

## CONECTOR PARA PANELES ESTRUCTURALES

### PANEL MONOLÍTICO

Permite uniones con una rigidez muy alta y puede transferir excepcionales esfuerzos de corte entre los paneles. Ideal para paredes y forjados.

### TOLERANCIA

La forma de cuña facilita la inserción en el fresado. Es posible aumentar el espesor del fresado para gestionar cualquier tipo de tolerancia mediante distanciadores SHIM.

### VELOCIDAD DE COLOCACIÓN

Posibilidad de montaje con tornillos auxiliares inclinados que facilitan el apriete recíproco entre paneles. La geometría alveolar y la ligereza del aluminio aseguran un excelente rendimiento: un conector puede reemplazar hasta 60 tornillos Ø6.



VIDEO

MY  
PROJECT  
SOFTWARE

PATENTED

DESIGN  
REGISTERED

ETA-19/0167

### CLASE DE SERVICIO

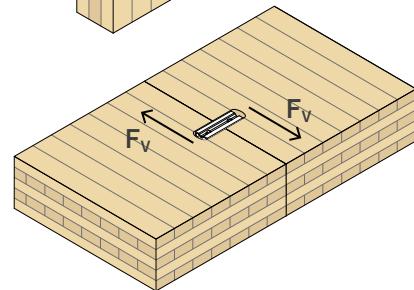
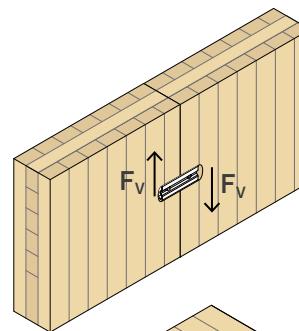
SC1 SC2

### MATERIAL



aleación de aluminio EN AW-6005A

### SOLICITACIONES



### VÍDEO

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



### CAMPOS DE APLICACIÓN

Conexiones de corte panel-panel.

Conexiones de elevada rigidez en forjados de diafragma rígido o en paredes de paneles múltiples con comportamiento monolítico.

El conector también sirve como herramienta de instalación para cerrar la junta entre paneles.

Campos de aplicación:

- forjados y paredes de paneles de CLT, LVL o madera laminada



## COMPORTAMIENTO MONOLÍTICO

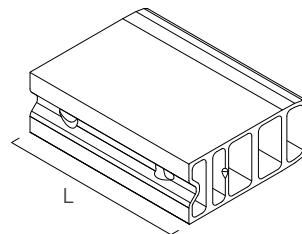
Ideal para las uniones de paredes y forjados de panel. Permite crear un comportamiento monolítico entre los paneles cortados en la fábrica con dimensiones reducidas por necesidades de transporte.

## GLULAM, CLT, LVL

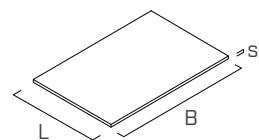
Marcado CE conforme a ETA. Valores probados, certificados y calculados también en madera laminada, CLT, LVL Softwood y LVL Hardwood.

## CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	L [mm]	unid.
SLOT90	120	10



CÓDIGO	B [mm]	L [mm]	s [mm]	unid.
SHIMS609005	89	60	0,5	100
SHIMS609010	89	60	1	50



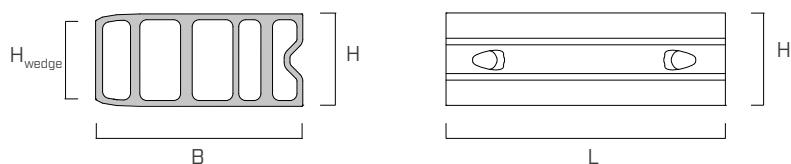
Material: acero al carbono con zincado galvanizado

## FIJACIONES

tipo	descripción	d [mm]	L [mm]	sostiene
HBS	tornillo con cabeza avellanada	6	120	
HBS	tornillo con cabeza avellanada	8	140	

Para mayor información, consultar el catálogo "TORNILLOS PARA MADERA Y UNIONES PARA TERRAZAS".

## GEOMETRÍA



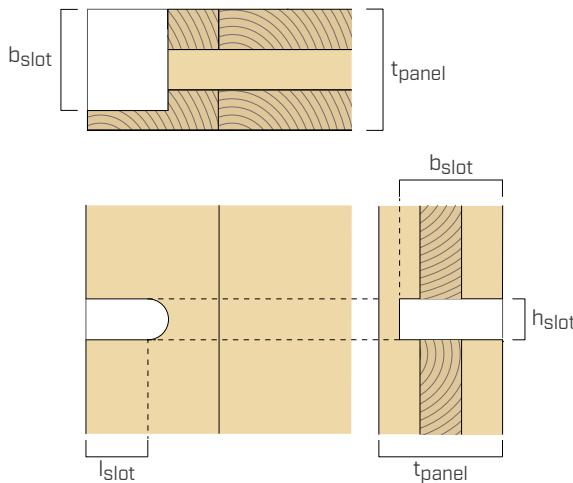
B [mm]	H [mm]	H <sub>wedge</sub> [mm]	L [mm]	n <sub>screws</sub> [unid.]
89	40	34	120	2

Los tornillos son opcionales y no están incluidos en el paquete.

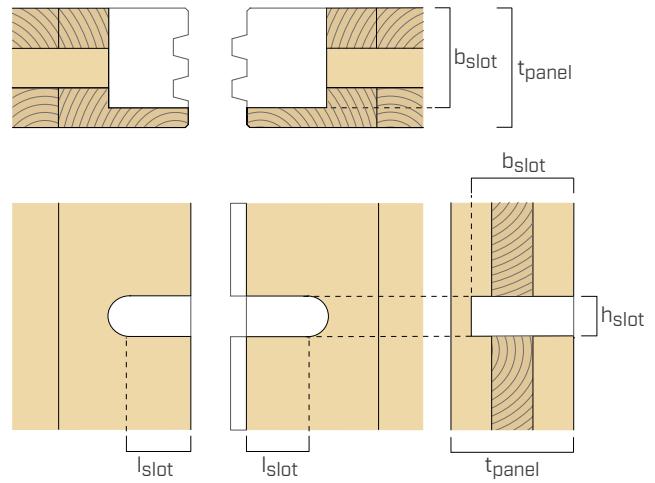
## GEOMETRÍA

### FRESADO EN EL PANEL

#### PANEL CON BORDE PLANO



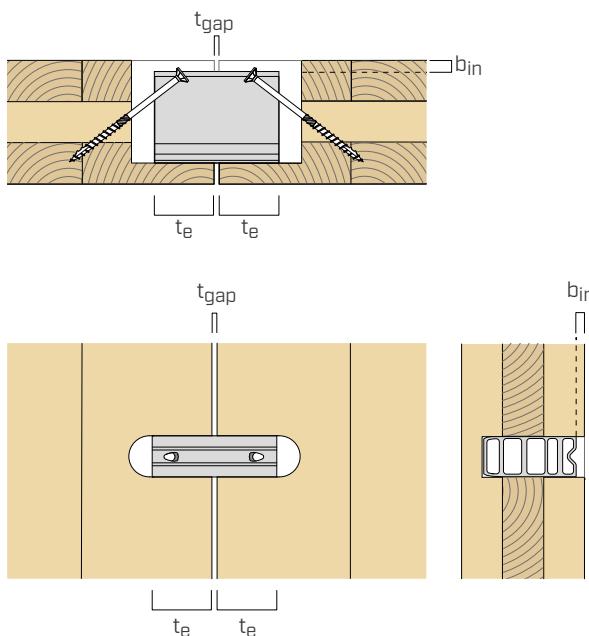
#### PANEL CON BORDE MACHIHEMBRADO



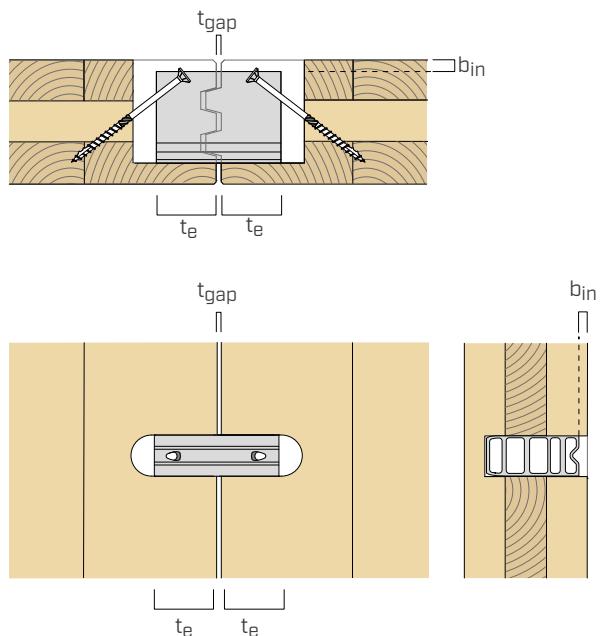
$b_{slot,min}$ [mm]	$l_{slot,min}$ [mm]	$t_{panel,min}$ [mm]	$h_{slot}^{(1)}$ [mm]
90	60	90	40,5

## INSTALACIÓN

#### PANEL CON BORDE PLANO



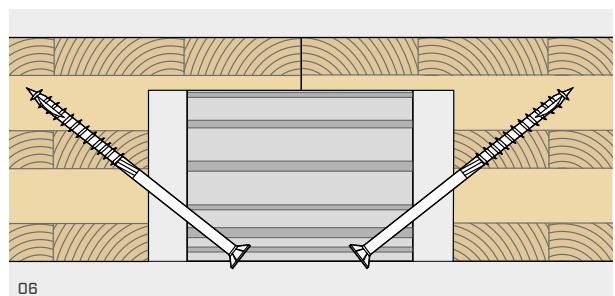
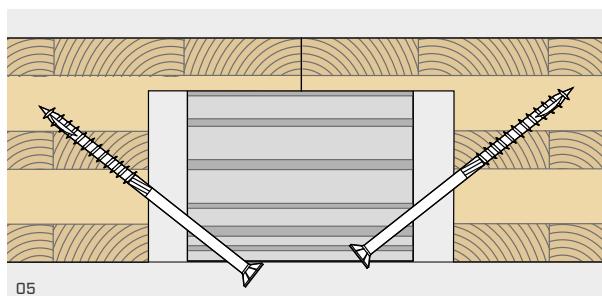
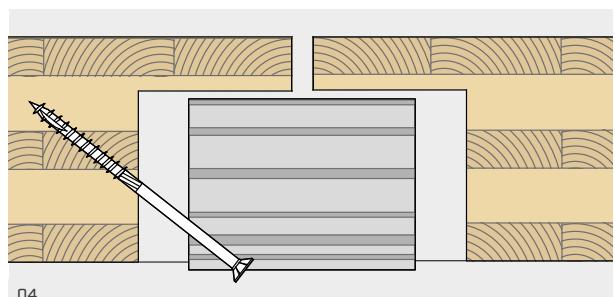
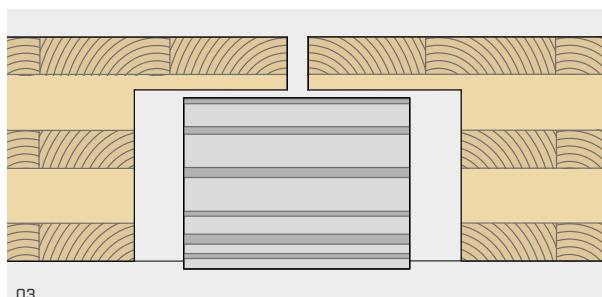
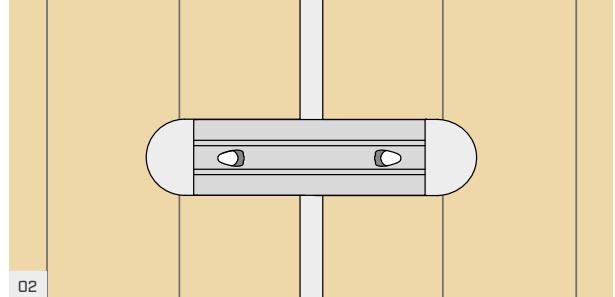
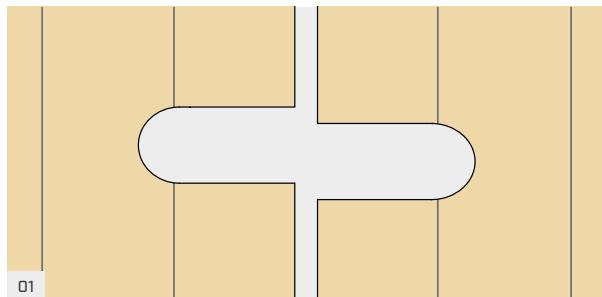
#### PANEL CON BORDE MACHIHEMBRADO



$t_{gap,max}^{(2)}$ [mm]	$b_{in,max}$ [mm]	$t_{e,min}$ [mm]
5	$t_{panel}-90^{(3)}$	57,5

## ■ USO DEL CONECTOR COMO HERRAMIENTA DE MONTAJE

El conector también se puede utilizar como herramienta de montaje gracias a su forma de cuña y a la presencia de tornillos.

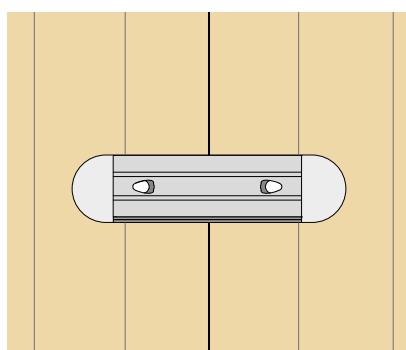


## USO DE LOS ACCESORIOS SHIM

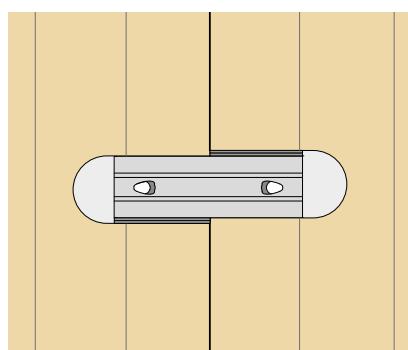
El conector se ha diseñado para un espesor del fresado  $h_{slot}$  de 40,5 mm, pero es posible configurar una dimensión nominal  $h_{slot}$  diferente. Por ejemplo, utilizando un fresado sobredimensionado, es posible compensar todas las tolerancias presentes en la conexión:

- tolerancia en el espesor total del fresado  $h_{slot}$ .
- tolerancia en el posicionamiento recíproco de los dos fresados en los paneles contrapuestos.

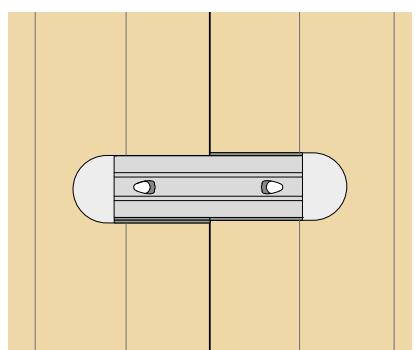
En función de la situación real en la obra, es posible combinar los diferentes modelos de distanciador.



Distanciadores colocados en un solo lado, para compensar el espesor del fresado.



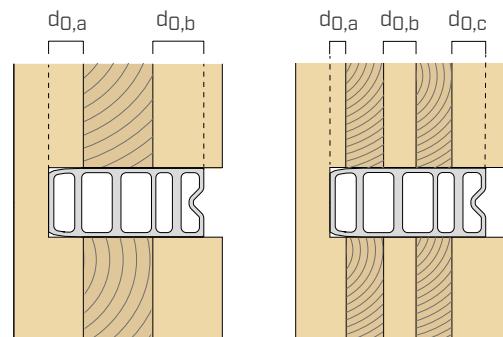
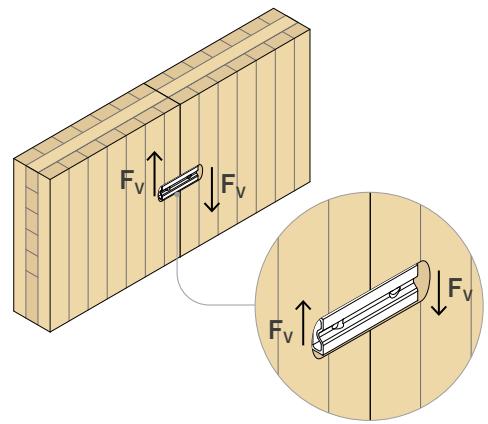
Distanciadores colocados en lados contrapuestos, para compensar una desalineación de los dos fresados.



Combinación de distanciadores a utilizar en situaciones intermedias.

## VALORES ESTÁTICOS

		$R_{v,k}$ [kN]	$k_{ser}$ [kN/mm]
CLT <sup>(5)</sup>	40 [mm]	<b>34,4</b>	17,50
	45 [mm]	<b>37,8</b>	
	49 [mm]	<b>40,6</b>	
	50 [mm]	<b>41,3</b>	
	$\sum d_0^{(6)} =$	<b>55 [mm]</b>	
	59 [mm]	<b>44,7</b>	
	60 [mm]	<b>47,5</b>	
	65 [mm]	<b>48,2</b>	
	69 [mm]	<b>51,6</b>	
		<b>54,4</b>	
LVL Softwood	chapas cruzadas <sup>(7)</sup>	<b>52,7</b>	24,00
	chapas paralelas <sup>(8)</sup>	<b>71,0</b>	
LVL Hardwood	chapas cruzadas <sup>(9)</sup>	<b>125,7</b>	48,67
	chapas paralelas <sup>(10)</sup>	<b>116,6</b>	
madera laminada <sup>(11)</sup>	-	<b>68,1</b>	25,67



$$\sum d_0 = d_{0,a} + d_{0,b} + d_{0,c}$$

Como ejemplo, en el caso de un panel de CLT de 160 mm de espesor y una estratigrafía de 40/20/40/20/40, el parámetro somma  $d_0$  es igual a 69 mm, con una resistencia característica de 54,4 kN.

### NOTAS

<sup>(1)</sup> El espesor  $h_{slot}$  de 40,5 mm se debe considerar indicativo y depende de la precisión de la maquinaria específica utilizada para cortar los paneles. Cuando se utilice el conector por primera vez, se aconseja realizar fresados de 41,0 mm y poner distanciadores SHIM en la posible junta. Para usos posteriores, se podrá evaluar si reducir a 40,5 mm.

<sup>(2)</sup> Al calcular la resistencia del conector, hay que considerar el espacio entre los paneles; para el cálculo, véase ETA-19/0167. En el espacio entre los paneles puede haber material de relleno.

<sup>(3)</sup> El conector se puede instalar en cualquier posición dentro del espesor del panel.

<sup>(4)</sup> Para CLT y LVL de chapas cruzadas, en el caso de instalación con  $a_1 < 480$  mm o  $a_{3,t} < 480$  mm, la resistencia se reduce con un coeficiente  $k_{a1}$ , según lo previsto por ETA-19/0167.

$$k_{a1} = 1 - 0,001 \cdot (480 - \min\{a_1; a_{3,t}\})$$

<sup>(5)</sup> Valores calculados según ETA-19/0167 y válidos en la clase de servicio 1 según EN 1995-1-1. En el cálculo se han considerado los siguientes parámetros:  $f_{c,0k} = 24$  MPa,  $\rho_k = 350$  kg/m<sup>3</sup>,  $t_{gap} = 0$  mm,  $a_1 \geq 480$  mm,  $a_{3,t} \geq 480$  mm.

<sup>(6)</sup> El parámetro  $\sum d_0$  corresponde al espesor acumulativo de las capas paralelas a  $F_v$  dentro del espesor B del conector (véase imagen).

<sup>(7)</sup> Valores calculados según ETA-19/0167. En el cálculo se han considerado los siguientes parámetros:  $f_{c,0k} = 26$  MPa,  $\rho_k = 480$  kg/m<sup>3</sup>,  $t_{gap} = 0$  mm,  $a_1 \geq 480$  mm,  $a_{3,t} \geq 480$  mm.

<sup>(8)</sup> Valores calculados según ETA-19/0167. En el cálculo se han considerado los siguientes parámetros:  $f_{c,0k} = 35$  MPa,  $\rho_k = 480$  kg/m<sup>3</sup>,  $t_{gap} = 0$  mm.

<sup>(9)</sup> Valores calculados según ETA-19/0167. En el cálculo se han considerado los siguientes parámetros:  $f_{c,0k} = 62$  MPa,  $\rho_k = 730$  kg/m<sup>3</sup>,  $t_{gap} = 0$  mm,  $a_1 \geq 480$  mm,  $a_{3,t} \geq 480$  mm.

<sup>(10)</sup> Valores calculados según ETA-19/0167. En el cálculo se han considerado los siguientes parámetros:  $f_{c,0k} = 57,5$  MPa,  $\rho_k = 730$  kg/m<sup>3</sup>,  $t_{gap} = 0$  mm.

<sup>(11)</sup> Valores calculados según ETA-19/0167 y válidos en la clase de servicio 1 según EN 1995-1-1. En el cálculo se han considerado los siguientes parámetros:  $f_{c,0k} = 24$  MPa,  $\rho_k = 385$  kg/m<sup>3</sup>,  $t_{gap} = 0$  mm.

### PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-19/0167.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera.

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Los coeficientes  $k_{mod}$  y  $\gamma_M$  se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

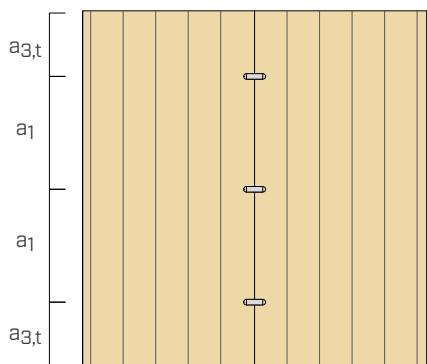
- El dimensionamiento y el cálculo de los elementos de madera deben efectuarse por separado.
- Los valores de resistencia del sistema de fijación son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla. Para configuraciones de cálculo diferentes tenemos disponible gratuitamente el software MyProject ([www.rothblaas.es](http://www.rothblaas.es)).
- El conector se puede usar para conexiones entre elementos de madera laminada, CLT y LVL o elementos encolados similares.
- La superficie de contacto entre los paneles puede ser plana o perfilada "macho-hembra"; véase la imagen en la sección INSTALACIÓN.
- Se deben usar al menos dos conectores dentro de una conexión.
- Los conectores se deben insertar con la misma profundidad de penetración ( $t_e$ ) en los dos elementos a fijar.
- Los dos tornillos inclinados son opcionales y no influyen en el cálculo de la resistencia y la rigidez.

### PROPIEDAD INTELECTUAL

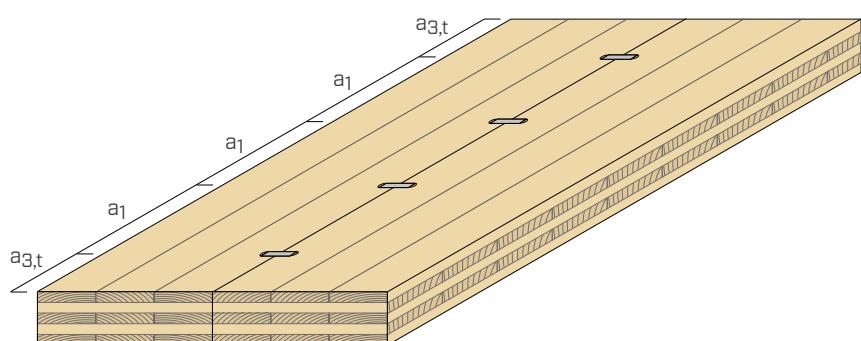
- El conector SLOT está protegido por las siguientes patentes: IT10201800005662 | US11.274.436.
- Además, está protegido por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados: RCD 005844958-0001 | RCD 005844958-0002.

## DISTANCIAS MÍNIMAS

PARED

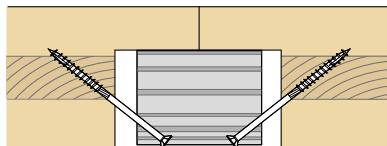


FORJADO

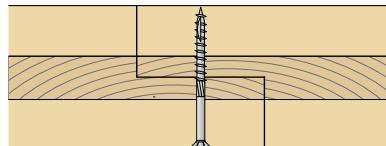


	CLT	LVL	madera laminada
		chapas cruzadas	chapas paralelas
<b>a<sub>1</sub></b> [mm]	320 <sup>(4)</sup>	320 <sup>(4)</sup>	480
<b>a<sub>3,t</sub></b> [mm]	320 <sup>(4)</sup>	320 <sup>(4)</sup>	480

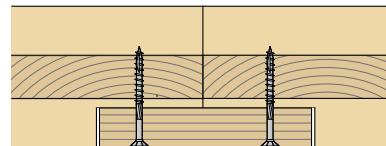
## COMPARACIÓN ANALÍTICA ENTRE SISTEMAS DE CONEXIÓN



SLOT



HALF-LAP JOINT  
HBS Ø8 x 100



SPLINE JOINT  
2 x HBS Ø6 x 70

### INTEREJES AUMENTADOS

sistema de conexión	número de conectores	intereje [mm]	R <sub>v,k</sub> [kN]
SLOT	2	967	<b>81,1</b>
HALF-LAP	14	200	<b>42,6</b>
SPLINE JOINT	56	100	<b>60,9</b>

### INTEREJES REDUCIDOS

sistema de conexión	número de conectores	intereje [mm]	R <sub>v,k</sub> [kN]
SLOT	4	580	<b>162,3</b>
HALF-LAP	28	100	<b>73,1</b>
SPLINE JOINT	114	50	<b>70,1</b>

Los valores de resistencia se calculan según ETA-19/0167, ETA-11/0030 y EN 1995:2014.

En las tablas se comparan el SLOT y dos tipos de conexión tradicional en lo que se refiere a la resistencia. Para el cálculo, se considera un panel de pared de 2,9 m de altura. En la tabla de INTEREJES AUMENTADOS, se han utilizado interejes de 200 mm y 100 mm respectivamente para half-lap joint y spline joint. Para el conector SLOT, se ha utilizado un intereje de aproximadamente 1 m; en este caso, las conexiones con tornillos ofrecen resistencias mucho más bajas que las del conector SLOT. Como se puede ver en la tabla INTEREJES REDUCIDOS, al reducir a la mitad el intereje de los tornillos (y, por lo tanto, al duplicar el número de tornillos), no es posible alcanzar la resistencia ofrecida por los dos conectores SLOT del caso anterior, debido a la reducción de la resistencia dada por el número eficaz. Utilizando 4 conectores SLOT, también es posible alcanzar valores de resistencia muy difíciles de alcanzar con tornillos. Esto significa que no es posible obtener elevados valores de resistencia de la conexión con conexiones tradicionales.

## CONEXIONES DE CORTE ENTRE PANELES DE CLT | RIGIDEZ

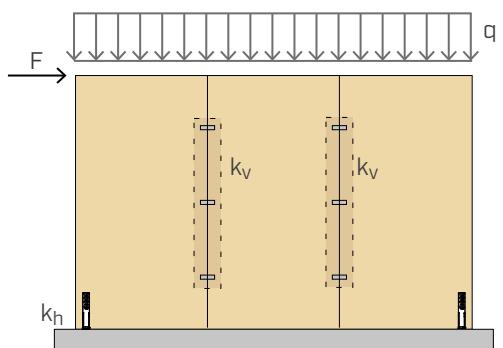
### PAREDES DE CLT MULTIPANEL CON HOLD-DOWN EN LOS EXTREMOS



La pared de CLT multipanel presenta dos comportamiento de rotación, determinados por numerosos parámetros. En igualdad de condiciones, se puede afirmar que la relación de rigideces  $k_v/k_h$  determina el comportamiento de rotación de la pared, donde:

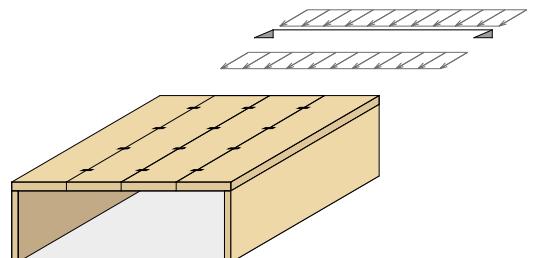
- $k_v$  rigidez total al corte de la conexión entre paneles;
- $k_h$  rigidez a la tracción del hold-down.

En igualdad de condiciones, se puede decir que, para valores altos de  $k_v/k_h$  (es decir, para valores altos de  $k_v$ ), el comportamiento cinemático de la pared tiende a ser similar al comportamiento de una pared individual. Una pared de este tipo es mucho más fácil de proyectar que una pared con comportamiento de paneles acoplados, debido a la simplicidad de la modelización.



### FORJADOS DE CLT MULTIPANEL

La distribución de las fuerzas horizontales (terremoto o viento) del forjado a las paredes inferiores depende de la rigidez del forjado en su plano. Un forjado rígido permite obtener una transmisión de las fuerzas externas horizontales a las paredes subyacentes con un comportamiento de diafragma. El comportamiento de un diafragma rígido es mucho más fácil de proyectar que el de un forjado deformable en su plano, debido a la simplicidad de la esquematización estructural del forjado. Además, muchas normativas sísmicas internacionales requieren la presencia de un diafragma rígido como requisito para obtener la regularidad en planta de la construcción y, por lo tanto, una mejor respuesta sísmica del edificio.



### VENTAJA DE UNA RIGIDEZ ELEVADA Y CERTIFICADA POR PRUEBA

El uso del conector SLOT, caracterizado por valores de rigidez y resistencia altos, comporta indudables ventajas, tanto en el caso de pared de CLT multipanel como en el caso de forjado con comportamiento de diafragma. Estos valores de resistencia y rigidez se validan experimentalmente y se certifican según ETA-19/0167; esto significa que el proyectista dispone de datos certificados, precisos y fiables.