

ARANDELA 45° PARA VGS

SEGURIDAD

La arandela VGU permite instalar los tornillos VGS con inclinación a 45° en placas de acero. Arandela marcada CE según ETA-11/0030.

FUNCIONALIDAD

El perfilado ergonómico garantiza un agarre firme y preciso durante la colocación. Se encuentran disponibles tres versiones de arandela compatibles con VGS de 9, 11 y 13 mm de diámetro para placas de espesor variable.

La VGU permite utilizar tornillos inclinados en la placa sin recurrir a agujeros avellanados en esta, operación generalmente larga y costosa.

REVESTIMIENTO C4 EVO

La VGU EVO está revestida con un tratamiento superficial resistente a la elevada corrosividad atmosférica.

Compatible con VGS EVO de 9, 11 y 13 mm de diámetro.



VGU



VGU EVO



VIDEO



MANUALS

DIÁMETRO [mm]

9 9 13 15

MATERIAL



acero al carbono electrolgalvanizado

SC2 C2 T2



acero al carbono con revestimiento C4 EVO

SC3 C4 T3

METAL-to-TIMBER recommended use:



NO
IMPACT



TORQUE
LIMITER



M_{ins,rec}

VÍDEO

Escanea el código QR y mira el vídeo en nuestro canal de YouTube



CAMPOS DE APLICACIÓN

- paneles de madera
- madera maciza
- madera laminada
- CLT y LVL
- maderas de alta densidad
- construcciones de acero
- placas y perfiles metálicos

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

ARANDELA VGU

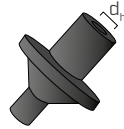
CÓDIGO	tornillo [mm]	d _{V,S} [mm]	unid.
VGU945	VGS Ø9	5	25
VGU1145	VGS Ø11	6	25
VGU1345	VGS Ø13	8	25



d_{V,S} = diámetro pre-agujero (softwood)

DIMA JIG VGU

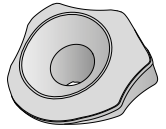
CÓDIGO	arandela [mm]	d _h [mm]	d _v [mm]	unid.
JIGVGU945	VGU945	5,5	5	1
JIGVGU1145	VGU1145	6,5	6	1
JIGVGU1345	VGU1345	8,5	8	1



Para más información, véase pág. 409.

ARANDELA VGU EVO

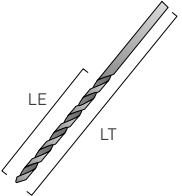
CÓDIGO	tornillo [mm]	d _{V,S} [mm]	unid.
VGUEVO945	VGSEVO Ø9	5	25
VGUEVO1145	VGSEVO Ø11	6	25
VGUEVO1345	VGSEVO Ø13	8	25



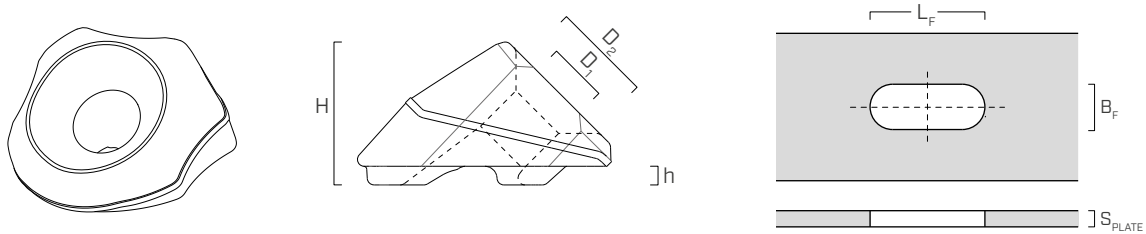
d_{V,S} = diámetro pre-agujero (softwood)

BROCAS PARA MADERA HSS

CÓDIGO	d _v [mm]	LT [mm]	LE [mm]	unid.
F1599105	5	150	100	1
F1599106	6	150	100	1
F1599108	8	150	100	1



GEOMETRÍA



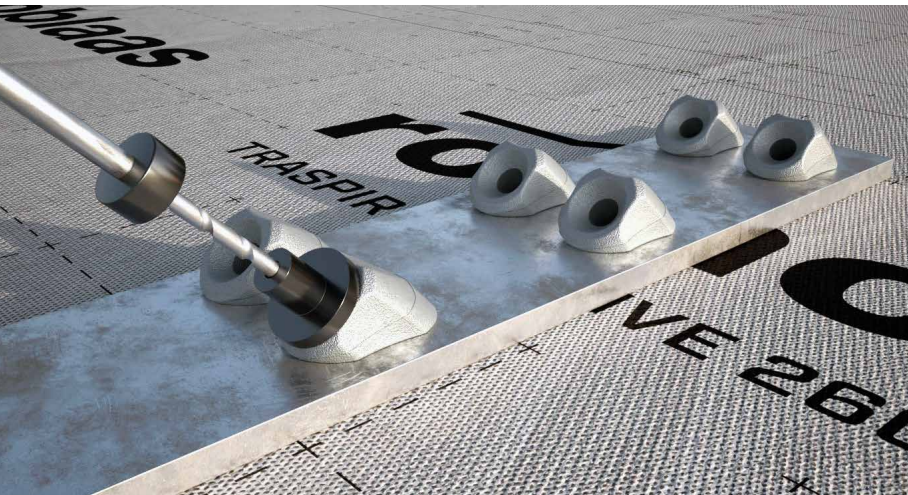
Arandela			VGU945 VGUEVO945	VGU1145 VGUEVO1145	VGU1345 VGUEVO1345
Diámetro tornillo VGS	d ₁	[mm]	9,0	11,0	13,0
Diámetro pre-agujero tornillo VGS ⁽¹⁾	d _{V,S}	[mm]	5,0	6,0	8,0
Diámetro interno	D ₁	[mm]	9,70	11,80	14,00
Diámetro externo	D ₂	[mm]	19,00	23,00	27,40
Altura diente	h	[mm]	3,00	3,60	4,30
Altura total	H	[mm]	23,00	28,00	33,00
Longitud agujero con ojal	L _F	[mm]	33,0 ÷ 34,0	41,0 ÷ 42,0	49,0 ÷ 50,0
Ancho agujero con ojal	B _F	[mm]	14,0 ÷ 15,0	17,0 ÷ 18,0	20,0 ÷ 21,0
Espesor placa de acero ⁽²⁾	S _{PLATE}	[mm]	3,0 ÷ 12,0	4,0 ÷ 15,0	5,0 ÷ 15,0

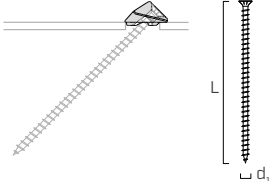
⁽¹⁾ Pre-agujero válido para madera de conífera (softwood).

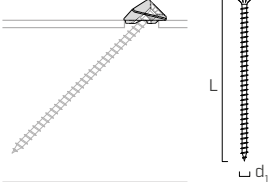
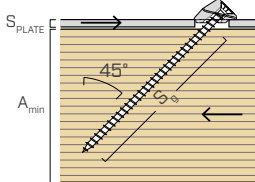
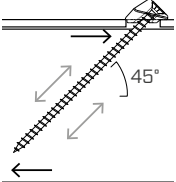
⁽²⁾ Para espesores superiores a los indicados en las tablas, es necesario realizar un avellanado en la parte inferior de la placa de acero. Se recomienda un agujero guía Ø5 mm (con una longitud mínima de 50 mm) para tornillos VGS de longitud L > 300 mm.

AYUDA PARA EL MONTAJE

La plantilla JIG VGU permite realizar con facilidad un pre-agujero con inclinación de 45° que facilita el posterior atornillado del tornillo VGS en la arandela. Se aconseja una longitud de pre-agujero de al menos 20 mm.



		DESLIZAMIENTO									
geometria		madera									acero
											

		DESlizAMIENTO									
geometría		madera					acero				
											
VGS/VGS EVO		S _g			A _{min}			R _{V,k}			R _{tens,45,k} [kN]
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]	
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	
		200	165	135	19,15	155	130	17,99	150	125	
		250	215	170	24,96	205	165	23,79	200	160	
		300	265	205	30,76	255	200	29,60	250	195	
		350	315	245	36,56	305	235	35,40	300	230	
		400	365	280	42,37	355	270	41,21	350	265	
		450	415	315	48,17	405	305	47,01	400	305	
		500	465	350	53,97	455	340	52,81	450	340	
		550	515	385	59,78	505	375	58,62	500	375	
		600	565	420	65,58	555	410	64,42	550	410	

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-11/0030.
- La resistencia de proyecto al deslizamiento del conector es la más pequeña entre la resistencia de proyecto lado madera ($R_{V,d}$) y la resistencia de proyecto lado acero proyectada ($R_{tens,45,d}$):

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

- Los coeficientes γ_M y k_{mod} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- Para los valores de resistencia mecánica y para la geometría de los tornillos se han tomado como referencia las indicaciones de ETA-11/0030.
- El dimensionamiento y el cálculo de los elementos de madera y de las placas de acero deben efectuarse por separado.
- Los tornillos deben colocarse con respecto a las distancias mínimas.
- Para una correcta realización de la unión, la cabeza del conector debe ser completamente insertada en la arandela VGU.
- Las resistencias características al deslizamiento se han evaluado considerando una longitud de penetración igual a S_g , como se indica en la tabla, con una longitud de penetración mínima igual a $4 \cdot d_1$. Para valores intermedios de S_g o de S_{PLATE} se puede interpolar linealmente.
- Las resistencias características al deslizamiento se han evaluado considerando un ángulo ϵ de 45° entre las fibras del elemento de madera y el conector.
- La resistencia de la arandela VGU es superior a la del tornillo VGS/VGSEVO.

- En la fase de cálculo se ha considerado una masa volúmica de los elementos de madera equivalente a $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. Para valores de ρ_k diferentes, las resistencias indicadas en las tablas (extracción, compresión, deslizamiento y corte) pueden convertirse mediante el 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

Los valores de resistencia determinados de esta manera pueden diferir, en favor de la seguridad, de los obtenidos mediante un cálculo exacto.

- Para una conexión con tornillos inclinados en una aplicación con placa metálica, la capacidad portante característica eficaz al deslizamiento para una fila de n tornillos es igual a:

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

El valor de n_{ef} se indica en la siguiente tabla en función de n (número de tornillos en una fila).

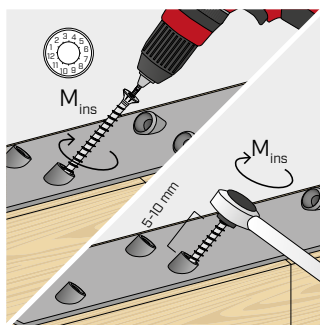
n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_{ef,ax}$	1,87	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00

- Para las medidas de los tornillos VGS y VGS EVO disponibles, véanse las páginas 164 y 180.

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

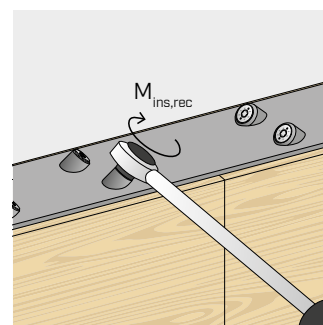


No se permite el uso de atornilladores de impacto/de percusión.

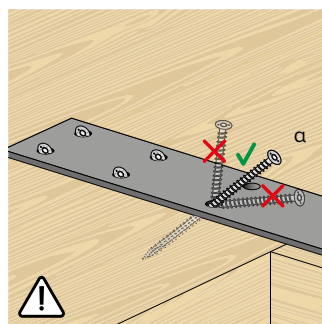


Asegurar el apriete correcto. Se aconseja utilizar atornilladores con control de par de torsión, por ejemplo, con TORQUE LIMITER. En alternativa, apretar con una llave dinamométrica.

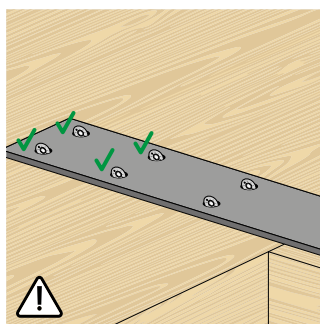
VGS	d ₁ [mm]	M _{ins,rec} [Nm]
Ø9	9	20
Ø11 L < 400 mm	11	30
Ø11 L ≥ 400 mm	11	40
Ø13	13	50



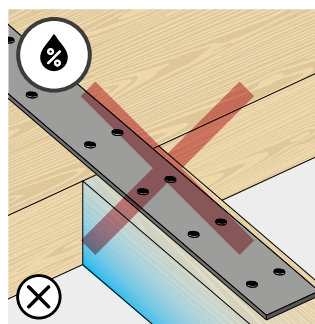
Una vez terminada la instalación, los dispositivos de fijación se pueden inspeccionar utilizando una llave dinamométrica.



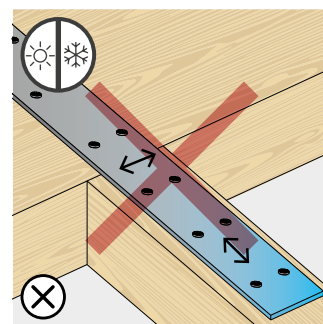
Evitar el plegado.



El montaje debe realizarse de manera que se garantice que las solicitaciones se distribuyan de manera uniforme en todos los tornillos instalados.

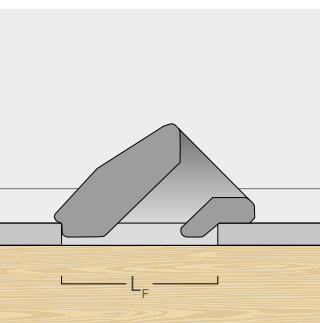
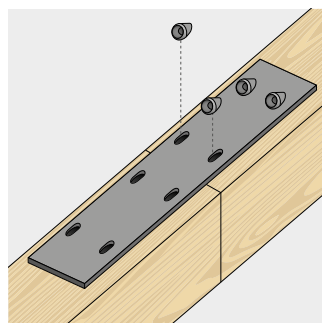


Evitar que se produzcan fenómenos de contracción o hinchazón en los elementos de madera debido a variaciones de humedad.

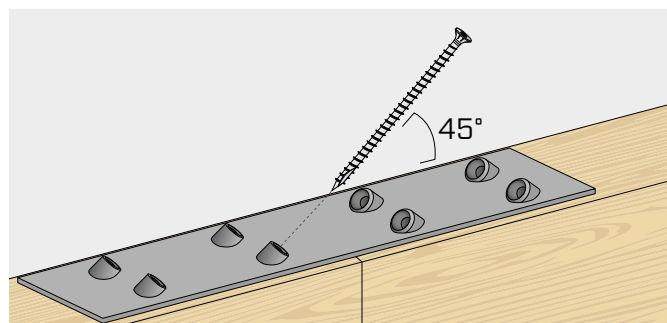


Evitar alteraciones dimensionales del metal relacionadas, por ejemplo, con fuertes variaciones de temperatura.

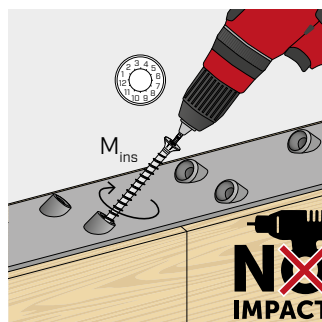
INSTALACIÓN SIN NECESIDAD DE PRE-AGUJERO



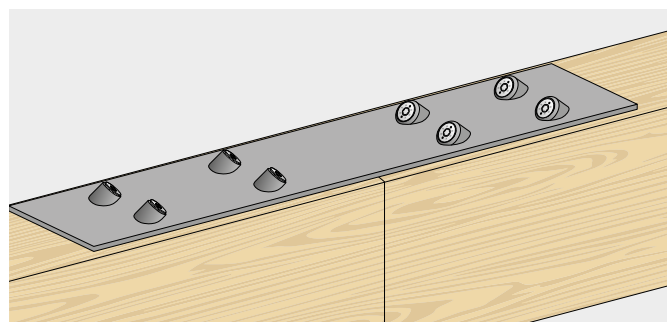
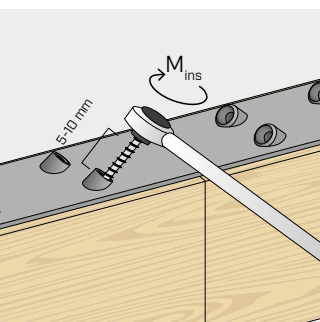
Apoyar la placa de acero en la madera y colocar las arandelas VGU en los correspondientes ojales.



Colocar el tornillo y respetar el ángulo de inserción a 45°.

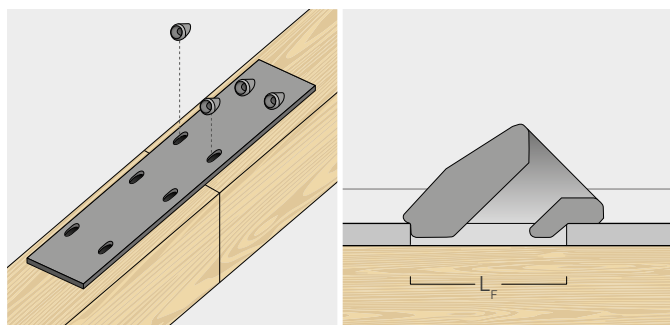


Enroskar asegurando un apriete correcto.

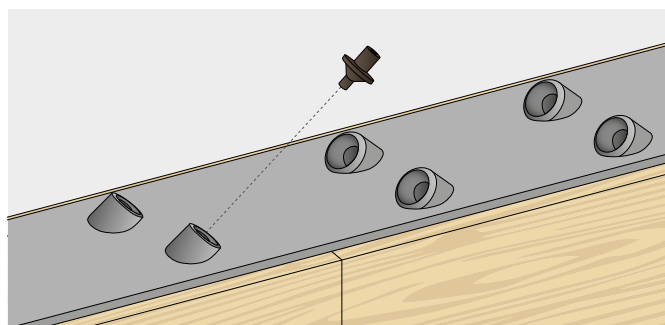


Ejecutar la operación con todas las arandelas. El montaje debe realizarse de manera que se garantice que las solicitaciones se distribuyan de manera uniforme en todas las arandelas VGU instaladas.

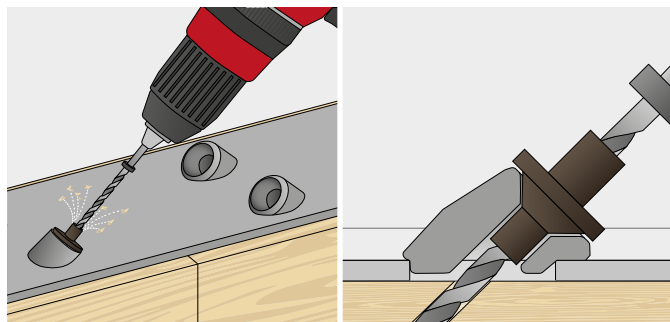
INSTALACIÓN CON AYUDA DE PLANTILLA PARA PRE-AGUJERO



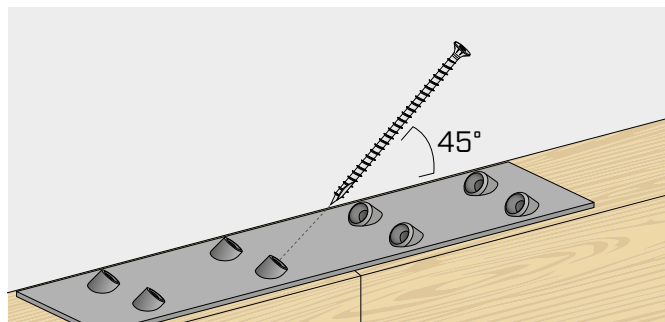
Apoyar la placa de acero en la madera y colocar las arandelas VGU en los correspondientes ojales.



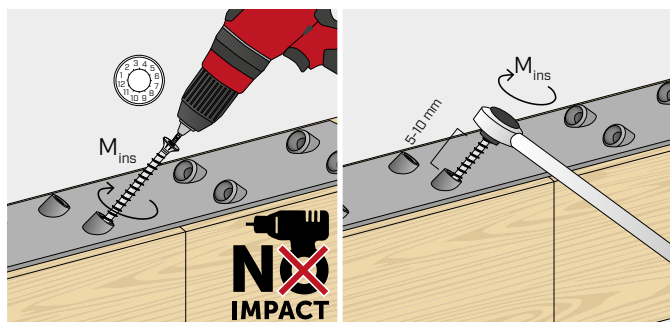
Utilizar la plantilla VGU JIG del diámetro correcto colocándola en la arandela VGU



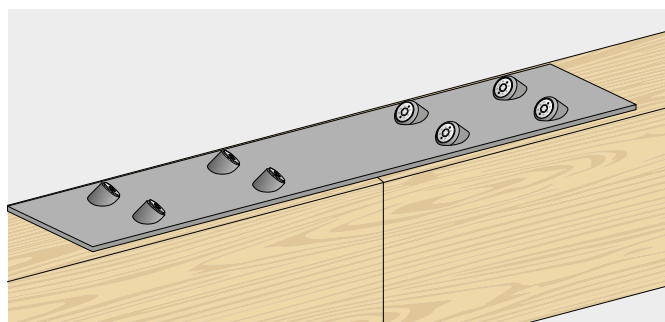
Utilizando la plantilla de ayuda, realizar un pre-agujero/agujero guía (de al menos 50 mm de longitud) con una broca adecuada



Colocar el tornillo y respetar el ángulo de inserción a 45°.



Enroscar asegurando un apriete correcto.



Ejecutar la operación con todas las arandelas. El montaje debe realizarse de manera que se garantice que las sollicitaciones se distribuyan de manera uniforme en todas las arandelas VGU instaladas.

Teoría, práctica y campañas experimentales:
nuestra experiencia está en tus manos.
Descarga el SMARTBOOK ATORNILLADO.

