



VIDEO



CALCULATION
TOOL



PATENTED



ETA-24/0058

CLASE DE SERVICIO

SC1

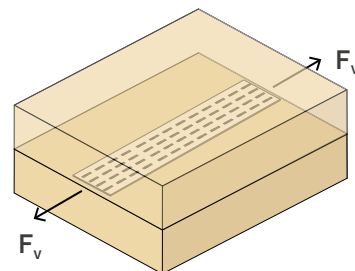
SC2

MATERIAL



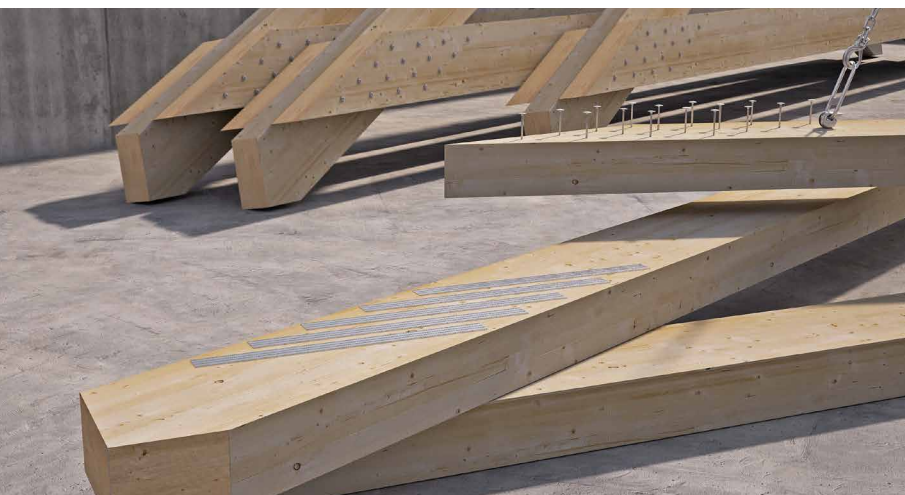
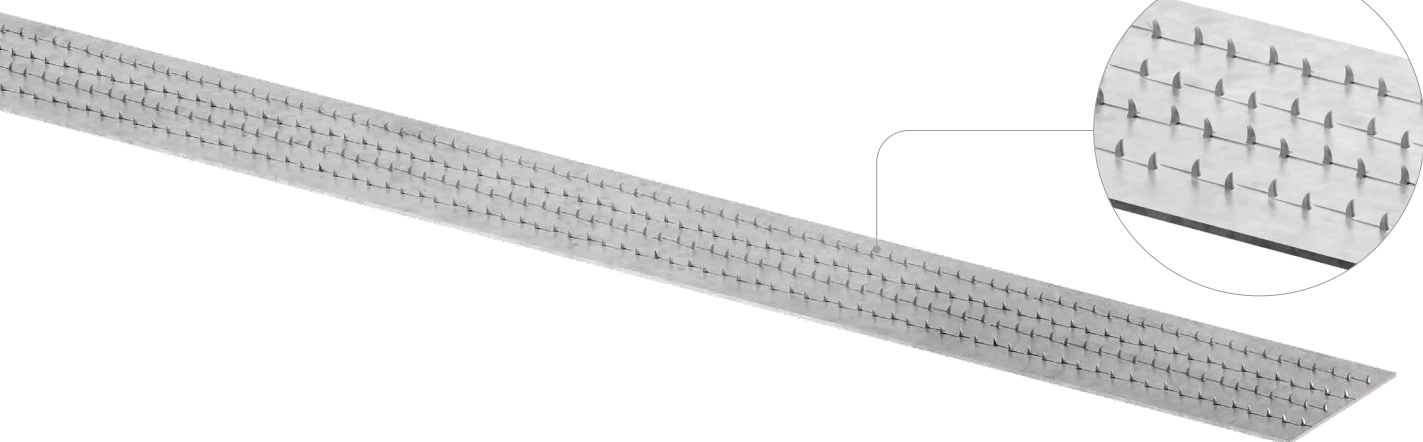
acero al carbono con zincado
galvanizado

SOLICITACIONES



VÍDEO

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

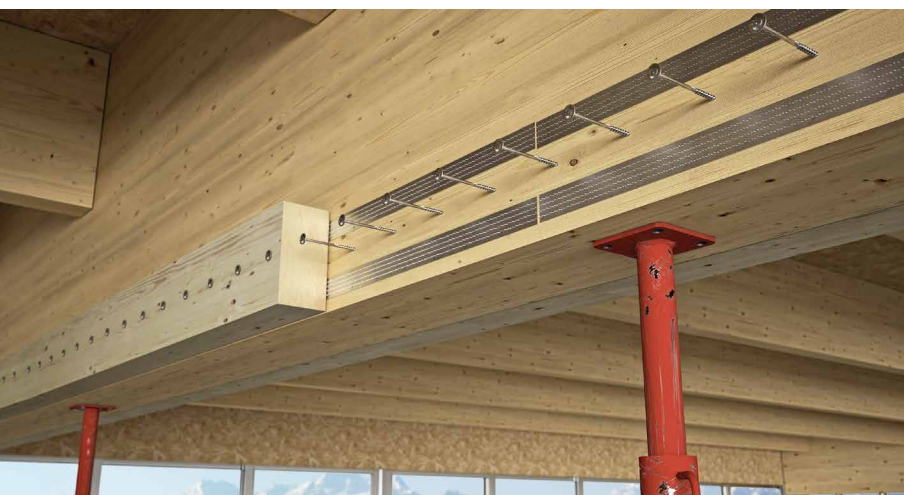


CAMPOS DE APLICACIÓN

Conexiones madera-madera resistentes al corte con elevada rigidez.
Se puede utilizar como conexión adicional para limitar el desplazamiento de la conexión al estado límite de servicio.

Campos de aplicación:

- madera maciza o laminada
- paneles de CLT o LVL softwood



FORJADOS NERVADOS SIN COLA

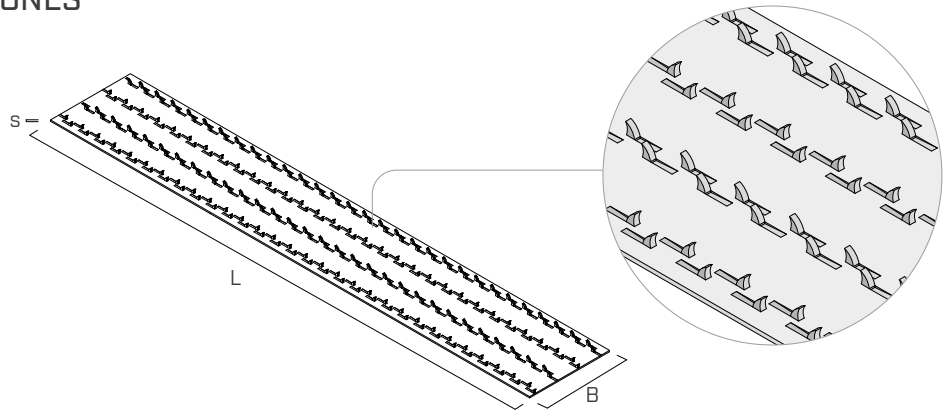
Gracias a la tecnología de las púas, es ideal para realizar forjados nervados o huecos, sin usar colas, adhesivos ni prensas. Elimina los tiempos de espera para el endurecimiento de la cola. Posibilidad de transportar los forjados desmontados a las obras.

REFUERZO ESTRUCTURAL

Ideal para el refuerzo estructural de vigas mediante el pegado en seco de elementos de madera adicionales.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

SHARP METAL

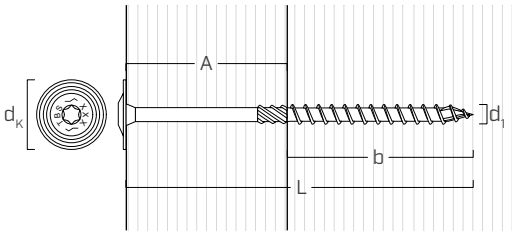


CÓDIGO	B [mm]	L [mm]	s [mm]		unid.
SHARP501200	50	1200	0,75		10

FIJACIONES

TBS MAX - tornillo de cabeza ancha XL

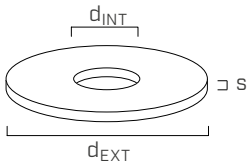
d ₁ [mm]	d _k [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A [mm]	unid.
8 TX 40	24,5	TBSMAX8120	120	100	20	50
		TBSMAX8160	160	120	40	50
		TBSMAX8180	180	120	60	50
		TBSMAX8200	200	120	80	50
		TBSMAX8220	220	120	100	50
		TBSMAX8240	240	120	120	50
		TBSMAX8280	280	120	160	50
		TBSMAX8320	320	120	200	50
		TBSMAX8360	360	120	240	50
		TBSMAX8400	400	120	280	50



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

ARANDELA

CÓDIGO	barra	d _{INT} [mm]	d _{EXT} [mm]	s [mm]	unid.
ULS13373	M12	13,0	37,0	3,0	100



PRODUCTOS RELACIONADOS

TUCAN - cizalla para cortes pasantes largos y rectos



CÓDIGO	longitud [mm]	unid.
TUC350	350	1



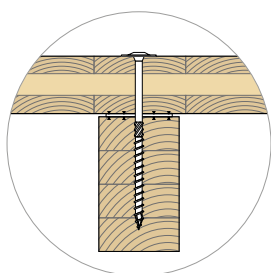
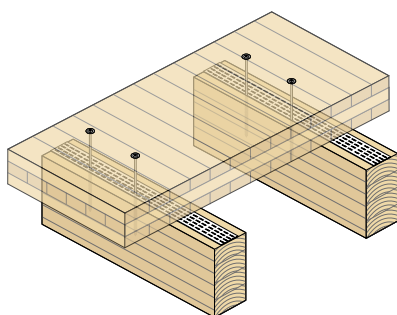
CAMPOS DE APLICACIÓN

El sistema de conexión en seco SHARP METAL se puede utilizar tanto en nuevas construcciones como en la adecuación estructural y el refuerzo.

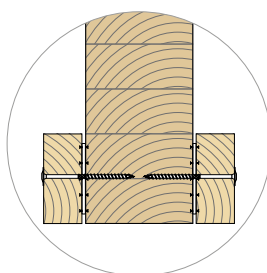
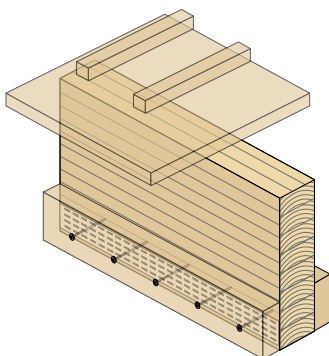
Gracias a la elevada rigidez y a la ausencia de tolerancias constructivas, esta placa permite acoplar secciones adicionales de inmediato y realizar secciones compuestas sin complicadas operaciones de preparación (A); igualmente, si se aplica en los lados de vigas existentes, es posible utilizar sistemas de cierre con mordazas mecánicas para asegurar una gran rapidez de intervención (B).

También se puede utilizar para reducir los desplazamientos con bajos niveles de fuerza, incluso en caso de desplazamientos en vacío de conexiones con pernos y pasadores (C). En las estructuras reticulares con grandes luces, esto puede representar una gran ventaja a la hora de reducir los desplazamientos.

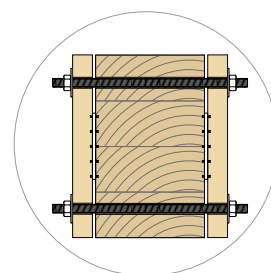
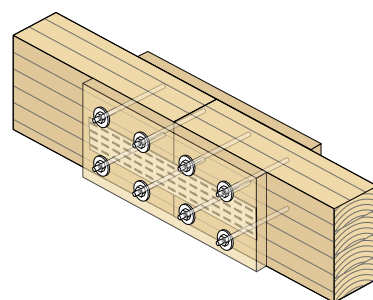
(A) SECCIONES
COMPUESTAS



(B) REFUERZO
ESTRUCTURAL



(C) RIGIDIZACIÓN LOCALES DE
LAS UNIONES

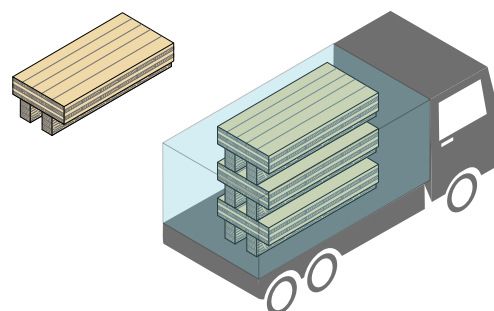


PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE

ENSAMBLAJE EN LA FÁBRICA

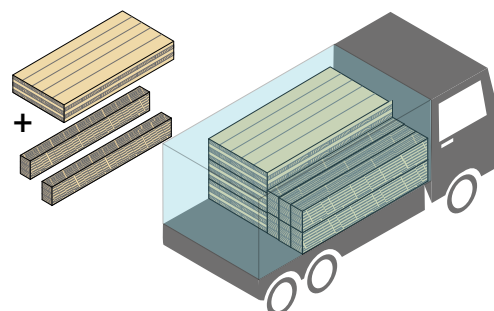
La eficacia de las placas SHARP METAL se puede maximizar si los componentes se conectan en una instalación dotada de sistemas de prensado o similares, por ejemplo, para la prefabricación en serie. De esta manera, se reducen los tiempos de ensamblaje, ya que no es necesario esperar a que endurezcan las colas o las resinas.

En este caso, se debe insertar un número mínimo de tornillos para mantener el contacto de los elementos ante fuerzas de tracción ortogonales a la placa.



ENSAMBLAJE EN LA OBRA

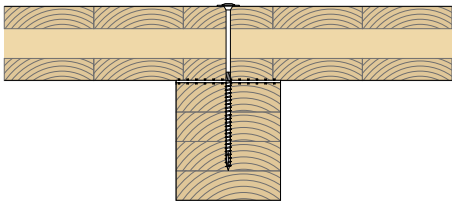
Si los componentes se ensamblan en la obra, es posible usar los tornillos TBS MAX para obtener la presión necesaria para garantizar la penetración de las púas. Con este método, es posible reducir considerablemente los costes de transporte de elementos compuestos en "T" y aprovechar la posibilidad de poder ensamblar componentes suministrados por diferentes fabricantes (por ejemplo, CLT y madera laminada). Gracias al rendimiento de los tornillos y al espesor reducido de la placa SHARP METAL no es necesario realizar pre-agujeros en ella; además, con las tijeras TUCAN se pueden cortar fácilmente a la medida deseada.



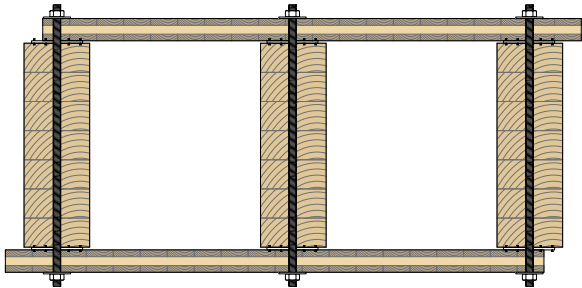
■ MONTAJE

Para asegurar la correcta inserción de las púas, la conexión con SHARP METAL requiere una presión mínima de aplicación de 1,2 MPa, considerando una densidad promedio de 480 kg/m³. Este valor de presión se puede obtener utilizando diferentes métodos en función de las necesidades específicas y de la producción. Hay dos métodos principales: la fijación con prensas o la fijación con conectores de cuello cilíndrico, como tornillos de cabeza ancha o barras roscadas.

fijación con tornillos

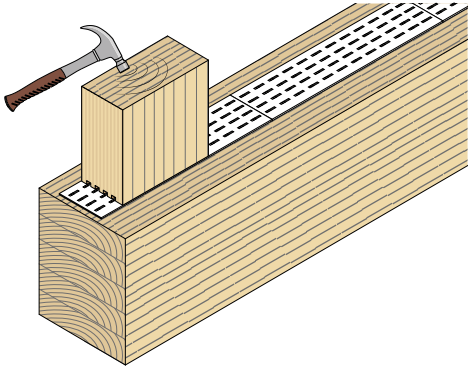
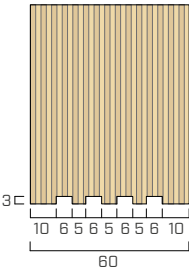


fijación con barras roscadas o pernos



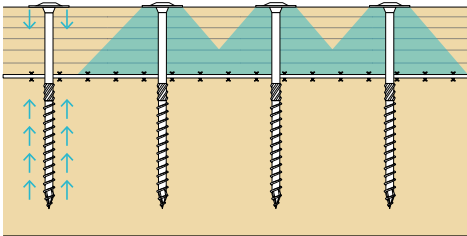
PREINSTALACIÓN EN EL PRIMER COMPONENTE

Para facilitar la instalación, en un lado de la conexión es posible utilizar una plantilla de fijación en forma de peine, realizada con un elemento de madera dura fresada como se muestra en la figura de al lado. Golpeándola con un martillo, es posible hacer penetrar las púas de las tiras de SHARP METAL sin que se dañen.



ENSAMBLAJE DEL SEGUNDO COMPONENTE

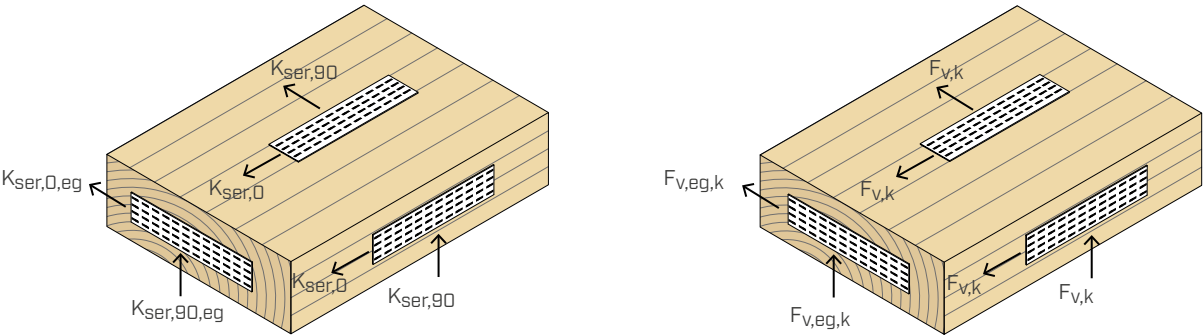
La fuerza necesaria para cerrar la unión se puede aplicar mediante tornillos de cabeza ancha. Para obtener este resultado, es necesario que toda la parte roscada del tornillo quede únicamente en uno de los dos elementos conectados. La eficiencia de los tornillos está fuertemente influenciada por la rigidez de los componentes conectados. Los intereses promedio sugeridos en la tabla se han determinado a partir de aplicaciones prácticas en la obra. Gracias al espesor muy reducido de las placas, es posible optimizar la eficacia del sistema utilizando las placas de forma "discontinua", es decir, aplicándolas a intervalos. Si se desea aumentar la fuerza de los tornillos destinados a cerrar la unión, se pueden utilizar arandelas ULS13373 para ampliar el área de difusión de la fuerza y aumentar la resistencia a la penetración de la cabeza del tornillo.



INTEREJES SUGERIDOS

fijación	intereje promedio
TBS	8·d/10·d=64/80 mm
TBS MAX	15·d/20·d=120/160 mm
TBS MAX + ULS13373	20·d/25·d = 160/200 mm

El uso de SHARP METAL en combinación con los tornillos permite obtener una instalación práctica y segura. La placa dentada proporciona un considerable confinamiento a la madera y, en consecuencia, se aumenta la resistencia contra las roturas por agrietamiento para las cargas paralelas a la fibra que actúan en los tornillos. También se aconseja usar tornillos para soportar cargas de tracción entre las superficies conectadas, por ejemplo, en una conexión a corte forjado-pared. Aunque las cargas verticales del forjado garantizan una presión adecuada entre las superficies, es posible que se transmitan tracciones. En este caso, los tornillos absorben la solicitud sin perjudicar la resistencia de la conexión a corte.



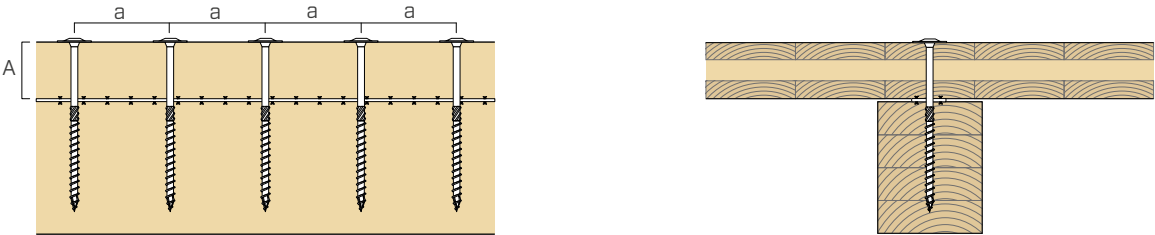
Valores de resistencia característica - fibra lateral ^[1]

intereje entre tornillos TBS	MADERA MACIZA, MADERA LAMINADA y CLT		
	F _{v,k} [MPa]	k _{ser,0} [N/mm ³]	k _{ser,90} [N/mm ³]
a ≤ 100mm	1,50	3,05	1,13
100 < a ≤ 175mm	1,05	2,70	1,00
sin tornillos(*)	0,78	2,50	0,85

(*) Sin embargo, se deben insertar tornillos mínimos para garantizar que se mantenga el contacto con una separación mínima de 250 mm.

Valores de resistencia característicos - fibra de testa ^[1]

intereje entre tornillos TBS	MADERA MACIZA Y LAMINADA			CLT		
	F _{v,eg,k} [MPa]	k _{ser,0,eg} [N/mm ³]	k _{ser,90,eg} [N/mm ³]	F _{v,eg,k} [MPa]	k _{ser,0,eg} [N/mm ³]	k _{ser,90,eg} [N/mm ³]
100 < a ≤ 175mm	0,82	1,40	0,85	1,00	1,40	0,85



NOTAS

- ^[1] Si se utilizan tornillos TBSMAX o interejos menores para una mayor seguridad, se pueden mantener los valores indicados en la tabla.
- ^[2] Si se adoptan distancias inferiores, para una mayor seguridad se deben respetar siempre los valores indicados en la tabla.

PROPIEDAD INTELECTUAL

- SHARP METAL está protegido por la siguiente patente: IT102020000025540.

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1 en conformidad con ETA-24/0058.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera se tienen que calcular aparte.
- Los elementos estructurales de madera conectados con SHARP METAL, si están sujetos a unas elevadas retracciones higrométricas, deben fijarse eficazmente con tornillos para evitar distorsiones dimensionales excesivas.
- Si se utilizan tornillos, el espesor mínimo del elemento a conectar debe ser de 60 mm.
- SHARP METAL se debe utilizar en materiales a base de madera con una densidad media $\rho_m \leq 450 \text{ kg/m}^3$.
- Las resistencias y rigideces se obtienen experimentalmente en muestras de madera con una densidad igual a 385 kg/m^3 . Si se utilizan maderas con densidades características diferentes, el valor de resistencia debe multiplicarse por:

$$\kappa_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{385} \right)^{0.5}$$

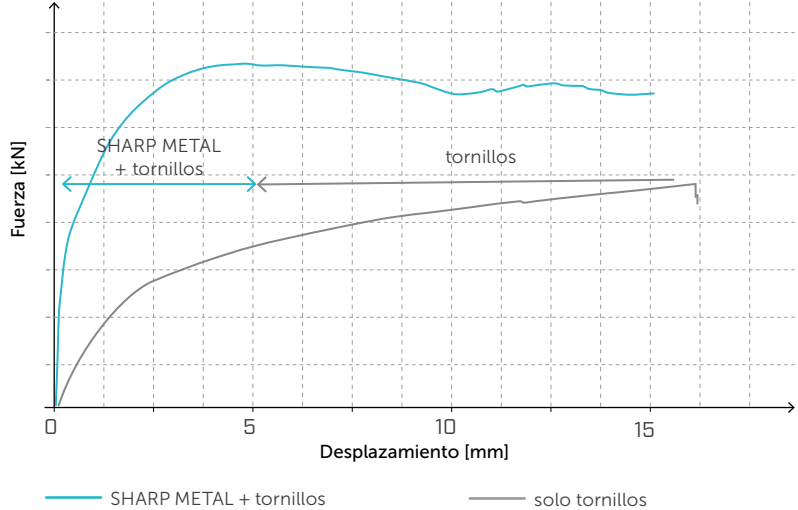
- La resistencia a la tracción de las placas SHARP METAL, paralelas al eje, es igual a: F_{tens,0k} = 19 kN

COMPORTAMIENTO MECÁNICO

Las uniones madera-madera realizadas con SHARP METAL y tornillos presentan un comportamiento estructural a medio camino entre los conectores con cuello cilíndrico y el encolado.

Este comportamiento específico garantiza, por un lado, la reducción de los desplazamientos debidos a las tolerancias de montaje y, por el otro, una buena ductilidad en caso de grandes desplazamientos en condiciones límite.

Estas propiedades pueden modularse de manera eficaz diseñando atentamente las condiciones del estado límite de servicio (SLS) y del estado límite último (ULS).



En el caso de análisis avanzados, el estudio del sistema debe tener en cuenta los diferentes campos de utilización en términos de desplazamiento. Con bajos niveles de desplazamiento, las placas SHARP METAL ofrecen un rendimiento con alta resistencia y rigidez. Estas características lo convierten en una buena solución para acoplar elementos en secciones compuestas cuando se desee garantizar una conexión con la máxima eficiencia.

En el ámbito de los desplazamientos elevados, los tornillos garantizan un comportamiento postelástico satisfactorio gracias a la elevada ductilidad y resistencia.

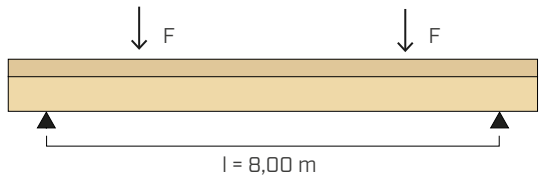
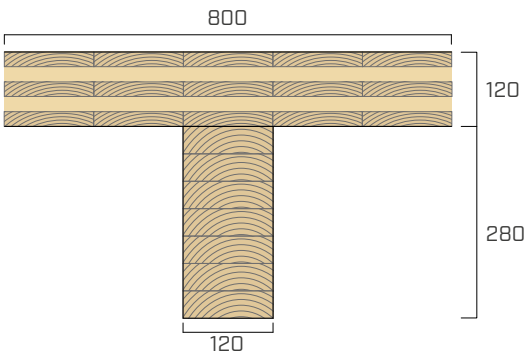


EXPERIMENTACIÓN

El uso de la conexión de corte SHARP METAL ha presentado varias ventajas durante las pruebas comparativas experimentales realizadas en muestras a escala real, en condiciones de uso real, tanto en términos de dimensiones como de instalación.

Los ensayos en secciones compuestas, en las que habitualmente se requiere una conexión entre los elementos muy rígida, han demostrado una notable mejora en cuanto a la reducción de los desplazamientos y las deformaciones. En la tabla se comparan los resultados en términos de rigidez.

ESTUDIO DE CASO: COMPARACIÓN CON CONEXIÓN PEGADA



DATOS

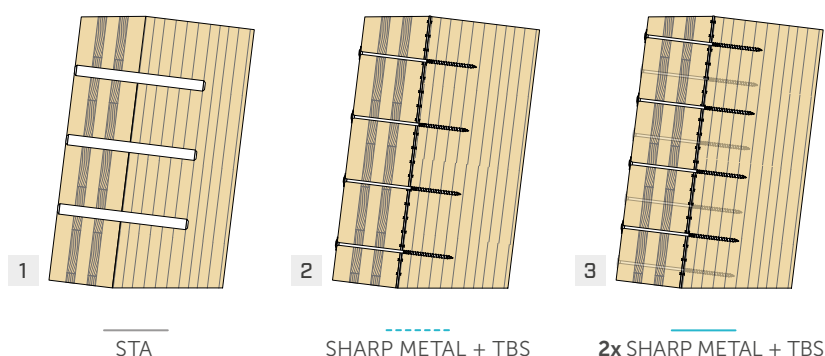
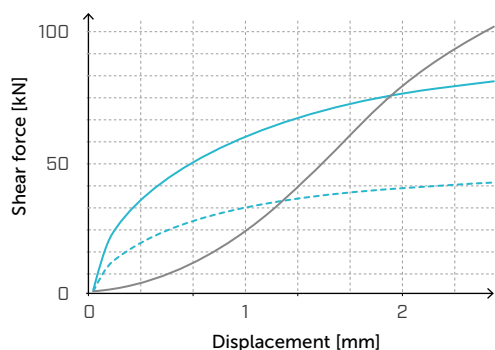
longitud viga	8 m
espesor panel de CLT	120 mm (5 capas)
viga	GL24h 120 x 280 mm

descripción	sistema de conexión	rigidez flexional $E_{I,ef}$	flecha v
ensayo de referencia-solo tornillos	TBS Ø8x220 mm, $a = 100 \text{ mm}$	100%	100%
conexión con tornillos y SHARP METAL	SHARP METAL TBS Ø8x220 mm, $a = 100 \text{ mm}$	204%	49%
conexión rígida	pegado con XEPOX	239%	42%

ESTUDIO DE CASO: COMPARACIÓN CON CONECTORES DE CUELLO CILÍNDRICO

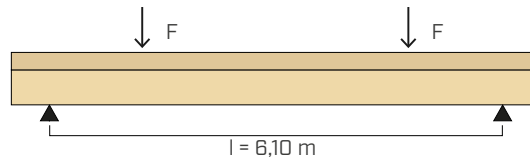
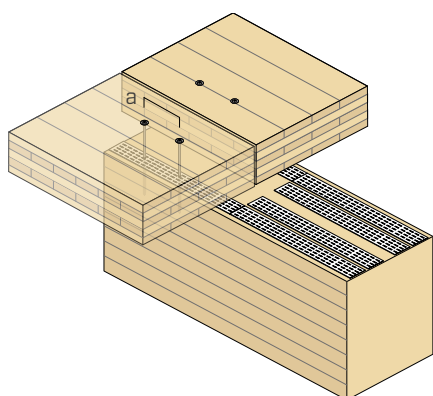
Si se utilizan conectores de diámetro considerable, para garantizar una conexión lo suficientemente eficaz, a menudo se debe recurrir a interjeos muy pequeños y a tolerancias mínimas. Gracias a las placas SHARP METAL es posible garantizar un excelente rendimiento con desplazamientos reducidos, manteniendo diámetros pequeños y conectores autopercutores. A continuación, se proporcionan los resultados de los ensayos realizados en muestras de corte y ensayos a escala real.

ENSAYOS DE CORTE



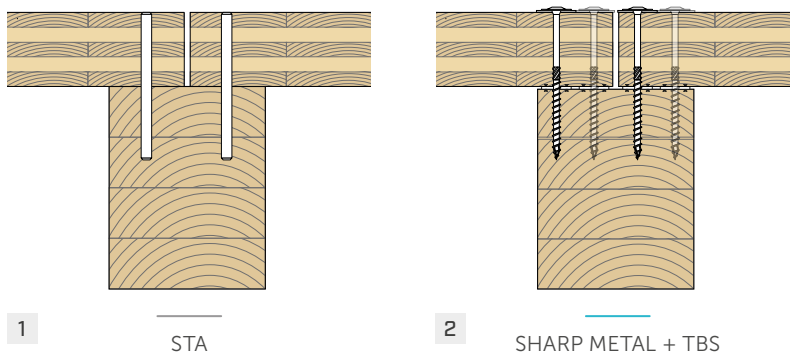
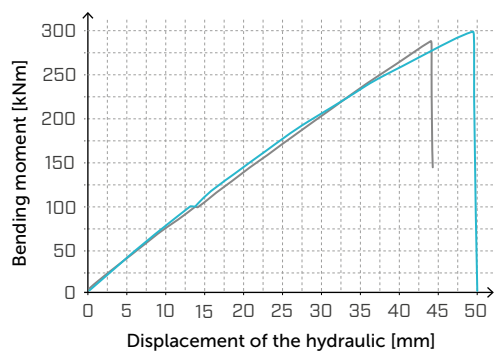
descripción	sistema de conexión	rigidez $E_{I,ef}$
1 pasadores STA	6 - STA Ø20x300 mm	100%
2 SHARP METAL + tornillos TBS	SHARP METAL (1 tira l=500 mm) 4 - TBS Ø8x260 mm	75%
3 SHARP METAL + tornillos TBS	SHARP METAL (2 tiras l=500 mm) 8 - TBS Ø8x260 mm	144%

ENSAYOS DE FLEXIÓN



DATOS

longitud viga	6,10 m
espesor panel de CLT	140 mm (5 capas)
viga	GL28h 240 x 400 mm



descripción	sistema de conexión	rigidez flexional $E_{I,ef}$	flecha v
1 pasadores STA	pasadores STA Ø20x300 (a=120 mm/240 mm)	100%	100%
2 SHARP METAL + tornillos TBS	SHARP METAL (4 tiras/2 tiras) TBS Ø8x260 mm, s=150 mm	102%	97%