	47,01	400	305	46,43	
		500	465	350	53,97	455	340	52,81	450	340	52,23	
		550	515	385	59,78	505	375	58,62	500	375	58,04	
		600	565	420	65,58	555	410	64,42	550	410	63,84	

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-11/0030.
- A resistência de projeto ao deslizamento do conector é a mínima entre a resistência de projeto do lado da madeira (R_{V,d}) e a resistência de projeto do lado do aço (R_{tens,45,d}):

$$R_{V,d} = \min \left\{ \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

- Os coeficientes γ_M e k_{mod} devem ser considerados em função da norma vigente utilizada para o cálculo.
- Para os valores de resistência mecânica e para a geometria dos parafusos, fez-se referência ao que consta da ETA-11/0030.
- O dimensionamento e a verificação dos elementos de madeira e das chapas metálicas devem ser feitos à parte.
- O posicionamento dos parafusos deve ser efetuado dentro das distâncias mínimas.
- Para uma correcta realização da junta, a cabeça do ligador deve ser completamente inserida na anilha VGU.
- As resistências características ao deslizamento foram avaliadas considerando um comprimento mínimo de cravação de S_g, como indicado na tabela, considerando um comprimento mínimo de cravação de 4 · d₁. Para valores intermédios de S_g ou di S_{PLATE}, é possível interpolar linearmente.
- As resistências características ao deslizamento foram avaliadas considerando um ângulo ε de 45° entre as fibras do elemento de madeira e o conector.
- A anilha VGU é super-resistente em comparação com a resistência do parafuso VGS/VGSEVO.

- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a ρ_k = 385 kg/m³. Para valores de ρ_k diferentes, as resistências tabeladas (extração, compressão, deslizamento e corte) podem ser convertidas através do coeficiente k_{dens}:

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

ρ _k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
k _{dens,ax}	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Os valores de resistência determinados desta forma podem diferir, por razões de segurança, dos valores resultantes de um cálculo exato.

- Para uma ligação com parafusos inclinados, numa aplicação com chapa metálica, a capacidade de carga efetiva de deslizamento característica para uma fila de n parafusos é de:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef,ax} \cdot R_{V,k}$$

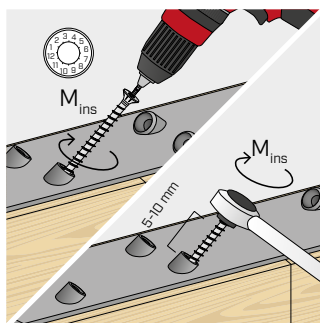
O valor de n_{ef} é dado na tabela seguinte em função de n (número de parafusos numa fila).

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n _{ef,ax}	1,87	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00

- Para os tamanhos de parafusos VGS e VGS EVO disponíveis, ver páginas 164 e 180.

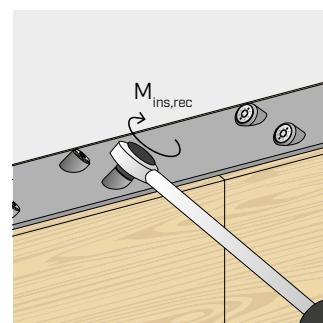


Não é permitido o uso de aparafusadora de impacto/percussão.

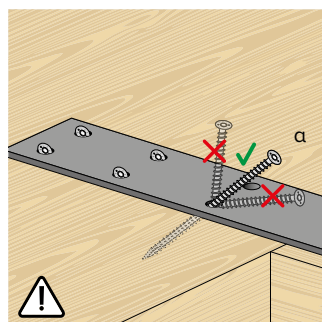


Assegurar um aperto correto. Recomenda-se a utilização de aparafusadoras com controlo de binário de aperto, por exemplo, através de TORQUE LIMITER. Em alternativa, apertar com uma chave dinamométrica.

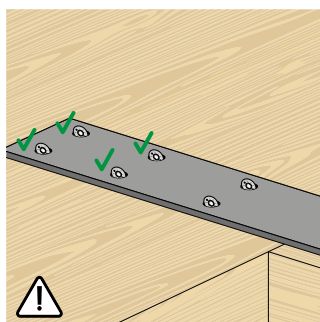
VGS	d ₁ [mm]	M _{ins,rec} [Nm]
Ø9	9	20
Ø11 L < 400 mm	11	30
Ø11 L ≥ 400 mm	11	40
Ø13	13	50



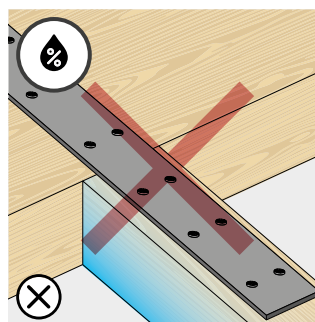
Após a instalação, os dispositivos de fixação podem ser inspecionados utilizando uma chave dinamométrica.



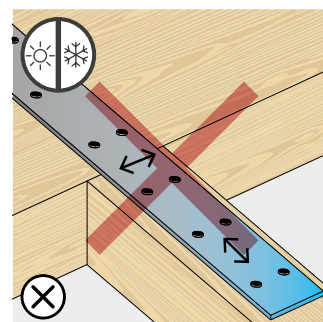
Evitar flexão.



A montagem deve ser feita de forma a garantir que as tensões sejam uniformemente distribuídas sobre todas as anilhas instaladas.

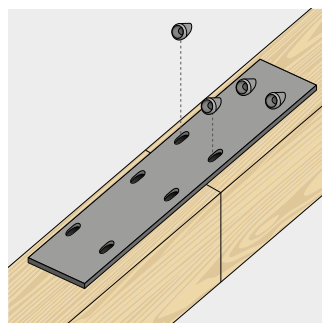


Evitar fenómenos de retração ou dilatação dos elementos de madeira devido a variações da humidade.

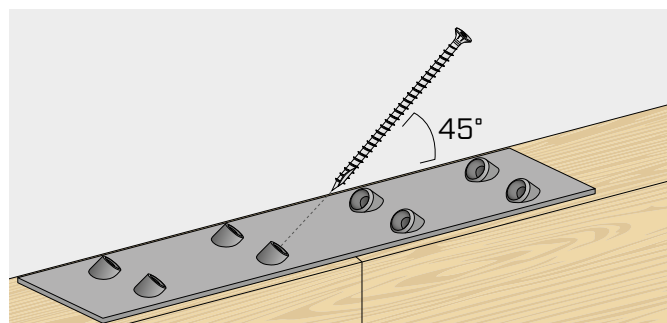


Evitar alterações dimensionais no metal, por exemplo, devido a grandes amplitudes térmicas.

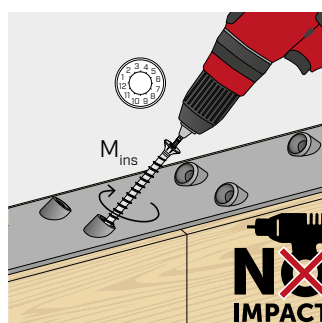
INSTALAÇÃO SEM AUXÍLIO DE PRÉ-FURO



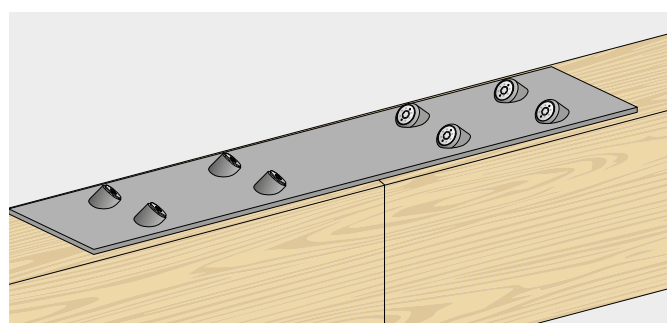
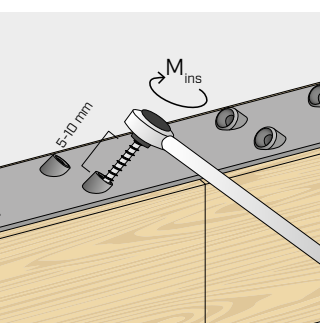
Apoiar a chapa em aço à madeira e posicionar as anilhas VGU nas respetivas ranhuras.



Posicionar o parafuso e respeitar o ângulo de inserção a 45°.

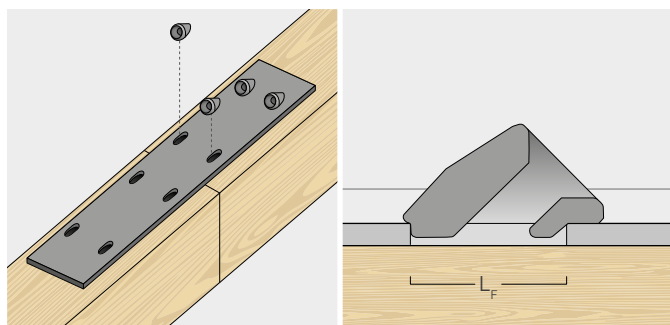


Aparafusar, assegurando um aperto correto.

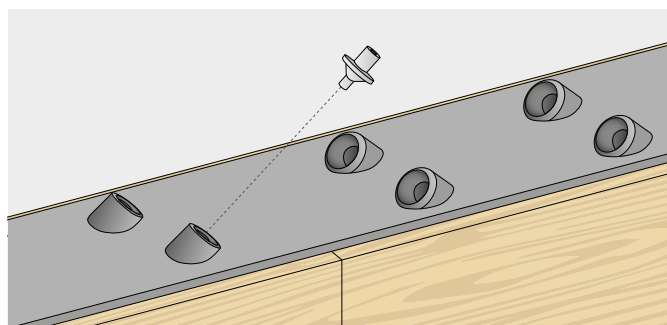


Executar a operação para todas as anilhas. A montagem deve ser feita de forma a garantir que as tensões sejam uniformemente distribuídas sobre todas as anilhas VGU instaladas.

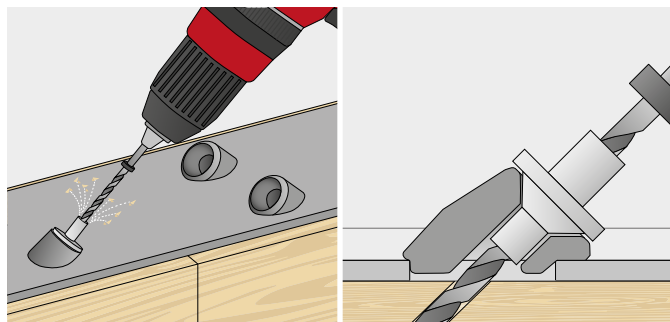
INSTALAÇÃO COM AUXÍLIO DE GABARITO PARA PRÉ-FURO



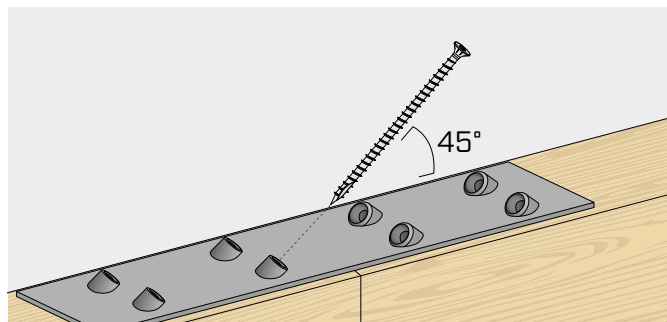
Apoiar a chapa em aço à madeira e posicionar as anilhas VGU nas respectivas ranhuras.



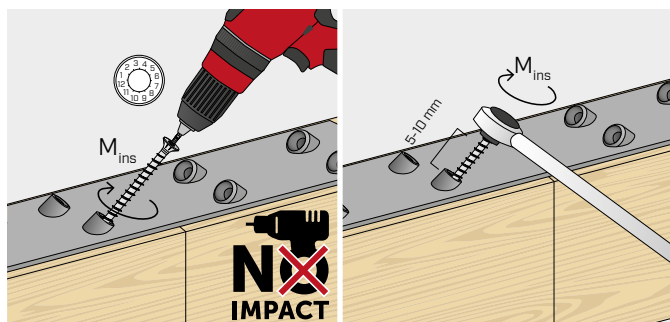
Utilizar o gabarito VGU JIG com o diâmetro correto, posicionando-o na anilha VGU



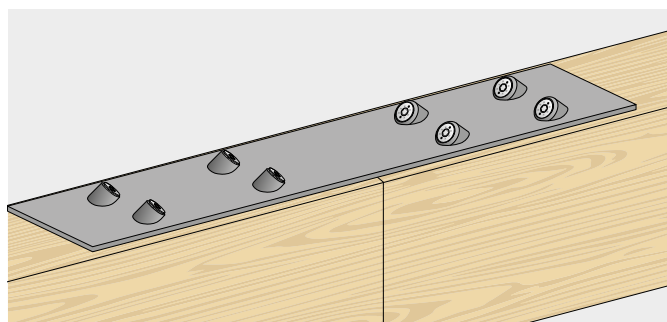
Com a ajuda do gabarito, efetuar um furo/pré-furo de guia (com pelo menos 50 mm de comprimento) utilizando uma ponta especial



Posicionar o parafuso e respeitar o ângulo de inserção a 45°.



Aparafusar, assegurando um aperto correto.



Executar a operação para todas as anilhas.
A montagem deve ser feita de forma a garantir que as tensões sejam uniformemente distribuídas sobre todas as anilhas VGU instaladas.

Teoria, prática e campanhas experimentais:
a nossa experiência está nas suas mãos.
Descarregar o Smartbook APARAFUSAMENTO.

