PLACAS Y CONECTORES PARA MADERA

MADERA, HORMIGÓN Y ACERO

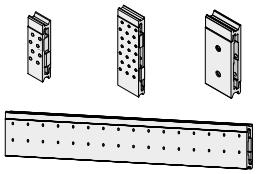


rothoblaas

Solutions for Building Technology

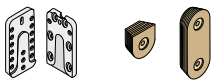
UNIONES PARA VIGAS 11

UNIONES DE CONEXIÓN



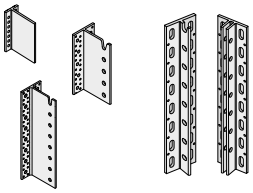
LOCK T MINI 18
LOCK T MIDI 28
LOCK C 42
LOCK FLOOR 50

UNIONES DE COLA DE MILANO



UV T 60
WOODY 66

UNIONES EN "T"



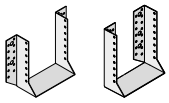
ALUMINI 72
ALUMIDI 78
ALUMAXI 88
ALUMEGA 96

CONECTORES CIRCULARES



DISC FLAT 114
SIMPLEX 120

ESTRIBOS METALICOS



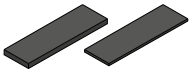
BSA 124
BSI 132

ADHESIVOS ESTRUCTURALES



XEPOX 136

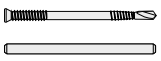
APOYOS DE NEOPRENO



NEO 150

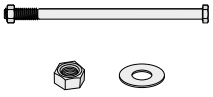
PASADORES, PERNOS Y BARRAS 153

PASADORES



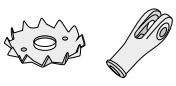
SBD 154
STA 162

PERNOS, BARRAS, ARANDELAS Y TUERCAS



KOS 168
KOT .....
MET 174

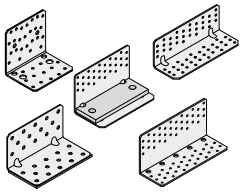
CONECTORES DE SUPERFICIES Y CONTRAVIENTOS



DBB 180
ZVB 182

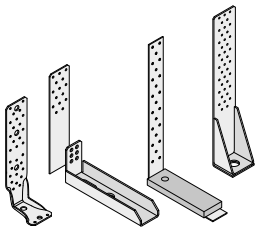
ANGULARES Y PLACAS 187

ANGULAR A CORTE Y TRACCIÓN



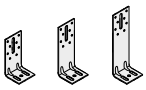
NINO 196
TITAN N 216
TITAN S 232
TITAN F 242
TITAN V 250

ANGULARES A TRACCIÓN



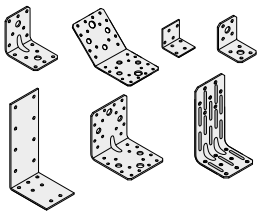
WKR 258
WKR DOUBLE 270
WHT 278
WZU 286

ANGULARES PARA FACHADAS



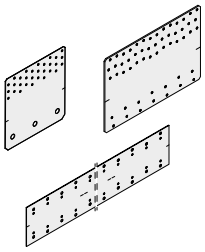
WKF 292

ANGULARES ESTÁNDAR



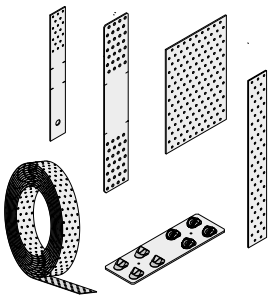
WBR | WBO | WVS | WHO 294
LOG 298
SPU 299

PLACAS DE CORTE



TITAN PLATE C CONCRETE 300
TITAN PLATE T TIMBER 308

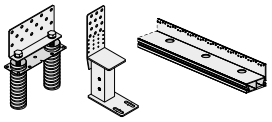
PLACAS DE TRACCIÓN



WHT PLATE C CONCRETE 316
WHT PLATE T TIMBER 324
VGU PLATE T 328
LBV 332
LBB 336

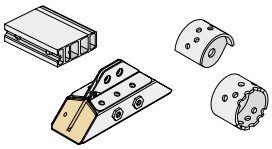
SISTEMAS PARA PAREDES, FORJADOS Y EDIFICIOS 341

SISTEMAS PARA LA FIJACIÓN AL SUELO



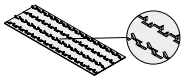
ALU START 346
TITAN DIVE 362
UP LIFT 368

SISTEMAS PREFABRICADOS



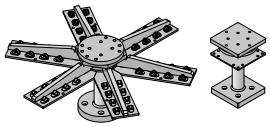
RADIAL 376
RING 388
X-RAD 390
SLOT 396

PLACAS DENTADAS



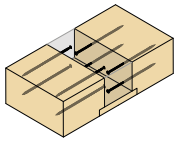
SHARP METAL 404

SISTEMAS POST-AND-SLAB



SPIDER 420
PILLAR 428
SHARP CLAMP 436

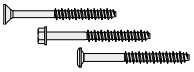
CONEXIONES HÍBRIDAS MADERA-HORMIGÓN



TC FUSION 440

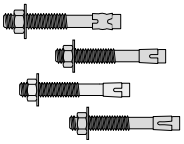
ANCLAJES PARA HORMIGÓN 519

ANCLAJES ATORNILLABLES



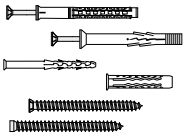
SKR EVO | SKS EVO 524
SKR | SKS | SKP 528

ANCLAJES MECÁNICOS



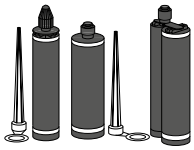
ABU 531
ABE 532
ABE A4 534
AB1 536

TACOS DE PLÁSTICO Y TORNILLOS PARA CERRAMIENTOS



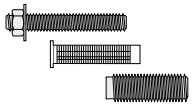
NDC 538
NDS - NDB 540
NDK - NDL 541
MBS | MBZ 542

ANCLAJES QUÍMICOS



VIN-FIX 545
VIN-FIX PRO NORDIC 549
HYB-FIX 552
EPO-FIX 557

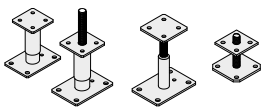
ACCESORIOS PARA ANCLAJES QUÍMICOS



INA 562
IHP - IHM 563
IR-PLU-FILL-BRUH-DUHXA-CAT 564

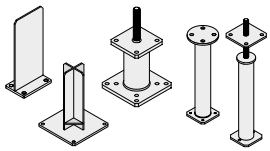
UNIONES PARA PILARES, PÉRGOLAS Y VALLADOS 451

PIES DE PILAR REGULABLES



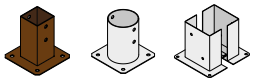
R10 - R20 454
R60 460
R40 464
R70 467

PIES DE PILAR FIJOS



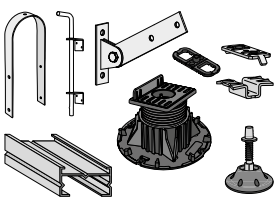
F70 468
X10 476
S50 482
P10 - P20 486

PIE DE PILARES ESTÁNDAR



TYP F - FD - M 490

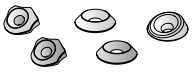
VALLADOS Y TERRAZAS



ROUND 506
BRACE 508
GATE 510
CLIP 512

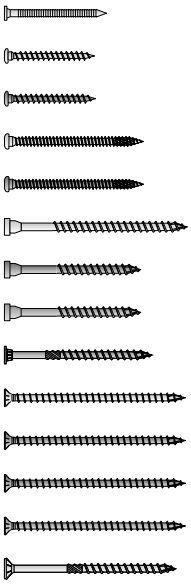
ARANDELAS, CLAVOS Y TORNILLOS PARA PLACAS 567

ARANDELAS PARA PLACAS



VGU 569
HUS 569

CLAVOS Y TORNILLOS PARA PLACAS



LBA 570
LBS 571
LBS EVO 571
LBS HARDWOOD 572
LBS HARDWOOD EVO 572
HBS PLATE 573
HBS PLATE EVO 573
HBS PLATE A4 574
KKF AISI410 574
VGS 575
VGS EVO 576
VGS EVO C5 576
VGS A4 577
HBS COIL 577

RESPONSABILIDAD MEDIOAMBIENTAL

ESTRATEGIAS PARA MITIGAR EL IMPACTO AMBIENTAL DE NUESTROS PRODUCTOS

Desde hace más de 30 años, estamos comprometidos en difundir sistemas de construcción más sostenibles, indispensables para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) adoptados por los estados miembros de las Naciones Unidas en 2015: la madera ha sido reconocida como el material para uso estructural **más sostenible desde un punto de vista medioambiental**, porque permite secuestrar CO_2, que, en caso contrario, se liberaría en la atmósfera.



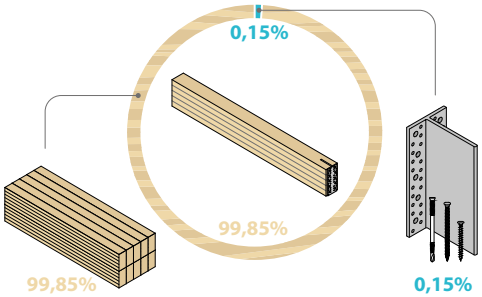


La madera de ingeniería (madera laminada, CLT, LVL, etc.) ha permitido dar un importante paso adelante, gracias también al desarrollo de conexiones metálicas (de acero o de aluminio) indispensables para aprovechar todo su potencial y construir edificios comparables a los de acero u hormigón armado. Sin las actuales **conexiones metálicas**, sería imposible usar la madera como material para sustituir el acero y el hormigón armado, lo que dificultaría la transición ecológica en el mundo de la construcción.

INCIDENCIA PORCENTUAL DE LAS CONEXIONES EN UNA ESTRUCTURA DE MADERA

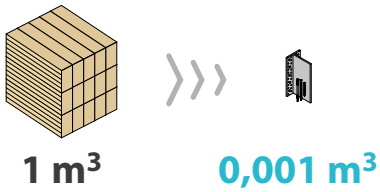
¿Cuánto representa el volumen de las conexiones con respecto al volumen de madera estructural de un edificio?

Pongamos un ejemplo sencillo, pero representativo: una viga de madera laminada con una sección de 160 mm x 600 mm x 8 m conectada por los extremos con soportes ALUMIDI440 fijados con pasadores SBD y tornillos LBS. El volumen de acero y de aluminio necesario para realizar las conexiones es muy bajo comparado con el volumen de madera utilizada en la estructura y representa menos del 1 %.



Si luego consideramos todos los materiales del edificio completo (materiales aislantes, acabados, mobiliario, etc.), la incidencia de las conexiones metálicas se vuelve insignificante.

A pesar de ello, también ponemos nuestro granito de arena adoptando estrategias concretas y mensurables para reducir el impacto ambiental de los productos que fabricamos. Veamos algunas de estas estrategias.



USO CONSCIENTE DE LOS RECURSOS

CERTIFICACIONES AMBIENTALES

El conocimiento es el camino para tomar decisiones informadas. Por este motivo, invertimos recursos destinados a concienciar a los usuarios sobre el impacto ambiental de los productos. Promovemos su uso consciente adhiriendo a protocolos de sostenibilidad y difundiendo información sobre las prestaciones ambientales del producto mediante etiquetas ecológicas, bases de datos reconocidas y cualificadas (Sundahus, BVB y Nordic Ecolabel), declaraciones ambientales (DAP) y sistemas de clasificación de emisiones (EMICODE® y French VOC).



EPD



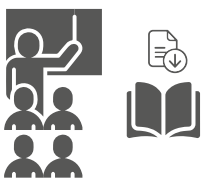




TRANSPARENCIA Y CLARIDAD DOCUMENTAL

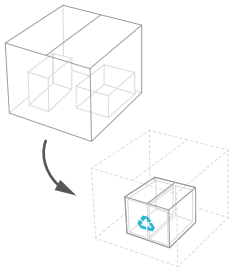
La difusión transparente de la información (por ejemplo, documentación completa descargable en línea, catálogos claros y completos, etc.) permite **un uso consciente y preciso de los productos** y, al mismo tiempo, evita derroches. Mediante nuestra Rothoschool, enseñamos cómo utilizar todos nuestros productos de la manera más eficiente.

rothoschool



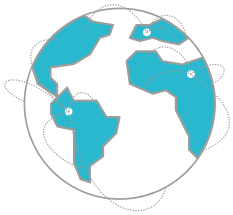
OPTIMIZACIÓN LOGÍSTICA

REDUCCIÓN DEL EMBALAJE



Por exigencias de transporte, manipulación y trazabilidad, muchos productos deben ser embalados y, a menudo, esto tiene un impacto importante en el volumen a transportar; además, su eliminación en las obras puede suponer un problema. Por esto, empaquetamos nuestros productos utilizando lo mínimo indispensable para que se puedan manipular. Siempre que es posible, utilizamos **materiales fácilmente reciclables y degradables** en poco tiempo y, además, optimizamos el embalaje en cajas para reducir el volumen transportado.

PRESENCIA CAPILAR



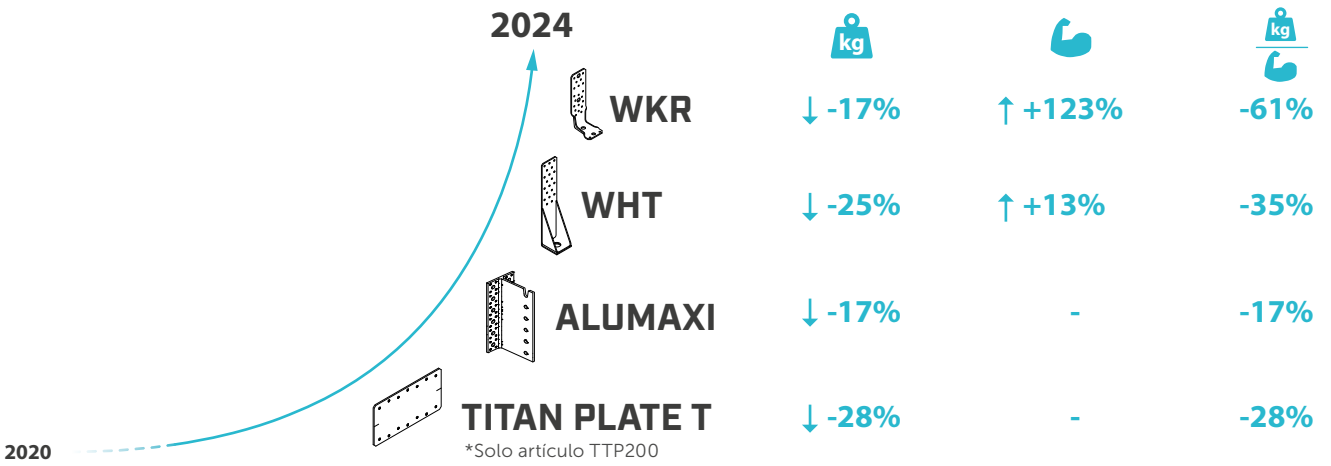
Nuestra red logística global está en continua evolución con el fin de **acercar cada vez más los centros de distribución al cliente** y entregar los productos con menos impacto ambiental. El ambicioso objetivo es producir y almacenar los productos cada vez más cerca de los principales mercados.

PRODUCTOS CADA VEZ MÁS EFICIENTES

El equipo de Investigación y Desarrollo de Rothoblaas se dedica continuamente no solo a optimizar los productos, sino también a desarrollar nuevas soluciones. Nuestra sensibilidad ambiental nos lleva por dos caminos:

- OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN: reducimos el consumo de materias primas en nuestros productos
- OPTIMIZACIÓN DE EFICIENCIA: aumentamos las prestaciones de nuestros productos para utilizar menos cantidad

Como ejemplo, se ilustran cuatro proyectos de I&D que han permitido reducir el consumo de materias primas y, en algunos casos, aumentar las resistencias. A continuación, se comparan los productos antiguos y los nuevos:



La tabla muestra algunos indicadores de eficiencia del producto, calculados como promedio entre las diferentes versiones de un mismo producto:

PESO: es un indicador de la cantidad de materia prima utilizada para fabricar el producto (cuanto menor es el peso del conector, menor es la cantidad de metal utilizada para realizarlo).

RESISTENCIA: es un indicador del número de conectores que se utilizará en una estructura de madera (cuanto mayor resistencia tenga el conector, menor será el número de conectores necesario).

RELACIÓN PESO/RESISTENCIA: es un indicador de la eficiencia estructural del conector. Una disminución de este parámetro indica que, para la misma resistencia, se ha utilizado menos materia prima para fabricar el conector, en beneficio del medioambiente.

Los ejemplos muestran cómo los esfuerzos realizados permiten fabricar productos cada vez más eficientes, lo que repercute positivamente en el medioambiente.

REACH

Registration, Evaluation, Authorisation of Chemicals (CE n. 1907/2006)

REACH REGULATION

Es el reglamento europeo para la gestión de las sustancias químicas como tales o como componentes de **preparados** (mezclas) y **artículos** (**ref. art. 3 puntos 2,3**). Este reglamento atribuye responsabilidades precisas a cada eslabón de la cadena de suministro en cuanto a la comunicación y al uso seguro de las sustancias peligrosas.

¿PARA QUÉ SIRVE?

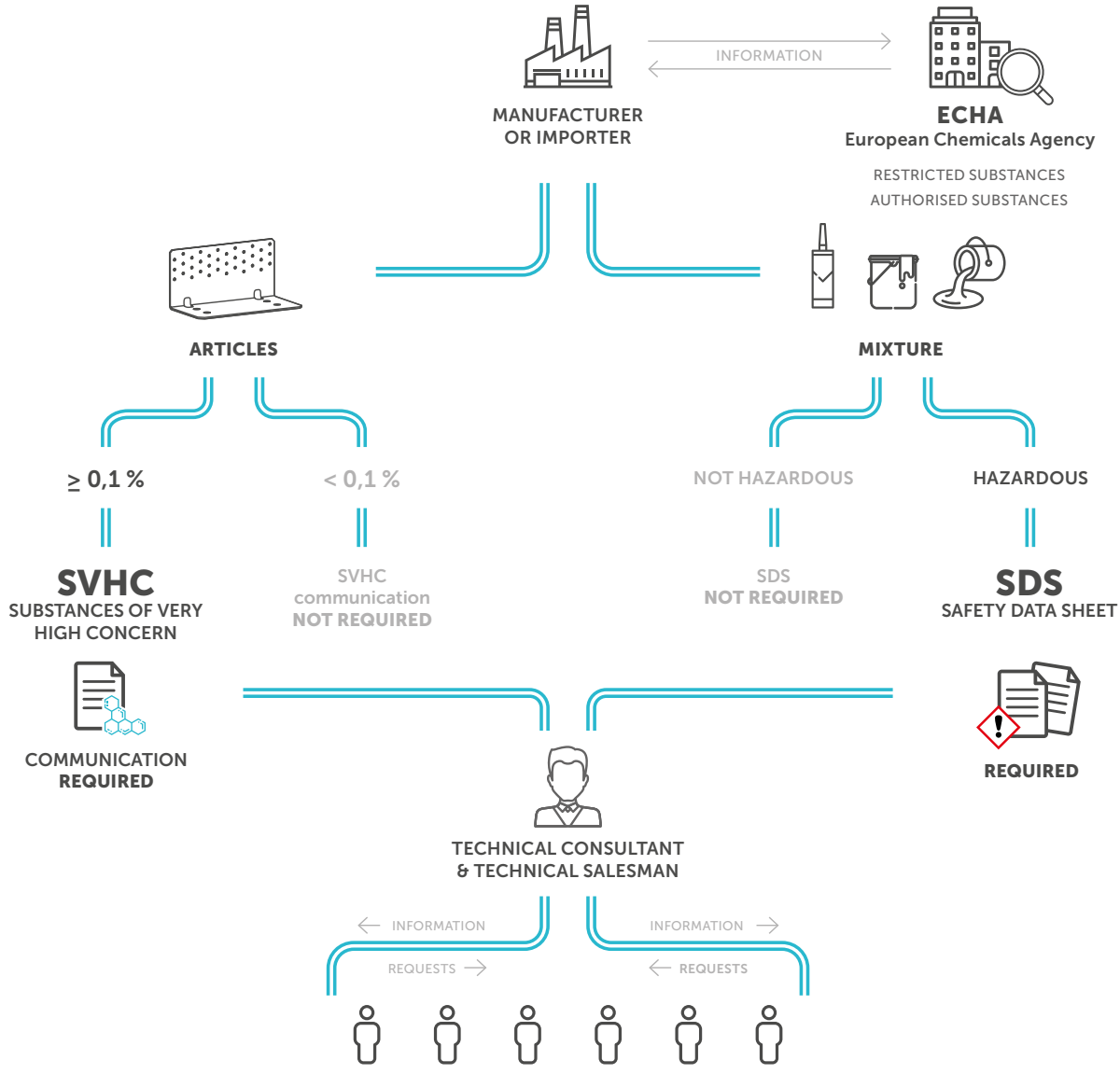
El objetivo del REACH es garantizar un elevado nivel de protección de la salud humana y del medioambiente. Desde que se creó el REACH, es obligatorio recoger y divulgar la información completa sobre los peligros de determinadas sustancias y sobre su uso seguro en el ámbito de la cadena de abastecimiento (reglamento CLP 1272/2008).

Es particular, para el usuario estos conceptos se traducen en:

- SVHC - Substances Of Very High Concern
  Lista de sustancias candidatas extremadamente preocupantes contenidas en **artículos**

- SDS - Safety data Sheet
  Documento que contiene la información para la correcta gestión de cualquier **mezcla peligrosa**

REACH PROCESS



CATEGORÍAS DE CORROSIVIDAD

CLASES DE SERVICIO

Las clases de servicio están relacionadas con las condiciones termohigrométricas del ambiente en el que se instala el elemento estructural de madera. Conectan la temperatura y la humedad relativa del aire circundante con el contenido de agua dentro del material.

EXPOSICIÓN	SC1	SC2	SC3	SC4
	interior	exterior pero cubierto	exterior expuesto	exterior en contacto
	elementos en el interior de edificios aislados y con calefacción	elementos resguardados (es decir, no expuestos a la lluvia), sin aislamiento ni calefacción	elementos expuestos a la intemperie, sin posibilidad de que el agua quede estancada	elementos sumergidos en el suelo o en el agua (por ejemplo, pilotes de cimentación y estructuras marinas)
NIVEL DE HUMEDAD atmosférica/madera	65% (12%)	85% (20%)	95% (24%)	- saturado

CATEGORÍAS DE CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA

La corrosión causada por el entorno depende de la humedad relativa, la contaminación atmosférica, el contenido de cloruros y de si la conexión es interna, externa protegida o externa. La exposición está descrita por la categoría CE, que se basa en la categoría C según se define en la norma EN ISO 9223.
La corrosividad atmosférica solo actúa en la parte expuesta del conector.

	C1	C2	C3	C4	C5
HUMEDAD	condensación rara	condensación rara	condensación ocasional	condensación frecuente	condensación permanente
DISTANCIA DEL MAR		> 10 km de la costa	de 10 a 3 km de la costa	de 3 a 0,25 km de la costa	< 0,25 km de la costa
CONTAMINACIÓN	muy baja: desiertos, Ártico central/Antártida	baja: zonas rurales poco contaminadas, ciudades pequeñas	media: zonas urbanas e industriales con contaminación media	alto: zonas urbanas e industriales muy contaminadas	muy alta: zonas con elevada contaminación industrial

CATEGORÍAS DE CORROSIVIDAD DE LA MADERA

La corrosión causada por la madera depende de la especie, el tratamiento que recibe y su contenido de humedad. La exposición se define por la categoría TE según se indica.
La corrosividad de la madera solo actúa en la parte del conector insertada en el elemento de madera.

	T1	T2	T3	T4	T5
pH DE LA MADERA Y TRATAMIENTOS	cualquiera	cualquiera	pH > 4: maderas "estándares" acidez baja y sin tratamientos	pH ≤ 4: maderas "agresivas" acidez alta y/o tratadas	cualquiera
HUMEDAD DE LA MADERA	≤ 10%	10% < ≤ 16%	16% < ≤ 20%		> 20%
CLASE DE SERVICIO	SC1	SC2	SC3	SC3	SC4

LEYENDA: uso previsto por la normativa; experiencia Rothoblaas

Para más información, véase **SMARTBOOK ATORNILLADO** www.rothoblaas.es.

UNIONES PARA VIGAS

UNIONES PARA VIGAS

UNIONES DE CONEXIÓN

LOCK T MINI
CONECTOR OCULTO DE CONEXIÓN MADERA-MADERA 18

LOCK T MIDI
CONECTOR OCULTO DE CONEXIÓN MADERA-MADERA 28

LOCK C
CONECTOR OCULTO DE CONEXIÓN MADERA-HORMIGÓN 42

LOCK FLOOR
PERFIL DE CONEXIÓN PARA PANELES 50

UNIONES DE COLA DE MILANO

UV T
CONECTOR DE COLA DE MILANO MADERA-MADERA 60

WOODY
CONECTOR DE MADERA PARA PAREDES, FORJADOS Y CUBIERTAS 66

UNIONES EN “T”

ALUMINI
SOPORTE OCULTO SIN AGUJEROS 72

ALUMIDI
SOPORTE OCULTO CON Y SIN AGUJEROS 78

ALUMAXI
SOPORTE OCULTO CON Y SIN AGUJEROS 88

ALUMEGA
ARTICULACIÓN PARA CONSTRUCCIONES VIGA Y PILAR 96

CONECTORES CIRCULARES

DISC FLAT
CONECTOR OCULTO DESMONTABLE 114

SIMPLEX
CONECTOR OCULTO DESMONTABLE 120

ESTRIBOS METALICOS

BSA
ESTRIBO METÁLICO DE ALAS EXTERNAS 124

BSI
ESTRIBO METÁLICO DE ALAS INTERNAS 132

ADHESIVOS ESTRUCTURALES

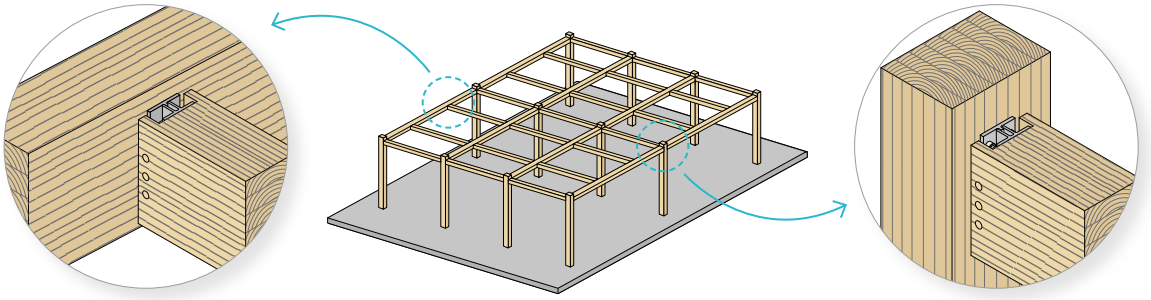
XEPOX
ADHESIVO EPOXI BICOMPONENTE 136

APOYOS DE NEOPRENO

NEO
PLACA DE APOYO DE NEOPRENO 150

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS VIGA Y PILAR

El actual sistema de construcción de viga y pilar consta de una estructura de entramado de madera laminada, LVL u otra madera de ingeniería con una considerable distancia entre pilares. Normalmente, los forjados se realizan con paneles de madera, mientras que la estabilidad lateral del edificio se obtiene mediante un sistema de contraviento (núcleo, varillas inclinadas o paredes).
La amplia gama de sistemas de unión permite responder a cualquier requisito de proyecto: además de la resistencia estática y la robustez estructural, las conexiones deben garantizar un buen resultado estético y flexibilidad de instalación.
En función de la conexión elegida, es posible prefabricar, desmontar y construir estructuras híbridas.



conexión
viga secundaria-viga principal

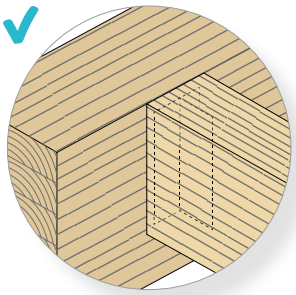
conexión
viga principal-pilar

En este capítulo se presenta la gama completa de conectores Rothoblaas adecuados para realizar las dos conexiones, tanto en el interior de los forjados como en las cubiertas.

EXIGENCIA ESTÉTICA

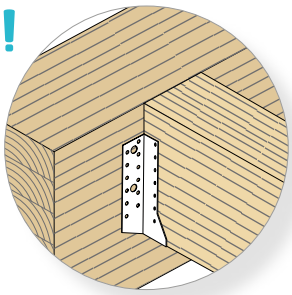
UNIÓN OCULTA

Los conectores están completamente incorporados en los elementos de madera para el máximo resultado estético.



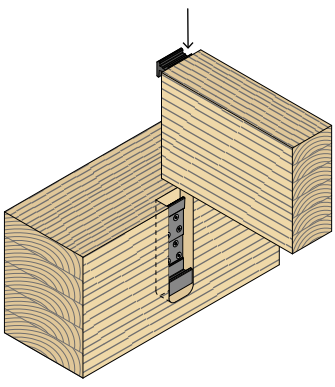
UNIÓN A VISTA

La conexión metálica se coloca al exterior del elemento de madera por lo que resulta visible y de alto impacto estético.

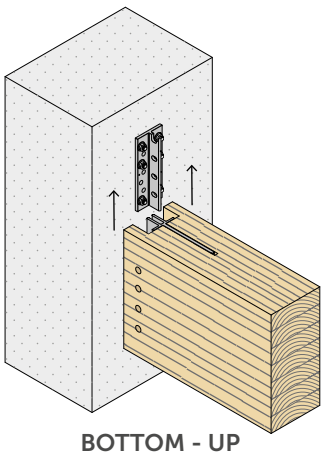


FLEXIBILIDAD DE INSTALACIÓN

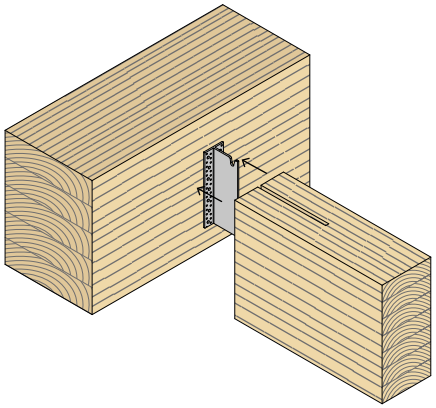
Cada obra tiene sus propias necesidades logísticas que imponen secuencias de construcción diferentes. Por ejemplo, si se elige el modo de fijación adecuado, es posible instalar la viga de diferentes maneras.



TOP - DOWN



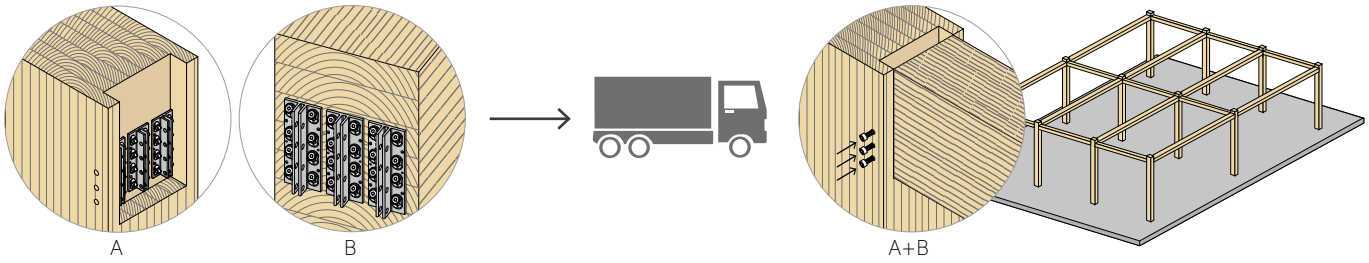
BOTTOM - UP



AXIAL

PREFABRICACIÓN Y DESMONTAJE

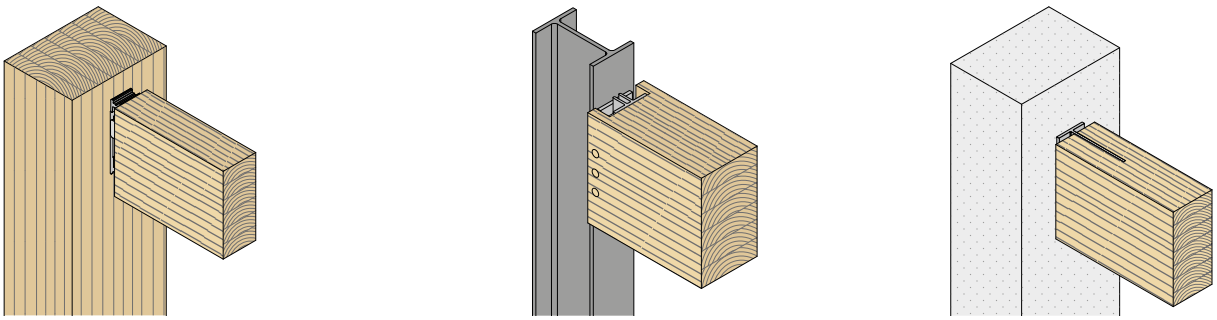
Algunos sistemas de conexión se pueden preparar parcialmente o completamente en la fábrica, preinstalando los conectores en las vigas y los pilares; de esta manera, se trabaja en un ambiente controlado, que no está sujeto a fenómenos meteorológicos. En la obra, solo hay que completar el sistema con unos pocos conectores, con lo cual se minimiza el riesgo de errores. A menudo, prefabricación también significa desmontaje: lo que requiere poco esfuerzo para ser montado en la obra, en el futuro también requerirá poco tiempo para desmontarse si, por ejemplo, hay que modificar o ampliar el edificio o incluso demolerlo porque ha llegado al final de su vida útil.



prefabricación en fábrica **ensamblaje en las obras**

ESTRUCTURAS HÍBRIDAS

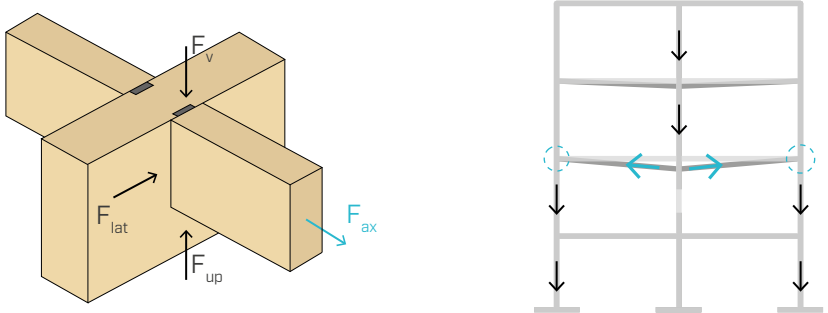
Es posible conectar vigas de madera a elementos estructurales compuestos por diferentes materiales: madera, acero u hormigón. La gama completa Rothoblaas tiene la solución adecuada para cada necesidad.



madera-madera **madera-acero** **madera-hormigón**

ROBUSTEZ ESTRUCTURAL

Las conexiones para vigas deben resistir principalmente cargas gravitacionales F_v. Las resistencias ensayadas y certificadas en todas las direcciones garantizan la robustez estructural en caso de eventos excepcionales (impactos, explosiones, huracanes o terremotos).
Esto contribuye a la robustez estructural del edificio y garantiza una mayor seguridad y resistencia.



FUEGO Y CONEXIONES METÁLICAS

COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES

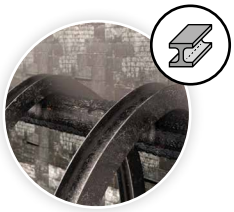
Las estructuras de madera, correctamente diseñadas, garantizan un alto rendimiento incluso en condiciones de incendio.



MADERA

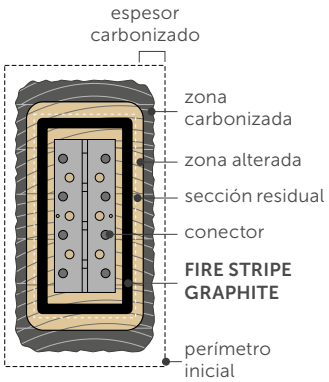
La madera es un material combustible que quema lentamente: en condiciones de incendio, se produce una reducción de la sección resistente mientras que la parte no afectada por la carbonización conserva intacta sus características mecánicas (rigidez y resistencia).

Velocidad de carbonización unidimensional $ß_0 \approx 0{,}65$ mm/min



METAL

El acero y, en general, las conexiones metálicas, son el punto débil de las estructuras de madera en condiciones de incendio.
De hecho, las partes metálicas transmiten las altas temperaturas al interior de la sección. Además, a medida que aumenta la temperatura, disminuyen rápidamente sus propiedades mecánicas.
Este aspecto, si no se tiene en cuenta, puede provocar un colapso inesperado de la conexión.



Si se observa la sección de un elemento de madera tras haber sido sometido a una carga de incendio, se pueden identificar tres capas:

- una **zona carbonizada** que corresponde a la capa de madera completamente afectada por el proceso de combustión;
- una **zona alterada** todavía no carbonizada, pero que ha sufrido aumentos de temperatura superiores a 100 °C, para la cual se supone una resistencia residual igual a cero;
- una **sección residual** que conserva intactas sus propiedades iniciales de resistencia y de rigidez.

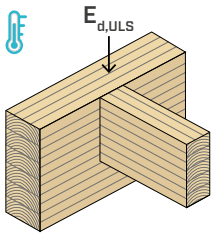
Colocando el **conector** dentro de la sección residual es posible obtener las prestaciones de resistencia al fuego requeridas por el proyecto. Debido a los requisitos de colocación y a las tolerancias de instalación, se puede crear una ranura entre los elementos de madera. Dentro de esta ranura, es posible aplicar una junta (**FIRE STRIPE GRAPHITE**) que, al expandirse gracias al calor del fuego, selle los espacios y aísle el conector.

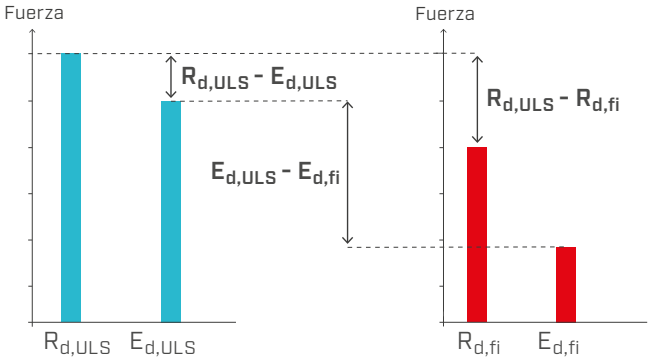
DISEÑO CONTRA INCENDIOS

El diseño contra incendios de una conexión tiene como punto de partida la comprobación a temperatura ambiente en relación con los estados límite últimos (ULS). Es aconsejable diseñar la conexión para una tasa de trabajo inferior a la unidad para la cual la resistencia de diseño es mayor que la carga actuante. Esta reserva de resistencia de la conexión a temperatura ambiente se refleja, como efecto favorable, en la comprobación en condiciones de incendio. En condiciones de incendio, la solicitación es del 30-50 % de la carga a temperatura ambiente (coeficiente η_{fi} según la norma EN 1995-1-2:2005).

temperatura ambiente

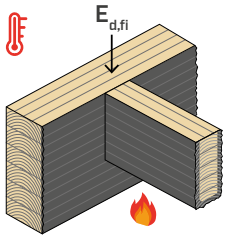
$R_{d,ULS} \geq E_{d,ULS}$





condiciones de incendio

$R_{d,fi} \geq E_{d,fi}$

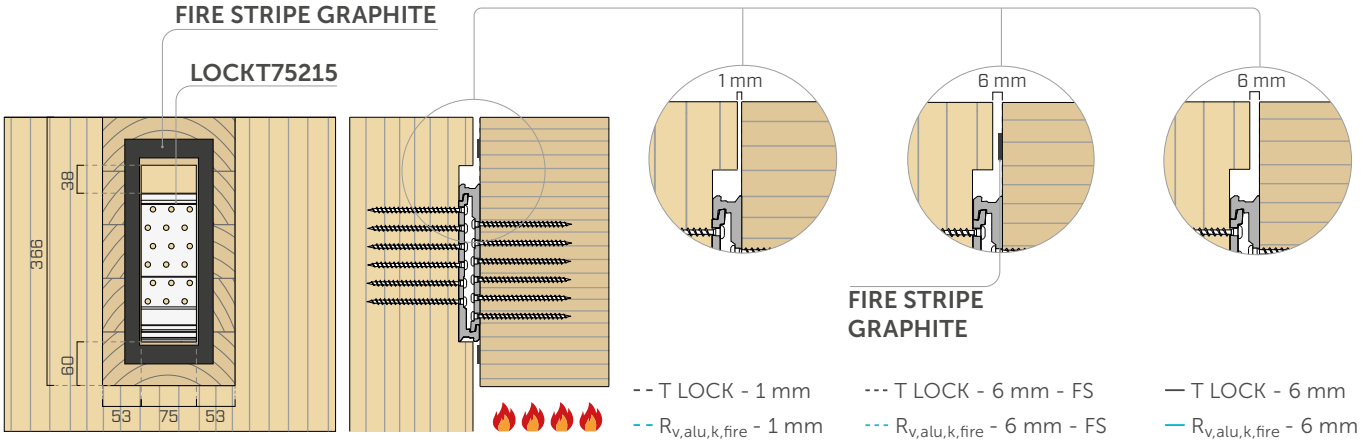


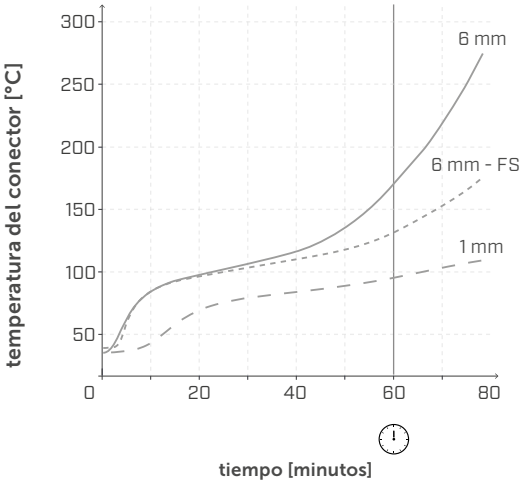
$R_{d,ULS} - R_{d,fi}$	≤	$R_{d,ULS} - E_{d,ULS}$	+	$E_{d,ULS} - E_{d,fi}$
Disminución de la resistencia al pasar de temperatura ambiente a condiciones de incendio		Reserva de resistencia a temperatura ambiente (estados límite últimos)		Disminución de la solicitación en caso de incendio

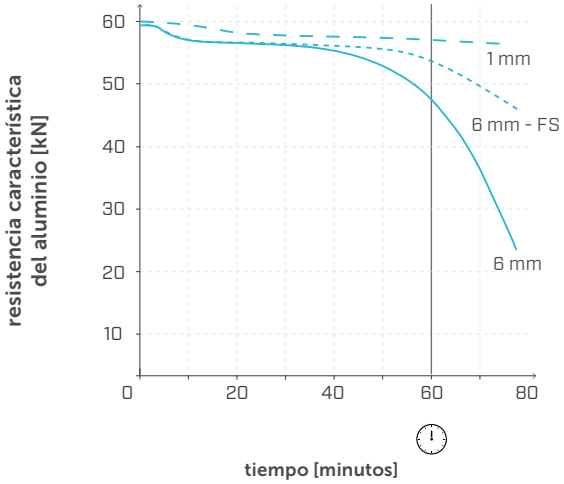
$R_{d,ULS}$	resistencia de proyecto a temperatura ambiente (estados límite últimos)
$E_{d,ULS}$	solicitación de proyecto a temperatura ambiente
$R_{d,fi}$	resistencia de proyecto en condiciones de incendio
$E_{d,fi}$	solicitación de proyecto en condiciones de incendio

CAMPAÑA EXPERIMENTAL

Se ha llevado a cabo una campaña experimental para estudiar la resistencia al fuego de algunas conexiones de aluminio en función del intersticio (gap) entre la viga secundaria y la primaria. Se han realizado tres tipos de conexiones con conectores **LOCKT75215**, fabricados en aleación de aluminio EN AW6005A-T6, con un intersticio de 1 mm, de 6 mm con aplicación de la junta **FIRE STRIPE GRAPHITE** en el extremo de la viga secundaria y de 6 mm sin nada. La curva de carga en condiciones de fuego es conforme con la norma ISO 834. Los gráficos muestran la temperatura promedio medida en el componente del conector fijado a la viga principal y la estimación de la resistencia del aluminio de acuerdo con EN 1999-1-2:2007.









A temperatura ambiente, la resistencia característica del aluminio del conector **LOCKT75215** corresponde a 60 kN. A partir del gráfico es posible calcular la disminución de la resistencia del aluminio a medida que varía la temperatura. En concreto, al cabo de 60 minutos, la resistencia disminuye a 56,5 kN (-6%) con un intersticio de 1 mm, a 53,0 kN (-12%) con un intersticio de 6 mm y **FIRE STRIPE GRAPHITE** y a 47,0 kN con un intersticio de 6 mm (-22%). En caso de incendio, la carga actuante se reduce en un 50-70 % en función del tipo de edificio.

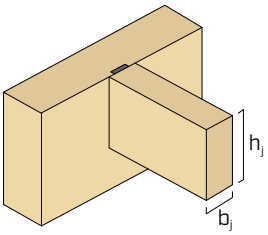
tiempo	configuración	$R_{v,alu,kfire}$	reducción de la resistencia del aluminio
[mín]	[mm]	[kN]	[%]
60	1 mm	56,5	-6%
	6 mm - FS	53,0	-12%
	6 mm	47,0	-22%

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 862820

Friðriksdóttir H. M., Larsen F., Pope I., et al (2022) "Fire behaviour of aluminium-wood joints with tolerance gaps" 12th International Conference on Structures in Fire

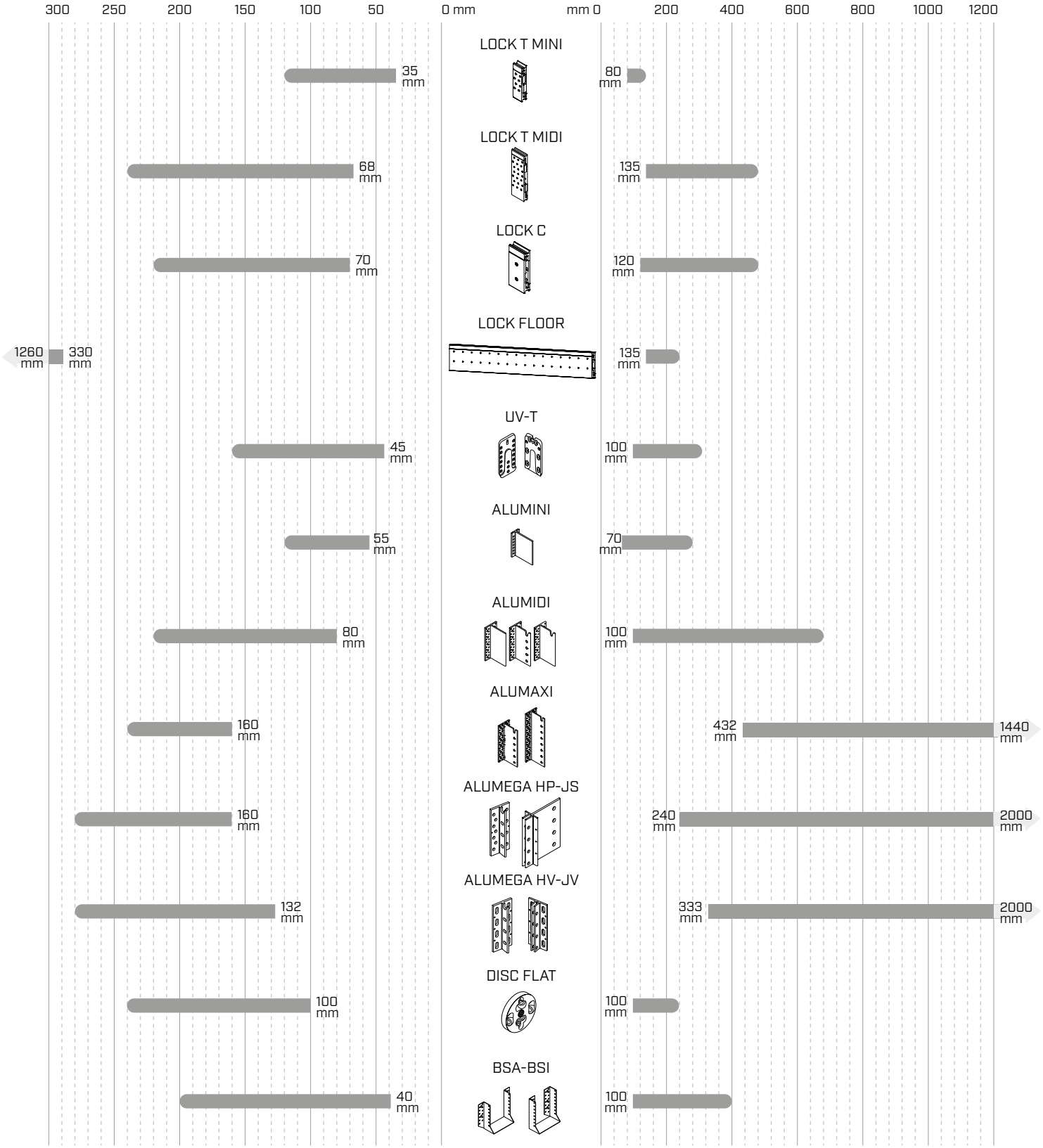
ELECCIÓN DEL SISTEMA DE UNIÓN

Tablas de predimensionamiento para elegir el conector más adecuado en función de la sección de la viga y de la resistencia.



BASE VIGA SECUNDARIA b_j [mm]

ALTURA VIGA SECUNDARIA h_j [mm]

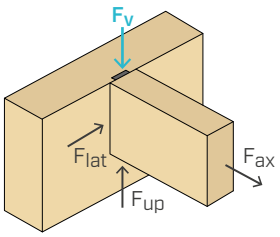


LEYENDA

madera

hormigón

acero



	CAMPOS DE APLICACIÓN			EXTERIOR	SOLICITACIONES				RESISTENCIA CARACTERÍSTICA LADO MADERA $R_{v,k}$ [kN]
	madera	hormigón	acero		F_v	F_{ax}	F_{lat}	F_{up}	0 100 200 300 400 500 600
LOCK T MINI	✓			✓	●	●	●	●	23 kN
LOCK T MIDI	✓			✓	●	●	●	●	120 kN
LOCK C		✓	✓	✓	●	●	●		97 kN
LOCK FLOOR	✓	✓	✓	✓	●	●	●	●	114 kN
UV-T	✓				●	●	●	●	63 kN
ALUMINI	✓	✓	✓	✓	●	●	●	●	36 kN
ALUMIDI	✓	✓	✓	✓	●	●	●	●	155 kN
ALUMAXI	✓	✓	✓	✓	●	●	●	●	369 kN
ALUMEGA HP-JS	✓	✓	✓	✓	●	●	●	●	643 kN
ALUMEGA HV-JV	✓			✓	●	●	●	●	690 kN
DISC FLAT	✓	✓	✓		●		●	●	62 kN
BSA-BSI	✓	✓	✓		●		●	●	95 kN

LOCK T MINI

CONECTOR OCULTO DE CONEXIÓN MADERA-MADERA

ESTRUCTURAS ESBELTAS
Se puede utilizar oculto también con elementos de madera de ancho reducido (a partir de 35 mm). Ideal para pequeñas estructuras, pérgolas y decoraciones.

EXTERIOR
Se puede utilizar en exteriores en clase de servicio 3. Una elección correcta del tornillo permite satisfacer todas las exigencias de fijación, también en ambientes agresivos.

DESMONTABLE
Fácil y rápido de instalar, se fija con un único tipo de tornillo. Unión desmontable, ideal para realizar estructuras temporales. Resistencias certificadas en todas las direcciones: verticales, horizontales y axiales.

VIDEO · CALCULATION TOOL · DESIGN REGISTERED · ETA-19/0831

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2 SC3

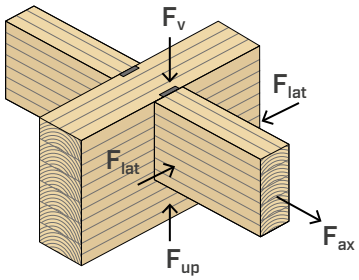
Para información sobre los campos de aplicación en referencia con la clase de servicio del ambiente, la clase de corrosividad atmosférica y la clase de corrosión de la madera, consultar el sitio web www.rothoblaas.es.

MATERIAL

alu 6005A aleación de aluminio EN AW-6005A

alu 6005A versiones EVO con pintado especial en color negro grafito

SOLICITACIONES



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

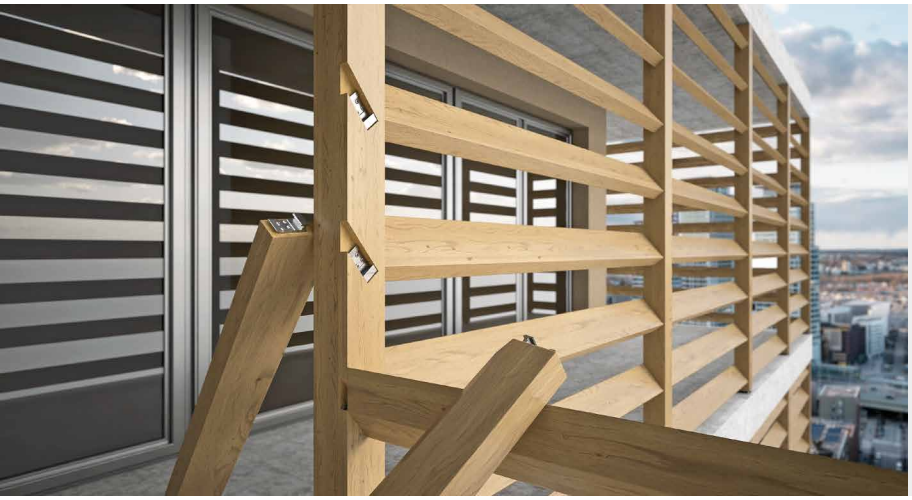




CAMPOS DE APLICACIÓN

Unión oculta para vigas en configuración madera-madera, indicada para pequeñas estructuras, cenadores y mobiliario. Resistente en exteriores, en la versión EVO también en ambientes agresivos.

Campos de aplicación:
- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL



APLICACIÓN EN EXTERIORES

La doble gama con o sin pintura especial, acoplada con el tornillo correcto, permite usar la unión en clase de servicio 3, también en caso de ambientes agresivos.

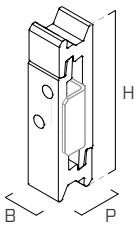
FACHADAS

Puede instalarse en vigas delgadas. Ideal para realizar sistemas brise-soleil en la fachada.

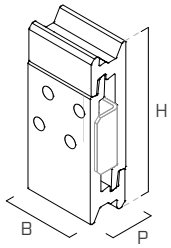
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

LOCK T MINI-LOCK T MINI EVO

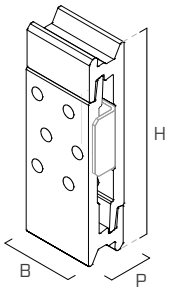
1



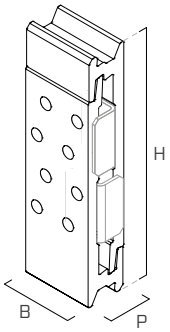
2



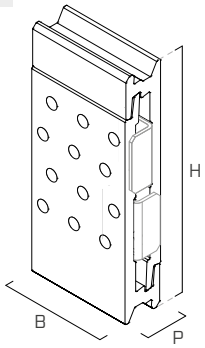
3



4



5

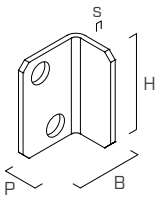


	CÓDIGO		B	H	P	n_{screw} x Ø(1)	$n_{LOCKSTOP}$ x tipo(2)		unid.(3)
	LOCK T MINI	LOCK T MINI EVO	[mm]	[mm]	[mm]	[unid.]			
1	**LOCKT1880**	**LOCKTEVO1880**	17,5	80	20	4 x Ø5	1 x LOCKSTOP5U	●	50
2	**LOCKT3580**	**LOCKTEVO3580**	35	80	20	8 x Ø5	2 x LOCKSTOP5/ 1 x LOCKSTOP35	●	50
3	**LOCKT35100**	**LOCKTEVO35100**	35	100	20	12 x Ø5	2 x LOCKSTOP5/ 1 x LOCKSTOP35	●	50
4	**LOCKT35120**	**LOCKTEVO35120**	35	120	20	16 x Ø5	4 x LOCKSTOP5/ 2 x LOCKSTOP35	●	25
5	**LOCKT53120**	**LOCKTEVO53120**	52,5	120	20	24 x Ø5	4 x LOCKSTOP5	●	25

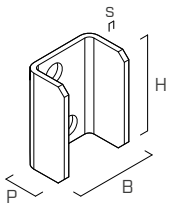
Tornillos y LOCK STOP no incluidos en el paquete.
(1) Número de tornillos por pares de conectores.
(2) Las opciones de instalación de los LOCK STOP se indican en la pág. 23.
(3) Número de pares de conectores.

LOCK STOP | DISPOSITIVO DE BLOQUEO PARA F_{lat}

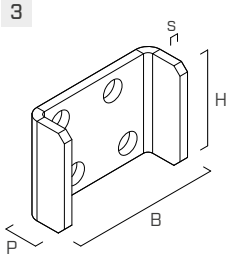
1



2



3



	CÓDIGO	descripción	B	H	P	s	unid.
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
1	**LOCKSTOP5(*)**	acero al carbono DX51D+Z275	19,0	27,5	13	1,5	100
2	**LOCKSTOP5U(*)**	acero al carbono DX51D+Z275	21,5	27,5	13	1,5	50
3	**LOCKSTOP35**	acero inoxidable A2 | AISI 304	41,0	28,5	13	2,5	50

(*) Sin marcado CE.

FIJACIONES

tipo	descripción		d	soporte	pág.
			[mm]		
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571
LBS EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda		5		571
LBS HARDWOOD	tornillo de cabeza redonda en maderas duras		5		572
LBS HARDWOOD EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda en maderas duras		5		572
HBS PLATE EVO	tornillo C4 EVO con cabeza troncocónica		5		573
KKF AISI410	tornillo de cabeza troncocónica		5		574

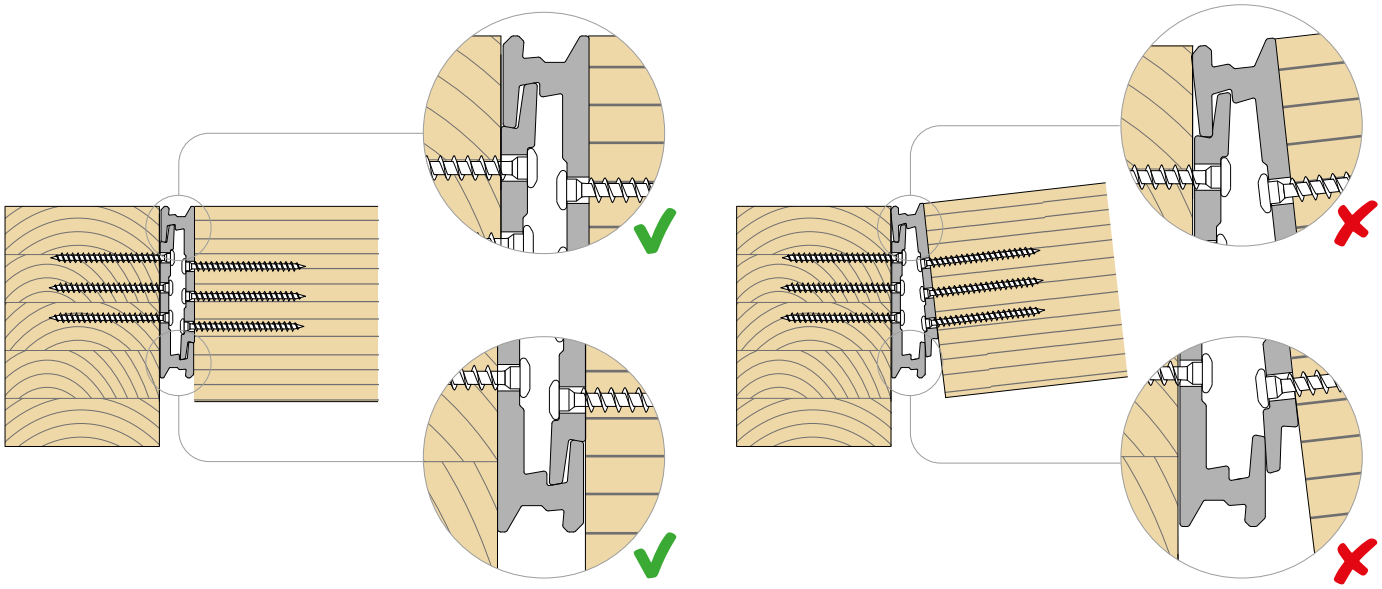
MÉTODOS DE INSTALACIÓN

INSTALACIÓN CORRECTA

Colocar la viga bajándola desde arriba, sin inclinarla. Comprobar la correcta introducción y enganche del conector, tanto en la parte superior como en la inferior, como se muestra en la figura.

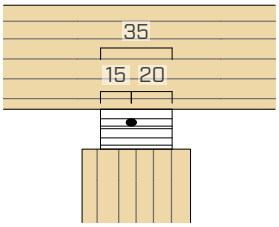
INSTALACIÓN INCORRECTA

Enganche parcial y erróneo del conector. Comprobar que ambas aletas del conector estén alojadas correctamente en sus respectivos alojamientos.

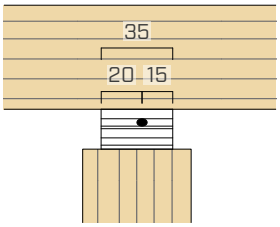


TORNILLO INCLINADO OPCIONAL

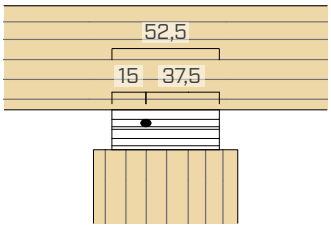
Los agujeros inclinados a 45° deben realizarse en la obra mediante un taladro y broca para hierro de 5 mm de diámetro. En la imagen se indican las posiciones de los agujeros inclinados opcionales.



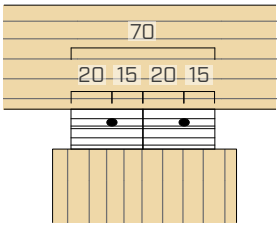
LOCKT3580 | LOCKTEV03580
LOCKT35120 | LOCKTEV035120



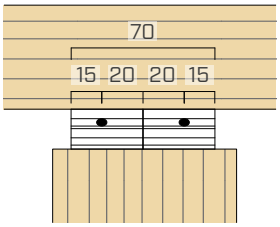
LOCKT35100 | LOCKTEV035100



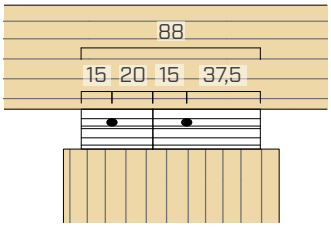
LOCKT53120 | LOCKTEV053120



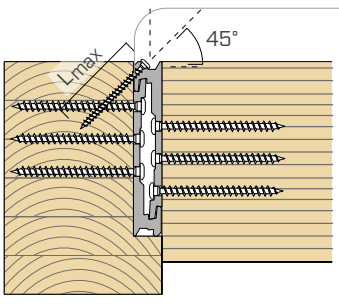
2 x LOCKT35100 | LOCKTEV035100



2 x LOCKT35120 | LOCKTEV035120



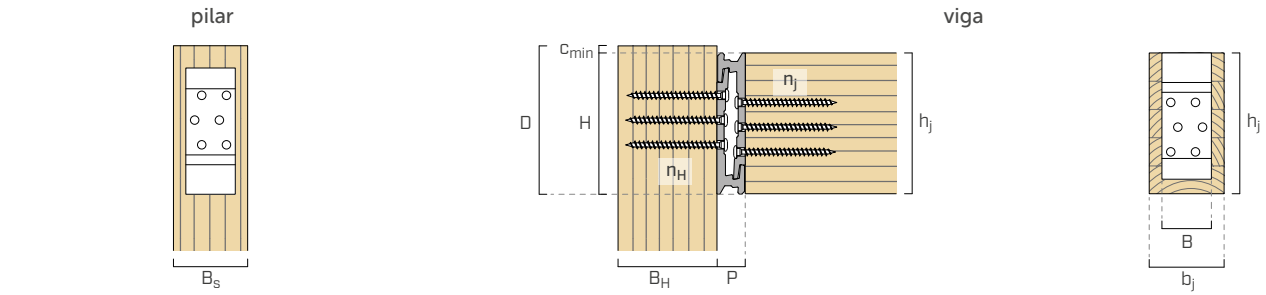
1 x LOCKT35120 | LOCKTEV035120
1 x LOCKT53120 | LOCKTEV053120



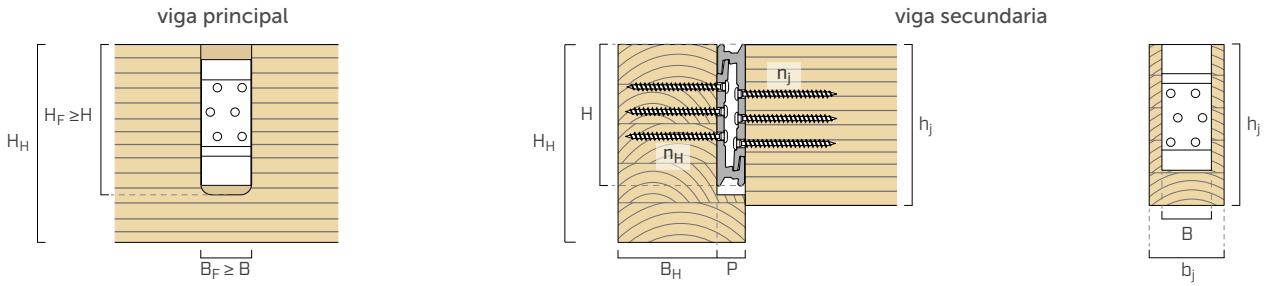
tornillo opcional Ø5 mm - $L_{máx}$ = 50 mm

INSTALACIÓN DE LOCK T MINI - LOCK T MINI EVO

INSTALACIÓN VISTA EN PILAR



INSTALACIÓN OCULTA EN VIGA



La dimensión H_F se refiere a la altura mínima del fresado con anchura constante. Durante el fresado se deberá tener en cuenta la parte redondeada.

conector		fijaciones	elemento principal		viga secundaria	
		LBS | LBS EVO | KKF | HBS PLATE EVO	pilar(1)	viga		
	B x H	$n_H + n_j$ - Ø x L	B_S x B_H	B_H x H_H	b_j x h_j con pre-agujero	b_j x h_j sin pre-agujero
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
LOCKT1880 **LOCKTEVO1880**	17,5 x 80	2 + 2 - Ø5 x 50 2 + 2 - Ø5 x 70	35 x 50 35 x 70	50 x 95 70 x 95	35 x 80	43 x 80
LOCKT3580 **LOCKTEVO3580**	35 x 80	4 + 4 - Ø5 x 50 4 + 4 - Ø5 x 70	53 x 50 53 x 70	50 x 95 70 x 95	53 x 80	61 x 80
LOCKT35100 **LOCKTEVO35100**	35 x 100	6 + 6 - Ø5 x 50 6 + 6 - Ø5 x 70	53 x 50 53 x 70	50 x 115 70 x 115	53 x 100	61 x 100
LOCKT35120 **LOCKTEVO35120**	35 x 120	8 + 8 - Ø5 x 50 8 + 8 - Ø5 x 70	53 x 50 53 x 70	50 x 135 70 x 135	53 x 120	61 x 120
LOCKT53120 **LOCKTEVO53120**	52,5 x 120	12 + 12 - Ø5 x 50 12 + 12 - Ø5 x 70	70 x 50 70 x 70	50 x 135 70 x 135	70 x 120	78 x 120
2 x LOCKT35100 **2 x LOCKTEVO35100**	70 x 100(2)	12 + 12 - Ø5 x 50 12 + 12 - Ø5 x 70	88 x 50 88 x 70	50 x 115 70 x 115	88 x 100	96 x 100
2 x LOCKT35120 **2 x LOCKTEVO35120**	70 x 120(2)	16 + 16 - Ø5 x 50 16 + 16 - Ø5 x 70	88 x 50 88 x 70	50 x 135 70 x 135	88 x 120	96 x 120
1 x LOCKT35120 + **1 x LOCKT53120** **1 x LOCKTEVO35120 +** **1 x LOCKTEVO53120**	87,5 x 120(2)	20 + 20 - Ø5 x 50 20 + 20 - Ø5 x 70	105 x 50 105 x 70	50 x 135 70 x 135	105 x 120	113 x 120

(1) Los tornillos del pilar se deben introducir con pre-agujero.
(2) Medida obtenida acoplando dos conectores de la misma altura H. Por ejemplo, LOCK T 70 x 120 mm se obtiene colocando dos conectores LOCK T 35 x 120 mm uno al lado del otro.

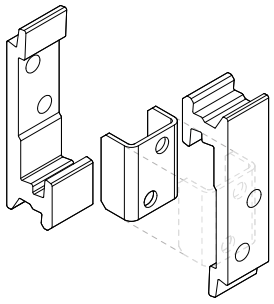
COLOCACIÓN DEL CONECTOR

CÓDIGO		c_{min} [mm]	D [mm]
LOCKT1880	**LOCKTEVO1880**	7,5	87,5
LOCKT3580	**LOCKTEVO3580**	7,5	87,5
LOCKT35100	**LOCKTEVO35100**	5,0	105,0
LOCKT35120	**LOCKTEVO35120**	2,5	122,5
LOCKT53120	**LOCKTEVO53120**	2,5	122,5

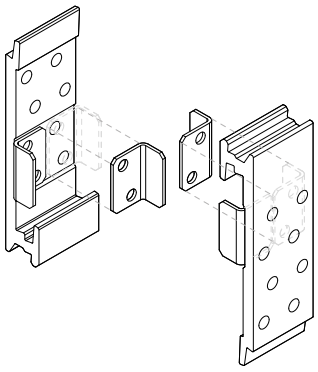
En caso de instalación en pilar, para poder respetar la distancia mínima de los tornillos con respecto a la extremidad descargada del pilar, es necesario bajar el conector una distancia c_{min} con respecto a dicha extremidad. Se aconseja utilizar la cota "D" para colocar el conector en el pilar.
La alineación entre el extradós del pilar y de la viga se puede obtener bajando el conector una cantidad c_{min} con respecto al extradós de la viga (altura mínima de la viga $h_j + c_{min}$).

INSTALACIÓN | LOCK STOP EN LOCK T MINI

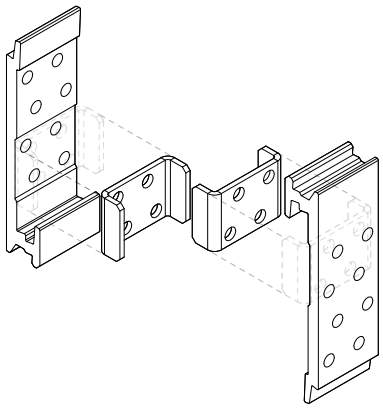
LOCKT1880 + 1 x LOCKSTOP5U



LOCKT35120 + 4 x LOCKSTOP5
LOCKT3580 + 2 x LOCKSTOP5
LOCKT35100 + 2 x LOCKSTOP5
LOCKT53120 + 4 x LOCKSTOP5



LOCKT35120 + 2 x LOCKSTOP35
LOCKT3580 + 1 x LOCKSTOP35
LOCKT35100 + 1 x LOCKSTOP35

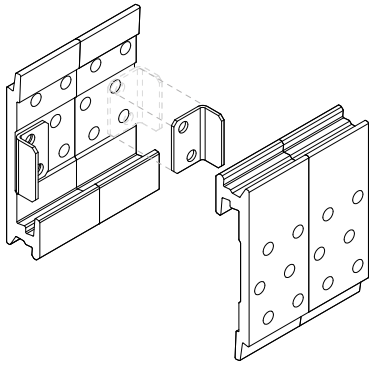


LOCK STOP | montaje

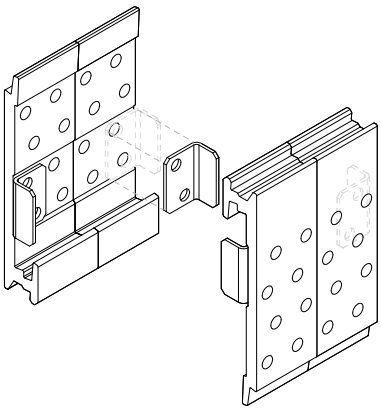
conector[1]		configuraciones de montaje		
	B x H [mm]	LOCKSTOP5 [unid.]	LOCKSTOP5U [unid.]	LOCKSTOP35 [unid.]
LOCKT1880	17,5 x 80	-	x 1	-
LOCKT3580	35 x 80	x 2	-	x 1
LOCKT35100	35 x 100	x 2	-	x 1
LOCKT35120	35 x 120	x 4	-	x 2
LOCKT53120	52,5 x 120	x 4	-	-

INSTALACIÓN | LOCK STOP EN LOCK T MINI ACOPLADOS

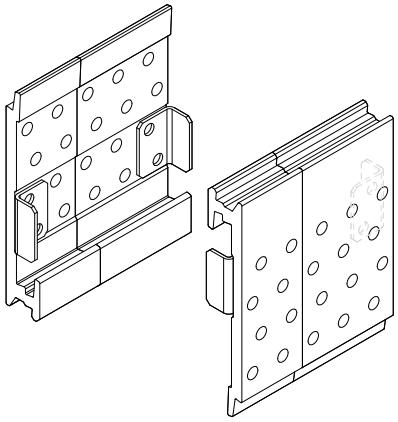
LOCKT70100 + 2 x LOCKSTOP5



LOCKT70120 + 4 x LOCKSTOP5



LOCKT88120 + 4 x LOCKSTOP5



LOCK STOP | montaje

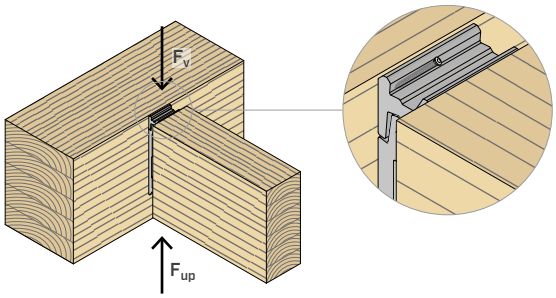
conector[1]		configuraciones de montaje		
	B x H [mm]	LOCKSTOP5 [unid.]	LOCKSTOP5U [unid.]	LOCKSTOP35 [unid.]
LOCKT70100 (LOCKT35100 + LOCKT35100)	70 x 100	x 2	-	-
LOCKT70120 (LOCKT35120 + LOCKT35120)	70 x 120	x 4	-	-
LOCKT88120 (LOCKT35120 + LOCKT53120)	87,5 x 120	x 4	-	-

NOTAS

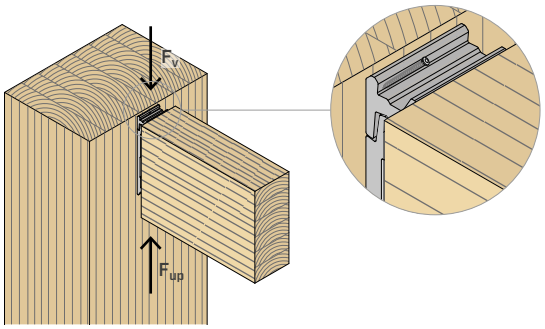
[1] Las configuraciones son válidas para los conectores LOCK T MINI EVO.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_v | F_{up}

viga



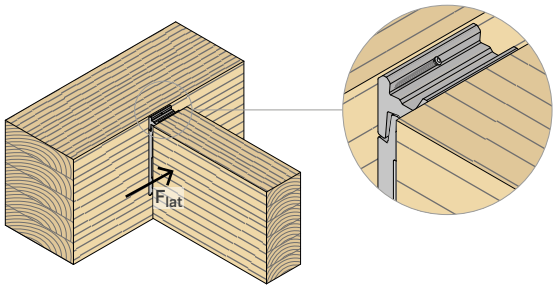
pilar



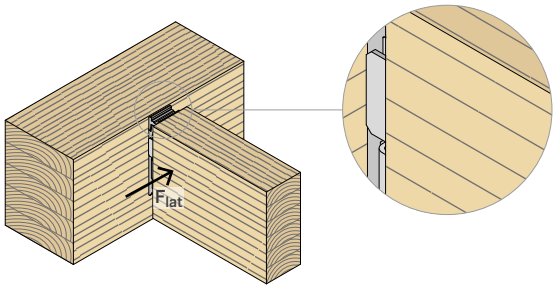
conector	B x H	fijaciones tornillo LBS | LBS EVO $n_H + n_j$ - Ø x L	$R_{v,k\ timber}$ C24	$R_{v,k\ timber}$ GL24h	$R_{v,k\ timber}$ C50	$R_{v,k\ alu}$	fijaciones tornillos 45° LBS | LBS EVO $n_H + n_j$ - Ø x L	$R_{up,k\ timber}$
	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]
LOCKT1880 **LOCKTEVO1880**	18 x 80	2 + 2 - Ø5 x 50 2 + 2 - Ø5 x 70	**2,3** **2,8**	**2,5** **3,0**	**3,2** **3,8**	**10**	-	**-**
LOCKT3580 **LOCKTEVO3580**	35 x 80	4 + 4 - Ø5 x 50 4 + 4 - Ø5 x 70	**4,5** **5,7**	**4,9** **6,0**	**6,4** **7,5**	**20**	1 - Ø5 x 50	**2,1**
LOCKT35100 **LOCKTEVO35100**	35 x 100	6 + 6 - Ø5 x 50 6 + 6 - Ø5 x 70	**6,8** **8,5**	**7,4** **9,0**	**9,6** **11,3**	**20**	1 - Ø5 x 50	**2,1**
LOCKT35120 **LOCKTEVO35120**	35 x 120	8 + 8 - Ø5 x 50 8 + 8 - Ø5 x 70	**9,1** **11,4**	**9,9** **12,0**	**12,8** **15,1**	**20**	1 - Ø5 x 50	**2,1**
LOCKT53120 **LOCKTEVO53120**	53 x 120	12 + 12 - Ø5 x 50 12 + 12 - Ø5 x 70	**13,8** **17,1**	**15,0** **17,9**	**19,3** **22,7**	**30**	1 - Ø5 x 50	**2,1**

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_{lat}

tornillos inclinados



LOCK STOP



conector	B x H	fijaciones tornillo LBS | LBS EVO $n_H + n_j$ - Ø x L	tornillos inclinados fijaciones tornillos 45° LBS | LBS EVO $n_H + n_j$ - Ø x L	tornillos inclinados $R_{lat,k\ timber}$ C24	LOCK STOP fijaciones $n_{LOCKSTOP}$ - tipo	LOCK STOP $R_{lat,k\ steel}$
	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]
LOCKT1880 **LOCKTEVO1880**	18 x 80	2 + 2 - Ø5 x 50 2 + 2 - Ø5 x 70	-	**-**	1 - LOCKSTOP5U	**0,2**
LOCKT3580 **LOCKTEVO3580**	35 x 80	4 + 4 - Ø5 x 50 4 + 4 - Ø5 x 70	1 - Ø5 x 50	**1,0** **1,3**	2 - LOCKSTOP5 1 - LOCKSTOP35	**0,2** **0,7**
LOCKT35100 **LOCKTEVO35100**	35 x 100	6 + 6 - Ø5 x 50 6 + 6 - Ø5 x 70	1 - Ø5 x 50	**1,3** **1,8**	2 - LOCKSTOP5 1 - LOCKSTOP35	**0,2** **0,7**
LOCKT35120 **LOCKTEVO35120**	35 x 120	8 + 8 - Ø5 x 50 8 + 8 - Ø5 x 70	1 - Ø5 x 50	**1,8** **2,1**	4 - LOCKSTOP5 2 - LOCKSTOP35	**0,5** **1,4**
LOCKT53120 **LOCKTEVO53120**	53 x 120	12 + 12 - Ø5 x 50 12 + 12 - Ø5 x 70	1 - Ø5 x 50	**2,1** **2,1**	4 - LOCKSTOP5	**0,5**

NOTAS

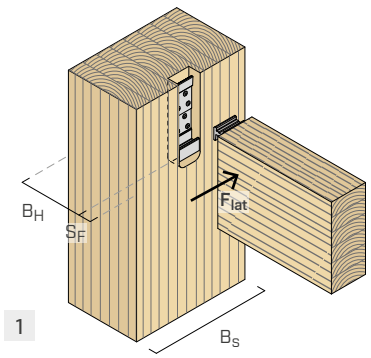
Los valores estáticos indicados en la tabla son válidos para la fijación a la viga principal y al pilar. Los tornillos en el pilar se deben introducir con pre-agujero, salvo que se trate del tornillo inclinado.

PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 27.

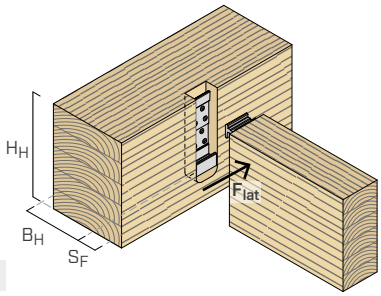
VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_{lat}

pilar fresado



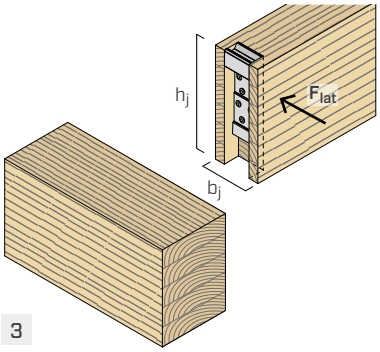
1

viga principal fresada



2

viga secundaria fresada

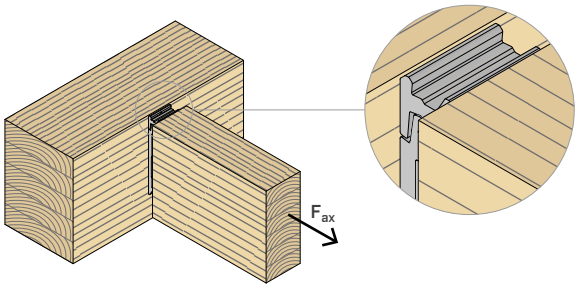


3

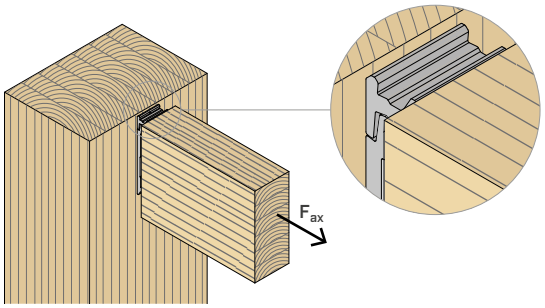
conector	B x H	fijaciones tornillo LBS | LBS EVO $n_H + n_j$ - Ø x L	$R_{lat,k\ timber}$ pilar fresado[1] B_S x B_H	1	$R_{lat,k\ timber}$ viga principal fresada B_H x H_H	2	$R_{lat,k\ timber}$ viga secundaria fresada[2] b_j x h_j	3
	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]
LOCKT1880	18 x 80	2 + 2 - Ø5 x 50	60 x 50	**0,5**	50 x 95	**0,5**	60 x 80	**1,1**
LOCKTEVO1880		2 + 2 - Ø5 x 70	60 x 70	**0,7**	70 x 95	**0,7**		**1,3**
LOCKT3580	35 x 80	4 + 4 - Ø5 x 50	80 x 50	**1,2**	50 x 95	**1,9**	80 x 80	**2,5**
LOCKTEVO3580		4 + 4 - Ø5 x 70	80 x 70	**1,2**	70 x 95	**2,4**		**2,5**
LOCKT35100	35 x 100	6 + 6 - Ø5 x 50	80 x 50	**1,5**	50 x 115	**2,9**	80 x 100	**3,1**
LOCKTEVO35100		6 + 6 - Ø5 x 70	80 x 70	**1,5**	70 x 115	**3,7**		**3,1**
LOCKT35120	35 x 120	8 + 8 - Ø5 x 50	80 x 50	**1,8**	50 x 135	**4,3**	80 x 120	**3,7**
LOCKTEVO35120		8 + 8 - Ø5 x 70	80 x 70	**1,8**	70 x 135	**5,6**		**3,7**
LOCKT53120	53 x 120	12 + 12 - Ø5 x 50	100 x 50	**1,8**	50 x 135	**7,6**	100 x 120	**3,7**
LOCKTEVO53120		12 + 12 - Ø5 x 70	100 x 70	**1,8**	70 x 135	**9,5**		**3,7**

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_{ax}

viga



pilar



conector	B x H	fijaciones tornillo LBS | LBS EVO $n_H + n_j$ - Ø x L	$R_{ax,k\ timber}$ C24	GL24h	C50
	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]
LOCKT1880	18 x 80	2 + 2 - Ø5 x 50	**1,1**	**1,1**	**1,3**
LOCKTEVO1880		2 + 2 - Ø5 x 70	**1,6**	**1,7**	**1,8**
LOCKT3580	35 x 80	4 + 4 - Ø5 x 50	**2,1**	**2,3**	**2,5**
LOCKTEVO3580		4 + 4 - Ø5 x 70	**3,1**	**3,4**	**3,7**
LOCKT35100	35 x 100	6 + 6 - Ø5 x 50	**2,6**	**2,9**	**3,1**
LOCKTEVO35100		6 + 6 - Ø5 x 70	**3,9**	**4,2**	**4,6**
LOCKT35120	35 x 120	8 + 8 - Ø5 x 50	**2,9**	**3,1**	**3,4**
LOCKTEVO35120		8 + 8 - Ø5 x 70	**4,3**	**4,6**	**5,0**
LOCKT53120	53 x 120	12 + 12 - Ø5 x 50	**4,4**	**4,8**	**5,2**
LOCKTEVO53120		12 + 12 - Ø5 x 70	**6,4**	**6,9**	**7,6**

NOTAS

(1) Los tornillos del pilar se deben introducir con pre-agujero.

(2) Para una mayor seguridad, los valores de resistencia se pueden considerar válidos para la fijación al pilar.

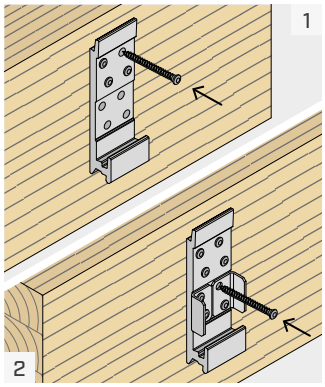
PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 27.

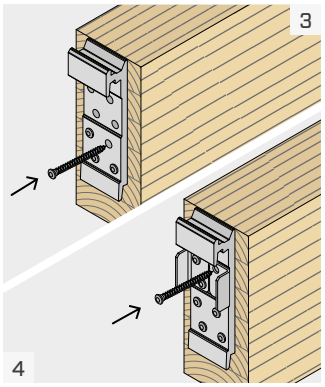
MONTAJE

VIDEO

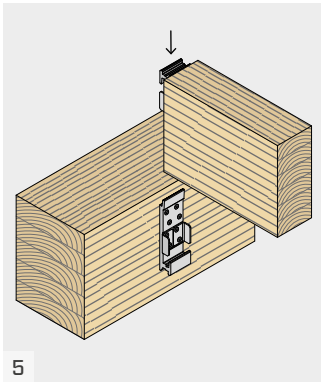
INSTALACIÓN VISTA CON LOCK STOP



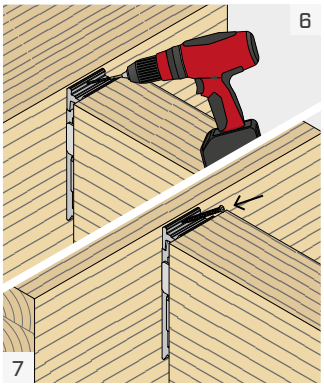
Colocar el conector en el elemento principal y fijar los tornillos superiores. Si se usa LOCK STOP, colocarlo y fijar los demás tornillos.



Colocar el conector en la viga secundaria y fijar los tornillos inferiores. Si se usa LOCK STOP, colocarlo y fijar los demás tornillos.

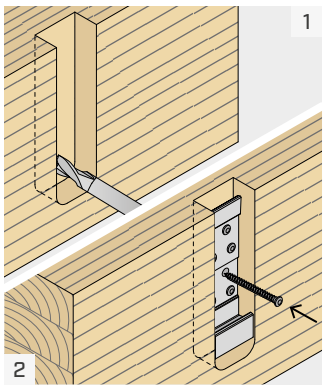


Enganchar la viga secundaria introduciéndola de arriba hacia abajo. Asegurar que los dos conectores LOCK queden perfectamente paralelos entre sí y no someterlos a esfuerzos excesivos durante la instalación.

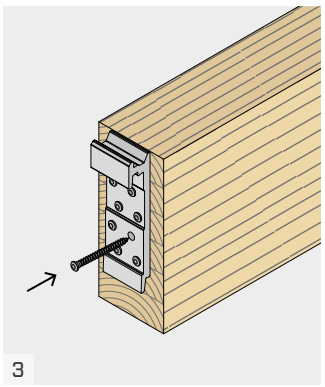


Es posible introducir un tornillo antiextracción para F_{up} realizando un orificio de Ø5 inclinado 45° en la parte superior del conector. En el orificio se debe introducir un tornillo Ø5.

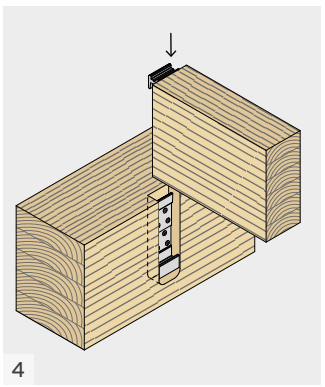
INSTALACIÓN OCULTA



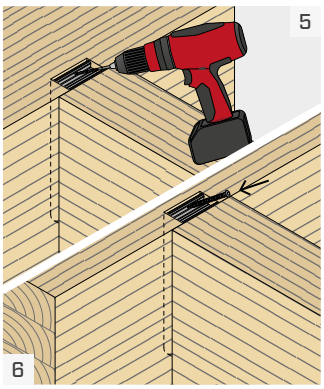
Efectuar el fresado en el elemento principal. Colocar el conector en el elemento principal y fijar todos los tornillos.



Colocar el conector en la viga secundaria y fijar todos los tornillos.

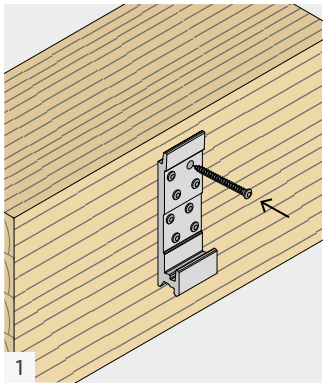


Enganchar la viga secundaria introduciéndola de arriba hacia abajo. Asegurar que los dos conectores LOCK queden perfectamente paralelos entre sí y no someterlos a esfuerzos excesivos durante la instalación.

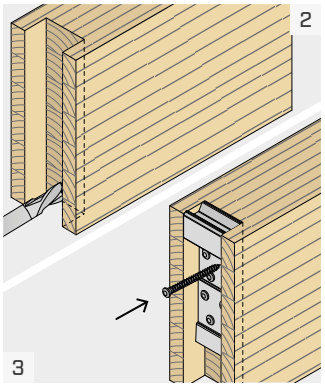


Es posible introducir un tornillo antiextracción para F_{up} realizando un orificio de Ø5 inclinado 45° en la parte superior del conector. En el orificio se debe introducir un tornillo Ø5.

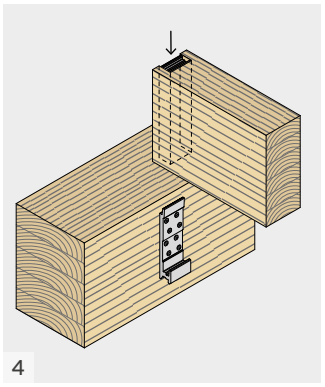
INSTALACIÓN SEMIOCULTA - CONECTOR VISIBLE EN EL INTRADÓS



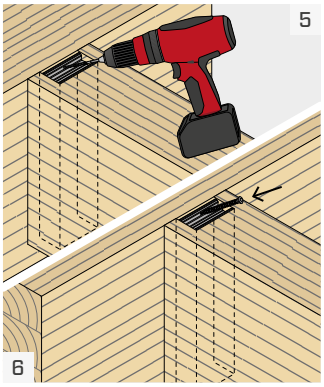
Colocar el conector en el elemento principal y fijar todos los tornillos.



Efectuar el fresado total en la viga secundaria. Colocar el conector y fijar todos los tornillos.

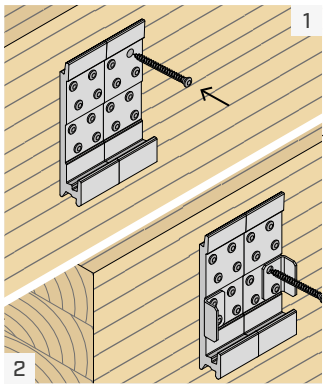


Enganchar la viga secundaria introduciéndola de arriba hacia abajo. Asegurar que los dos conectores LOCK queden perfectamente paralelos entre sí y no someterlos a esfuerzos excesivos durante la instalación.

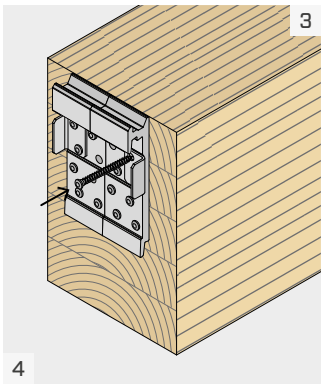


Es posible introducir un tornillo antiextracción para F_{up} realizando un orificio de Ø5 inclinado 45° en la parte superior del conector. En el orificio se debe introducir un tornillo Ø5.

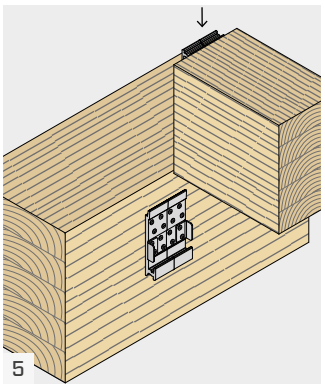
INSTALACIÓN DE LOCK T MINI ACOPLADOS



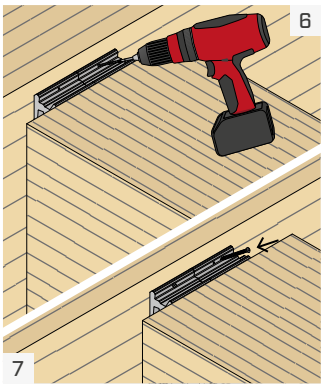
Colocar los conectores en el elemento principal y fijar los tornillos superiores asegurándose de que los conectores queden alineados entre sí. Si se usa LOCK STOP, colocarlo y fijar los demás tornillos.



Colocar los conectores en la viga secundaria y fijar los tornillos inferiores asegurándose de que los conectores queden alineados entre sí. Si se usa LOCK STOP, colocarlo y fijar los demás tornillos.



Enganchar la viga secundaria introduciéndola de arriba hacia abajo. Asegurar que los conectores LOCK queden perfectamente paralelos entre sí y no someterlos a esfuerzos excesivos durante la instalación.



Es posible introducir un tornillo antiextracción para F_{up} realizando un orificio de Ø5 inclinado 45° en la parte superior del conector. En el orificio se debe introducir un tornillo Ø5.

PRINCIPIOS GENERALES

- El dimensionamiento y el calculo de los elementos de madera deben efectuarse por separado. En concreto, para cargas perpendiculares al eje de las vigas, se aconseja realizar una comprobación de las roturas por agrietamiento (splitting) en los dos elementos de madera.
- Si se usan conectores en pares, se tiene que prestar una especial atención a su alineación durante la colocación para evitar que las solicitaciones sean diferentes en los dos conectores.
- Se debe efectuar siempre una fijación total del conector, utilizando todos los agujeros.
- No se admiten fijaciones parciales. Para cada mitad de conector, se deben utilizar tornillos de la misma longitud.
- Los tornillos se deben insertar siempre con pre-agujero en el pilar.
- Los tornillos se deben insertar con pre-agujero en la viga principal o secundaria con masa volúmica $\rho_k > 420$ kg/m^3.
- Los valores estáticos se han calculado suponiendo un espesor constante del elemento de metal e incluyendo el espesor del LOCK STOP.
- Los coeficientes k_{mod} y γ_M se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- En el caso de solicitación combinada tiene que ser satisfecha la siguiente verificación:

$$\left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{up,d}}{R_{up,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{lat,d}}{R_{lat,d}}\right)^2 \leq 1$$

$F_{v,d}$ y $F_{up,d}$ son fuerzas que actúan en direcciones opuestas. Por lo tanto, solo una de las fuerzas $F_{v,d}$ y $F_{up,d}$ puede actuar junto a las fuerzas $F_{ax,d}$ o $F_{lat,d}$.

VALORES ESTÁTICOS | F_{lat}

- Valores característicos calculados según la normativa EN 1995:2014 en conformidad con ETA-19/0831 para tornillos sin pre-agujero y elementos de madera C24 con masa volúmica equivalente a $\rho_k = 350$ kg/m^3.
- Se debe prestar especial atención a la ejecución del fresado en el elemento principal o en la viga secundaria para limitar el deslizamiento lateral de la conexión.
- Las configuraciones para la resistencia F_{lat} (pilar fresado, viga principal fresada, viga secundaria fresada, LOCK STOP y tornillo inclinado) presentan rigideces diferentes. Por lo tanto, no está permitido combinar dos o más configuraciones con el fin de aumentar la resistencia.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

fresado en pilar, viga principal o viga secundaria y tornillo inclinado

$$R_{lat,d} = \frac{R_{lat,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

LOCK STOP

$$R_{lat,d} = \frac{R_{lat,k\ steel}}{\gamma_{M2}}$$

donde:

- γ_{M2} es el coeficiente parcial de seguridad del material acero conforme con EN 1993.

VALORES ESTÁTICOS | F_v | F_{up} | F_{ax}

- C24 y GL24h: valores característicos calculados según la normativa EN 1995:2014 en conformidad con ETA-19/0831 para tornillos sin pre-agujero en viga secundaria y tornillos con pre-agujero en pilar. En el cálculo se ha considerado $\rho_k = 350$ kg/m^3 para C24 y $\rho_k = 385$ kg/m^3 para GL24h.
- C50: valores característicos calculados según la normativa EN 1995:2014 en conformidad con ETA-19/0831 para tornillos con pre-agujero. En el cálculo se ha considerado ρk = 430 kg/m^3.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{v,d} = min \begin{cases} \frac{R_{v,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{v,k\ alu}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

$$R_{up,d} = \frac{R_{up,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

$$R_{ax,d} = \frac{R_{ax,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

donde:

- γ_{M2} es el coeficiente parcial de seguridad del material aluminio sujeto a tracción, que se debe tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo. A falta de otras disposiciones, se sugiere utilizar el valor previsto por EN 1999-1-1, igual a γ_{M2}=1,25.
- Para configuraciones en las que solo se indica la resistencia lado madera, se puede suponer una resistencia de reserva en el lado aluminio.

RIGIDEZ DE LA CONEXIÓN | F_v

- El módulo de deslizamiento se puede calcular, según ETA-19/0831, mediante la siguiente fórmula:

$$K_{v,ser} = \frac{n \cdot \rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30} \quad N/mm$$

donde:

- d es el diámetro nominal de los tornillos en la viga secundaria, en mm;
- ρ_m es la densidad media de la viga secundaria, en kg/m^3;
- n es el número de tornillos en la viga secundaria.

PROPIEDAD INTELECTUAL

- Algunos modelos de LOCK T MINI están protegidos por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados: RCD 008254353-0005 | RCD 008254353-0006 | RCD 008254353-0007 | RCD 008254353-0008 | RCD 008254353-0009.

LOCK T MIDI

CONECTOR OCULTO DE CONEXIÓN MADERA-MADERA

VIGA Y PILAR
Ideal para carpas, pérgolas, cubiertas o para sistemas viga-pilar de tamaño pequeño. Se puede utilizar oculta también con elementos de madera de sección reducida.

EXTERIOR
Se puede utilizar en exteriores en clase de servicio 3. Una elección correcta del tornillo permite satisfacer todas las exigencias de fijación, también en ambientes agresivos.

VIENTO Y SEÍSMOS
Resistencias certificadas en todas las direcciones de carga, para una fijación segura incluso en presencia de fuerzas laterales, axiales y de elevación.

VIDEO | CALCULATION TOOL | DESIGN REGISTERED | ETA-19/0831

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2 SC3

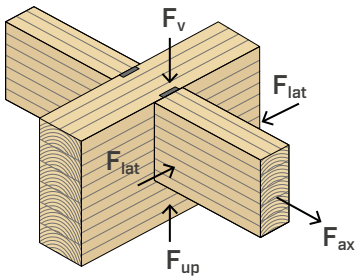
Para información sobre los campos de aplicación en referencia con la clase de servicio del ambiente, la clase de corrosividad atmosférica y la clase de corrosión de la madera, consultar el sitio web www.rothoblaas.es.

MATERIAL

alu 6005A aleación de aluminio EN AW-6005A

alu 6005A versiones EVO con pintado especial en color negro grafito

SOLICITACIONES



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





CAMPOS DE APLICACIÓN

Unión oculta para vigas en configuración madera-madera, indicada para estructuras de medias dimensiones, forjados y cubiertas. Resistente en exteriores, en la versión EVO también en ambientes agresivos.

Campos de aplicación:
- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL





VIGAS INCLINADAS

Adecuado también para la colocación en vigas inclinadas, tanto horizontal como verticalmente. El conector de conexión se puede premontar en la viga y no requiere operaciones de atornillado en la obra.

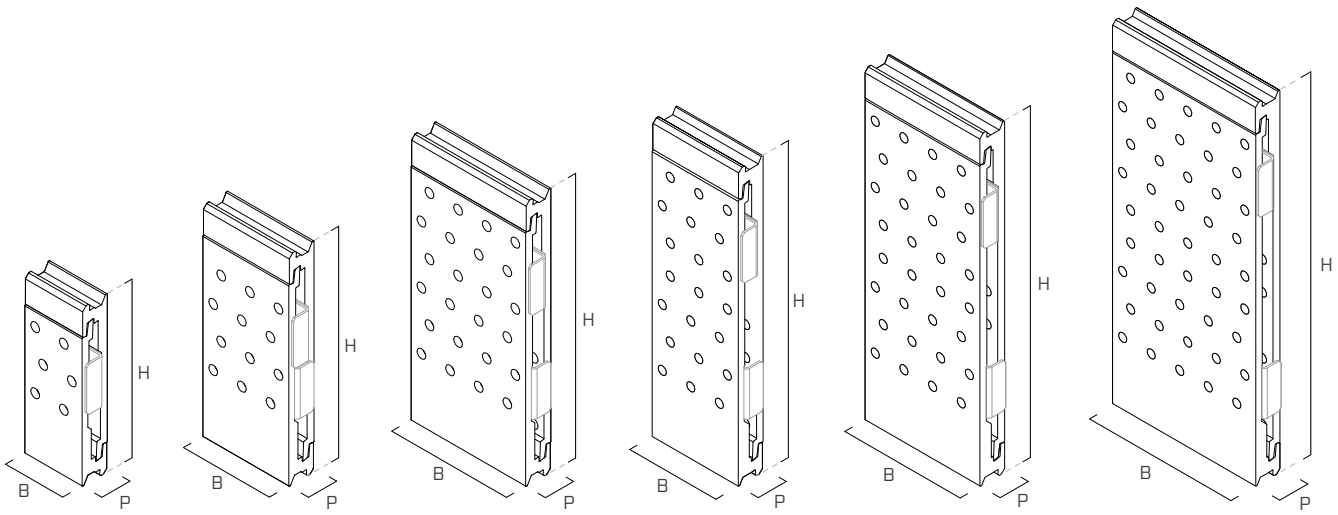
TOLERANCIA

Utilizando dos conectores de diferente anchura es posible obtener un valor de tolerancia lateral excepcional, por ejemplo, en el caso de forjados nervados en los que las nervaduras están vinculadas al panel.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

LOCK T MIDI-LOCK T MIDI EVO

1 3 5 6 10 14

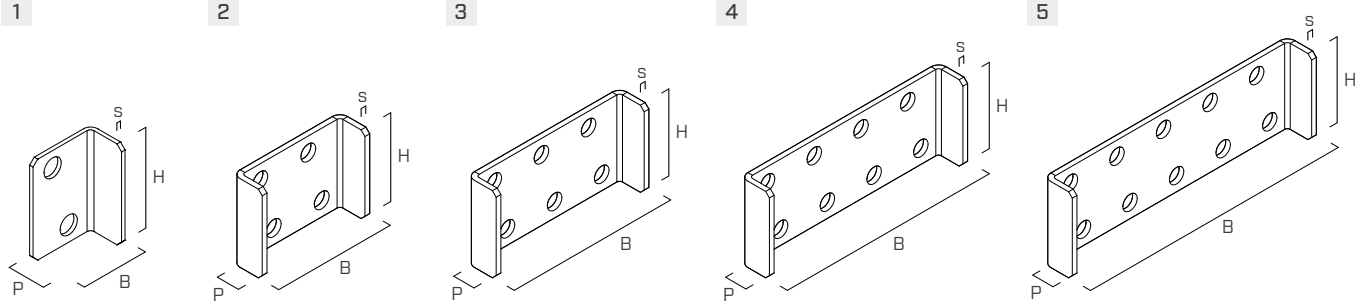


	CÓDIGO		B	H	P	n_{screw} x Ø(1)	$n_{LOCKSTOP}$ x tipo(2)		unid.(3)
	LOCK T MIDI	LOCK T MIDI EVO	[mm]	[mm]	[mm]	[unid.]			
1	LOCKT50135	LOCKTEVO50135	50	135	22	12 x Ø7	2 x LOCKSTOP7 1 x LOCKSTOP50	•	25
2	LOCKT50175	LOCKTEVO50175	50	175	22	16 x Ø7	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP50	•	18
3	LOCKT75175	LOCKTEVO75175	75	175	22	24 x Ø7	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP75	•	12
4	LOCKT75215	LOCKTEVO75215	75	215	22	36 x Ø7	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP75	•	12
5	LOCKT100215	LOCKTEV100215	100	215	22	48 x Ø7	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP100	•	8
6	LOCKT75240	LOCKTEV75240	75	240	22	42 x Ø7	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP75	•	20
7	LOCKT100240	LOCKTEV100240	100	240	22	56 x Ø7	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP100	•	10
8	LOCKT125240	LOCKTEV125240	125	240	22	70 x Ø7	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP125	•	10
9	LOCKT75265	LOCKTEV75265	75	265	22	48 x Ø7	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP75	•	20
10	LOCKT100265	LOCKTEV100265	100	265	22	64 x Ø7	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP100	•	10
11	LOCKT125265	LOCKTEV125265	125	265	22	80 x Ø7	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP125	•	10
12	LOCKT75290	LOCKTEV75290	75	290	22	54 x Ø7	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP75	•	20
13	LOCKT100290	LOCKTEV100290	100	290	22	72 x Ø7	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP100	•	10
14	LOCKT125290	LOCKTEV125290	125	290	22	90 x Ø7	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP125	•	10

Tornillos y LOCK STOP no incluidos en el paquete.
(1) Número de tornillos por pares de conectores.
(2) Las opciones de instalación de los LOCK STOP se indican en la pág. 34.
(3) Número de pares de conectores.

LOCK STOP | DISPOSITIVO DE BLOQUEO PARA F_{lat}

1 2 3 4 5



	CÓDIGO	descripción	B [mm]	H [mm]	P [mm]	s [mm]	unid.
1	**LOCKSTOP7(*)**	acero al carbono DX51D+Z275	26,5	38	15,0	1,5	50
2	**LOCKSTOP50**	acero inoxidable A2 | AISI 304	56	40	15,5	2,5	40
3	**LOCKSTOP75**	acero inoxidable A2 | AISI 304	81	40	15,5	2,5	20
4	**LOCKSTOP100**	acero inoxidable A2 | AISI 304	106	40	15,5	2,5	20
5	**LOCKSTOP125**	acero inoxidable A2 | AISI 304	131	40	15,5	2,5	20

(*) Sin marcado CE.

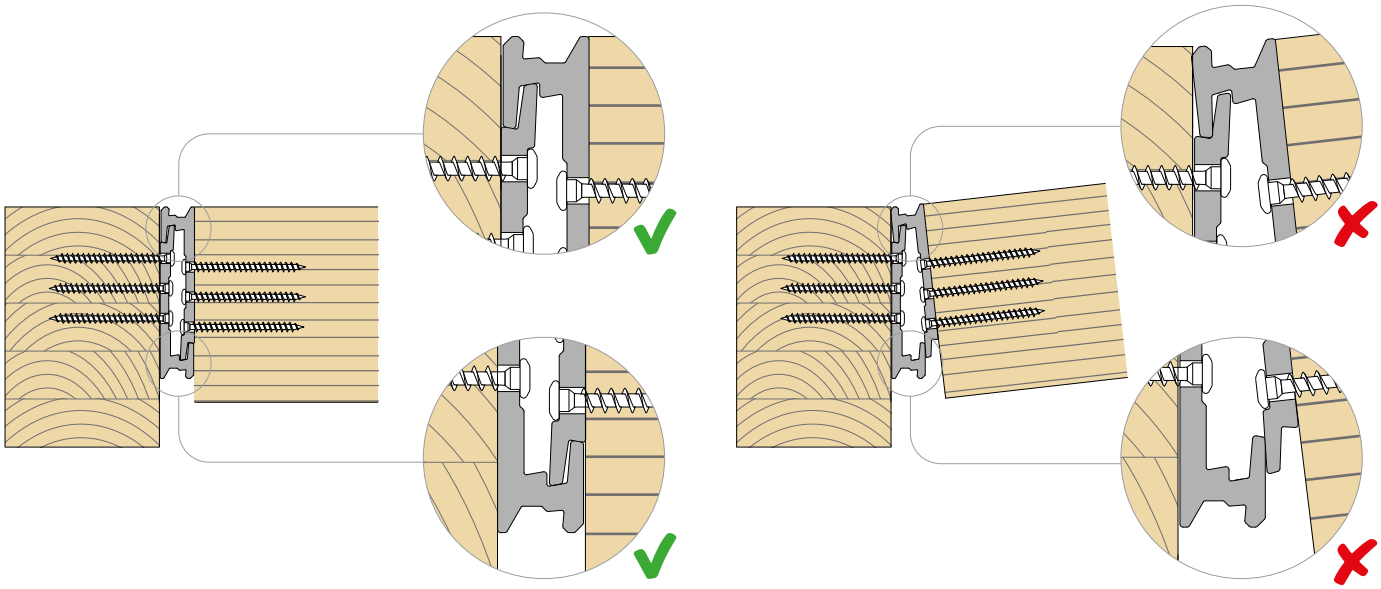
MÉTODOS DE INSTALACIÓN

INSTALACIÓN CORRECTA

Colocar la viga bajándola desde arriba, sin inclinarla. Comprobar la correcta introducción y enganche del conector, tanto en la parte superior como en la inferior, como se muestra en la figura.

INSTALACIÓN INCORRECTA

Enganche parcial y erróneo del conector. Comprobar que ambas aletas del conector estén alojadas correctamente en sus respectivos alojamientos.

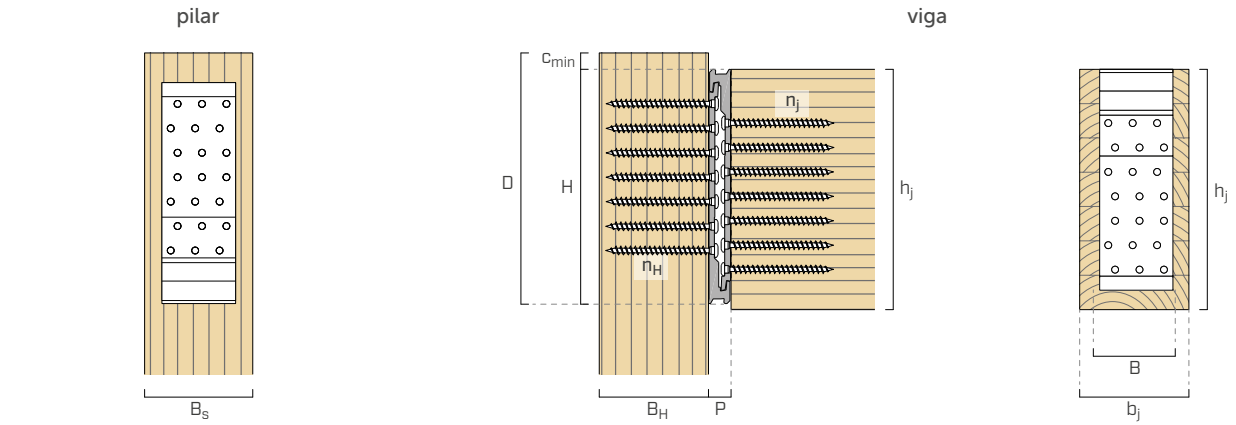


FIJACIONES

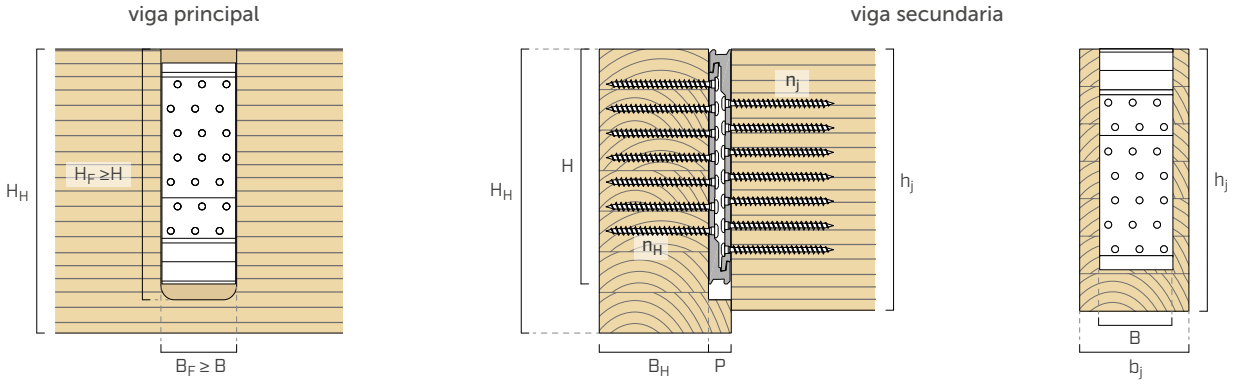
tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBS	tornillo con cabeza redonda		7		571
LBS EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda		7		571
LBS HARDWOOD EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda en maderas duras		7		572
HBS PLATE EVO	tornillo C4 EVO con cabeza troncocónica		6		573
KKF AISI410	tornillo de cabeza troncocónica		6		574

INSTALACIÓN | LOCK T MIDI - LOCK T MIDI EVO

INSTALACIÓN VISTA EN PILAR



INSTALACIÓN OCULTA EN VIGA



La dimensión H_F se refiere a la altura mínima del fresado con anchura constante. Durante el fresado se deberá tener en cuenta la parte redondeada.

COLOCACIÓN DEL CONECTOR

CÓDIGO		c_{min} [mm]	D [mm]
LOCKT50135	**LOCKTEVO50135**	15	150
LOCKT50175	**LOCKTEVO50175**	5	180
LOCKT75175	**LOCKTEVO75175**	5	180
LOCKT75215	**LOCKTEVO75215**	15	230
LOCKT100215	**LOCKTEV100215**	15	230
LOCKT75240	**LOCKTEV75240**	15	255
LOCKT100240	**LOCKTEV100240**	15	255
LOCKT125240	**LOCKTEV125240**	15	255
LOCKT75265	**LOCKTEV75265**	15	280
LOCKT100265	**LOCKTEV100265**	15	280
LOCKT125265	**LOCKTEV125265**	15	280
LOCKT75290	**LOCKTEV75290**	15	305
LOCKT100290	**LOCKTEV100290**	15	305
LOCKT125290	**LOCKTEV125290**	15	305

En caso de instalación en pilar, para poder respetar la distancia mínima de los tornillos con respecto a la extremidad descargada del pilar, es necesario bajar el conector una distancia c_{min} con respecto a dicha extremidad. Se aconseja utilizar la cota "D" para colocar el conector en el pilar.
La alineación entre el extradós del pilar y de la viga se puede obtener bajando el conector una cantidad c_{min} con respecto al extradós de la viga (altura mínima de la viga $h_j + c_{min}$).

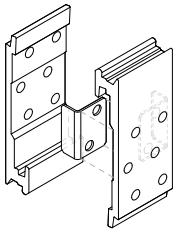
INSTALACIÓN | LOCK T MIDI - LOCK T MIDI EVO

conector	B x H	fijaciones LBS | LBS EVO $n_H + n_j$ - Ø x L	elemento principal pilar[1] B_S x B_H	elemento principal viga B_H x H_H	viga secundaria b_j x h_j con pre-agujero	viga secundaria b_j x h_j sin pre-agujero
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
LOCKT50135 **LOCKTEVO50135**	50 x 135	6 + 6 - Ø7 x 80	74 x 80	80 x 155	74 x 135	80 x 140[2]
LOCKT50175 **LOCKTEVO50175**	50 x 175	8 + 8 - Ø7 x 80	74 x 80	80 x 190	74 x 175	80 x 175
LOCKT75175 **LOCKTEVO75175**	75 x 175	12 + 12 - Ø7 x 80	99 x 80	80 x 190	99 x 175	105 x 175
LOCKT75215 **LOCKTEVO75215**	75 x 215	18 + 18 - Ø7 x 80	99 x 80	80 x 230	99 x 215	105 x 215
LOCKT100215 **LOCKTEV100215**	100 x 215	24 + 24 - Ø7 x 80	124 x 80	80 x 230	124 x 215	130 x 215
LOCKT75240 **LOCKTEV75240**	75 x 240	21 + 21 - Ø7 x 80	99 x 80	80 x 255	99 x 240	105 x 240
LOCKT100240 **LOCKTEV100240**	100 x 240	28 + 28 - Ø7 x 80	124 x 80	80 x 255	124 x 240	130 x 240
LOCKT125240 **LOCKTEV125240**	125 x 240	35 + 35 - Ø7 x 80	149 x 80	80 x 255	149 x 240	155 x 240
LOCKT75265 **LOCKTEV75265**	75 x 265	24 + 24 - Ø7 x 80	99 x 80	80 x 280	99 x 265	105 x 265
LOCKT100265 **LOCKTEV100265**	100 x 265	32 + 32 - Ø7 x 80	124 x 80	80 x 280	124 x 265	130 x 265
LOCKT125265 **LOCKTEV125265**	125 x 265	40 + 40 - Ø7 x 80	149 x 80	80 x 280	149 x 265	155 x 265
LOCKT75290 **LOCKTEV75290**	75 x 290	27 + 27 - Ø7 x 80	99 x 80	80 x 305	99 x 290	105 x 290
LOCKT100290 **LOCKTEV100290**	100 x 290	36 + 36 - Ø7 x 80	124 x 80	80 x 305	124 x 290	130 x 290
LOCKT125290 **LOCKTEV125290**	125 x 290	45 + 45 - Ø7 x 80	149 x 80	80 x 305	149 x 290	155 x 290
2 x LOCKT50135 **2 x LOCKTEVO50135**	100 x 135[3]	12 + 12 - Ø7 x 80	124 x 80	80 x 155	124 x 135	130 x 140[2]
2 x LOCKT50175 **2 x LOCKTEVO50175**	100 x 175[3]	16 + 16 - Ø7 x 80	124 x 80	80 x 190	124 x 175	130 x 175
1 x LOCKT75175 + **1 x LOCKT50175** **1 x LOCKTEVO75175 +** **1 x LOCKTEVO50175**	125 x 175[3]	20 + 20 - Ø7 x 80	149 x 80	80 x 190	149 x 175	155 x 175
2 x LOCKT75215 **2 x LOCKTEVO75215**	150 x 215[3]	36 + 36 - Ø7 x 80	174 x 80	80 x 230	174 x 215	180 x 215
1 x LOCKT100215 + **1 x LOCKT75215** **1 x LOCKTEV100215 +** **1 x LOCKTEVO75215**	175 x 215[3]	42 + 42 - Ø7 x 80	199 x 80	80 x 230	199 x 215	205 x 215

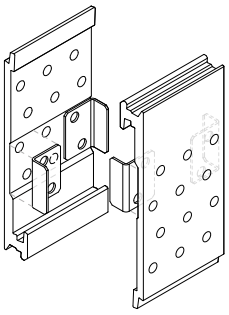
[1] Los tornillos del pilar se deben introducir con pre-agujero.
[2] En caso de instalación sin pre-agujero, el conector tiene que colocarse 5 mm más bajo con respecto al extradós de la viga secundaria de manera que se respeten las distancias mínimas de los tornillos.
[3] Medida obtenida acoplando dos conectores de la misma altura H. Por ejemplo, LOCK T 100 x 135 mm se obtiene colocando dos conectores LOCK T 50 x 135 mm uno al lado del otro.

INSTALACIÓN | LOCK STOP EN LOCK T MIDI

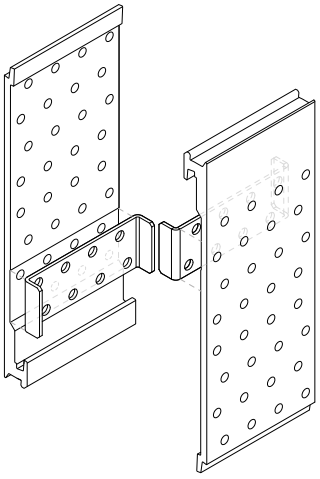
LOCKT50135 +
2 x LOCKSTOP7



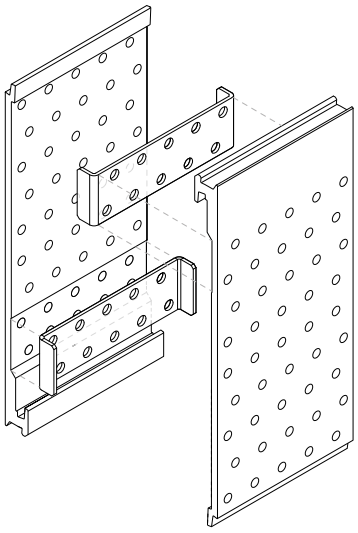
LOCKT75175 +
4 x LOCKSTOP7



LOCKT100265 +
2 x LOCKSTOP100



LOCKT125290 +
2 x LOCKSTOP125



LOCK STOP | montaje

conector[1]		configuraciones de montaje				
	B x H	LOCKSTOP7	LOCKSTOP50	LOCKSTOP75	LOCKSTOP100	LOCKSTOP125
	[mm]	[unid.]	[unid.]	[unid.]	[unid.]	[unid.]
LOCKT50135	50 x 135	x 2	x 1	-	-	-
LOCKT50175	50 x 175	x 4	x 2	-	-	-
LOCKT75175	75 x 175	x 4	-	x 2	-	-
LOCKT75215	75 x 215	x 4	-	x 2	-	-
LOCKT75240	75 x 240	x 4	-	x 2	-	-
LOCKT75265	75 x 265	x 4	-	x 2	-	-
LOCKT75290	75 x 290	x 4	-	x 2	-	-
LOCKT100215	100 x 215	x 4	-	-	x 2	-
LOCKT100240	100 x 240	x 4	-	-	x 2	-
LOCKT100265	100 x 265	x 4	-	-	x 2	-
LOCKT100290	100 x 290	x 4	-	-	x 2	-
LOCKT125240	125 x 240	x 4	-	-	-	x 2
LOCKT125265	125 x 265	x 4	-	-	-	x 2
LOCKT125290	125 x 290	x 4	-	-	-	x 2

INSTALACIÓN | LOCK STOP EN LOCK T MIDI ACOPLADOS

LOCK STOP | montaje

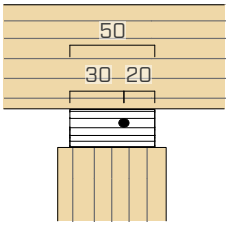
conector[1]		configuraciones de montaje		
	B x H	LOCKSTOP7	LOCKSTOP100	LOCKSTOP125
	[mm]	[unid.]	[unid.]	[unid.]
LOCKT100135 (LOCKT50135 + LOCKT50135)	100 x 135	2	1	-
LOCKT100175 (LOCKT50175 + LOCKT50175)	100 x 175	4	2	-
LOCKT125175 (LOCKT50175 + LOCKT75175)	125 x 175	4	-	2
LOCKT150215 (LOCKT75215 + LOCKT75215)	150 x 215	4	-	-
LOCKT175215 (LOCKT75215 + LOCKT100215)	175 x 215	4	-	-

NOTAS

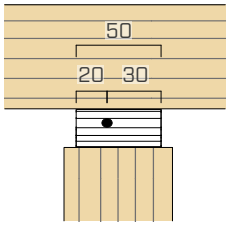
[1] Las configuraciones son válidas para los conectores LOCK T MIDI EVO.

TORNILLO INCLINADO OPCIONAL

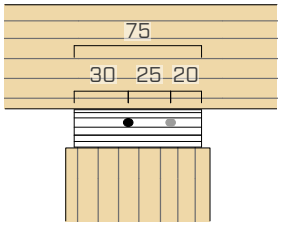
Los agujeros inclinados a 45° deben realizarse en la obra mediante un taladro y broca para hierro de 5 mm de diámetro. En la imagen se indican las posiciones de los agujeros inclinados opcionales.



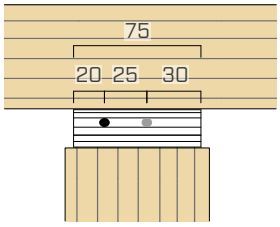
LOCKT50135 |
LOCKTEV050135



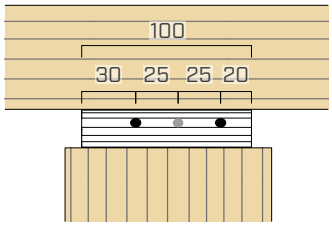
LOCKT50175 |
LOCKTEV050175



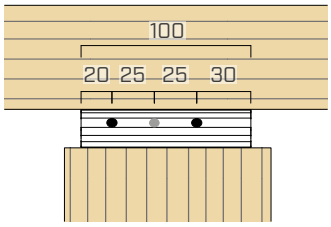
LOCKT75240 | LOCKTEV075240
LOCKT75290 | LOCKTEV075290



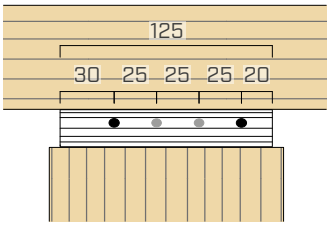
LOCKT75175 | LOCKTEV075175
LOCKT75215 | LOCKTEV075215
LOCKT75265 | LOCKTEV75265



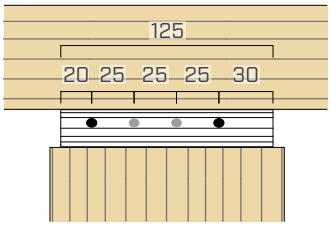
LOCKT100240 | LOCKTEV100240
LOCKT100290 | LOCKTEV100290



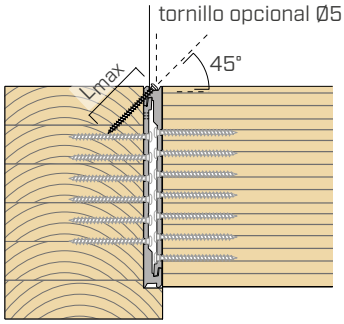
LOCKT100215 | LOCKTEV100215
LOCKT100265 | LOCKTEV100265



LOCKT125240 | LOCKTEV125240
LOCKT125290 | LOCKTEV125290



LOCKT125265 | LOCKTEV125265



● tornillos inclinados para resistencia F_{lat}

● + ● tornillos inclinados para resistencia F_{up}

MY PROJECT
calculation software

¡Descubre cómo diseñar de manera simple, rápida e intuitiva!

MyProject es el software práctico y fiable, pensado **para los profesionales que proyectan estructuras de madera:** abarca desde la verificación de las conexiones metálicas hasta el análisis termohigrométrico de los componentes estancos y también el diseño de la solución acústica más adecuada. El programa proporciona indicaciones detalladas e ilustraciones explicativas sobre la instalación de los productos.

Simplifica tu trabajo, **genera memorias de cálculo completas** gracias a MyProject.

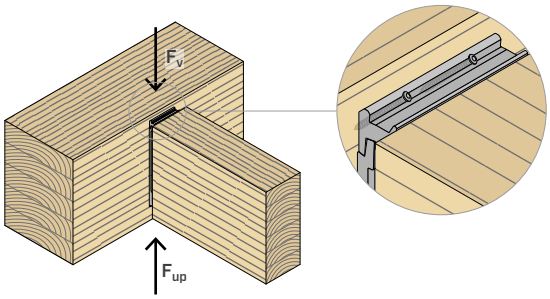
¡Descárgalo ya y empieza a proyectar!

rothoblaas.es

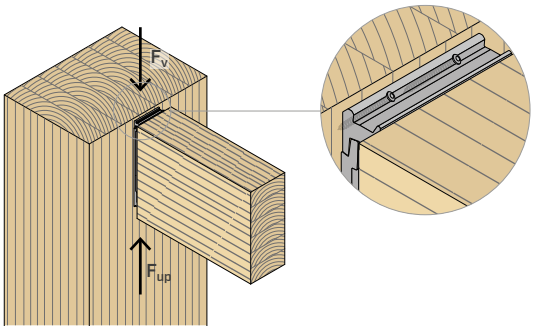


VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_v | F_{up}

viga



pilar



conector	B x H	fijaciones tornillo LBS | LBS EVO $n_H + n_j$ - Ø x L	$R_{v,k\ timber}$			$R_{v,k\ alu}$	fijaciones tornillos 45° LBS | LBS EVO $n_H + n_j$ - Ø x L	$R_{up,k\ timber}$
			GL24h	C50	LVL			GL24h
	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]
LOCKT50135 LOCKTEVO50135	50 x 135	6 + 6 - Ø7 x 80	**16,2**	**19,9**	**15,8**	**30**	1 - Ø5x70	**3,2**
LOCKT50175 LOCKTEVO50175	50 x 175	8 + 8 - Ø7 x 80	**21,6**	**26,6**	**21,0**	**40**	1 - Ø5x70	**3,2**
LOCKT75175 LOCKTEVO75175	75 x 175	12 + 12 - Ø7 x 80	**32,4**	**39,9**	**31,6**	**60**	2 - Ø5x70	**6,0**
LOCKT75215 LOCKTEVO75215	75 x 215	18 + 18 - Ø7 x 80	**48,3**	**59,5**	**47,1**	**60**	2 - Ø5x70	**6,0**
LOCKT100215 LOCKTEV100215	100 x 215	24 + 24 - Ø7 x 80	**64,5**	**79,3**	**62,8**	**80**	3 - Ø5x70	**8,7**
LOCKT75240 LOCKTEV75240	75 x 240	21 + 21 - Ø7 x 80	**56,4**	**69,4**	**55,0**	**72**	2 - Ø5x70	**6,0**
LOCKT100240 LOCKTEV100240	100 x 240	28 + 28 - Ø7 x 80	**75,2**	**92,5**	**73,3**	**96**	3 - Ø5x70	**8,7**
LOCKT125240 LOCKTEVO125240	125 x 240	35 + 35 - Ø7 x 80	**94,0**	**115,6**	**91,6**	**120**	4 - Ø5x70	**11,7**
LOCKT75265 LOCKTEV75265	75 x 265	24 + 24 - Ø7 x 80	**64,5**	**79,3**	**62,8**	**72**	2 - Ø5x70	**6,0**
LOCKT100265 LOCKTEVO100265	100 x 265	32 + 32 - Ø7 x 80	**85,9**	**105,7**	**83,7**	**96**	3 - Ø5x70	**8,7**
LOCKT125265 LOCKT125265	125 x 265	40 + 40 - Ø7 x 80	**107,4**	**132,2**	**104,7**	**120**	4 - Ø5x70	**11,7**
LOCKT75290 LOCKTEV75290	75 x 290	27 + 27 - Ø7 x 80	**72,5**	**89,2**	**70,7**	**72**	2 - Ø5x70	**6,0**
LOCKT100290 LOCKTEV100290	100 x 290	36 + 36 - Ø7 x 80	**96,7**	**118,9**	**94,2**	**96**	3 - Ø5x70	**8,7**
LOCKT125290 LOCKTEV125290	125 x 290	45 + 45 - Ø7 x 80	**120,8**	**148,7**	**117,8**	**120**	4 - Ø5x70	**11,7**

NOTAS

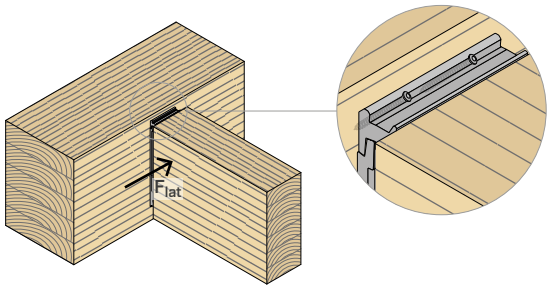
Los valores estáticos indicados en la tabla son válidos para la fijación a la viga principal y al pilar. Los tornillos del pilar se deben introducir con pre-agujero.

PRINCIPIOS GENERALES

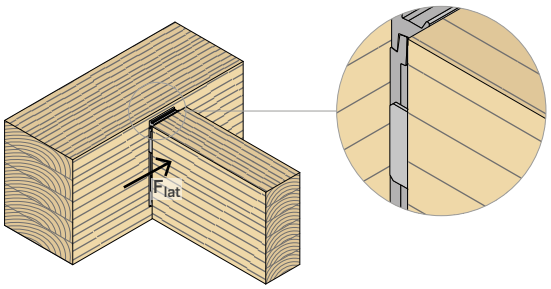
Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 41.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_{lat}

tornillos inclinados



LOCK STOP



conector	B x H	fijaciones tornillo LBS | LBS EVO $n_H + n_j$ - Ø x L	tornillos inclinados: fijaciones tornillos 45° LBS | LBS EVO $n_H + n_j$ - Ø x L	tornillos inclinados: $R_{lat,k\ timber}$ viga principal GL24h	tornillos inclinados: $R_{lat,k\ timber}$ pilar GL24h	LOCK STOP: fijaciones $n_{LOCKSTOP}$ - tipo	LOCK STOP: $R_{lat,k\ steel}$
	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]
LOCKT50135 **LOCKTEVO50135**	50 x 135	6 + 6 - Ø7 x 80	1 - Ø5x70	**2,6**	**2,2**	2 x LOCKSTOP7 1 x LOCKSTOP50	**0,3** **0,8**
LOCKT50175 **LOCKTEVO50175**	50 x 175	8 + 8 - Ø7 x 80	1 - Ø5x70	**2,6**	**2,2**	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP50	**0,6** **1,6**
LOCKT75175 **LOCKTEVO75175**	75 x 175	12 + 12 - Ø7 x 80	1 - Ø5x70	**2,6**	**2,2**	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP75	**0,6** **1,6**
LOCKT75215 **LOCKTEVO75215**	75 x 215	18 + 18 - Ø7 x 80	1 - Ø5x70	**2,6**	**2,2**	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP75	**0,6** **1,6**
LOCKT100215 **LOCKTEV100215**	100 x 215	24 + 24 - Ø7 x 80	2 - Ø5x70	**4,7**	**4,4**	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP100	**0,6** **1,6**
LOCKT75240 **LOCKTEV75240**	75 x 240	21 + 21 - Ø7 x 80	1 - Ø5x70	**2,6**	**2,2**	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP75	**0,6** **1,6**
LOCKT100240 **LOCKTEV100240**	100 x 240	28 + 28 - Ø7 x 80	2 - Ø5x70	**4,7**	**4,4**	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP100	**0,6** **1,6**
LOCKT125240 **LOCKTEVO125240**	125 x 240	35 + 35 - Ø7 x 80	2 - Ø5x70	**5,2**	**4,4**	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP125	**0,6** **1,6**
LOCKT75265 **LOCKTEV75265**	75 x 265	24 + 24 - Ø7 x 80	1 - Ø5x70	**2,6**	**2,2**	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP75	**0,6** **1,6**
LOCKT100265 **LOCKTEVO100265**	100 x 265	32 + 32 - Ø7 x 80	2 - Ø5x70	**4,7**	**4,4**	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP100	**0,6** **1,6**
LOCKT125265 **LOCKT125265**	125 x 265	40 + 40 - Ø7 x 80	2 - Ø5x70	**5,2**	**4,4**	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP125	**0,6** **1,6**
LOCKT75290 **LOCKTEV75290**	75 x 290	27 + 27 - Ø7 x 80	1 - Ø5x70	**2,6**	**2,2**	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP75	**0,6** **1,6**
LOCKT100290 **LOCKTEV100290**	100 x 290	36 + 36 - Ø7 x 80	2 - Ø5x70	**4,7**	**4,4**	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP100	**0,6** **1,6**
LOCKT125290 **LOCKTEV125290**	125 x 290	45 + 45 - Ø7 x 80	2 - Ø5x70	**5,2**	**4,4**	4 x LOCKSTOP7 2 x LOCKSTOP125	**0,6** **1,6**

NOTAS

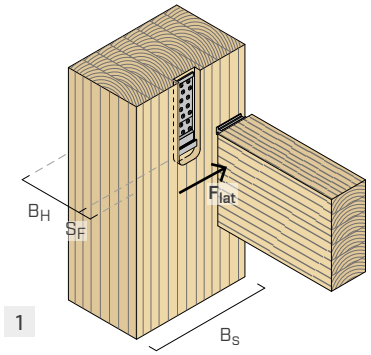
Los valores estáticos indicados en la tabla son válidos para la fijación a la viga principal y al pilar. Los tornillos en el pilar se deben introducir con pre-agujero, salvo que se trate del tornillo inclinado.

PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 41.

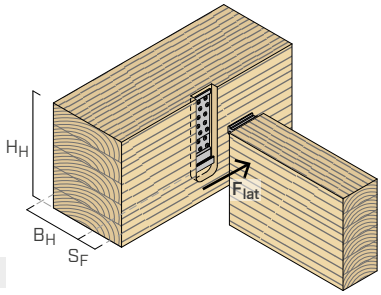
VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_{lat}

pilar fresado



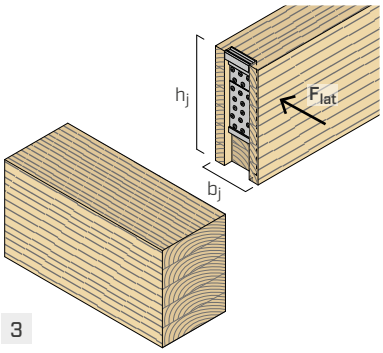
1

viga principal fresada



2

viga secundaria fresada



3

conector	B x H	fijaciones tornillo LBS | LBS EVO	$R_{lat,k\ timber}$ pilar fresado[1]		$R_{lat,k\ timber}$ viga principal fresada		$R_{lat,k\ timber}$ viga secundaria fresada[2]	
		$n_H + n_j$ - Ø x L	B_S x B_H	1	B_H x H_H	2	b_j x h_j	3
	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]
LOCKT50135 **LOCKTEVO50135**	50 x 135	6 + 6 - Ø7 x 80	100 x 80	**2,3**	80 x 155	**7,0**	100 x 140	**4,6**
LOCKT50175 **LOCKTEVO50175**	50 x 175	8 + 8 - Ø7 x 80	100 x 80	**2,9**	80 x 190	**10,4**	100 x 175	**5,9**
LOCKT75175 **LOCKTEVO75175**	75 x 175	12 + 12 - Ø7 x 80	120 x 80	**2,9**	80 x 190	**17,2**	120 x 175	**5,9**
LOCKT75215 **LOCKTEVO75215**	75 x 215	18 + 18 - Ø7 x 80	120 x 80	**3,5**	80 x 230	**25,4**	120 x 215	**7,1**
LOCKT100215 **LOCKTEV100215**	100 x 215	24 + 24 - Ø7 x 80	140 x 80	**3,5**	80 x 230	**33,9**	140 x 215	**7,1**
LOCKT75240 **LOCKTEV75240**	75 x 240	21 + 21 - Ø7 x 80	120 x 80	**4,1**	80 x 255	**29,4**	120 x 240	**8,2**
LOCKT100240 **LOCKTEV100240**	100 x 240	28 + 28 - Ø7 x 80	140 x 80	**4,1**	80 x 255	**39,5**	140 x 240	**8,2**
LOCKT125240 **LOCKTEVO125240**	125 x 240	35 + 35 - Ø7 x 80	160 x 80	**4,1**	80 x 255	**39,5**	160 x 240	**8,2**
LOCKT75265 **LOCKTEV75265**	75 x 265	24 + 24 - Ø7 x 80	120 x 80	**4,5**	80 x 280	**34,7**	120 x 265	**9,0**
LOCKT100265 **LOCKTEVO100265**	100 x 265	32 + 32 - Ø7 x 80	140 x 80	**4,5**	80 x 280	**43,1**	140 x 265	**9,0**
LOCKT125265 **LOCKT125265**	125 x 265	40 + 40 - Ø7 x 80	160 x 80	**4,5**	80 x 280	**43,1**	160 x 265	**9,0**
LOCKT75290 **LOCKTEV75290**	75 x 290	27 + 27 - Ø7 x 80	120 x 80	**4,9**	80 x 305	**40,5**	120 x 290	**9,7**
LOCKT100290 **LOCKTEV100290**	100 x 290	36 + 36 - Ø7 x 80	140 x 80	**4,9**	80 x 305	**46,7**	140 x 290	**9,7**
LOCKT125290 **LOCKTEV125290**	125 x 290	45 + 45 - Ø7 x 80	160 x 80	**4,9**	80 x 305	**46,7**	160 x 290	**9,7**

NOTAS

(1) Los tornillos del pilar se deben introducir con pre-agujero.

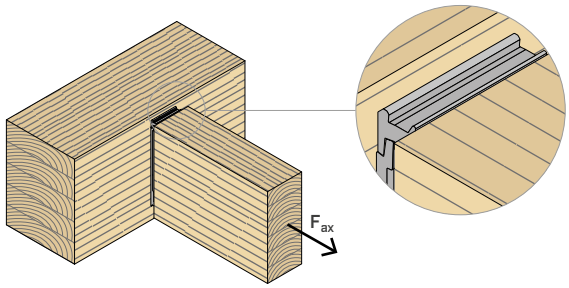
(2) Para una mayor seguridad, los valores de resistencia se pueden considerar válidos para la fijación al pilar.

PRINCIPIOS GENERALES

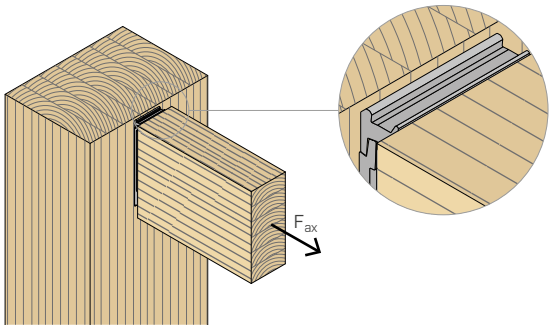
Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 41.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_{ax}

viga



pilar



conector	B x H	fijaciones tornillo LBS | LBS EVO $n_H + n_j$ - Ø x L	$R_{ax,k\ timber}$			$R_{ax,k\ alu}$
			GL24h	C50	LVL	
	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
LOCKT50135 **LOCKTEVO50135**	50 x 135	6 + 6 - Ø7 x 80	**5,9**	**6,4**	**7,5**	**5,4**
LOCKT50175 **LOCKTEVO50175**	50 x 175	8 + 8 - Ø7 x 80	**6,7**	**7,3**	**8,6**	**5,4**
LOCKT75175 **LOCKTEVO75175**	75 x 175	12 + 12 - Ø7 x 80	**10,0**	**11,0**	**12,8**	**8,1**
LOCKT75215 **LOCKTEVO75215**	75 x 215	18 + 18 - Ø7 x 80	**9,9**	**10,8**	**12,6**	**6,9**
LOCKT100215 **LOCKTEV100215**	100 x 215	24 + 24 - Ø7 x 80	**13,2**	**14,4**	**16,8**	**9,2**
LOCKT75240 **LOCKTEV75240**	75 x 240	21 + 21 - Ø7 x 80	**10,0**	**11,0**	**12,8**	**8,4**
LOCKT100240 **LOCKTEV100240**	100 x 240	28 + 28 - Ø7 x 80	**13,4**	**14,6**	**17,1**	**11,2**
LOCKT125240 **LOCKTEVO125240**	125 x 240	35 + 35 - Ø7 x 80	**16,7**	**18,3**	**21,4**	**14,0**
LOCKT75265 **LOCKTEV75265**	75 x 265	24 + 24 - Ø7 x 80	**10,2**	**11,2**	**13,1**	**8,4**
LOCKT100265 **LOCKTEVO100265**	100 x 265	32 + 32 - Ø7 x 80	**13,6**	**14,9**	**17,4**	**11,2**
LOCKT125265 **LOCKT125265**	125 x 265	40 + 40 - Ø7 x 80	**17,0**	**18,6**	**21,8**	**14,0**
LOCKT75290 **LOCKTEV75290**	75 x 290	27 + 27 - Ø7 x 80	**10,4**	**11,4**	**13,3**	**8,4**
LOCKT100290 **LOCKTEV100290**	100 x 290	36 + 36 - Ø7 x 80	**13,9**	**15,2**	**17,7**	**11,2**
LOCKT125290 **LOCKTEV125290**	125 x 290	45 + 45 - Ø7 x 80	**17,4**	**19,0**	**22,2**	**14,0**

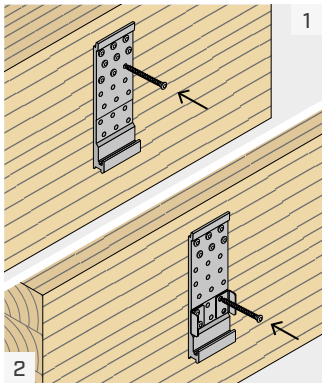
PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 41.

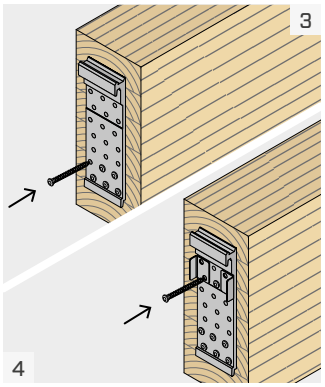
MONTAJE

VIDEO

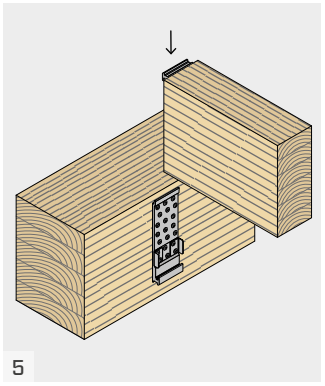
INSTALACIÓN VISTA CON LOCK STOP



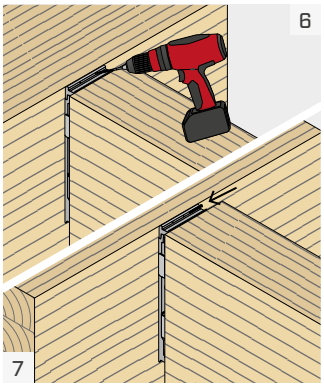
Colocar el conector en el elemento principal y fijar los tornillos superiores. Si se usa LOCK STOP, colocarlo y fijar los demás tornillos.



Colocar el conector en la viga secundaria y fijar los tornillos inferiores. Si se usa LOCK STOP, colocarlo y fijar los demás tornillos.

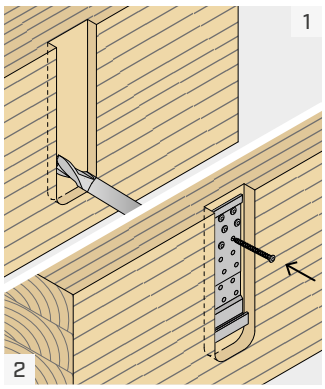


Enganchar la viga secundaria introduciéndola de arriba hacia abajo. Asegurar que los dos conectores LOCK queden perfectamente paralelos entre sí y no someterlos a esfuerzos excesivos durante la instalación.

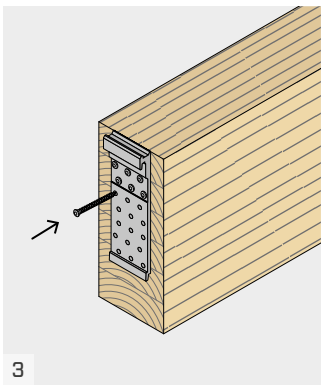


Es posible introducir un tornillo antiextracción para F_{up} realizando un orificio de Ø5 inclinado 45° en la parte superior del conector. En el orificio se debe introducir un tornillo Ø5.

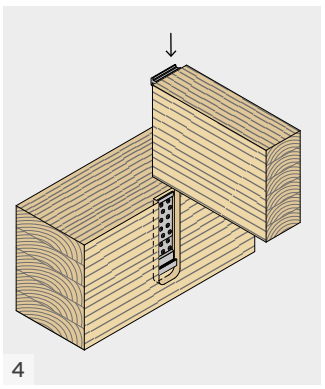
INSTALACIÓN OCULTA



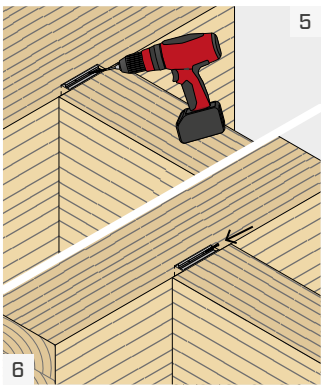
Efectuar el fresado en el elemento principal. Colocar el conector en el elemento principal y fijar todos los tornillos.



Colocar el conector en la viga secundaria y fijar todos los tornillos.

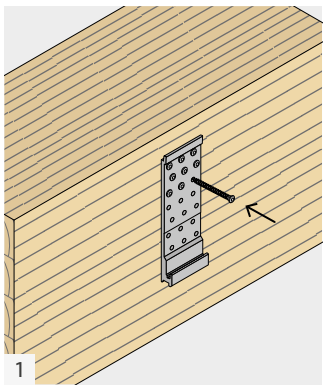


Enganchar la viga secundaria introduciéndola de arriba hacia abajo. Asegurar que los dos conectores LOCK queden perfectamente paralelos entre sí y no someterlos a esfuerzos excesivos durante la instalación.

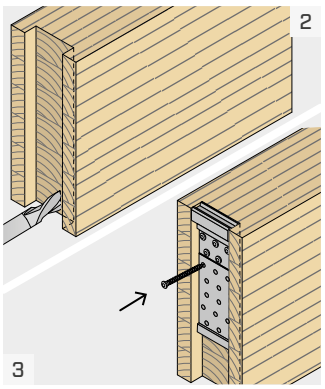


Es posible introducir un tornillo antiextracción para F_{up} realizando un orificio de Ø5 inclinado 45° en la parte superior del conector. En el orificio se debe introducir un tornillo Ø5.

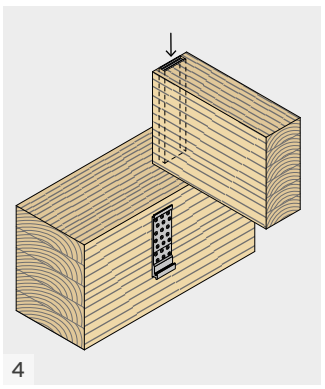
INSTALACIÓN SEMIOCULTA - CONECTOR VISIBLE EN EL INTRADÓS



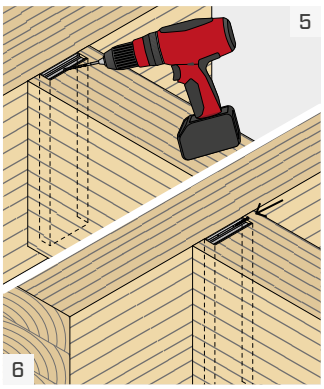
Colocar el conector en el elemento principal y fijar todos los tornillos.



Efectuar el fresado total en la viga secundaria. Colocar el conector y fijar todos los tornillos.

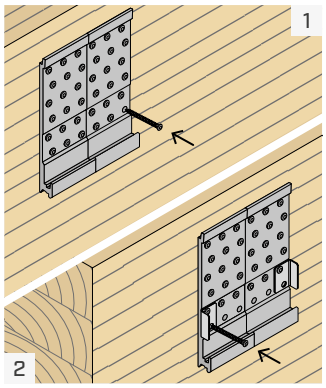


Enganchar la viga secundaria introduciéndola de arriba hacia abajo. Asegurar que los dos conectores LOCK queden perfectamente paralelos entre sí y no someterlos a esfuerzos excesivos durante la instalación.

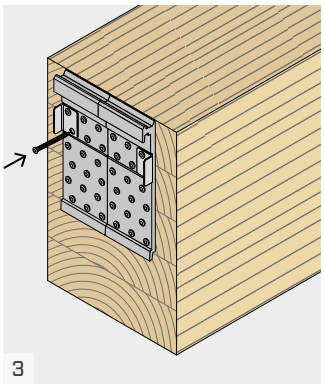


Es posible introducir un tornillo antiextracción para F_{up} realizando un orificio de Ø5 inclinado 45° en la parte superior del conector. En el orificio se debe introducir un tornillo Ø5.

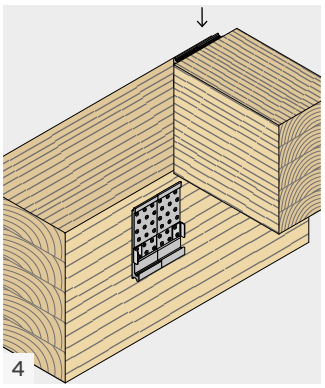
INSTALACIÓN LOCK T MIDI ACOPLADOS



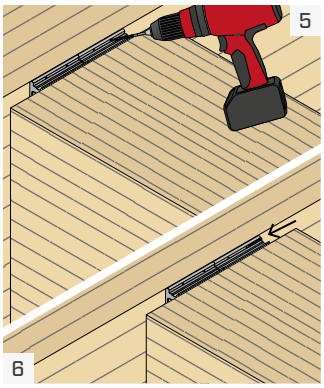
Colocar los conectores en el elemento principal y fijar los tornillos superiores asegurándose de que los conectores queden alineados entre sí. Si se usa LOCK STOP, colocarlo y fijar los demás tornillos.



Colocar los conectores en la viga secundaria y fijar los tornillos inferiores asegurándose de que los conectores queden alineados entre sí. Si se usa LOCK STOP, colocarlo y fijar los demás tornillos.



Enganchar la viga secundaria introduciéndola de arriba hacia abajo. Asegurar que los conectores LOCK queden perfectamente paralelos entre sí y no someterlos a esfuerzos excesivos durante la instalación.



Es posible introducir un tornillo antiextracción para F_{up} realizando un orificio de Ø5 inclinado 45° en la parte superior del conector. En el orificio se debe introducir un tornillo Ø5.

PRINCIPIOS GENERALES

- El dimensionamiento y el calculo de los elementos de madera deben efectuarse por separado. En concreto, para cargas perpendiculares al eje de las vigas, se aconseja realizar una comprobación de las roturas por agrietamiento (splitting) en los dos elementos de madera.
- Si se usan conectores en pares, se tiene que prestar una especial atención a su alineación durante la colocación para evitar que las solicitaciones sean diferentes en los dos conectores.
- Se debe efectuar siempre una fijación total del conector, utilizando todos los agujeros.
- No se admiten fijaciones parciales. Para cada mitad de conector, se deben utilizar tornillos de la misma longitud.
- Los tornillos se deben insertar siempre con pre-agujero en el pilar.
- Los tornillos se deben insertar con pre-agujero en la viga principal o secundaria con masa volúmica $\rho_k > 420$ kg/m^3.
- Los valores estáticos se han calculado suponiendo un espesor constante del elemento de metal e incluyendo el espesor del LOCK STOP.
- Los coeficientes k_{mod} y γ_M se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- En el caso de solicitación combinada tiene que ser satisfecha la siguiente verificación:

$$\left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{up,d}}{R_{up,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{lat,d}}{R_{lat,d}}\right)^2 \leq 1$$

$F_{v,d}$ y $F_{up,d}$ son fuerzas que actúan en direcciones opuestas. Por lo tanto, solo una de las fuerzas $F_{v,d}$ y $F_{up,d}$ puede actuar junto a las fuerzas $F_{ax,d}$ o $F_{lat,d}$.

VALORES ESTÁTICOS | F_{lat}

- Valores característicos calculados según la normativa EN 1995:2014 en conformidad con ETA-19/0831 para tornillos sin pre-agujero y elementos de madera GL24h con masa volúmica equivalente a ρ_k = 385 kg/m^3.
- Se debe prestar especial atención a la ejecución del fresado en el elemento principal o en la viga secundaria para limitar el deslizamiento lateral de la conexión.
- Las configuraciones para la resistencia F_{lat} (pilar fresado, viga principal fresada, viga secundaria fresada, LOCK STOP y tornillo inclinado) presentan rigideces diferentes. Por lo tanto, no está permitido combinar dos o más configuraciones con el fin de aumentar la resistencia.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

fresado en pilar, viga principal o viga secundaria y tornillo inclinado

$$R_{lat,d} = \frac{R_{lat,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

LOCK STOP

$$R_{lat,d} = \frac{R_{lat,k\ steel}}{\gamma_{M2}}$$

donde:

- γ_{M2} es el coeficiente parcial de seguridad del material acero conforme con EN 1993.

- La resistencia F_{lat} con tornillo inclinado y fijación a la viga principal se ha calculado considerando el número eficaz de tornillos solicitados al corte según ETA-11/ 0030 y EN 1995:2014.

VALORES ESTÁTICOS | F_v | F_{up} | F_{ax}

- GL24h: valores característicos calculados según la normativa EN 1995:2014 en conformidad con ETA-19/0831 para tornillos sin pre-agujero en viga secundaria y tornillos con pre-agujero en pilar. En el cálculo se ha considerado ρ_k=385 kg/m^3.
- C50 y LVL: valores característicos calculados según la normativa EN 1995:2014 en conformidad con ETA-19/0831 para tornillos con pre-agujero. En el cálculo se ha considerado ρ_k = 430 kg/m^3 para C50 y ρ_k = 480 kg/m^3 para LVL.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{v,d} = min \begin{cases} \frac{R_{v,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{v,k\ alu}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

$$R_{up,d} = \frac{R_{up,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ax,k\ alu}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

donde:

- γ_{M2} es el coeficiente parcial de seguridad del material aluminio sujeto a tracción, que se debe tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo. A falta de otras disposiciones, se sugiere utilizar el valor previsto por EN 1999-1-1, igual a γ_{M2}=1,25.

- Para configuraciones en las que solo se indica la resistencia lado madera, se puede suponer una resistencia de reserva en el lado aluminio.
- La resistencia F_{up} con tornillo inclinado se ha calculado considerando el número eficaz de tornillos cargados axialmente según ETA-11/0030.

RIGIDEZ DE LA CONEXIÓN | F_v

- El módulo de deslizamiento se puede calcular, según ETA-19/0831, mediante la siguiente fórmula:

$$K_{v,ser} = \frac{n \cdot \rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30}\ N/mm$$

donde:

- d es el diámetro nominal de los tornillos en la viga secundaria, en mm;
- ρ_m es la densidad media de la viga secundaria, en kg/m^3;
- n es el número de tornillos en la viga secundaria.

PROPIEDAD INTELECTUAL

- Algunos modelos de LOCK T MIDI están protegidos por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados: RCD 008254353-0007 | RCD 008254353-0008 | RCD 008254353-0009 | RCD 008254353-00010 | RCD 015032190-0010.

LOCK C CONCRETE

CONECTOR OCULTO DE CONEXIÓN MADERA-HORMIGÓN

SIMPLE
Instalación rápida en hormigón. Sistema de enganche fácil de fijar mediante anclajes atornillables lado hormigón y tornillos autoperforantes lado madera.

EXTRAÍBLE
Gracias al sistema de enganche, las vigas de madera pueden quitarse fácilmente de acuerdo con las exigencias estacionales.

EXTERIOR
Se puede usar en exteriores en SC3 si no hay condiciones agresivas. Una elección correcta del tornillo permite satisfacer todas las exigencias de fijación.

VIDEO

CALCULATION TOOL

CE
ETA-19/0831

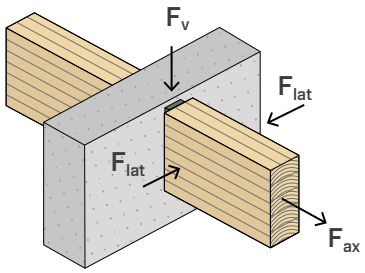
CLASE DE SERVICIO SC1 SC2 SC3

Para información sobre los campos de aplicación en referencia con la clase de servicio del ambiente, la clase de corrosividad atmosférica y la clase de corrosión de la madera, consultar el sitio web www.rothoblaas.es.

MATERIAL

alu 6005A aleación de aluminio EN AW-6005A

SOLICITACIONES



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





CAMPOS DE APLICACIÓN

Unión oculta para vigas en configuración madera-hormigón o madera-acero, indicada para cenadores, forjados y cubiertas. Uso también en exteriores en ambientes no agresivos.

Campos de aplicación:
- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL





ESTRUCTURAS HÍBRIDAS

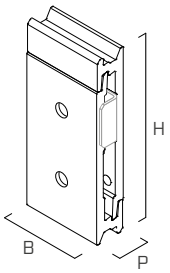
Diseñado especialmente para fijar vigas de madera a soportes de hormigón o acero. Ideal para estructuras híbridas.

MADERA-HORMIGÓN

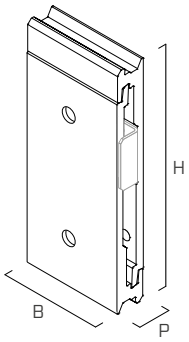
Ideal para realizar cubiertas o pérgolas cerca de soportes de hormigón. Fijación oculta, fácil de montar.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

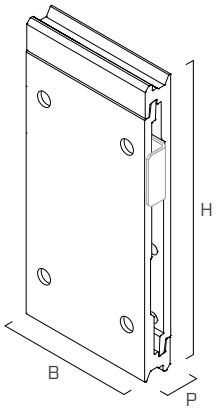
1



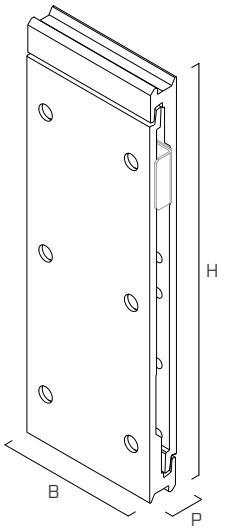
2



3



4

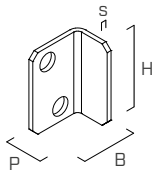


	CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	P [mm]	n_{screw} x Ø(1) [unid.]	$n_{anchors}$ x Ø(1) [unid.]	$n_{LOCKSTOP}$ x tipo(2)			unid.(3)
1	**LOCKC53120**	52,5	120	20	12 - Ø5	2 - Ø8	2 x LOCKSTOP5	●	●	25
2	**LOCKC75175**	75	175	22	12 - Ø7	2 - Ø10	2 x LOCKSTOP7 1 x LOCKSTOP75	●	●	12
3	**LOCKC100215**	100	215	22	24 - Ø7	4 - Ø10	2 x LOCKSTOP7 1 x LOCKSTOP100	●	●	8
4	**LOCKC100290**	100	290	22	36 - Ø7	6 - Ø10	2 x LOCKSTOP7 1 x LOCKSTOP100	●	●	10

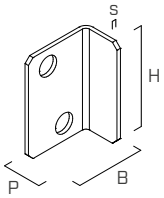
Tornillos, anclajes y LOCK STOP no incluidos en el paquete.
(1) Número de tornillos y anclajes por pares de conectores.
(2) Las opciones de instalación de los LOCK STOP se indican en la pág. 45.
(3) Número de pares de conectores.

LOCK STOP | DISPOSITIVO DE BLOQUEO PARA F_{lat}

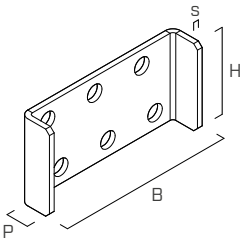
1



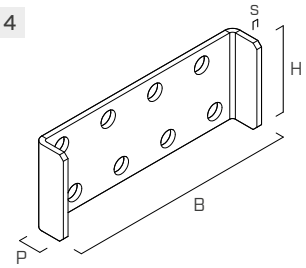
2



3



4



	CÓDIGO	descripción	B [mm]	H [mm]	P [mm]	s [mm]	unid.
1	**LOCKSTOP5(*)**	acero al carbono DX51D+Z275	19	27,5	13	1,5	100
2	**LOCKSTOP7(*)**	acero al carbono DX51D+Z275	26,5	38	15	1,5	50
3	**LOCKSTOP75**	acero inoxidable A2 | AISI 304	81	40	15,5	2,5	20
4	**LOCKSTOP100**	acero inoxidable A2 | AISI 304	106	40	15,5	2,5	20

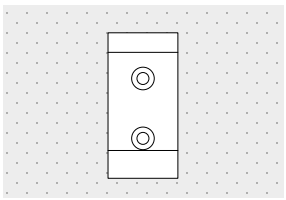
(*) Sin marcado CE

FIJACIONES

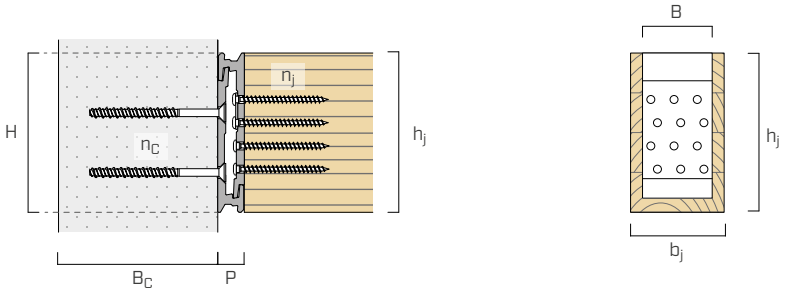
tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBS	tornillo con cabeza redonda		5-7		571
LBS EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda		5-7		571
LBS HARDWOOD	tornillo de cabeza redonda en maderas duras		5		572
LBS HARDWOOD EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda en maderas duras		5-7		572
HBS PLATE EVO	tornillo C4 EVO con cabeza troncocónica		5-6		573
KKF AISI410	tornillo de cabeza troncocónica		5-6		574
SKS	anclaje atornillable		8-10		528

INSTALACIÓN

pared



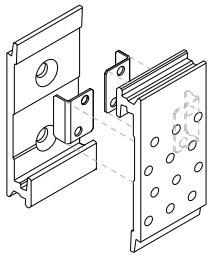
viga



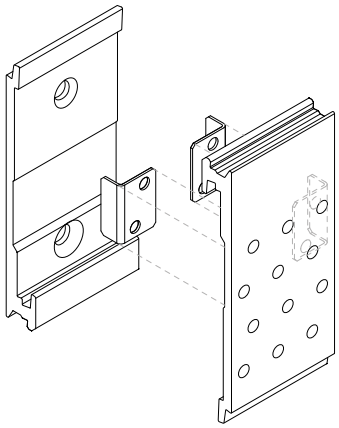
conector		HORMIGÓN		MADERA		
	B x H	anclajes SKS n_c - Ø x L	B_C	tornillos LBS n_j - Ø x L	b_j x h_j con pre-agujero	b_j x h_j sin pre-agujero
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
LOCKC53120	52,5 x 120	2 - Ø8 x 100	120	12 - Ø5 x 50 12 - Ø5 x 70	70 x 120	78 x 120
LOCKC75175	75 x 175	2 - Ø10 x 100	120	12 - Ø7 x 80	99 x 175	105 x 175
LOCKC100215	100 x 215	4 - Ø10 x 100	120	24 - Ø7 x 80	124 x 215	130 x 215
LOCKC100290	100 x 290	6 - Ø10 x 100	120	36 - Ø7 x 80	124 x 290	130 x 290

INSTALACIÓN | LOCK STOP EN LOCK C

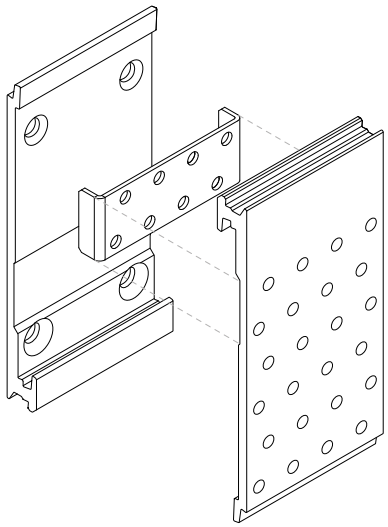
LOCKC53120 + 2 x LOCKSTOP5



LOCKC75175 + 2 x LOCKSTOP7



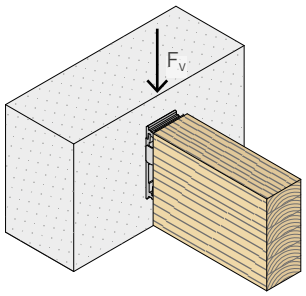
LOCKC100215 + 1 x LOCKSTOP100



LOCK STOP | montaje

conector		configuraciones de montaje			
	B x H	LOCKSTOP5	LOCKSTOP7	LOCKSTOP75	LOCKSTOP100
	[mm]	[unid.]	[unid.]	[unid.]	[unid.]
LOCKC53120	52,5 x 120	x 2	-	-	-
LOCKC75175	75 x 175	-	x 2	x 1	-
LOCKC100215	100 x 215	-	x 2	-	x 1
LOCKC100290	100 x 290	-	x 2	-	x 1

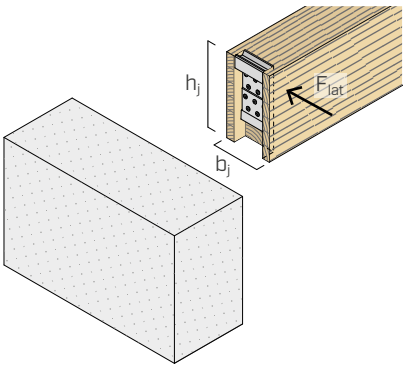
VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F_v



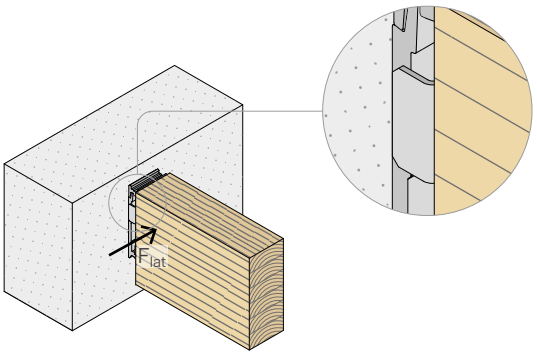
conector		fijaciones tornillos LBS	$R_{v,k\ timber}$			$R_{v,k\ alu}$	fijaciones anclajes SKS	$R_{v,d\ concrete}$
	B x H	n_j - Ø x L	C24	GL24h	LVL		n_c - Ø x L	
	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]
LOCKC53120	52,5 x 120	12 - Ø5 x 50 12 - Ø5 x 70	**13,8** **17,1**	**15,0** **17,9**	**15,4** **17,8**	**30**	2 - Ø8 x 100	**9,2**
LOCKC75175	75 x 175	12 - Ø7 x 80	**30,2**	**32,2**	**31,4**	**60**	2 - Ø10 x 100	**19,6**
LOCKC100215	100 x 215	24 - Ø7 x 80	**60,5**	**64,5**	**62,8**	**80**	4 - Ø10 x 100	**33,3**
LOCKC100290	100 x 290	36 - Ø7 x 80	**90,7**	**96,7**	**94,2**	**96**	6 - Ø10 x 100	**42,8**

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F_{lat}

viga secundaria fresada



LOCK STOP

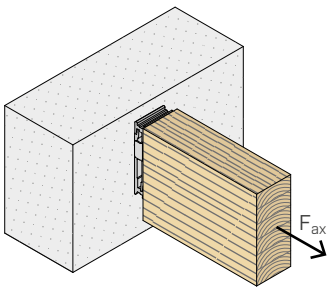


conector		fijaciones tornillos LBS	viga secundaria fresada $R_{lat,k\ timber}$		LOCK STOP $R_{lat,k\ steel}$		fijaciones anclajes SKS	$R_{lat,d\ concrete}$
	B x H	n_j - Ø x L	b_j x h_j	C24	$n_{LOCKSTOP}$ x tipo		n_c - Ø x L	
	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]
LOCKC53120	52,5 x 120	12 - Ø5 x 50	100 x 120	**3,7**	2 x LOCKSTOP5	**0,5**	2 - Ø8 x 100	**8,6**
LOCKC75175	75 x 175	12 - Ø7 x 80	120 x 175	**5,9**	2 x LOCKSTOP7 1 x LOCKSTOP75	**0,3** **0,8**	2 - Ø10 x 100	**18,7**
LOCKC100215	100 x 215	24 - Ø7 x 80	140 x 215	**7,1**	2 x LOCKSTOP7 1 x LOCKSTOP100	**0,3** **0,8**	4 - Ø10 x 100	**35,0**
LOCKC100290	100 x 290	36 - Ø7 x 80	140 x 290	**9,7**	2 x LOCKSTOP7 1 x LOCKSTOP100	**0,3** **0,8**	6 - Ø10 x 100	**33,1**

PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 49.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F_{ax}



conector		fijaciones tornillos LBS	$R_{ax,k\ timber}$		$R_{ax,k\ alu}$	fijaciones anclajes SKS	$R_{ax,d\ concrete}$
	B x H	n_j - Ø x L	C24	GL24h		n_c - Ø x L	
	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]
LOCKC53120	52,5 x 120	12 - Ø5 x 50	**4,4**	**4,8**	**6,9**	2 - Ø8 x 100	**10,8**
LOCKC75175	75 x 175	12 - Ø7 x 80	**9,3**	**10,0**	**9,8**	2 - Ø10 x 100	**17,7**
LOCKC100215	100 x 215	24 - Ø7 x 80	**12,2**	**13,2**	**12,0**	4 - Ø10 x 100	**26,1**
LOCKC100290	100 x 290	36 - Ø7 x 80	**12,9**	**13,9**	**12,6**	6 - Ø10 x 100	**31,5**

PRINCIPIOS GENERALES

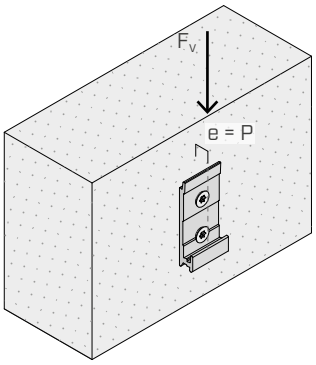
Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 49.

DIMENSIONAMIENTO DE ANCLAJES ALTERNATIVOS

Para la fijación mediante anclajes diferentes a los indicados en la tabla, los valores para el hormigón se pueden calcular de acuerdo con la ETA del anclaje, siguiendo los esquemas ilustrados a continuación.

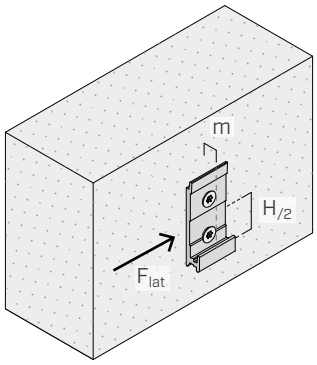
Igualmente, la fijación en acero mediante pernos de cabeza avellanada se puede calcular de acuerdo con la normativa vigente para el cálculo de pernos en estructuras de acero, siguiendo los esquemas ilustrados a continuación.

El conector LOCK y el grupo de anclajes deben comprobarse de la siguiente manera:



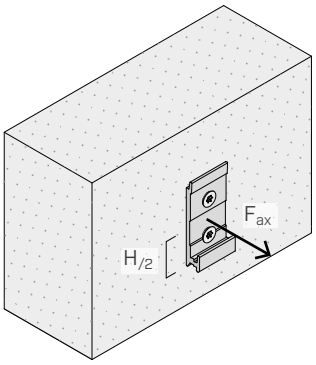
$V_d = F_{v,d}$

$M_d = e \cdot F_{v,d}$



$V_{lat,d} = F_{lat,d}$

$M_{lat,d} = m \cdot F_{lat,d}$



$V_{ax,d} = F_{ax,d}$

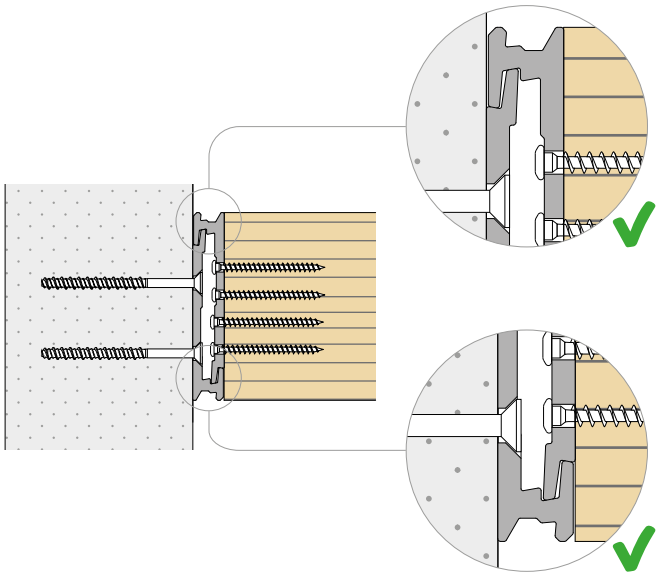
donde:

- *e = 20 mm* — *para LOCKC53120*
- *e = 22 mm* — *para LOCKC75175, LOCKC100215 y LOCKC100290*
- *m = 6 mm* — *para LOCKC53120, LOCKC75175, LOCKC100215 y LOCKC100290*
- *H* — *altura del conector LOCK C*

MÉTODOS DE INSTALACIÓN

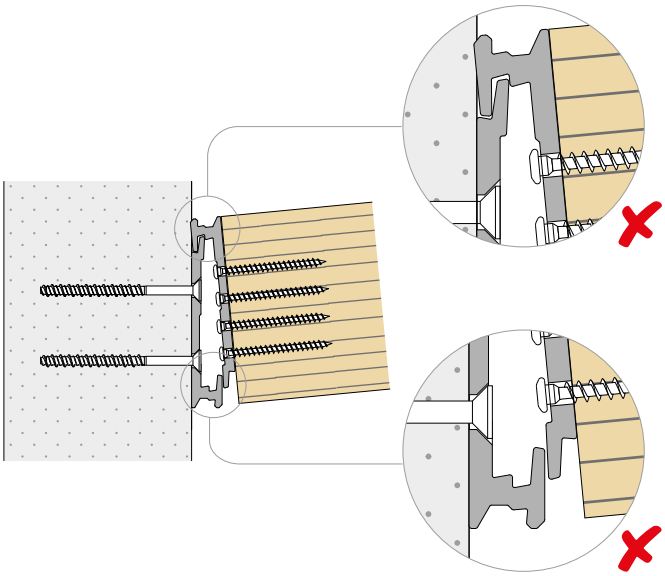
INSTALACIÓN CORRECTA

Colocar la viga bajándola desde arriba, sin inclinarla. Comprobar la correcta introducción y enganche del conector, tanto en la parte superior como en la inferior, como se muestra en la figura.



INSTALACIÓN INCORRECTA

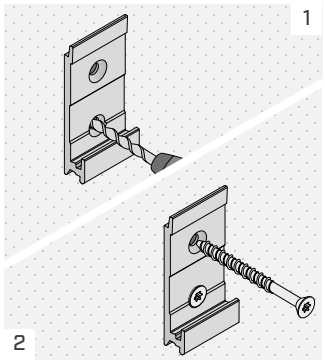
Enganche parcial y erróneo del conector. Comprobar que ambas aletas del conector estén alojadas correctamente en sus respectivos alojamientos.



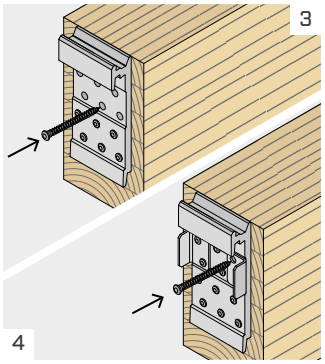
MONTAJE

VIDEO

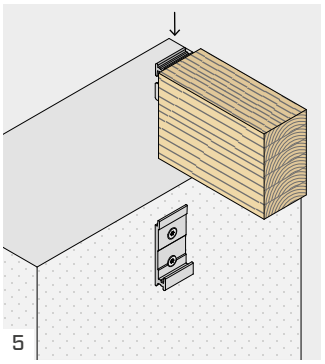
INSTALACIÓN VISTA CON LOCK STOP



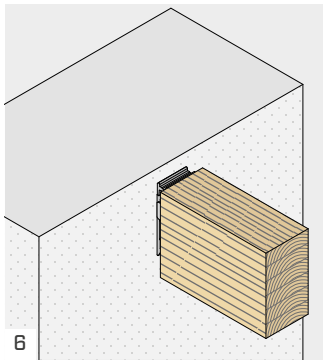
Colocar el conector en el hormigón y fijar los anclajes según las correspondientes instrucciones de colocación.



Colocar el conector en la viga secundaria y fijar los tornillos inferiores.
Si se usa LOCK STOP, colocarlo y fijar los demás tornillos.

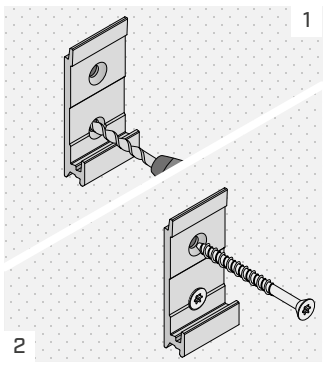


Enganchar la viga secundaria introduciéndola de arriba hacia abajo.

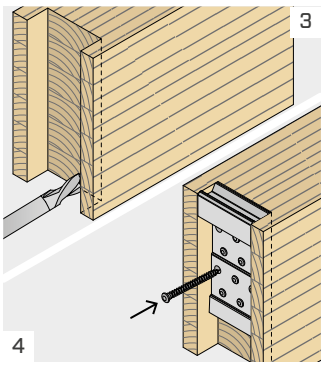


Asegurar que los dos conectores LOCK queden perfectamente paralelos entre sí y no someterlos a esfuerzos excesivos durante la instalación.

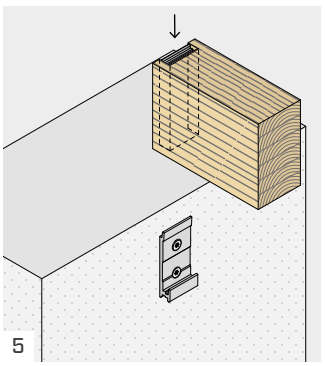
INSTALACIÓN SEMIOCULTA - CONECTOR VISIBLE EN EL INTRADÓS



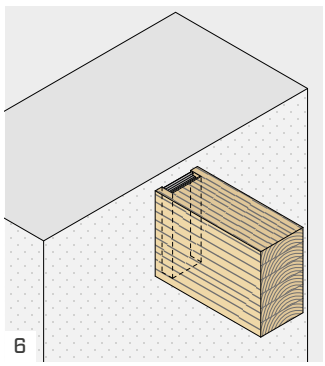
Colocar el conector en el hormigón y fijar los anclajes según las correspondientes instrucciones de colocación.



Efectuar el fresado total en la viga secundaria. Colocar el conector y fijar todos los tornillos.



Enganchar la viga secundaria introduciéndola de arriba hacia abajo.



Asegurar que los dos conectores LOCK queden perfectamente paralelos entre sí y no someterlos a esfuerzos excesivos durante la instalación.

PRINCIPIOS GENERALES

- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de hormigón y de madera deben efectuarse por parte. En concreto, para cargas perpendiculares al eje del elemento de madera, se aconseja realizar una comprobación de las roturas por agrietamiento (splitting).
- Se debe efectuar siempre una fijación total del conector, utilizando todos los agujeros.
- No se admiten fijaciones parciales. Para cada mitad de conector, se deben utilizar tornillos y/o anclajes de la misma longitud.
- Para tornillos en viga secundaria con masa volúmica $\rho_k \leq 420$ kg/m^3, no se requiere pre-agujero. Para viga secundaria con masa volúmica $\rho_k > 420$ kg/m^3, el pre-agujero es obligatorio.
- En la fase de cálculo se ha considerado una clase de resistencia del hormigón C25/30 con armadura rala, en ausencia de interejes y distancias del borde y espesor mínimo indicado en las tablas de instalación. Los valores de resistencia son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla; para condiciones de frontera diferentes a las de la tabla (por ejemplo, distancias mínimas desde los bordes o espesor del hormigón diferente), la resistencia lado hormigón se debe calcular por separado (véase la sección DIMENSIONAMIENTO ANCLAJES ALTERNATIVOS).
- Los coeficientes k_{mod} y γ_M se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- En el caso de solicitación combinada tiene que ser satisfecha la siguiente verificación:

$$\left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{lat,d}}{R_{lat,d}}\right)^2 \leq 1$$

VALORES ESTÁTICOS | F_{lat}

- Valores característicos calculados según la normativa EN 1995:2014 en conformidad con ETA-19/0831 para tornillos sin pre-agujero y elementos de madera C24 con masa volúmica $\rho_k = 350$ kg/m^3.
- Los valores de proyecto de los anclajes para hormigón son conformes con ETA-24/0024.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

Fresado de la viga secundaria

$$R_{lat,d} = min \begin{cases} \dfrac{R_{lat,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{lat,d\ concrete} \end{cases}$$

LOCK STOP

$$R_{lat,d} = min \begin{cases} \dfrac{R_{lat,k\ steel}}{\gamma_{M2}} \\ R_{lat,d\ concrete} \end{cases}$$

donde:

- γ_{M2} es el coeficiente parcial de seguridad del material acero conforme con EN 1993-1-1.

VALORES ESTÁTICOS | F_v | F_{ax}

- C24 y GL24h: valores calculados según la normativa EN 1995:2014 en conformidad con ETA-19/0831 para tornillos sin pre-agujero. En el cálculo se ha considerado $\rho_k = 350$ kg/m^3 para C24 y $\rho_k = 385$ kg/m^3 para GL24h.
- LVL: valores calculados según la normativa EN 1995:2014 en conformidad con ETA-19/0831 para tornillos con pre-agujero. En el cálculo se ha considerado ρk = 480 kg/m^3.
- Los valores de proyecto de los anclajes para hormigón son conformes con ETA-24/0024.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{v,d} = min \begin{cases} R_{v,d\ timber} = \dfrac{R_{v,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{v,d\ alu} = \dfrac{R_{v,k\ alu}}{\gamma_{M2}} \\ R_{v,d\ concrete} \end{cases}$$

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} R_{ax,d\ timber} = \dfrac{R_{ax,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{ax,d\ alu} = \dfrac{R_{ax,k\ alu}}{\gamma_{M2}} \\ R_{ax,d\ concrete} \end{cases}$$

donde:

- γ_{M2} es el coeficiente parcial de seguridad del material aluminio sujeto a tracción, que se debe tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo. A falta de otras disposiciones, se sugiere utilizar el valor previsto por EN 1999-1-1, igual a γ_{M2}=1,25.

RIGIDEZ DE LA CONEXIÓN | F_v

- El módulo de deslizamiento se puede calcular, según ETA-19/0831, mediante la siguiente fórmula:

$$K_{v,ser} = \frac{n \cdot \rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30} \quad N/mm$$

donde:

- d es el diámetro nominal de los tornillos en la viga secundaria, en mm;
- ρ_m es la densidad media de la viga secundaria, en kg/m^3;
- n es el número de tornillos en la viga secundaria.

MY PROJECT
calculation software

¡Descubre cómo diseñar de manera simple, rápida e intuitiva!

MyProject es el software práctico y fiable, pensado **para los profesionales que proyectan estructuras de madera:** abarca desde la verificación de las conexiones metálicas hasta el análisis termohigrométrico de los componentes estancos y también el diseño de la solución acústica más adecuada. El programa proporciona indicaciones detalladas e ilustraciones explicativas sobre la instalación de los productos.

Simplifica tu trabajo, **genera memorias de cálculo completas** gracias a MyProject.

¡Descárgalo ya y empieza a proyectar!

rothoblaas.es



LOCK FLOOR

PERFIL DE CONEXIÓN PARA PANELES

VIDEO

DESIGN REGISTERED

CE ETA-19/0831

PAREDES MULTIPISOS

Es ideal para la conexión del forjado a paredes multipisos (de hormigón o madera). El sistema de enganche evita el uso de estructuras de apoyo temporales.

VELOCIDAD DE COLOCACIÓN

Los perfiles se pueden preinstalar en el panel y en la pared, con lo cual no es necesario usar conectores durante la colocación.

ESTRUCTURAS HÍBRIDAS

El modelo LOCKCFLOOR135 es ideal para fijar forjados de madera a estructuras de madera o de acero.

CLASE DE SERVICIO

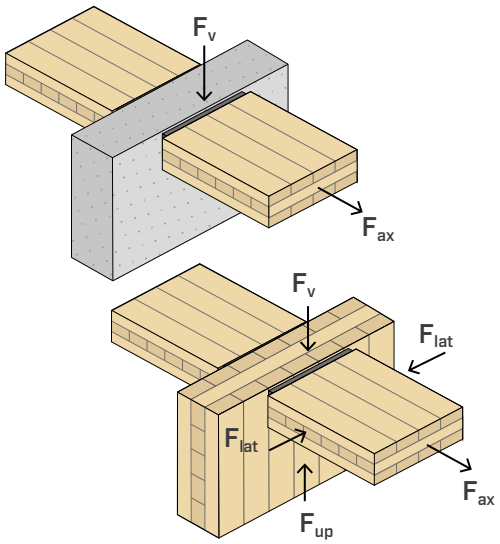
SC1 SC2 SC3

Para información sobre los campos de aplicación en referencia con la clase de servicio del ambiente, la clase de corrosividad atmosférica y la clase de corrosión de la madera, consultar el sitio web www.rothoblaas.es.

MATERIAL

alu 6005A aleación de aluminio EN AW-6005A

SOLICITACIONES







CAMPOS DE APLICACIÓN

Unión oculta para paneles en configuración madera-madera, madera-hormigón o madera-acero, indicada para forjados de panel, fachadas y escaleras.

Campos de aplicación:

- CLT
- LVL
- MPP





PREFABRICACIÓN

La versión madera-madera se ha estudiado especialmente para fijar forjados a las paredes multipisos de CLT. El sistema de enganche está especialmente indicado en el caso de forjados prefabricados.

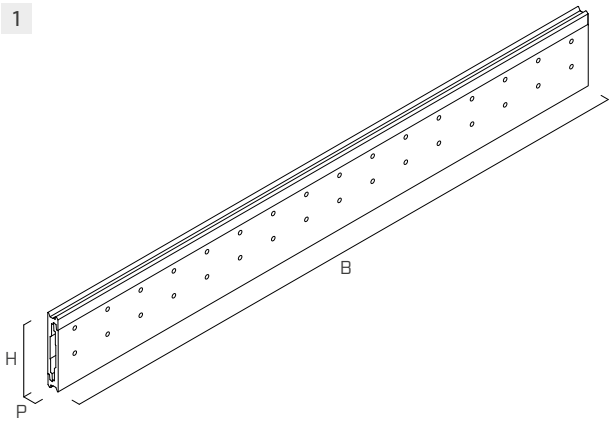
ESCALERAS Y MUCHO MÁS

Gracias a su geometría, el conector también se puede utilizar en situaciones no estándares, como la colocación de rampas de escaleras, fachadas prefabricadas, etc.

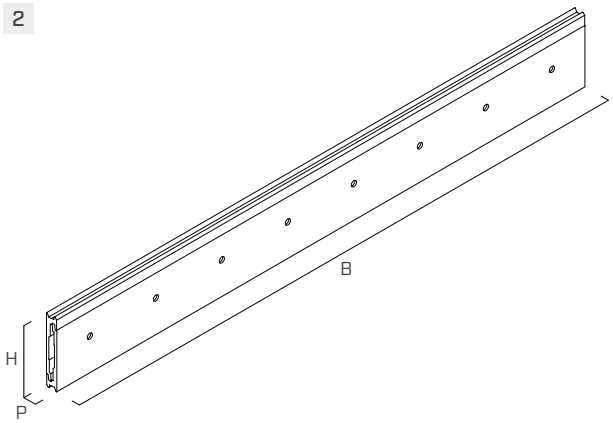
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

LOCK T FLOOR-LOCK C FLOOR

1



2



	CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	P [mm]	n_{screw} x Ø(1) [unid.]	$n_{anchors}$ x Ø(1) [unid.]				unid.(2)
1	**LOCKTFLOOR135**	1200	135	22	64 - Ø7	-	●	-	-	1
2	**LOCKCFLOOR135**	1200	135	22	32 - Ø7	8 - Ø10	●	●	●	1

Tornillos y anclajes no incluidos en el paquete.
(1) Número de tornillos y anclajes por pares de conectores.
(2) Número de pares de conectores.

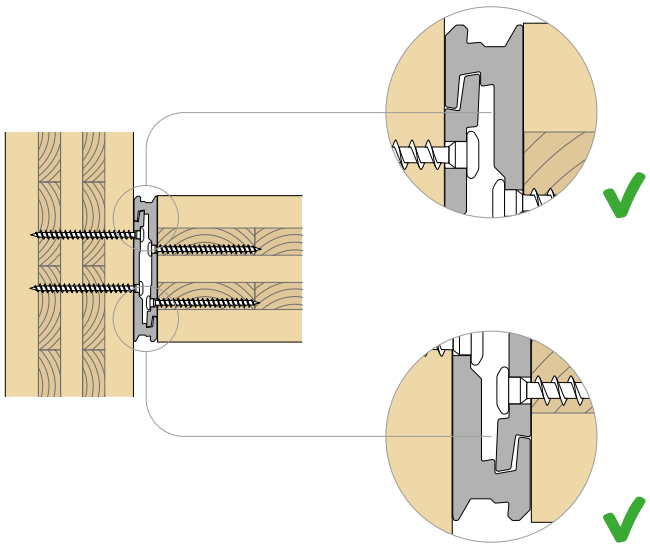
FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBS	tornillo con cabeza redonda		7		571
LBS EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda		7		571
LBS HARDWOOD EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda en maderas duras		7		572
SKS	anclaje atornillable		10		528

MÉTODOS DE INSTALACIÓN

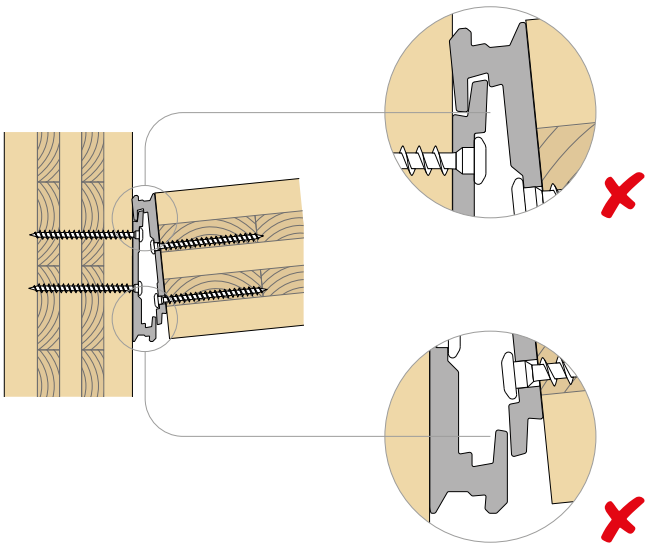
INSTALACIÓN CORRECTA

Colocar el panel bajándolo desde arriba, sin inclinarlo. Comprobar la correcta introducción y enganche del conector, tanto en la parte superior como en la inferior, como se muestra en la figura.



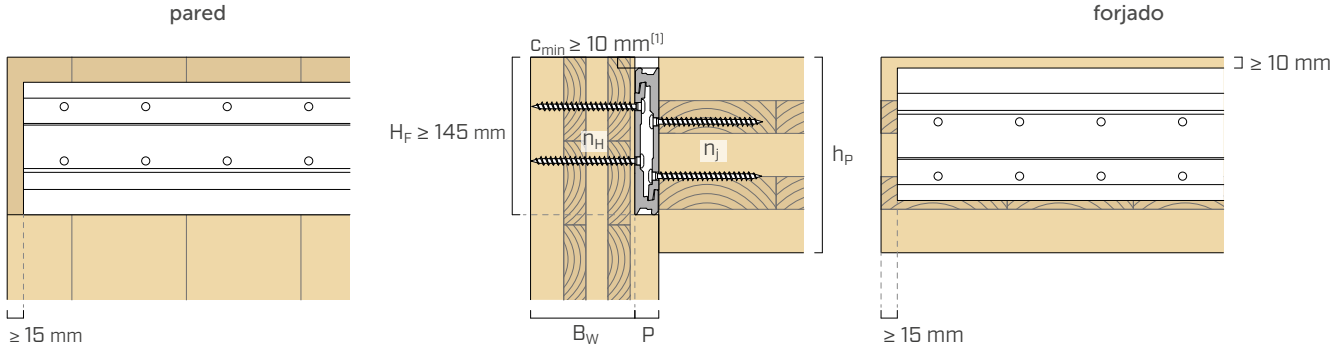
INSTALACIÓN INCORRECTA

Enganche parcial y erróneo del conector. Comprobar que ambas aletas del conector estén alojadas correctamente en sus respectivos alojamientos.

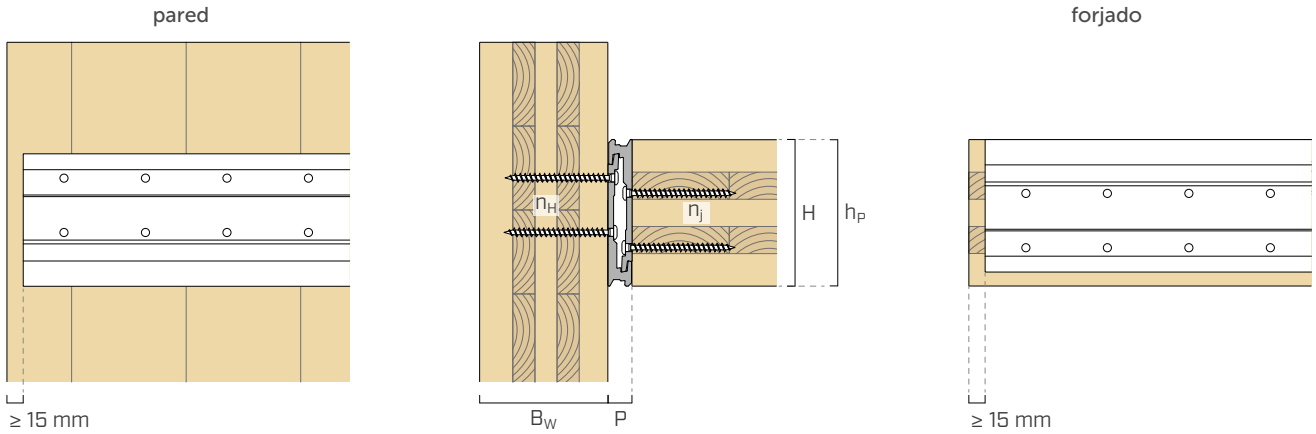


INSTALACIÓN | LOCK T FLOOR

INSTALACIÓN OCULTA



INSTALACIÓN A VISTA

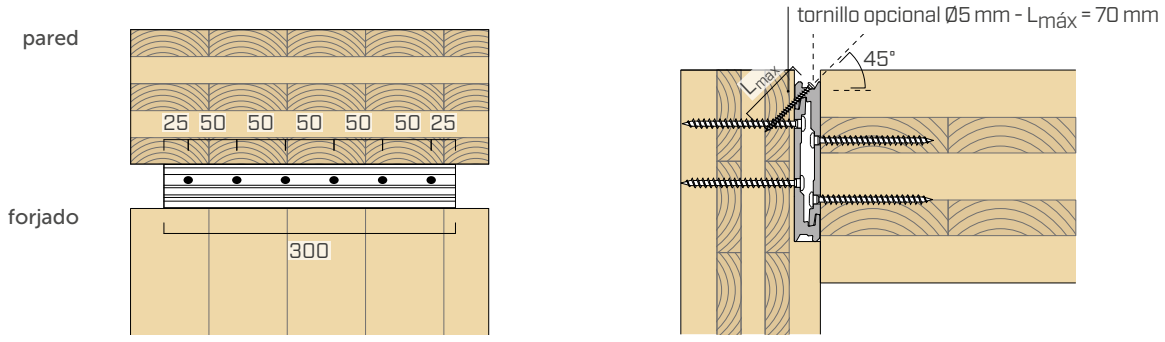


conector	B x H [mm]	n.° módulos[2]	fijaciones tornillos LBS $n_H + n_j$ - Ø x L [mm]	pared de CLT B_w [mm]	forjado de CLT h_p [mm]
LOCKTFLOOR135	300 x 135	1	8 + 8 - Ø7 x 80	80	135[1]
	600 x 135	2	16 + 16 - Ø7 x 80		
	900 x 135	3	24 + 24 - Ø7 x 80		
	1200 x 135	4	32 + 32 - Ø7 x 80		

[1] La alineación entre el extradós del forjado y de la pared se puede obtener bajando el conector una cantidad $c_{min} \geq 10$ mm con respecto al extradós del forjado de CLT. Esto permite respetar la distancia mínima de los tornillos en la pared con respecto al extremo superior de la pared en cuestión. En este caso, el espesor mínimo del forjado h_p es de 145 mm.
[2] El conector de 1200 mm de longitud se puede cortar en módulos de 300 mm de ancho.

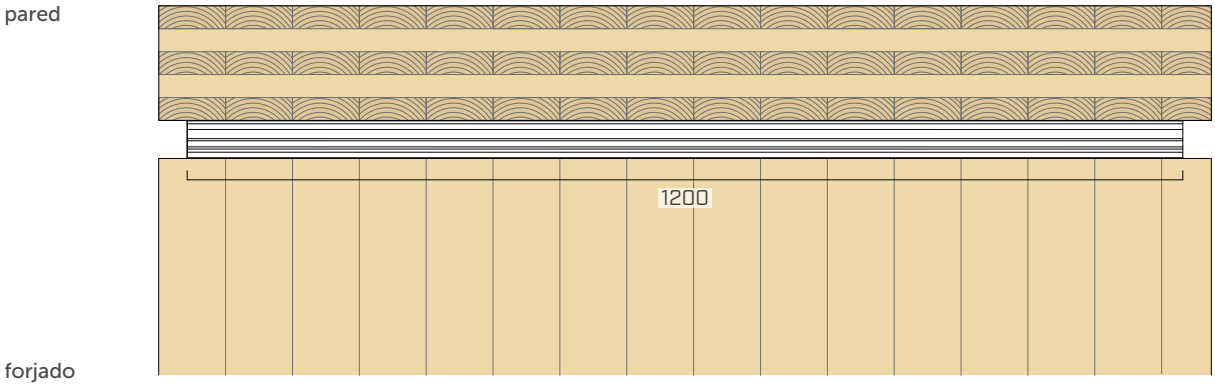
TORNILLO INCLINADO OPCIONAL

Los agujeros inclinados a 45° deben realizarse en la obra mediante un taladro y broca para hierro de 5 mm de diámetro. En la imagen se indican las posiciones de los agujeros inclinados opcionales para un módulo de 300 mm de ancho.

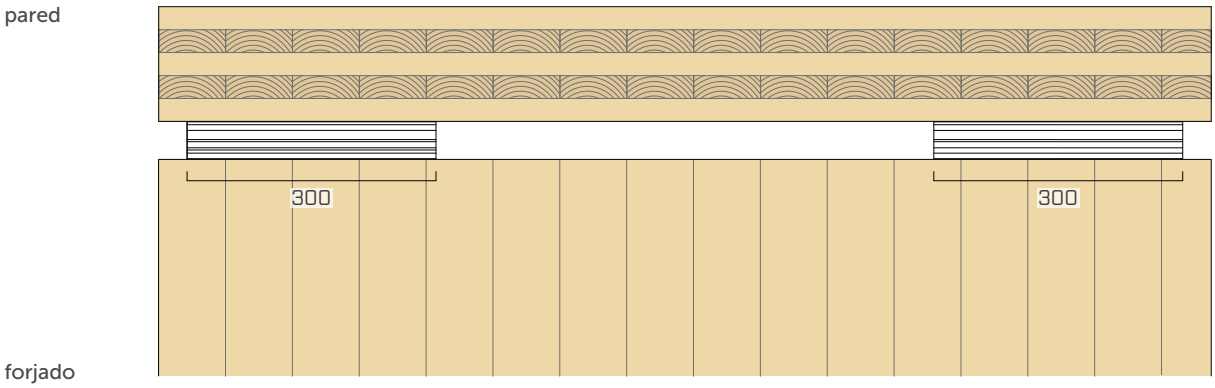


ESQUEMAS DE FIJACIÓN

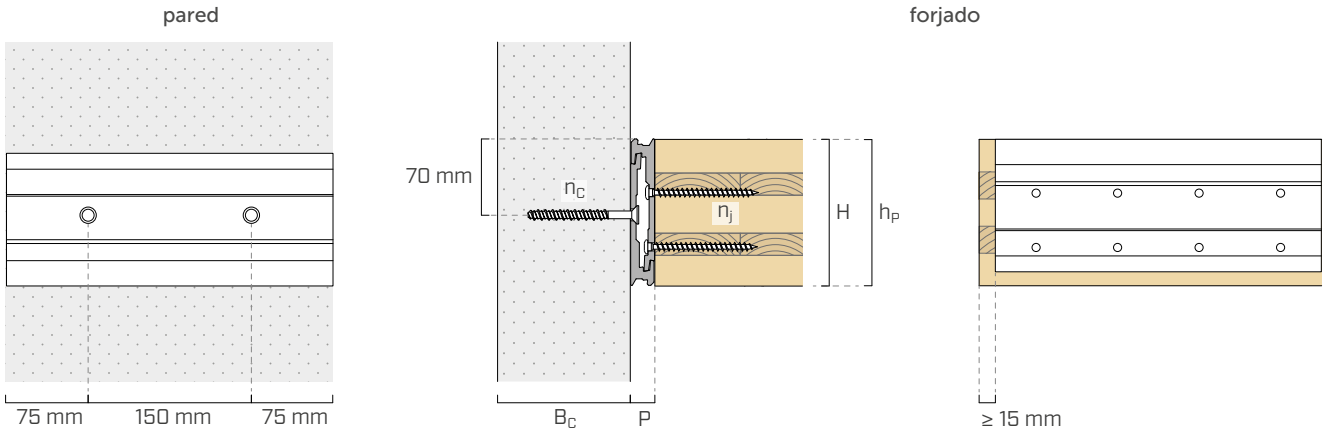
INSTALACIÓN CONTINUA



INSTALACIÓN DISCONTINUA



INSTALACIÓN | LOCK C FLOOR



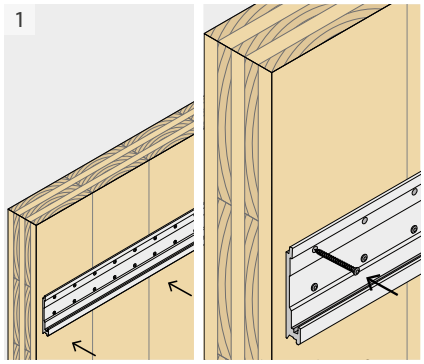
conector	B x H [mm]	n.° módulos[1]	fijaciones anclajes SKS n_c - Ø x L [mm]	pared de hormigón B_c [mm]	fijaciones tornillos LBS n_j - Ø x L [mm]	forjado de CLT h_p [mm]
LOCKCFLOOR135	300 x 135	1	2 - Ø10 x 100	120	8 - Ø7 x 80	135
	600 x 135	2	4 - Ø10 x 100		16 - Ø7 x 80	
	900 x 135	3	6 - Ø10 x 100		24 - Ø7 x 80	
	1200 x 135	4	8 - Ø10 x 100		32 - Ø7 x 80	

[1] El conector de 1200 mm de longitud se puede cortar en módulos de 300 mm de ancho.

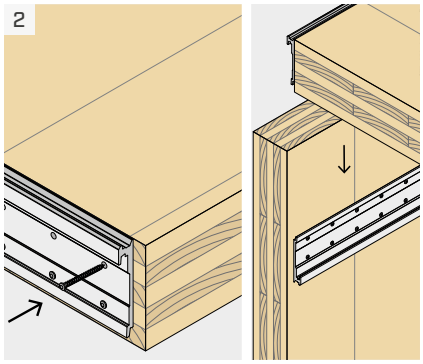
MONTAJE

VIDEO

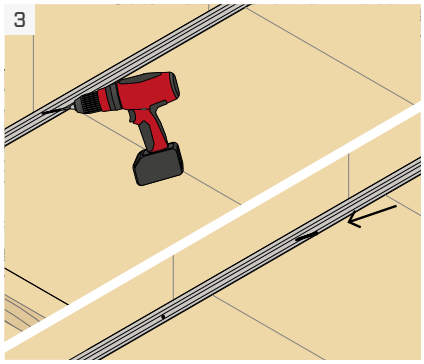
LOCK T FLOOR - INSTALACIÓN A VISTA



Colocar el conector en la pared y fijar todos los tornillos.

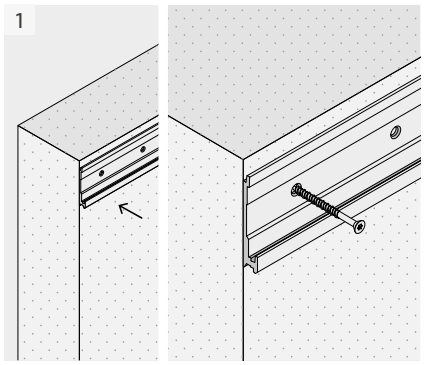


Colocar el conector en el forjado y fijar todos los tornillos.
Enganchar el forjado introduciéndolo de arriba hacia abajo. Asegurar que los dos conectores LOCK FLOOR queden perfectamente paralelos entre sí y no someterlos a esfuerzos excesivos durante la instalación.

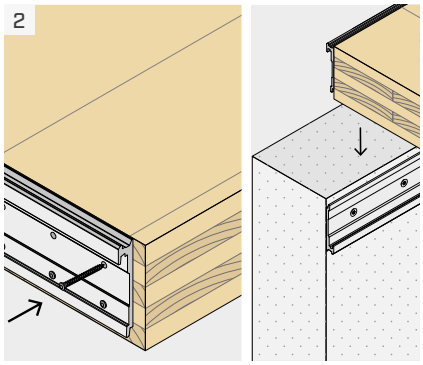


Es posible introducir un tornillo antiextracción para F_{lat} y F_{up} realizando un orificio de Ø5 inclinado 45° en la parte superior del conector.
En el orificio se debe introducir un tornillo Ø5.

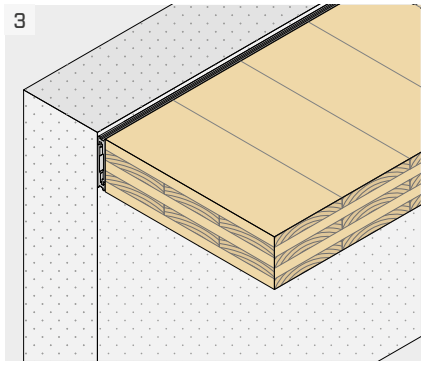
LOCK C FLOOR - INSTALACIÓN A VISTA



Colocar el conector en el hormigón y fijar los anclajes según las correspondientes instrucciones de colocación.

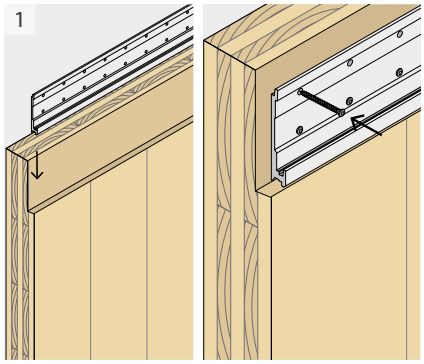


Colocar el conector en el forjado y fijar todos los tornillos.
Enganchar el forjado introduciéndolo de arriba hacia abajo.

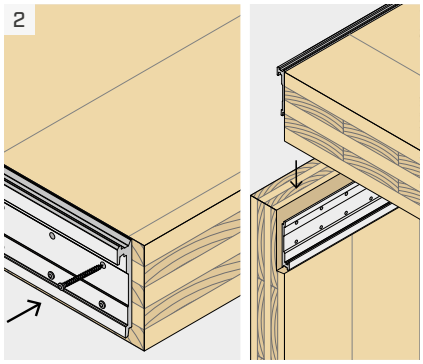


Asegurar que los dos conectores LOCK FLOOR queden perfectamente paralelos entre sí y no someterlos a esfuerzos excesivos durante la instalación.

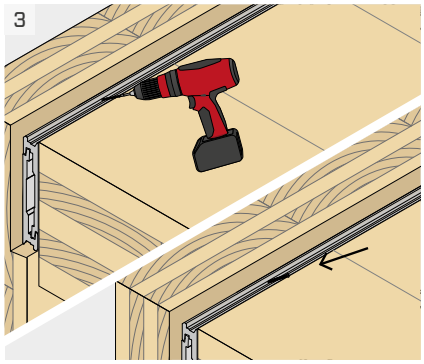
LOCK T FLOOR - INSTALACIÓN A OCULTO



Efectuar el fresado en el elemento principal. Colocar el conector en la pared y fijar todos los tornillos.



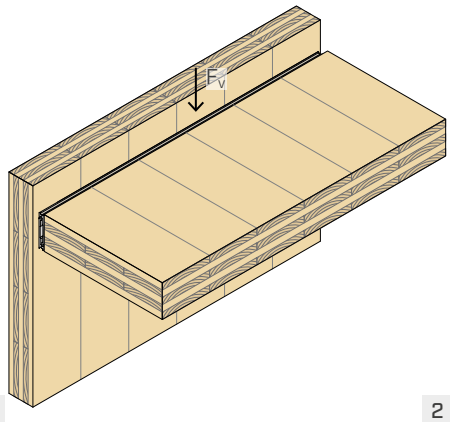
Colocar el conector en el forjado y fijar todos los tornillos.
Enganchar el forjado introduciéndolo de arriba hacia abajo. Asegurar que los dos conectores LOCK FLOOR queden perfectamente paralelos entre sí y no someterlos a esfuerzos excesivos durante la instalación.



Es posible introducir un tornillo antiextracción para F_{lat} y F_{up} realizando un orificio de Ø5 inclinado 45° en la parte superior del conector.
En el orificio se debe introducir un tornillo Ø5.

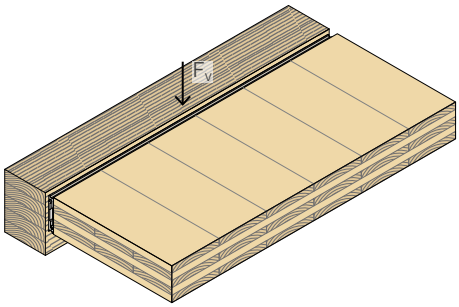
VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_v

pared de CLT | forjado de CLT



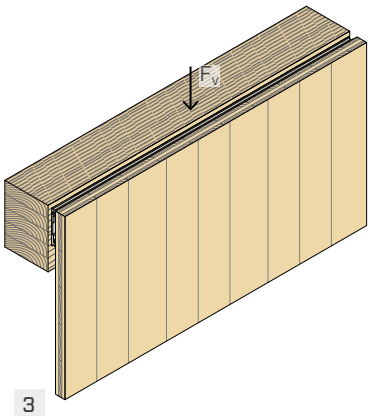
1

viga | forjado de CLT



2

viga | fachada de CLT

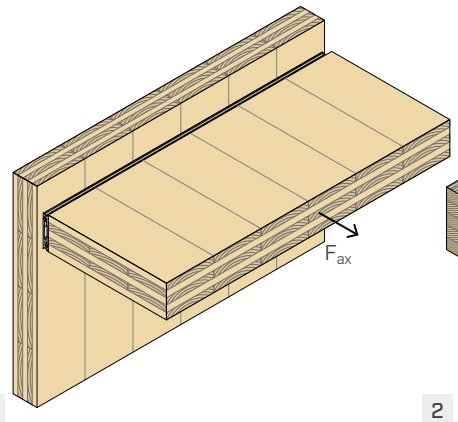


3

conector	B x H [mm]	n.° módulos(1)	fijaciones tornillo LBS $n_H + n_j$ - Ø x L [mm]	$R_{v,k\ timber}$ 1 [kN]	2 [kN]	3 [kN]
LOCKTFLOOR135	300 x 135	1	8 + 8 - Ø7 x 80	**21,4**	**21,4**	**28,5**
	600 x 135	2	16 + 16 - Ø7 x 80	**42,7**	**42,7**	**57,0**
	900 x 135	3	24 + 24 - Ø7 x 80	**64,1**	**64,1**	**85,6**
	1200 x 135	4	32 + 32 - Ø7 x 80	**85,5**	**85,5**	**114,1**

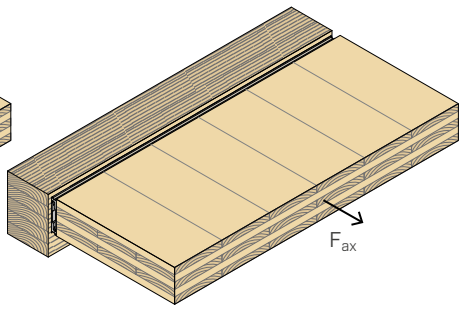
VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_{ax}

pared de CLT | forjado de CLT



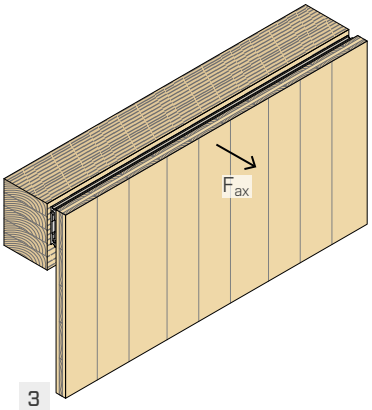
1

viga | forjado de CLT



2

viga | fachada de CLT



3

conector	B x H [mm]	n.° módulos(1)	fijaciones tornillo LBS $n_H + n_j$ - Ø x L [mm]	$R_{ax,k\ timber}$ 1 [kN]	2 [kN]	3 [kN]	$R_{ax,k\ alu}$ [kN]
LOCKTFLOOR135	300 x 135	1	8 + 8 - Ø7 x 80	**28,5**	**28,5**	**37,9**	**32,3**
	600 x 135	2	16 + 16 - Ø7 x 80	**57,1**	**57,1**	**75,8**	**64,6**
	900 x 135	3	24 + 24 - Ø7 x 80	**85,6**	**85,6**	**113,6**	**96,9**
	1200 x 135	4	32 + 32 - Ø7 x 80	**114,1**	**114,1**	**151,5**	**129,2**

NOTAS

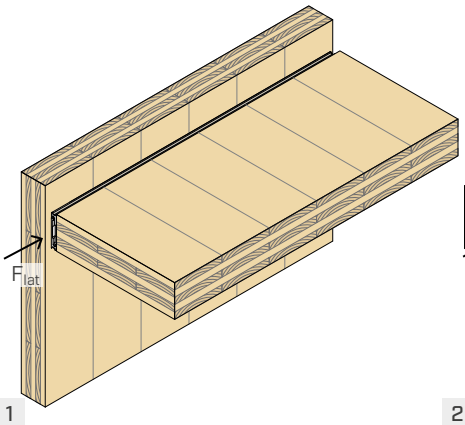
(1) El conector de 1200 mm de longitud se puede cortar en módulos de 300 mm de ancho.

PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 59.

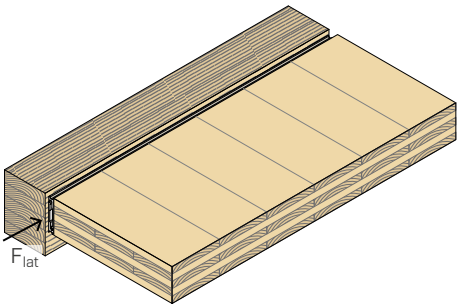
VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_{lat}

pared de CLT | forjado de CLT



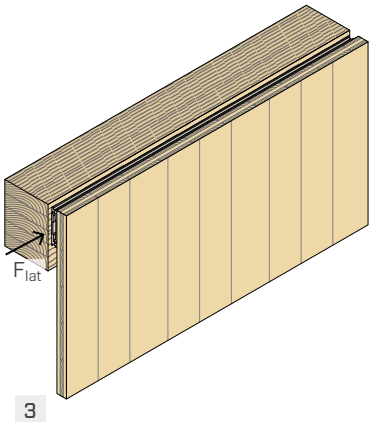
1

viga | forjado de CLT



2

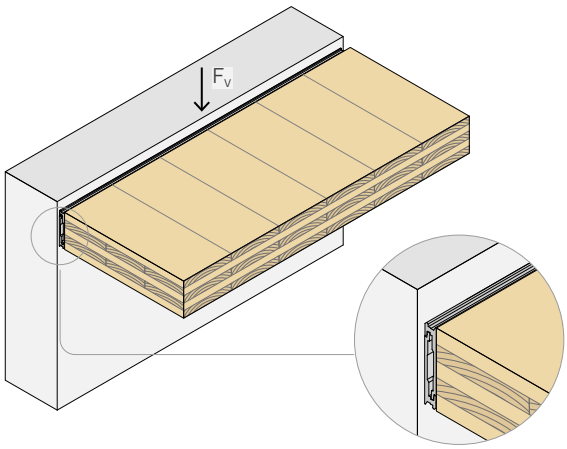
viga | fachada de CLT



3

conector	B x H [mm]	n.° módulos(1)	fijaciones tornillos LBS $n_H + n_j$ - Ø x L [mm]	fijaciones tornillo 45° LBS n - Ø x L [mm]	$R_{lat,k\ timber}$ 1 [kN]	2 [kN]	3 [kN]
LOCKTFLOOR135	300 x 135	1	8 + 8 - Ø7 x 80	6 - Ø5 x 70	**8,7**	**8,7**	**11,6**
	600 x 135	2	16 + 16 - Ø7 x 80	12 - Ø5 x 70	**24,6**	**21,4**	**21,4**
	900 x 135	3	24 + 24 - Ø7 x 80	18 - Ø5 x 70	**36,9**	**30,2**	**30,2**
	1200 x 135	4	32 + 32 - Ø7 x 80	24 - Ø5 x 70	**49,3**	**38,5**	**38,5**

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F_v



conector	B x H [mm]	n.° módulos(1)	fijaciones tornillos LBS n_j - Ø x L [mm]	$R_{v,k\ timber}$ [kN]	fijaciones anclajes SKS n_c - Ø x L [mm]	$R_{v,d\ concrete}$ [kN]
LOCKCFLOOR135	300 x 135	1	8 + 8 - Ø7 x 80	**21,4**	2 - Ø10 x 100	**20,0**
	600 x 135	2	16 + 16 - Ø7 x 80	**42,7**	4 - Ø10 x 100	**40,1**
	900 x 135	3	24 + 24 - Ø7 x 80	**64,1**	6 - Ø10 x 100	**60,2**
	1200 x 135	4	32 + 32 - Ø7 x 80	**85,5**	8 - Ø10 x 100	**80,3**

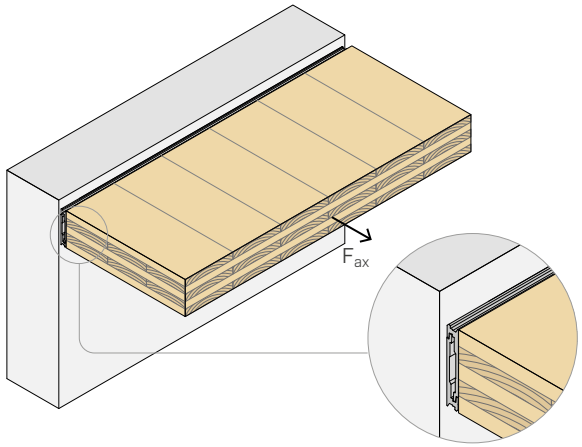
NOTAS

(1) El conector de 1200 mm de longitud se puede cortar en módulos de 300 mm de ancho.

PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 59.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F_{ax}



conector	B x H [mm]	n.° módulos(1)	fijaciones tornillos LBS n_j - Ø x L [mm]	$R_{ax,k\ timber}$ [kN]	fijaciones anclajes SKS n_c - Ø x L [mm]	$R_{ax,d\ concrete}$	$R_{ax,k\ alu}$ [kN]
LOCKCFLOOR135	300 x 135	1	8 + 8 - Ø7 x 80	**28,5**	2 - Ø10 x 100	**20,1**	**25,3**
	600 x 135	2	16 + 16 - Ø7 x 80	**57,1**	4 - Ø10 x 100	**39,2**	**50,6**
	900 x 135	3	24 + 24 - Ø7 x 80	**85,6**	6 - Ø10 x 100	**58,3**	**75,9**
	1200 x 135	4	32 + 32 - Ø7 x 80	**114,1**	8 - Ø10 x 100	**77,3**	**101,2**

NOTAS

(1) El conector de 1200 mm de longitud se puede cortar en módulos de 300 mm de ancho.

PRINCIPIOS GENERALES

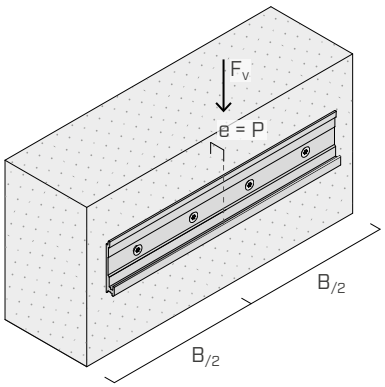
Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 59.

DIMENSIONAMIENTO DE ANCLAJES ALTERNATIVOS

Para la fijación mediante anclajes diferentes a los indicados en la tabla, los valores para el hormigón se pueden calcular de acuerdo con la ETA del anclaje, siguiendo los esquemas ilustrados a continuación.

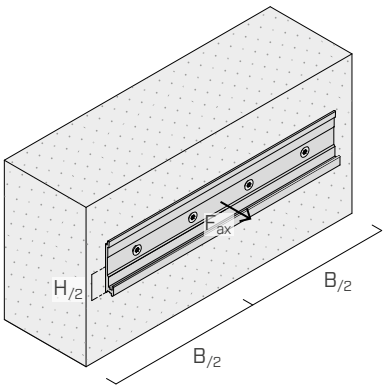
Igualmente, la fijación en acero mediante pernos de cabeza avellanada se puede calcular de acuerdo con la normativa vigente para el cálculo de pernos en estructuras de acero, siguiendo los esquemas ilustrados a continuación.

El grupo de anclajes debe comprobarse para una fuerza de corte y para un momento de flexión iguales, respectivamente, a:



$V_d = F_{v,d}$

$M_d = e \cdot F_{v,d}$



$V_{ax,d} = F_{ax,d}$

donde:
e = 22 mm para LOCKTFLOOR135
H = 135 mm altura del conector LOCK FLOOR
B ancho del conector LOCK FLOOR

PRINCIPIOS GENERALES

- • El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de hormigón y de madera deben efectuarse por parte. En concreto, para cargas perpendiculares al eje del elemento de madera, se aconseja realizar una comprobación de las roturas por agrietamiento (splitting).
- Se debe efectuar siempre una fijación total del conector, utilizando todos los agujeros.
- No se admiten fijaciones parciales. Para cada mitad de conector, se deben utilizar tornillos y/o anclajes de la misma longitud.
- Para tornillos en viga secundaria con masa volúmica $\rho_k \leq 420$ kg/m^3, no se requiere pre-agujero.
- En la fase de cálculo se ha considerado una clase de resistencia del hormigón C25/30 con armadura rala, en ausencia de interejes y distancias del borde y espesor mínimo indicado en las tablas de instalación. Los valores de resistencia son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla; para condiciones de frontera diferentes a las de la tabla (por ejemplo, distancias mínimas desde los bordes o espesor del hormigón diferente), la resistencia lado hormigón se debe calcular por separado (véase la sección DIMENSIONAMIENTO ANCLAJES ALTERNATIVOS).
- Los coeficientes k_{mod} y γ_M se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- En el caso de solicitación combinada tiene que ser satisfecha la siguiente verificación:

$$\left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{lat,d}}{R_{lat,d}}\right)^2 \leq 1$$

VALORES ESTÁTICOS | F_{lat}

- Valores calculados según la normativa EN 1995:2014 en conformidad con ETA-19/0831 para tornillos sin pre-agujero. En el cálculo se ha considerado ρ_k = 350 kg/m^3 para CLT y ρ_k = 385 kg/m^3 para GL24h.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{lat,d} = \frac{R_{lat,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

VALORES ESTÁTICOS | F_v | F_{ax}

- Valores calculados según la normativa EN 1995:2014 en conformidad con ETA-19/0831 para tornillos sin pre-agujero. En el cálculo se ha considerado ρ_k = 350 kg/m^3 para CLT y ρ_k = 385 kg/m^3 para GL24h.
- Los valores de proyecto de los anclajes para hormigón son conformes con ETA-24/0024.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

MADERA-MADERA

$$R_{v,d} = \frac{R_{v,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

$$F_{ax,d} = min \begin{cases} \dfrac{R_{ax,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \dfrac{R_{ax,k\ alu}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

MADERA-HORMIGÓN

$$R_{v,d} = min \begin{cases} \dfrac{R_{v,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{v,d\ concrete} \end{cases}$$

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} R_{ax,d\ timber} = \dfrac{R_{ax,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{ax,d\ alu} = \dfrac{R_{ax,k\ alu}}{\gamma_{M2}} \\ R_{ax,d\ concrete} \end{cases}$$

donde:

- γ_{M2} es el coeficiente parcial de seguridad del material aluminio sujeto a tracción, que se debe tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo. A falta de otras disposiciones, se sugiere utilizar el valor previsto por EN 1999-1-1, igual a γ_{M2}=1,25.

RIGIDEZ DE LA CONEXIÓN | F_v

- El módulo de deslizamiento se puede calcular, según ETA-19/0831, mediante la siguiente fórmula:

$$K_{v,ser} = \frac{n \cdot \rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30} \quad N/mm$$

donde:

- d es el diámetro nominal de los tornillos en la viga secundaria, en mm;
- ρ_m es la densidad media de la viga secundaria, en kg/m^3;
- n es el número de tornillos en la viga secundaria.

PROPIEDAD INTELECTUAL

- Un modelo de LOCKTFLOOR está protegido por el dibujo comunitario registrado RCD 008254353-0011.

UV T

CONECTOR DE COLA DE MILANO MADERA-MADERA

GAMA COMPLETA
Disponible en cinco versiones para adaptarse a la viga secundaria y a la carga aplicada. Resistencias superiores a 60 kN.

DESMONTABLE
El sistema de enganche es rápido de instalar y se puede quitar con facilidad; ideal para realizar estructuras temporales.

PRECISO
La geometría de cola de milano permite obtener una conexión precisa y estéticamente agradable.

VIDEO

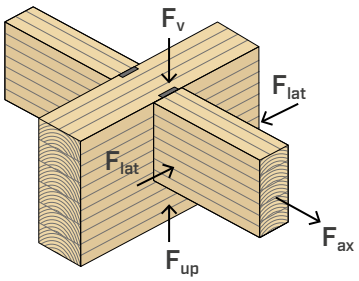
ETA

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

alu 6082 aleación de aluminio EN AW-6082

SOLICITACIONES



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





CAMPOS DE APLICACIÓN

Unión oculta para vigas en configuración madera- madera, indicada para cenadores, forjados y cubiertas.

Campos de aplicación:
- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL



TODAS LAS DIRECCIONES

Los tornillos inclinados fijados en la viga secundaria garantizan resistencias en todas las direcciones: verticales, horizontales y axiales. La unión es segura incluso en presencia de fuerzas debidas a viento y seísmos.

MONTAJE RÁPIDO

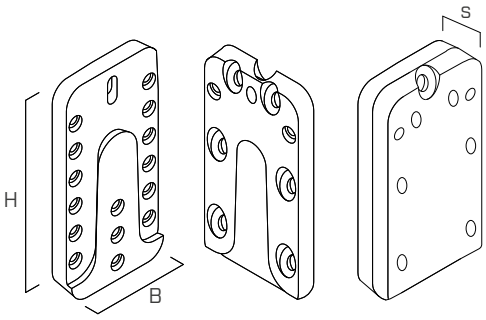
La instalación es intuitiva, sencilla y rápida. El tornillo de bloqueo evita la extracción y asegura la resistencia incluso en la dirección opuesta a la de inserción.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

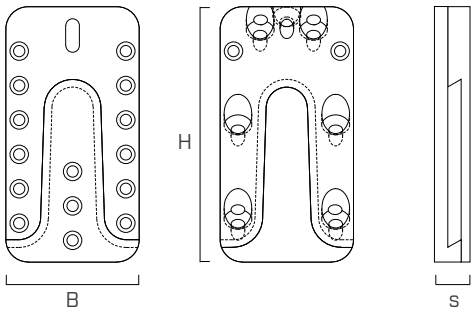
UV T

CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	s [mm]	$Ø_{90°}$ [mm]	$Ø_{45°}$ [mm]	unid.
UVT3070	30	70	16	5	4	25
UVT4085	40	85	16	5	6	25
UVT60115	60	115	16	5	6	25
UVT60160	60	160	16	5	6	10
UVT60215	60	215	16	5	6	10

Tornillos no incluidos en el paquete.



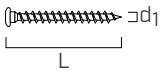
GEOMETRÍA



FIJACIONES

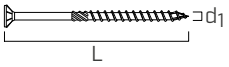
LBS: tornillo 90°

CÓDIGO	d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	TX	unid.
LBS550	5	50	46	TX 20	200
LBS560	5	60	56	TX 20	200
LBS570	5	70	66	TX 20	200



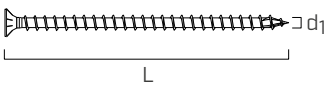
HBS: tornillo 45° para UVT3070

CÓDIGO	d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	TX	unid.
HBS450	4	50	30	TX 20	400
HBS470	4	70	40	TX 20	200

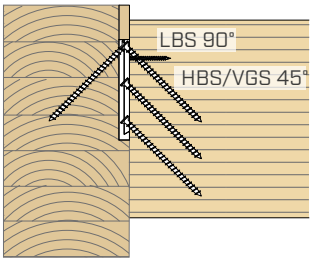


VGS: tornillo 45° para UVT4085 / UVT60115 / UVT60160 / UVT60215

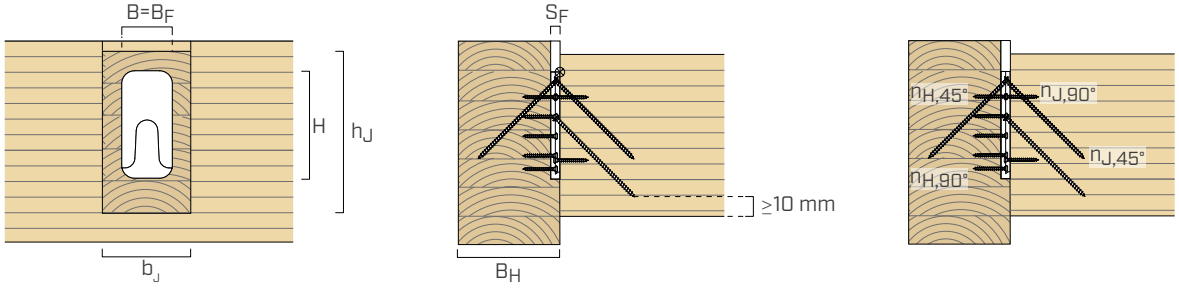
CÓDIGO	d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	TX	unid.
VGS6100	6	100	88	TX 30	100
VGS6160	6	160	148	TX 30	100



	NÚMERO MÁXIMO DE FIJACIONES PARA CADA CONECTOR (clavado total)	
CÓDIGO	$n_{90°}$ [unid. - Ø]	$n_{45°}$ [unid. - Ø]
UVT3070	8 - LBS Ø5	6 (+1) - HBS Ø4
UVT4085	11 - LBS Ø5	4 (+1) - VGS Ø6
UVT60115	17 - LBS Ø5	6 (+1) - VGS Ø6
UVT60160	25 - LBS Ø5	6 (+1) - VGS Ø6
UVT60215	34 - LBS Ø5	8 (+1) - VGS Ø6



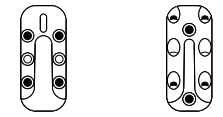
DIMENSIONES MÍNIMAS DE ELEMENTOS DE MADERA



conector UV		tornillos 45°	viga principal			viga secundaria[1]	
				fresado			
tipo	B x H x s [mm]	Ø x L [mm]	B_H [mm]	B_F [mm]	S_F [mm]	$b_{j,min}$ [mm]	$h_{j,min}$ [mm]
UVT3070	30 x 70 x 16	HBS Ø4 x 50	45	30	16	45	100
		HBS Ø4 x 70	60			45	115
UVT4085	40 x 85 x 16	VGS Ø6 x 100	80	40	16	70	120
		VGS Ø6 x 160	120			70	160
UVT60115	60 x 115 x 16	VGS Ø6 x 100	80	60	16	80	180
		VGS Ø6 x 160	120			80	220
UVT60160	60 x 160 x 16	VGS Ø6 x 100	80	60	16	100	180
		VGS Ø6 x 160	120			100	220
UVT60215	60 x 215 x 16	VGS Ø6 x 100	80	60	16	100	220
		VGS Ø6 x 160	120			100	260

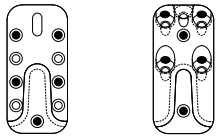
ESQUEMAS DE FIJACIÓN

UVT3070



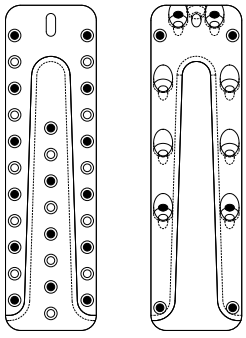
viga principal — viga secundaria

UVT4085



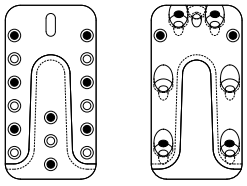
viga principal — viga secundaria

UVT60215



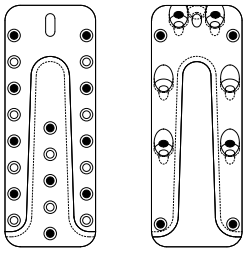
viga principal — viga secundaria

UVT60115



viga principal — viga secundaria

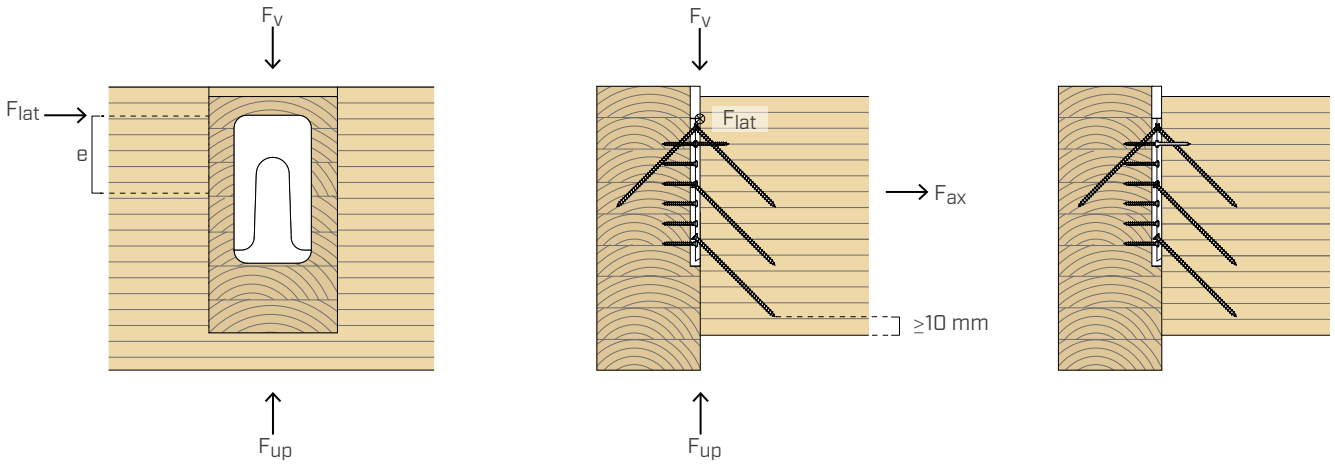
UVT60160



viga principal — viga secundaria

tipo	clavado		viga principal		viga secundaria	
			$n_{H,90°}$ [unid. - Ø]	$n_{H,45°}$[3] [unid. - Ø]	$n_{J,90°}$ [unid. - Ø]	$n_{J,45°}$ [unid. - Ø]
UVT3070	**total**	●+○	6 - LBS Ø5	1 - HBS Ø4	2 - LBS Ø5	6 - HBS Ø4
	parcial[2]	●	4 - LBS Ø5	1 - HBS Ø4	2 - LBS Ø5	4 - HBS Ø4
UVT4085	**total**	●+○	9 - LBS Ø5	1 - VGS Ø6	2 - LBS Ø5	4 - VGS Ø6
	parcial[2]	●	5 - LBS Ø5	1 - VGS Ø6	2 - LBS Ø5	4 - VGS Ø6
UVT60115	**total**	●+○	15 - LBS Ø5	1 - VGS Ø6	2 - LBS Ø5	6 - VGS Ø6
	parcial[2]	●	8 - LBS Ø5	1 - VGS Ø6	2 - LBS Ø5	4 - VGS Ø6
UVT60160	**total**	●+○	21 - LBS Ø5	1 - VGS Ø6	4 - LBS Ø5	6 - VGS Ø6
	parcial[2]	●	11 - LBS Ø5	1 - VGS Ø6	4 - LBS Ø5	4 - VGS Ø6
UVT60215	**total**	●+○	30 - LBS Ø5	1 - VGS Ø6	4 - LBS Ø5	8 - VGS Ø6
	parcial[2]	●	16 - LBS Ø5	1 - VGS Ø6	4 - LBS Ø5	4 - VGS Ø6

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_{ax} | F_v | F_{up} | F_{lat}



			UVT3070				UVT4085			
			fijación total ● + ○		fijación parcial ●		fijación total ● + ○		fijación parcial ●	
			tornillos 45°		tornillos 45°		tornillos 45°		tornillos 45°	
			HBS Ø4 x 50	HBS Ø4 x 70	HBS Ø4 x 50	HBS Ø4 x 70	VGS Ø6 x 100	VGS Ø6 x 160	VGS Ø6 x 100	VGS Ø6 x 160
			[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
tornillos 90°	LBS Ø5 x 50	$R_{ax,k}$	**1,5**	**1,5**	1,5	1,5	**1,5**	**1,5**	1,5	1,5
		$R_{v,k}$	**6,8**	**9,0**	4,5	6,0	**18,7**	**19,2**	10,7	10,7
		$R_{up,k}$	**1,1**	**1,5**	1,1	1,5	**4,7**	**7,9**	4,7	7,9
		$R_{lat,k}$	**1,7**	**1,8**	1,5	1,6	**1,5**	**1,5**	1,5	1,5
	LBS Ø5 x 60	$R_{ax,k}$	**1,8**	**1,8**	1,8	1,8	**1,8**	**1,8**	1,8	1,8
		$R_{v,k}$	**6,8**	**9,0**	4,5	6,0	**18,7**	**20,4**	11,3	11,3
		$R_{up,k}$	**1,1**	**1,5**	1,1	1,5	**4,7**	**7,9**	4,7	7,9
		$R_{lat,k}$	**1,7**	**1,8**	1,5	1,6	**1,6**	**1,6**	1,6	1,6
	LBS Ø5 x 70	$R_{ax,k}$	**2,1**	**2,1**	2,1	2,1	**2,1**	**2,1**	2,1	2,1
		$R_{v,k}$	**6,8**	**9,0**	4,5	6,0	**18,7**	**21,6**	12,0	12,0
		$R_{up,k}$	**1,1**	**1,5**	1,1	1,5	**4,7**	**7,9**	4,7	7,9
		$R_{lat,k}$	**1,7**	**1,8**	1,5	1,6	**1,6**	**1,6**	1,6	1,6

			UVT60115				UVT60160			
			fijación total ● + ○		fijación parcial ●		fijación total ● + ○		fijación parcial ●	
			tornillos 45°		tornillos 45°		tornillos 45°		tornillos 45°	
			VGS Ø6 x 100	VGS Ø6 x 160	VGS Ø6 x 100	VGS Ø6 x 160	VGS Ø6 x 100	VGS Ø6 x 160	VGS Ø6 x 100	VGS Ø6 x 160
			[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
tornillos 90°	LBS Ø5 x 50	$R_{ax,k}$	**1,5**	**1,5**	1,5	1,5	**2,9**	**2,9**	2,9	2,9
		$R_{v,k}$	**28,0**	**32,0**	17,1	17,1	**28,0**	**44,9**	18,7	23,5
		$R_{up,k}$	**4,7**	**7,9**	4,7	7,9	**4,7**	**7,9**	4,7	7,9
		$R_{lat,k}$	**2,6**	**2,6**	2,2	2,2	**3,0**	**3,0**	2,7	2,7
	LBS Ø5 x 60	$R_{ax,k}$	**1,8**	**1,8**	1,8	1,8	**3,5**	**3,5**	3,5	3,5
		$R_{v,k}$	**28,0**	**34,0**	18,1	18,1	**28,0**	**47,1**	18,7	24,9
		$R_{up,k}$	**4,7**	**7,9**	4,7	7,9	**4,7**	**7,9**	4,7	7,9
		$R_{lat,k}$	**2,7**	**2,7**	2,3	2,3	**3,2**	**3,2**	2,8	2,8
	LBS Ø5 x 70	$R_{ax,k}$	**2,1**	**2,1**	2,1	2,1	**4,2**	**4,2**	4,2	4,2
		$R_{v,k}$	**28,0**	**36,0**	18,7	19,2	**28,0**	**47,1**	18,7	26,4
		$R_{up,k}$	**4,7**	**7,9**	4,7	7,9	**4,7**	**7,9**	4,7	7,9
		$R_{lat,k}$	**2,8**	**2,8**	2,4	2,4	**3,3**	**3,3**	3,0	3,0

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_{ax} | F_v | F_{up} | F_{lat}

			UVT60215			
			fijación total ● + ○		fijación parcial ●	
			tornillos 45°		tornillos 45°	
			VGS Ø6 x 100	VGS Ø6 x 160	VGS Ø6 x 100	VGS Ø6 x 160
			[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
tornillos 90°	LBS Ø5 x 50	$R_{ax,k}$	**2,9**	**2,9**	2,9	2,9
		$R_{v,k}$	**37,3**	**62,8**	18,7	31,4
		$R_{up,k}$	**4,7**	**7,9**	4,7	7,9
		$R_{lat,k}$	**3,4**	**3,4**	2,8	2,8
	LBS Ø5 x 60	$R_{ax,k}$	**3,5**	**3,5**	3,5	3,5
		$R_{v,k}$	**37,3**	**62,8**	18,7	31,4
		$R_{up,k}$	**4,7**	**7,9**	4,7	7,9
		$R_{lat,k}$	**3,5**	**3,5**	2,9	2,9
	LBS Ø5 x 70	$R_{ax,k}$	**4,2**	**4,2**	4,2	4,2
		$R_{v,k}$	**37,3**	**62,8**	18,7	31,4
		$R_{up,k}$	**4,7**	**7,9**	4,7	7,9
		$R_{lat,k}$	**3,7**	**3,7**	3,0	3,0

NOTAS

(1) Las dimensiones mínimas de los elementos de madera varían al variar la dirección de la solicitación y deben controlarse cada vez. En la tabla se indican las dimensiones mínimas con el fin de ayudar al proyectista a la hora de elegir el conector. El dimensionamiento y el calculo de los elementos de madera deben efectuarse por separado.

(2) La fijación parcial debe realizarse según los esquemas de colocación que aparecen en la figura y de acuerdo con la ETA.

(3) En caso de solicitaciones F_v o F_{up} se requiere el uso de un tornillo inclinado adicional en la viga principal, que se debe introducir tras montar el conector.

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 en conformidad con las ETA de producto.
- 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 γ_M se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente.
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3.
- El dimensionamiento y el calculo de los elementos de madera deben efectuarse por separado.
- En el caso de solicitación combinada tiene que ser satisfecha la siguiente verificación:

$$\left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} + \frac{F_{v/up,d}}{R_{v/up,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{lat,d}}{R_{lat,d}}\right)^2 \leq 1$$

- Es posible la fijación total para aplicaciones sobre viga o parcial para aplicaciones sobre pilar. Lado viga secundaria, deberán introducirse siempre tornillos inclinados en los dos agujeros superiores y en los dos agujeros inferiores.
- La solicitación lateral F_{lat} se supone que actúa a una distancia e = H/2 del centro del conector. Para valores diferentes de e, es posible calcular los valores de resistencia de acuerdo con la ETA.
- Se supone que la viga principal no pueda girar. En caso de que el conector UV esté instalado en un solo lado de la viga, la viga principal debe ser comprobada para un momento de torsión debido a la excentricidad $M_v = F_d \cdot (B_H/2 \cdot 14\ mm)$. Esto también se aplica en el caso de conexión en ambos lados de la viga principal cuando la diferencia entre las solicitaciones aplicadas es > 20%.

WOODY

CONECTOR DE MADERA PARA PAREDES, FORJADOS Y CUBIERTAS

ORIGINALIDAD DE LA MADERA
Conector para el ensamblaje rápido y preciso de paredes prefabricadas, forjados o cubiertas de TIMBER FRAME o CLT. La cola de milano de 28 mm de profundidad permite obtener una tolerancia inalcanzable con sistemas de placa metálica.

GEOMETRÍA ESTÁNDAR
El fresado en el elemento de madera es fácil de implementar en el dibujo CAD/CAM y se realiza con fresas estándares para máquinas CNC (fresa cilíndrica o cola de milano de 15°). Los principales software CAD/CAM disponen de macros específicas para el dibujo automatizado.

SIN ERRORES
Los pre-agujeros en el elemento de madera permiten instalar el conector con precisión, sin tener que tomar medidas. La geometría simétrica de los conectores evita errores de colocación.

INSTALACIÓN
Los conectores se pueden instalar sobre cualquier superficie de madera. Si el conector se instala en la superficie lateral de la pared de entramado, es posible hacerlo directamente sobre el panel de OSB, fibra de yeso o madera multicapa.

VIDEO

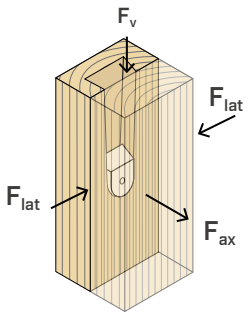
DESIGN REGISTERED

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

madera multicapa

SOLICITACIONES



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

NEW TIMBER CONNECTOR







CAMPOS DE APLICACIÓN

Ensamblaje de paredes, forjados o cubiertas con estructura de TIMBER FRAME o paneles de CLT o LVL. También es ideal para la colocación rápida y precisa de escaleras, fachadas u otros componentes no estructurales.

Campos de aplicación:
- TIMBER FRAME
- CLT, LVL
- componentes de madera maciza o madera laminada





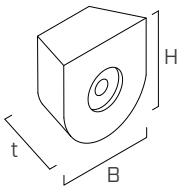
ESTRUCTURAS ESBELTAS

En la configuración con fresado abierto es posible instalarlo sobre componentes de madera (TIMBER FRAME o CLT) de 100 mm de espesor.

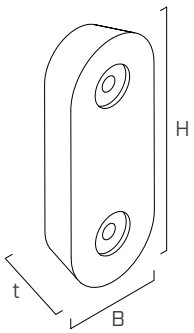
CLT

Ideal también para agilizar la colocación de paneles de CLT en paredes, forjados, cubiertas o escaleras. El conector WOODY165 se puede montar en posición horizontal para adaptarse a espesores reducidos.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES



1



2

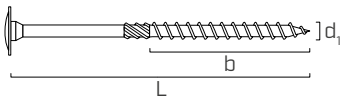
	CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	t [mm]	n_{screw} [unid.]	unid.
1	**WOODY65**	65	65	28	1	1
2	**WOODY165**	65	160	28	2	1

FIJACIONES

TBS – tornillo de cabeza ancha

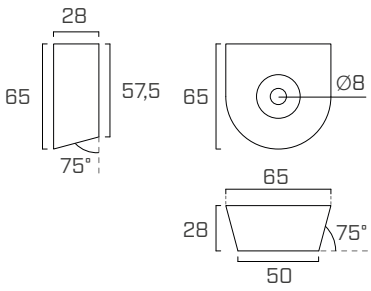
CÓDIGO	d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	TX	unid.
TBS880	8	80	52	40	50
TBS10100	10	100	52	50	50

Los conectores WOODY se pueden utilizar indistintamente con los tornillos indicados en la tabla.

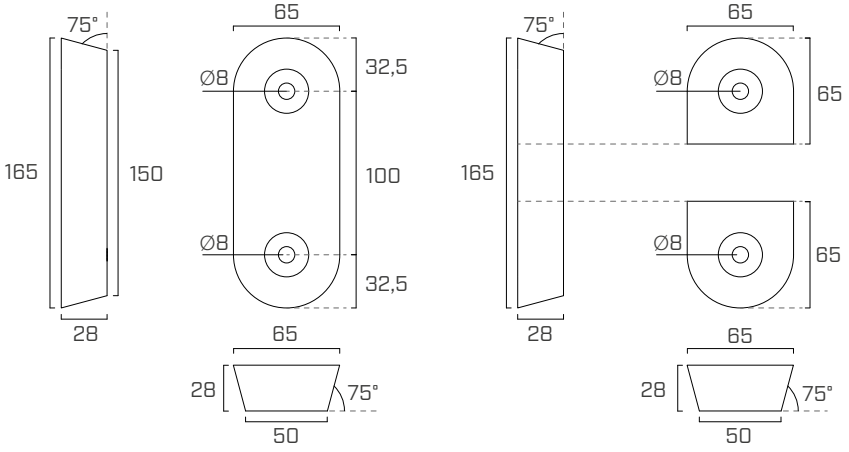


GEOMETRÍA

WOODY65

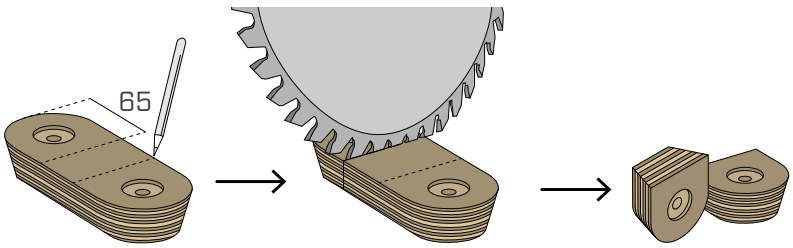


WOODY165



UN CORTE, DOS CONECTORES: DE WOODY165 A WOODY65

El conector WOODY165 se puede cortar para obtener dos WOODY65. Esto permite almacenar un único producto y, luego, elegir qué formato utilizar.



INSTALACIÓN

La geometría del fresado en el elemento a fijar se puede elegir en función de las necesidades. Se proporciona una geometría no vinculante, realizada mediante una fresa de cola de milano con una inclinación de 15° y una máquina de CNC de 3 ejes. En alternativa, es posible utilizar una fresa cilíndrica con máquinas de CNC de 5 ejes.
Es posible realizar un fresado abierto con instalación top-down o bien un fresado cerrado con instalación lateral-down.
Los principales software CAD/CAM disponen de macros automatizadas para ejecutar fresados y pre-agujeros para tornillos.

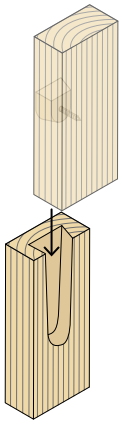
WOODY65



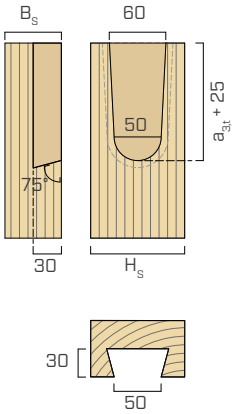
WOODY165



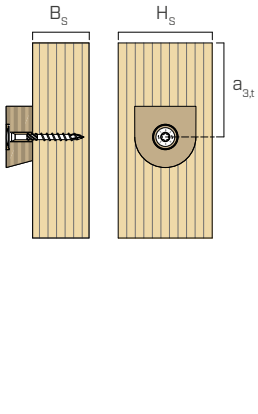
FRESADO ABIERTO



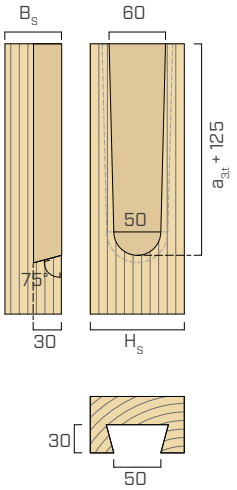
fresado



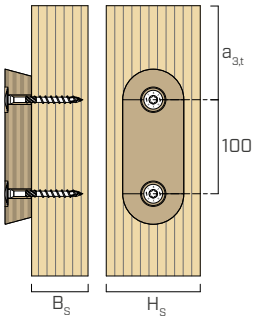
conector



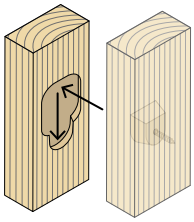
fresado



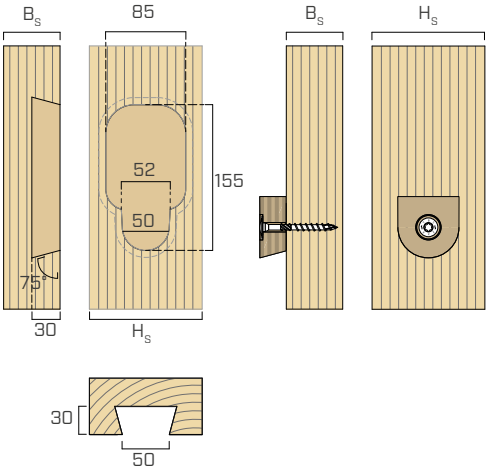
conector



FRESADO CERRADO

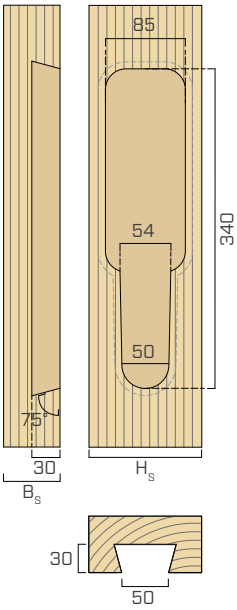


fresado

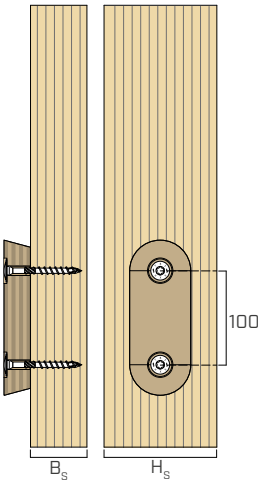


conector

fresado



conector



DISTANCIAS Y DIMENSIONES MÍNIMAS

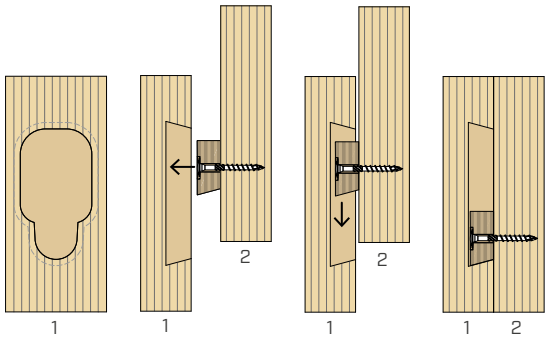
CÓDIGO	$a_{3,t}$	$B_{s,min}$	$H_{s,min}$	
			fresado abierto	fresado cerrado
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
WOODY65	100	60	100	120
WOODY165	100	60	100	120

OPCIONES DE FRESADO

El fresado en el elemento a fijar puede estar orientado de dos maneras en función de la secuencia de ensamblaje.

FRESADO DE TIPO

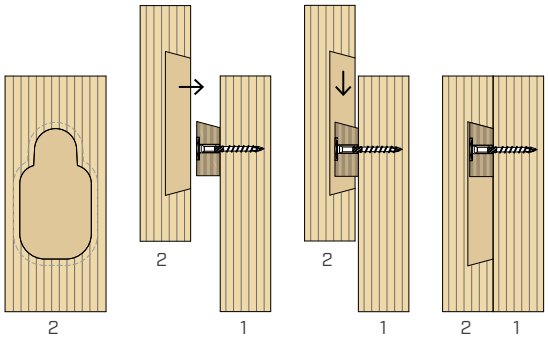
V



En el fresado de tipo "V" el alojamiento para el conector está abajo. La primera pared que se debe colocar (1) es la que tiene el fresado mientras que la pared con el conector (2) se instala posteriormente.

FRESADO DE TIPO

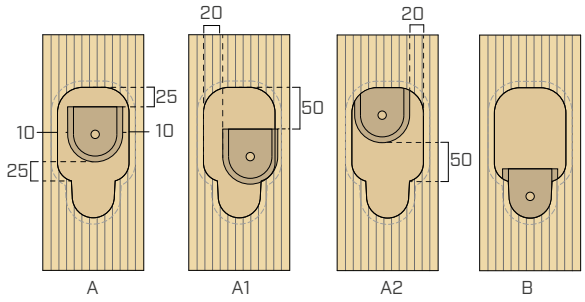
A

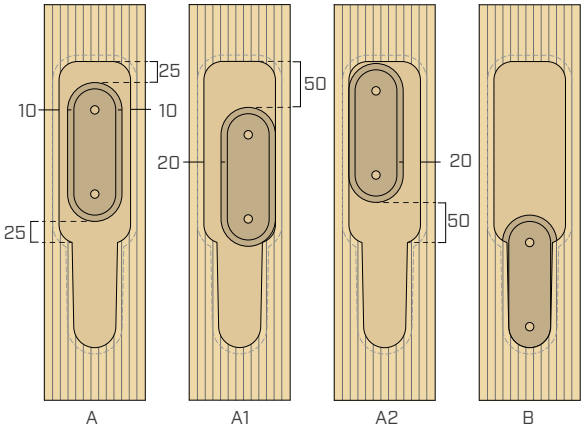


En el fresado de tipo "A" el alojamiento para el conector está arriba. La primera pared que se debe colocar (1) es la que tiene el conector mientras que la pared con el fresado (2) se instala posteriormente.

TOLERANCIAS

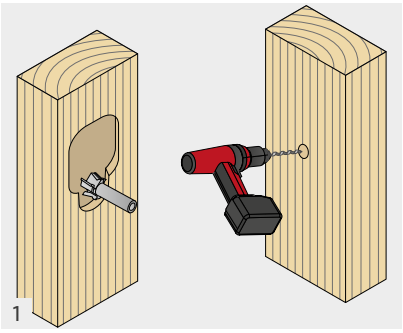
La geometría de los fresados propuesta aquí permite obtener una amplia tolerancia de instalación: **± 10 mm** en horizontal y **± 25 mm** en vertical.

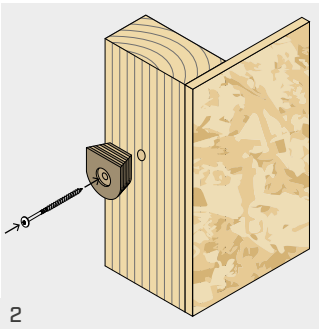


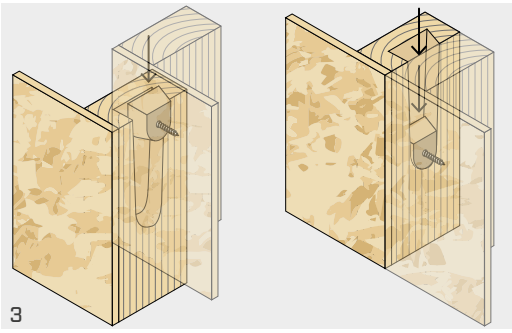


- A representa el conector insertado en la posición central del fresado
- A1 y A2 representan dos posiciones posibles durante la instalación, en las que las tolerancias se aprovechan completamente
- B es la posición final del conector

MONTAJE







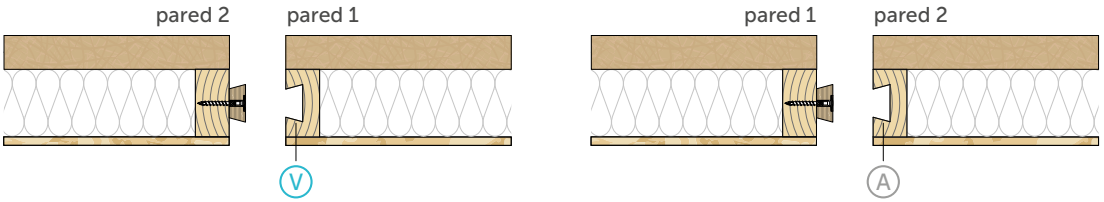
Fresar el elemento a fijar y realizar el pre-agujero con agujeros de Ø5 en el elemento en el que se instalará el conector. Los principales software CAD/CAM disponen de macros automatizadas para ejecutar fresados y pre-agujeros para tornillos. Ensamblar el conector instalándolo en correspondencia con los pre-agujeros, que actúan como elementos de seguimiento.

En la obra, solo hay que colocar las paredes prestando atención en insertar correctamente los conectores en los fresados. La forma de cola de milano guía las paredes a la posición correcta y permite cerrar el fresado.

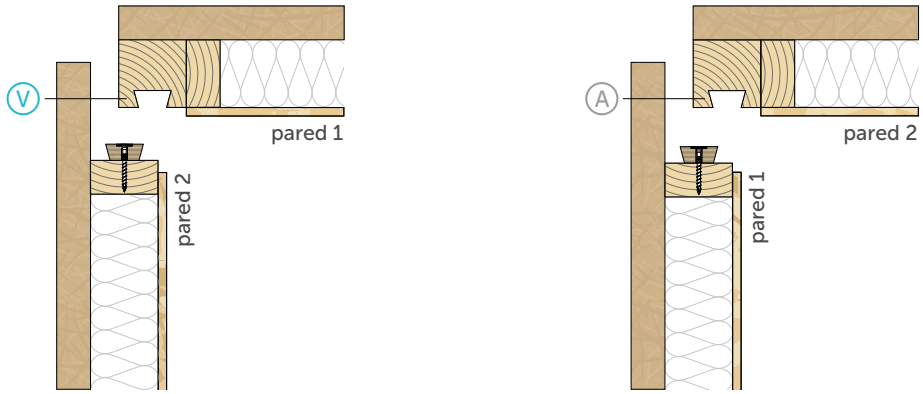
EJEMPLOS DE APLICACIÓN

A continuación, se proporcionan algunos ejemplos de aplicación para las geometrías más comunes. Todas las demás geometrías se pueden realizar aplicando los mismos principios, tanto para paredes de TIMBER FRAME como de CLT.
El tipo de fresado V o A determina la secuencia de colocación de las paredes. En las figuras, la pared 1 es la que se coloca primero, mientras que la pared 2 se coloca después.

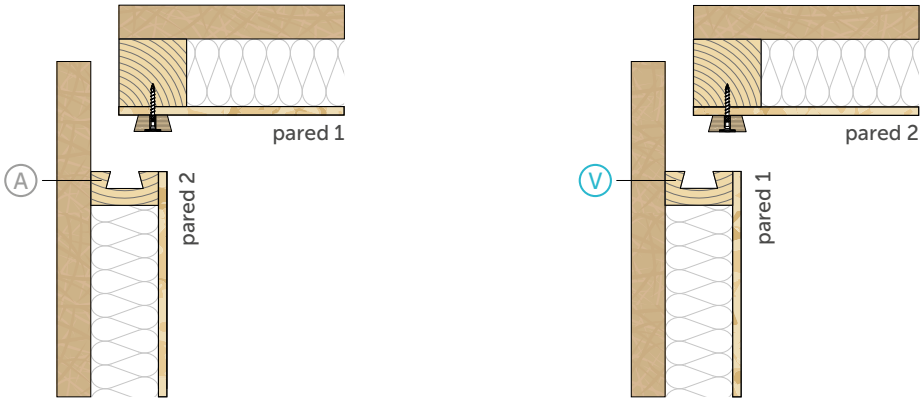
UNIÓN LINEAL



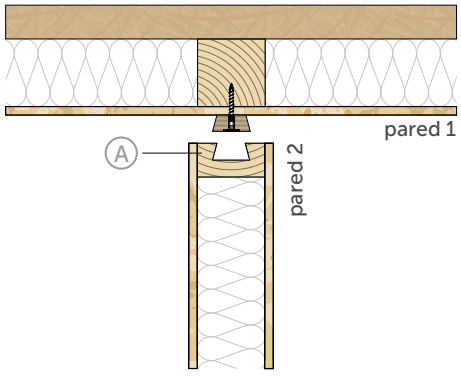
UNIÓN DE 90° - CONECTOR COLOCADO EN EL ESPESOR DE LA PARED



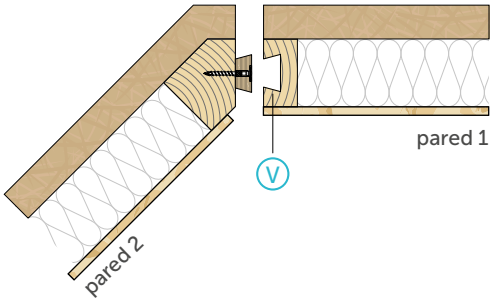
UNIÓN DE 90° - CONECTOR COLOCADO EN EL LADO DE LA PARED



UNIÓN EN "T"



UNIÓN INCLINADA



En el caso de conector colocado en el lado de la pared, no se necesitan elementos de relleno adicionales y el conector se puede colocar directamente en la superficie del panel de revestimiento (OSB, fibra de yeso o cartón yeso).

ALUMINI

SOPORTE OCULTO SIN AGUJEROS

VIDEO

MY PROJECT SOFTWARE

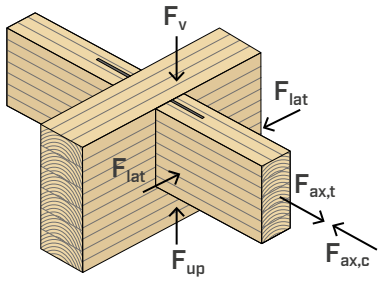
CE ETA-09/0361

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2 SC3

MATERIAL

alu 6060 aleación de aluminio EN AW-6060

SOLICITACIONES



ESTRUCTURAS ESBELTAS

La anchura limitada del soporte permite uniones de vigas secundarias con anchura reducida (a partir de 55 mm).

VERSIÓN LARGA

La versión larga de 2165 mm se puede cortar cada 30 mm para obtener soportes del tamaño deseado. Los pasadores autoperforantes SBD permiten la máxima libertad de fijación.

UNIONES INCLINADAS

Resistencias certificadas y calculadas en todas las direcciones: verticales, horizontales y axiales. Se puede utilizar en uniones inclinadas.

VÍDEO

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





CAMPOS DE APLICACIÓN

Unión oculta para vigas en configuración madera-madera o madera-hormigón, indicada para pequeñas estructuras, cenadores y mobiliario. Uso también en exteriores en ambientes no agresivos.

Campos de aplicación:

- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL



MONTAJE RÁPIDO

La fijación, simple y rápida, se realiza con tornillos HBS PLATE EVO en la viga principal y con pasadores autoperforantes o lisos en la viga secundaria.

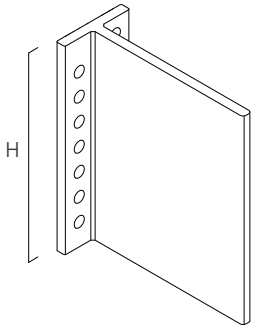
INVISIBLE

La unión oculta garantiza una estética satisfactoria y permite cumplir con los requisitos de resistencia al fuego. También se puede utilizar en exteriores si queda bien cubierta por la madera.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

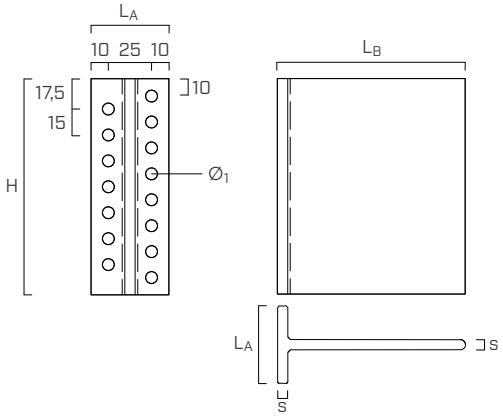
ALUMINI

CÓDIGO	tipo	H [mm]	unid.
ALUMINI65	sin agujeros	65	25
ALUMINI95	sin agujeros	95	25
ALUMINI125	sin agujeros	125	25
ALUMINI155	sin agujeros	155	15
ALUMINI185	sin agujeros	185	15
ALUMINI215	sin agujeros	215	15
ALUMINI2165	sin agujeros	2165	1

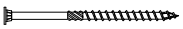
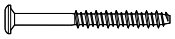
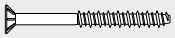
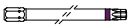


GEOMETRÍA

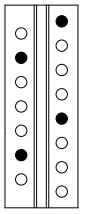
ALUMINI			
espesor	**s**	[mm]	6
ancho ala	**L_A**	[mm]	45
longitud cuerpo	**L_B**	[mm]	109,9
agujeros pequeños ala	**$Ø_1$**	[mm]	7,0

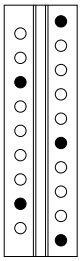


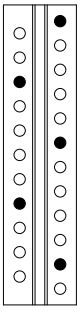
PRODUCTOS ADICIONALES - FIJACIONES

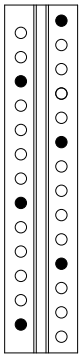
tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
HBS PLATE EVO	tornillo C4 EVO con cabeza troncocónica		5		573
SBD	pasador autoperforante		7,5		154
SKP	anclaje atornillable cabeza abombada		6		528
SKS	anclaje atornillable cabeza avellanada		6		528
BITS	punta larga		-	-	-

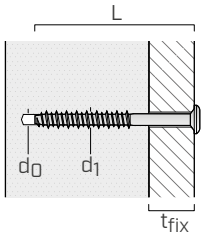
ESQUEMAS DE FIJACIÓN EN HORMIGÓN


ALUMINI125


ALUMINI155


ALUMINI185

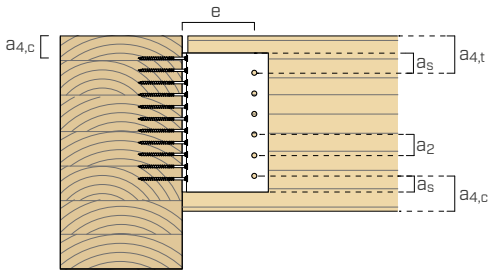

ALUMINI215



anclaje	d_1 [mm]	L [mm]	d_0 [mm]	t_{fix} [mm]	TX
SKP680	6,0	80	5	30	TX 30
SKS660	6,0	60	5	10	TX 30

INSTALACIÓN

DISTANCIAS MÍNIMAS



viga secundaria-madera				pasador autoperforante SBD Ø7,5	pasador liso STA Ø8
pasador-pasador	a_2	[mm]	≥ 3·d	≥ 23	≥ 24
pasador-extradós viga	$a_{4,t}$	[mm]	≥ 4·d	≥ 30	≥ 32
pasador-intradós viga	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 3·d	≥ 23	≥ 24
pasador-borde soporte	a_s	[mm]	≥ 1,2·d_0 (1)	≥ 10	≥ 12
pasador-viga principal	e	[mm]		86	86

(1) Diámetro agujero.

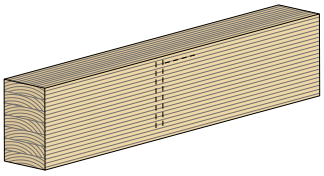
viga principal-madera				tornillos HBS PLATE EVO Ø5
primer conector-extradós viga	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 5·d	≥ 25

Las separaciones y las distancias mínimas se refieren a elementos de madera con masa volúmica $\rho_k \leq 420$ kg/m^3, tornillos insertados sin pre-agujero y solicitación F_v.

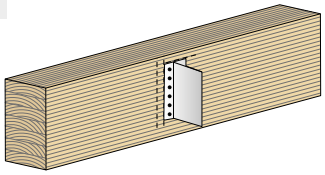
MONTAJE

VIDEO

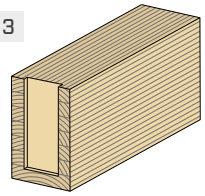
1



2

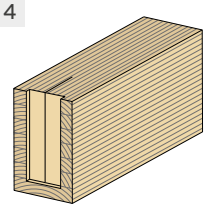


3

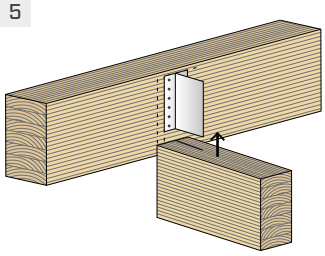


INSTALACIÓN "BOTTOM-UP"

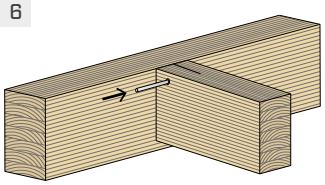
4



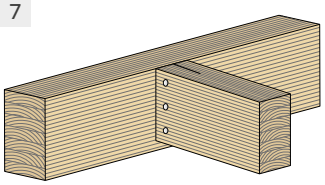
5



6

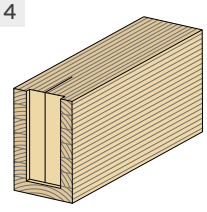


7

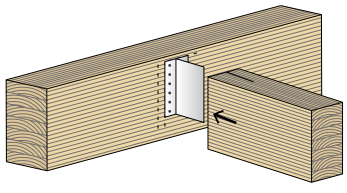


INSTALACIÓN "AXIAL"

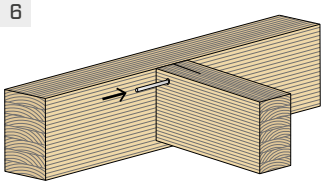
4



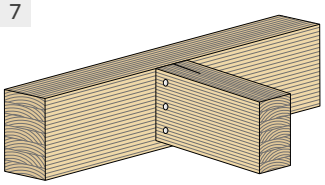
5



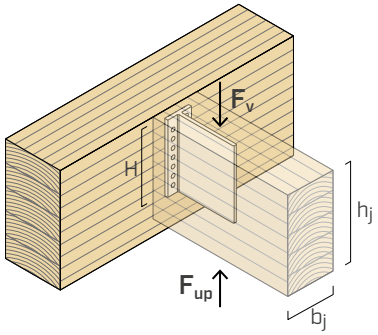
6



7



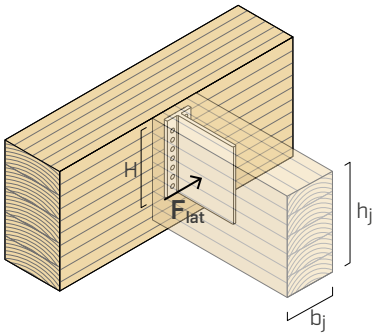
VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_v | F_{up}

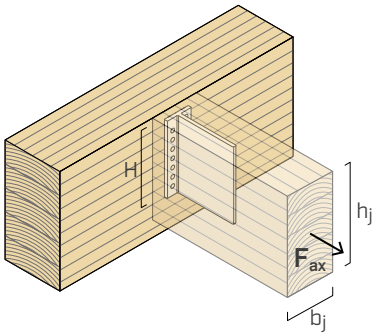


ALUMINI con pasadores autoperforantes SBD y pasadores STA

	VIGA SECUNDARIA		VIGA PRINCIPAL	
ALUMINI **H[1]** [mm]	**b_j x h_j** [mm]	**pasadores SBD / pasadores STA[2]** **SBD Ø7,5 x 55 / STA Ø8 x 60** [unid.]	**HBS PLATE EVO** **Ø5 x 60** [unid.]	**$R_{v,k}$ - $R_{up,k}$** **GL24h** [kN]
65	60 x 90	2	7	**2,9**
95	60 x 120	3	11	**7,1**
125	60 x 150	4	15	**12,9**
155	60 x 180	5	19	**19,9**
185	60 x 210	6	23	**27,9**
215[3]	60 x 240	7	27	**35,0**

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_{lat} | F_{ax}





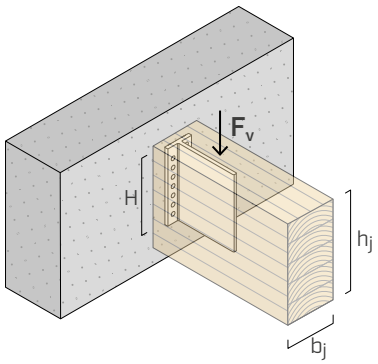
ALUMINI con pasadores autoperforantes SBD y pasadores STA

	VIGA SECUNDARIA		VIGA PRINCIPAL		
ALUMINI **H[1]** [mm]	**b_j x h_j** [mm]	**pasadores SBD / pasadores STA[2]** **SBD Ø7,5 x 55 / STA Ø8 x 60** [unid.]	**HBS PLATE EVO** **Ø5 x 60** [unid.]	**$R_{lat,k\ timber}$** **GL24h** [kN]	**$R_{lat,k\ alu}$** [kN]
65	60 x 90	2	7	**3,1**	**1,6**
95	60 x 120	3	11	**4,1**	**2,3**
125	60 x 150	4	15	**5,1**	**3,0**
155	60 x 180	5	19	**6,2**	**3,8**
185	60 x 210	6	23	**7,2**	**4,5**
215	60 x 240	7	27	**8,2**	**5,2**

ALUMINI con pasadores autoperforantes SBD

	VIGA SECUNDARIA		VIGA PRINCIPAL		
ALUMINI **H[1]** [mm]	**b_j x h_j** [mm]	**pasadores SBD[2]** **SBD Ø7,5 x 55** [unid.]	**HBS PLATE EVO** **Ø5 x 60** [unid.]	**$R_{ax,k\ timber}$** **GL24h** [kN]	**$R_{ax,k\ alu}$** [kN]
65	60 x 90	2	7	**15,5**	**15,6**
95	60 x 120	3	11	**24,3**	**22,8**
125	60 x 150	4	15	**33,2**	**30,0**
155	60 x 180	5	19	**42,0**	**37,2**
185	60 x 210	6	23	**50,8**	**44,4**
215	60 x 240	7	27	**59,7**	**51,6**

VALORES ESTÁTICOS ACONSEJADOS | MADERA-HORMIGÓN | F_v



ALUMINI con pasadores autoperforantes SBD y pasadores STA

	VIGA SECUNDARIA					VIGA PRINCIPAL HORMIGÓN NO FISURADO	
ALUMINI		**pasadores SBD(2)**		**pasadores STA(2)**		**anclaje SKP680 / SKS660**	
H(1)	**b_j x h_j**	**Ø7,5 x 55**	**$R_{v,k}$**	**Ø8 x 60**	**$R_{v,k}$**	**Ø6 x 80 / Ø6 x 60**	**$R_{v,d\ concrete}$**
[mm]	[mm]	[unid.]	[kN]	[unid.]	[kN]	[unid.]	[kN]
125	60 x 150	3	**15,6**	3	**15,0**	4	**6,0**
155	60 x 180	3	**15,6**	3	**15,0**	5	**7,3**
185	60 x 210	4	**20,8**	4	**20,0**	5	**9,1**
215	60 x 240	5	**26,1**	5	**25,0**	6	**11,5**

NOTAS

(1) El soporte de altura H está disponible precortado (códigos en la pág. 74) o se puede obtener a partir de la barra ALUMINI2165.

(2) Pasadores autoperforantes SBD Ø7,5: $M_{y,k}$ = 42000 Nmm. Pasadores lisos STA Ø8 $M_{y,k}$ = 24100 Nmm.

(3) Soporte ALUMINI215 con 7 pasadores SBD Ø7,5 x 55 $R_{v,k} = R_{up,k}$ = 36,5 kN.

PRINCIPIOS GENERALES

- 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.rothoblaas.es).
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera de ρ_k = 385 kg/m^3 y hormigón C20/25 con armadura rala en ausencia de distancias desde el borde.
- Los coeficientes k_{mod} y γ_M se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte.
- En el caso de solicitación combinada tiene que ser satisfecha la siguiente verificación:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{lat,d}}{R_{lat,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{up,d}}{R_{up,d}}\right)^2 \leq 1$$

  $F_{v,d}$ y $F_{up,d}$ son fuerzas que actúan en direcciones opuestas. Por lo tanto, solo una de las fuerzas $F_{v,d}$ y $F_{up,d}$ puede actuar junto a las fuerzas $F_{ax,d}$ o $F_{lat,d}$.
- Los valores proporcionados se calculan con un fresado en la madera de 8 mm de espesor.
- Para configuraciones en las que solo se indica la resistencia lado madera, se puede suponer una resistencia de reserva en el lado aluminio.

VALORES ESTÁTICOS | F_v | F_{up}

MADERA-MADERA

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-09/0361.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{v,d} = \frac{R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

$$R_{up,d} = \frac{R_{up,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- En algunos casos, la resistencia al corte $R_{v,k}$-$R_{up,k}$ de la conexión es especialmente alta y puede superar la resistencia al corte de la viga secundaria. Por lo tanto, se aconseja prestar especial atención a la verificación al corte de la sección reducida del elemento de madera en correspondencia con el soporte.

VALORES ESTÁTICOS | F_{lat} | F_{ax}

MADERA-MADERA

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-09/0361.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{lat,d} = min \begin{cases} \frac{R_{lat,k\ alu}}{\gamma_{M2}} \\ \frac{R_{lat,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \end{cases}$$

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k\ alu}}{\gamma_{M2}} \\ \frac{R_{ax,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \end{cases}$$

con γ_{M2} coeficiente parcial del material de aluminio.

VALORES ESTÁTICOS | F_v

MADERA-HORMIGÓN

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-09/0361. Los valores de resistencia de los anclajes para hormigón son valores de proyecto determinados a partir de datos de laboratorio de acuerdo con las correspondientes Evaluaciones Técnicas Europeas.
- Los valores de resistencia de proyecto se obtienen a partir de los valores de las tablas de la siguiente manera:

$$R_{v,d} = min \begin{cases} \frac{R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{v,d\ concrete} \end{cases}$$

- Según la disposición de las fijaciones en el hormigón, se aconseja prestar especial atención durante la instalación.

ALUMIDI

SOPORTE OCULTO CON Y SIN AGUJEROS

VIDEO

MY PROJECT SOFTWARE

DESIGN REGISTERED

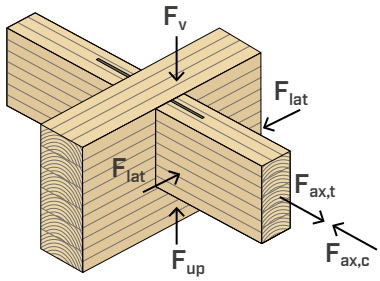
CE ETA-09/0361

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2 SC3

MATERIAL

alu 6005A aleación de aluminio EN AW-6005A

SOLICITACIONES



FORJADOS Y CUBIERTAS

Adecuado para forjados y cubiertas de medianas dimensiones. También se puede utilizar con vigas inclinadas, gracias a las resistencias certificadas, calculadas en todas las direcciones.

NUEVA VERSIÓN LARGA

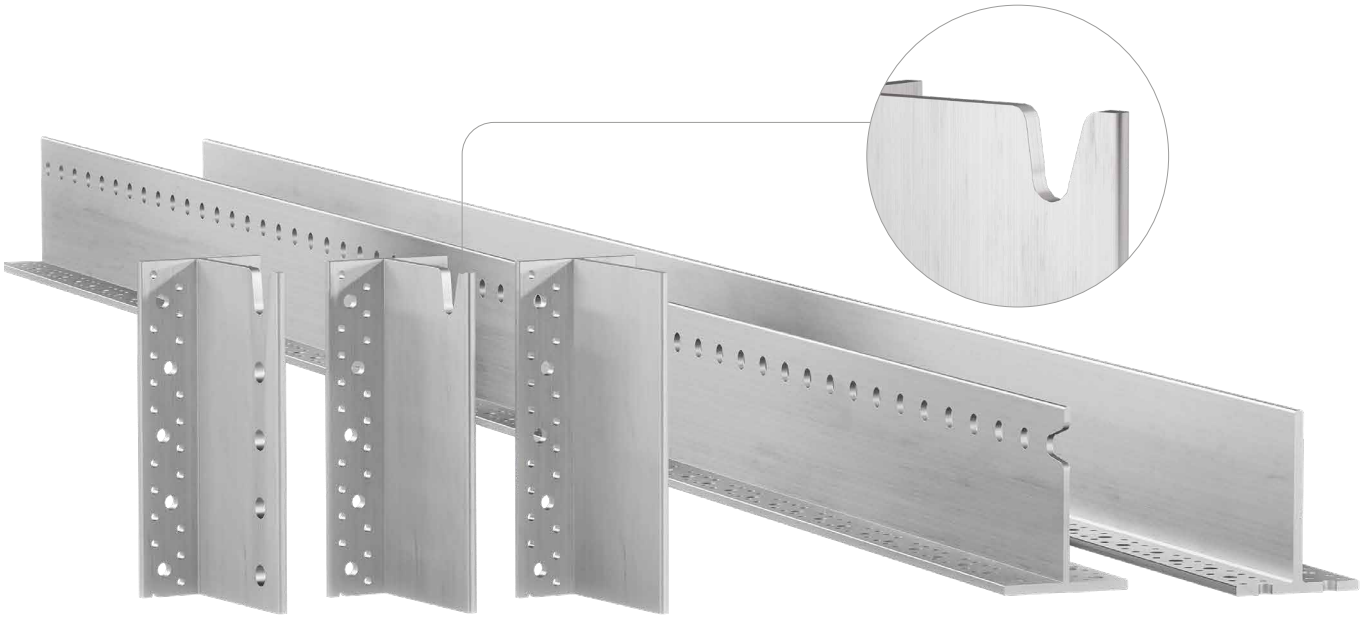
La versión larga de 2200 mm ahora también está disponible con agujeros. La posibilidad de cortarla cada 40 mm permite obtener soportes del tamaño deseado.

MADERA, HORMIGÓN Y ACERO

Distancias entre agujeros optimizadas para uniones en madera (clavos o tornillos), hormigón armado (anclajes químicos) y acero (pernos).

VÍDEO

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





CAMPOS DE APLICACIÓN

Unión oculta para vigas en configuración madera-madera o madera-hormigón, indicada para cubierta, forjados y construcciones viga y pilar de dimensiones medias. Uso también en exteriores en ambientes no agresivos.

Campos de aplicación:

- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL



INVISIBLE

La unión oculta garantiza una estética satisfactoria y permite cumplir con los requisitos de resistencia al fuego. Un avellanado a la altura del primer agujero facilita la inserción desde arriba de la viga secundaria.

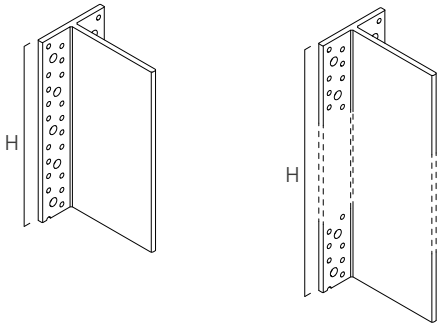
SUPERFICIES IRREGULARES

Para aplicaciones en hormigón y otras superficies irregulares, los pasadores autoperforantes permiten una mayor tolerancia en la fijación del elemento de madera.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

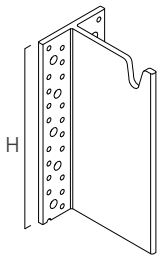
ALUMIDI SIN AGUJEROS

CÓDIGO	tipo	H [mm]	unid.
ALUMIDI80	sin agujeros	80	25
ALUMIDI120	sin agujeros	120	25
ALUMIDI160	sin agujeros	160	25
ALUMIDI200	sin agujeros	200	15
ALUMIDI240	sin agujeros	240	15
ALUMIDI2200	sin agujeros	2200	1



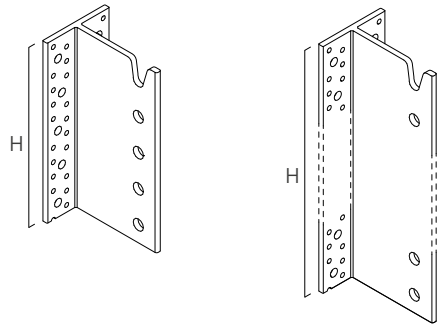
ALUMIDI SIN AGUJEROS CON AVELLANADO SUPERIOR

CÓDIGO	tipo	H [mm]	unid.
ALUMIDI280N	sin agujeros	280	15
ALUMIDI320N	sin agujeros	320	8
ALUMIDI360N	sin agujeros	360	8
ALUMIDI400N	sin agujeros	400	8
ALUMIDI440N	sin agujeros	440	8



ALUMIDI CON AGUJEROS

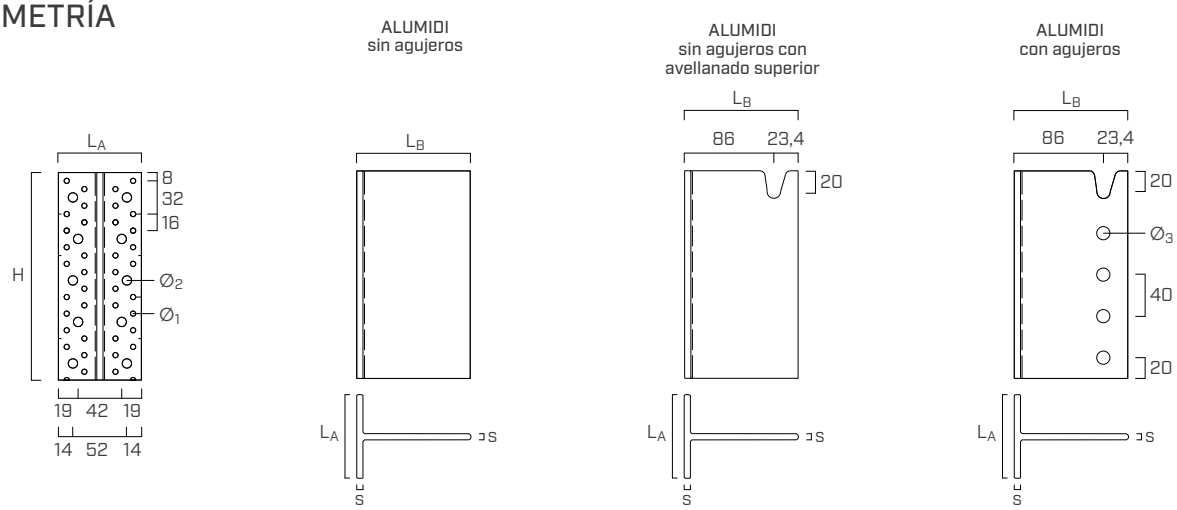
CÓDIGO	tipo	H [mm]	unid.
ALUMIDI120L	con agujeros	120	25
ALUMIDI160L	con agujeros	160	25
ALUMIDI200L	con agujeros	200	15
ALUMIDI240L	con agujeros	240	15
ALUMIDI280L	con agujeros	280	15
ALUMIDI320L	con agujeros	320	8
ALUMIDI360L	con agujeros	360	8
ALUMIDI2200L	con agujeros	2200	1



PRODUCTOS ADICIONALES - FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571
LBS EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda		5		571
LBS HARDWOOD	tornillo de cabeza redonda en maderas duras		5		572
LBS HARDWOOD EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda en maderas duras		5		572
SBD	pasador autoperforante		7,5		154
STA	pasador liso		12		162
STA A2 | AISI 304	pasador liso		12		162
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M8		545
EPO-FIX	anclaje químico epóxico		M8		557
INA	barra roscada clase acero 5.8 y 8.8		M8		562
JIG ALU STA	plantilla de perforación para ALUMIDI y ALUMAXI	-	-		-

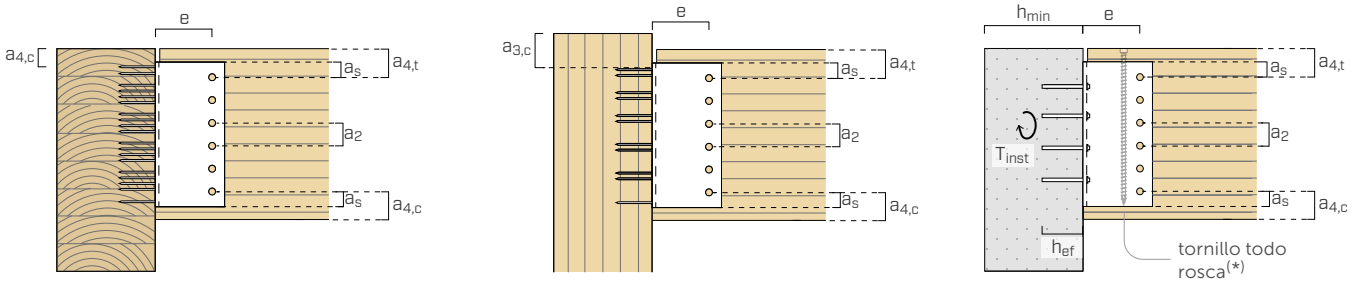
GEOMETRÍA



ALUMIDI			
espesor	**s**	[mm]	6
ancho ala	**L_A**	[mm]	80
longitud cuerpo	**L_B**	[mm]	109,4
agujeros pequeños ala	**$Ø_1$**	[mm]	5,0
agujeros grandes ala	**$Ø_2$**	[mm]	9,0
agujeros cuerpo (pasadores)	**$Ø_3$**	[mm]	13,0

INSTALACIÓN

DISTANCIAS MÍNIMAS



viga secundaria-madera				pasador autoperforante SBD Ø7,5	pasador liso STA Ø12
pasador-pasador	**a_2**	[mm]	≥ 3·d	≥ 23	≥ 36
pasador-extradós viga	**$a_{4,t}$**	[mm]	≥ 4·d	≥ 30	≥ 48
pasador-intradós viga	**$a_{4,c}$**	[mm]	≥ 3·d	≥ 23	≥ 36
pasador-borde soporte	**a_s**	[mm]	≥ 1,2·d_0 (1)	≥ 10	≥ 16
pasador-elemento principal	**e**	[mm]	-	86	86

(1) Diámetro agujero.

elemento principal-madera				clavo LBA Ø4	tornillo LBS Ø5
primer conector-extradós viga	**$a_{4,c}$**	[mm]	≥ 5·d	≥ 20	≥ 25
primer conector-extremo del pilar	**$a_{3,c}$**	[mm]	≥ 10·d	≥ 40	≥ 50

Las separaciones y las distancias mínimas se refieren a elementos de madera con masa volúmica $\rho_k \leq 420$ kg/m^3, tornillos insertados sin pre-agujero y solicitación F_v.

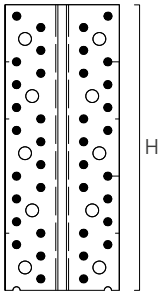
elemento principal-hormigón			anclaje químico VIN-FIX Ø8
espesor mínimo soporte	**h_{min}**	[mm]	h_{ef} + 30 ≥ 100
diámetro del agujero en el hormigón	**d_0**	[mm]	10
par de apriete	**T_{inst}**	[Nm]	10

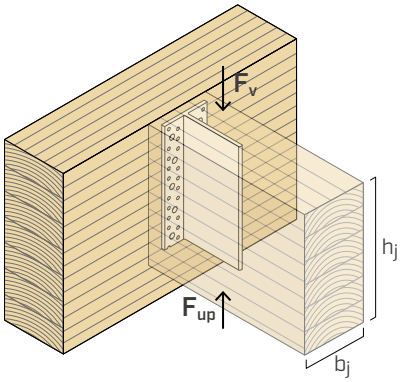
h_{ef} = profundidad efectiva de anclaje en el hormigón.

(*) Para configuraciones madera-hormigón con pasador liso STA, el uso de tornillos todo rosca VGZ de acuerdo con ETA-09/0361 evita el agrietamiento por tracción perpendicular a la fibra.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_v | F_{up}

FIJACIÓN TOTAL





ALUMIDI con pasadores autoperforantes SBD

	VIGA SECUNDARIA		VIGA PRINCIPAL			
ALUMIDI		**pasadores**	**fijación con clavos**		**fijación con tornillos**	
H[(1)]	**b_j x h_j**	**SBD Ø7,5[(2)]**	**LBA Ø4 x 60**	**$R_{v,k}$ - $R_{up,k}$**	**LBS Ø5 x 60**	**$R_{v,k}$ - $R_{up,k}$**
[mm]	[mm]	[unid. - Ø x L]	[unid.]	[kN]	[unid.]	[kN]
80	120 x 120	3 - Ø7,5 x 115	14	**9,1**	14	**12,4**
120	120 x 160	4 - Ø7,5 x 115	22	**18,2**	22	**24,6**
160	120 x 200	5 - Ø7,5 x 115	30	**29,0**	30	**36,6**
200	120 x 240	7 - Ø7,5 x 115	38	**42,0**	38	**54,8**
240	120 x 280	9 - Ø7,5 x 115	46	**56,3**	46	**70,5**
280	140 x 320	10 - Ø7,5 x 135	54	**72,5**	54	**87,0**
320	140 x 360	11 - Ø7,5 x 135	62	**84,9**	62	**105,1**
360	160 x 400	12 - Ø7,5 x 155	70	**105,1**	70	**124,7**
400	160 x 440	13 - Ø7,5 x 155	78	**118,1**	78	**139,2**
440	160 x 480	14 - Ø7,5 x 155	86	**128,7**	86	**151,0**

ALUMIDI con pasadores STA

	VIGA SECUNDARIA		VIGA PRINCIPAL			
ALUMIDI		**pasadores**	**fijación con clavos**		**fijación con tornillos**	
H[(1)]	**b_j x h_j**	**STA Ø12[(3)]**	**LBA Ø4 x 60**	**$R_{v,k}$ - $R_{up,k}$**	**LBS Ø5 x 60**	**$R_{v,k}$ - $R_{up,k}$**
[mm]	[mm]	[unid. - Ø x L]	[unid.]	[kN]	[unid.]	[kN]
120	120 x 160	3 - Ø12 x 120	22	**22,1**	22	**25,8**
160	120 x 200	4 - Ø12 x 120	30	**34,4**	30	**40,6**
200	120 x 240	5 - Ø12 x 120	38	**46,7**	38	**54,8**
240	120 x 280	6 - Ø12 x 120	46	**60,9**	46	**68,4**
280	140 x 320	7 - Ø12 x 140	54	**77,6**	54	**87,0**
320	140 x 360	8 - Ø12 x 140	62	**93,0**	62	**102,4**
360	160 x 400	9 - Ø12 x 160	70	**114,6**	70	**124,7**
400	160 x 440	10 - Ø12 x 160	78	**128,9**	78	**141,0**
440	160 x 480	11 - Ø12 x 160	86	**145,1**	86	**154,9**

NOTAS

(1) El soporte de altura H está disponible precortado en las versiones ALUMIDI sin agujeros, ALUMIDI con agujeros y ALUMIDI con avellanado (códigos en la pág. 80) o bien se puede obtener a partir de las barras ALUMIDI2200 o ALUMIDI2200L.

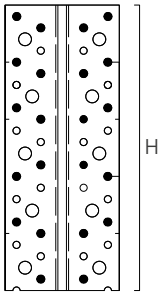
(2) Pasadores autoperforantes SBD Ø7,5: $M_{y,k}$ = 75000 Nmm.

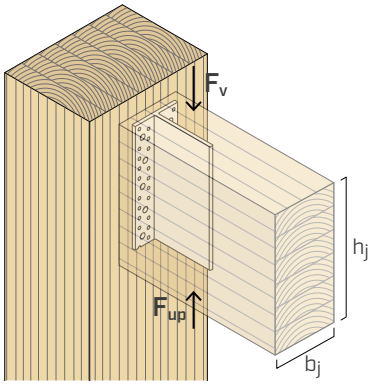
(3) Pasadores lisos STA Ø12 $M_{y,k}$ = 69100 Nmm.

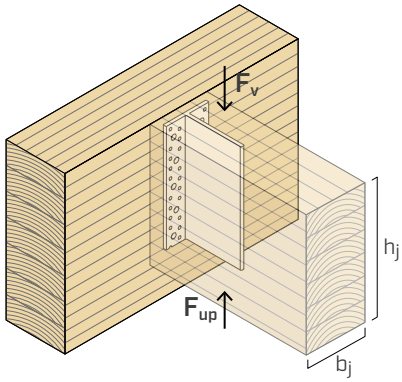
Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 87.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_v | F_{up}

FIJACIÓN PARCIAL[4]







ALUMIDI con pasadores autoperforantes SBD

	VIGA SECUNDARIA		ELEMENTO PRINCIPAL			
ALUMIDI		**pasadores**	**fijación con clavos**		**fijación con tornillos**	
H[1]	**b_j x h_j**	**SBD Ø7,5[2]**	**LBA Ø4 x 60**	**$R_{v,k}$ - $R_{up,k}$**	**LBS Ø5 x 60**	**$R_{v,k}$ - $R_{up,k}$**
[mm]	[mm]	[unid. - Ø x L]	[unid.]	[kN]	[unid.]	[kN]
80	120 x 120	3 - Ø7,5 x 115	10	**7,5**	10	**10,1**
120	120 x 160	4 - Ø7,5 x 115	14	**16,6**	14	**18,1**
160	120 x 200	5 - Ø7,5 x 115	18	**24,1**	18	**25,2**
200	120 x 240	6 - Ø7,5 x 115	22	**31,0**	22	**35,2**
240	120 x 280	7 - Ø7,5 x 115	26	**38,8**	26	**45,2**
280	140 x 320	8 - Ø7,5 x 135	30	**49,8**	30	**54,8**
320	140 x 360	9 - Ø7,5 x 135	34	**60,9**	34	**64,8**
360	160 x 400	10 - Ø7,5 x 155	38	**73,2**	38	**75,2**
400	160 x 440	11 - Ø7,5 x 155	42	**80,0**	42	**84,4**
440	160 x 480	12 - Ø7,5 x 155	46	**88,8**	46	**95,3**

ALUMIDI con pasadores STA

	VIGA SECUNDARIA		ELEMENTO PRINCIPAL			
ALUMIDI		**pasadores**	**fijación con clavos**		**fijación con tornillos**	
H[1]	**b_j x h_j**	**STA Ø12[3]**	**LBA Ø4 x 60**	**$R_{v,k}$ - $R_{up,k}$**	**LBS Ø5 x 60**	**$R_{v,k}$ - $R_{up,k}$**
[mm]	[mm]	[unid. - Ø x L]	[unid.]	[kN]	[unid.]	[kN]
120	120 x 160	3 - Ø12 x 120	14	**17,5**	14	**21,4**
160	120 x 200	4 - Ø12 x 120	18	**27,5**	18	**30,9**
200	120 x 240	5 - Ø12 x 120	22	**38,2**	22	**39,7**
240	120 x 280	6 - Ø12 x 120	26	**46,7**	26	**48,5**
280	140 x 320	7 - Ø12 x 140	30	**59,9**	30	**63,5**
320	140 x 360	8 - Ø12 x 140	34	**69,2**	34	**73,2**
360	160 x 400	9 - Ø12 x 160	38	**81,8**	38	**83,0**
400	160 x 440	10 - Ø12 x 160	42	**95,6**	42	**92,7**
440	160 x 480	11 - Ø12 x 160	46	**105,8**	46	**102,5**

NOTAS

[1] El soporte de altura H está disponible precortado en las versiones ALUMIDI sin agujeros, ALUMIDI con agujeros y ALUMIDI con avellanado (códigos en la pág. 80) o bien se puede obtener a partir de las barras ALUMIDI2200 o ALUMIDI2200L.

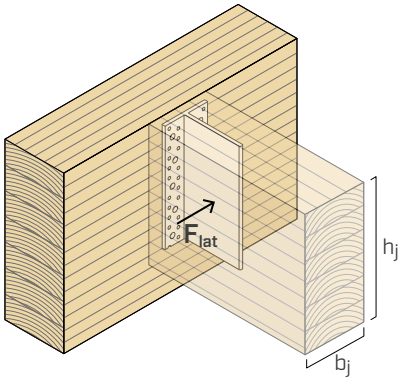
[2] Pasadores autoperforantes SBD Ø7,5: $M_{y,k}$ = 75000 Nmm.

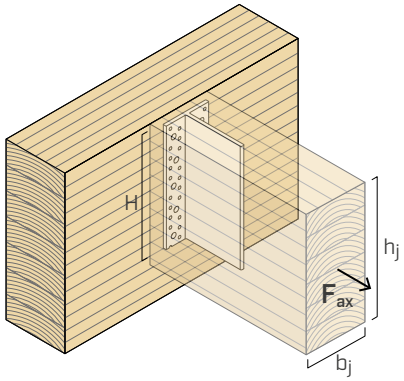
[3] Pasadores lisos STA Ø12 $M_{y,k}$ = 69100 Nmm.

[4] Se requiere la fijación parcial para uniones viga-pilar para respetar las distancias mínimas de las fijaciones; se puede aplicar también para uniones viga-viga. La fijación parcial se realiza fijando los conectores (clavos o tornillos) de forma alternada, como se ilustra en la imagen.

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 87.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_{lat} | F_{ax}





MADERA-MADERA | F_{lat}

ALUMIDI con pasadores autoperforantes SBD y pasadores STA

	VIGA SECUNDARIA[1]	VIGA PRINCIPAL[2]		
ALUMIDI		**clavos LBA / tornillos LBS**	$R_{lat,k\ timber}$	$R_{lat,k\ alu}$
H	b_j x h_j	**LBA Ø4 x 60 / LBS Ø5 x 60**	**GL24h**	
[mm]	[mm]	[unid.]	[kN]	[kN]
80	120 x 120	≥ 10	**9,0**	**3,6**
120	120 x 160	≥ 14	**12,0**	**5,4**
160	120 x 200	≥ 18	**15,0**	**7,2**
200	120 x 240	≥ 22	**18,0**	**9,1**
240	120 x 280	≥ 26	**21,0**	**10,9**
280	140 x 320	≥ 30	**28,1**	**12,7**
320	140 x 360	≥ 34	**31,6**	**14,5**
360	160 x 400	≥ 38	**40,1**	**16,3**
400	160 x 440	≥ 42	**44,1**	**18,1**
440	160 x 480	≥ 46	**48,1**	**19,9**

MADERA-MADERA | F_{ax}

ALUMIDI con pasadores autoperforantes SBD

	VIGA SECUNDARIA	VIGA PRINCIPAL				
ALUMIDI		**fijación con clavos**		**fijación con tornillos**		
H	b_j x h_j	**SBD Ø7,5**	**LBA Ø4 x 60**	$R_{ax,k\ timber}$	**LBS Ø5 x 60**	$R_{ax,k\ timber}$	$R_{ax,k\ alu}$
[mm]	[mm]	[unid. - Ø x L]	[unid.]	[kN]	[unid.]	[kN]	[kN]
80	120 x 120	3 - Ø7.5 x 115	14	**9,7**	14	**23,9**	**16,6**
120	120 x 160	4 - Ø7.5 x 115	22	**15,3**	22	**37,5**	**25,0**
160	120 x 200	5 - Ø7.5 x 115	30	**20,8**	30	**51,2**	**33,3**
200	120 x 240	7 - Ø7.5 x 115	38	**26,4**	38	**64,8**	**41,6**
240	120 x 280	9 - Ø7.5 x 115	46	**31,9**	46	**78,4**	**49,9**
280	140 x 320	10 - Ø7.5 x 135	54	**37,5**	54	**92,1**	**58,2**
320	140 x 360	11 - Ø7.5 x 135	62	**43,1**	62	**105,7**	**66,6**
360	160 x 400	12 - Ø7.5 x 155	70	**48,6**	70	**119,4**	**74,9**
400	160 x 440	13 - Ø7.5 x 155	78	**54,2**	78	**133,0**	**83,2**
440	160 x 480	14 - Ø7.5 x 155	86	**59,7**	86	**146,6**	**91,5**

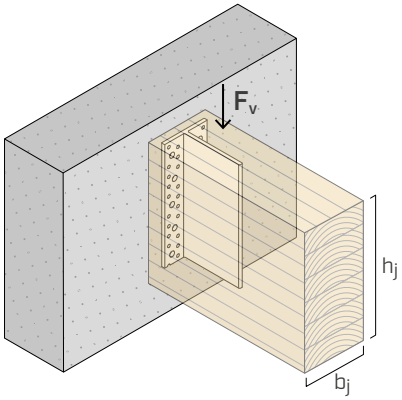
NOTAS

(1) Los valores de resistencia son válidos tanto para pasadores autoperforantes SBD Ø7,5 como para pasadores STA Ø12.

(2) Los valores de resistencia son válidos tanto para clavos LBA Ø4 como para tornillos LBS Ø5.

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 87.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F_v



ANCLAJE QUÍMICO

	VIGA SECUNDARIA MADERA					VIGA PRINCIPAL HORMIGÓN NO FISURADO	
ALUMIDI		**pasadores SBD[2]**		**pasadores STA[3]**		**anclaje VIN-FIX[4]**	
H[1] [mm]	**b_j x h_j** [mm]	**Ø7,5** [unid. - Ø x L]	**$R_{v,k}$** [kN]	**Ø12** [unid. - Ø x L]	**$R_{v,k}$** [kN]	**Ø8 x 110** [unid.]	**$R_{v,d\ concrete}$** [kN]
80	120 x 120	3 - Ø7,5 x 115	**29,2**	-	**-**	2	**9,1**
120	120 x 160	4 - Ø7,5 x 115	**39,0**	3 - Ø12 x 120	**35,5**	4	**15,7**
160	120 x 200	5 - Ø7,5 x 115	**48,7**	4 - Ø12 x 120	**47,3**	4	**22,7**
200	120 x 240	7 - Ø7,5 x 115	**68,2**	5 - Ø12 x 120	**59,1**	6	**31,4**
240	120 x 280	8 - Ø7,5 x 115	**87,7**	6 - Ø12 x 120	**70,9**	6	**38,5**
280	140 x 320	10 - Ø7,5 x 135	**103,4**	7 - Ø12 x 140	**91,0**	8	**49,7**
320	140 x 360	11 - Ø7,5 x 135	**113,8**	8 - Ø12 x 140	**104,0**	8	**57,1**
360	160 x 400	12 - Ø7,5 x 155	**133,1**	9 - Ø12 x 160	**128,4**	10	**69,4**
400	160 x 440	13 - Ø7,5 x 155	**144,2**	10 - Ø12 x 160	**142,7**	10	**77,3**
440	160 x 480	14 - Ø7,5 x 155	**155,3**	11 - Ø12 x 160	**157,0**	12	**89,3**

NOTAS

(1) El soporte de altura H está disponible precortado en las versiones ALUMIDI sin agujeros, ALUMIDI con agujeros y ALUMIDI con avellanado (códigos en la pág. 80) o bien se puede obtener a partir de las barras ALUMIDI2200 o ALUMIDI2200L.

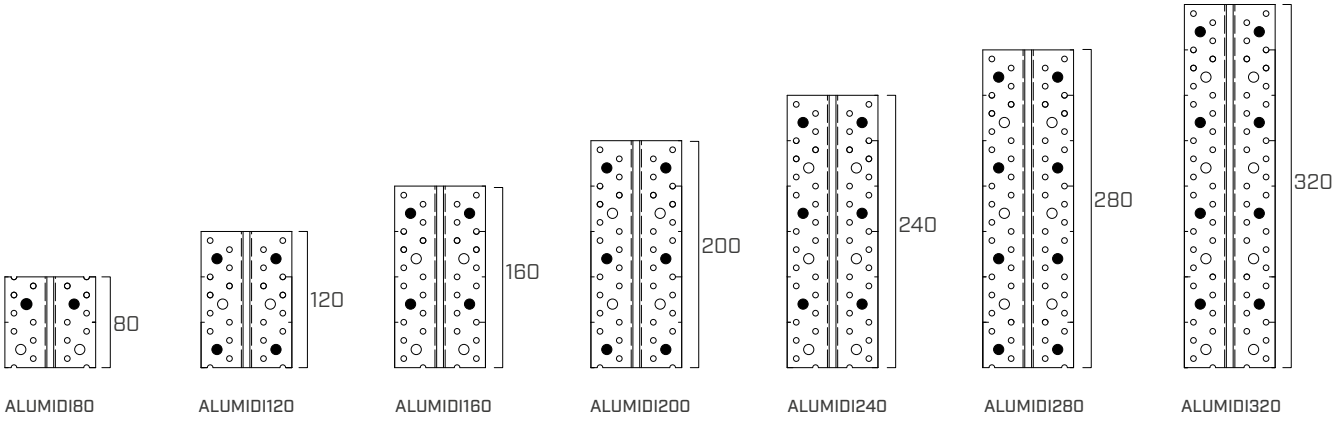
(2) Pasadores autoperforantes SBD Ø7,5: $M_{y,k}$ = 75000 Nmm.

(3) Pasadores lisos STA Ø12: $M_{y,k}$ = 69100 Nmm.

(4) Anclaje químico VIN-FIX de acuerdo con ETA-20/0363 con barras roscadas (tipo INA) de clase de acero mínima 5.8 con h = 93 mm. Instalar los anclajes de dos en dos empezando por arriba, fijándolos en filas alternas.

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 87.

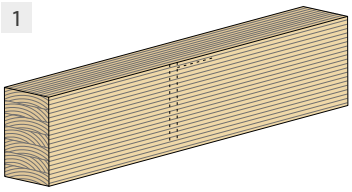
ESQUEMAS DE FIJACIÓN EN HORMIGÓN



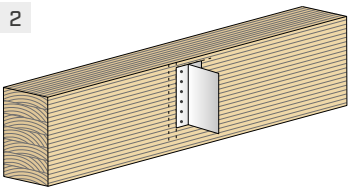
MONTAJE

VIDEO

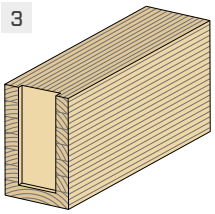
1



2

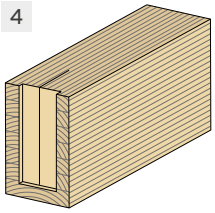


3

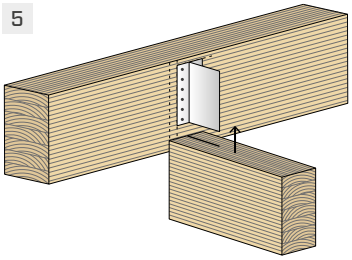


INSTALACIÓN "BOTTOM-UP" | ALUMIDI SIN AGUJEROS

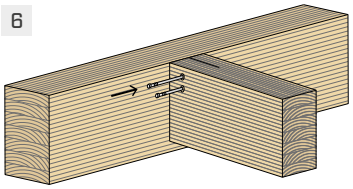
4



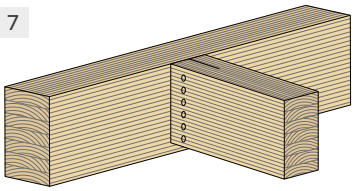
5



6

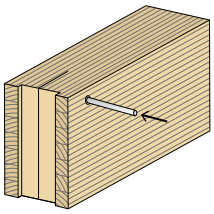


7

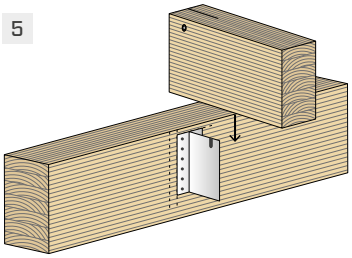


INSTALACIÓN "TOP-DOWN" | ALUMIDI SIN AGUJEROS CON AVELLANADO SUPERIOR

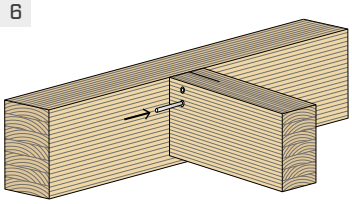
4



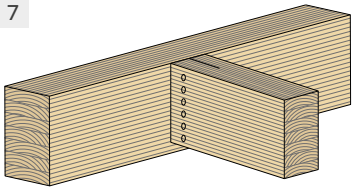
5



6

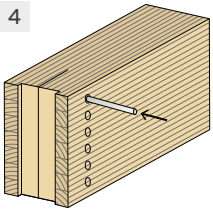


7

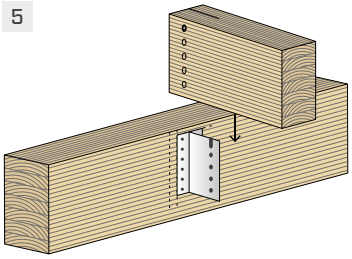


INSTALACIÓN "TOP-DOWN" | ALUMIDI CON AGUJEROS

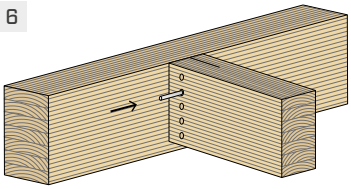
4



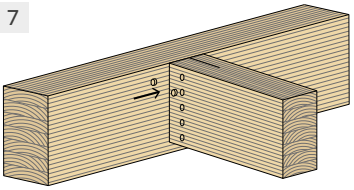
5



6

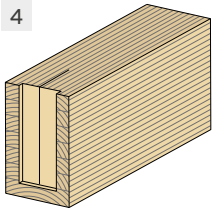


7

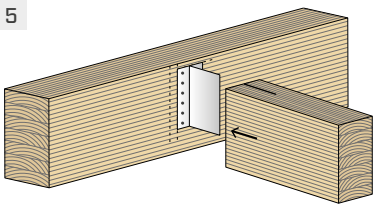


INSTALACIÓN "AXIAL" | ALUMIDI SIN AGUJEROS

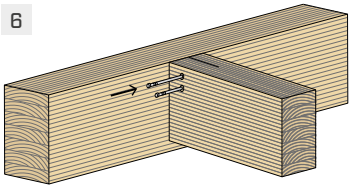
4



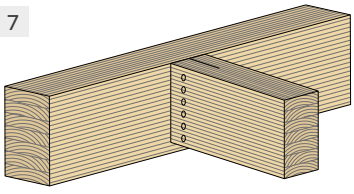
5



6

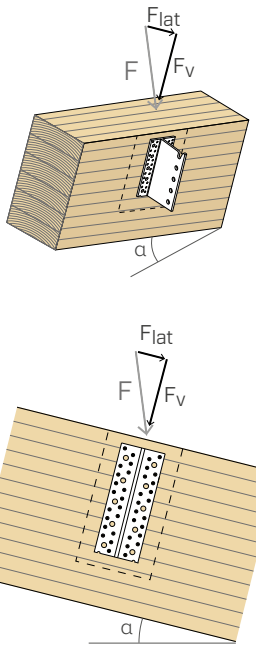


7

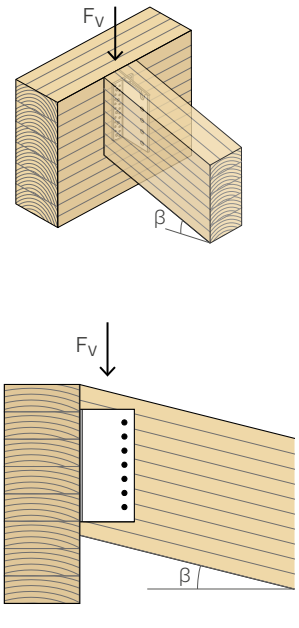


EJEMPLOS DE APLICACIÓN

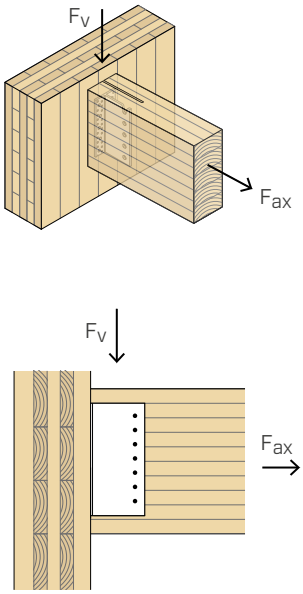
viga principal inclinada



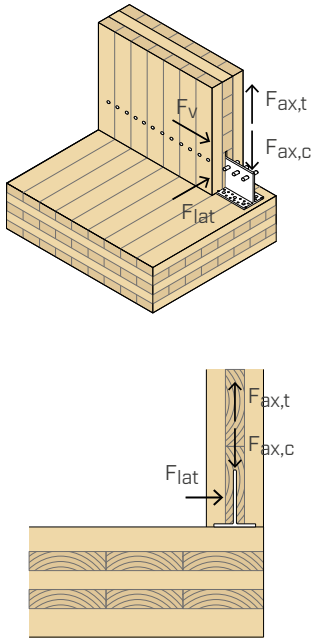
viga secundaria inclinada



fijación en pared de CLT



unión pared de CLT-forjado de CLT



PRINCIPIOS GENERALES

- 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.rothoblaas.es).
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera de ρ_k = 385 kg/m^3 y hormigón C25/30 con armadura rala en ausencia de distancias desde el borde.
- Los coeficientes k_{mod} y γ_M se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte.
- En el caso de solicitación combinada tiene que ser satisfecha la siguiente verificación:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{lat,d}}{R_{lat,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{up,d}}{R_{up,d}}\right)^2 \leq 1$$

  $F_{v,d}$ y $F_{up,d}$ son fuerzas que actúan en direcciones opuestas. Por lo tanto, solo una de las fuerzas $F_{v,d}$ y $F_{up,d}$ puede actuar junto a las fuerzas $F_{ax,d}$ o $F_{lat,d}$.
- Los valores proporcionados se calculan con un fresado en la madera de 8 mm de espesor.
- Para configuraciones en las que solo se indica la resistencia lado madera, se puede suponer una resistencia de reserva en el lado aluminio.

VALORES ESTÁTICOS | F_v | F_{up}

MADERA-MADERA

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1:2014 en conformidad con ETA-09/0361 y ETA-22/0002, y son evaluados según el método experimental Rothoblaas.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{v,d} = \frac{R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

$$R_{up,d} = \frac{R_{up,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- En algunos casos, la resistencia al corte $R_{v,k}$-$R_{up,k}$ de la conexión es especialmente alta y puede superar la resistencia al corte de la viga secundaria. Por lo tanto, se aconseja prestar especial atención a la verificación al corte de la sección reducida del elemento de madera en correspondencia con el soporte.

VALORES ESTÁTICOS | F_{lat} | F_{ax}

MADERA-MADERA

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1:2014 en conformidad con ETA-09/0361.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{lat,d} = min \begin{cases} \dfrac{R_{lat,k\ alu}}{\gamma_{M2}} \\ \dfrac{R_{lat,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \end{cases}$$

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \dfrac{R_{ax,k\ alu}}{\gamma_{M2}} \\ \dfrac{R_{ax,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \end{cases}$$

con γ_{M2} coeficiente parcial del material de aluminio.

VALORES ESTÁTICOS | F_v

MADERA-HORMIGÓN

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1:2014 en conformidad con ETA-09/0361 y ETA-20/0363.
- Los valores de resistencia de proyecto se obtienen a partir de los valores de las tablas de la siguiente manera:

$$R_{v,d} = min \begin{cases} \dfrac{R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{v,d\ concrete} \end{cases}$$

- Los valores de proyecto $R_{v,d\ concrete}$ respetan la normativa EN 1992:2018 con α_{sus} = 0,6.

PROPIEDAD INTELECTUAL

- Un modelo de ALUMIDI está protegido por el dibujo comunitario registrado RCD 008254353-0001.

ALUMAXI

SOPORTE OCULTO CON Y SIN AGUJEROS

VIDEO

MY PROJECT SOFTWARE

DESIGN REGISTERED

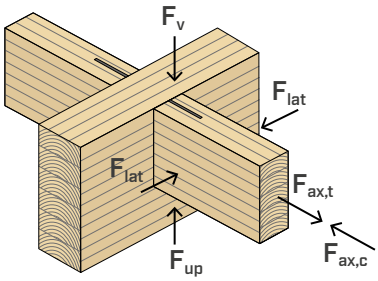
CE ETA-09/0361

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2 SC3

MATERIAL

alu 6082 aleación de aluminio EN AW-6082

SOLICITACIONES



CONSTRUCCIONES VIGA Y PILAR

Conexión estándar diseñada para garantizar óptimas resistencias en los sistemas viga y pilar. Utilizando los pasadores autoperforantes SBD se puede ajustar hasta 46 mm (± 23 mm) a lo largo del eje de la viga para adaptarse a las diferentes tolerancias de instalación.

NUEVA GEOMETRÍA

Forma optimizada gracias a la nueva aleación de aluminio EN AW-6082 de alta resistencia. Peso reducido y mayor facilidad de inserción de los pasadores autoperforantes SBD.

FIJACIÓN RÁPIDA

Resistencias certificadas y calculadas en todas las direcciones: verticales, horizontales y axiales. Fijación certificada también con tornillos LBS y pasadores autoperforantes SBD.

VÍDEO

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





CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones ocultas para vigas en configuración madera-madera, madera-hormigón o madera-acero, indicadas para cubiertas grandes, forjados y construcciones viga y pilar. Uso también en exteriores en ambientes no agresivos.

Campos de aplicación:

- madera laminada, softwood y hardwood
- LVL





RESISTENCIA AL FUEGO

La ligereza de la aleación acero-aluminio facilita el transporte y el desplazamiento en la obra y asegura unas excelentes resistencias. Oculta, permite cumplir con los requisitos de resistencia al fuego.

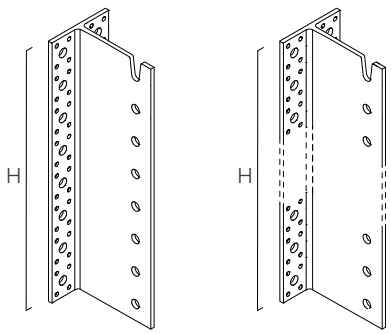
COLOCACIÓN UNO AL LADO DE OTRO

Para solicitaciones elevadas o en caso de vigas anchas, es posible colocar dos soportes uno al lado del otro, fijándolos con pasadores SBD largos.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

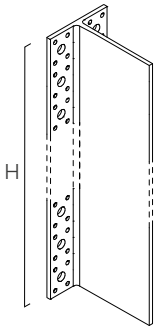
ALUMAXI CON AGUJEROS

CÓDIGO	tipo	H [mm]	unid.
ALUMAXI384L	con agujeros	384	1
ALUMAXI512L	con agujeros	512	1
ALUMAXI640L	con agujeros	640	1
ALUMAXI768L	con agujeros	768	1
ALUMAXI2176L	con agujeros	2176	1



ALUMAXI SIN AGUJEROS

CÓDIGO	tipo	H [mm]	unid.
ALUMAXI2176	sin agujeros	2176	1

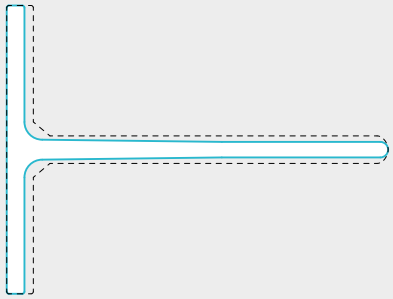


OPTIMIZACIÓN DE EFICIENCIA

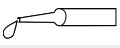
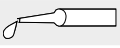
El nuevo soporte ALUMAXI ha sido diseñado utilizando una aleación de aluminio de mayor rendimiento. Esta elección ha permitido reducir el espesor del ala y del cuerpo y optimizar la forma del ala con un perfil cónico. Las características mecánicas se mantienen sin cambios a pesar de que el peso se ha reducido en un 17 %.

nueva geometría

geometría precedente

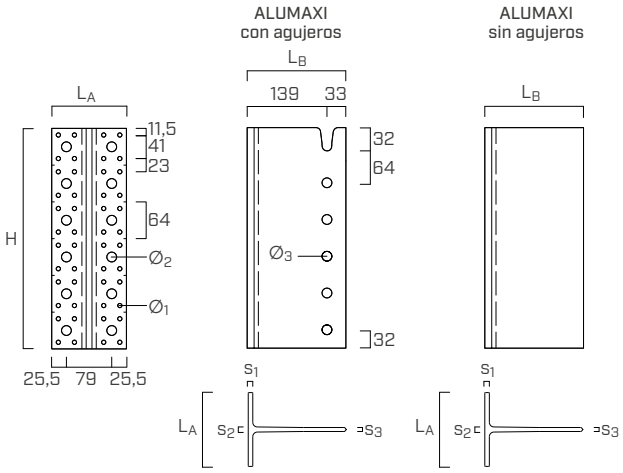


PRODUCTOS ADICIONALES - FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		6		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		7		571
LBS EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda		7		571
LBS HARDWOOD EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda en maderas duras		7		572
SBD	pasador autoperforante		7,5		154
STA	pasador liso		16		162
STA A2 | AISI 304	pasador liso		16		162
KOS	perno de cabeza hexagonal		M16		168
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M16		545
EPO-FIX	anclaje químico epóxico		M16		557
INA	barra roscada clase acero 5.8 y 8.8		M16		562
JIG ALU STA	plantilla de perforación para ALUMIDI y ALUMAXI	-	-		-

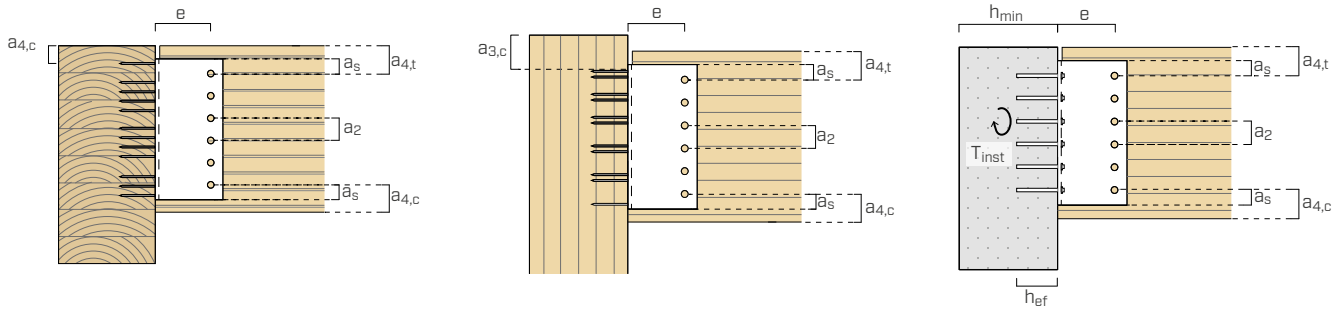
GEOMETRÍA

ALUMAXI			
espesor ala	s_1	[mm]	8
espesor del cuerpo (base)	s_2	[mm]	9
espesor del cuerpo (extremo)	s_3	[mm]	7
ancho ala	L_A	[mm]	130
longitud cuerpo	L_B	[mm]	172
agujeros pequeños ala	$Ø_1$	[mm]	7,5
agujeros grandes ala	$Ø_2$	[mm]	17,0
agujeros cuerpo (pasadores)	$Ø_3$	[mm]	17,0



INSTALACIÓN

DISTANCIAS MÍNIMAS



viga secundaria-madera				pasador autoperforante SBD Ø7,5	pasador liso STA Ø16
pasador-pasador	a_2	[mm]	≥ 3·d	≥ 23	≥ 48
pasador-extradós viga	$a_{4,t}$	[mm]	≥ 4·d	≥ 30	≥ 64
pasador-intradós viga	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 3·d	≥ 23	≥ 48
pasador-borde soporte	a_s	[mm]	≥ 1,2·d_0 (1)	≥ 10	≥ 21
pasador-pasador	a_1 (2)	[mm]	≥ 3·d	≥ 23 | ≥ 38	-
pasador-elemento principal	e	[mm]	-	88 ÷ 139	139

(1) Diámetro agujero.
(2) Separación entre pasadores dispuestos paralelamente a la dirección de la fibra, respectivamente para ángulo-fuerza fibra α = 90° (solicitación F_v) y α = 0° (solicitación F_{ax}).

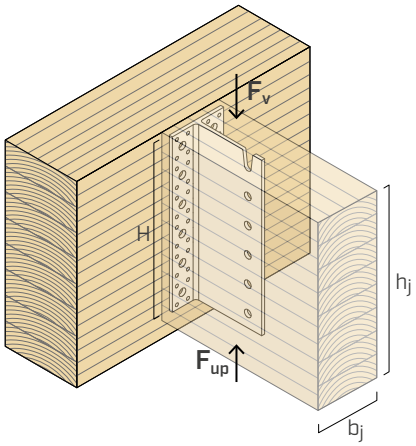
elemento principal-madera				clavo LBA Ø6	tornillo LBS Ø7
primer conector-extradós viga	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 5·d	≥ 30	≥ 35
primer conector-extremo del pilar	$a_{3,c}$	[mm]	≥ 10·d	≥ 60	≥ 70

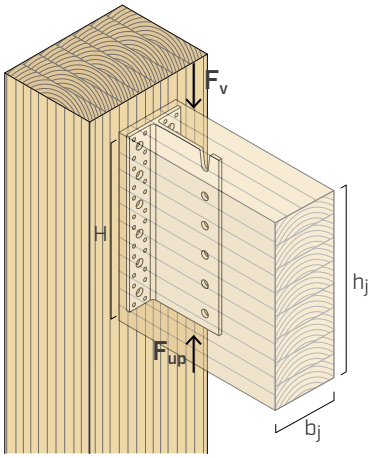
Las separaciones y las distancias mínimas se refieren a elementos de madera con masa volúmica $\rho_k \leq 420$ kg/m^3 y tornillos insertados sin pre-agujero.

elemento principal-hormigón			anclaje químico VIN-FIX Ø16
espesor mínimo soporte	h_{min}	[mm]	h_{ef} + 30 ≥ 100
diámetro del agujero en el hormigón	d_0	[mm]	18
par de apriete	T_{inst}	[Nm]	80

h_{ef} = profundidad efectiva de anclaje en el hormigón.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_v | F_{up}





ALUMAXI con pasadores autoperforantes SBD

	VIGA SECUNDARIA		ELEMENTO PRINCIPAL	
ALUMAXI **H[1]** [mm]	**b_j x h_j** [mm]	**pasadores SBD Ø7,5[2]** [unid. - Ø x L]	**clavos LBA / tornillos LBS LBA Ø6 x 80 / LBS Ø7 x 80** [unid.]	**$R_{v,k}$ - $R_{up,k}$[3]** [kN]
384	160 x 432	12 - Ø7,5 x 155	48	**134,5**
448	160 x 496	14 - Ø7,5 x 155	56	**156,9**
512	160 x 560	16 - Ø7,5 x 155	64	**179,4**
576	160 x 624	18 - Ø7,5 x 155	72	**201,8**
640	200 x 688	20 - Ø7,5 x 195	80	**259,8**
704	200 x 752	22 - Ø7,5 x 195	88	**285,8**
768	200 x 816	24 - Ø7,5 x 195	96	**311,8**
832	200 x 880	26 - Ø7,5 x 195	104	**337,7**
896	200 x 944	28 - Ø7,5 x 195	112	**363,7**
960	200 x 1008	30 - Ø7,5 x 195	120	**389,7**

ALUMAXI con pasadores STA

	VIGA SECUNDARIA		ELEMENTO PRINCIPAL	
ALUMAXI **H[1]** [mm]	**b_j x h_j** [mm]	**pasadores STA Ø16[4]** [unid. - Ø x L]	**clavos LBA / tornillos LBS LBA Ø6 x 80 / LBS Ø7 x 80** [unid.]	**$R_{v,k}$ - $R_{up,k}$[3]** [kN]
384	160 x 432	6 - STA Ø16 x 160	48	**131,1**
448	160 x 496	7 - STA Ø16 x 160	56	**153,0**
512	160 x 560	8 - STA Ø16 x 160	64	**174,8**
576	160 x 624	9 - STA Ø16 x 160	72	**196,7**
640	200 x 688	10 - STA Ø16 x 200	80	**247,6**
704	200 x 752	11 - STA Ø16 x 200	88	**272,4**
768	200 x 816	12 - STA Ø16 x 200	96	**297,1**
832	200 x 880	13 - STA Ø16 x 200	104	**321,9**
896	200 x 944	14 - STA Ø16 x 200	112	**346,6**
960	200 x 1008	15 - STA Ø16 x 200	120	**371,4**

NOTAS

(1) El soporte de altura H está disponible precortado en las versiones ALUMAXI con agujeros (códigos en la pág. 90) o se puede obtener a partir de las barras ALUMAXI2176 o ALUMAXI2176L.

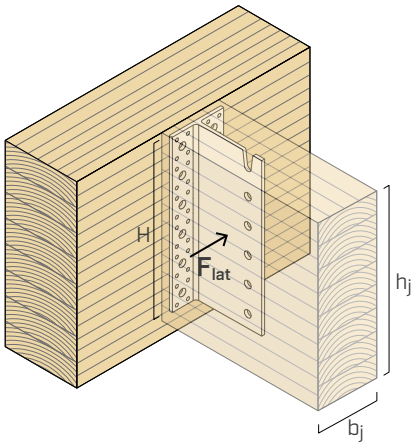
(2) Pasadores autoperforantes SBD Ø7,5: $M_{y,k}$ = 75000 Nmm.

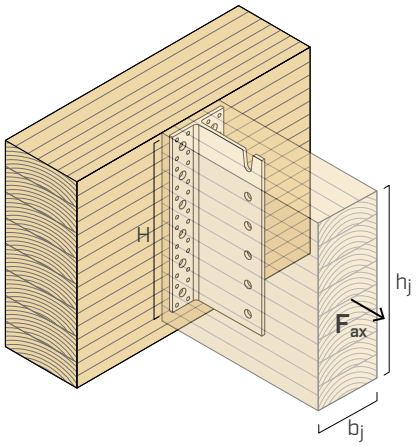
(3) Los valores estáticos indicados en la tabla son válidos para la fijación a la viga principal y al pilar. Los tornillos del pilar se pueden introducir sin pre-agujero.

(4) Pasadores lisos STA Ø12: $M_{y,k}$ = 191000 Nmm.

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 95.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_{lat} | F_{ax}





MADERA-MADERA | F_{lat}

ALUMAXI con pasadores autoperforantes SBD y pasadores STA

	VIGA SECUNDARIA[1]	VIGA PRINCIPAL [2]		
ALUMAXI **H** [mm]	**b_j x h_j** [mm]	**clavos LBA / tornillos LBS** **LBA Ø6 x 80 / LBS Ø7 x 80** [unid.]	**$R_{lat,k\ timber}$** **GL24h** [kN]	**$R_{lat,k\ alu}$** [kN]
384	160 x 432	≥ 24	**34,3**	**31,2**
448	160 x 496	≥ 28	**39,4**	**36,4**
512	160 x 560	≥ 32	**44,4**	**41,6**
576	160 x 624	≥ 36	**49,5**	**46,8**
640	200 x 688	≥ 40	**69,1**	**52,0**
704	200 x 752	≥ 44	**75,6**	**57,2**
768	200 x 816	≥ 48	**82,0**	**62,4**
832	200 x 880	≥ 52	**88,4**	**67,6**
896	200 x 944	≥ 56	**94,9**	**72,8**
960	200 x 1008	≥ 60	**101,3**	**78,0**

MADERA-MADERA | F_{ax}

ALUMAXI con pasadores STA

	VIGA SECUNDARIA		VIGA PRINCIPAL				
			fijación con clavos		**fijación con tornillos**		
ALUMAXI **H** [mm]	**b_j x h_j** [mm]	**STA** **Ø16** [unid. - Ø x L]	**LBA** **Ø6 x 80** [unid.]	**$R_{ax,k\ timber}$** **GL24h** [kN]	**LBS** **LBS Ø7 x 80** [unid.]	**$R_{ax,k\ timber}$** **GL24h** [kN]	**$R_{ax,k\ alu}$** [kN]
384	160 x 432	6 - Ø16 x 160	48	**78,3**	48	**131,3**	**101,6**
448	160 x 496	7 - Ø16 x 160	56	**91,4**	56	**153,1**	**118,5**
512	160 x 560	8 - Ø16 x 160	64	**104,4**	64	**175,0**	**135,4**
576	160 x 624	9 - Ø16 x 160	72	**117,5**	72	**196,9**	**152,4**
640	200 x 688	10 - Ø16 x 200	80	**130,5**	80	**218,8**	**169,3**
704	200 x 752	11 - Ø16 x 200	88	**143,6**	88	**240,7**	**186,2**
768	200 x 816	12 - Ø16 x 200	96	**156,6**	96	**262,5**	**203,2**
832	200 x 880	13 - Ø16 x 200	104	**169,7**	104	**284,4**	**220,1**
896	200 x 944	14 - Ø16 x 200	112	**182,7**	112	**306,3**	**237,0**
960	200 x 1008	15 - Ø16 x 200	120	**195,8**	120	**328,2**	**254,0**

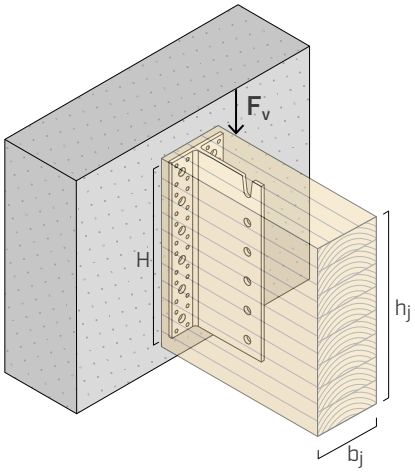
NOTAS

(1) Los valores de resistencia son válidos tanto para pasadores STA Ø16 como para pasadores autoperforantes SBD Ø7,5.

(2) Los valores de resistencia son válidos tanto para clavos LBA Ø6 como para tornillos LBS Ø7.

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 95.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F_v



ANCLAJE QUÍMICO

ALUMAXI con pasadores autoperforantes SBD y pasadores STA

	VIGA SECUNDARIA MADERA					VIGA PRINCIPAL HORMIGÓN NO FISURADO	
ALUMAXI		**pasadores SBD[2]**		**pasadores STA[3]**		**anclaje VIN-FIX[4]**	
H[1] [mm]	**b_j x h_j** [mm]	**Ø7,5** [unid. - Ø x L]	**$R_{v,k}$** [kN]	**Ø16** [unid. - Ø x L]	**$R_{v,k}$** [kN]	**Ø16 x 160** [unid.]	**$R_{v,d\ concrete}$** [kN]
384	160 x 432	12 - Ø7,5 x 155	**134,5**	6 - Ø16 x 160	**131,1**	6	**86,2**
448	160 x 496	14 - Ø7,5 x 155	**156,9**	7 - Ø16 x 160	**153,0**	8	**110,0**
512	160 x 560	16 - Ø7,5 x 155	**179,4**	8 - Ø16 x 160	**174,8**	8	**124,3**
576	160 x 624	18 - Ø7,5 x 155	**201,8**	9 - Ø16 x 160	**196,7**	10	**147,3**
640	200 x 688	20 - Ø7,5 x 195	**259,8**	10 - Ø16 x 200	**247,6**	10	**161,8**
704	200 x 752	22 - Ø7,5 x 195	**285,8**	11 - Ø16 x 200	**272,4**	12	**189,1**
768	200 x 816	24 - Ø7,5 x 195	**311,8**	12 - Ø16 x 200	**297,1**	12	**197,9**
832	200 x 880	26 - Ø7,5 x 195	**337,7**	13 - Ø16 x 200	**321,9**	14	**226,2**
896	200 x 944	28 - Ø7,5 x 195	**363,7**	14 - Ø16 x 200	**346,6**	14	**240,1**
960	200 x 1008	30 - Ø7,5 x 195	**389,7**	15 - Ø16 x 200	**371,4**	16	**259,8**

NOTAS

(1) El soporte de altura H está disponible precortado en las versiones ALUMAXI con agujeros (códigos en la pág. 88) o se puede obtener a partir de las barras ALUMAXI2176 o ALUMAXI2176L.

(2) Pasadores autoperforantes SBD Ø7,5: $M_{y,k}$ = 75000 Nmm.

(3) Pasadores lisos STA Ø16: $M_{y,k}$ = 191000 Nmm.

(4) Anclaje químico VIN-FIX de acuerdo con ETA-20/0363 con barras roscadas (tipo INA) de clase de acero mínima 5.8. con h_{ef} = 128 mm. Instalar los anclajes de dos en dos empezando por arriba, fijándolos en filas alternas.

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 95.

PRINCIPIOS GENERALES

- 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.rothoblaas.es).
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera de ρ_k = 385 kg/m^3 y hormigón C25/30 con armadura rala en ausencia de distancias desde el borde.
- Los coeficientes k_{mod} y γ_M se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte.
- En el caso de solicitación combinada tiene que ser satisfecha la siguiente verificación:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{lat,d}}{R_{lat,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{up,d}}{R_{up,d}}\right)^2 \leq 1$$

  $F_{v,d}$ y $F_{up,d}$ son fuerzas que actúan en direcciones opuestas. Por lo tanto, solo una de las fuerzas $F_{v,d}$ y $F_{up,d}$ puede actuar junto a las fuerzas $F_{ax,d}$ o $F_{lat,d}$.
- Los valores proporcionados se calculan con un fresado en la madera de 10 mm de espesor.
- Para configuraciones en las que solo se indica la resistencia lado madera, se puede suponer una resistencia de reserva en el lado aluminio.

VALORES ESTÁTICOS | F_v | F_{up}

MADERA-MADERA

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1:2014 en conformidad con ETA-09/0361.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{v,d} = \frac{R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

$$R_{up,d} = \frac{R_{up,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- Las resistencias a corte en el pilar se han calculado considerando el número eficaz de conectores de acuerdo con ETA-09/0361.
- En algunos casos, la resistencia al corte $R_{v,k}$-$R_{up,k}$ de la conexión es especialmente alta y puede superar la resistencia al corte de la viga secundaria. Por lo tanto, se aconseja prestar especial atención a la verificación al corte de la sección reducida del elemento de madera en correspondencia con el soporte.

VALORES ESTÁTICOS | F_{lat} | F_{ax}

MADERA-MADERA

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1:2014 en conformidad con ETA-09/0361.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{lat,d} = min \begin{cases} \dfrac{R_{lat,k\ alu}}{\gamma_{M2}} \\ \dfrac{R_{lat,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \end{cases}$$

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \dfrac{R_{ax,k\ alu}}{\gamma_{M2}} \\ \dfrac{R_{ax,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \end{cases}$$

con γ_{M2} coeficiente parcial del material de aluminio.

VALORES ESTÁTICOS | F_v

MADERA-HORMIGÓN

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1:2014 en conformidad con ETA-09/0361 y ETA-20/0363.
- Los valores de resistencia de proyecto se obtienen a partir de los valores de las tablas de la siguiente manera:

$$R_{v,d} = min \begin{cases} \dfrac{R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{v,d\ concrete} \end{cases}$$

- Los valores de proyecto $R_{v,d\ concrete}$ respetan la normativa EN 1992:2018 con α_{sus} = 0,6.

PROPIEDAD INTELECTUAL

- Un modelo de ALUMAXI está protegido por el dibujo comunitario registrado RCD 015032190-0001.

MY PROJECT
calculation software

¡Descubre cómo diseñar de manera simple, rápida e intuitiva!

MyProject es el software práctico y fiable, pensado **para los profesionales que proyectan estructuras de madera:** abarca desde la verificación de las conexiones metálicas hasta el análisis termohigrométrico de los componentes estancos y también el diseño de la solución acústica más adecuada. El programa proporciona indicaciones detalladas e ilustraciones explicativas sobre la instalación de los productos.

Simplifica tu trabajo, **genera memorias de cálculo completas** gracias a MyProject.

¡Descárgalo ya y empieza a proyectar!

rothoblaas.es



ALUMEGA

ARTICULACIÓN PARA CONSTRUCCIONES VIGA Y PILAR

CONSTRUCCIONES VIGA Y PILAR

Estandariza las conexiones viga-viga y viga-pilar para los sistemas viga-pilar, incluso con luces elevadas. Los componentes modulares y las diferentes posibilidades de fijación permiten realizar todo tipo de conexión en madera, hormigón o acero.

TOLERANCIA Y MONTAJE

Tolerancia axial hasta 8 mm (±4 mm) para adaptarse a las imprecisiones de instalación. El avellanado superior permite utilizar un perno como ayuda para el posicionamiento. La articulación se puede preensamblar en fábrica y completarse en las obras con pernos.

COMPATIBILIDAD ROTACIONAL

Los agujeros ranurados permiten la rotación del conector y aseguran que este se comporte estructuralmente como una articulación. La rotación del conector es compatible con el desplazamiento relativo de entrepiso provocado por la acción de terremotos y del viento, lo que reduce la transmisión del momento de flexión y los daños estructurales.

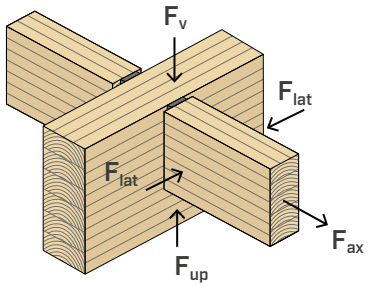
VIDEO | CALCULATION TOOL | DESIGN REGISTERED | ETA-23/0824

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2 SC3

MATERIAL

alu 6082 aleación de aluminio EN AW-6082

SOLICITACIONES



VÍDEO

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


HP


HV


JV


JS



CAMPOS DE APLICACIÓN

Unión oculta para vigas en configuración madera-madera, madera-hormigón o madera-acero, indicada para forjados y construcciones viga y pilar, incluso con grandes luces. Uso también en exteriores en ambientes no agresivos.

Campos de aplicación:

- madera laminada, softwood y hardwood
- LVL



FUEGO

Los múltiples métodos de instalación permiten obtener siempre una colocación oculta y protección contra el fuego, si es necesario aplicando FIRE STRIPE GRAPHITE para sellar la unión viga-cabezal.

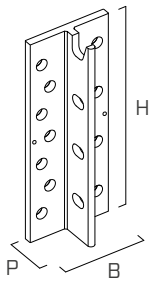
ESTRUCTURAS HÍBRIDAS

La versión HP se puede fijar en madera, hormigón o acero. Ideal para estructuras híbridas madera-hormigón o madera-acero.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

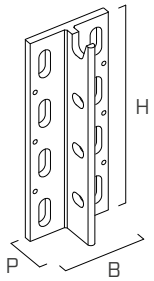
HP – conector para elemento principal (**H**EADER) para madera (tornillos HBS**P**), hormigón y acero

CÓDIGO	B x H x P [mm]	unid.
ALUMEGA240HP	95 x 240 x 50	1
ALUMEGA360HP	95 x 360 x 50	1
ALUMEGA480HP	95 x 480 x 50	1
ALUMEGA600HP	95 x 600 x 50	1
ALUMEGA720HP	95 x 720 x 50	1
ALUMEGA840HP	95 x 840 x 50	1



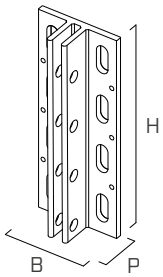
HV – conector para elemento principal (**H**EADER) para madera con tornillos **V**GS inclinados

CÓDIGO	B x H x P [mm]	unid.
ALUMEGA240HV	95 x 240 x 50	1
ALUMEGA360HV	95 x 360 x 50	1
ALUMEGA480HV	95 x 480 x 50	1
ALUMEGA600HV	95 x 600 x 50	1
ALUMEGA720HV	95 x 720 x 50	1
ALUMEGA840HV	95 x 840 x 50	1



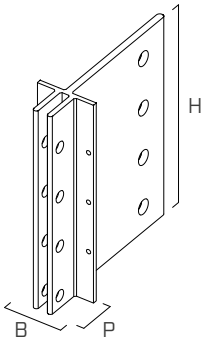
JV – conector para viga (**J**OIST) con tornillos **V**GS inclinados

CÓDIGO	B x H x P [mm]	unid.
ALUMEGA240JV	95 x 240 x 49	1
ALUMEGA360JV	95 x 360 x 49	1
ALUMEGA480JV	95 x 480 x 49	1
ALUMEGA600JV	95 x 600 x 49	1
ALUMEGA720JV	95 x 720 x 49	1
ALUMEGA840JV	95 x 840 x 49	1



JS - conector para viga (**J**OIST) con pasadores **S**TA/**S**BD

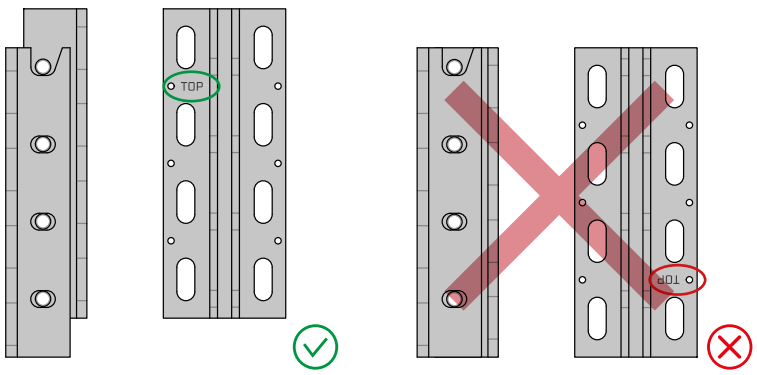
CÓDIGO	B x H x P [mm]	unid.
ALUMEGA240JS	68 x 240 x 49	1
ALUMEGA360JS	68 x 360 x 49	1
ALUMEGA480JS	68 x 480 x 49	1
ALUMEGA600JS	68 x 600 x 49	1
ALUMEGA720JS	68 x 720 x 49	1
ALUMEGA840JS	68 x 840 x 49	1



Los conectores se pueden cortar en múltiplos de 60 mm, respetando la altura mínima de 240 mm.
Por ejemplo, es posible obtener dos conectores ALUMEGA JV con H = 300 mm a partir del conector ALUMEGA600JV.

CONEXIÓN ENTRE CONECTORES

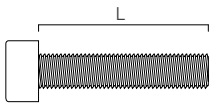
Asegurarse que los conectores **JV** y **JS** se instalen correctamente en la viga secundaria, teniendo en cuenta la marca "**TOP**" presente en el producto.



PRODUCTOS ADICIONALES - FIJACIONES

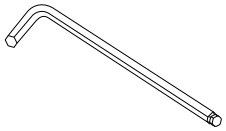
MEGABOLT - perno de cabeza cilíndrica con ranura hexagonal

CÓDIGO	material	d_1 [mm]	L [mm]	unid.
MEGABOLT12030	clase acero 8.8 zincado galvanizado ISO 4762	M12	30	100
MEGABOLT12150		M12	150	50
MEGABOLT12270		M12	270	25



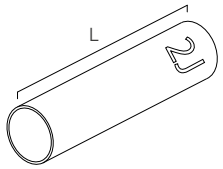
LLAVE HEXAGONAL 10 mm

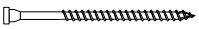
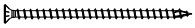
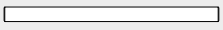
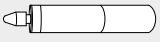
CÓDIGO	d_1 [mm]	L [mm]	unid.
HEX10L234	10	234	1



JIG ALUMEGA - set de plantillas para montar los conectores ALUMEGA uno al lado de otro

CÓDIGO	distancia entre ALUMEGA HP, HV y JV uno al lado de otro	distancia entre ALUMEGA JS uno al lado de otro	L [mm]	unid.
JIGALUMEGA10	10	37	82 (1J) - 97 (1H)	6 + 6
JIGALUMEGA22	22	49	94 (2J) - 109 (2H)	6 + 6



producto	descripción		d [mm]	soporte [mm]	conector de referencia	pág.
HBS PLATE **HBS PLATE EVO**	tornillo de cabeza troncocónica		10		ALUMEGA HP	573
KOS	perno de cabeza hexagonal		12		ALUMEGA HP	168
VGS **VGS EVO**	tornillo todo rosca de cabeza avellanada		9		ALUMEGA HV ALUMEGA JV	576
VGU	arandela 45° para VGS		VGS Ø9		ALUMEGA HV ALUMEGA JV	569
JIG VGU	plantilla JIG VGU		VGS Ø9		ALUMEGA HV ALUMEGA JV	569
STA **STA A2 | AISI304**	pasador liso		16		ALUMEGA JS	162
SBD	pasador autoperforante		7,5		ALUMEGA JS	154
LBS HARDWOOD EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda en maderas duras		5		ALUMEGA HP ALUMEGA HV ALUMEGA JV ALUMEGA JS	572
INA	barra roscada para anclajes químicos		12		ALUMEGA HP	562
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		-		ALUMEGA HP	545
ULS 440	arandela		12		ALUMEGA HP	176

PRODUCTOS RELACIONADOS



TAPS



FIRE STRIPE GRAPHITE



FIRE SEALING SILICONE



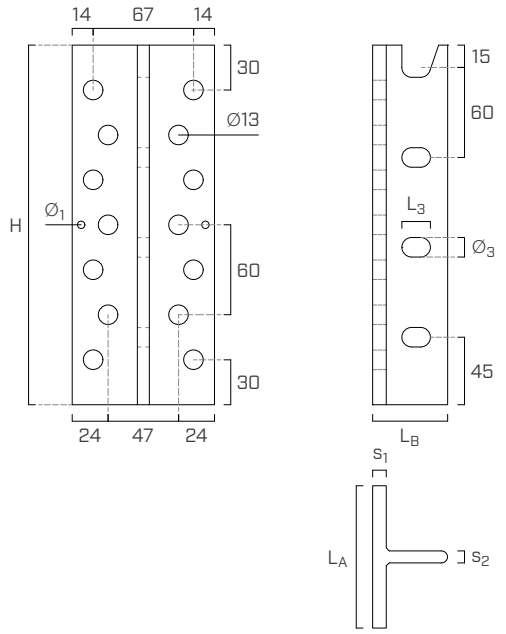
MS SEAL



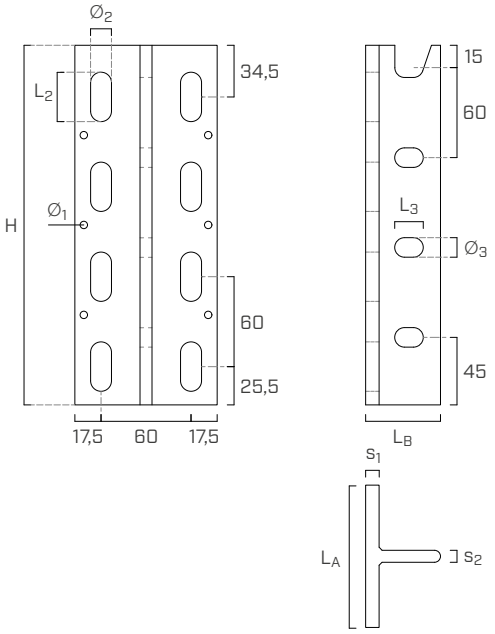
FIRE SEALING ACRYLIC

GEOMETRÍA

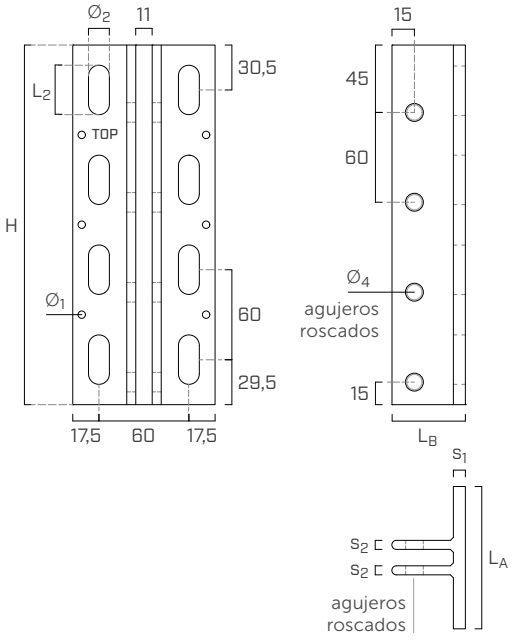
HP – conector para elemento principal (**H**EADER) para madera (tornillos HBS**P**), hormigón y acero



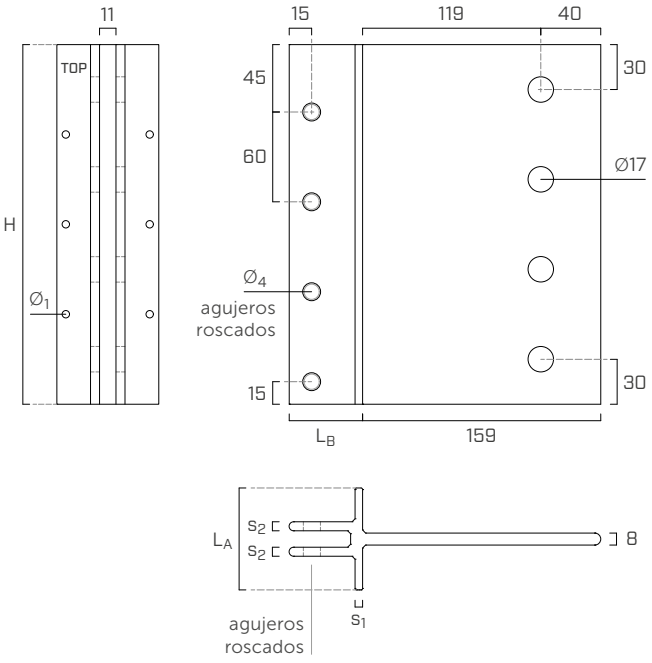
HV – conector para elemento principal (**H**EADER) para madera con tornillos **V**GS inclinados



JV – conector para viga (**J**OIST) con tornillos **V**GS inclinados



JS - conector para viga (**J**OIST) con pasadores **S**TA/**S**BD



			HP	HV	JV	JS
espesor ala	s_1	[mm]	9	9	8	5
espesor cuerpo	s_2	[mm]	8	8	6	6
longitud ala	L_A	[mm]	95	95	95	68
longitud cuerpo	L_B	[mm]	50	50	49	49
agujeros pequeños ala	$Ø_1$	[mm]	5	5	5	5
agujeros ranurados ala	$Ø_2 \times L_2$	[mm]	-	Ø14 x 33	Ø14 x 33	-
agujeros ranurados cuerpo	$Ø_3 \times L_3$	[mm]	Ø13 x 20	Ø13 x 20	-	-
agujeros roscados cuerpo	$Ø_4$	[mm]	-	-	M12	M12

OPCIONES DE FIJACIÓN

Se encuentran disponibles dos tipos de conector para elemento principal (HP y HV) y dos tipos de conector para viga secundaria (JV y JS). Las opciones de fijación ofrecen libertad de diseño en cuanto a la sección de los elementos estructurales y a las resistencias.

HP – conector para elemento principal (**H**EADER) para madera (tornillos HBS**P**), hormigón y acero

CÓDIGO	HBS PLATE Ø10 [unid.]	fijación parcial[1] KOS Ø12 [unid.]	anclaje VIN-FIX Ø12 x 245 [unid.]	perno Ø12 [unid.]
ALUMEGA240HP	14	8	6	6
ALUMEGA360HP	22	12	8	8
ALUMEGA480HP	30	16	12	10
ALUMEGA600HP	38	20	16	12
ALUMEGA720HP	46	24	18	14
ALUMEGA840HP	54	28	20	16

[1] Utilizar las dos filas externas de agujeros.

HV – conector para elemento principal (**H**EADER) para madera con tornillos **V**GS inclinados

CÓDIGO	fijación total VGS Ø9 + VGU945 [n_{screw} + n_{washer}]	fijación parcial[2] VGS Ø9 + VGU945 [n_{screw} + n_{washer}]	LBS HARDWOOD EVO Ø5 x 100 | 120[3] [unid.]
ALUMEGA240HV	8 + 8	6 + 6	6
ALUMEGA360HV	12 + 12	10 + 10	10
ALUMEGA480HV	16 + 16	14 + 14	14
ALUMEGA600HV	20 + 20	18 + 18	18
ALUMEGA720HV	24 + 24	22 + 22	22
ALUMEGA840HV	28 + 28	26 + 26	26

[2] No utilizar la primera fila de agujeros.
[3] Es obligatorio utilizar los tornillos LBS HARDWOOD EVO.

JV – conector para viga (**J**OIST) con tornillos **V**GS inclinados

CÓDIGO	fijación total VGS Ø9 + VGU945 [n_{screw} + n_{washer}]	fijación parcial[4] VGS Ø9 + VGU945 [n_{screw} + n_{washer}]	LBS HARDWOOD EVO Ø5 x 100 | 120[5] [unid.]
ALUMEGA240JV	8 + 8	6 + 6	6
ALUMEGA360JV	12 + 12	10 + 10	10
ALUMEGA480JV	16 + 16	14 + 14	14
ALUMEGA600JV	20 + 20	18 + 18	18
ALUMEGA720JV	24 + 24	22 + 22	22
ALUMEGA840JV	28 + 28	26 + 26	26

[4] No utilizar la última fila de agujeros.
[5] Es obligatorio utilizar los tornillos LBS HARDWOOD EVO.

JS - conector para viga (**J**OIST) con pasadores **S**TA/**S**BD

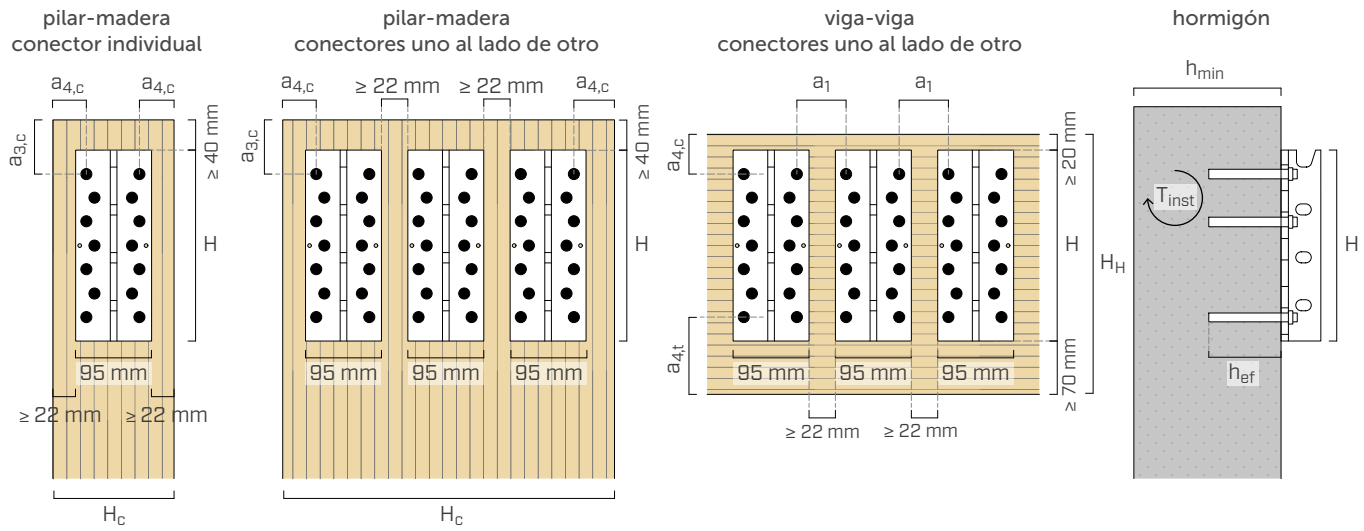
CÓDIGO	STA Ø16 [unid.]	SBD Ø7,5 [unid.]
ALUMEGA240JS	4	14
ALUMEGA360JS	6	22
ALUMEGA480JS	8	30
ALUMEGA600JS	10	38
ALUMEGA720JS	12	46
ALUMEGA840JS	14	54

MEGABOLT

H [mm]	fijación total MEGABOLT Ø12 [unid.]
240	4
360	6
480	8
600	10
720	12
840	14

INSTALACIÓN | **ALUMEGA HP**

DISTANCIAS Y DIMENSIONES MÍNIMAS



Altura de la viga principal $H_H \geq H + 90$ mm, donde H es la altura del conector.
Las separaciones entre los conectores se refieren a elementos de madera con masa volumétrica $\rho_k \leq 420$ kg/m3, tornillos insertados sin pre-agujero y para solicitaciones F_v y F_{up}. Para otras configuraciones, consultar ETA-23/0824.

ALUMEGA HP - distancias mínimas

elemento principal-madera			HBS PLATE Ø10 pilar ángulo entre fuerza y fibras α = 0°		HBS PLATE Ø10 viga ángulo entre fuerza y fibras α = 90°	
tornillo-tornillo	a_1	[mm]	-	-	≥ 5·d	≥ 50
tornillo-extremidad descargada	$a_{3,c}$	[mm]	≥ 7·d	≥ 70	-	-
tornillo-borde solicitado	$a_{4,t}$	[mm]	-	-	≥ 10·d	≥ 100
tornillo-borde descargado	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 3,6·d	≥ 36	≥ 5·d	≥ 50

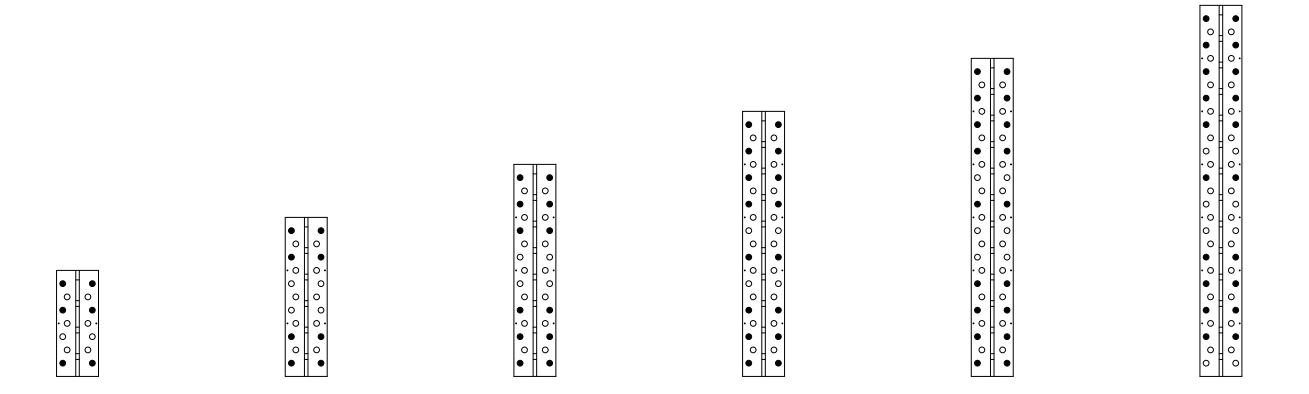
ALUMEGA HP - conectores uno al lado de otro

			conector individual	conector doble	conector triple
anchura de pilar	H_c	[mm]	139	256	373

hormigón			anclaje químico VIN-FIX Ø12
espesor mínimo soporte	h_{min}	[mm]	h_{ef} + 30 ≥ 100
diámetro del agujero en el hormigón	d_0	[mm]	14
par de apriete	T_{inst}	[Nm]	40

h_{ef} = profundidad efectiva de anclaje en el hormigón

ESQUEMAS DE FIJACIÓN EN HORMIGÓN



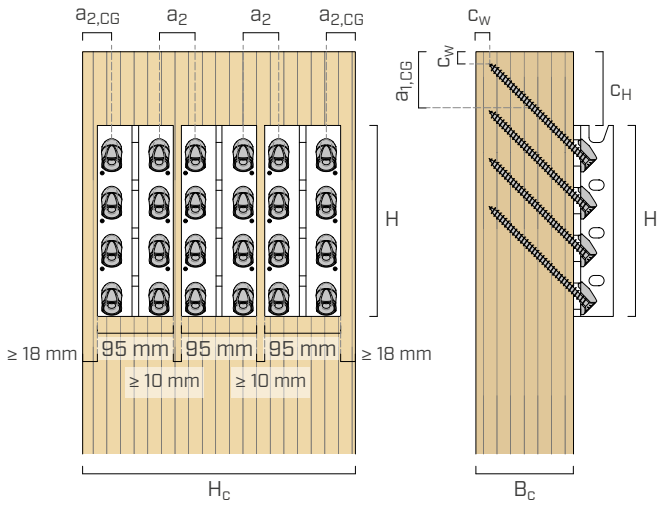
ALUMEGA240HP | ALUMEGA360HP | ALUMEGA480HP | ALUMEGA600HP | ALUMEGA720HP | ALUMEGA840HP

En función de las solicitaciones, del espesor mínimo del hormigón y de las distancias a los bordes, se pueden utilizar diferentes esquemas de fijación; se aconseja utilizar el software gratuito Concrete Anchors (www.rothoblaas.es).

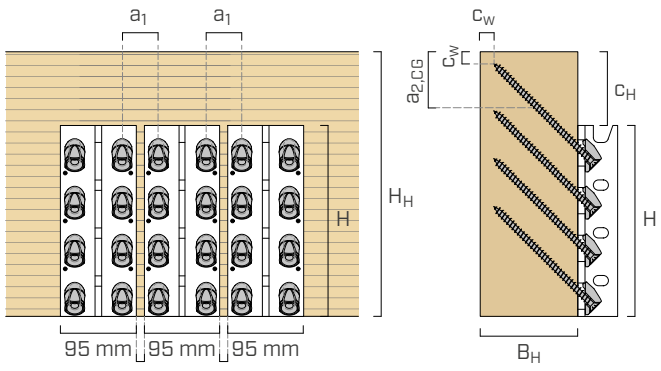
INSTALACIÓN | **ALUMEGA HV**

DISTANCIAS Y DIMENSIONES MÍNIMAS

fijación total en pilar
conectores uno al lado de otro



fijación total en viga principal
conectores uno al lado de otro



ALUMEGA HV - conector individual

H	VGS Ø9 x 180			VGS Ø9 x 240			VGS Ø9 x 300		
	pilar	viga principal		pilar	viga principal		pilar	viga principal	
	B_c x H_c	B_H x H_H	c_H	B_c x H_c	B_H x H_H	c_H	B_c x H_c	B_H x H_H	c_H
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
240	118 x 132	118 x 328	88	159 x 132	159 x 371	131	201 x 132	201 x 413	173
360	118 x 132	118 x 448		159 x 132	159 x 491		201 x 132	201 x 533	
480	118 x 132	118 x 568		159 x 132	159 x 611		201 x 132	201 x 653	
600	118 x 132	118 x 688		159 x 132	159 x 731		201 x 132	201 x 773	
720	118 x 132	118 x 808		159 x 132	159 x 851		201 x 132	201 x 893	
840	118 x 132	118 x 928		159 x 132	159 x 971		201 x 132	201 x 1013	

ALUMEGA HV - distancias mínimas

elemento principal-madera			VGS Ø9	
tornillo-tornillo	a_1	[mm]	≥ 5·d	≥ 45
tornillo-tornillo	a_2	[mm]	≥ 5·d	≥ 45
tornillo-extremo pilar	$a_{1,CG}$	[mm]	≥ 8,4·d	≥ 76
tornillo-borde viga/pilar	$a_{2,CG}$	[mm]	≥ 4·d	≥ 36

ALUMEGA HV - conectores uno al lado de otro

			conector individual	conector doble	conector triple
anchura de pilar	H_c	[mm]	132	237	342

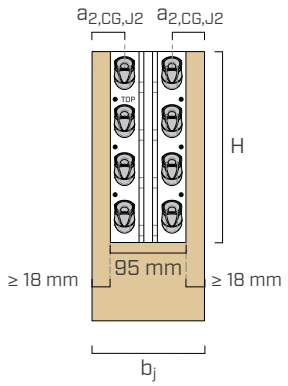
NOTAS

- Las distancias $a_{1,CG}$ y $a_{2,CG}$ se refieren al centro de gravedad de la parte roscada del tornillo en el elemento de madera.
- Además de las distancias mínimas $a_{1,CG}$ y $a_{2,CG}$ indicadas, se aconseja utilizar un cubremaderas $c_W \geq 10$ mm.
- La longitud mínima de los tornillos VGS debe ser de 180 mm.
- Las separaciones entre los conectores se refieren a elementos de madera con masa volumétrica $\rho_k \leq 420$ kg/m^3, tornillos insertados sin pre-agujero y para solicitaciones F_v, F_{ax} y F_{up}. Para otras configuraciones, consultar ETA-23/0824.

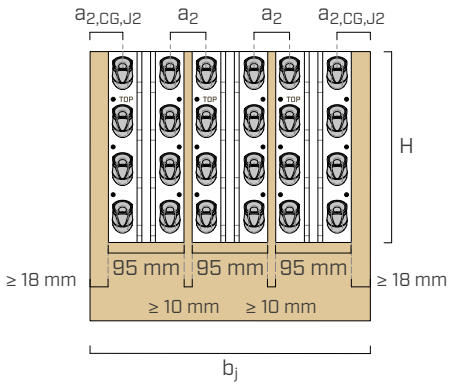
INSTALACIÓN | **ALUMEGA JV**

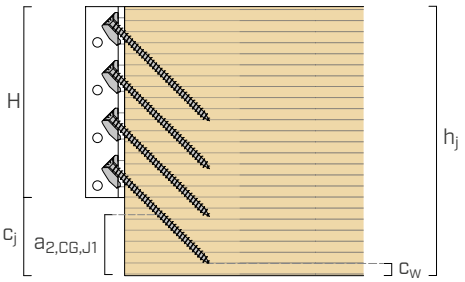
DISTANCIAS Y DIMENSIONES MÍNIMAS

fijación total en viga secundaria
conector individual



fijación total en viga secundaria
conectores uno al lado de otro





ALUMEGA JV - conector individual

H	VGS Ø9 x 180		VGS Ø9 x 240		VGS Ø9 x 300	
	b_j x h_j	c_j	b_j x h_j	c_j	b_j x h_j	c_j
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
240	132 x 333	93	132 x 376	136	132 x 418	178
360	132 x 453		132 x 496		132 x 538	
480	132 x 573		132 x 616		132 x 658	
600	132 x 693		132 x 736		132 x 778	
720	132 x 813		132 x 856		132 x 898	
840	132 x 933		132 x 976		132 x 1018	

ALUMEGA JV - distancias mínimas

viga secundaria-madera			VGS Ø9	
tornillo-tornillo	a_2	[mm]	≥ 5·d	≥ 45
tornillo-borde viga	$a_{2,CG,J1}$	[mm]	≥ 8,4·d	≥ 76
tornillo-borde viga	$a_{2,CG,J2}$	[mm]	≥ 4·d	≥ 36

ALUMEGA JV - conectores uno al lado de otro

			conector individual	conector doble	conector triple
base viga secundaria	b_j	[mm]	132	237	342

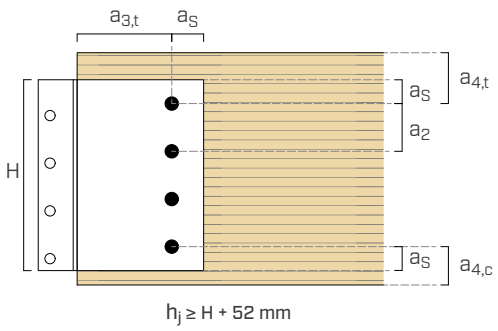
NOTAS

- Las distancias $a_{2,CG,J1}$ y $a_{2,CG,J2}$ se refieren al centro de gravedad de la parte roscada del tornillo en el elemento de madera.
- Además de la distancia mínima $a_{2,CG,J1}$ indicada, se aconseja utilizar un cubremaderas $c_w \geq 10$ mm.
- La longitud mínima de los tornillos VGS debe ser de 180 mm.
- Las separaciones entre los conectores se refieren a elementos de madera con masa volumétrica $\rho_k \leq 420$ kg/m^3, tornillos insertados sin pre-agujero y para solicitaciones F_v, F_{ax} y F_{up}. Para otras configuraciones, consultar ETA-23/0824.

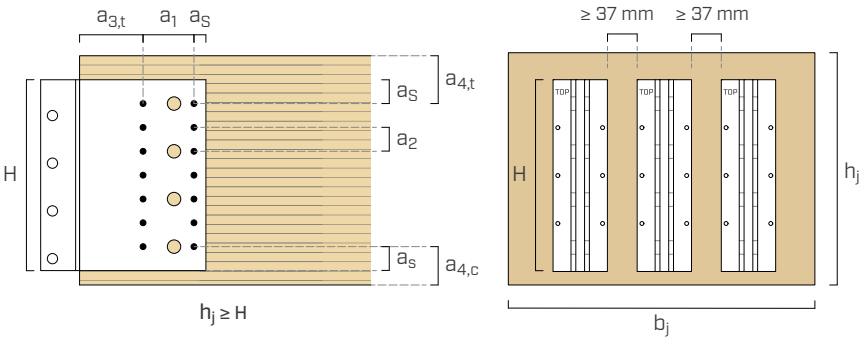
INSTALACIÓN | **ALUMEGA JS**

DISTANCIAS Y DIMENSIONES MÍNIMAS

pasador liso STA Ø16



pasador autoperforante SBD Ø7,5

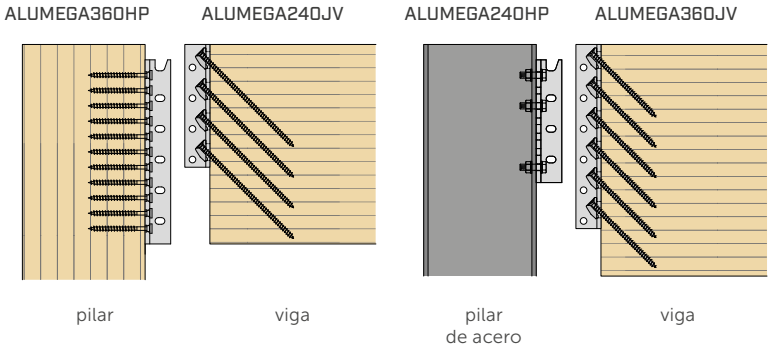


En caso de conectores ALUMEGA JS uno al lado de otro, la separación ≥ 37 mm cumple con los requisitos de separación mínima de 10 mm entre conectores HV en viga y pilar. Si el conector JS se fija a un conector HP en una viga y pilar, la separación mínima entre conectores tiene que ser de 49 mm.

viga secundaria-madera				**SBD Ø7,5**	**STA Ø16**
pasador-pasador	a_1[(1)]	[mm]	≥ 3·d | ≥ 5·d	≥ 23 | ≥ 38	-
pasador-pasador	a_2	[mm]	≥ 3·d	≥ 23	≥ 48
pasador - extremidad viga	$a_{3,t}$	[mm]	máx (7·d; 80 mm)	≥ 80	≥ 112
pasador-extradós viga	$a_{4,t}$	[mm]	≥ 4·d	≥ 30	≥ 64
pasador-intradós viga	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 3·d	≥ 23	≥ 48
pasador-borde soporte	a_s[(2)]	[mm]	≥ 1,2·d_0[(3)]	≥ 10	≥ 21

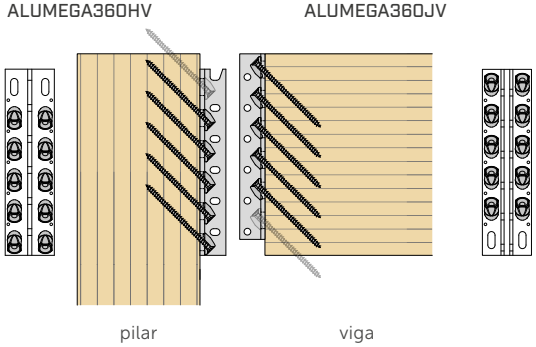
(1) Separación entre pasadores SBD dispuestos paralelamente a la dirección de la fibra, respectivamente para ángulo de fuerza - fibra α = 90° (solicitaciones F_v o F_{up}) y α = 0° (solicitación F_{ax}).
(2) Se aconseja prestar una especial atención a la posición de los pasadores SBD, que deben respetar la distancia al borde del soporte, recurriendo a un agujero de guía si es necesario.
(3) Diámetro del agujero.

ENSAMBLADO DE CONECTORES DE DIFERENTE ALTURA



Se permite fijar un conector para viga secundaria (JV y JS) a un conector para elemento principal (HV y HP) de diferente altura. Las configuraciones ilustradas permiten equilibrar las resistencias entre los conectores HP y JV, y evitar que los tornillos inclinados sobresalgan del perfil de los conectores (ejemplo de la izquierda).
La resistencia final es la mínima entre la resistencia de los conectores y de los pernos.

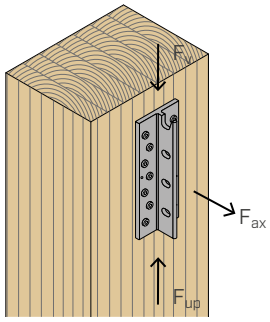
FIJACIÓN PARCIAL PARA CONECTORES **HV** Y **JV**



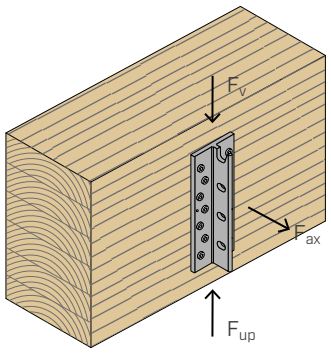
Se permite la fijación parcial de los conectores HV y JV omitiendo, respectivamente, la primera y la última fila de tornillos. Esta configuración es especialmente adecuada para conexiones viga-pilar con el extradós del pilar alineado con el extradós de la viga.

VALORES ESTÁTICOS | **ALUMEGA HP** | F_v | F_{ax} | F_{up}

pilar



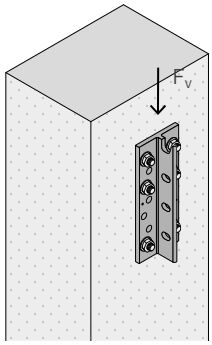
viga principal



	$R_{v,k}$ | $R_{up,k}$								$R_{ax,k}$	
	$R_{v,k\ timber}$ - $R_{up,k\ timber}$				$R_{v,k\ alu}$		$R_{up,k\ alu}$		$R_{ax,k\ timber}$	$R_{ax,k\ alu}$ [1]
	pilar		viga principal		fijación total	para perno	fijación total	para perno		
H	HBSP Ø10 x 100	HBSP Ø10 x 180	HBSP Ø10 x 100	HBSP Ø10 x 180	MEGABOLT M12	MEGABOLT M12	MEGABOLT M12	MEGABOLT M12	HBSP Ø10 x 180	Total
[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
240	89	118	106	142	188	47,0	139	46,3	159	100
360	137	179	172	227	286	47,7	237	47,4	239	167
480	182	238	237	311	384	48,0	335	47,9	315	223
600	226	295	302	395	483	48,3	433	48,2	390	279
720	269	350	367	479	581	48,4	532	48,3	463	335
840	311	405	432	562	679	48,5	630	48,5	535	391

[1] Resistencia referida a la fijación total con MEGABOLT M12.

VALORES ESTÁTICOS | **ALUMEGA HP** | F_v



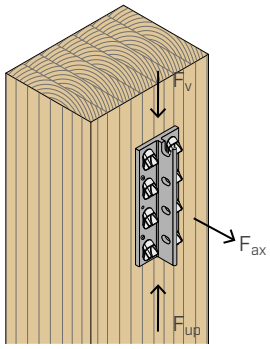
CONECTOR		$R_{v,d\ concrete}$					
		H=240	H=360	H=480	H=600	H=720	H=840
	fijación	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
ALUMEGA HP	anclaje VIN-FIX Ø12 x 245	157	213	322	429	486	541

NOTAS

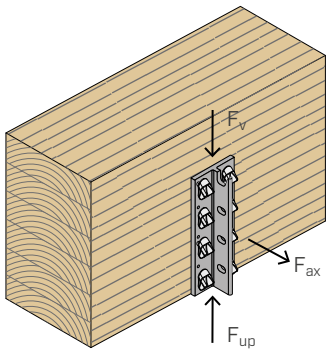
- En la fase de cálculo se ha considerado un hormigón C25/30 con armadura rala en ausencia de distancias del borde.
- Anclaje químico VIN-FIX de acuerdo con ETA-20/0363 con barras roscadas (tipo INA) de clase de acero mínima 8.8. con h_{ef} = 225 mm.
- Los valores de proyecto respetan la normativa EN 1992:2018 con α_{sus} = 0,6.
- Los valores indicados en las tablas son los valores de proyecto referidos a los esquemas de teselado de la pág. 102.
- Tiene que comprobarse la resistencia lado aluminio de acuerdo con ETA-23/0824.
- Véase ETA-23/0824 para calcular $F_{ax,d}$, $F_{up,d}$ y $F_{lat,d}$.

VALORES ESTÁTICOS | **ALUMEGA HV** | F_v | F_{ax} | F_{up}

pilar



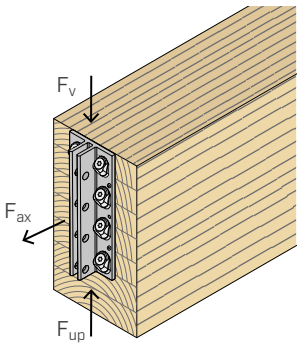
viga principal



	$R_{v,k}$						$R_{ax,k}$			$R_{up,k}$
	$R_{v,k\ screw}$				$R_{v,k\ alu}$		$R_{ax,k\ timber}$ [3]	$R_{ax,k\ alu}$		$R_{up,k\ timber}$ [2]
	$R_{v,k\ timber}$ [1][2][4]			$R_{tens,45,k}$	fijación total	para perno		fijación total	para perno	
H	VGS Ø9 x 180	VGS Ø9 x 240	VGS Ø9 x 300	VGS Ø9	MEGABOLT M12	MEGABOLT M12	VGS Ø9	MEGABOLT M12	MEGABOLT M12	VGS Ø9
[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
240	122	-	-	179	188	47,0	38 + 0,8·$F_{v,Ek}$	100	33,4	32
360	166	-	-	244	286	47,7	57 + 0,8·$F_{v,Ek}$	167	33,4	48
480	221	308	-	325	384	48,0	76 + 0,8·$F_{v,Ek}$	234	33,4	64
600	276	385	-	406	483	48,3	94 + 0,8·$F_{v,Ek}$	300	33,4	80
720	332	463	593	488	581	48,4	113 + 0,8·$F_{v,Ek}$	367	33,4	96
840	387	540	692	569	679	48,5	132 + 0,8·$F_{v,Ek}$	434	33,4	112

VALORES ESTÁTICOS | **ALUMEGA JV** | F_v | F_{ax} | F_{up}

viga secundaria



	$R_{v,k}$						$R_{ax,k}$			$R_{up,k}$
	$R_{v,k\ screw}$				$R_{v,k\ alu}$		$R_{ax,k\ timber}$ [3]	$R_{ax,k\ alu}$		$R_{up,k\ timber}$ [2]
	$R_{v,k\ timber}$ [1][2][4]			$R_{tens,45,k}$	fijación total	para perno		fijación total	para perno	
H	VGS Ø9 x 180	VGS Ø9 x 240	VGS Ø9 x 300	VGS Ø9	MEGABOLT M12	MEGABOLT M12	VGS Ø9	MEGABOLT M12	MEGABOLT M12	VGS Ø9
[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
240	122	-	-	179	188	47,0	29 + 0,8·$F_{v,Ek}$	100	33,4	18
360	166	-	-	244	286	47,7	44 + 0,8·$F_{v,Ek}$	167	33,4	26
480	221	308	-	325	384	48,0	59 + 0,8·$F_{v,Ek}$	234	33,4	35
600	276	385	-	406	483	48,3	73 + 0,8·$F_{v,Ek}$	300	33,4	44
720	332	463	593	488	581	48,4	88 + 0,8·$F_{v,Ek}$	367	33,4	53
840	387	540	692	569	679	48,5	103 + 0,8·$F_{v,Ek}$	434	33,4	62

NOTAS

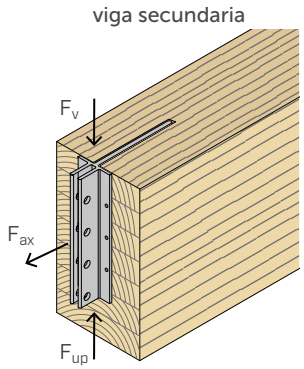
(1) Para los valores intermedios de la longitud del tornillo, se puede interpolar linealmente las resistencias.

(2) Las resistencias $R_{v,k\ timber}$ y $R_{up,k\ timber}$ para la fijación parcial se pueden determinar multiplicando por la siguiente relación: (número de tornillos de fijación parcial)/(número de tornillos de fijación total).

(3) $F_{v,Ek}$ es la acción permanente característica en dirección F_v. El valor de proyecto se determina según la normativa EN 1990 $F_{v,Ed} = F_{v,Ek} \cdot \gamma_{G,inf}$.

(3) La campaña experimental para la ETA-23/0824 ha permitido certificar todos los modelos ALUMEGA HV y JV con tornillos de hasta 520 mm de longitud. Usar tornillos cortos en los conectores es mejor ya que aumenta la seguridad en caso de instalación incorrecta. De todas maneras, se recomienda realizar un agujero de guía con la plantilla JIG VGU e insertar los tornillos con un par controlado (máx. 20 Nm) utilizando el limitador de par TORQUE LIMITER o la llave dinamométrica BEAR.

VALORES ESTÁTICOS | **ALUMEGA JS** | F_v | F_{ax} | F_{up}



	$R_{v,k}$ | $R_{up,k}$						$R_{ax,k}$			
	$R_{v,k\ timber}$ - $R_{up,k\ timber}$		$R_{v,k\ alu}$		$R_{up,k\ alu}$		$R_{ax,k\ timber}$		$R_{ax,k\ alu}$	
			fijación total	para perno	fijación total	para perno			fijación total	para perno
H	STA Ø16 x 240	SBD Ø7.5 x 195	MEGABOLT M12	MEGABOLT M12	MEGABOLT M12	MEGABOLT M12	STA Ø16 x 240	SBD Ø7.5 x 195	MEGABOLT M12	MEGABOLT M12
[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
240	77	107	188	47,0	139	46,3	164	206	100	33,4
360	142	206	286	47,7	237	47,4	245	323	167	33,4
480	206	314	384	48,0	335	47,9	327	441	234	33,4
600	269	425	483	48,3	433	48,2	409	558	300	33,4
720	331	534	581	48,4	532	48,3	491	676	367	33,4
840	394	643	679	48,5	630	48,5	573	794	434	33,4

NOTAS

- Los valores proporcionados se calculan con un fresado en la madera de 12 mm de espesor.
- Los valores proporcionados son conformes con los esquemas de pág. 105. Para pasadores SBD a_1 = 64 mm, $a_{3,t}$ = 80 mm, a_s = 15 mm (borde soporte lateral) y a_s = 30 mm (borde soporte inferior/superior).
- Pasadores lisos STA Ø16: $M_{y,k}$ = 191000 Nmm.
- Pasadores autoperforantes SBD Ø7,5 $M_{y,k}$ = 75000 Nmm.

PRINCIPIOS GENERALES

- Las dimensiones indicadas en la sección de instalación corresponden a las dimensiones mínimas de los elementos estructurales, para tornillos insertados sin pre-agujero, y no tienen en cuenta los requisitos de resistencia al fuego.
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 385 kg/m^3.
- Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{M2} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte.
- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1. EN 1999-1-1 en conformidad con ETA-23/0824.
- En el caso de solicitación combinada tiene que ser satisfecha la siguiente verificación:

$$\left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{up,d}}{R_{up,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{lat,d}}{R_{lat,d}}\right)^2 \leq 1$$

  $F_{v,d}$ y $F_{up,d}$ son fuerzas que actúan en direcciones opuestas. Por lo tanto, solo una de las fuerzas $F_{v,d}$ y $F_{up,d}$ puede actuar junto a las fuerzas $F_{ax,d}$ o $F_{lat,d}$. Véase ETA-23/0824 para calcular $F_{lat,d}$.
- La resistencia $F_{ax,d}$ se activa tras el desplazamiento inicial permitido por los agujeros ranurados; véase la sección RESISTENCIA A TRACCIÓN en la pág. 111.
- Véase ETA-23/0824 para el módulo de desplazamiento.
- ETA-23/0824 no contempla solicitaciones Fv con excentricidad, o sea, la aplicación de momento de torsión en la conexión. Corresponde al proyectista evaluar el uso de un sistema de fijación adicional o de conectores ALUMEGA colocados uno al lado del otro.

CONECTORES UNO AL LADO DE OTRO

- Se tiene que prestar una especial atención a la alineación durante la colocación para evitar que las solicitaciones entre dos conectores sean diferentes. Se aconseja utilizar la plantilla de montaje JIG ALUMEGA.
- La resistencia total de una conexión formada por hasta tres conectores uno al lado de otro es igual a la suma de las resistencias de cada uno de los conectores.

ALUMEGA HP-ALUMEGA JS

- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{v,d} = min \begin{cases} \frac{R_{v,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{v,k\ alu}}{\gamma_{M2}} \end{cases} \qquad R_{up,d} = min \begin{cases} \frac{R_{up,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{up,k\ alu}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ax,k\ alu}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- Para solicitaciones F_{ax}, la comprobación de la rotura de la viga principal o del pilar, causada por las fuerzas perpendiculares a la fibra (ALUMEGA HP), se tiene que realizar por separado.
- El extremo de la viga secundaria tiene que estar en contacto con el ala del conector JS.

ALUMEGA HV-ALUMEGA JV

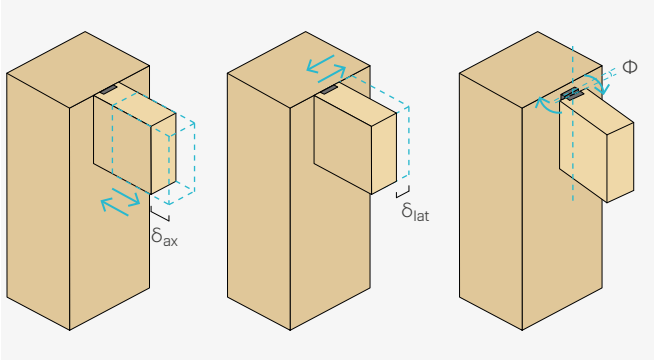
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{v,d} = min \begin{cases} \frac{R_{v,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \\ \frac{R_{v,k\ alu}}{\gamma_{M2}} \end{cases} \qquad R_{up,d} = \frac{R_{up,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ax,k\ alu}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

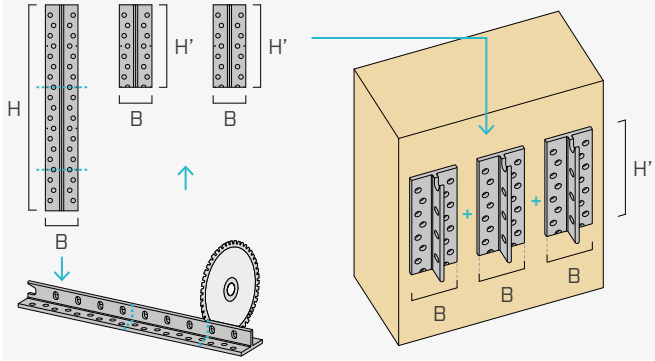
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

TOLERANCIA DE MONTAJE



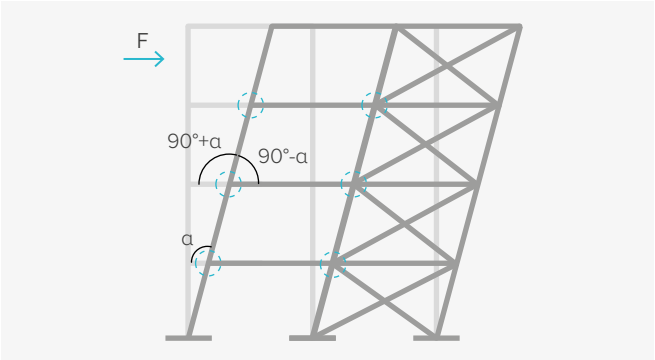
Ofrece una tolerancia de montaje mayor que la de cualquier otro conector de alta resistencia disponible en el mercado: δ_{ax} = 8 mm (± 4 mm), δ_{lat} = 3 mm (± 1,5 mm) y Φ = ± 6°.

MODULARIDAD



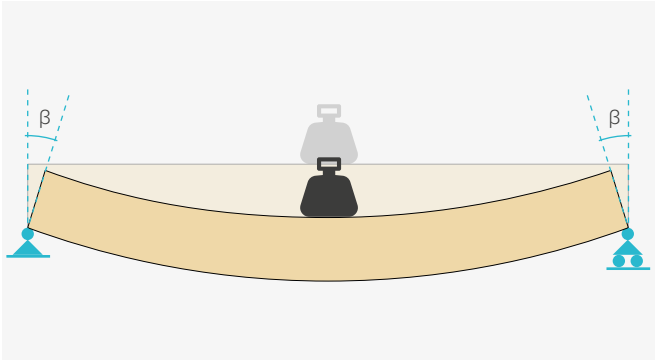
Disponible en 6 medidas estándares (alturas); la altura H se puede modificar gracias a la geometría modular del conector. Además, los conectores se pueden colocar uno al lado de otro para satisfacer cualquier requisito geométrico o de resistencia.

DESPLAZAMIENTO RELATIVO DE ENTREPISO PARA ACCIONES HORIZONTALES



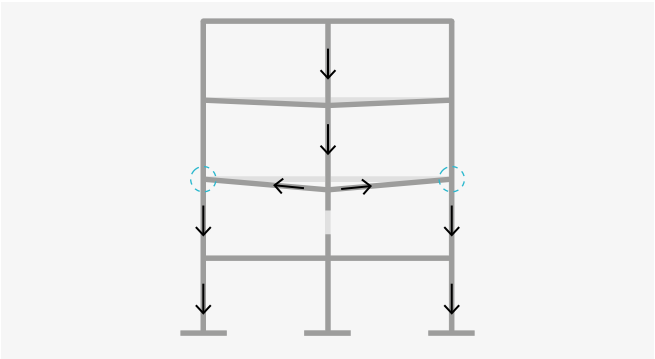
La rotación del conector es compatible con el desplazamiento relativo de entrepiso provocado por la acción de terremotos o del viento y contribuye a reducir la transmisión del momento y los daños estructurales.

ROTACIÓN PARA CARGAS GRAVITACIONALES



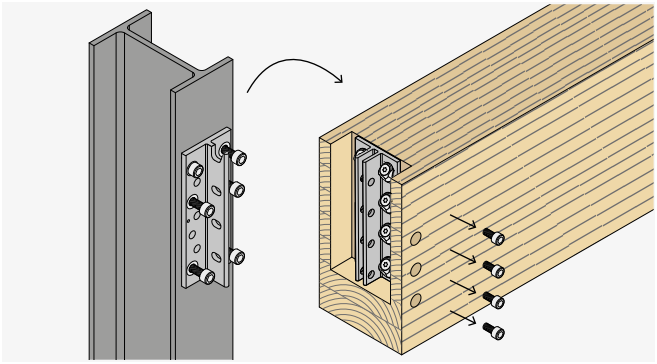
Para cargas gravitacionales, el conector se comporta estructuralmente como una articulación y garantiza la rotación libre en los extremos de la viga.

ROBUSTEZ ESTRUCTURAL



El conector resiste a elevadas fuerzas de tracción axial y, por lo tanto, permite el desarrollo del efecto catenaria en situaciones accidentales. Esto contribuye a la robustez estructural del edificio y garantiza una mayor seguridad y resistencia.

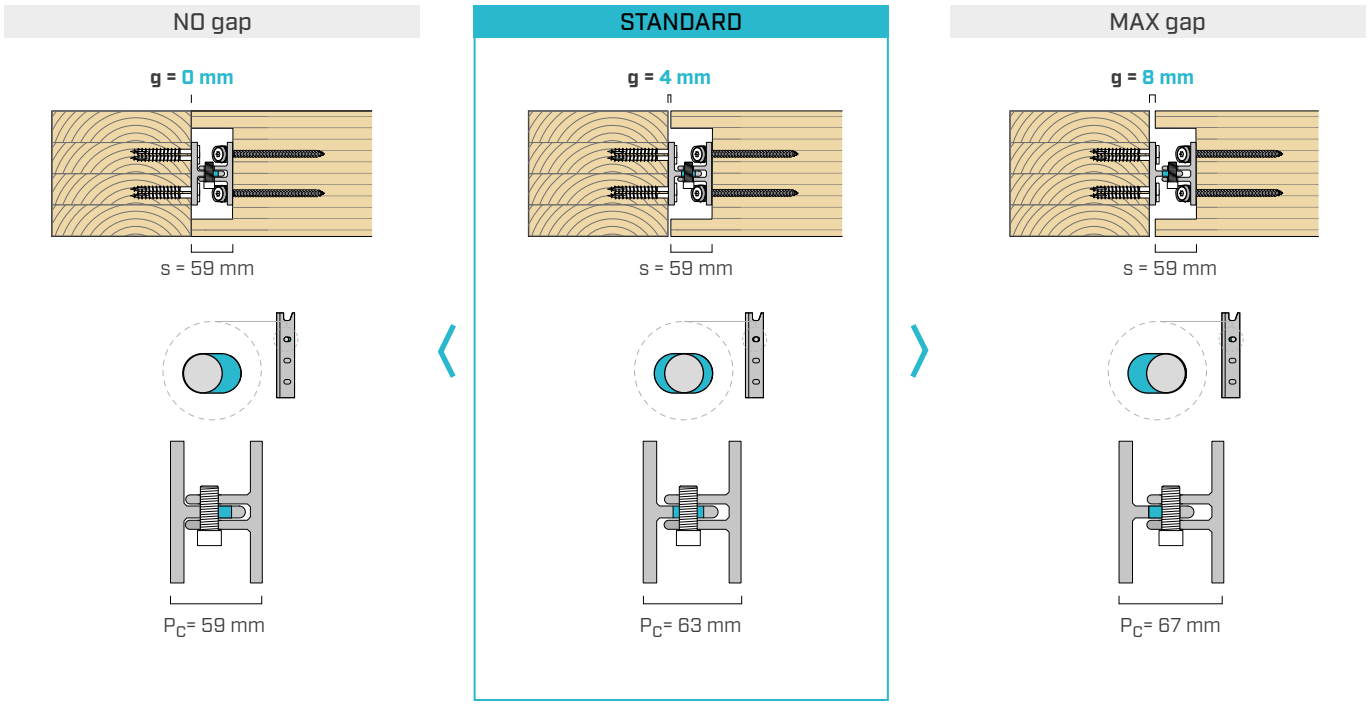
DESMONTABLE



Especialmente adecuado para facilitar el desmontaje de estructuras temporales o estructuras que han llegado al final de su vida útil. La conexión con ALUMEGA se puede desmontar fácilmente quitando los pernos MEGABOLT lo que simplifica la separación de los componentes (Design for Disassembly).

CONFIGURACIONES DE COLOCACIÓN

La configuración estándar para fabricar elementos de madera prevé un intersticio (gap) nominal de 4 mm.
En la obra se pueden presentar diferentes configuraciones entre los dos casos extremos: ningún intersticio e intersticio máximo de 8 mm.



Si es necesario limitar el intersticio en la obra, por ejemplo debido a requisitos de resistencia al fuego de la conexión, es posible modificar la profundidad del fresado en la viga secundaria. A medida que aumenta la profundidad del fresado, se reduce el intersticio entre la viga secundaria y el elemento primario y, al mismo tiempo, se reduce la tolerancia axial de colocación. El caso límite, en el que se requiere una especial precisión durante la fase de montaje, se obtiene con un fresado de 67 mm de profundidad y sin intersticio/tolerancia axial de colocación.

profundidad de fresado s [mm]	**dimensiones de los conectores ensamblados P_C [mm]**								
	59	**60**	**61**	**62**	**63**	**64**	**65**	**66**	**67**
59	g = 0 mm	g = 1 mm	g = 2 mm	g = 3 mm	g = 4 mm	g = 5 mm	g = 6 mm	g = 7 mm	g = 8 mm
61	-	-	g = 0 mm	g = 1 mm	g = 2 mm	g = 3 mm	g = 4 mm	g = 5 mm	g = 6 mm
63	-	-	-	-	g = 0 mm	g = 1 mm	g = 2 mm	g = 3 mm	g = 4 mm
65	-	-	-	-	-	-	g = 0 mm	g = 1 mm	g = 2 mm
67	-	-	-	-	-	-	-	-	g = 0 mm

Los requisitos de resistencia al fuego se pueden cumplir limitando el intersticio o bien utilizando productos específicos para la protección contra el fuego de elementos metálicos, como FIRE STRIPE GRAPHITE, FIRE SEALING SILICONE, MS SEAL y FIRE SEALING ACRYLIC.

PROPIEDAD INTELECTUAL

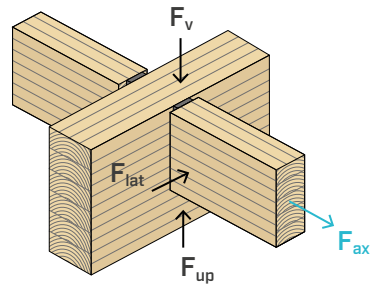
- Algunos modelos de ALUMEGA están protegidos por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados: RCD 015032190-0002 | RCD 015032190-0003 | RCD 015032190-0004 | RCD 015032190-0005 | RCD 015032190-0006 | RCD 015032190-0007 | RCD 015032190-0008 | RCD 015032190-0009.

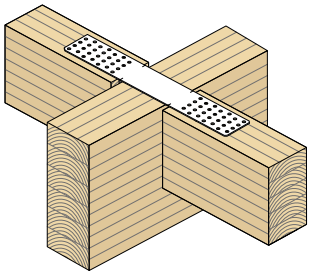
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

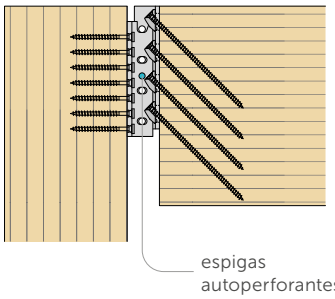
Los valores de resistencia F_{ax} deben considerarse válidos tras el desplazamiento inicial permitido por los agujeros ranurados horizontalmente en los conectores ALUMEGA HP y HV. Si existen requisitos de proyecto por los cuales la conexión debe poder resistir la solicitación de tracción sin desplazamiento inicial o con desplazamiento inicial limitado, se aconseja adoptar una de las siguientes opciones:

- En el caso de conexión oculta, es posible modificar la profundidad del fresado en la viga secundaria (o en el pilar) para reducir total o parcialmente el desplazamiento axial. Véase la sección CONFIGURACIONES DE COLOCACIÓN.
- Utilizar un sistema de fijación adicional colocado en el extradós de la viga. En función de los requisitos geométricos y de resistencia se pueden utilizar tanto placas metálicas estándares (por ejemplo, WHT PLATE T) o personalizadas como sistemas de tornillos.
- Una vez terminado el montaje de la conexión es posible insertar un pasador autoperforante SBD a mitad altura de los conectores ensamblados. Se aconseja prestar una especial atención a la colocación del pasador y asegurarse de no interferir ni perjudicar la funcionalidad ni la capacidad de los pernos MEGABOLT y las arandelas VGU, utilizando un agujero de guía si es necesario.

Las soluciones propuestas pueden modificar la rigidez rotacional de la conexión y su comportamiento como articulación.

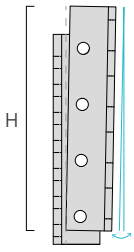


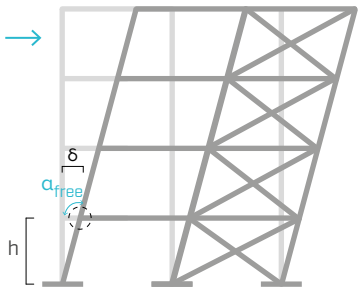




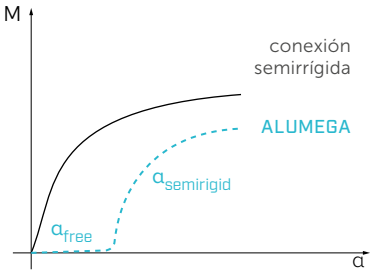
COMPATIBILIDAD ROTACIONAL

Los conectores ALUMEGA HV y HP tienen agujeros ranurados horizontalmente que, además de ofrecer tolerancia de colocación, permiten la libre rotación de la conexión. En la tabla se indican la máxima rotación libre α_{free} de la conexión y el correspondiente desplazamiento de entrepiso (storey-drift), en función de la altura H del conector. Una vez que el conector ha alcanzado la rotación α_{free}, dispone de una rotación $\alpha_{semirigid}$ adicional antes de alcanzar el punto de rotura. La rotación $\alpha_{semirigid}$ se produce debido a la deformación del conector de aluminio y de sus fijaciones.
En el gráfico momento-rotación se compara el comportamiento teórico de una conexión con ALUMEGA y el de una conexión semirrígida común. Para una conexión con ALUMEGA es posible suponer una primera fase, cuya extensión depende de H, en la que el comportamiento es como una articulación; mientras que en una segunda fase se puede suponer un comportamiento semirrígido.
Cabe señalar que la libre rotación se produce sin deformaciones ni daños en el aluminio ni en las fijaciones, y que las evaluaciones expuestas antes deben confirmarse experimentalmente. Consulta el sitio web www.rothoblaas.es para actualizaciones.

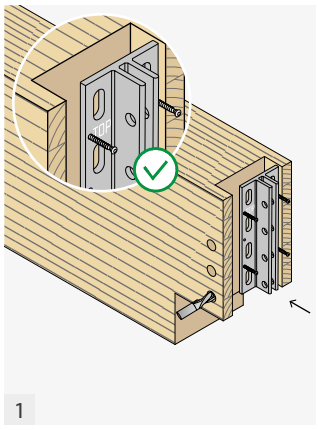




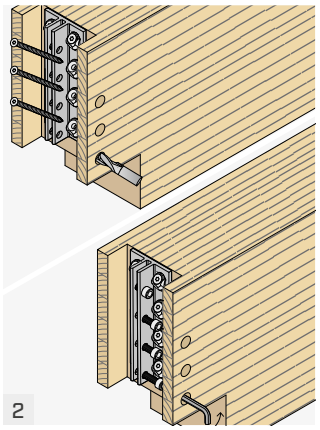
H [mm]	rotación máxima libre α_{free} [°]	STOREY-DRIFT δ/h [%]
240	2,5	4,4
360	1,5	2,7
480	1,1	1,9
600	0,8	1,5
720	0,7	1,2
840	0,6	1,0



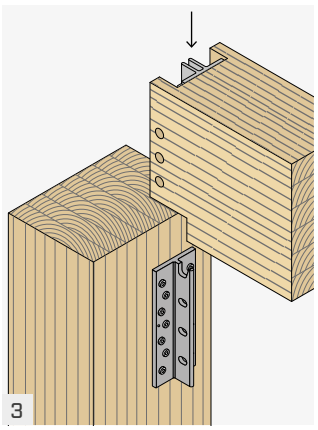
INSTALACIÓN “TOP-DOWN” CON FRESADO EN LA VIGA SECUNDARIA



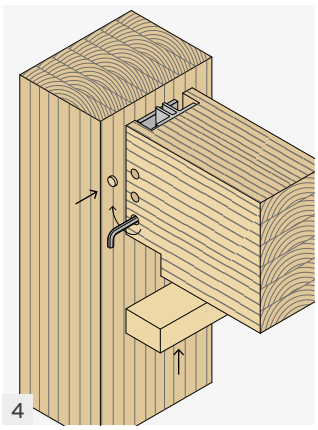
Realizar los fresados en la viga secundaria y los agujeros (mín. Ø25) para los pernos MEGABOLT. Colocar el conector ALUMEGA JV en la viga secundaria comprobando que la marca “TOP” en el conector quede en la posición correcta. Fijar los tornillos de posicionamiento LBS HARDWOOD EVO Ø5.



Colocar la arandela VGU en el correspondiente agujero ranurado y, mediante la plantilla JIG-VGU, realizar un agujero de guía de Ø5 y de 50 mm de longitud como mínimo. Colocar el tornillo VGS respetando el ángulo de inserción a 45°. Insertar los pernos MEGABOLT de la siguiente manera: el primer perno tiene que atravesar completamente los dos cuerpos del conector, mientras que los demás pernos deben atravesar solo el primer cuerpo.

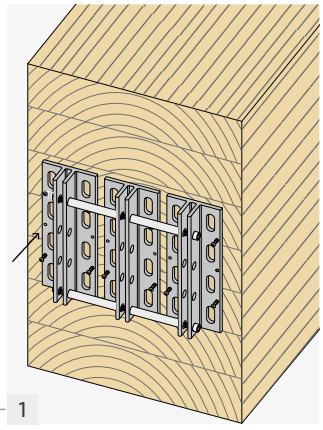


Colocar el conector ALUMEGA HP en el pilar y fijar los tornillos de posicionamiento LBS HARDWOOD EVO Ø5 (opcional) y los tornillos HBS PLATE. Enganchar la viga secundaria de arriba abajo utilizando el avellanado superior de posicionamiento en el conector ALUMEGA HP.

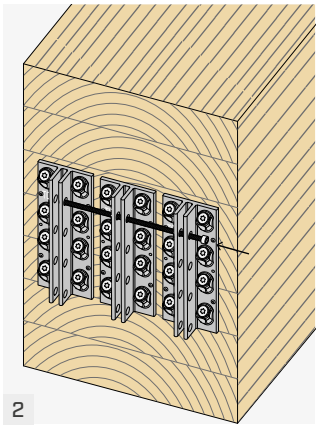


Enroscar completamente los pernos MEGABOLT con una llave hexagonal de 10 mm.
Colocar las tapas de madera TAPS en los agujeros circulares e insertar el tablón de cierre para ocultar la conexión y cumplir con los requisitos de resistencia al fuego.

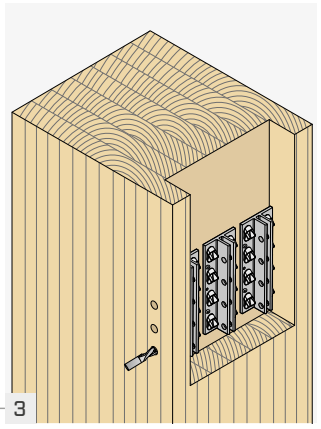
INSTALACIÓN “TOP-DOWN” CON FRESADO EN EL PILAR



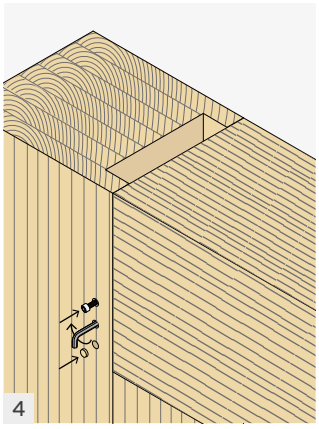
Colocar, en la viga secundaria, los tres conectores JV ensamblados con la plantilla y los pernos. Una vez fijados los tornillos de posicionamiento LBS HARDWOOD EVO Ø5, quitar la plantilla y los pernos.



Colocar la arandela VGU en el correspondiente agujero ranurado y, mediante la plantilla JIG-VGU, realizar un agujero de guía de Ø5 y de 50 mm de longitud como mínimo. Colocar el tornillo VGS respetando el ángulo de inserción a 45°. Insertar el perno superior MEGABOLT a través de los tres conectores JV.

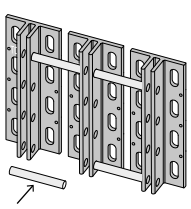


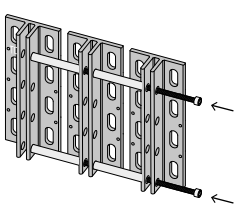
Realizar el fresado en el pilar y los agujeros (mín. Ø25) para los pernos MEGABOLT. Utilizar la plantilla para colocar los conectores ALUMEGA HV. Fijar los tornillos de posicionamiento LBS HARDWOOD EVO Ø5. Colocar la arandela VGU en el correspondiente agujero ranurado y, mediante la plantilla JIG-VGU, realizar un agujero de guía de Ø5 y de 50 mm de longitud como mínimo. Colocar el tornillo VGS respetando el ángulo de inserción a 45°.



Enganchar la viga secundaria de arriba abajo utilizando el avellanado superior de posicionamiento en los conectores ALUMEGA HV.
Insertar los demás pernos MEGABOLT y enroscarlos completamente con una llave hexagonal de 10 mm.

0



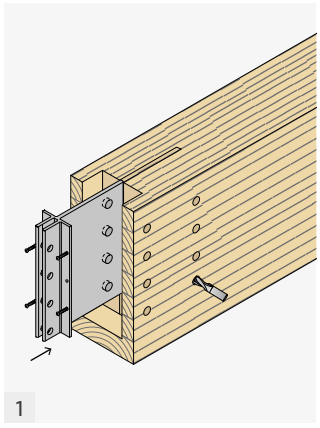


MANUALS

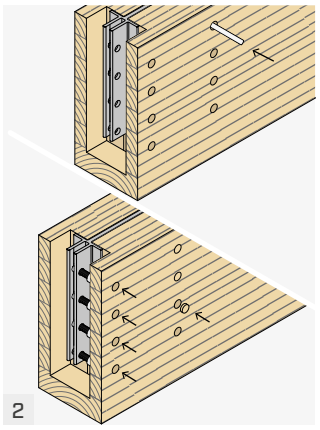
INSTALACIÓN DE LA PLANTILLA

Poner los conectores JV uno al lado de otro y colocar las plantillas en correspondencia de las dos filas de agujeros M12 de los conectores. Insertar los pernos MEGABOLT a través de los agujeros roscados M12 prestando atención en mantener los conectores alineados.
El uso de la plantilla para los conectores HP y HV es similar, se aconseja utilizar las tuercas M12 para evitar que los pernos MEGABOLT se salgan durante la instalación.

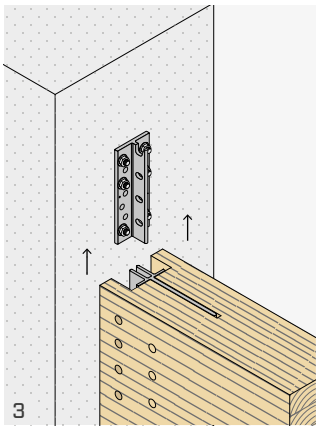
INSTALACIÓN “BOTTOM-UP” CON FRESADO EN LA VIGA SECUNDARIA



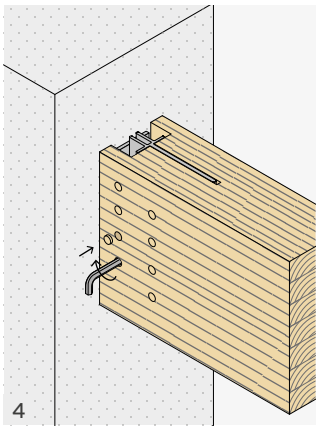
Realizar los fresados de altura parcial en la viga secundaria y los agujeros para los pernos MEGABOLT (mín. Ø25) y para los pasadores STA Ø16. Colocar el conector ALUMEGA JS en la viga secundaria comprobando que la marca “TOP” en el conector quede en la posición correcta. Fijar los tornillos de posicionamiento LBS HARDWOOD EVO Ø5 (opcional).



Insertar los pasadores STA Ø16 y, luego, poner las tapas de madera TAPS. Insertar los pernos MEGABOLT a través del primer cuerpo del conector.

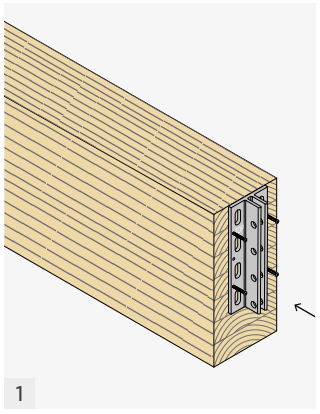


Colocar el conector ALUMEGA HP en el hormigón con las barras roscadas INA Ø12 y resina VINFIX, según las correspondientes instrucciones de colocación. Levantar la viga secundaria de abajo arriba y enroscar completamente el perno superior MEGABOLT solo cuando el conector ALUMEGA JS esté encima del conector ALUMEGA HP.

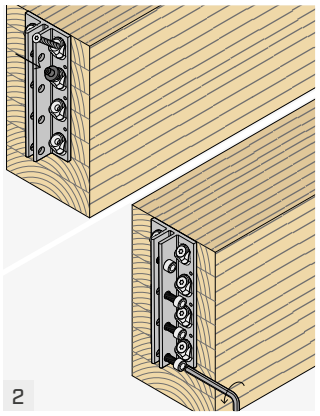


Enganchar la viga secundaria de arriba abajo utilizando el avellanado superior de posicionamiento en el conector ALUMEGA HP. Enroscar completamente los demás pernos MEGABOLT con una llave hexagonal de 10 mm y poner las tapas de madera TAPS en los agujeros circulares.

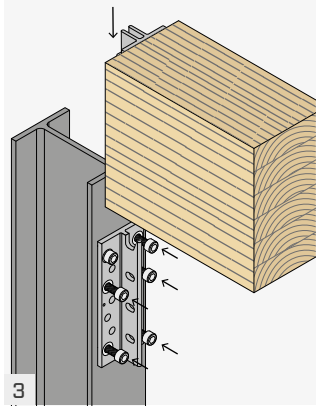
INSTALACIÓN “TOP-DOWN” A VISTA



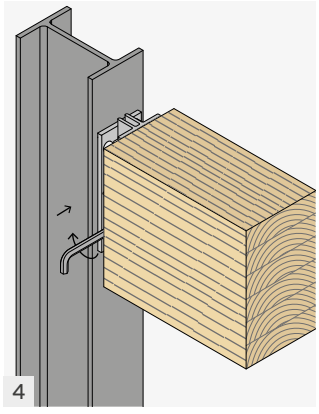
Colocar el conector ALUMEGA JV en la viga secundaria comprobando que la marca “TOP” en el conector quede en la posición correcta. Luego, fijar los tornillos de posicionamiento LBS HARDWOOD EVO Ø5.



Colocar la arandela VGU en el correspondiente agujero ranurado y, mediante la plantilla JIG-VGU, realizar un agujero de guía de Ø5 y de 50 mm de longitud como mínimo.
Colocar el tornillo VGS respetando el ángulo de inserción a 45°.
Insertar los pernos MEGABOLT de la siguiente manera: el primer perno tiene que atravesar completamente los dos cuerpos del conector, mientras que los demás pernos deben atravesar solo el primer cuerpo.



Fijar el conector ALUMEGA HP en el acero mediante pernos M12 y arandela; es posible utilizar pernos MEGABOLT. Enganchar la viga secundaria de arriba abajo utilizando el avellanado superior de posicionamiento en el conector ALUMEGA HP.



Enroscar completamente los pernos MEGABOLT con una llave hexagonal de 10 mm.

DISC FLAT

CONECTOR OCULTO DESMONTABLE

VIDEO

DESIGN REGISTERED

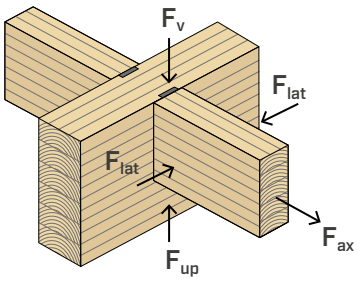
ETA-19/0706

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

S235 Fe/Zn5c acero al carbono S235 con zincado galvanizado Fe/Zn5c

SOLICITACIONES



UNIVERSAL

Resistente a fuerzas en todas las direcciones gracias al apriete de los elementos mediante barra cruzada. Se puede colocar sobre cualquier superficie de madera y fijar a cualquier soporte mediante un perno.

PREFABRICACIÓN

Colocación sencilla debido a la posibilidad del apriete después del montaje. El conector se puede montar fuera de la obra y fijarse en ella con un simple perno.

DESMONTABLE

Se puede utilizar también para estructuras temporales ya que se puede quitar con facilidad gracias al sistema de barra cruzada.

VÍDEO

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



DISCF120



DISCF80



DISCF55



CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones ocultas para vigas y pilares en configuración madera-madera, madera-acero o madera-hormigón, adecuadas para estructuras híbridas, situaciones no estándares o necesidades especiales.

Campos de aplicación:

- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL





DESMONTABLE

Unión completamente oculta, asegura una estética agradable. Se puede desmontar quitando el perno.

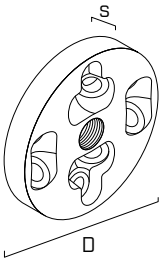
EXTERIOR

Bajo pedido específico y en función de las cantidades, disponible en versión pintada o con mayor espesor de zinc, para una mejor resistencia a la corrosión en aplicaciones en exteriores.

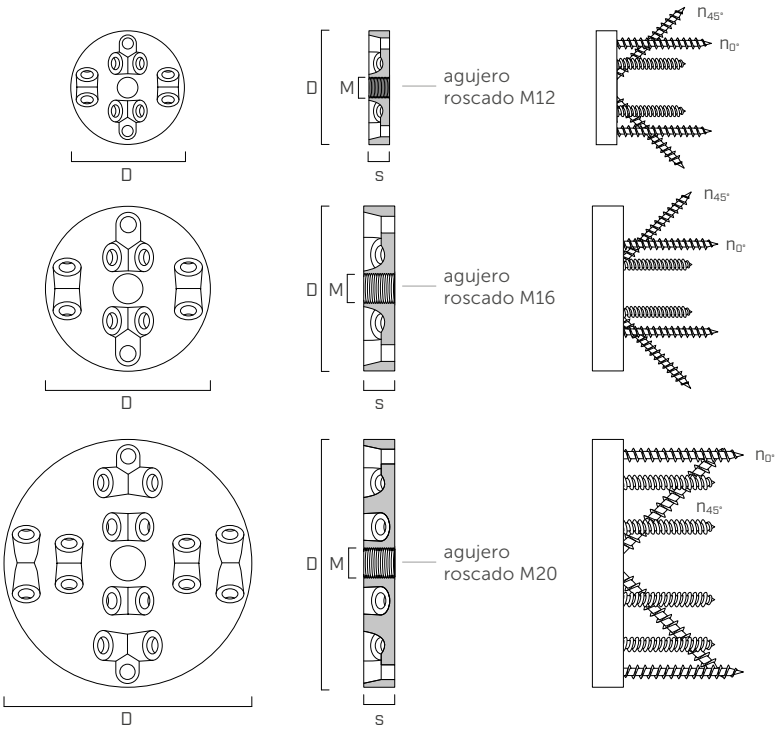
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	D [mm]	s [mm]	M [mm]	$n_{45°}$ - Ø	$n_{0°}$ - Ø	unid.
DISCF55	55	10	12	8 - Ø5	2 - Ø5	16
DISCF80	80	15	16	8 - Ø7	2 - Ø7	8
DISCF120	120	15	20	16 - Ø7	2 - Ø7	4

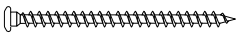
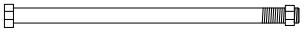
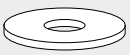
Tornillos no incluidos en el paquete.



GEOMETRÍA



FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	conector	pág.
LBS **LBS EVO**	tornillo de cabeza redonda para placas		5 7 7	**DISCF55** **DISCF80** **DISCF120**	571
LBSH **LBSH EVO**	tornillo de cabeza redonda en maderas duras		5 7 7	**DISCF55** **DISCF80** **DISCF120**	572
KOS	perno de cabeza hexagonal		12 16 20	**DISCF55** **DISCF80** **DISCF120**	168
ULS1052	arandela		12 16 20	**DISCF55** **DISCF80** **DISCF120**	176

CÓDIGO	viga secundaria-madera		elemento principal-madera			
	tornillos	$n_{45°} + n_{0°}$	pernos	n	arandelas	n
DISCF55	LBS | LBS EVO Ø5	8 + 2	KOS M12	1	ULS14586 - M12	1
DISCF80	LBS | LBS EVO Ø7	8 + 2	KOS M16	1	ULS18686 - M16	1
DISCF120	LBS | LBS EVO Ø7	16 + 2	KOS M20	1	ULS22808 - M20	1

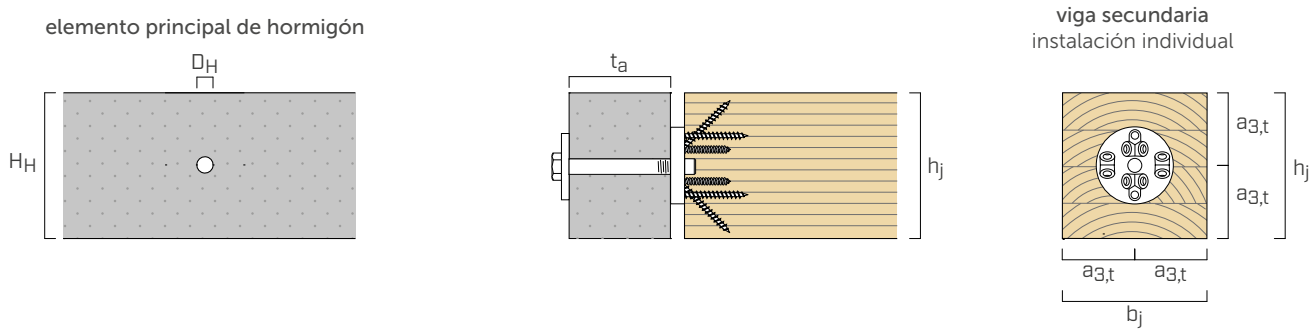
DIMENSIONES MÍNIMAS, INTEREJES Y SEPARACIONES

CÓDIGO	LBS | LBS EVO	viga secundaria	elemento principal				interejes y separaciones		
	Ø x L	b_j x h_j	H_H[(1)]	D_H	S_F	D_F	a_1	$a_{3,t}$	$a_{4,t}$
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
DISCF55	Ø5 x 50	100 x 100	110	13	11	56	90	50	60
	Ø5 x 60	110 x 110	115	13	11	56	105	55	60
	Ø5 x 70	130 x 130	130	13	11	56	120	65	60
DISCF80	Ø7 x 60	120 x 120	150	17	16	81	110	60	90
	Ø7 x 80	150 x 150	165	17	16	81	140	75	90
	Ø7 x 100	180 x 180	180	17	16	81	170	90	90
DISCF120	Ø7 x 80	160 x 160	200	21	16	121	150	80	120
	Ø7 x 100	190 x 190	215	21	16	121	180	95	120

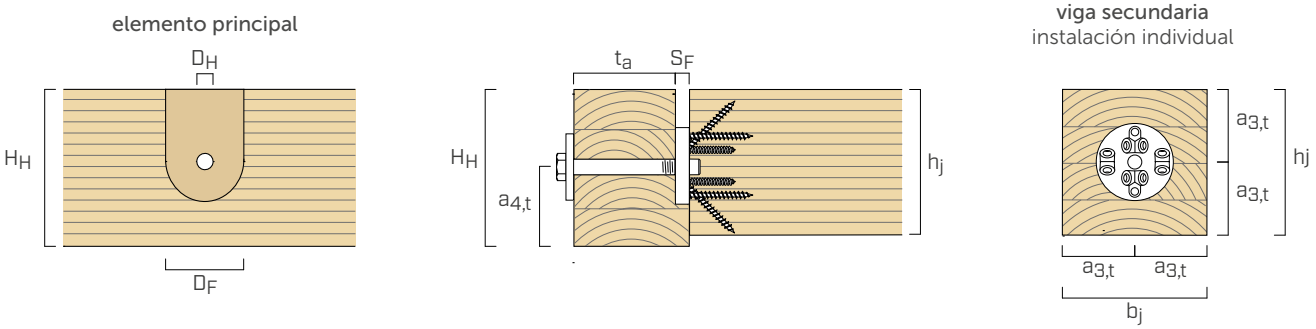
(1) H_H solo es válido en el caso de instalación con fresado. Para instalación sin fresado se aplican las distancias mínimas para pernos según EN 1995-1-1:2014.

INSTALACIÓN

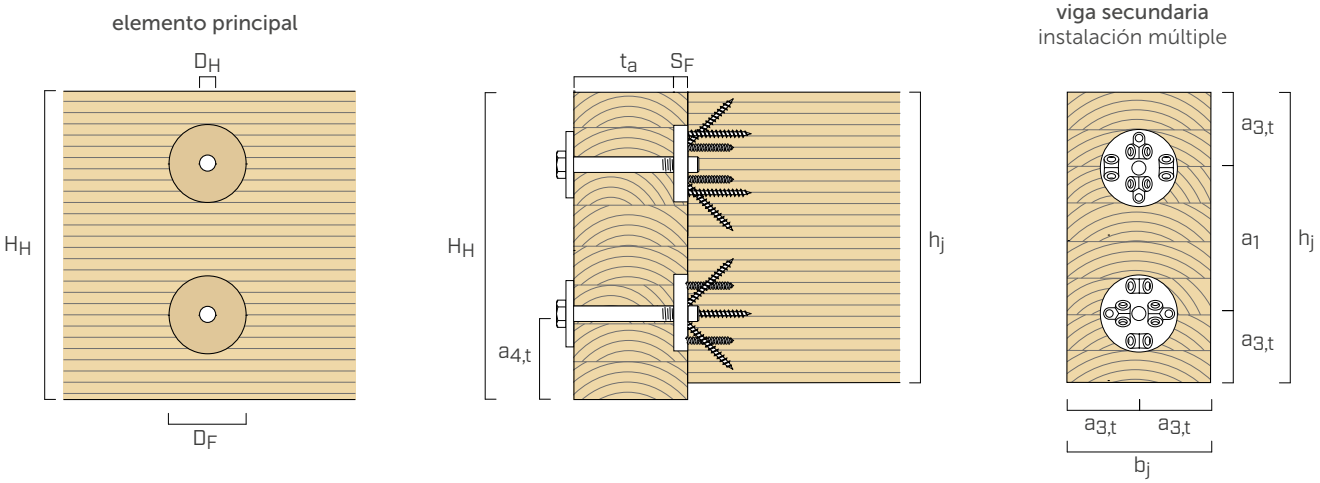
SIN FRESADO



CON FRESADO ABIERTO

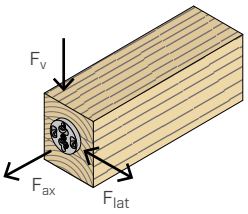


CON FRESADO CIRCULAR



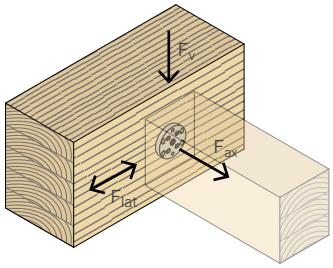
VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_v | F_{lat} | F_{ax}

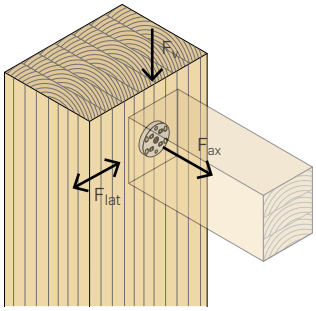
RESISTENCIA - VIGA SECUNDARIA

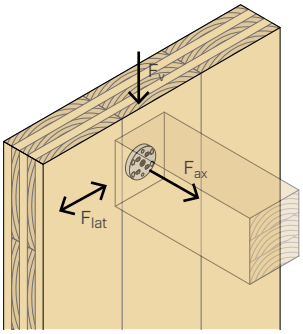


conector	LBS | LBS EVO		$R_{v,k\ joist} = R_{lat,k\ joist}$		$R_{ax,k\ joist}$	
	Ø x L	b_j x h_j	GL24h	LVL	GL24h	LVL
	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
DISCF55	Ø5 x 50	100 x 100	9,6	8,0	17,0	11,6
	Ø5 x 60	110 x 110	11,8	9,9	21,0	14,3
	Ø5 x 70	130 x 130	14,1	11,8	24,9	17,0
DISCF80	Ø7 x 60	120 x 120	14,7	12,3	26,1	17,9
	Ø7 x 80	150 x 150	20,9	17,5	37,2	25,5
	Ø7 x 100	180 x 180	27,2	22,7	48,2	33,0
DISCF120	Ø7 x 80	160 x 160	41,9	48,1	70,7	81,2
	Ø7 x 100	190 x 190	54,4	62,5	91,7	105,5

RESISTENCIA AL CORTE - ELEMENTO PRINCIPAL







conector	$R_{v,k\ main}$								
	SIN FRESADO					CON FRESADO			
	viga		pilar		pared	viga		pilar	
	GL24h	LVL	GL24h	LVL	CLT	GL24h	LVL	GL24h	LVL
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
DISCF55	13,9	14,3	19,9	23,0	19,0	25,1	28,3	35,6	42,5
DISCF80	21,2	21,7	31,0	37,5	25,7	40,8	46,2	58,6	71,9
DISCF120	34,1	35,0	48,1	54,4	32,8	71,1	80,0	98,7	117,5

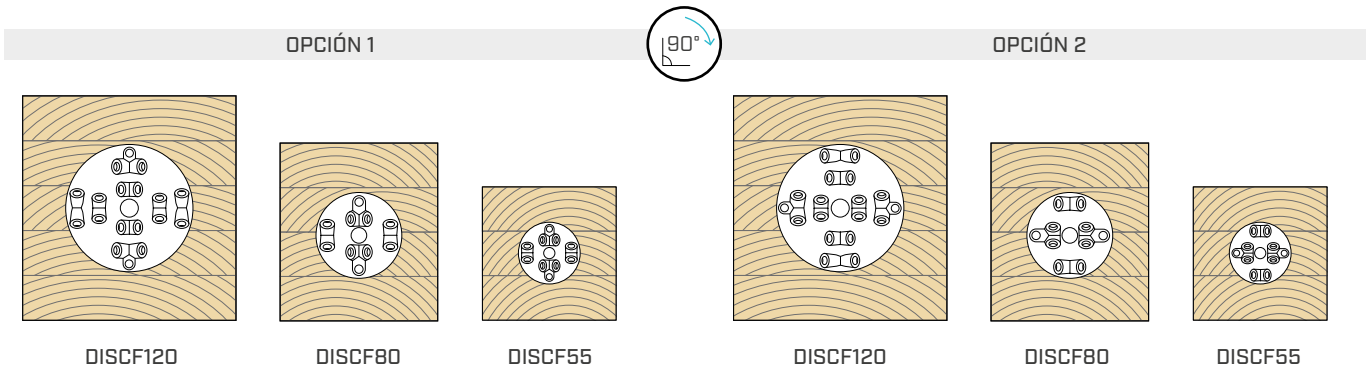
conector	$R_{lat,k\ main}$								
	SIN FRESADO					CON FRESADO			
	viga		pilar		pared	viga		pilar	
	GL24h	LVL	GL24h	LVL	CLT	GL24h	LVL	GL24h	LVL
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
DISCF55	19,9	23,0	13,9	14,3	17,5	35,6	42,5	25,1	28,3
DISCF80	31,0	37,5	21,2	21,7	23,8	58,6	71,9	40,8	46,2
DISCF120	48,1	54,4	34,1	35,0	30,7	98,7	117,5	71,1	80,0

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN - ELEMENTO PRINCIPAL

conector	$R_{ax,k\ main}$		
	GL24h	LVL	CLT
	[kN]	[kN]	[kN]
DISCF55	18,7	22,4	17,9
DISCF80	25,3	30,4	24,3
DISCF120	34,8	41,8	33,5

OPCIONES DE COLOCACIÓN

La orientación del conector es indiferente. Puede colocarse según la OPCIÓN 1 o bien según la OPCIÓN 2.



RIGIDEZ DE LA CONEXIÓN

El módulo de deslizamiento se puede calcular, según ETA-19/0706, mediante la siguiente fórmula:

$$K_{ax,ser} = 150\ kN/mm$$

$$K_{v,ser} = K_{lat,ser} = \frac{\rho_m^{1,5} \cdot d}{23}\ N/mm$$ para conectores solicitados al corte en uniones madera-madera

$$K_{v,ser} = K_{lat,ser} = 70 \cdot d^2\ N/mm$$ para conectores solicitados al corte en uniones acero-madera

donde:

- d es el diámetro del perno en mm;
- ρ_m es la densidad media del elemento principal, en kg/m³.

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1:2014 conforme con ETA-19/0706.
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 385 kg/m³ para GL24h, ρ_k = 480 kg/m³ para LVL y ρ_k = 350 kg/m³ para CLT.
- Se deben utilizar tornillos de la misma longitud en todos los agujeros.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte.
- Son posibles dos opciones de colocación en la viga secundaria: opción 1/opción 2. En ambos casos, las resistencias no varían.
- En el caso de solicitación combinada tiene que ser satisfecha la siguiente verificación:

$$\left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 + \frac{F_{v,d}}{R_{v,d}} + \frac{F_{lat,d}}{R_{lat,d}} \leq 1$$

VALORES ESTÁTICOS

- Los valores característicos de resistencia de la conexión se obtienen de la siguiente manera:

$$R_{v,k} = min \begin{cases} R_{v,k\ joist} \\ R_{v,k\ main} \end{cases}$$

$$R_{ax,k} = min \begin{cases} R_{ax,k\ joist} \\ R_{ax,k\ main} \end{cases}$$

$$R_{lat,k} = min \begin{cases} R_{lat,k\ joist} \\ R_{lat,k\ main} \end{cases}$$

- Las resistencias $R_{v,k\ main}$ y $R_{lat,k\ main}$ se han calculado para una longitud útil del perno de:
  - t_a = 100 mm para DISCF55 en viga o pilar;
  - t_a = 120 mm para DISCF80 en viga o pilar;
  - t_a = 180 mm para DISCF120 en viga o pilar;
  - t_a = 100 mm para DISCF55, DISCF80 y DISCF120 en pared.

  En caso de longitudes mayores o menores, las resistencias pueden calcularse según ETA-19/0706.
- Las resistencias $R_{ax,k\ main}$ se han calculado según ETA-19/0706 con arandelas tipo DIN1052. En el cálculo se ha considerado $f_{c,90,k}$ = 2,5 MPa para GL24h, $f_{c,90,k}$ = 3,0 MPa para LVL y $f_{c,90,k}$ = 2,4 MPa para CLT. Los cálculos deben realizarse de nuevo si se utilizan otras arandelas.
- 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 γ_M se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

CONECTORES MÚLTIPLES

- En caso de instalación con conectores múltiples, se aconseja colocar los conectores alternados con opción de colocación 1 y opción de colocación 2.
- La resistencia de los tornillos en la viga secundaria es igual a la suma de la resistencia de los tornillos de cada uno de los conectores.
- La resistencia en el elemento principal de una conexión compuesta por múltiples conectores debe ser calculada por el proyectista, según los capítulos 8.5 y 8.9 de la norma EN 1995-1-1:2014.

MADERA-HORMIGÓN | MADERA-ACERO

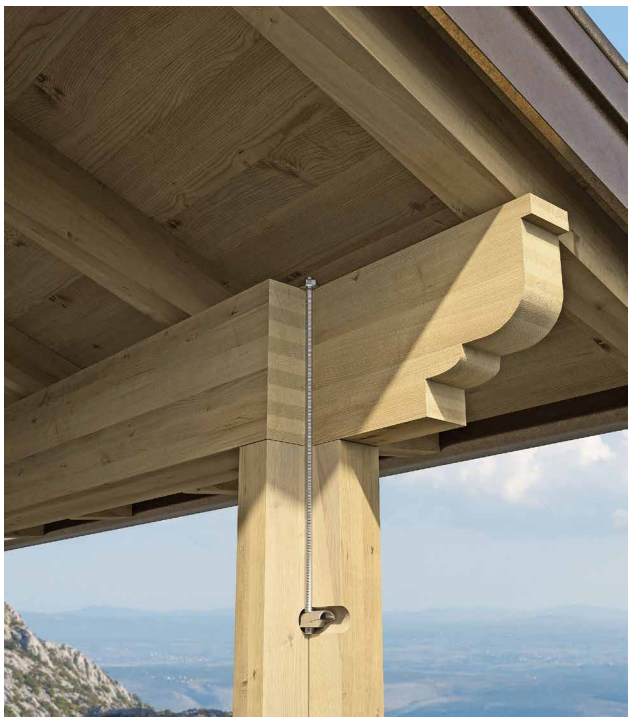
- El proyectista también debe calcular $R_{v,k\ main}$, $R_{ax,k\ main}$ y $R_{lat,k\ main}$. Los correspondientes valores de proyecto deben calcularse utilizando los coeficientes γ_M, que se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

PROPIEDAD INTELECTUAL

- Los conectores DISC FLAT están protegidos por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados:
  - RCD 008254353-0003;
  - RCD 008254353-0004.

SIMPLEX

CONECTOR OCULTO DESMONTABLE



SIMPLE

Ideal para conexiones longitudinales y transversales en madera sujeta a tracción. Adecuado para pernos o barras roscadas de 12 o 16 mm de diámetro.

ESTRUCTURAS TEMPORALES

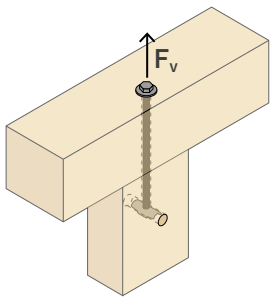
Es posible desmontarlo simplemente desenroscando el perno. Adecuado para estructuras temporales o que se pueden desmontar y volver a montar.

COBERTIZOS Y MARQUESINAS

Para cobertizos o marquesinas se puede utilizar para crear un encastre parcial entre la viga y el pilar y, así, estabilizar la estructura.



CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2
MATERIAL	
Zn ELECTRO PLATED	hierro fundido con zincado galvanizado
SOLICITACIONES	





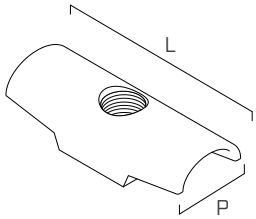
PANEL-PANEL

Se puede utilizar en uniones panel-panel para realizar conexiones de tracción y tensar los paneles cerrando la junta.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

DIN 1052

CÓDIGO	barra	L	P	agujero	unid.
		[mm]	[mm]	[mm]	
SIMPLEX12	**M12**	54	22	24	100
SIMPLEX16	**M16**	72	28,5	32	100

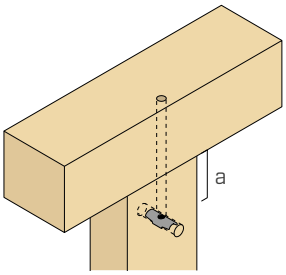


VALORES ESTÁTICOS EN LA EXTRACCIÓN DE LA TUERCA DADO SIMPLEX

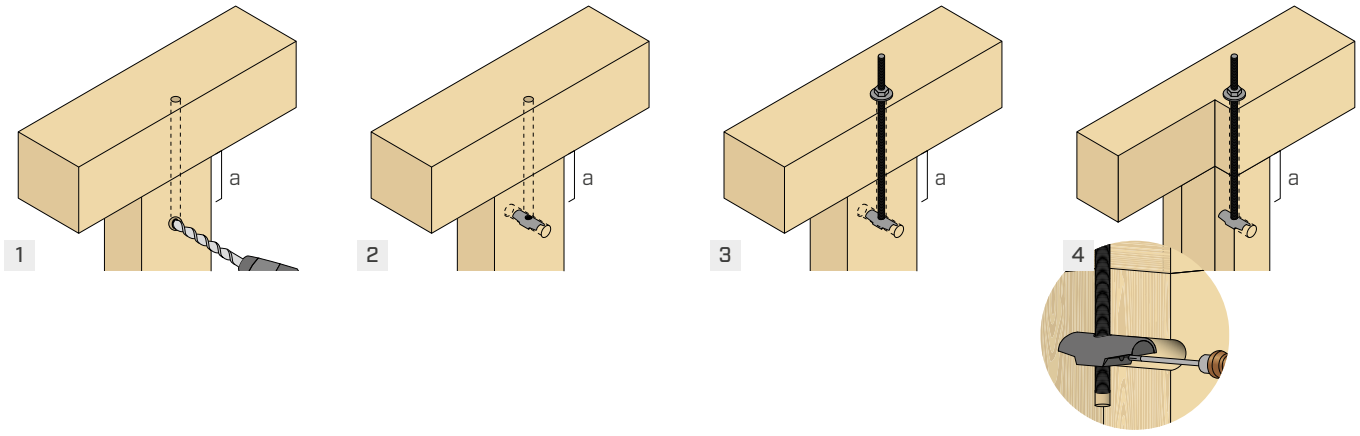
RESISTENCIA AL RECALCADO DE LA MADERA

CÓDIGO	barra	P	L_{ef}	a[(1)]	$R_{v,k}$
		[mm]	[mm]	[mm]	[kN]
SIMPLEX12	**M12**	22	32	154	**6,4**
SIMPLEX16	**M16**	28,5	43,5	200	**10,4**

L_{eff} =L-d, con d= diámetro de la barra
(1) a es la distancia mínima desde el extremo del elemento.



INSTALACIÓN



PRINCIPIOS GENERALES:

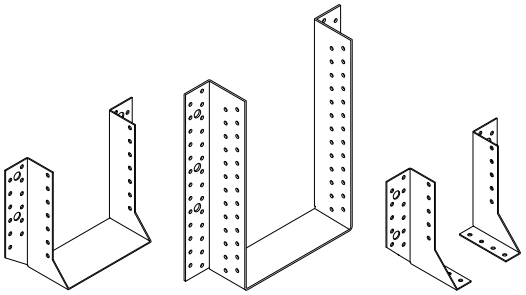
- Valores característicos según la norma EN 1995-1-1.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{v,d} = \frac{R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Los coeficientes γ_M e k_{mod} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

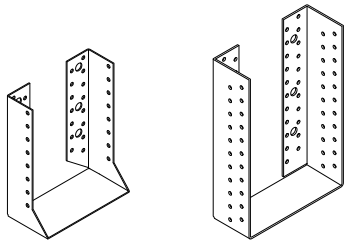
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3.

ESTRIBOS METALICOS



BSAS BSAG BSAD

BSA - estribos de alas externas



BSIS BSIG

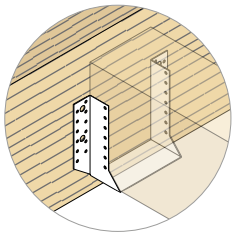
BSI - estribos de alas internas

APLICACIONES

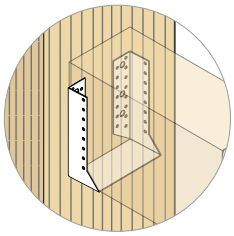
Los valores de resistencia dependen de la colocación y del tipo de soporte.
Las principales configuraciones son:

MADERA-MADERA

viga-viga

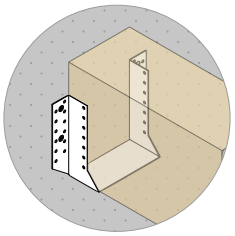


viga-pilar

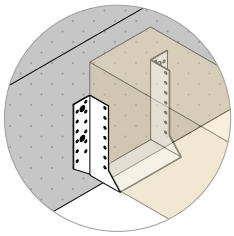


MADERA-HORMIGÓN

viga-pared

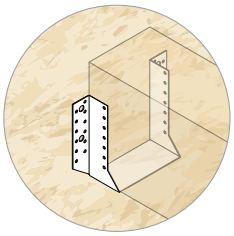


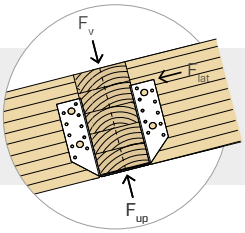
viga-viga



MADERA-OSB

viga-pared



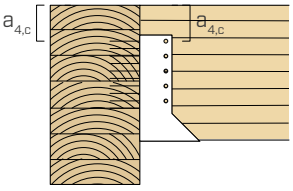


El estribo se puede poner en vigas colocadas en horizontal o en vigas inclinadas.
El estribo puede ser sujeto a solicitación combinada.

INSTALACIÓN - DISTANCIAS MÍNIMAS

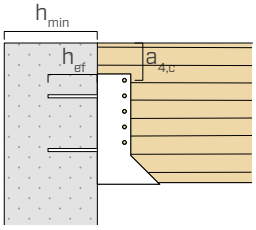
MADERA-MADERA

			clavo LBA Ø4	tornillo LBS Ø5
Primer conector - extradós viga	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 5d	≥ 20	≥ 25



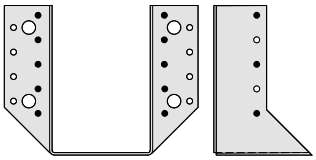
MADERA-HORMIGÓN

			anclaje VIN-FIX Ø8	Ø10	Ø12
Espesor mínimo soporte	h_{min}	[mm]	h_{ef} + 30 mm ≥ 100		
Diámetro del agujero en el hormigón	d_0	[mm]	10	12	14
Par de apriete	T_{inst}	[Nm]	10	20	40

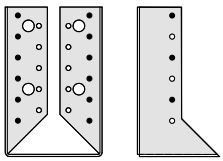


INSTALACIÓN - FIJACIONES

MADERA-MADERA



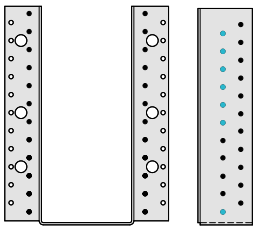
BSAS



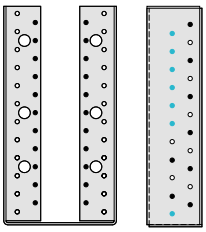
BSIS

	viga principal (n_H)	viga secundaria (n_J)
CLAVADO PARCIAL ●	clavos n_H colocados en la columna más cercana a la ala lateral del estribo	clavos n_J colocados de forma alternada
CLAVADO TOTAL ● + ○	clavos n_H en todos los agujeros	clavos n_J en todos los agujeros

MADERA-MADERA | gran medida



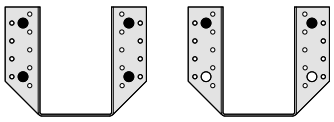
BSAG



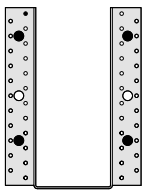
BSIG

	viga principal (n_H)	viga secundaria (n_J)
CLAVADO PARCIAL ●	clavos n_H colocados en la columna más cercana a la ala lateral del estribo	(●) clavos n_J colocados de forma alternada, evitando los agujeros marcados en azul
CLAVADO TOTAL ● + ○	clavos n_H en todos los agujeros	(●) clavos n_J en todos los agujeros, evitando los agujeros marcados en azul

MADERA-HORMIGÓN



BSAS



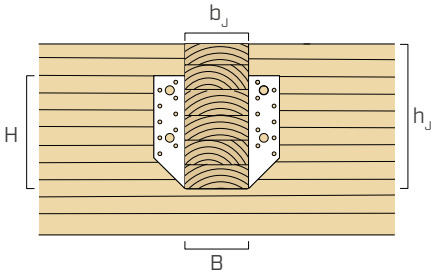
BSAG

	viga principal (n_H)	viga secundaria (n_J)
FIJACIÓN ANCLAJES n_{bolt} ●	los anclajes n_{bolt} tienen que ser colocados simétricamente respecto al eje vertical. Al menos dos anclajes deben colocarse siempre en los dos agujeros superiores	clavos n_J colocados según los esquemas de clavado arriba indicados

INSTALACIÓN - DIMENSIONES RECOMENDADAS

VIGA SECUNDARIA

			clavo LBA Ø4	tornillo LBS Ø5
Altura viga secundaria	h_{jMIN}	[mm]	H + 12 mm	H + 17 mm
	h_{jMAX}	[mm]	1,5H	



BSA

ESTRIBO METÁLICO DE ALAS EXTERNAS

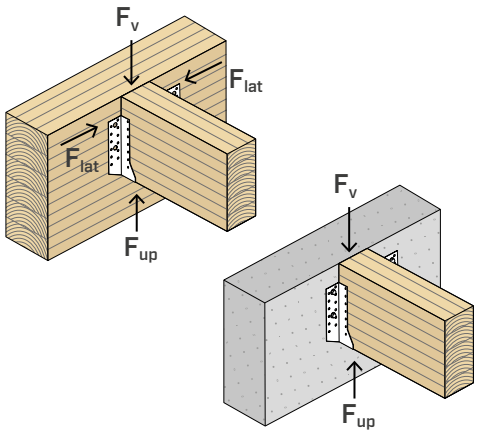
CE
ETA

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

S250 Z275 acero al carbono S250GD con galvanizado Z275

SOLICITACIONES



RAPIDEZ
Sistema standard, certificado, rápido y económico.

FLEXIÓN DESVIADA
Posibilidad de fijar la viga en flexión desviada, o rotada en relación a su eje.

AMPLIA GAMA
Más de 50 modelos que se adaptan a todas las necesidades, para vigas con anchura de 40 a 200 mm. Resistencias hasta 75 kN para usarse incluso en aplicaciones estructurales pesadas, tanto en madera como en hormigón.



BSAD



BSAS



BSAG



CAMPOS DE APLICACIÓN

Unión para vigas en configuración madera-madera o madera-hormigón, indicada para vigas, vigas en I y wood trusses.

Campos de aplicación:
- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL



WOOD TRUSS

Ideal también para la fijación de TRUSS y RAFTER de sección reducida. Valores certificados también para la fijación directa de TIMBER STUD a los paneles OSB.

I-JOIST

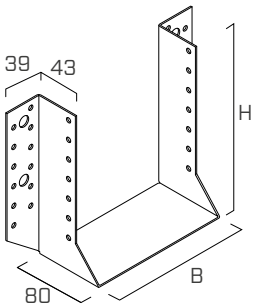
Versiones homologadas para fijaciones directas en los paneles OSB, para la unión de vigas en "I" y para uniones madera-hormigón.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

BSAS - lisa

S250 Z275

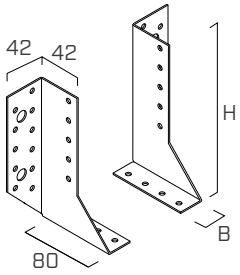
CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	s [mm]			unid.
BSAS40110	40	110	2,0	●	●	50
BSAS46117	46	117	2,0	●	-	50
BSAS46137	46	137	2,0	●	●	50
BSAS46207	46	207	2,0	●	-	25
BSAS5070	50	70	2,0	●	-	50
BSAS51105	51	105	2,0	●	●	50
BSAS51135	51	135	2,0	●	●	50
BSAS60100	60	100	2,0	●	●	50
BSAS64128	64	128	2,0	●	●	50
BSAS64158	64	158	2,0	●	●	50
BSAS70125	70	125	2,0	●	●	50
BSAS70155	70	155	2,0	●	●	50
BSAS7690	76	90	2,0	●	-	50
BSAS76152	76	152	2,0	●	●	50
BSAS80120	80	120	2,0	●	●	50
BSAS80140	80	140	2,0	●	●	50
BSAS80150	80	150	2,0	●	●	50
BSAS80180	80	180	2,0	●	●	25
BSAS80210	80	210	2,0	●	●	50
BSAS90145	90	145	2,0	●	●	50
BSAS92184	92	184	2,0	●	-	25
BSAS10090	100	90	2,0	●	-	50
BSAS100120	100	120	2,0	●	-	50
BSAS100140	100	140	2,0	●	●	50
BSAS100160	100	160	2,0	●	-	50
BSAS100170	100	170	2,0	●	●	25
BSAS100200	100	200	2,0	●	●	25
BSAS120120	120	120	2,0	●	●	25
BSAS120160	120	160	2,0	●	●	50
BSAS120190	120	190	2,0	●	●	25
BSAS140140	140	140	2,0	●	●	25
BSAS140160	140	160	2,0	●	-	25
BSAS140180	140	180	2,0	●	●	25



BSAD - 2 piezas

S250 Z275

CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	s [mm]			unid.
BSAD25100	25	100	2,0	●	-	25
BSAD25140	25	140	2,0	●	-	25
BSAD25180	25	180	2,0	●	-	25

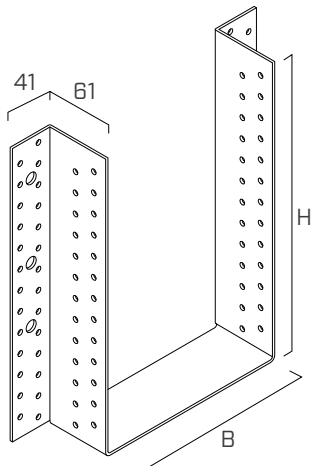


CÓDIGOS Y DIMENSIONES

BSAG - medida grande

CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	s [mm]			unid.
BSAG100240	100	240	2,5	●	●	20
BSAG100280	100	280	2,5	●	●	20
BSAG120240	120	240	2,5	●	●	20
BSAG120280	120	280	2,5	●	●	20
BSAG140240	140	240	2,5	●	●	20
BSAG140280	140	280	2,5	●	●	20
BSAG160160	160	160	2,5	●	●	15
BSAG160200	160	200	2,5	●	●	15
BSAG160240	160	240	2,5	●	●	15
BSAG160280	160	280	2,5	●	●	15
BSAG160320	160	320	2,5	●	●	15
BSAG180220	180	220	2,5	●	●	10
BSAG180280	180	280	2,5	●	●	10
BSAG200200	200	200	2,5	●	●	10
BSAG200240	200	240	2,5	●	●	10

S250
Z275

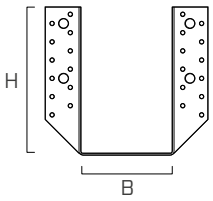


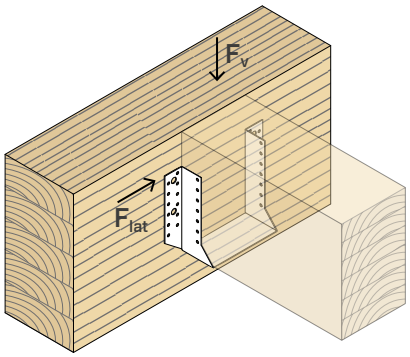
PRODUCTOS ADICIONALES - FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571
AB1	anclaje expansivo CE1		M8 - M10 -M12		536
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M8 - M10 -M12		545
HYB-FIX	anclaje químico híbrido		M8 - M10 -M12		552

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_v | F_{lat}

CLAVADO PARCIAL/TOTAL[1]



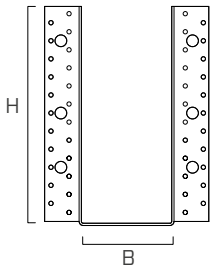


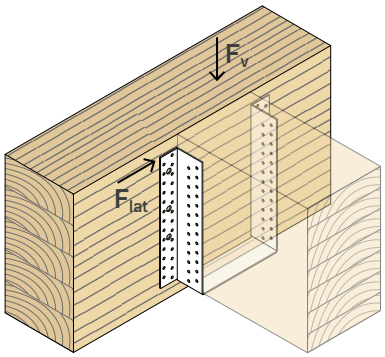
BSAS - LISA			CLAVADO PARCIAL				CLAVADO TOTAL			
			número de fijaciones		valores característicos		número de fijaciones		valores característicos	
B	H	clavos LBA	n_H[2]	n_J[3]	$R_{v,k}$	$R_{lat,k}$	n_H[2]	n_J[3]	$R_{v,k}$	$R_{lat,k}$
[mm]	[mm]	d x L [mm]	[unid.]	[unid.]	[kN]	[kN]	[unid.]	[unid.]	[kN]	[kN]
40 (*)	110	Ø4 x 40	8	4	**8,7**	**1,9**	-	-	**-**	**-**
46 (*)	117	Ø4 x 40	8	4	**9,0**	**2,1**	-	-	**-**	**-**
46 (*)	137	Ø4 x 40	10	6	**11,8**	**2,4**	-	-	**-**	**-**
46 (*)	207	Ø4 x 40	14	8	**16,9**	**2,9**	-	-	**-**	**-**
50 (*)	70	Ø4 x 40	4	2	**3,6**	**1,3**	-	-	**-**	**-**
51 (*)	105	Ø4 x 40	8	4	**8,1**	**2,3**	-	-	**-**	**-**
51 (*)	135	Ø4 x 40	10	6	**11,5**	**2,6**	-	-	**-**	**-**
60	100	Ø4 x 40	8	4	**7,6**	**2,6**	14	8	**13,0**	**4,9**
64	128	Ø4 x 40	10	6	**10,9**	**3,6**	18	10	**19,2**	**5,9**
64	158	Ø4 x 40	12	6	**15,0**	**3,6**	22	12	**26,3**	**6,7**
70	125	Ø4 x 40	10	6	**10,5**	**3,7**	18	10	**18,6**	**6,2**
70	155	Ø4 x 40	12	6	**15,0**	**3,8**	22	12	**26,3**	**7,1**
76	90	Ø4 x 40	6	4	**5,9**	**2,9**	12	6	**10,4**	**4,4**
76	152	Ø4 x 40	12	6	**15,0**	**3,9**	22	12	**26,3**	**7,4**
80	120	Ø4 x 40	10	6	**9,9**	**4,0**	18	10	**17,5**	**6,6**
80	140	Ø4 x 40	10	6	**12,3**	**4,0**	20	10	**22,5**	**6,7**
80	150	Ø4 x 40	12	6	**14,8**	**4,0**	22	12	**26,3**	**7,6**
80	180	Ø4 x 40	14	8	**18,8**	**4,8**	26	14	**30,0**	**8,4**
80	210	Ø4 x 40	16	8	**18,8**	**4,8**	30	16	**33,8**	**9,1**
90	145	Ø4 x 40	12	6	**14,2**	**4,2**	22	12	**25,7**	**8,0**
92	184	Ø4 x 40	14	8	**18,8**	**5,2**	26	14	**30,0**	**9,0**
100	90	Ø4 x 60	6	4	**8,7**	**4,8**	12	6	**15,2**	**7,2**
100	120	Ø4 x 60	10	6	**15,3**	**7,0**	18	10	**27,1**	**11,7**
100	140	Ø4 x 60	12	6	**18,9**	**6,5**	22	12	**33,1**	**12,3**
100	160	Ø4 x 60	12	6	**18,9**	**6,5**	22	12	**33,1**	**12,3**
100	170	Ø4 x 60	14	8	**23,6**	**7,7**	26	14	**37,8**	**13,5**
100	200	Ø4 x 60	16	8	**23,6**	**7,7**	30	16	**42,5**	**14,6**
120	120	Ø4 x 60	10	6	**15,3**	**7,0**	18	10	**27,1**	**11,7**
120	160	Ø4 x 60	14	8	**23,6**	**8,5**	26	14	**37,8**	**14,9**
120	190	Ø4 x 60	16	8	**23,6**	**8,5**	30	16	**42,5**	**16,2**
140	140	Ø4 x 60	12	6	**18,9**	**7,4**	22	12	**33,1**	**14,3**
140	160	Ø4 x 60	14	8	**23,6**	**9,1**	26	14	**37,8**	**16,0**
140	180	Ø4 x 60	16	8	**23,6**	**9,1**	30	16	**42,5**	**17,5**

(*) No es posible clavar totalmente.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_v | F_{lat}

CLAVADO PARCIAL/TOTAL[1]





BSAG - MEDIDA GRANDE			CLAVADO PARCIAL				CLAVADO TOTAL			
			número de fijaciones		valores característicos		número de fijaciones		valores característicos	
B	H	clavos LBA	n_H[2]	n_J[3]	$R_{v,k}$	$R_{lat,k}$	n_H[2]	n_J[3]	$R_{v,k}$	$R_{lat,k}$
[mm]	[mm]	d x L [mm]	[unid.]	[unid.]	[kN]	[kN]	[unid.]	[unid.]	[kN]	[kN]
100	240	Ø4 x 60	24	16	**40,7**	**10,7**	46	30	**75,6**	**19,9**
100	280	Ø4 x 60	28	18	**47,3**	**10,8**	54	34	**85,1**	**20,3**
120	240	Ø4 x 60	24	16	**40,7**	**12,3**	46	30	**75,6**	**22,9**
120	280	Ø4 x 60	28	18	**47,3**	**12,6**	54	34	**85,1**	**23,5**
140	240	Ø4 x 60	24	16	**40,7**	**13,7**	46	30	**75,6**	**25,6**
140	280	Ø4 x 60	28	18	**47,3**	**14,1**	54	34	**85,1**	**26,4**
160	160	Ø4 x 60	16	10	**21,2**	**11,1**	30	18	**41,6**	**19,9**
160	200	Ø4 x 60	20	12	**30,7**	**12,3**	38	22	**56,7**	**22,4**
160	240	Ø4 x 60	24	16	**40,7**	**15,0**	46	30	**75,6**	**27,9**
160	280	Ø4 x 60	28	18	**47,3**	**15,5**	54	34	**85,1**	**29,0**
160	320	Ø4 x 60	32	20	**52,0**	**15,9**	62	38	**94,6**	**30,0**
180	220	Ø4 x 60	22	14	**35,7**	**15,2**	42	26	**66,2**	**27,0**
180	280	Ø4 x 60	28	18	**47,3**	**16,7**	54	34	**85,1**	**31,3**
200	200	Ø4 x 60	20	12	**30,7**	**13,7**	38	22	**56,7**	**25,0**
200	240	Ø4 x 60	24	16	**40,7**	**16,9**	46	30	**75,6**	**31,3**

NOTAS

(1) Para los esquemas de clavado parcial o total consulte las instrucciones a la pág.150

(2) n_H = número de fijaciones en la viga principal.

(3) n_J = número de fijaciones sobre la viga secundaria.

PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos según la norma EN 1995:2014 de acuerdo con ETA.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

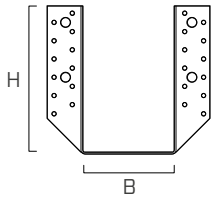
$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

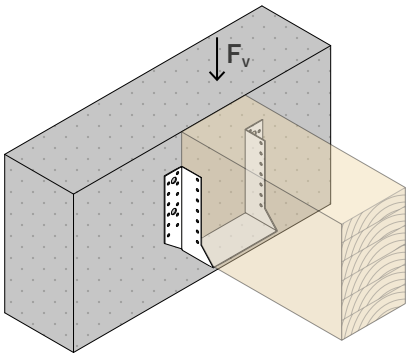
  Los coeficientes k_{mod} y γ_M se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3.
- El dimensionamiento y el calculo de los elementos de madera deben efectuarse por separado.
- En el caso de solicitación F_v paralela a la fibra es necesario el clavado parcial.
- En el caso de solicitación combinada tiene que ser satisfecha la siguiente verificación:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{lat,d}}{R_{lat,d}}\right)^2 \leq 1$$

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F_V

ANCLAJE QUÍMICO[1]



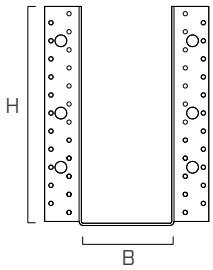


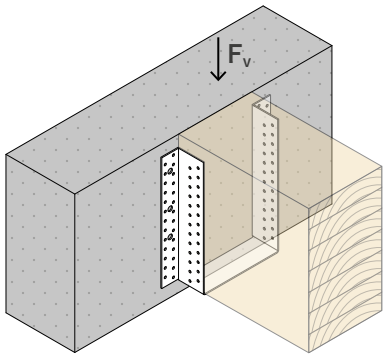
BSAS - LISA		FIJACIONES		VALORES CARACTERÍSTICOS	
B	**H**	**anclaje VIN-FIX[2]**	**clavos LBA**	**$R_{v,k\ timber}$**	**$R_{v,k\ steel}$**
[mm]	[mm]	[n_{bolt} - Ø x L] [3]	[n_J - Ø x L] [4]	[kN]	[kN]
40 (*)	110	2 - M8 x 110	4 - Ø4 x 40	**11,3**	**10,6**
46 (*)	137	2 - M10 x 110	6 - Ø4 x 40	**15,0**	**13,2**
51 (*)	105	2 - M8 x 110	4 - Ø4 x 40	**11,3**	**10,6**
51 (*)	135	2 - M10 x 110	6 - Ø4 x 40	**15,0**	**13,2**
60	100	2 - M8 x 110	8 - Ø4 x 40	**18,8**	**10,6**
64	128	4 - M10 x 110	10 - Ø4 x 40	**22,5**	**26,4**
64	158	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	**26,3**	**26,4**
70	125	4 - M10 x 110	10 - Ø4 x 40	**22,5**	**26,4**
70	155	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	**26,3**	**26,4**
76	152	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	**26,3**	**26,4**
80	120	4 - M10 x 110	10 - Ø4 x 40	**22,5**	**26,4**
80	140	4 - M10 x 110	10 - Ø4 x 40	**22,5**	**26,4**
80	150	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	**26,3**	**26,4**
80	180	4 - M10 x 110	14 - Ø4 x 40	**30,0**	**26,4**
80	210	4 - M10 x 110	16 - Ø4 x 40	**33,8**	**26,4**
90	145	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	**26,3**	**26,4**
100	140	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 60	**33,1**	**26,4**
100	170	4 - M10 x 110	14 - Ø4 x 60	**37,8**	**26,4**
100	200	4 - M10 x 110	16 - Ø4 x 60	**42,6**	**26,4**
120	120	4 - M10 x 110	10 - Ø4 x 60	**28,4**	**26,4**
120	160	4 - M10 x 110	14 - Ø4 x 60	**37,8**	**26,4**
120	190	4 - M10 x 110	16 - Ø4 x 60	**42,6**	**26,4**
140	140	2 - M10 x 110	12 - Ø4 x 60	**33,1**	**13,2**
140	180	4 - M10 x 110	16 - Ø4 x 60	**42,6**	**26,4**

(*) Clavado parcial.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F_V

ANCLAJE QUÍMICO[1]





BSAG - MEDIDA GRANDE		FIJACIONES		VALORES CARACTERÍSTICOS	
B	**H**	**anclaje VIN-FIX[2]**	**clavos LBA**	**$R_{v,k\ timber}$**	**$R_{v,k\ steel}$**
[mm]	[mm]	[n_{bolt} - Ø x L] [3]	[n_J - Ø x L] [4]	[kN]	[kN]
100	240	6 - M12 x 130	30 - Ø4 x 60	**75,6**	**59,4**
100	280	6 - M12 x 130	34 - Ø4 x 60	**85,1**	**59,4**
120	240	6 - M12 x 130	30 - Ø4 x 60	**75,6**	**59,4**
120	280	6 - M12 x 130	34 - Ø4 x 60	**85,1**	**59,4**
140	240	6 - M12 x 130	30 - Ø4 x 60	**75,6**	**59,4**
140	280	6 - M12 x 130	34 - Ø4 x 60	**85,1**	**59,4**
160	160	4 - M12 x 130	18 - Ø4 x 60	**47,3**	**39,6**
160	200	6 - M12 x 130	22 - Ø4 x 60	**56,7**	**59,4**
160	240	6 - M12 x 130	30 - Ø4 x 60	**75,6**	**59,4**
160	280	6 - M12 x 130	34 - Ø4 x 60	**85,1**	**59,4**
160	320	6 - M12 x 130	38 - Ø4 x 60	**94,6**	**59,4**
180	220	6 - M12 x 130	26 - Ø4 x 60	**66,2**	**59,4**
180	280	6 - M12 x 130	34 - Ø4 x 60	**85,1**	**59,4**
200	200	6 - M12 x 130	22 - Ø4 x 60	**56,7**	**59,4**
200	240	6 - M12 x 130	30 - Ø4 x 60	**75,6**	**59,4**

NOTAS

(1) Para el anclaje en hormigón, los dos agujeros superiores deben fijarse siempre y los anclajes deben colocarse de manera simétrica con respecto al eje vertical del estribo.

(2) Anclaje químico VIN-FIX con barras roscadas (tipo INA) con clase de acero mínima 5.8. y $h_{ef} \geq 8d$.

(3) n_{bolt} = número de anclajes sobre el soporte de hormigón.

(4) n_J = número de fijaciones sobre la viga secundaria.

PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos según la norma EN 1995:2014 de acuerdo con ETA.
- La resistencia de proyecto de la conexión es la mínima entre la resistencia de proyecto lado madera ($R_{v,d\ timber}$) y la resistencia de proyecto lado acero ($R_{v,d\ steel}$):

$$R_{v,d} = min \begin{cases} \frac{R_{v,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{v,k\ steel}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

  Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{M2} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte.
- Los valores de resistencia son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla.

BSI

ESTRIBO METÁLICO DE ALAS INTERNAS

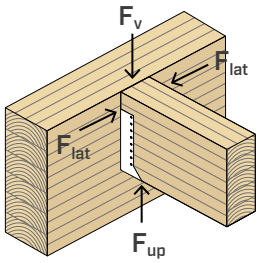
CE
ETA

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

S250 Z275 acero al carbono S250GD con galvanizado Z275

SOLICITACIONES



RAPIDEZ

Sistema standard, certificado, rápido y económico. Gracias a las alas internas, la unión que se realiza es casi oculta.

FLEXIÓN DESVIADA

Posibilidad de fijar la viga en flexión desviada, o rotada en relación a su eje.

AMPLIA GAMA

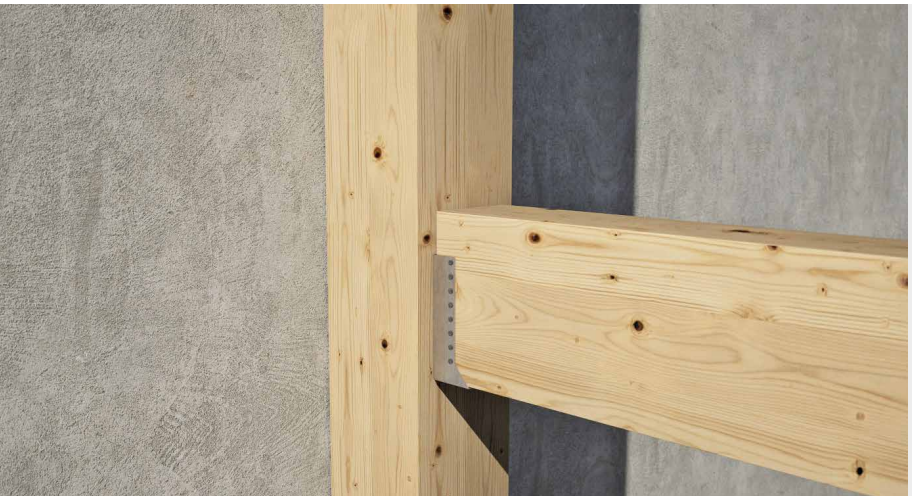
Adecuado para vigas con anchura de 40 a 200 mm. Resistencias hasta 75 kN para usarse incluso en aplicaciones estructurales pesadas, tanto en madera como en hormigón.



BSIS



BSIG

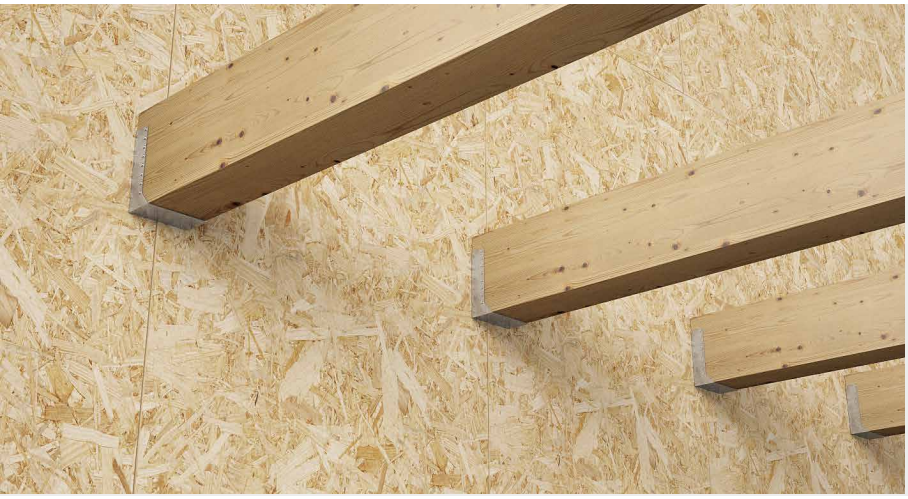


CAMPOS DE APLICACIÓN

Unión para vigas en configuración madera-madera, indicada para vigas en forjados y cubiertas.

Campos de aplicación:

- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL



OCULTA

Gracias a las alas internas, la unión que se realiza es casi oculta. El clavado distribuido en la viga secundaria hace que el sistema sea ligero, eficaz y económico.

GRANDES ESTRUCTURAS

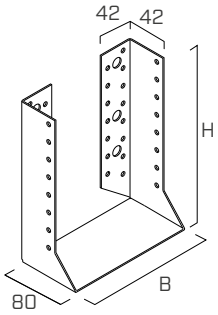
Sistema rápido y económico, que permite la fijación de vigas de grandes dimensiones con estribos de espesor reducido.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

BSIS - lisa

S250 Z275

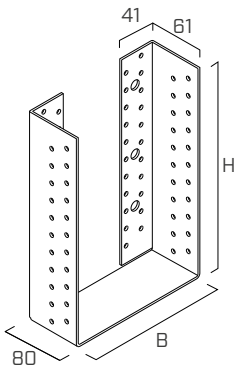
CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	s [mm]			unid.
BSIS40110	40	110	2,0	●	-	50
BSIS60100	60	100	2,0	●	-	50
BSIS60160	60	160	2,0	●	-	50
BSIS70125	70	125	2,0	●	-	50
BSIS80120	80	120	2,0	●	-	50
BSIS80150	80	150	2,0	●	-	50
BSIS80180	80	180	2,0	●	-	25
BSIS90145	90	145	2,0	●	-	50
BSIS10090	100	90	2,0	●	-	50
BSIS100120	100	120	2,0	●	-	50
BSIS100140	100	140	2,0	●	-	50
BSIS100170	100	170	2,0	●	-	50
BSIS100200	100	200	2,0	●	-	25
BSIS120120	120	120	2,0	●	-	25
BSIS120160	120	160	2,0	●	-	25
BSIS120190	120	190	2,0	●	-	25
BSIS140140	140	140	2,0	●	-	25
BSIS140180	140	180	2,0	●	-	25



BSIG - medida grande

S250 Z275

CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	s [mm]			unid.
BSIG120240	120	240	2,5	●	-	20
BSIG140240	140	240	2,5	●	-	20
BSIG160160	160	160	2,5	●	-	15
BSIG160200	160	200	2,5	●	-	15
BSIG180220	180	220	2,5	●	-	10
BSIG200200	200	200	2,5	●	-	10
BSIG200240	200	240	2,5	●	-	10



PRODUCTOS ADICIONALES - FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571

PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos según la norma EN 1995:2014 de acuerdo con ETA.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

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

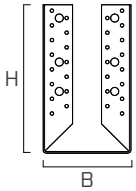
Los coeficientes k_{mod} y γ_M se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

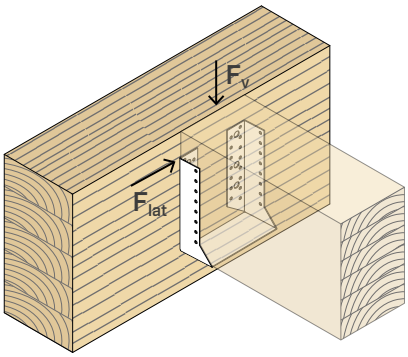
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3.
- El dimensionamiento y el calculo de los elementos de madera deben efectuarse por separado.
- En el caso de solicitación F_v paralela a la fibra es necesario el clavado parcial.
- En el caso de solicitación combinada tiene que ser satisfecha la siguiente verificación:

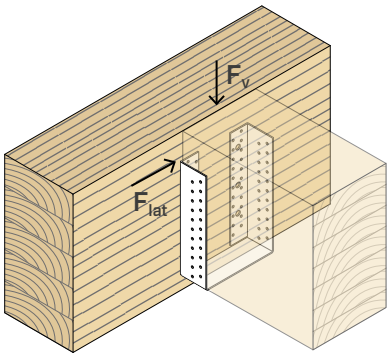
$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{lat,d}}{R_{lat,d}}\right)^2 \leq 1$$

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_v | F_{lat}

CLAVADO PARCIAL/TOTAL[1]







BSIS - LISA			CLAVADO PARCIAL				CLAVADO TOTAL			
			número de fijaciones		valores característicos		número de fijaciones		valores característicos	
B	H	clavos LBA	n_H[2]	n_J[3]	$R_{v,k}$	$R_{lat,k}$	n_H[2]	n_J[3]	$R_{v,k}$	$R_{lat,k}$
[mm]	[mm]	d x L [mm]	unid.	unid.	[kN]	[kN]	unid.	unid.	[kN]	[kN]
40(*)	110	Ø4 x 40	8	4	**8,7**	**1,9**	-	-	**-**	-
60(*)	100	Ø4 x 40	8	4	**7,6**	**2,6**	-	-	**-**	-
60(*)	160	Ø4 x 40	12	6	**15,0**	**3,4**	-	-	**-**	-
70(*)	125	Ø4 x 40	10	6	**10,5**	**3,7**	-	-	**-**	-
80	120	Ø4 x 40	10	6	**10,4**	**4,0**	18	10	**18,3**	6,7
80	150	Ø4 x 40	12	6	**14,8**	**4,0**	22	12	**26,3**	7,6
80	180	Ø4 x 40	14	8	**12,8**	**4,8**	26	14	**30,0**	8,4
90	145	Ø4 x 40	12	6	**14,2**	**4,2**	22	12	**25,7**	8,0
100	90	Ø4 x 60	6	4	**8,7**	**4,8**	12	6	**16,8**	7,2
100	120	Ø4 x 60	10	6	**16,5**	**7,7**	16	10	**28,4**	12,5
100	140	Ø4 x 60	12	6	**18,9**	**6,5**	22	12	**33,1**	12,3
100	170	Ø4 x 60	14	8	**23,6**	**7,7**	26	14	**37,8**	13,5
100	200	Ø4 x 60	16	8	**23,6**	**7,7**	30	16	**42,5**	14,6
120	120	Ø4 x 60	10	6	**15,6**	**7,0**	18	10	**27,5**	11,7
120	160	Ø4 x 60	14	8	**23,6**	**8,5**	26	14	**37,8**	14,9
120	190	Ø4 x 60	16	8	**23,6**	**8,5**	30	16	**42,5**	16,2
140	140	Ø4 x 60	12	6	**18,9**	**7,4**	22	12	**33,1**	14,3
140	180	Ø4 x 60	16	8	**23,6**	**9,1**	30	16	**42,5**	17,5

(*) No es posible clavar totalmente.

BSIG - MEDIDA GRANDE			CLAVADO PARCIAL				CLAVADO TOTAL			
			número de fijaciones		valores característicos		número de fijaciones		valores característicos	
B	H	clavos LBA	n_H[2]	n_J[3]	$R_{v,k}$	$R_{lat,k}$	n_H[2]	n_J[3]	$R_{v,k}$	$R_{lat,k}$
[mm]	[mm]	d x L [mm]	unid.	unid.	[kN]	[kN]	unid.	unid.	[kN]	[kN]
120	240	Ø4 x 60	24	16	**40,7**	**12,3**	46	30	**75,6**	22,9
140	240	Ø4 x 60	24	16	**40,7**	**13,3**	46	30	**75,6**	25,6
160	160	Ø4 x 60	16	10	**21,2**	**11,1**	30	18	**41,6**	19,9
160	200	Ø4 x 60	20	12	**30,7**	**12,3**	38	22	**56,7**	22,4
180	220	Ø4 x 60	22	14	**35,7**	**15,2**	42	26	**66,2**	27,0
200	200	Ø4 x 60	20	12	**30,7**	**13,7**	38	22	**56,7**	25,0
200	240	Ø4 x 60	24	16	**40,7**	**16,9**	46	30	**75,6**	31,6

NOTAS

(1) Para los esquemas de clavado parcial o total consulte las instrucciones a la pág.150

(2) n_H = número de fijaciones en la viga principal.

(3) n_J = número de fijaciones sobre la viga secundaria.

XEPOX®

ADHESIVO EPOXI BICOMPONENTE

VIDEO

CALCULATION TOOL

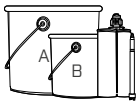
CE
EN 1504-4

FIABLE
Eficacia confirmada por más de 35 años de uso en las construcciones de madera. Disponible en cartucho de 400 ml para un uso práctico y rápido y en formatos de 3 y 5 litros para uniones de mayor volumen.

ALTO RENDIMIENTO
Adhesivo epoxi bicomponente de alto rendimiento. Permite realizar conexiones con una rigidez inalcanzable en los sistemas de conexión mecánicos.

USO DIARIO
También es adecuado para el uso diario, por ejemplo, en reparaciones, tapado de agujeros o restauración de partes de madera dañadas.

FORMATOS



en bidones de 3 y 5 litros o en cartuchos de 400 ml

APLICACIÓN

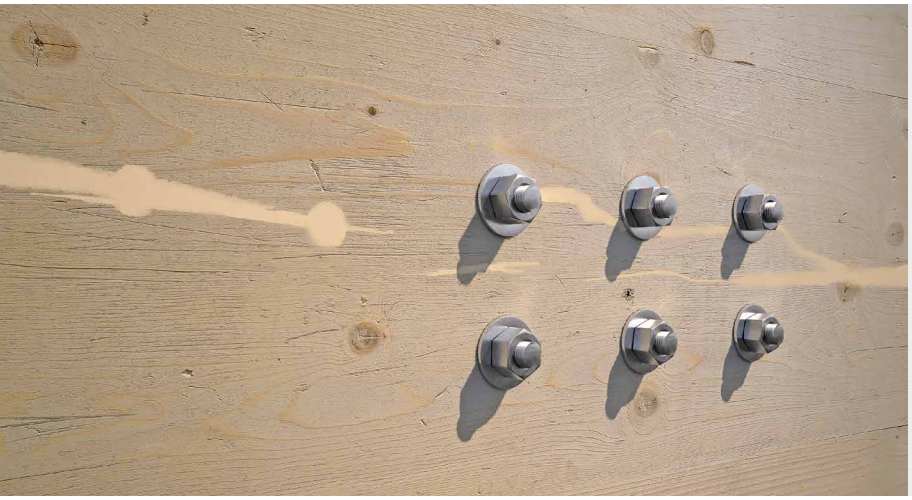
aplicable con pulverizado, pincel, pistola, espátula o por percolación en función de la viscosidad

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



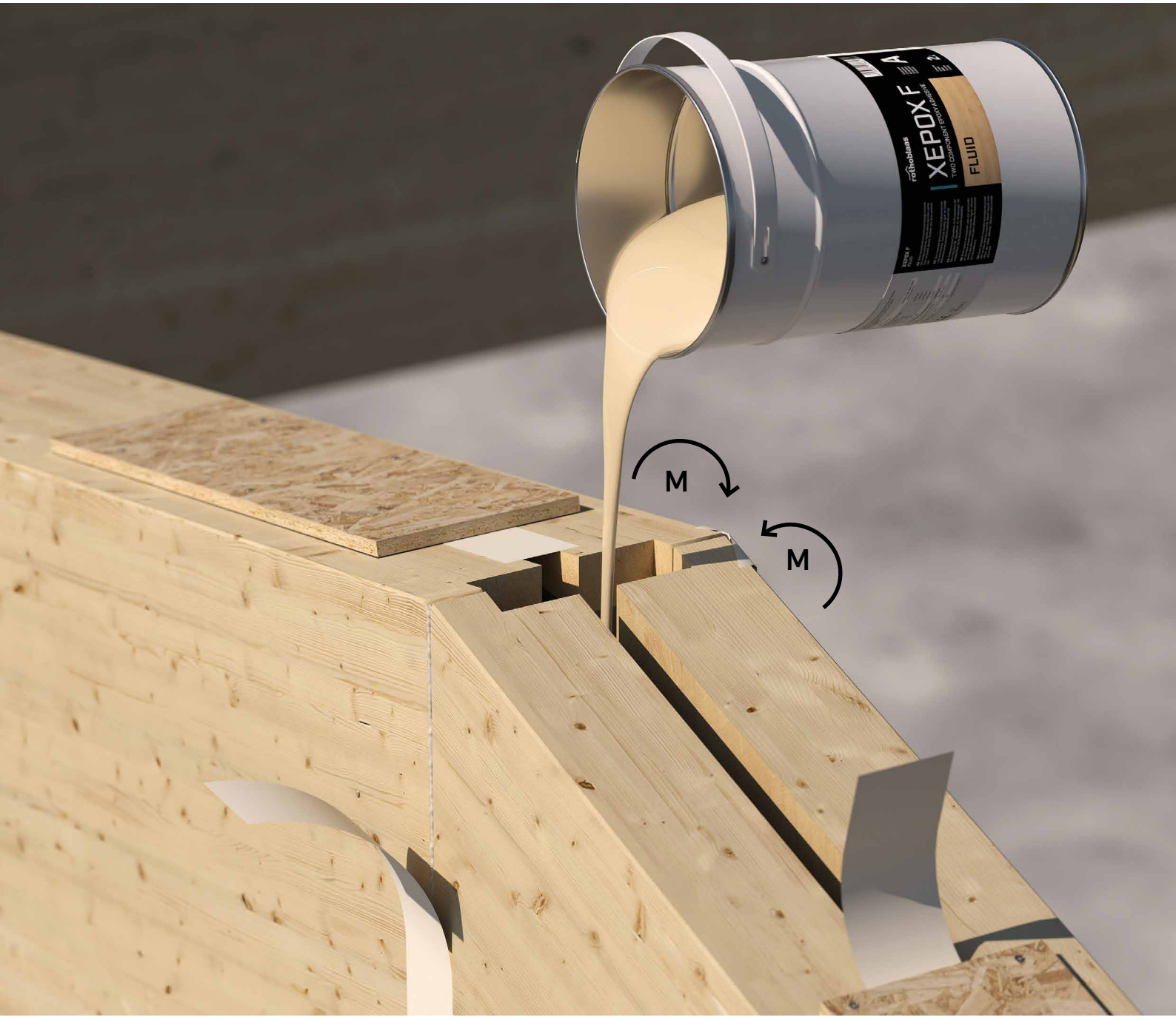






CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones encoladas para paneles, vigas, pilares, tirantes y puntales.
Aplicación con barras encoladas.
Aplicación con placas encoladas para realizar uniones de corte, de momento y de acción axial rígidas.
Reparación o consolidación de elementos de madera dañados.





ESTRUCTURAL

Excelente para realizar uniones rígidas pluridireccionales, con placas o barras encoladas.

CONSOLIDACIÓN ESTÁTICA

Se puede utilizar para reconstruir la materia leñosa en combinación con barras de metal y otros materiales.

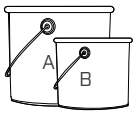
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

XEPOX P - primer

Adhesivo epoxi bicomponente de baja viscosidad y elevado poder mojante para refuerzos estructurales de fibra de carbono o vidrio. Se utiliza para proteger chapas enarenadas SA2,5/SA3 (ISO 8501) y para construir insertos FRP (Fiber Reinforced Polymers). Aplicable con rodillo, pulverizado o pincel.

CÓDIGO	descripción	contenido [ml]	caja	unid.
XEPOXP3000	P - primer	A + B = 3000	tambores	1

Clasificación del componente A: Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 2; Clasificación del componente B: Acute Tox. 4; Skin Corr. 1B; Eye Dam. 1; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 3.

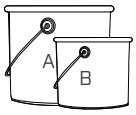


XEPOX L - líquido

Adhesivo epoxi bicomponente para usos estructurales, muy fluido, aplicable por coladura en agujeros verticales muy profundos y para uniones con inserciones ocultas en fresados muy extendidos, o con espacios intermedios muy reducidos (1 mm o superiores), siempre previo atento sellado de las juntas. Colable e inyectable.

CÓDIGO	descripción	contenido [ml]	caja	unid.
XEPOXL3000	L - líquido	A + B = 3000	tambores	1
XEPOXL5000	L - líquido	A + B = 5000	tambores	1

Clasificación del componente A: Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 2; Clasificación del componente B: Repr. 1B; Acute Tox. 4; STOT RE 2; Skin Corr. 1B; Eye Dam. 1; Skin Sens. 1.

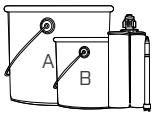


XEPOX F- fluido

Adhesivo epoxi bicomponente fluido para usos estructurales, aplicable por inyecciones en agujeros y en fresados, previo sellado de las juntas. Ideal para la solidalización a la madera de los conectores plegados (sistema Turrini-Piazza) en forjados colaborantes de madera-hormigón, tanto en vigas nuevas como viejas; espacio entre el metal y la madera de unos 2 mm o superior. Colable e inyectable (con cartucho).

CÓDIGO	descripción	contenido [ml]	caja	unid.
XEPOXF400[(1)]	F - fluido	400	cartucho	1
XEPOXF3000	F - fluido	A + B = 3000	tambores	1
XEPOXF5000	F - fluido	A + B = 5000	tambores	1

[(1)] 1 boquilla mezcladora STINGXP incluida para cada cartucho de XEPOXF400
Clasificación del componente A: Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1A; Aquatic Chronic 2; Clasificación del componente B: Repr. 1B; Acute Tox. 4; STOT RE 2; Skin Corr. 1B; Eye Dam. 1; Skin Sens. 1A.



XEPOX D - denso

Adhesivo epoxi bicomponente tixotrópico (denso) para usos estructurales, aplicable por inyección sobre todo en agujeros horizontales o verticales en las vigas de madera laminada, madera maciza, en obra y en hormigón armado.
Inyectable (con cartucho).

CÓDIGO	descripción	contenido [ml]	caja	unid.
XEPOXD400[(1)]	D - denso	400	cartucho	1

[(1)] 1 boquilla mezcladora STINGXP incluida para cada cartucho de XEPOXD400

Clasificación del componente A: Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 2; Clasificación del componente B: Repr. 1B; Acute Tox. 4; Skin Corr. 1B; Eye Dam. 1; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 3.

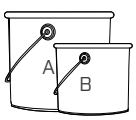


XEPOX G - gel

Adhesivo epoxi bicomponente gel para usos estructurales, aplicable con espátula también en superficies verticales y en la formación de espesores consistentes o irregulares. Idóneo para sobreposiciones leñosas muy extendidas y al encolado de refuerzos estructurales con fibras de vidrio o carbono y para chapado de madera o metal. Aplicable con espátula.

CÓDIGO	descripción	contenido [ml]	caja	unid.
XEPOXG3000	G-gel	A + B = 3000	tambores	1

Clasificación del componente A: Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 2; Clasificación del componente B: Acute Tox. 4; Skin Corr. 1A; Eye Dam. 1; STOT SE 3; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 4.



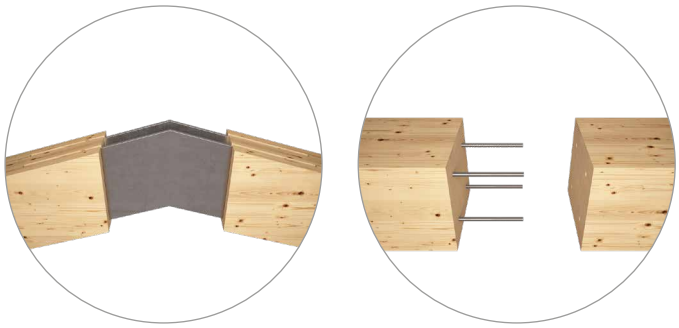
PRODUCTOS ADICIONALES - ACCESORIOS

CÓDIGO	descripción	unid.
MAMDB	pistola especial para adhesivo bicomponente	1
STINGXP	boquilla de recambio para adhesivo bicomponente	1

CAMPOS DE APLICACIÓN

La mezcla de los componentes A y B provoca una reacción exotérmica (desarrollo de calor) y, una vez endurecida, forma una estructura tridimensional con propiedades excepcionales, a saber: durabilidad en el tiempo, sin interacción con la humedad, óptima estabilidad térmica y elevada rigidez y resistencia.
Los productos XEPOX, al tener diferentes viscosidades, son muy versátiles y se pueden usar en cualquier tipo de unión, tanto en las nuevas construcciones como en las recuperaciones estructurales. Cuando se usa con acero, en particular en placas enarenadas o perforadas y en barras, proporciona resistencias altas en espesores reducidos.

1. UNIONES DE CONTINUIDAD A MOMENTO



2. CONEXIONES DE DOS O TRES VÍAS



3. UNIÓN EN MEDIO DE MADERA



4. REHABILITACIÓN DE PARTES DETERIORADAS



MEJORAS ESTÉTICAS

El formato en cartucho permite usar el producto también en reparaciones estéticas y para encolados en pequeñas cantidades.



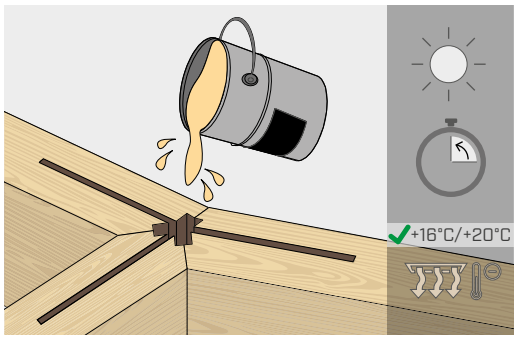


TEMPERATURAS DE APLICACIÓN Y CONSERVACIÓN



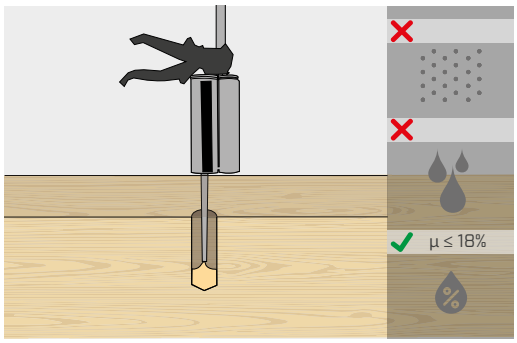
ALMACENAMIENTO DE ADHESIVOS

Los adhesivos epoxi deben almacenarse y conservarse a temperatura moderada (alrededor de +16 °C/+20 °C), tanto en invierno como en verano, hasta el inmediato momento de su uso.
Las temperaturas extremas facilitan la separación de los componentes químicos individuales, lo que aumenta el riesgo de obtener una mezcla no adecuada. Si los envases se dejan expuestos al sol, el tiempo de polimerización del producto se reduce considerablemente.
Las temperaturas de almacenamiento inferiores a 10 °C aumentan la viscosidad de los adhesivos y esto hace muy difícil la extrusión o la percolación.



APLICACIÓN DE ADHESIVOS

La temperatura ambiente influye considerablemente en los tiempos de endurecimiento. Se aconseja realizar los pegados estructurales a una temperatura ambiente T>+10 °C, siendo ideal alrededor de 20 °C. Si la temperatura es demasiado baja, es obligatorio calentar los envases al menos una hora antes de usar el producto y prever tiempos superiores antes de aplicar la carga. En cambio, si las temperaturas son demasiado altas (> 35 °C), los encolados deben realizarse en lugares frescos y evitar las horas más calurosas del día; además, los tiempos de endurecimiento serán menores. Si no se respetan las instrucciones anteriores, existe el riesgo de no lograr el rendimiento estático de la unión.



AGUJEROS Y FRESADOS

Antes de aplicar el adhesivo, los agujeros y las cavidades de la madera deben protegerse contra el agua de lluvia o la humedad atmosférica alta y limpiarse con aire comprimido.
Si las partes sujetas a resinado fueran mojadas o muy húmedas, es obligatorio secarlas.
El uso de adhesivos XEPOX está indicado para maderas cuyo grado de humedad sea inferior a aproximadamente el 18 %.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Propiedad	Normativa		XEPOX P	XEPOX L	XEPOX F	XEPOX D	XEPOX G
Peso específico	ASTM D 792-66	[kg/dm^3]	≈ 1,10	≈ 1,40	≈ 1,45	≈ 2,00	≈ 1,90
Relación estequiométrica en volumen (A:B)[1]	-	-	100 : 50 [2]	100 : 50	100 : 50	100 : 50	100 : 50
Viscosidad (25 °C)	-	[mPa·s]	A = 1100 B = 250	A = 2300 B = 800	A = 14000 B = 11000	A = 300000 B = 300000	A = 450000 B = 13000
Pot life (23 °C ± 2°C)[3]	ERL 13-70	[mín]	50 ÷ 60	50 ÷ 60	50 ÷ 60	50 ÷ 60	60 ÷ 70
Temperatura de aplicación	-	[°C]	10 ÷ 35	10 ÷ 35	10 ÷ 35	10 ÷ 35	10 ÷ 35
Temperatura de transición vítrea	EN ISO 11357-2	[°C]	66	61	59	57	63
Tensión normal de adherencia (val. promedio) σ_0	EN 12188	[N/mm^2]	21	27	25	19	23
Resistencia al corte oblicuo con compresión a 50° $\sigma_{0,50°}$	EN 12188	[N/mm^2]	94	69	93	55	102
Resistencia al corte oblicuo con compresión a 60° $\sigma_{0,60°}$	EN 12188	[N/mm^2]	106	88	101	80	109
Resistencia al corte oblicuo con compresión a 70° $\sigma_{0,70°}$	EN 12188	[N/mm^2]	121	103	115	95	116
Resistencia a la compresión[4]	EN 13412	[N/mm^2]	95	88	85	84	94
Módulo elástico medio en compresión	EN 13412	[N/mm^2]	3438	3098	3937	3824	5764
Coeficiente de dilatación térmica[5]	EN 1770	[m/m°C]	7,0 x 10^{-5}	7,0 x 10^{-5}	6,0 x 10^{-5}	6,0 x 10^{-5}	5,0 x 10^{-5}
Carga unitaria de rotura por tracción [6]	ASTM D638	[N/mm^2]	40	36	30	28	30
Módulo elástico medio en tracción [6]	ASTM D638	[N/mm^2]	3300	4600	4600	6600	7900
Carga unitaria de rotura por flexión[6]	ASTM D790	[N/mm^2]	86	64	38	46	46
Módulo elástico medio en flexión[6]	ASTM D790	[N/mm^2]	2400	3700	2600	5400	5400
Carga unitaria de rotura por corte (punch tool)[6]	ASTM D732	[N/mm^2]	28	29	27	19	25

NOTAS

[1] Los componentes están envasados en cantidades predosificadas, listos para usar. La relación se indica en volumen no en peso.

[2] Se recomienda no utilizar más de un litro de XEPOX P mezclado a la vez. La relación entre componentes A:B en peso es aproximadamente 100:44,4

[3] Con pot-life se entiende el tiempo necesario para que la viscosidad inicial de la mezcla se duplique o cuadruplique. Es el tiempo durante el cual la resina se puede utilizar después de mezclarse con el endurecedor. Se diferencia del tiempo de empleo útil, que es el tiempo del que dispone el operador para aplicar y manipular la resina (aproximadamente 25-30 min).

[4] Valor promedio (en 3 pruebas realizadas) al término de los ciclos de carga/descarga.

[5] Coeficiente de dilatación térmica en el intervalo de -20 °C a +40 °C, según UNI EN1770.

[6] Valor promedio según los ensayos realizados en la campaña de investigación: "Conexiones innovadoras para elementos estructurales de madera" - Politécnico de Milán.

- XEPOX está registrado como marca de la Unión Europea n.° 018146096.

UNIONES CON BARRAS ENCOLADAS

A continuación se proporcionan las indicaciones de la norma DIN 1052:2008 y de las normas italianas CNR DT 207:2018.

MÉTODO DE CÁLCULO | RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

La resistencia a la tracción de una barra de diámetro d es igual a:

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} f_{y,d} \cdot A_{res} & \text{rotura de la barra de acero} \\ \pi \cdot d \cdot l_{ad} \cdot f_{v,d} & \text{rotura de la interfaz madera - adhesivo} \\ f_{t,0,d} \cdot A_{eff} & \text{rotura lado madera} \end{cases}$$



donde:

f_{yd} es la resistencia de proyecto al esfuerzo plástico de la barra de acero [N/mm^2]

A_{res} es el área resistente de la barra de acero [mm^2]

d es el diámetro nominal de la barra de acero [mm]

l_{ad} es la longitud de pegado de la barra de acero [mm]

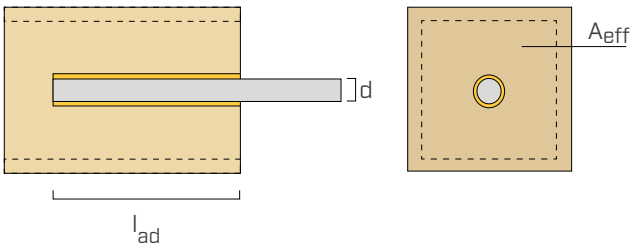
$f_{v,d}$ es la resistencia al corte de proyecto del pegado [N/mm^2]

$f_{t,0,d}$ es la resistencia a la tracción de proyecto, paralela a la fibra de madera [N/mm^2]

A_{eff} es el área eficaz de rotura de la madera [mm^2]



El área eficaz A_{eff} no puede suponerse mayor que la correspondiente a un cuadrado de madera con un lado 6·d y, en todo caso, no mayor que la geometría efectiva.



La resistencia característica al corte $f_{v,k}$ depende de la longitud de pegado:

l_{ad} [mm]	$f_{v,k}$ [MPa]
≤ 250	4
250 < l_{ad} ≤ 500	5,25 - 0,005 · l
500 < l_{ad} ≤ 1000	3,5 - 0,0015 · l

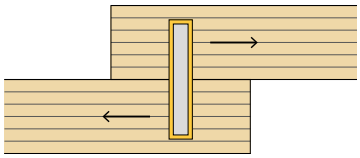
Para un ángulo de pegado α respecto a la dirección de las fibras se obtiene:

$$f_{v,\alpha,k} = f_{v,k} \cdot (1,5 \cdot sin^2\alpha + cos^2\alpha)$$

MÉTODO DE CÁLCULO | RESISTENCIA AL CORTE

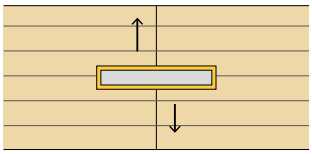
La resistencia al corte de una barra se puede calcular con las conocidas fórmulas de Johansen para pernos teniendo en cuenta las siguientes observaciones.

$f_{h,k\perp} = f_{h,k} + 25\%$



Para barras **encoladas perpendicularmente a la fibra**, la resistencia al recalcado se puede aumentar hasta un 25 %.

$f_{h,k,//} = 10\% \ f_{h,k,\perp}$



Para barras encoladas **paralelamente a la fibra**, la resistencia al recalcado es equivalente al 10 % del valor perpendicular a la fibra.

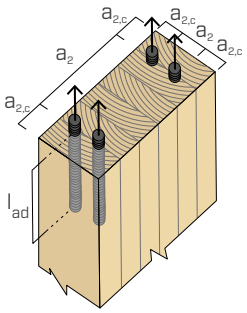
El efecto hueco se calcula como la resistencia dada por la interfaz madera-adhesivo. Para obtener la resistencia de una barra encolada con un ángulo α respecto a la fibra, se permite la interpolación lineal entre los valores de resistencia para α=0° y α=90°.

INSTALACIÓN

DISTANCIA MÍNIMA PARA BARRAS SOLICITADAS A TRACCIÓN

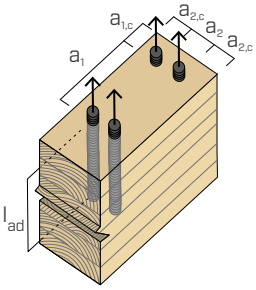
Barras encoladas // a la fibra

a_2	5·d
$a_{2,c}$	2,5·d



Barras encoladas⊥ a la fibra

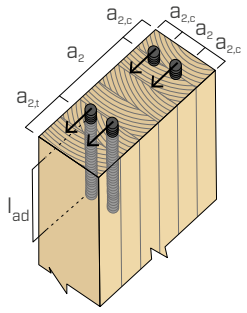
a_1	4·d
a_2	4·d
$a_{1,c}$	2,5·d
$a_{2,c}$	2,5·d



DISTANCIA MÍNIMA PARA BARRAS SOLICITADAS AL CORTE

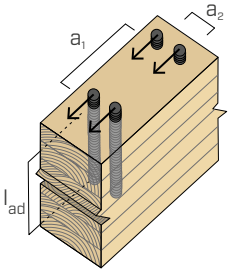
Barras encoladas // a la fibra

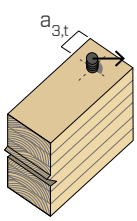
a_2	5·d
$a_{2,c}$	2,5·d
$a_{2,t}$	4·d

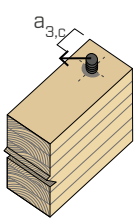


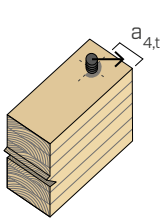
Barras encoladas ⊥a la fibra

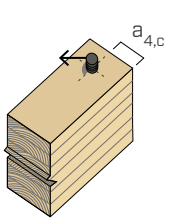
a_1	5·d
a_2	3·d
$a_{3,t}$	7·d
$a_{3,c}$	3·d
$a_{4,t}$	3·d
$a_{4,c}$	3·d





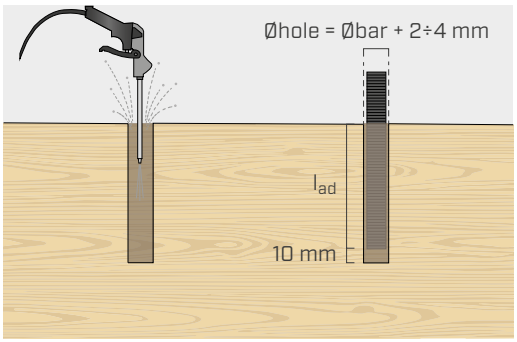






BARRAS ENCOLADAS - INSTRUCCIONES DE COLOCACIÓN

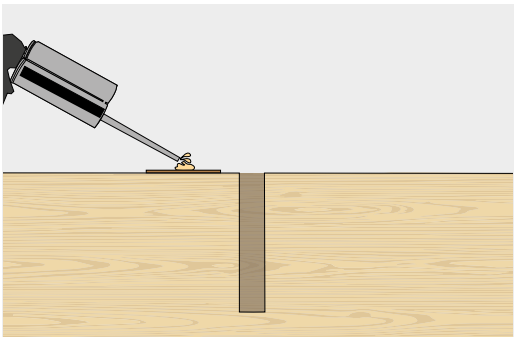
OPCIÓN 1 (válida solo para pegados en vertical)



REALIZACIÓN DEL AGUJERO

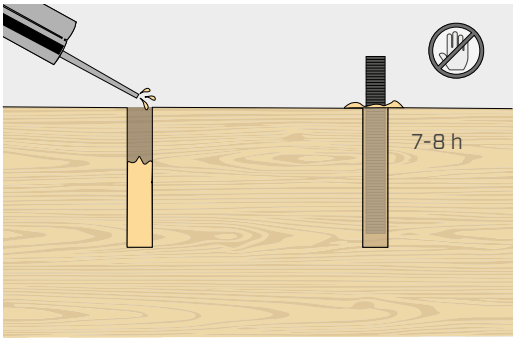
Se aconseja realizar un agujero ciego con un diámetro igual al de la barra roscada aumentado en 2-4 mm. La punta de la broca debe estar limpia y seca, para descartar cualquier posible contaminación que pueda afectar el proceso de polimerización. Asimismo, la barra debe estar perfectamente limpia y su superficie no deben presentar restos de aceite o agua. Limpiar las virutas o el polvo del agujero con aire comprimido.

Considerar una longitud del agujero igual a la longitud de pegado determinada a partir de cálculos aumentada en 10 mm.



PREPARACIÓN DEL ADHESIVO

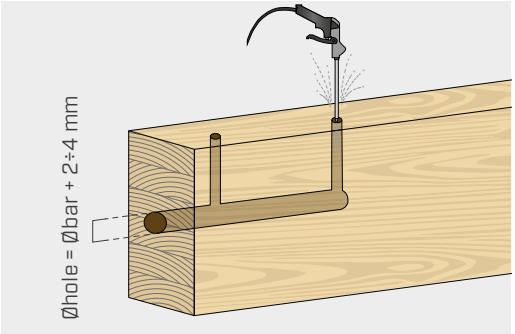
Después de ponerse todos los equipos de protección individual necesarios, quitar el anillo de cierre y el tapón de protección del cartucho, instalar la boquilla de mezcla STINGXP y fijarla poniendo de nuevo el anillo de cierre.
Se recomienda utilizar cartuchos almacenados correctamente, como se describe en las páginas anteriores.
Insertar el cartucho en la pistola MAMMOTH DOUBLE. Empezar a suministrar la resina. Hasta que la mezcla sea homogénea y sin estrías, la resina se debe desechar en un recipiente aparte. Solo cuando el color de la resina es homogéneo, se puede considerar que la mezcla de los dos componentes es correcta.



LLENADO DEL AGUJERO Y COLOCACIÓN DE LA BARRA

Llenar el agujero con la cantidad de adhesivo necesaria. Se aconseja superar la dosis de resina necesaria para asegurarse de que no queden burbujas de aire atrapadas. En caso de que falte un poco de resina, se puede añadir tras insertar la barra.
Introducir lentamente la barra, girándola en sentido horario, y hundirla en el agujero. Puede ser de ayuda marcar la profundidad de inserción en la barra con un rotulador. Lo ideal es que quede aproximadamente 1 cm entre el extremo de la barra y el fondo del agujero.
La rectitud de la barra se puede ajustar hasta 15 minutos después de su inserción. Para mantener la barra bloqueada, es posible utilizar un dispositivo de sujeción.
Durante las siguientes 7/8 horas, no se debe tocar la madera ni la barra, ni someterlas a solicitaciones.
Se aconseja dejar una pequeña cantidad de resina sobresaliendo del agujero para compensar la posible absorción de la madera. Si hay adhesivo en exceso, se puede limpiar con un paño o una espátula.

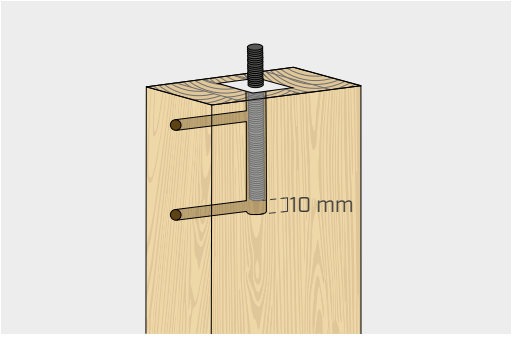
OPCIÓN 2 - ACONSEJADA (válida para pegados en vertical u horizontal con sellado)



REALIZACIÓN DEL AGUJERO

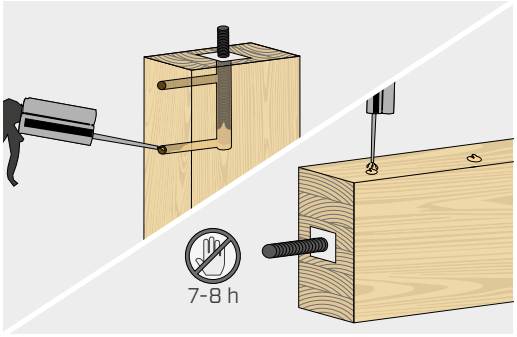
Se aconseja realizar un agujero ciego con un diámetro igual al de la barra roscada aumentado en 2-4 mm. La punta de la broca debe estar limpia y seca, para descartar cualquier posible contaminación que pueda afectar el proceso de polimerización. Asimismo, la barra debe estar perfectamente limpia y su superficie no deben presentar restos de aceite o agua.
Realizar dos agujeros perpendiculares a cada agujero ciego, uno de inyección (en la base del agujero principal) y otro de ventilación (cerca de la parte superior del agujero principal). Los tres agujeros deben estar perfectamente limpios, sin virutas ni polvo. Se aconseja utilizar pistolas de aire comprimido para comprobar que están todos conectados entre sí.

Considerar una longitud del agujero principal igual a la longitud de pegado determinada a partir de cálculos aumentada en 10 mm.



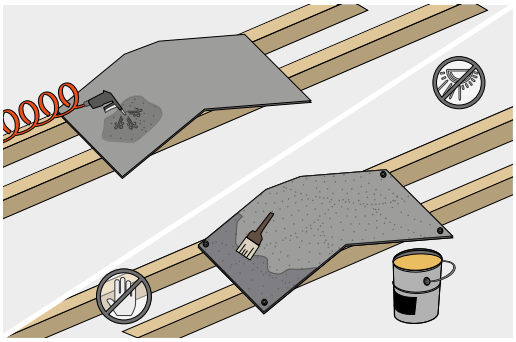
COLOCACIÓN DE LA BARRA

Introducir la barra en el agujero. Lo ideal es que quede aproximadamente 1 cm entre el extremo de la barra y el fondo del agujero. Puede ser de ayuda marcar la longitud de inserción en la barra con un rotulador.
Para mantener la barra perfectamente centrada, es posible utilizar un dispositivo de sujeción.
Sellar la entrada del agujero alrededor de la barra roscada, prestando atención en no introducir material sellante en el agujero.
Prestar atención a las posibles grietas en la madera que podrían provocar fugas de resina antes de que esta se endurezca. Asimismo, el sellante no debe presentar fisuras que permitan fugas de resina.



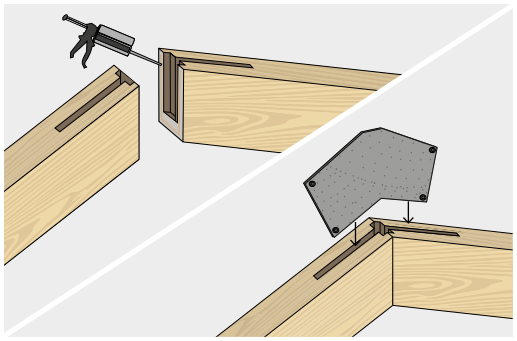
LLENADO DEL AGUJERO

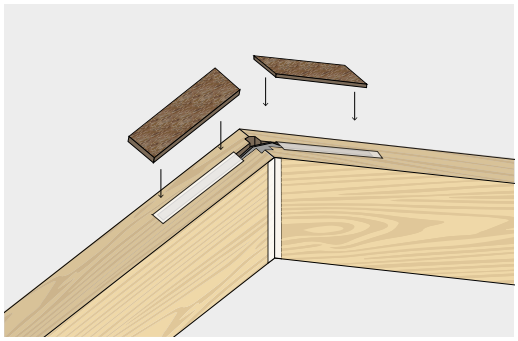
A través del agujero de inyección en la parte inferior, inyectar la resina hasta que salga por el agujero de ventilación. La inyección de resina por abajo permite llenar el agujero sin que se formen burbujas de aire.
Si la barra se mantiene en posición horizontal, el llenado debe realizarse inyectando la resina por el agujero superior.
Añadir adhesivo si se observa que el nivel disminuye (debido a una posterior liberación de aire o a fugas). Tapar los agujeros de ventilación y de inyección con tacos de madera tras quitar el exceso de resina.
La rectitud de la barra se puede ajustar hasta 15 minutos después de inyectar la resina.
Durante las siguientes 7/8 horas, no se debe tocar la madera ni la barra, ni someterlas a solicitaciones.



PREPARACIÓN DEL SOPORTE METÁLICO

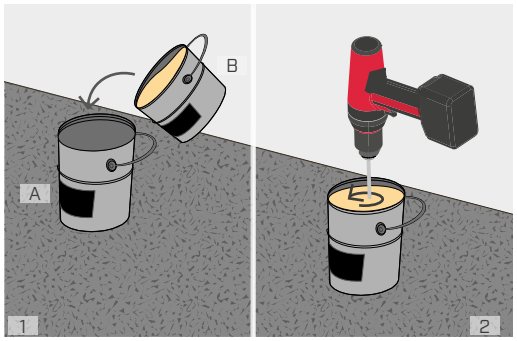
Los insertos metálicos deben estar perfectamente limpios y en su superficie no debe habar grasa ni restos de aceite o agua.
Las chapas lisas pueden perforarse o tratarse con un proceso de enarenado de grado SA2,5/SA3 y, luego, protegerse con una mano de XEPOX P para evitar que se oxiden. Con el fin de garantizar la correcta posición de los insertos dentro de los fresados, se aconseja colocar arandelas separadoras en los insertos metálicos durante la fase de polimerización de la capa de protección. Proteger las superficies metálicas de los rayos directos del sol.

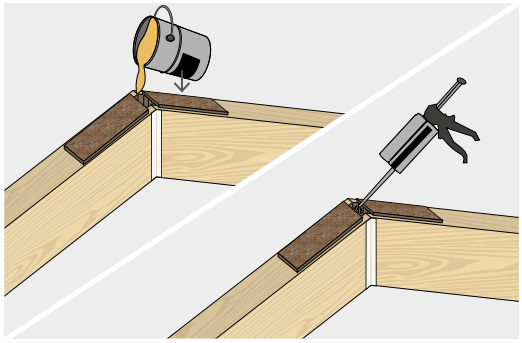




PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE MADERA

Se aconseja realizar un fresado para cada soporte metálico con un espesor igual al de la placa aumentado en 4-6 mm (2-3 mm de cola por lado). El fresado debe estar perfectamente limpio, sin virutas ni polvo. Se sugiere dejar también un cojinete de adhesivo "extra", realizado con un adecuado fresado en el extremo de los elementos de madera, como garantía adicional de la funcionalidad del sistema de contacto.
Cerca de aristas verticales, aplicar, aproximadamente a 2÷3 mm de estas, tiras continuas de cinta adhesiva de papel. Después de introducir la placa en el fresado, aplicar una tira continua de silicona acética y hacer que se adhiera también a las superficies protegidas por la cinta. Los fresados en el extradós de los elementos en pendiente deberán sellarse con tablas de madera antes de aplicar la resina. Solo se debe dejar descubierta la parte terminal de los fresados en el punto más alto, para poder realizar el pegado. Se debe evitar cualquier contaminación entre sellantes y resina.





REALIZACIÓN DE LA UNIÓN

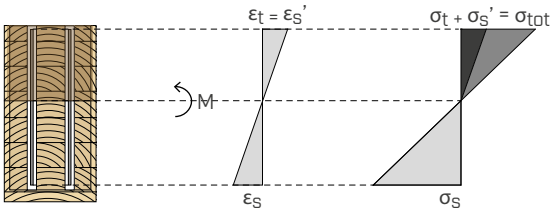
Antes de empezar las operaciones de mezcla, ponerse todos los equipos de protección individual necesarios.
Producto en bidones: si es necesario, mezclar el contenido de los envases individuales para mezclar las partes sólidas y líquidas de los compuestos hasta obtener un producto homogéneo. Mezclar con un mezclador adecuado de doble hélice montado en una electroherramienta (o bien con una varilla metálica) hasta obtener una mezcla con un color homogéneo. El producto en el interior del envase no debe presentar estrías blancas ni partes de diferentes colores. A continuación, verter la mezcla obtenida en el fresado directamente desde el bidón de mezcla (vertido) o bien tomar el producto y aplicarlo con una espátula.

Producto en cartuchos: insertar el cartucho con la boquilla en la pistola MAMMOTH DOUBLE, teniendo cuidado de comprobar que quede bien sujeta en su alojamiento. Empezar a suministrar la resina. Hasta que la mezcla sea homogénea y sin estrías, la resina se debe desechar en un recipiente aparte. Solo cuando el color de la resina es homogéneo, se puede considerar que la mezcla de los dos componentes es correcta.

UNIONES A MOMENTO CON PLACAS

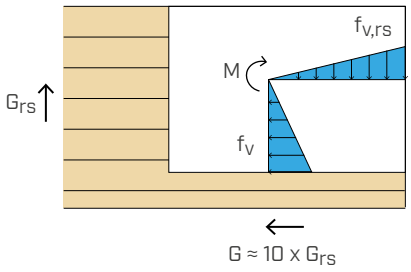
MÉTODO DE CÁLCULO | SECCIÓN DEL EXTREMO

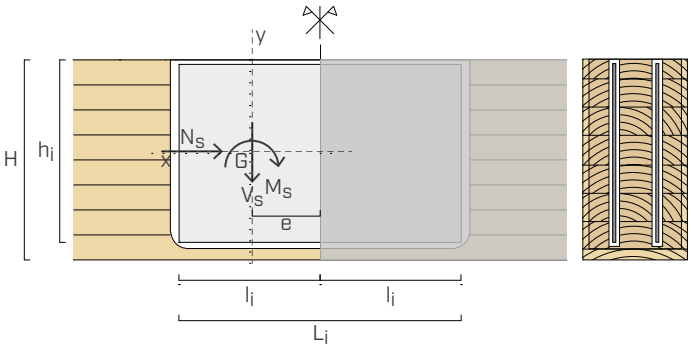
Los esfuerzos debidos al momento y a la fuerza axial se determinan homogeneizando los materiales de la sección, suponiendo que se conserven las secciones planas. La solicitación de corte es absorbida solo por las placas. También es necesario verificar las solicitaciones que actúan en la sección de madera al neto de los fresados.



MÉTODO DE CÁLCULO | DISTRIBUCIÓN DEL MOMENTO EN LA INTERFAZ ACERO-ADHESIVO-MADERA

El momento se distribuye entre las superficies de interfaz (1 placa = 2 interfaz) y, luego, se descompone en esfuerzos, considerando tanto la inercia polar alrededor del baricentro como las diferentes rigideces de la madera. De esta manera, se obtienen las tensiones tangenciales máximas en dirección ortogonal y paralela a la fibra, que deben comprobarse en su interacción.





Momento de inercia polar de mitad inserto con respecto al baricentro, pesado sobre los módulos de corte de madera:

$$J_P^* = \frac{l_i \cdot h^3}{12} \cdot G + \frac{l_i^3 \cdot h}{12} \cdot G_{rs}$$

Cálculo de los esfuerzos tangenciales y verificación combinada:

$$\tau_{max,hor} = \frac{(M_d + M_{T,Ed})}{2 \cdot n_i \cdot J_P^*} \cdot \frac{h}{2} \cdot G + \frac{N_d}{2\ n_i\ A_i}$$

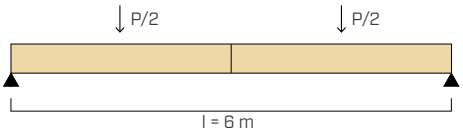
$$\tau_{max,vert} = \frac{(M_d + M_{T,Ed}) \cdot e}{2 \cdot n_i \cdot J_P^*} \cdot G_{rs} + \frac{V_d}{2\ n_i\ A_i}$$

$$\sqrt{\left(\frac{\tau_{max,hor}}{f_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{max,vert}}{f_{v,rs,d}}\right)^2} \leq 1$$

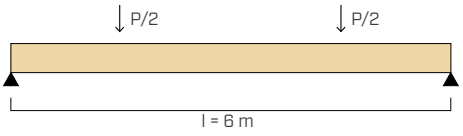
RIGIDEZ DE LAS CONEXIONES

Las uniones a momento realizadas con adhesivos XEPOX garantizan una elevada rigidez a los elementos unidos. De hecho, comparando el comportamiento de una viga con apoyo simple formada por dos elementos de madera unidos a momento mediante una placa y resina XEPOX con el comportamiento de una viga continua con apoyo simple de igual luz y sección, solicitadas por la misma configuración de carga, se puede observar que la conexión a momento logra garantizar una rigidez y una transmisión de momento cercanas a las de la viga continua.

EXPERIMENTAL



REFERENCIA (viga entera, calculada)



$$\frac{M_{test}}{M_{Rif}} = 0{,}90$$

$$\frac{E_{test}}{E_{Rif}} = 0{,}77$$

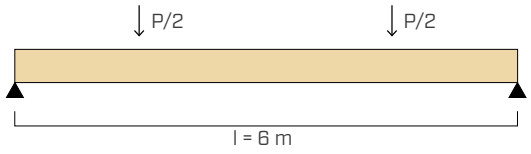
La flecha medida experimentalmente bajo la carga de rotura es de aproximadamente 55 mm; la flecha elástica de una viga entera calculada para la misma carga es igual a 33 mm. Por lo tanto, el aumento de desplazamiento vertical de la viga unida cerca de la rotura de la unión se sitúa en un valor de l/270. Se recuerda que estos valores no son comparables con los valores de flecha utilizados normalmente al realizar el proyecto, en el que la fecha se evalúa en condiciones de funcionamiento y no en los estados límite últimos.

Los valores determinados a partir de los ensayos no son valores característicos y deben considerarse únicamente como valores indicativos del comportamiento general de las uniones a momento con resinas epoxi y placas.

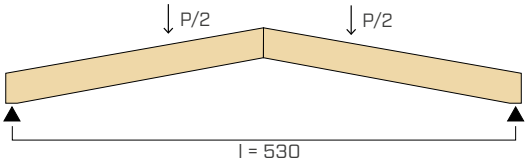
MADERA QUE REACCIONA A LA COMPRESIÓN EN LA SECCIÓN DE TESTA

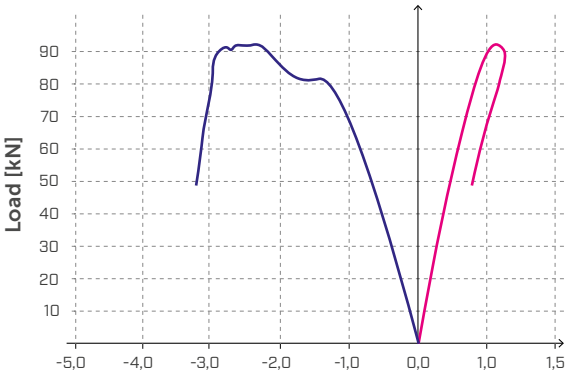
Los dos gráficos siguientes muestran los desplazamientos horizontales de las fibras en tracción y comprimidas en la sección de testa de la conexión, registrados durante algunos ensayos realizados en el Politécnico de Milán.
Los dos ensayos han implicado dos uniones a momento realizadas con XEPOX e insertos metálicos (véase el ejemplo en las páginas siguientes). La presencia de un cojinete de resina de espesor medio (5-10 mm) ha garantizado el contacto entre las dos secciones de testa. En los dos casos se puede observar que el mayor desplazamiento se produce en las fibras en tracción, lo que valida la hipótesis de cálculo según la cual, si se garantiza el contacto entre las dos secciones, también la madera reacciona a la compresión junto con los insertos metálicos, desplazando el eje neutro hacia arriba.

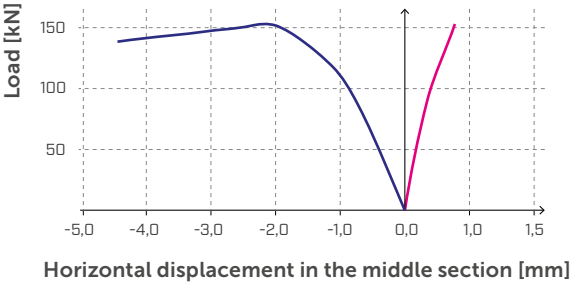
EJEMPLO 1



EJEMPLO 2







EJEMPLO DE CÁLCULO

A continuación, se comparan los resultados de los ensayos de flexión en 4 puntos realizados en los laboratorios del Politécnico de Milán y los resultados de cálculo de la misma unión a momento con placas encoladas.
Como se desprende del factor de reserva de resistencia f, determinado como relación entre el momento de resistencia según el ensayo y el calculado, existe un buen margen de seguridad en el cálculo de estas uniones.
El valor derivado de la prueba no es un valor característico y no se debe considerar un valor de uso en el proyecto.

EJEMPLO 1 | UNIÓN DE CONTINUIDAD

GEOMETRÍA DEL NUDO: VIGA Y PLACAS

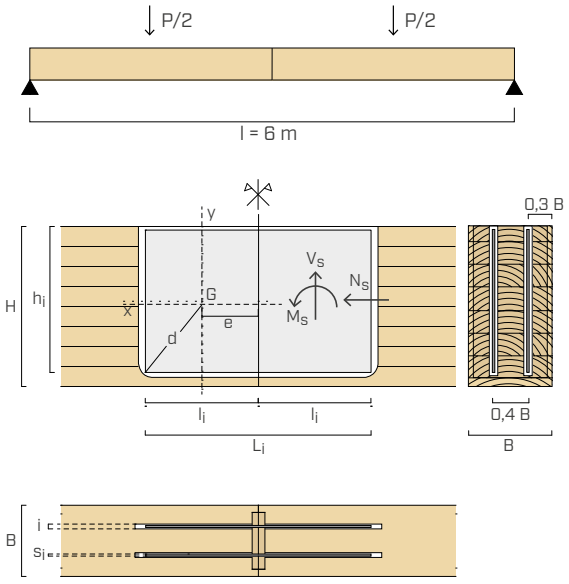
n_i	2	mm	**B**	200	mm
S_i	5	mm	**H**	360	mm
h_i	320	mm	B_n	178	mm
l_i	400	mm	α_1	0	°
e	200	mm			

MATERIALES Y DATOS DE PROYECTO

Clase de acero	**S275**	
γ_{M0}	1	

Insertos metálicos enarenados a un grado de SA2,5/SA3 (ISO8501).

Clases de madera	**GL24h**	
$f_{c,0,k}$	24,0	MPa
$f_{c,90,k}$	2,1	MPa
$f_{v,k}$	3,5	MPa
$f_{v,rs}$	1,2	MPa
k_{mod}	1,1	
γ_M	1,3	



USO DE XEPOX

Protección de los insertos metálicos contra la oxidación con **XEPOX P**. Uso de adhesivo **XEPOX F** o **XEPOX L**.

CARGAS DEL PROYECTO QUE ACTÚAN EN LA CONEXIÓN

M_d	momento de proyecto aplicado	**50,9**	**kNm**
V_d	corte de proyecto aplicado	**0**	**kN**
N_d	acción axial aplicada	**0**	**kN**

VERIFICACIONES

VERIFICACIÓN DE LA UNIÓN DE EXTREMO[1], [2]

			% de verificación
σ_t	máximo esfuerzo de compresión lado madera	10,2 MPa	50 %
σ_s	máximo esfuerzo de compresión lado acero	179,4 MPa	65 %
$\sigma_{s'}$	máximo esfuerzo de tracción lado acero	256,9 MPa	93 %

COMPROBACIÓN DE LA SECCIÓN NETA DE MADERA

			% de verificación
$\sigma_{t,m}$	máximo esfuerzo flexional lado madera	13,2 MPa	65 %
$F_{t,local}$	carga de tracción máxima lado madera	242,1 kN	100 %

VERIFICACIÓN DE LA TENSIÓN TANGENCIAL MÁXIMA EN LAS SUPERFICIES DE INTERFAZ [3],[4]

			% de verificación
J_p*	módulo de inercia polar ponderado	$8{,}50 \cdot 10^{11}$ Nmm^2	
$\tau_{max,hor}$(3)	máximo esfuerzo tangencial (corte)	1,58 MPa	53 %
$\tau_{max,vert}$(3)	máximo esfuerzo tangencial (rolling shear)	0,2 MPa	19 %
comprobación del esfuerzo combinado			**57 %**

COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA CALCULADA Y LA RESISTENCIA SEGÚN ENSAYO

Modalidad de crisis de la conexión:	% de verificación
Carga de tracción máxima lado madera	100 %

$M_d = M_{Rd}$	momento de resistencia de proyecto	**50,9**	**kNm**
M_{TEST}	momento de resistencia según ensayo (Politécnico de Milán)	**94,1**	**kNm**
f	**factor de reserva de resistencia**	**1,8**	

LEYENDA:

n_i	número de insertos	e	excentricidad entre el baricentro de la placa y la unión de extremo
S_i	espesor de los insertos metálicos	J_{p*}	momento de inercia polar de mitad inserto ponderado
h_i	altura de los insertos metálicos	$f_{c,o,k}$	resistencia característica a compresión paralela a la fibra
l_i	longitud de introducción de los insertos metálicos	$f_{c,90,k}$	resistencia característica a compresión perpendicular a la fibra
B	base de la viga	$f_{v,k}$	resistencia característica al corte
H	altura de la viga	$f_{v,rs}$	resistencia característica a rolling shear
B_n	anchura de la viga al neto de los fresados	M_{TEST}	momento de resistencia última según ensayo realizado en el Politécnico de Milán
α_1	ángulo de inclinación de las vigas	f	factor de reserva de resistencia ($f = M_{TEST}/M_{Rd}$)

NOTAS

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

Se precisa que los cálculos se han efectuado teniendo en cuenta los valores de k_{mod} y γ_M según EN 1995 1-1 y γ_{M0} según EN 1993 1-1.

(1) La sección se ha calculado considerando uniones elástico-lineales para todos los materiales. Cabe señalar que, en caso de cargas axiales y de corte, es necesario verificar la combinación de estos esfuerzos.

(2) En este cálculo se considera que el cojinete de resina permite un contacto completo de la sección de interfaz y que, por lo tanto, la madera puede reaccionar a la compresión. En caso de que no se realice el cojinete de resina, se aconseja verificar solo el inserto metálico como reactivo, aplicando la siguiente fórmula con los parámetros geométricos del inserto:

$$f_{yd} \le \frac{M_d}{\frac{B \cdot h^2}{6}}$$

(3) Cabe señalar que los adhesivos XEPOX se caracterizan por resistencias características de tracción y corte que no cambian con el tiempo y que son claramente superiores a las resistencias de la madera. Por este motivo, la verificación de la resistencia a la torsión de las interfaces se realiza evaluando solo el lado madera, considerando que el adhesivo cumple dicha verificación.

(4) La tensión de corte "τ" de la interfaz madera-adhesivo-acero, transferida a la madera, se calcula en su valor máximo en caso de inclinación paralela o perpendicular a las fibras de la madera. Estas tensiones se comparan respectivamente con la resistencia al corte en la madera y con la resistencia al corte para rolling shear. También se debe considerar la contribución de un momento de transporte $M_{T,ED}$ resultante de la solicitación de corte, si está presente.

- XEPOX está registrado como marca de la Unión Europea n.° 018146096.

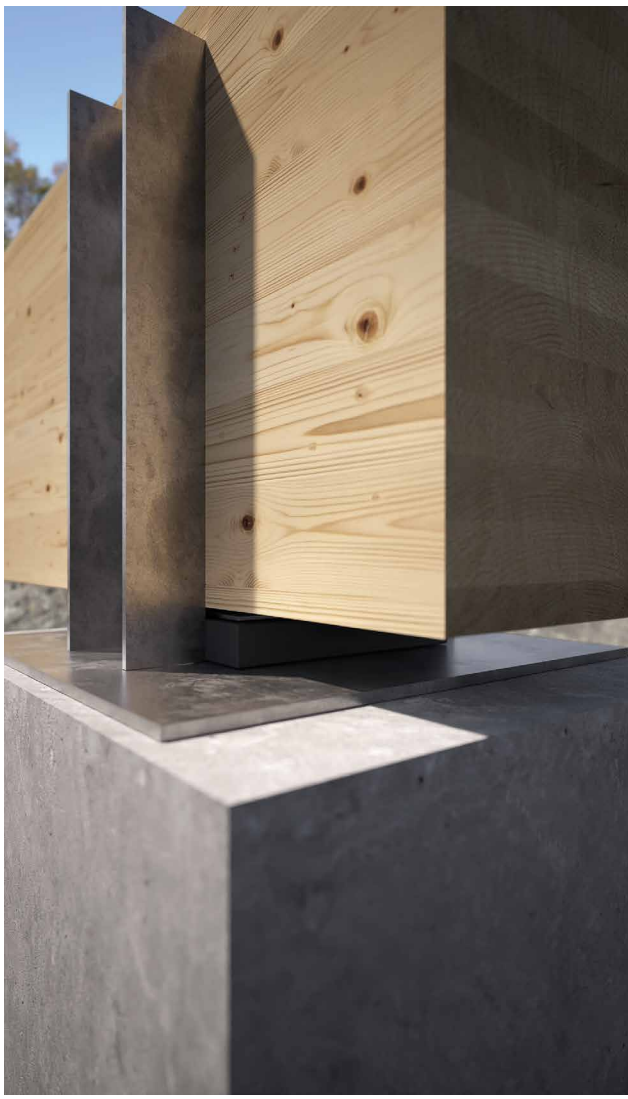
NEO

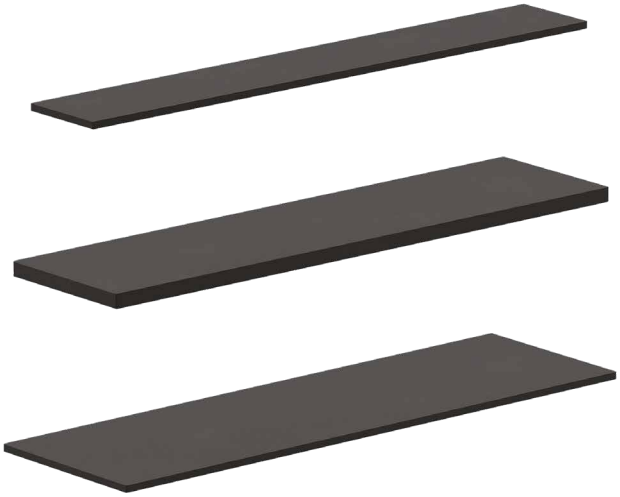
PLACA DE APOYO DE NEOPRENO

APOYOS
Ideal para realizar apoyos estructurales que reducen las concentraciones de tensión en la viga. Versión con marcado CE para garantizar la idoneidad de su uso.

DIMENSIONES
La anchura de las tiras está optimizada para las secciones de vigas más comunes. Disponible también en láminas para cortar según las exigencias de la obra.

MARCADO CE
Versión conforme a la norma EN 1337-3, ideal para usos estructurales.





CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2
MATERIAL	
goma natural y caucho de estireno	
ESPESOR [mm]	10 o 20 mm



CAMPOS DE APLICACIÓN

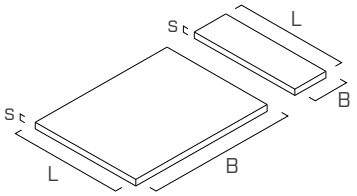
Apoyo estructural de vigas de madera en hormigón o acero.

Para usar en:
- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

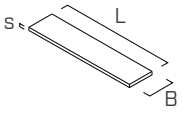
NEO 10 Y NEO 20

CÓDIGO	descripción	s	B	L	peso	unid.
		[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	
NEO101280	tira	10	120	800	1,46	1
NEO101680	tira	10	160	800	1,95	1
NEO202080	tira	20	200	800	4,86	1
NEO202480	tira	20	240	800	5,84	1
NEO10PAL	lámina	10	1200	800	14,6	1
NEO20PAL	lámina	20	1200	800	29,2	1



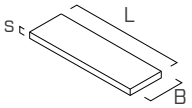
NEO 10 CE

CÓDIGO	descripción	s	B	L	peso	unid.
		[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	
NEO101680CE	tira	10	160	800	1,60	1
NEO102080CE	tira	10	200	800	2,00	1



NEO 20 CE

CÓDIGO	descripción	s	B	L	peso	unid.
		[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	
NEO202080CE	tira	20	200	800	4,00	1
NEO202480CE	tira	20	240	800	4,80	1



DATOS TÉCNICOS

NEO

Propiedad		valores
Peso específico	g/cm^3	1,25

NEO CE

Propiedad		normas		valores
Peso específico			g/cm^3	1,25
Modulo G	-	EN 1337-3 p. 4.3.1.1	MPa	0,9
Resistencia a la tracción	-	ISO 37 tipo 2	MPa	≥ 16[1] ≥ 14[2]
Alargamiento mínimo a la rotura	-	ISO 37 tipo 2	%	425[1] 375[2]
Resistencia minima al desgarro	24 h; 70 °C	ISO 34-1 método A	kN/m	≥ 8
Deformacion residual despues de la compresion	distanciador 9,38 - 25 %	ISO 815 / 24 h 70 °C	%	≤ 30
Resistencia al ozono	alargamiento : 30 % - 96 h; 40 °C ± 2 °C; 25 pphm	ISO 1431-1	vista	sin grietas
Envejecimiento acelerado	(variación máxima del valor no envejecido)	ISO 188	-	- 5 + 10
Dureza	7 d, 70 °C	ISO 48	IRHD	60 ± 5
Resistencia a la tracción	7 d, 70 °C	ISO 37 tipo 2	%	± 15
Alargamiento a la rotura	7 d, 70 °C	ISO 37 tipo 2	%	± 25

[1] Muestra impresa.
[2] Muestra de apoyo.

RESISTENCIA A COMPRESIÓN

- La resistencia característica a la compresión R_k para apoyos con cojinete simple se calcula de acuerdo con la norma EN 1337-3.

$$R_k = min\left(1{,}4 \cdot G \cdot \frac{A^2}{l_p; 1{,}8t}; 7 \cdot A \cdot G\right)$$

con A=área, l_p= perímetro y t=espesor de la placa.

- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_M}$$

El coeficiente γ_M se debe tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

PASADORES, PERNOS Y BARRAS

PASADORES, PERNOS Y BARRAS

PASADORES

SBD
PASADOR AUTOPERFORANTE 154

STA
PASADOR LISO 162

PERNOS, BARRAS, ARANDELAS Y TUERCAS

KOS
PERNO DE CABEZA HEXAGONAL 168

KOT
PERNO CABEZA REDONDA 173

MET
BARRAS ROSCADAS, TUERCAS Y ARANDELAS 174

CONECTORES DE SUPERFICIES Y CONTRAVIENTOS

DBB
CONECTORES DE SUPERFICIES DIN 1052 180

ZVB
GANCHOS PARA CONTRAVIENTOS. 182

SBD

PASADOR AUTOPERFORANTE

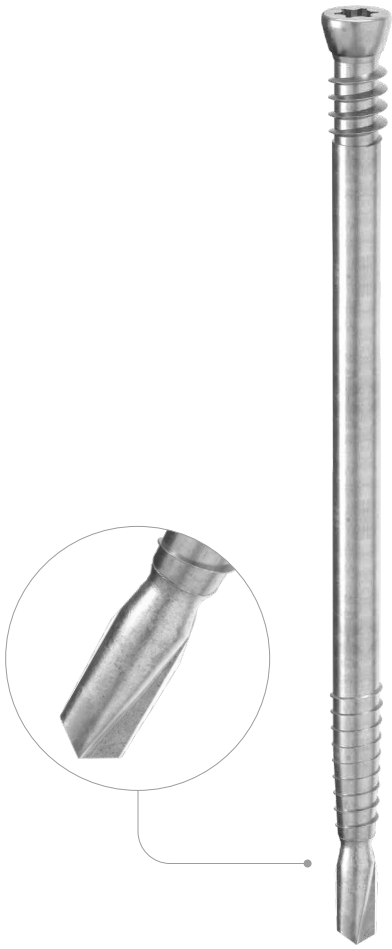
EN 14592

PUNTA AHUSADA
La nueva punta autoperforante ahusada reduce al mínimo los tiempos de inserción en sistemas de conexión madera-metal y garantiza aplicaciones en posiciones difíciles de alcanzar (fuerza de aplicación reducida).

MAYOR RESISTENCIA
Resistencias al corte superiores a las de la versión anterior.
El diámetro de 7,5 mm garantiza resistencias al corte superiores a las de otras soluciones del mercado y permite optimizar el número de fijaciones.

DOBLE ROSCA
La rosca cercana a la punta (b_1) facilita el atornillado. La rosca bajo cabeza (b_2) de longitud aumentada permite un cierre rápido y preciso de la unión.

CABEZA CILINDRICA
Permite que el pasador penetre más allá de la superficie de la capa de madera. Garantiza un excelente efecto estético y permite satisfacer los requisitos de resistencia al fuego.



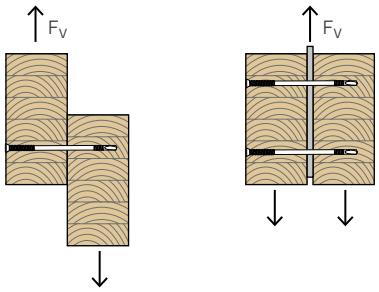
MY PROJECT SOFTWARE

VIDEO

BIT INCLUDED

DIÁMETRO [mm]	7,5 **7,5** 20
LONGITUD [mm]	55 **235** 1000
CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T1 T2
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED acero al carbono electrogalvanizado

SOLICITACIONES





CAMPOS DE APLICACIÓN

Sistema autoperforante para uniones ocultas madera-acero y madera-aluminio.
Se puede utilizar con atornilladores de 600-2100 rpm, fuerza mínima aplicada 25 kg, con:

- acero S235 ≤ 10,0 mm
- acero S275 ≤ 10,0 mm
- acero S355 ≤ 10,0 mm
- soportes ALUMINI, ALUMIDI y ALUMAXI



RESTABLECIMIENTO DEL MOMENTO

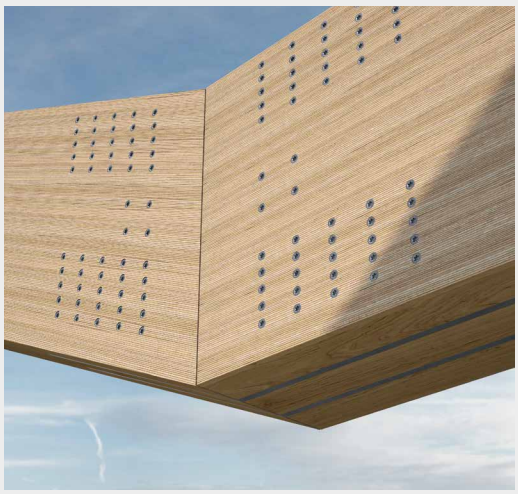
Restablece las fuerzas de corte y de momento en las uniones ocultas en la mitad de vigas de grandes dimensiones.

VELOCIDAD EXCEPCIONAL

El único pasador que perfora una placa S355 de 5 mm de espesor en 20 segundos (aplicación horizontal con una fuerza aplicada de 25 kg). Ningún pasador autoperforante supera la velocidad de aplicación del SBD con su nueva punta.



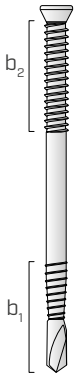
Fijación del pie de pilar Rothoblaas de hoja interna F70.



Unión rígida con doble placa interior (LVL).

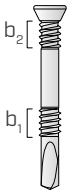
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

SBD L ≥ 95 mm



d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	unid.
7,5 TX 40	**SBD7595**	95	40	10	50
	SBD75115	115	40	10	50
	SBD75135	135	40	10	50
	SBD75155	155	40	20	50
	SBD75175	175	40	40	50
	SBD75195	195	40	40	50
	SBD75215	215	40	40	50
	SBD75235	235	40	40	50

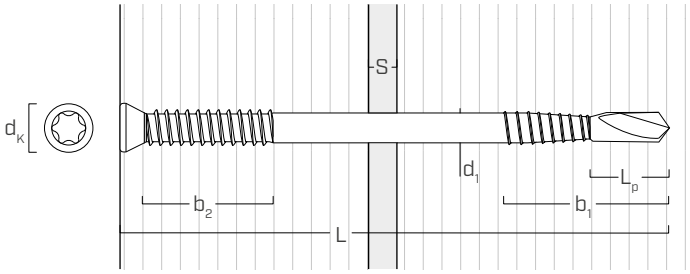
SBD L ≤ 75 mm



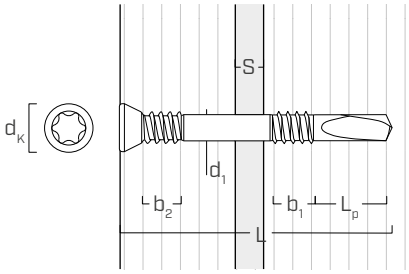
d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	unid.
7,5 TX 40	**SBD7555**	55	-	10	50
	SBD7575	75	8	10	50

GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

SBD L ≥ 95 mm



SBD L ≤ 75 mm

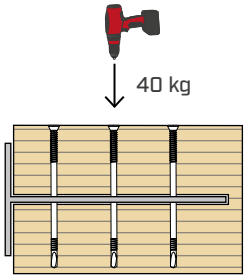


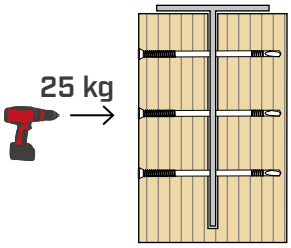
			SBD L ≥ 95 mm	SBD L ≤ 75 mm
Diámetro nominal	**d_1**	**[mm]**	**7,5**	**7,5**
Diámetro cabeza	d_K	[mm]	11,00	11,00
Longitud punta	L_p	[mm]	20,0	24,0
Longitud eficaz	L_{eff}	[mm]	L-15,0	L-8,0
Momento plástico característico	$M_{y,k}$	[Nm]	75,0	42,0

INSTALACIÓN | PLACA DE ALUMINIO

placa	placa individual [mm]
ALUMINI	6
ALUMIDI	6
ALUMAXI	10

Se sugiere tener un fresado en la madera con un espesor igual al espesor de la placa aumentado por lo menos en 1 mm.





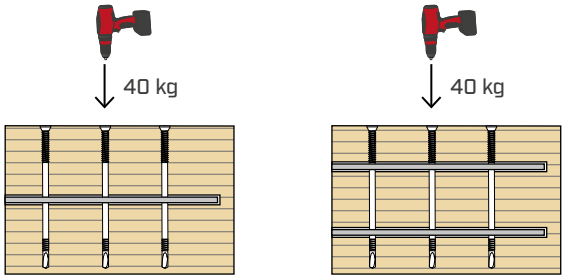
presión a aplicar	40 kg
atornillador aconsejado	Mafell A 18M BL
velocidad aconsejada	1° marcha (600-1000 rpm)

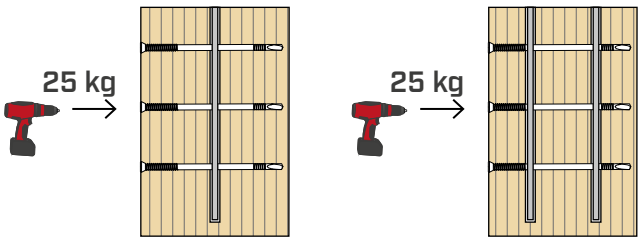
presión a aplicar	25 kg
atornillador aconsejado	Mafell A 18M BL
velocidad aconsejada	1° marcha (600-1000 rpm)

INSTALACIÓN | PLACA DE ACERO

placa	placa individual [mm]	placa doble [mm]
acero S235	10	8
acero S275	10	6
acero S355	10	5

Se sugiere tener un fresado en la madera con un espesor igual al espesor de la placa aumentado por lo menos en 1 mm.





presión a aplicar	40 kg
atornillador aconsejado	Mafell A 18M BL
velocidad aconsejada	2° marcha (1000-1500 rpm)

presión a aplicar	25 kg
atornillador aconsejado	Mafell A 18M BL
velocidad aconsejada	2° marcha (1500-2000 rpm)

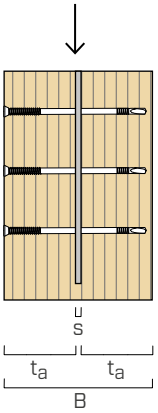
DUREZA DE LA PLACA

La dureza de la placa de acero puede hacer que los tiempos de penetración de los pasadores varíen mucho.
De hecho, la dureza se define como la resistencia del material a la perforación o al corte.
En general, cuanto mayor sea la dureza de la placa, mayor será el tiempo de perforación.
La dureza de la placa no siempre depende de la resistencia del acero, sino que puede variar de un punto a otro y está fuertemente influida por los tratamientos térmicos: las placas normalizadas tienen una dureza media-baja, mientras que el proceso de templado confiere al acero durezas elevadas.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-METAL-MADERA

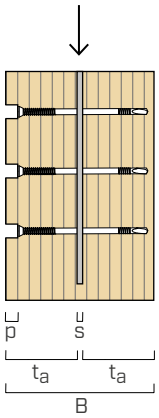
VALORES CARACTERÍSTICOS
EN 1995:2014

1 PLACA INTERNA - PROFUNDIDAD INSERCIÓN CABEZA PASADOR 0 mm



				7,5x55	7,5x75	7,5x95	7,5x115	7,5x135	7,5x155	7,5x175	7,5x195	7,5x215	7,5x235
ancho viga		**B**	[mm]	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
profundidad inserción cabeza		**p**	[mm]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
madera externa		**t_a**	[mm]	27	37	47	57	67	77	87	97	107	117
$R_{v,k}$ [kN]	ángulo fuerza-fibra		**0°**	7,48	9,20	12,10	12,88	13,97	15,27	16,69	17,65	18,41	18,64
			30°	6,89	8,59	11,21	11,96	12,88	13,99	15,23	16,42	17,09	17,65
			45°	6,41	8,09	10,34	11,20	11,99	12,96	14,05	15,22	16,00	16,62
			60°	6,00	7,67	9,62	10,58	11,25	12,10	13,07	14,12	15,08	15,63
			90°	5,66	7,31	9,01	10,04	10,62	11,37	12,24	13,18	14,19	14,79

1 PLACA INTERNA - PROFUNDIDAD INSERCIÓN CABEZA PASADOR 15 mm

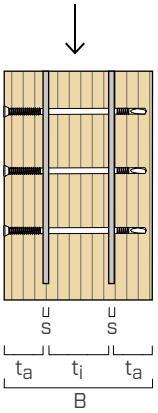


				7,5x55	7,5x75	7,5x95	7,5x115	7,5x135	7,5x155	7,5x175	7,5x195	7,5x215	7,5x235
ancho viga		**B**	[mm]	80	100	120	140	160	180	200	220	240	-
profundidad inserción cabeza		**p**	[mm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	-
madera externa		**t_a**	[mm]	37	47	57	67	77	87	97	107	117	-
$R_{v,k}$ [kN]	ángulo fuerza-fibra		**0°**	8,47	9,10	11,92	12,77	13,91	15,22	16,66	18,02	18,64	-
			30°	7,79	8,49	11,17	11,86	12,82	13,95	15,20	16,54	17,43	-
			45°	7,25	8,00	10,55	11,11	11,93	12,92	14,02	15,20	16,31	-
			60°	6,67	7,58	10,03	10,48	11,19	12,06	13,04	14,09	15,21	-
			90°	6,14	7,23	9,59	9,95	10,56	11,33	12,21	13,16	14,17	-

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-METAL-MADERA

VALORES CARACTERÍSTICOS
EN 1995:2014

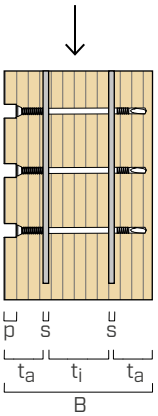
2 PLACAS INTERNAS - PROFUNDIDAD INSERCIÓN CABEZA PASADOR 0 mm



			7,5x55	7,5x75	7,5x95	7,5x115	7,5x135	7,5x155	7,5x175	7,5x195	7,5x215	7,5x235
ancho viga	**B**	[mm]	-	-	-	-	140	160	180	200	220	240
profundidad inserción cabeza	**p**	[mm]	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
madera externa	**t_a**	[mm]	-	-	-	-	45	50	55	60	70	75
madera interna	**t_i**	[mm]	-	-	-	-	38	48	58	68	68	78

$R_{v,k}$ [kN]	ángulo fuerza-fibra	**0°**	-	-	-	-	20,07	22,80	25,39	28,07	29,24	31,80
		30°	-	-	-	-	18,20	20,91	23,19	25,56	26,55	29,07
		45°	-	-	-	-	16,67	19,36	21,39	23,51	24,36	26,63
		60°	-	-	-	-	15,41	18,01	19,90	21,81	22,55	24,60
		90°	-	-	-	-	14,35	16,73	18,64	20,38	21,01	22,89

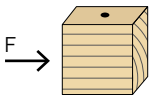
2 PLACAS INTERNAS - PROFUNDIDAD INSERCIÓN CABEZA PASADOR 10 mm

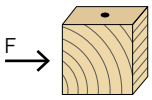


			7,5x55	7,5x75	7,5x95	7,5x115	7,5x135	7,5x155	7,5x175	7,5x195	7,5x215	7,5x235
ancho viga	**B**	[mm]	-	-	-	140	160	180	200	220	240	-
profundidad inserción cabeza	**p**	[mm]	-	-	-	10	10	10	10	10	10	-
madera externa	**t_a**	[mm]	-	-	-	50	55	60	75	80	85	-
madera interna	**t_i**	[mm]	-	-	-	28	45	50	65	70	75	-

$R_{v,k}$ [kN]	ángulo fuerza-fibra	**0°**	-	-	-	16,56	20,07	23,22	25,65	28,89	30,50	-
		30°	-	-	-	15,07	18,20	21,29	23,14	26,32	27,78	-
		45°	-	-	-	13,86	16,67	19,53	21,11	24,05	25,50	-
		60°	-	-	-	12,85	15,41	18,01	19,43	22,10	23,62	-
		90°	-	-	-	12,00	14,35	16,73	18,01	20,46	22,02	-

DISTANCIAS MÍNIMAS PARA PASADORES SOLICITADOS AL CORTE

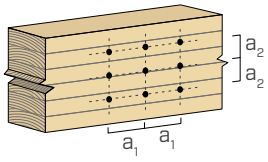




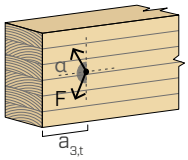
d_1	[mm]		7,5
a_1	[mm]	**5·d**	38
a_2	[mm]	**3·d**	23
$a_{3,t}$	[mm]	**max (7·d ; 80 mm)**	80
$a_{3,c}$	[mm]	**max (3,5·d ; 40 mm)**	40
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	23
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	23

d_1	[mm]		7,5
a_1	[mm]	**3·d**	23
a_2	[mm]	**3·d**	23
$a_{3,t}$	[mm]	**max (7·d ; 80 mm)**	80
$a_{3,c}$	[mm]	**max (7·d ; 80 mm)**	80
$a_{4,t}$	[mm]	**4·d**	30
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	23

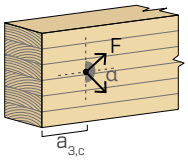
α = ángulo entre fuerza y fibras
d = d_1 = diámetro nominal pasador



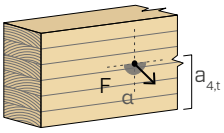
extremidad solicitada
-90° < α < 90°



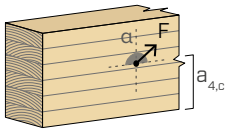
extremidad descargada
90° < α < 270°



borde solicitado
0° < α < 180°



borde descargado
180° < α < 360°



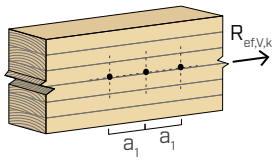
NOTAS

- Las distancias mínimas para conectores solicitados al corte están en línea con la norma EN 1995:2014.

NÚMERO EFICAZ PARA PASADORES SOLICITADOS AL CORTE

La capacidad portante de una conexión realizada con varios pasadores, todos del mismo tipo y tamaño, puede ser inferior a la suma de las capacidades portantes de cada conector.
Para una fila de n pasadores dispuestos paralelamente a la dirección de la fibra (α = 0°) a una distancia a_1, la capacidad portante característica eficaz es igual a:

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



El valor de n_{ef} se indica en la siguiente tabla en función de n y de a_1.

		a_1(*) [mm]								
		40	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**120**	**140**
n	**2**	1,49	1,58	1,65	1,72	1,78	1,83	1,88	1,97	2,00
	3	2,15	2,27	2,38	2,47	2,56	2,63	2,70	2,83	2,94
	4	2,79	2,95	3,08	3,21	3,31	3,41	3,50	3,67	3,81
	5	3,41	3,60	3,77	3,92	4,05	4,17	4,28	4,48	4,66
	6	4,01	4,24	4,44	4,62	4,77	4,92	5,05	5,28	5,49

(*) Para valores intermedios de a_1 se puede interpolar de forma linear.

VALORES ESTÁTICOS

PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos según la norma EN 1995:2014.
- 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 γ_M y k_{mod} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- Valores de resistencia mecánica y geometría de los pasadores de acuerdo con el marcado CE según EN 14592.
- Los valores proporcionados estan calculados con placas de 5 mm de espesor y un fresado de la madera de 6 mm de espesor. Los valores se refieren a un pasador SBD.
- El dimensionamiento y el calculo de los elementos de madera y de las placas de acero deben efectuarse por separado.
- Los pasadores deben colocarse respetando las distancias mínimas.
- La longitud eficaz de los pasadores SBD (L ≥ 95 mm) tiene en cuenta la reducción del diámetro cerca de la punta autoperforante.

NOTAS

- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 385 kg/m^3.

  Para valores de ρ_k diferentes, las resistencias indicadas en las tablas lado madera pueden convertirse mediante el coeficiente $k_{dens,v}$.

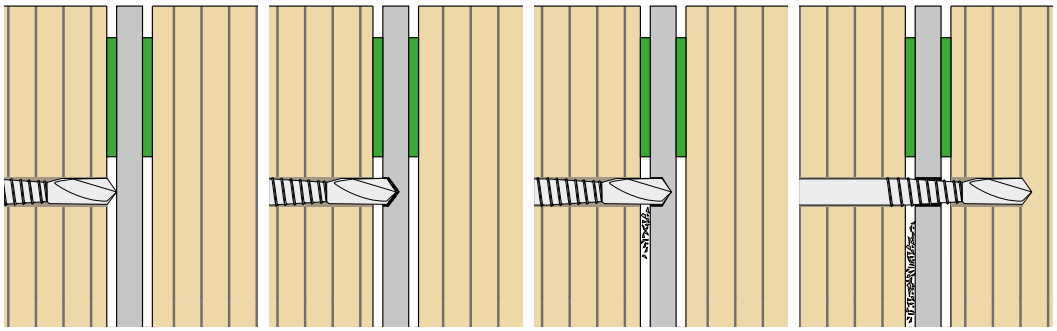
  $R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

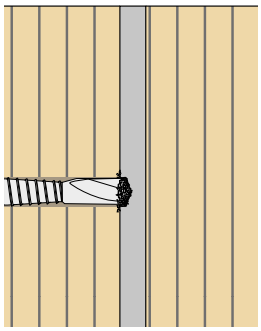
Los valores de resistencia determinados de esta manera pueden diferir, en favor de la seguridad, de los obtenidos mediante un cálculo exacto.

INSTALACIÓN

Se sugiere tener **un fresado en la madera con un espesor igual al espesor de la placa, aumentado por lo menos en 1-2 mm**, colocando los distanciadores SHIM entre la madera y la placa para centrarla en el fresado.
De esta forma, los residuos de acero producidos al perforar el metal tienen una vía de escape y no obstruir el paso de la punta a través de la placa, con lo cual se evita el sobrecalentamiento de la placa y de la madera y, por lo tanto, también la generación de humo durante la instalación.



Fresa aumentada en 1 mm por lado.



Virutas que obstruyen los agujeros en el acero durante la perforación (distanciadores no instalados).

Para evitar la rotura de la punta en el momento del contacto pasador-placa, se aconseja **llegar lentamente a la placa, empujando con menor fuerza hasta el momento del impacto y, luego, aumentarla hasta el valor aconsejado** (40 kg para aplicaciones de arriba abajo y 25 kg para instalaciones en horizontal). Intentar mantener el pasador lo más perpendicular posible a la superficie de la madera y de la placa.



Punta intacta después de la correcta instalación del pasador.



Punta rota (cortada) debido a una fuerza excesiva durante la fase de impacto con el metal.

Si la placa de acero es demasiado dura, la punta del pasador puede reducirse significativamente o incluso fundirse. En este caso, se aconseja controlar los certificados del material, comprobando los tratamientos térmicos o los ensayos de dureza realizadas. Intentar disminuir la fuerza aplicada o, en alternativa, cambiar el tipo de placa.



Punta fundida durante la instalación en una placa demasiado dura sin distanciadores entre la madera y la placa.



Reducción de la puna durante la perforación de la placa debido a la dureza elevada de la placa.

STA

PASADOR LISO

CE
EN 14592

ACERO DE ALTA RESISTENCIA
Pasador Ø16 y Ø20 de acero S355 para asegurar mayor resistencia al corte en las medidas utilizadas en ámbito estructural.

PUNTA CÓNICA
El extremo es cónico para facilitar la inserción en el agujero preparado en la madera. Disponible en la versión de 1,0 m.

PARA ZONAS SÍSMICAS
Disponible bajo pedido en versión con adherencia mejorada con geometría antiextracción para usar en zona sísmica.

VERSIÓN DE ACERO INOXIDABLE
Disponible en acero inoxidable A2 | AISI304 para aplicaciones estructurales en exteriores.



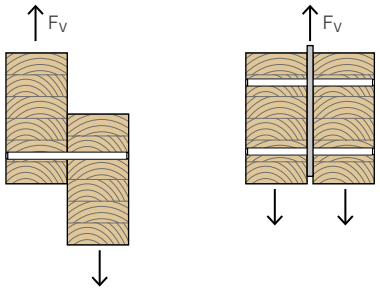
STA



STAS

DIÁMETRO [mm]	7,5	8 – 20	
LONGITUD [mm]	55	60 – 1000	
MATERIAL			
Zn ELECTRO PLATED	acero al carbono electrogalvanizado S235-S355	SC2 C2 T2	
A2 AISI 304	acero inoxidable A2	SC3 C4 T4	

SOLICITACIONES

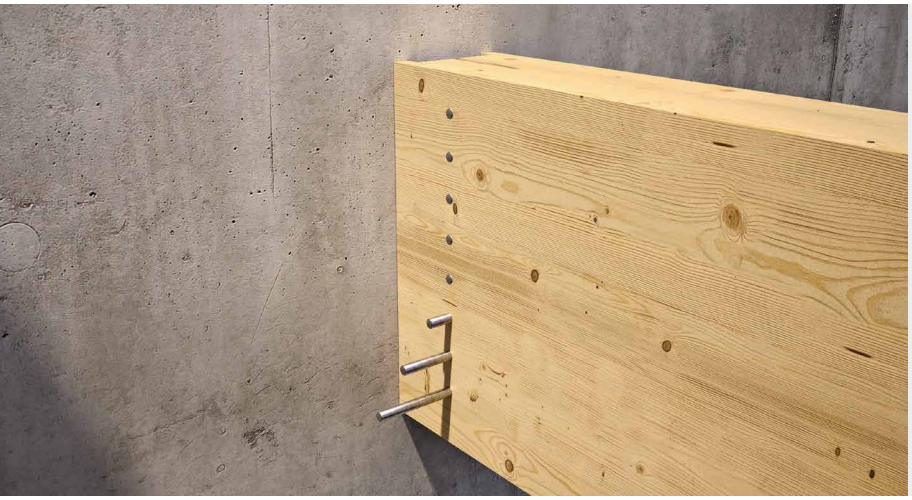




CAMPOS DE APLICACIÓN

Ensamblaje y conexión estructural de madera para uniones de corte madera-madera y madera-acero
- madera maciza y laminada
- CLT, LVL
- paneles de madera





GRANDES ESTRUCTURAS TAMBIÉN EN EXTERIORES

Versión de acero inoxidable A2 para aplicaciones en exteriores hasta 1 km del mar y en maderas ácidas de clase T4.

MADERA-METAL

Ideal para usar con soportes ALU y ALUMEGA para realizar uniones ocultas. Si se ha utilizado con tapas de madera, permite satisfacer los requisitos de resistencia al fuego y garantiza una buena estética.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

Zn ELECTRO PLATED

STA - pasador liso de acero al carbono S235-S355

d [mm]	CÓDIGO	L [mm]	acero	unid.
8	STA860B	60	S235	100
	STA880B	80	S235	100
	STA8100B	100	S235	100
	STA8120B	120	S235	100
	STA8140B	140	S235	100
12	STA1260B	60	S235	50
	STA1270B	70	S235	50
	STA1280B	80	S235	50
	STA1290B	90	S235	50
	STA12100B	100	S235	50
	STA12110B	110	S235	50
	STA12120B	120	S235	50
	STA12130B	130	S235	50
	STA12140B	140	S235	25
	STA12150B	150	S235	25
	STA12160B	160	S235	25
	STA12170B	170	S235	25
	STA12180B	180	S235	25
	STA12200B	200	S235	25
	STA12220B	220	S235	25
	STA12240B	240	S235	25
	STA12260B	260	S235	25
	STA12280B	280	S235	25
	STA12320B	320	S235	25
	STA12340B	340	S235	25
12	STA121000B	1000	S235	1
16	STA1680B	80	S355	25
	STA16100B	100	S355	25
	STA16110B	110	S355	25
	STA16120B	120	S355	25
	STA16130B	130	S355	25
	STA16140B	140	S355	25
	STA16150B	150	S355	25
	STA16160B	160	S355	15
	STA16170B	170	S355	15
	STA16180B	180	S355	15
16	STA16190B	190	S355	15
	STA16200B	200	S355	15
	STA16220B	220	S355	15
	STA16240B	240	S355	15
	STA16260B	260	S355	10
	STA16280B	280	S355	10
	STA16300B	300	S355	10
	STA16320B	320	S355	10
	STA16340B	340	S355	10
	STA16360B	360	S355	10
	STA16380B	380	S355	10
	STA16400B	400	S355	10
	STA16500B	500	S355	10
16	STA161000B	1000	S355	1
20	STA20120B	120	S355	10
	STA20140B	140	S355	10
	STA20160B	160	S355	10
	STA20180B	180	S355	10
	STA20190B	190	S355	10
	STA20200B	200	S355	10
	STA20220B	220	S355	10
	STA20240B	240	S355	10
	STA20260B	260	S355	5
	STA20300B	300	S355	5
	STA20320B	320	S355	5
	STA20360B	360	S355	5
	STA20400B	400	S355	5
20	STA201000B	1000	S355	1

Disponible bajo pedido en versión con adherencia mejorada con geometría antiextracción para usar en zona sísmica (ej. STAS16200).
Cantidad mínima: 1000 unid.



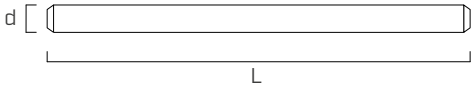
STA A2 | AISI304 - pasador liso de acero inoxidable[1]

A2 AISI 304

d [mm]	CÓDIGO	L [mm]	unid.
12	STA12100A2	100	25
	STA12120A2	120	25
	STA12140A2	140	25
	STA12160A2	160	25
	STA12180A2	180	25
	STA12200A2	200	25
	STA12220A2	220	25
	STA12240A2	240	25
	STA12260A2	260	25
16	STA16120A2	120	25
	STA16140A2	140	10
	STA16150A2	150	10
	STA16160A2	160	10
	STA16180A2	180	10
	STA16200A2	200	10
	STA16220A2	220	10
	STA16240A2	240	10
	STA16260A2	260	10
	STA16280A2	280	10
	STA16300A2	300	10
20	STA20160A2	160	10
	STA20180A2	180	10
	STA20200A2	200	10
	STA20220A2	220	10
	STA20240A2	240	10
	STA20260A2	260	5
	STA20280A2	280	5
	STA20300A2	300	5
	STA20320A2	320	5
	STA20340A2	340	5
	STA20360A2	360	5
	STA20380A2	380	5

[1] Sin marcado CE.
Los códigos de STA A2 | AISI304 solo están disponibles bajo pedido, con un plazo de espera estimado de 30 días.

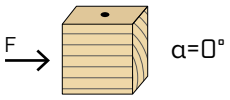
GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

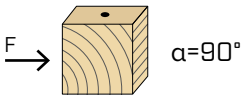


Diámetro nominal	d	[mm]	8	12	16	20
			S235	S235	S355	S355
Acero	$f_{u,k,min}$	[N/mm^2]	360	360	470	470
	$f_{y,k,min}$	[N/mm^2]	235	235	355	355
Momento plástico característico	$M_{y,k}$	[Nm]	24,1	69,1	191,0	340,0

Parámetros mecánicos de acuerdo con el marcado CE según la norma EN 14592.

DISTANCIAS MÍNIMAS PARA PASADORES SOLICITADOS AL CORTE

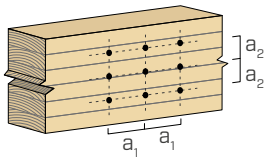




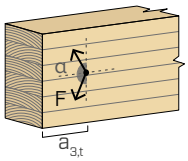
d	[mm]		8	12	16	20
a_1	[mm]	**5·d**	40	60	80	100
a_2	[mm]	**3·d**	24	36	48	60
$a_{3,t}$	[mm]	**max(7·d ; 80 mm)**	80	84	112	140
$a_{3,c}$	[mm]	**max(3,5·d ; 40 mm)**	40	42	56	70
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	24	36	48	60
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	24	36	48	60

d	[mm]		8	12	16	20
a_1	[mm]	**3·d**	24	36	48	60
a_2	[mm]	**3·d**	24	36	48	60
$a_{3,t}$	[mm]	**max(7·d ; 80 mm)**	80	84	112	140
$a_{3,c}$	[mm]	**max(7·d ; 80 mm)**	80	84	112	140
$a_{4,t}$	[mm]	**4·d**	32	48	64	80
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	24	36	48	60

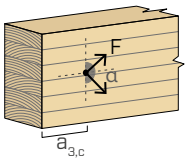
α = ángulo entre fuerza y fibras
d = diámetro nominal pasador



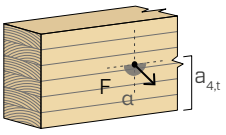
extremidad solicitada
-90° < α < 90°



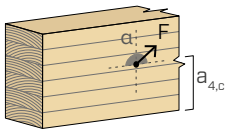
extremidad descargada
90° < α < 270°



borde solicitado
0° < α < 180°



borde descargado
180° < α < 360°



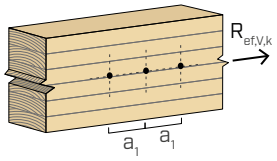
NOTAS

- Las distancias mínimas para conectores solicitados al corte están en línea con la norma EN 1995:2014.

NÚMERO EFICAZ PARA PASADORES SOLICITADOS AL CORTE

La capacidad portante de una conexión realizada con varios pasadores, todos del mismo tipo y tamaño, puede ser inferior a la suma de las capacidades portantes de cada conector.
Para una fila de n pasadores dispuestos paralelamente a la dirección de la fibra (α = 0°) a una distancia a_1, la capacidad portante característica eficaz es igual a:

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



El valor de n_{ef} se indica en la siguiente tabla en función de n y de a_1.

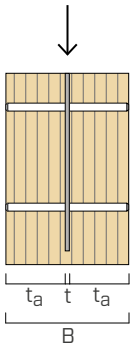
		a_1(*) [mm]										
		4·d	**5·d**	**6·d**	**7·d**	**8·d**	**9·d**	**10·d**	**11·d**	**12·d**	**13·d**	**≥ 14·d**
n	**2**	1,39	1,47	1,54	1,60	1,65	1,70	1,75	1,79	1,83	1.87	1,90
	3	2,00	2,12	2,22	2,30	2,38	2,45	2,52	2,58	2,63	2,69	2,74
	4	2,59	2,74	2,87	2,98	3,08	3,18	3,26	3,34	3,41	3,48	3,55
	5	3,17	3,35	3,51	3,65	3,77	3,88	3,99	4,08	4,17	4,26	4,34
	6	3,74	3,95	4,13	4,30	4,44	4,58	4,70	4,81	4,92	5,02	5,11

(*) Para valores intermedios de a_1 se puede interpolar de forma linear.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-ACERO Y ALUMINIO

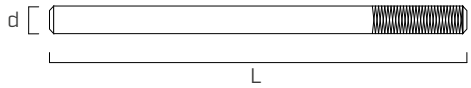
VALORES CARACTERÍSTICOS
EN 1995:2014

1 PLACA INTERNA - CORTE $R_{v,k}$



d_1	L	B	t_a	$R_{v,k}$ [kN] ángulo de fuerza - fibra				
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	0°	30°	45°	60°	90°
8	60	60	27	7,56	7,00	6,54	6,16	5,84
	80	80	37	8,90	8,14	7,53	7,02	6,59
	100	100	47	10,46	9,51	8,74	8,10	7,56
	120	120	57	10,89	10,30	9,80	9,28	8,63
	140	140	67	10,89	10,30	9,80	9,36	8,98
12	60	60	27	13,88	12,93	12,16	11,52	10,99
	70	70	32	14,43	13,34	12,46	11,75	11,15
	80	80	37	15,15	13,92	12,93	12,13	11,46
	90	90	42	16,01	14,62	13,52	12,62	11,88
	100	100	47	16,96	15,42	14,20	13,20	12,38
	110	110	52	17,99	16,29	14,94	13,85	12,95
	120	120	57	19,07	17,21	15,75	14,55	13,57
	130	130	62	20,19	18,18	16,59	15,29	14,22
	140	140	67	21,36	19,18	17,46	16,07	14,91
	150	150	72	22,08	20,21	18,37	16,87	15,63
	160	160	77	22,08	20,75	19,30	17,70	16,37
	170	170	82	22,08	20,75	19,63	18,54	17,13
	180	180	87	22,08	20,75	19,63	18,68	17,85
	200	200	97	22,08	20,75	19,63	18,68	17,85
	220	220	107	22,08	20,75	19,63	18,68	17,85
	240	240	117	22,08	20,75	19,63	18,68	17,85
16	80	80	37	25,77	23,90	22,41	21,20	19,75
	100	100	47	27,03	24,79	23,04	21,62	20,46
	110	110	52	27,92	25,48	23,57	22,04	20,79
	120	120	57	28,93	26,28	24,22	22,57	21,22
	130	130	62	30,05	27,19	24,97	23,19	21,73
	140	140	67	31,25	28,17	25,78	23,88	22,32
	150	150	72	32,51	29,22	26,67	24,63	22,96
	160	160	77	33,83	30,32	27,60	25,43	23,66
	170	170	82	35,20	31,47	28,58	26,28	24,40
	180	180	87	36,62	32,66	29,60	27,16	25,17
	190	190	92	38,06	33,88	30,65	28,08	25,98
	200	200	97	39,54	35,14	31,74	29,03	26,82
	220	220	107	41,41	37,72	33,97	30,99	28,55
	240	240	117	41,41	38,66	36,28	33,02	30,37
20	120	120	57	39,26	35,74	33,03	30,89	29,14
	140	140	67	41,45	37,40	34,32	31,88	29,91
	160	160	77	44,07	39,48	35,99	33,24	31,03
	180	180	87	47,01	41,85	37,95	34,88	32,41
	190	190	92	48,57	43,13	39,01	35,78	33,18
	200	200	97	50,17	44,45	40,12	36,72	33,99
	220	220	107	53,51	47,22	42,45	38,73	35,73
	240	240	117	56,99	50,11	44,92	40,85	37,58

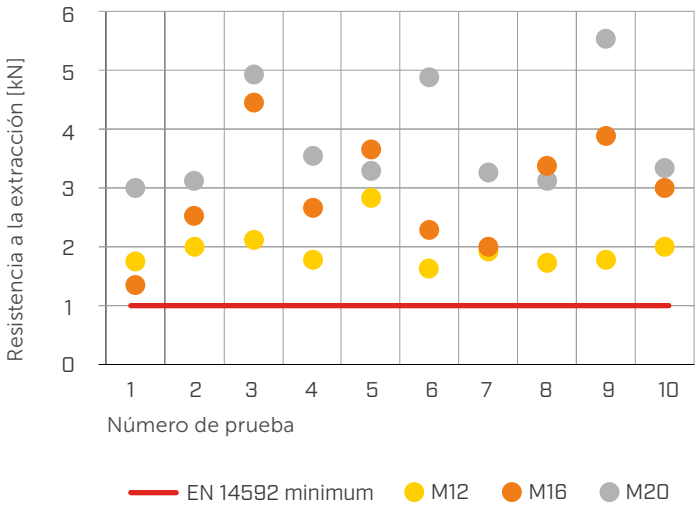
STAS | PASADOR CON ADHERENCIA MEJORADA PARA CARGAS SÍSMICAS



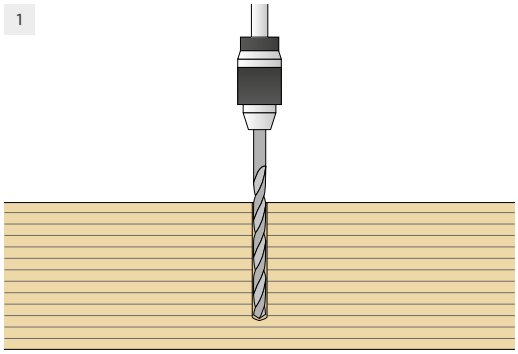


Bajo pedido, también está disponible el pasador moleteado. El moleteado limita el desplazamiento de los pasadores de la unión durante un terremoto, como prevé el Eurocódigo 8, y permite obtener una resistencia a la extracción de 1 kN, como prescribe la norma EN 14592:2022.

STAS - VALORES DE EXTRACCIÓN

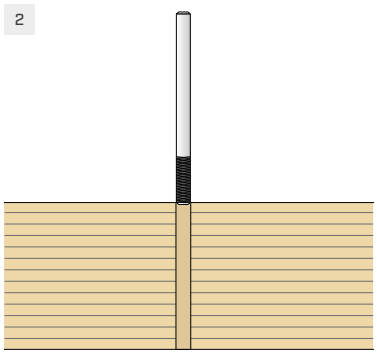


1



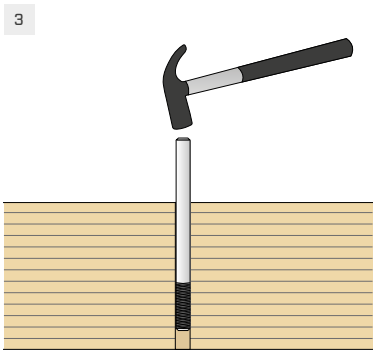
Realizar un pre-agujero con un diámetro igual al diámetro del pasador con un taladro de columna o con máquinas de CNC. El agujero debe quedar perfectamente perpendicular.

2



Limpiar el agujero y colocar el pasador con el moleteado en contacto con la madera.

3



Insertar el pasador en el agujero con un martillo.

PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos según la norma EN 1995-1-1.
- 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 γ_M y k_{mod} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- Valores de resistencia mecánica y geometría de los pasadores de acuerdo con el marcado CE según EN 14592.
- Los valores proporcionados estan calculados con placas de 5 mm de espesor y un fresado de la madera de 6 mm de espesor. Los valores se refieren a un pasador STA.
- El dimensionamiento y el calculo de los elementos de madera y de la placa de acero deben efectuarse por separado.
- Los pernos deben colocarse respetando las distancias mínimas.

NOTAS

- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 385 kg/m^3.

  Para valores de ρ_k diferentes, las resistencias indicadas en las tablas lado madera pueden convertirse mediante el coeficiente $k_{dens,v}$.

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

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

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

KOS

PERNO DE CABEZA HEXAGONAL

CE
EN 14592

MARCADO CE
Conector metálico de cuello cilíndrico con marcado CE de acuerdo con EN 14592 para garantizar la idoneidad para su uso.

ALTA RESISTENCIA
Perno de cabeza hexagonal con clase de resistencia 8,8, suministrado con tuerca integrada (en la versión de acero al carbono).

VERSIÓN DE ACERO INOXIDABLE
Disponible también de acero inoxidable de tipo austenítico A2 | AISI304. Adecuado para aplicaciones en exteriores (SC3) hasta 1 km del mar y en maderas ácidas de clase T4.



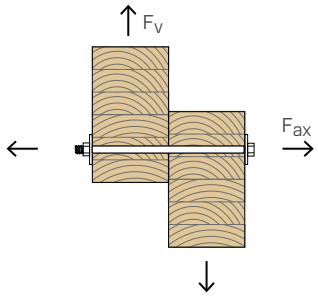
KOS | KOS A2

DIÁMETRO [mm]	7,5	12	20	
LONGITUD [mm]	55	100	500	1000

MATERIAL

Zn ELECTRO PLATED	acero al carbono electrogalvanizado de clase 8.8	SC2	C2	T2
A2 AISI 304	acero inoxidable A2	SC3	C4	T4

SOLICITACIONES





CAMPOS DE APLICACIÓN

Ensamblaje y conexión estructural de madera para uniones de corte madera-madera y madera-acero
- madera maciza y laminada
- CLT, LVL
- paneles de madera

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

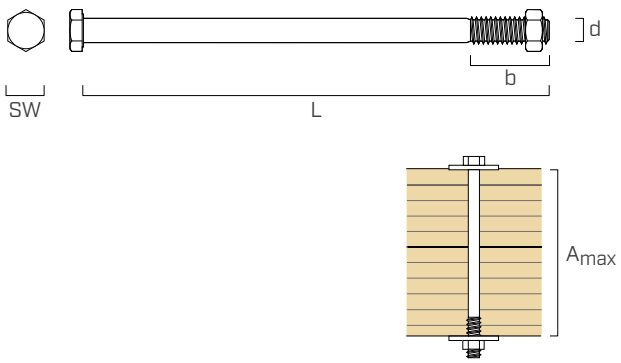
KOS - perno cabeza hexagonal con tuerca

Clase acero 8.8 - electrogalvanizado - DIN 601

Zn ELECTRO PLATED

d [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A_{max} [mm]	unid.
M12 SW19	KOS12100B	100	30	75	25
	KOS12120B	120	30	95	25
	KOS12140B	140	36	115	25
	KOS12160B	160	36	135	25
	KOS12180B	180	36	155	25
	KOS12200B	200	36	175	25
	KOS12220B	220	49	195	15
	KOS12240B	240	49	215	15
	KOS12260B	260	49	235	15
	KOS12280B	280	49	255	15
	KOS12300B	300	49	275	15
	KOS12320B	320	49	295	15
	KOS12340B	340	49	315	15
	KOS12360B	360	49	335	15
	KOS12380B	380	49	355	15
	KOS12400B	400	49	375	15
M16 SW24	KOS16140B	140	44	105	15
	KOS16160B	160	44	125	15
	KOS16180B	180	44	145	15
	KOS16200B	200	44	165	15
	KOS16220B	220	57	185	15
	KOS16240B	240	57	205	10
	KOS16260B	260	57	225	10
	KOS16280B	280	57	245	10
	KOS16300B	300	57	265	10
	KOS16320B	320	57	285	10
	KOS16340B	340	57	305	10
	KOS16360B	360	57	325	5
	KOS16380B	380	57	345	5
	KOS16400B	400	57	365	5
	KOS16420B	420	57	385	5
	KOS16440B	440	57	405	5
	KOS16460B	460	57	425	5
	KOS16500B	500	57	465	5

d [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A_{max} [mm]	unid.
M20 SW30	KOS20140B	140	52	95	10
	KOS20160B	160	52	115	10
	KOS20180B	180	52	135	10
	KOS20200B	200	52	155	5
	KOS20220B	220	65	175	5
	KOS20240B	240	65	195	5
	KOS20260B	260	65	215	5
	KOS20280B	280	65	235	5
	KOS20300B	300	65	255	5
	KOS20320B	320	65	275	5
	KOS20340B	340	65	295	5
	KOS20360B	360	65	315	5
	KOS20380B	380	65	335	5
	KOS20400B	400	65	355	5
	KOS20420B	420	65	375	5
	KOS20440B	440	65	395	5
	KOS20460B	460	65	415	5



El espesor máximo que se puede fijar A_{max} se calcula considerando el uso de tuerca MUT934 (véase pág. 178) y dos arandelas ULS 440 (véase pág. 176).

KOS A2 | AISI304 - perno cabeza hexagonal[1]

Acero inoxidable A2 | AISI304 - DIN 931

A2 AISI 304

d [mm]	CÓDIGO	L [mm]	A_{max} [mm]	unid.
M12 SW19	AI60112100	100	75	25
	AI60112120	120	95	25
	AI60112140	140	115	25
	AI60112160	160	135	10
	AI60112180	180	155	10
	AI60112200	200	175	10
	AI60112220	220	195	10
	AI60112240	240	215	10
	AI60112260	260	235	10
M16 SW24	AI60116120	120	90	25
	AI60116140	140	110	25
	AI60116160	160	130	25
	AI60116180	180	150	10
	AI60116200	200	170	10
	AI60116220	220	190	10
	AI60116240	240	210	10
	AI60116260	260	230	10
	AI60116280	280	250	10
	AI60116300	300	270	10

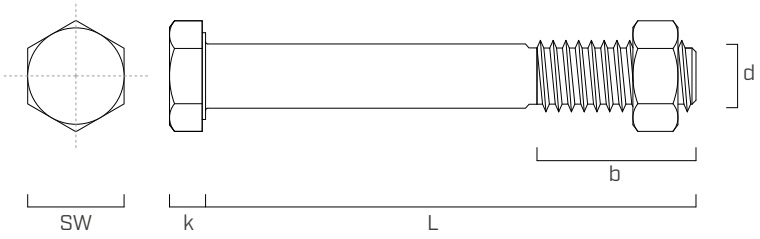
d [mm]	CÓDIGO	L [mm]	A_{max} [mm]	unid.
M20 SW30	AI60120160	160	125	10
	AI60120180	180	145	10
	AI60120200	200	165	10
	AI60120220	220	185	10
	AI60120240	240	205	10
	AI60120260	260	225	10
	AI60120280	280	245	10
	AI60120300	300	265	10
	AI60120320	320	285	5
	AI60120340	340	305	5
	AI60120360	360	325	5
	AI60120380	380	345	5
	AI60120400	400	365	5

[1] Sin marcado CE.



El espesor máximo que se puede fijar A_{max} se calcula considerando el uso de tuerca MUTAI934 (véase pág. 178) y dos arandelas ULS AI 9021 (véase pág. 177).

GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS | KOS



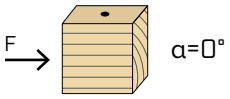
GEOMETRÍA

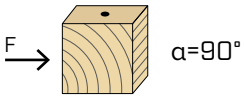
Diámetro nominal	**d_1**	**[mm]**		**M12**	**M16**	**M20**
Llave	SW	[mm]		SW 19	SW 24	SW 30
Espesor cabeza	k	[mm]		7,50	10,00	12,50
Longitud rosca	b	[mm]	L ≤ 125 mm	30	38	46
		[mm]	125 < L ≤ 200 mm	36	44	52
		[mm]	L > 200 mm	49	57	65

PARÁMETROS MECÁNICOS CARACTERÍSTICOS

			KOS			KOS A2		
Diámetro nominal	**d_1**	**[mm]**	**M12**	**M16**	**M20**	**M12**	**M16**	**M20**
Momento de esfuerzo plástico	$M_{y,k}$	[Nm]	153,0	324,0	579,0	134,0	284,0	507,0
Resistencia última del acero	$f_{u,k}$	[N/mm^2]	800	800	800	700	700	700
Tipo de acero	-	-	8.8	8.8	8.8	A2-70	A2-70	A2-70

DISTANCIAS MÍNIMAS PARA PERNOS SOLICITADOS AL CORTE

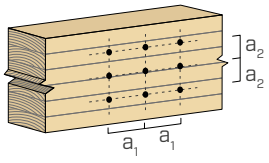




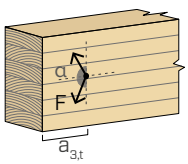
d	**[mm]**		**12**	**16**	**20**
a_1	[mm]	**5·d**	60	80	100
a_2	[mm]	**4·d**	48	64	80
$a_{3,t}$	[mm]	**max (7·d ; 80 mm)**	84	112	140
$a_{3,c}$	[mm]	**4·d**	48	64	80
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	36	48	60
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	36	48	60

d	**[mm]**		**12**	**16**	**20**
a_1	[mm]	**4·d**	48	64	80
a_2	[mm]	**4·d**	48	64	80
$a_{3,t}$	[mm]	**max (7·d ; 80 mm)**	84	112	140
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	84	112	140
$a_{4,t}$	[mm]	**4·d**	48	64	80
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	36	48	60

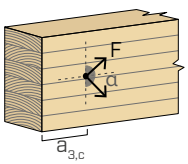
α = ángulo entre fuerza y fibras
d = diámetro nominal perno



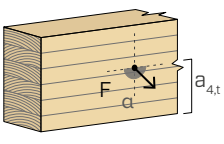
extremidad solicitada
-90° < α < 90°



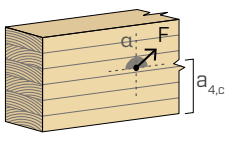
extremidad descargada
90° < α < 270°



borde solicitado
0° < α < 180°



borde descargado
180° < α < 360°

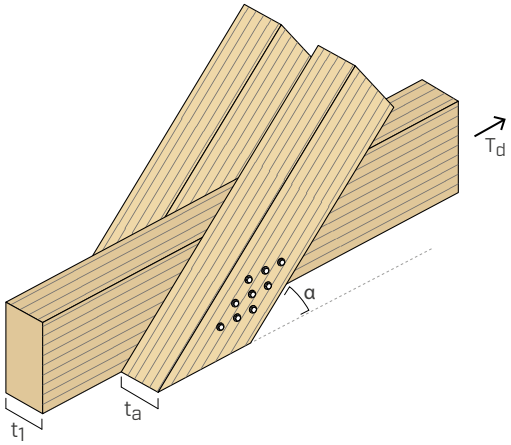


NOTAS

- Las distancias mínimas respetan la normativa con la norma EN 1995-1-1.

VALORES ESTÁTICOS | KOS

NUDO CON 3 ELEMENTOS DE MADERA



d [mm]	L [mm]	t_a [mm]	t_1 [mm]	$R_{v,k,0°}$ [kN]	$R_{v,k,30°}$ [kN]	$R_{v,k,45°}$ [kN]	$R_{v,k,60°}$ [kN]	$R_{v,k,90°}$ [kN]
12	220	60	60	20,00	20,00	20,00	19,27	18,53
	240	60	80	22,46	21,18	20,14	19,27	18,53
	260	60	100	22,46	21,18	20,14	19,27	18,53
	280	60	120	22,46	21,18	20,14	19,27	18,53
	300	80	100	26,02	24,27	22,84	21,65	20,64
	320	80	120	26,02	24,27	22,84	21,65	20,64
	340	80	140	26,02	24,27	22,84	21,65	20,64
	360	80	160	26,02	24,27	22,84	21,65	20,64
	380	100	140	26,76	26,03	25,36	24,42	23,14
	400	120	120	26,76	26,03	25,36	24,75	24,19
16	280	80	80	33,94	33,94	33,81	32,16	30,52
	300	80	100	38,13	35,73	33,81	32,16	30,52
	320	80	120	38,13	35,73	33,81	32,16	30,52
	340	80	140	38,13	35,73	33,81	32,16	30,52
	360	80	160	38,13	35,73	33,81	32,16	30,52
	380	100	140	42,67	39,60	37,16	35,16	33,48
	400	100	160	42,67	39,60	37,16	35,16	33,48
	420	100	180	42,67	39,60	37,16	35,16	33,48
	440	100	200	42,67	39,60	37,16	35,16	33,48
	460	120	180	44,65	43,32	40,91	38,47	36,44
	500	120	220	44,65	43,32	40,91	38,47	36,44
20	340	80	120	51,04	48,00	45,53	43,11	41,09
	360	100	100	50,51	50,51	48,85	46,39	43,97
	380	100	120	55,80	51,90	48,85	46,39	43,97
	400	100	140	55,80	51,90	48,85	46,39	43,97
	420	100	160	55,80	51,90	48,85	46,39	43,97
	440	100	180	55,80	51,90	48,85	46,39	43,97
	460	120	160	61,20	56,44	52,72	49,72	47,24

PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos según la norma EN 1995:2014.
- 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 γ_M y k_{mod} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- Valores de resistencia mecánica y geometría de los pernos de acuerdo con el marcado CE según EN 14592.
- Los valores suministrados se han calculado considerando un ángulo fuerza-fibra en los elementos laterales igual a 0°, 30°, 45°, 60° y 90°. Los valores se refieren a un perno KOS.
- El dimensionamiento y el calculo de los elementos de madera y de las placas de acero deben efectuarse por separado.
- Los pernos deben colocarse respetando las distancias mínimas.

NOTAS

- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 385 kg/m^3.

  Para valores de ρ_k diferentes, las resistencias indicadas en las tablas lado madera pueden convertirse mediante el coeficiente $k_{dens,v}$.

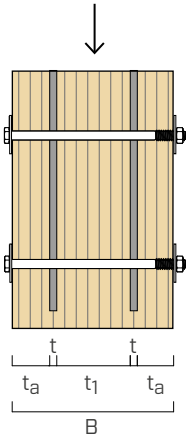
$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

  Los valores de resistencia determinados de esta manera pueden diferir, en favor de la seguridad, de los obtenidos mediante un cálculo exacto.
- El cálculo se ha efectuado teniendo en cuenta el efecto hueco del perno con arandelas DIN 9021.

VALORES ESTÁTICOS | KOS

NUDO CON 2 INSERTOS METÁLICOS EN UN ELEMENTO DE MADERA



d_1	L	B	t_a	t_1	$R_{v,k}$ [kN] ángulo de fuerza - fibra				
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	0°	30°	45°	60°	90°
12	140	100	29	30	29,34	25,90	23,19	20,99	19,17
	160	120	39	30	34,10	31,54	28,46	25,76	23,53
	180	140	39	50	40,77	37,42	33,73	30,53	27,89
	200	160	39	70	47,43	43,31	39,00	35,31	32,25
	220	180	49	70	48,52	44,13	40,64	37,81	35,45
	240	200	49	90	51,95	48,89	45,91	42,58	39,81
	260	220	59	90	53,50	50,14	46,94	43,42	40,51
	280	240	59	110	53,50	50,14	49,04	46,52	44,38
16	140	100	29	30	37,34	32,54	28,83	25,88	23,48
	160	120	29	50	45,82	39,93	35,39	31,77	28,82
	180	140	39	50	54,31	47,33	41,94	37,65	34,16
	200	160	39	70	62,80	54,72	48,49	43,53	39,49
	220	180	39	90	71,28	62,12	55,04	49,42	44,83
	240	200	49	90	78,33	69,52	61,60	55,30	50,17
	260	220	59	90	79,56	71,82	65,81	61,00	55,51
	280	240	59	110	86,02	79,21	72,36	66,88	60,84
20	160	100	28	32	37,34	32,54	28,83	25,88	23,48
	180	120	29	50	45,82	39,93	35,39	31,77	28,82
	200	140	29	70	54,31	47,33	41,94	37,65	34,16
	220	160	39	70	62,80	54,72	48,49	43,53	39,49
	240	180	49	70	71,28	62,12	55,04	49,42	44,83
	260	200	49	90	78,33	69,52	61,60	55,30	50,17
	280	220	59	90	79,56	71,82	65,81	61,00	55,51
	300	240	59	110	86,02	79,21	72,36	66,88	60,84

PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos según la norma EN 1995:2014.
- 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 γ_M y k_{mod} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- Valores de resistencia mecánica y geometría de los pernos de acuerdo con el marcado CE según EN 14592.
- Los valores suministrados se han calculado considerando un ángulo fuerza-fibra igual a 0°, 30°, 45°, 60° y 90°. Los valores se refieren a un perno KOS.
- Los valores proporcionados estan calculados con placas de 5 mm de espesor y un fresado de la madera de 6 mm de espesor.
- El dimensionamiento y el calculo de los elementos de madera y de las placas de acero deben efectuarse por separado.
- Los pernos deben colocarse respetando las distancias mínimas.

NOTAS

- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 385 kg/m^3.

  Para valores de ρ_k diferentes, las resistencias indicadas en las tablas lado madera pueden convertirse mediante el coeficiente $k_{dens,v}$.

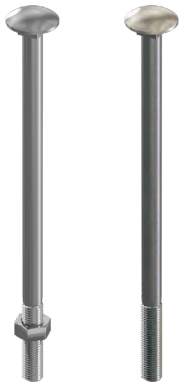
$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

  Los valores de resistencia determinados de esta manera pueden diferir, en favor de la seguridad, de los obtenidos mediante un cálculo exacto.
- El cálculo se ha efectuado teniendo en cuenta el efecto hueco del perno con arandelas DIN 9021.

KOT

PERNO CABEZA REDONDA



KOT KOT A2

- Perno de cabeza redonda suministrado con tuerca integrada (en la versión de acero al carbono).
- Acero al carbono con clase de resistencia 4.8 para todos los pernos de cabeza redonda (KOT).
- Disponible en acero inoxidable de tipo austenítico A2 | AISI304. Adecuado para aplicaciones en exteriores (SC3) hasta 1 km del mar y en maderas ácidas de clase T4.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

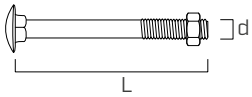
KOT - perno cabeza redonda con tuerca

Zn ELECTRO PLATED

Clase acero 4.8 - electrogalvanizado
DIN 603 (ISO 8677)

d [mm]	CÓDIGO	L [mm]	unid.
M8	KOT850	50	200
	KOT860	60	200
	KOT870	70	200
	KOT880	80	200
	KOT890	90	200
	KOT8100	100	100
	KOT8120	120	100
	KOT8140	140	50
M10	KOT10100	100	100
	KOT10120	120	50
	KOT10130	130	50
	KOT10140	140	50
	KOT10150	150	50
	KOT10160	160	50
	KOT10180	180	50
	KOT10200	200	50
	KOT10220	220	50

d [mm]	CÓDIGO	L [mm]	unid.
M12	KOT12200	200	25
	KOT12220	220	25
	KOT12240	240	25
	KOT12260	260	25
	KOT12280	280	25
	KOT12300	300	25



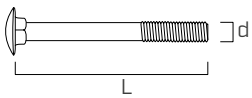
KOT A2 | AISI304 - perno cabeza redonda

A2 AISI 304

Acero inoxidable A2 |AISI304 A2-70
DIN 603 (ISO 8677)

d [mm]	CÓDIGO	L [mm]	unid.
M8	AI603850	50	100
	AI603860	60	100
	AI603870	70	50
	AI603880	80	50
	AI603890	90	50
	AI6038100	100	50
	AI6038120	120	50
	AI6038140	140	50
M10	AI60310120	120	50
	AI60310130	130	50
	AI60310140	140	50
	AI60310150	150	50
	AI60310160	160	50
	AI60310180	180	50
	AI60310200	200	50
	AI60310220	220	50

d [mm]	CÓDIGO	L [mm]	unid.
M12	AI60312140	140	50
	AI60312160	160	50
	AI60312180	180	50
	AI60312200	200	50
	AI60312220	220	50
	AI60312240	240	50
	AI60312280	280	50
	AI60312300	300	50



MET

BARRAS ROSCADAS, TUERCAS Y ARANDELAS

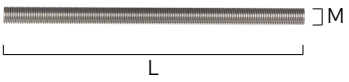
- Productos de roscado métrico para realizar conexiones y uniones
- Disponibles en acero al carbono y en acero inoxidable de tipo austenítico A2 para aplicaciones en exteriores (SC3) hasta 1 km del mar y en maderas de clase T4

MGS 1000 - 4.8

BARRA ROSCADA

CÓDIGO	barra	L [mm]	unid.
MGS10008	M8	1000	10
MGS100010	M10	1000	10
MGS100012	M12	1000	10
MGS100014	M14	1000	10
MGS100016	M16	1000	10
MGS100018	M18	1000	10
MGS100020	M20	1000	10
MGS100022	M22	1000	10
MGS100024	M24	1000	10
MGS100027	M27	1000	10
MGS100030	M30	1000	10

Clase acero 4.8 - electrogalvanizado
DIN 975

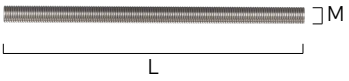


MGS 1000 - 8.8

BARRA ROSCADA

CÓDIGO	barra	L [mm]	unid.
MGS10888	M8	1000	1
MGS11088	M10	1000	1
MGS11288	M12	1000	1
MGS11488	M14	1000	1
MGS11688	M16	1000	1
MGS11888	M18	1000	1
MGS12088	M20	1000	1
MGS12488	M24	1000	1
MGS12788	M27	1000	1

Clase acero 8.8 - electrogalvanizado
DIN 975

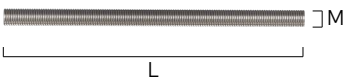


MGS 2200 - 4.8

BARRA ROSCADA

CÓDIGO	barra	L [mm]	unid.
MGS220012	M12	2200	1
MGS220016	M16	2200	1
MGS220020	M20	2200	1

Clase acero 4.8 - electrogalvanizado
DIN 975



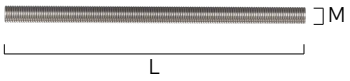
MGS AI 975

BARRA ROSCADA

CÓDIGO	barra	L [mm]	unid.
AI9758	M8	1000	1
AI97510	M10	1000	1
AI97512	M12	1000	1
AI97516	M16	1000	1
AI97520	M20	1000	1

A2 AISI 304

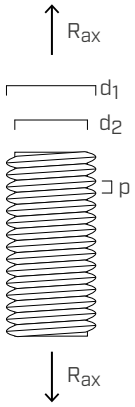
Acero inoxidable A2-70 (A2 | AISI304)
DIN 975



VALORES ESTÁTICOS DE LAS BARRAS MGS

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

					clase acero		
					4.8	8.8	A2
barra	d_1 [mm]	d_2 [mm]	p [mm]	A_{resist} [mm^2]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]
M8	8	6,47	1,25	36,6	**13,2**	**26,4**	**23,1**
M10	10	8,16	1,50	58,0	**20,9**	**41,8**	**36,5**
M12	12	9,85	1,75	84.3	**30,3**	**60,7**	**53,1**
M14	14	11,55	2,00	115,4	**41,6**	**83,1**	-
M16	16	13,55	2,00	156,7	**56,4**	**112,8**	**98,7**
M18	18	14,93	2,50	192,5	**69,3**	**138,6**	-
M20	20	16,93	2,50	244,8	**88,1**	**176,3**	**154,2**
M22	22	18,93	2,50	303,4	**109,2**	**218,4**	-
M24	24	20,32	3,00	352,5	**126,9**	**253,8**	-
M27	27	23,32	3,00	459,4	**165,4**	**330,8**	-
M30	30	25,71	3,50	560,6	**201,8**	**403,6**	-



Valores característicos según la norma EN 1993.
Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:
$R_{ax,d} = R_{ax,k} / \gamma_{M2}$.
El coeficiente γ_{M2} se debe tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

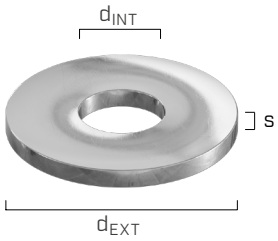
ULS 9021

ARANDELA

CÓDIGO	barra	d_{INT} [mm]	d_{EXT} [mm]	s [mm]	unid.
ULS8242	**M8**	8,4	24,0	2,0	200
ULS10302	**M10**	10,5	30,0	2,5	200
ULS13373	**M12**	13,0	37,0	3,0	100
ULS15443	**M14**	15,0	44,0	3,0	100
ULS17503	**M16**	17,0	50,0	3,0	100
ULS20564	**M18**	20,0	56,0	4,0	50
ULS22604	**M20**	22,0	60,0	4,0	50

(*) La norma ISO 7093 difiere de la norma DIN 9021 para la dureza superficial.

Acero HV 100 - electrogalvanizado
DIN 9021 (ISO 7093*)

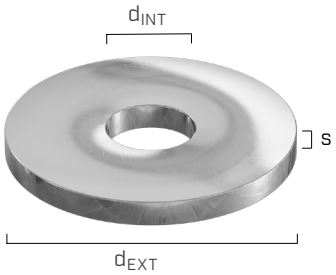


ULS 440

ARANDELA

CÓDIGO	barra	d_{INT} [mm]	d_{EXT} [mm]	s [mm]	unid.
ULS11343	**M10**	11,0	34,0	3,0	200
ULS13444	**M12**	14,0	44,0	4,0	200
ULS17565	**M16**	17,0	56,0	5,0	50
ULS22726	**M20**	22,0	72,0	6,0	50
ULS24806	**M22**	24,0	80,0	6,0	25

Acero HV 100 - electrogalvanizado
DIN 440 R

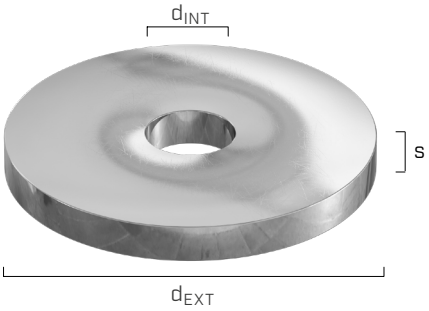


ULS 1052

ARANDELA

CÓDIGO	barra	d_{INT} [mm]	d_{EXT} [mm]	s [mm]	unid.
ULS14586	**M12**	14,0	58,0	6,0	50
ULS18686	**M16**	18,0	68,0	6,0	50
ULS22808	**M20**	22,0	80,0	8,0	25
ULS25928	**M22**	25,0	92,0	8,0	20
ULS271058	**M24**	27,0	105,0	8,0	20

Acero HV 100-250 - electrogalvanizado
DIN 1052

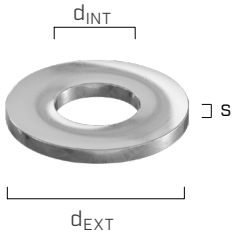


ULS 125

ARANDELA

CÓDIGO	barra	d_{INT} [mm]	d_{EXT} [mm]	s [mm]	unid.
ULS81616	**M8**	8,4	16,0	1,6	1000
ULS10202	**M10**	10,5	20,0	2,0	500
ULS13242	**M12**	13,0	24,0	2,5	500
ULS17303	**M16**	17,0	30,0	3,0	250
ULS21373	**M20**	21,0	37,0	3,0	250
ULS25444	**M24**	25,0	44,0	4,0	200
ULS28504	**M27**	28,0	50,0	4,0	100
ULS31564	**M30**	31,0	56,0	4,0	20

Acero HV 100 - electrogalvanizado
DIN 125 A (ISO 7089)



ULS AI 9021

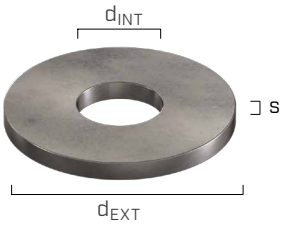
A2 AISI 304

ARANDELA

CÓDIGO	barra	d_{INT} [mm]	d_{EXT} [mm]	s [mm]	unid.
AI90218	**M8**	8,4	24,0	2,0	500
AI902110	**M10**	10,5	30,0	2,5	500
AI902112	**M12**	13,0	37,0	3,0	200
AI902116	**M16**	17,0	50,0	3,0	100
AI902120	**M20**	22,0	60,0	4,0	50

(*) La norma ISO 7093 difiere de la norma DIN 9021 para la dureza superficial.

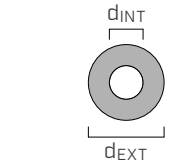
Acero inoxidable A2 | AISI304
DIN 9021 (ISO 7093-1*)

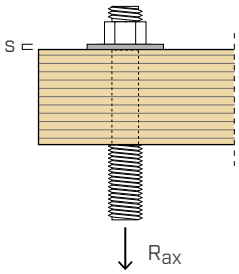


VALORES ESTÁTICOS DE LAS ARANDELAS ULS

RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN EN LA MADERA

barra	norma	d_{INT} [mm]	d_{EXT} [mm]	s [mm]	$R_{ax,k}$ [kN]
M10	ULS 9021	10,5	30,0	2,5	**4,65**
	ULS 440	11,0	34,0	3,0	**6,10**
	ULS 1052	-	-	-	**-**
	ULS 125	10,5	20,0	2,0	**1,71**
M12	ULS 9021	13,0	37,0	3,0	**7,07**
	ULS 440	14,0	44,0	4,0	**10,25**
	ULS 1052	14,0	58,0	6,0	**18,66**
	ULS 125	13,0	24,0	2,5	**2,40**
M16	ULS 9021	17,0	50,0	3,0	**13,02**
	ULS 440	17,0	56,0	5,0	**16,77**
	ULS 1052	18,0	68,0	6,0	**25,33**
	ULS 125	17,0	30,0	3,0	**3,60**
M20	ULS 9021	22,0	60,0	4,0	**18,35**
	ULS 440	22,0	72,0	6,0	**27,69**
	ULS 1052	22,0	80,0	8,0	**34,85**
	ULS 125	21,0	37,0	3,0	**5,47**
M24	ULS 9021	-	-	-	**-**
	ULS 440	-	-	-	**-**
	ULS 1052	27,0	105,0	8,0	**60,65**
	ULS 125	25,0	44,0	4,0	**7,72**





CRITICIDAD: PENETRACIÓN DE LA ARANDELA EN LA MADERA





PRINCIPIOS GENERALES:

- Valores característicos según la norma EN 1995-1-1.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{ax,d} = \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

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

- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 385 kg/m^3.
- La resistencia a la penetración de una arandela es proporcional a su superficie de contacto con el elemento de madera.

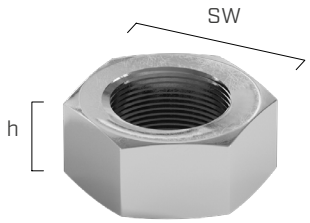
MUT 934

TUERCA HEXAGONAL

CÓDIGO	barra	SW [mm]	h [mm]	unid.
MUT9348	**M8**	13	6,5	400
MUT93410	**M10**	17	8,0	500
MUT93412	**M12**	19	10,0	500
MUT93414	**M14**	22	11,0	200
MUT93416	**M16**	24	13,0	200
MUT93418	**M18**	27	15,0	100
MUT93420	**M20**	30	16,0	100
MUT93422	**M22**	32	18,0	50
MUT93424	**M24**	36	19,0	50
MUT93427	**M27**	41	22,0	25
MUT93430	**M30**	46	24,0	25

(*) La norma ISO 4032 difiere de la norma DIN 934 en el parámetro h y, para los diámetros M10, M12, M14 y M22, también en el parámetro SW.

Clase acero 8 - electrogalvanizado
DIN 934 (ISO 4032*)

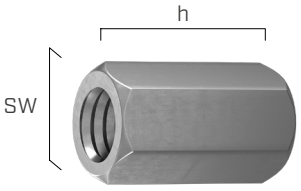


MUT 6334

TUERCA DE UNIÓN

CÓDIGO	barra	SW [mm]	h [mm]	unid.
MUT633410	**M10**	17	30,0	10
MUT633412	**M12**	19	36,0	10
MUT633416	**M16**	24	48,0	25
MUT633420	**M20**	30	60,0	10

Clase acero 8 - electrogalvanizado
DIN 6334



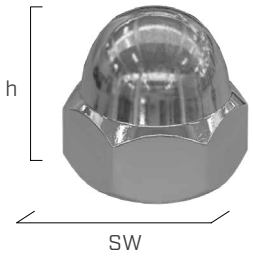
MUT 1587

TUERCA CIEGA

CÓDIGO	barra	SW [mm]	h [mm]	unid.
MUT15878S	**M8**	13	15,0	200
MUT158710S	**M10**	17	18,0	50
MUT158712S	**M12**	19	22,0	50
MUT158714S	**M14**	22	25,0	50
MUT158716S	**M16**	24	28,0	50
MUT158718S	**M18**	27	32,0	50
MUT158720S	**M20**	30	34,0	25
MUT158722S	**M22**	32	39,0	25
MUT158724S	**M24**	36	42,0	25

Tuerca torneada en una sola pieza.

Clase acero 6 - electrogalvanizado
DIN 1587



MUT AI 934

TUERCA HEXAGONAL

A2 AISI 304

CÓDIGO	barra	SW [mm]	h [mm]	unid.
AI9348	**M8**	13	6,5	500
AI93410	**M10**	17	8,0	200
AI93412	**M12**	19	10,0	200
AI93416	**M16**	24	13,0	100
AI93420	**M20**	30	16,0	50

(*) La norma ISO 4032 difiere de la norma DIN 934 en el parámetro h y, para los diámetros M10 y M12, también en el parámetro SW.

Acero inoxidable A2-70 (A2 | AISI304)
DIN 934 (ISO 4032*)



MUT AI 985

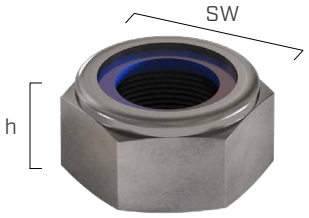
TUERCA AUTOBLOCANTE

A2 AISI 304

CÓDIGO	barra	SW [mm]	h [mm]	unid.
AI9858	**M8**	13	8,0	500
AI98510	**M10**	17	10,0	200
AI98512	**M12**	19	12,0	200
AI98516	**M16**	24	16,0	100

(*) La norma ISO 10511 difiere de la norma DIN 995 en el parámetro h y, para los diámetros M10 y M12, también en el parámetro SW.

Acero inoxidable A2-70 (A2 | AISI304)
DIN 985 (ISO 10511*)



MUT AI 1587

TUERCA CIEGA

A2 AISI 304

CÓDIGO	barra	SW [mm]	h [mm]	unid.
AI158710	**M10**	17	18,0	100
AI158712	**M12**	19	22,0	100
AI158716	**M16**	24	28,0	50
AI158720	**M20**	30	34,0	25

Tuerca torneada en una sola pieza.

Acero inoxidable A2 | AISI304
DIN 1587



DBB

CONECTORES DE SUPERFICIES DIN 1052

- Conectores de superficie para conexiones de corte, disponibles en diferentes medidas
- Elementos metálicos circulares, ideales para uniones de dos planos de corte

APPEL

CLAVIJA TIPO A1 - BILATERAL

EN 912

CÓDIGO	d_{EXT} [mm]	unid.
APPD80	80	1
APPD95	95	1
APPD126	126	1

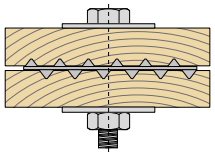


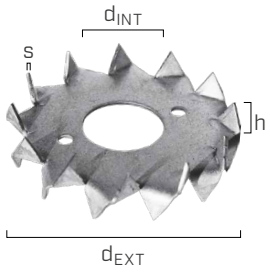
PRESS

CLAVIJA TIPO C1 - BILATERAL

EN 912

CÓDIGO	d_{EXT} [mm]	d_{INT} [mm]	h [mm]	s [mm]	unid.
PRESSD48	50,0	17,0	13,0	1,0	200
PRESSD62	62,0	21,0	16,0	1,2	200
PRESSD75	75,0	26,0	19,5	1,3	100
PRESSD95	95,0	33,0	24,0	1,4	40

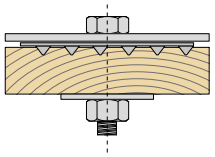


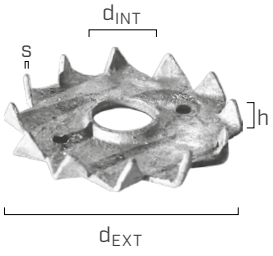


CLAVIJA TIPO C2 - MONOLATERAL

EN 912

CÓDIGO	d_{EXT} [mm]	d_{INT} [mm]	h [mm]	s [mm]	unid.
PRESSE48	50,0	12,4	6,6	1,0	300
PRESSE62	62,0	12,4	8,7	1,2	200
PRESSE75	75,0	16,4	10,4	1,3	100
PRESSE95	95,0	16,4	12,7	1,4	50





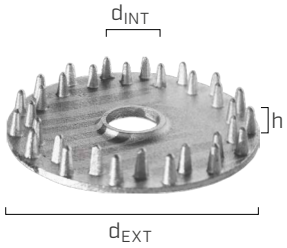
GEKA

CE

CLAVIJA TIPO C11 - MONOLATERAL

EN 912

CÓDIGO	d_{EXT} [mm]	d_{INT} [mm]	barra	h [mm]	unid.
GEKAE50	50	12,5	M12	15	50
GEKAE65	65	16,5	M16	15	50
GEKAE80	80	20,5	M20	15	25



DBB CUT

FRESADORA PARA TACOS Y CLAVIJAS APPEL Y GEKA

- Herramienta de fresado precisa y fiable para mecanizar con precisión las conexiones de los tacos con el fin de lograr una óptima capacidad de carga de estas
- La fresa para tacos está dotada de un disco de corte regulable



1



2



3



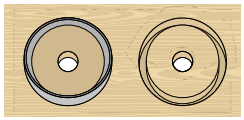
4

	CÓDIGO	descripción	unid.
1	**DBB763000**	fresa para pasadores 65 - 128 mm con perno de guía Ø13,5 mm	1
2	**DBB763009**	set de cuchillas en cuña con anillo de HS	3
3	**DBB763101**	perno de guía Ø 13,5 mm	1
	DBB763103	perno de guía Ø 17,5 mm	1
	DBB763105	perno de guía Ø 21,5 mm	1
	DBB763107	perno de guía Ø 25,5 mm	1

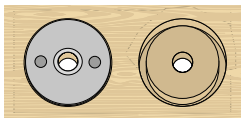
El set de cuchillas no está incluido en el suministro y debe pedirse por separado.
Por motivos de seguridad, se aconseja realizar el agujero con un soporte para taladro.

	CÓDIGO	descripción	unid.
4	**DBB762750**	broca Forstner para GEKO Ø50 mm incl. perno de guía Ø13,5 mm	1
	DBB762751	broca Forstner para GEKO Ø65 mm incl. perno de guía Ø17,5 mm	1
	DBB762752	broca Forstner para GEKO Ø80 mm incl. perno de guía Ø21,5 mm	1
	DBB762753	broca Forstner para GEKO Ø95 mm incl. perno de guía Ø25,5 mm	1
	DBB762755	broca Forstner para APPEL Ø65 mm incl. perno de guía Ø13,5 mm	1
	DBB762756	broca Forstner para APPEL Ø80 mm incl. perno de guía Ø13,5 mm	1
	DBB762757	broca Forstner para APPEL Ø95 mm incl. perno de guía Ø13,5 mm	1

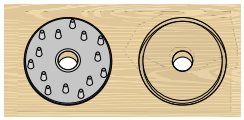
APPEL | CLAVIJA TIPO A1 – BILATERAL | EN 912

aplicación	$Ø_{ext}$ [mm]	fresadora para pasadores	+	set de cuchillas en cuña con anillo	+	broca Forstner
	65 - 128 (regulación continua)	DBB763000 		DBB763009 		-

APPEL | CLAVIJA TIPO B1 – MONOLATERAL | EN 912

aplicación	$Ø_{ext}$ [mm]	fresadora para pasadores	+	set de cuchillas en cuña con anillo	+	broca Forstner
	65	DBB763000 		DBB763009 		DBB762755
	80					DBB762756 
	95					DBB762757

GEKA | CLAVIJA TIPO C10 - MONOLATERAL Y BILATERAL | EN 912

aplicación	$Ø_{ext}$ [mm]	fresadora para pasadores	+	set de cuchillas en cuña con anillo	+	broca Forstner
	50	-		-		DBB762750
	65					DBB762751 
	80					DBB762752
	95					DBB762753

PERNO DE GUÍA PARA FRESA PARA TACOS RECOMENDACIÓN SEGÚN LA NORMA DIN 1052

CÓDIGO	perno de guía Ø [mm]	APPEL Ø [mm]	GEKA Ø [mm]	barra roscada	agujero Ø [mm]
DBB763101 (incluido)	13,5	65 - 128	50	M12	14
DBB763103	17,5	-	65	M16	18
DBB763105	21,5	-	80	M20	22
DBB763107	25,5	-	95; 115	M24	26

ZVB

GANCHOS PARA CONTRAVIENTOS

- Ganchos, discos y tensores para realizar sistemas de contravientos
- Las barras de contravientos no se suministran

GANCHOS PARA CONTRAVIENTOS

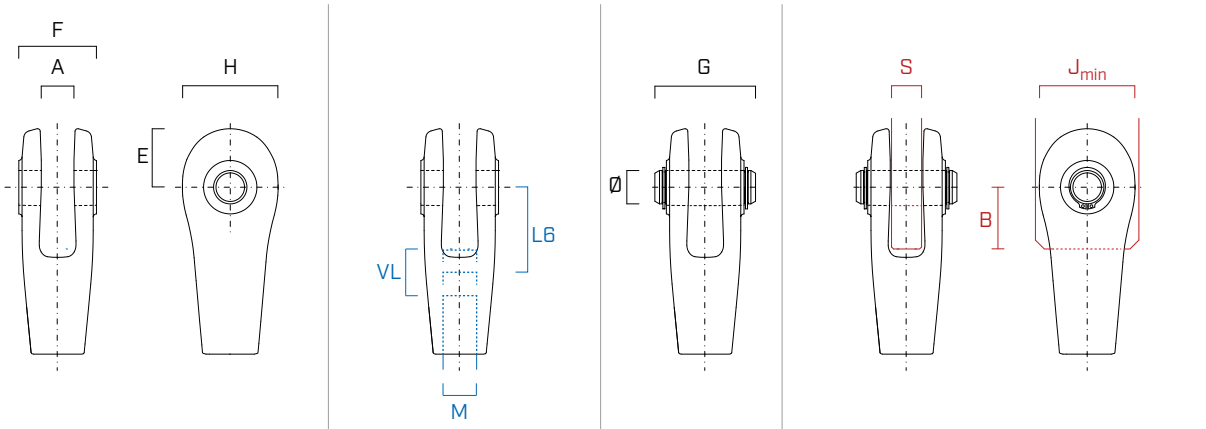
Hierro fundido esferoidal GJS-400-18-LT

Zincado en caliente 85 µm

CÓDIGO	barra	rosca[1]	S_{placa} [mm]	unid.
ZVBDX10	M10	R	8	1
ZVBSX10	M10	L	8	1
ZVBDX12	M12	R	10	1
ZVBSX12	M12	L	10	1
ZVBDX16	M16	R	15	1
ZVBSX16	M16	L	15	1
ZVBDX20	M20	R	18	1
ZVBSX20	M20	L	18	1
ZVBDX24	M24	R	20	1
ZVBSX24	M24	L	20	1
ZVBDX30	M30	R	25	1
ZVBSX30	M30	L	25	1



[1] R = rosca a la derecha | L = rosca a la izquierda.
Gancho para barra M27 disponible bajo pedido.
Tapa para rosca disponible bajo pedido.



	GANCHO				BARRA			PERNO		PLACA			
	A [mm]	E [mm]	F [mm]	H [mm]	M [mm]	VL [mm]	L6 [mm]	Ø [mm]	G [mm]	S [mm]	B [mm]	J_{min} [mm]	agujero [mm]
M10	9,2	17,5	23,0	29,0	M10	16	28	10	32,3	8	20	35	11
M12	11,2	21,0	27,2	35,4	M12	18	32	12	38,4	10	23	41	13
M16	16,4	27,5	38,5	45,6	M16	22	42	16	48,4	15	31	52	17
M20	19,6	35,0	46,5	56,0	M20	28	51	20	59,9	18	37	62	21
M24	21,8	42,0	54,5	69,0	M24	36	63	24	67,8	20	45	75	25
M30	27,0	52,5	67,6	86,0	M30	44	78	30	82,1	25	56	93	31

DISCO PARA CONTRAVIENTOS

Acero al carbono S355

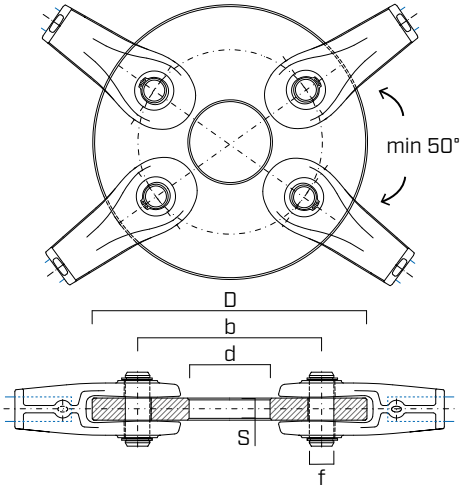
Zincado en caliente 85 µm

CÓDIGO	gancho	n° agujeros[1]	unid.
		[unid.]	
ZVBDISC10	M10	2	1
ZVBDISC12	M12	2	1
ZVBDISC16	M16	2	1
ZVBDISC20	M20	2	1
ZVBDISC24	M24	2	1
ZVBDISC30	M30	2	1

[1] Dependiendo del número de ganchos que convergen en el disco, hay que predisponer agujeros adicionales de diámetro f para la colocación del perno de conexión.

Disco para gancho M27 disponible bajo pedido.



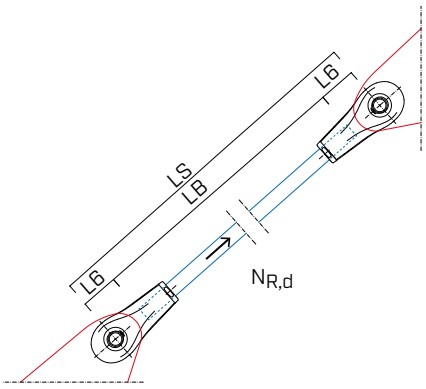


	D	d	b	S	f
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
M10	118	36	78	8	11
M12	140	42	94	10	13
M16	184	54	122	15	17
M20	224	66	150	18	21
M24	264	78	178	20	25
M30	334	98	222	25	31

f = diámetro del agujero para la conexión del disco al gancho.

VALORES ESTÁTICOS - RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

$N_{R,d}$ PARA DIFERENTES COMBINACIONES BARRA - GANCHO - DISCO - PLACA DE UNIÓN



Barra

Gancho

Placa

LS = longitud del sistema

LB = longitud de la barra = LS – 2 · L6

ganchos para contravientos Rothoblaas	disco para contravientos Rothoblaas	acero barra $f_{y,k}$ [N/mm²]	acero placa de unión[1]	$N_{R,d}$ [kN]					
				M10	M12	M16	M20	M24	M30
GJS-400-18-LT	S355	540	S355	31,0	43,7	81,4	127	183	291
		540	S235	25,6	38,5	76,9	110	148	230
		355	S235	19,6	28,5	53,1	82,9	120	190
		235	S235	15,0	21,9	40,7	63,5	91,5	145

[1] La placa de conexión a la estructura portante tiene que ser dimensionada caso por caso y por esto no puede ser suministrada por Rothoblaas.

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores de proyecto son según la norma EN 1993.
- La barra es un producto que se tiene que dimensionar caso por caso.
- El dimensionamiento y la verificación del enganche del sistema de contraviento a la estructura portante deben ser llevados a cabo por separado.

TENSOR CON AGUJERO DE INSPECCIÓN

Acero al carbono S355 con zincado galvanizado
DIN 1478

CÓDIGO	barra	longitud [mm]	unid.
ZVBTEN12	M12	125	1
ZVBTEN16	M16	170	1
ZVBTEN20	M20	200	1
ZVBTEN24	M24	255	1
ZVBTEN27(*)	M27	255	1
ZVBTEN30	M30	255	1

(*) Valor no presente en la norma DIN 1478.

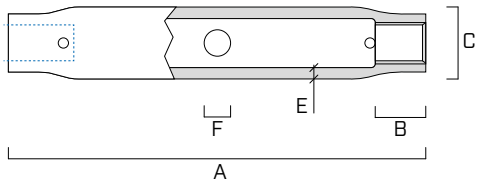


R = rosca a la derecha
L = rosca a la izquierda

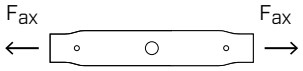
GEOMETRÍA TENSOR SEGÚN DIN 1478

	C [mm]	A [mm]	B [mm]	E [mm]	F [mm]
M12	25	125	15	4,0	10
M16	30	170	20	4,5	10
M20	33,7	200	24	5,0	12
M24	42,4	255	29	5,6	12
M27(*)	42,4	255	40	5,6	12
M30	51	255	36	6,3	16

(*) Medida no presente en la norma DIN 1478.



VALORES ESTÁTICOS | RESISTENCIA A LA TRACCIÓN



		M12	M16	M20	M24	M27	M30
$N_{ax,k}$	[kN]	65,3	96,0	117,4	182,1	182,1	242,5

PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos $R_{ax,k}$ según la norma EN 1993.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{ax,d} = \frac{R_{ax,k}}{\gamma_{M0}}$$

El coeficiente γ_{M0} se debe tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.



Lo mínimo indispensable para trabajar al máximo

"Herramientas para construcciones de madera" es el catálogo de las herramientas preferidas por los carpinteros. Herramientas, atornilladores, máquinas y clavadoras, sistemas de transporte y elevación, brocas y fresas, sistemas anticaídas, soluciones para la reparación de la madera y accesorios específicos para cada necesidad.



¡Pruébalas y no las cambiarás por nada! Consulta el catálogo en línea:

rothoblaas.es

rothoblaas

Solutions for Building Technology

ANGULARES Y PLACAS

ANGULARES Y PLACAS

ANGULAR A CORTE Y TRACCIÓN

NINO
ANGULAR UNIVERSAL PARA FUERZAS DE CORTE Y DE TRACCIÓN 196

TITAN N
ANGULAR PARA FUERZAS DE CORTE Y DE TRACCIÓN 216

TITAN S
ANGULAR PARA FUERZAS DE CORTE Y DE TRACCIÓN 232

TITAN F
ANGULAR PARA FUERZAS DE CORTE 242

TITAN V
ANGULAR PARA FUERZAS DE CORTE Y DE TRACCIÓN 250

ANGULARES A TRACCIÓN

WKR
ANGULAR DE TRACCIÓN PARA CASAS 258

WKR DOUBLE
ANGULAR DE TRACCIÓN PARA PAREDES PREFABRICADAS 270

WHT
ANGULAR PARA FUERZAS DE TRACCIÓN 278

WZU
ANGULAR PARA FUERZAS DE TRACCIÓN 286

ANGULARES PARA FACHADAS

WKF
ANGULAR PARA FACHADAS 292

ANGULARES ESTÁNDAR

WBR | WBO | WVS | WHO
ANGULARES ESTÁNDAR 294

LOG
ANGULAR PARA LOG HOUSE 298

SPU
PLACA DE ANCLAJE UNI PARA VIGUETAS 299

PLACAS DE CORTE

TITAN PLATE C
PLACA PARA FUERZAS DE CORTE 300

TITAN PLATE T
PLACA PARA FUERZAS DE CORTE 308

PLACAS DE TRACCIÓN

WHT PLATE C
PLACA PARA FUERZAS DE TRACCIÓN 316

WHT PLATE T
PLACA PARA FUERZAS DE TRACCIÓN 324

VGU PLATE T
PLACA PARA FUERZAS DE TRACCIÓN 328

LBV
PLACA PERFORADA 332

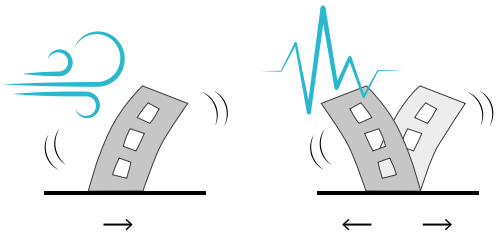
LBB
FLEJE PERFORADO 336

SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN CON PAREDES PORTANTES

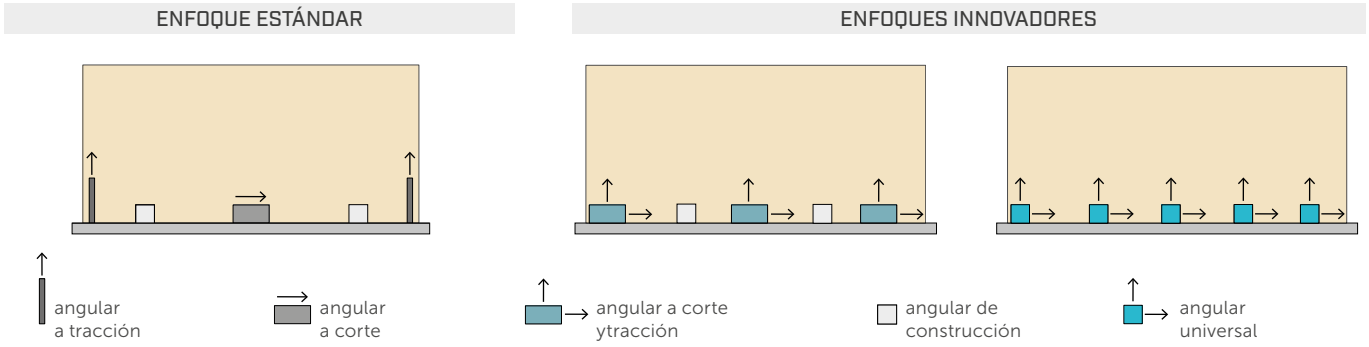
FUERZAS HORIZONTALES

En la fase de proyecto de un edificio es necesario tener en cuenta su comportamiento, tanto para acciones de tipo verticales como para acciones de tipo horizontales, como el **viento** y el **terremoto**.

Estas últimas pueden resumirse de manera simplificada como agentes en el nivel de los elementos horizontales de los edificios. Para garantizar un óptimo rendimiento sísmico de un edificio de madera, teniendo en cuenta todas las modalidades de rotura, es fundamental un proyecto apropiado de todos los sistemas de conexión.



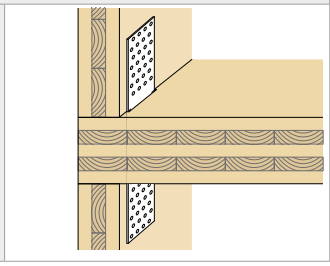
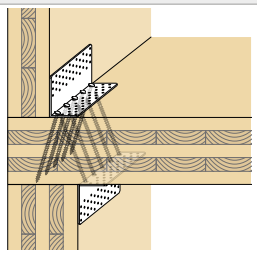
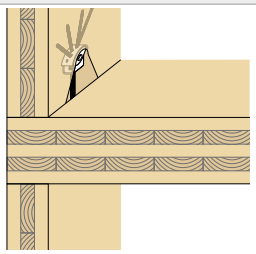
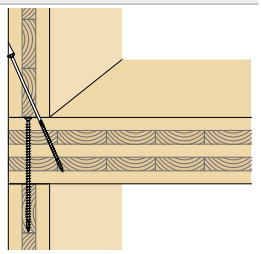
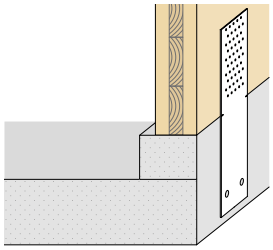
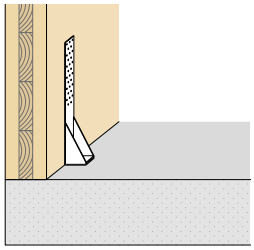
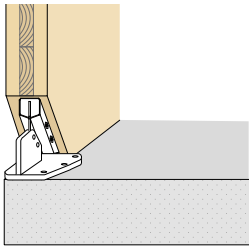
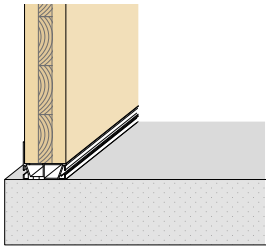
DISTRIBUCIÓN DE LAS SOLICITACIONES



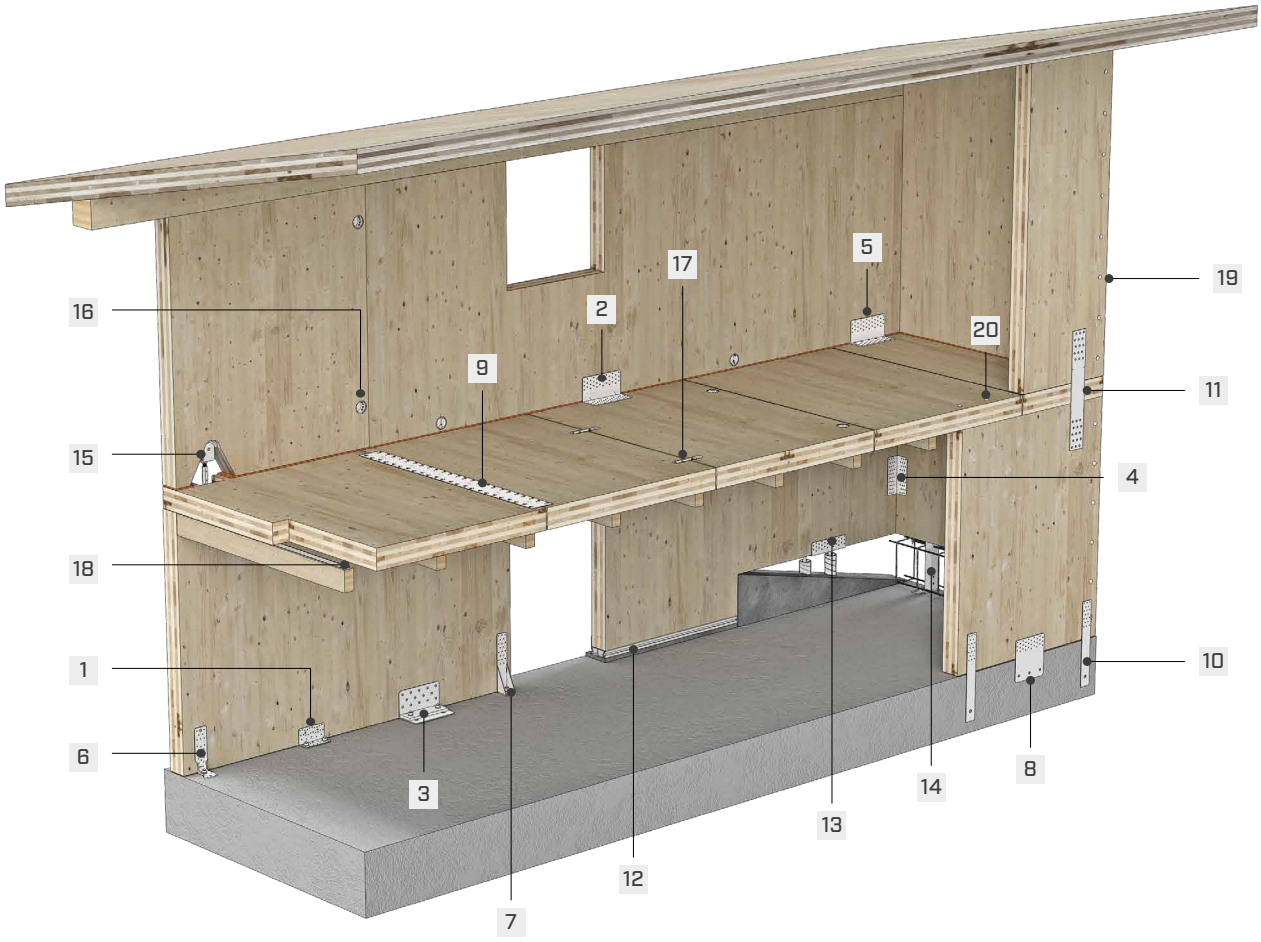
Las acciones horizontales en correspondencia de los forjados generan, en el interior del edificio, fuerzas de corte y de tracción entre los distintos elementos estructurales; tales fuerzas tendrán que ser absorbidas por conexiones idóneas. Una gama completa de uniones para paredes y edificios también permite aplicar enfoques de proyecto innovadores.

PARA CADA UNIÓN, LA SOLUCIÓN JUSTA

Un mismo problema estructural puede resolverse recurriendo a diferentes sistemas de conexión.

	PLACAS BIDIMENSIONALES	ANGULARES TRIDIMENSIONALES	UNIONES OCULTAS	UNIONES DISTRIBUIDAS
UNIÓN ENTRA PLANTAS				
	WHT/TITAN PLATE T TIMBER	NINO/TITAN/WKR/WHT	RADIAL	VGZ/HBS
UNIÓN DE BASE				
	WHT/TITAN PLATE C CONCRETE	NINO/TITAN/WKR/WHT	X-RAD	ALU START

CONEXIONES



ANGULARES

Se utilizan para conexiones madera-madera y madera-hormigón. En función del modelo específico, se pueden usar para transferir fuerzas de tracción, de corte o una combinación de ambas. El uso con arandelas especiales mejora su rendimiento y versatilidad.

1 NINO
2 TITAN N
3 TITAN S + WASHER
4 TITAN F
5 TITAN V
6 WKR
7 WHT

PLACAS BIDIMENSIONALES

Permiten transferir tanto fuerzas de tracción como de corte; en función del tipo utilizado son adecuadas tanto para conexiones madera-madera como madera-hormigón. La posibilidad de utilizar fijaciones de diferente diámetro permite cubrir una amplia gama de resistencias.

8 TITAN PLATE C
9 TITAN PLATE T
10 WHT PLATE C
11 WHT PLATE T

CONECTORES ESPECIALES

Una nueva gama de soluciones simples para resolver problemas complejos, tanto en pequeños edificios residenciales como en edificios multipisos. Nuevas oportunidades para proyectistas y constructores, para salir de los esquemas habituales y encontrar soluciones innovadoras.

12 ALU START
13 TITAN DIVE
14 UP LIFT
15 RADIAL
16 RING
17 SLOT
18 SHARP METAL

TORNILLOS AUTOPERFORANTES

Para cada tipo de acción de solicitación existe, dentro de la gama de conectores autoperforantes, la solución ideal para cumplir con los requisitos de proyecto.

19 HBS/TBS
20 VGZ

SEISMIC-REV

Reduction of Earthquake Vulnerability

El proyecto **Seismic-REV "Reduction of Earthquake Vulnerability"** ha tenido como objetivo explícito reducir la vulnerabilidad sísmica de las construcciones de madera, en general, estudiando el comportamiento de las conexiones metálicas tradicionales usadas en su ensamblaje, y a raíz de esto, proponiendo un tipo de conexión innovadora, llamada X-RAD, para ensamblar edificios destinados a vivienda de CLT (Cross Laminated Timber, es decir, paneles de tablas de madera a capas cruzadas). En este proyecto de investigación se han implicado, además de Rothoblaas, el Instituto CNR-IBE de San Michele all'Adige y la Universidad de Trento donde se ha llevado a cabo la actividad experimental y de investigación.

El informe científico de la investigación está disponible en Rothoblaas.

CONECTORES (tornillos, clavos, etc.)

A continuación, se proporcionan los resultados de los ensayos correspondientes a los conectores de cuello cilíndrico, como clavos y tornillos, tanto de corte como de tracción, para conexiones panel-madera, acero-madera y madera-madera.



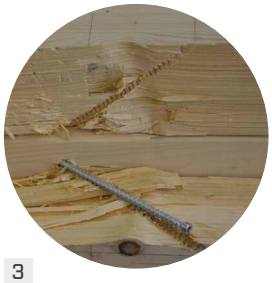
1

Muestra panel-montante probada con clavos ring a corte



2

Muestra acero-madera probada con tornillos LBS a corte



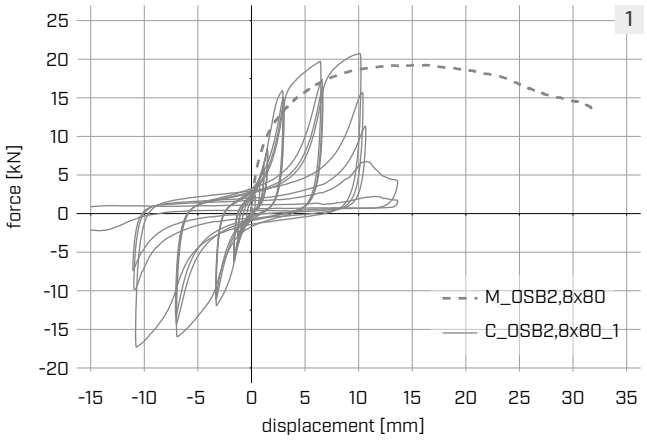
3

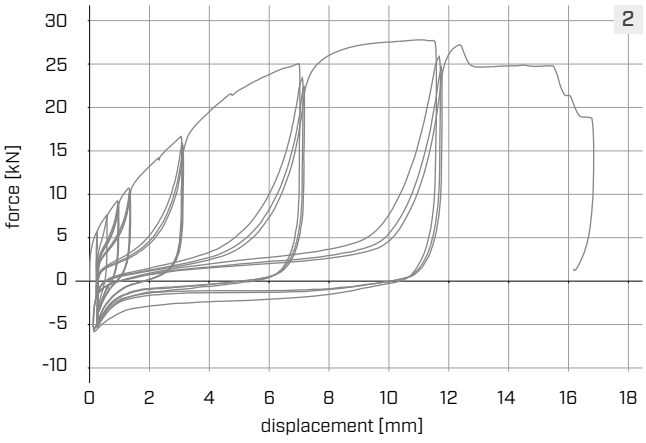
Muestra madera-madera probada con tornillos VGZ inclinados a tracción-compresión

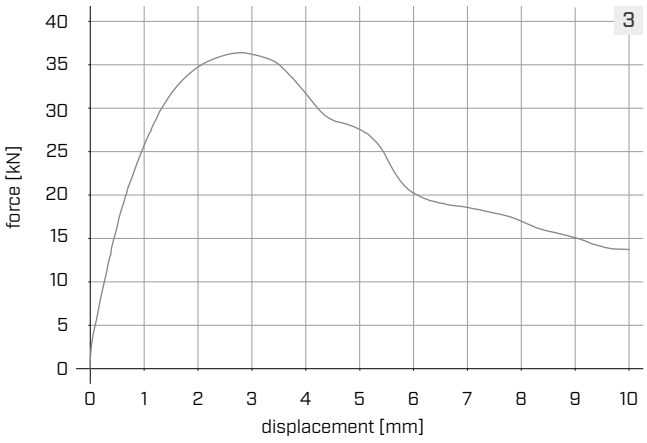


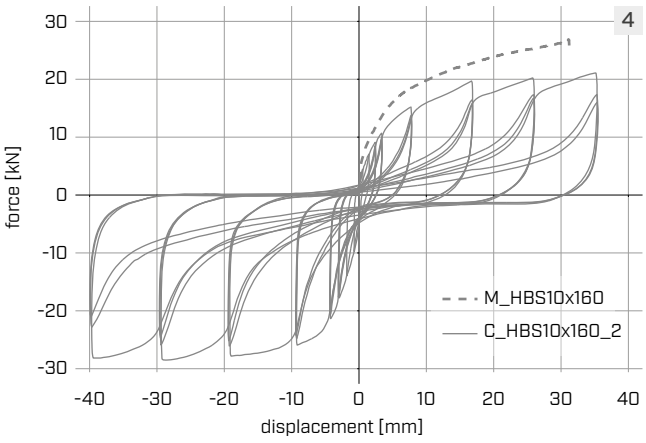
4

Muestra madera-madera probada con tornillos HBS a corte









CONEXIONES (angulares y placas metálicas + fijaciones)

A continuación, se proporcionan los resultados de los ensayos correspondientes a las conexiones metálicas completas para corte y tracción, tanto en madera-hormigón como en madera-madera.



1

TITAN madera-madera



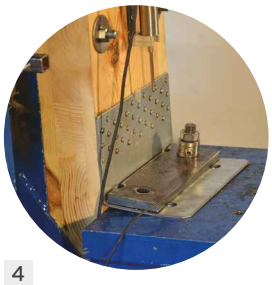
2

TITAN madera-madera con perfiles acústicos



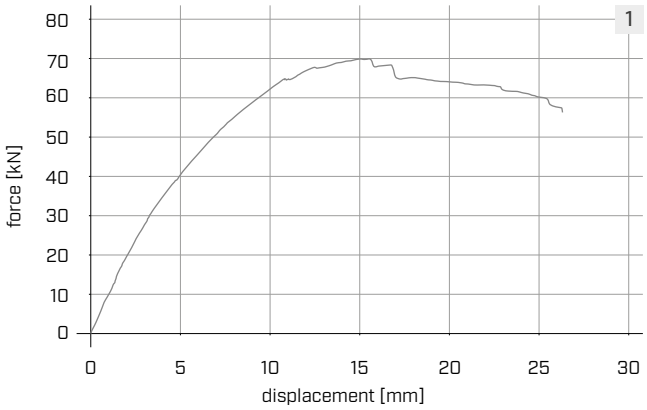
3

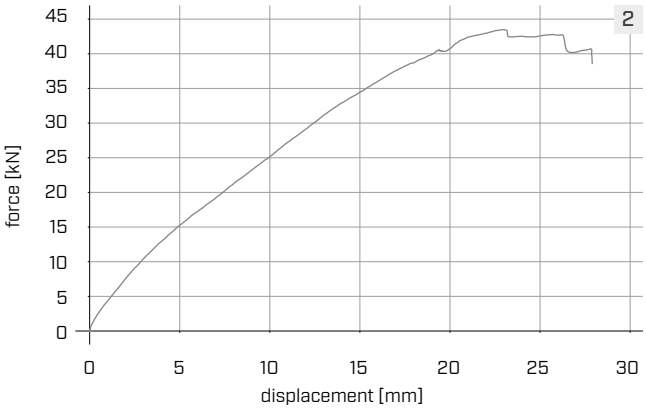
WHT madera-hormigón

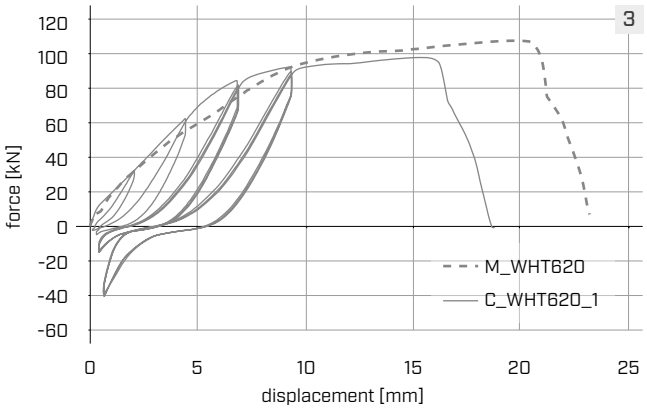


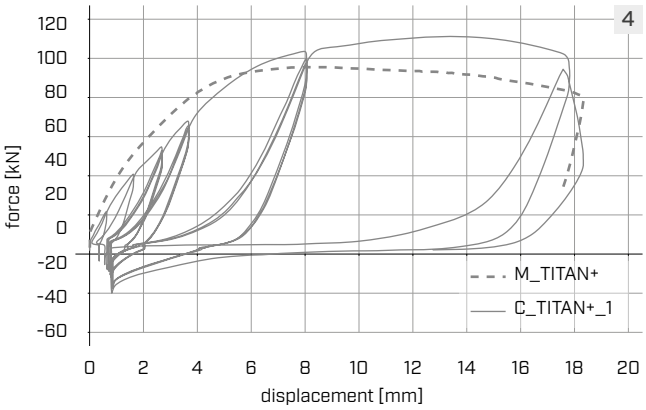
4

TITAN WASHER madera-hormigón (a tracción)









SISTEMA PARED

A continuación, se proporcionan los resultados de los ensayos correspondientes a las paredes con tecnología de entramado ligero y CLT (Cross Laminated Timber) ensambladas con las diferentes conexiones ya probadas.

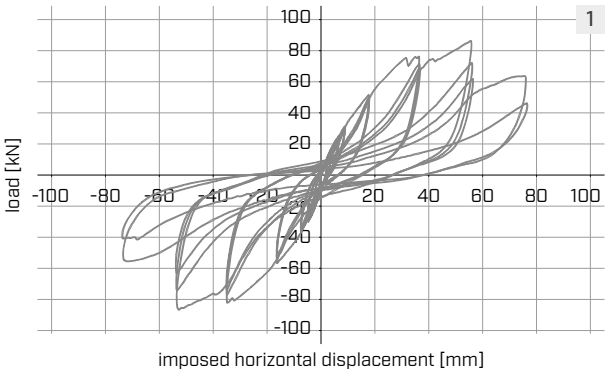


Paredes de entramado ligero durante la prueba



1

Pared de CLT (Cross Laminated Timber) durante la prueba



ESTÁTICA - ACÚSTICA

ETA

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Cuando las mediciones del poder fonoaislante y del nivel de ruido de pisadas se realizan en la obra, el valor es menor que el medido en laboratorio para la misma partición. Esto es así porque la transmisión acústica entre las habitaciones contiguas también está determinada por la transmisión por flancos, es decir, por la contribución a la propagación través de la estructura.



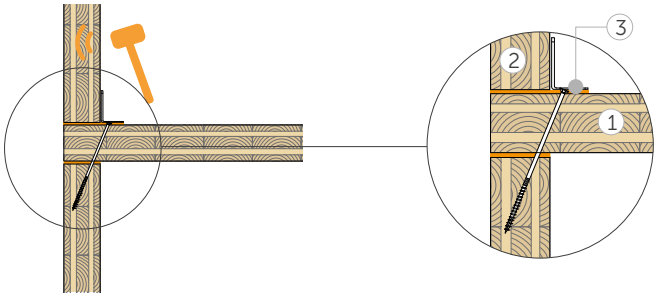
Para minimizar la propagación del ruido a través de los componentes estructurales, se utilizan bandas resilientes, como XYLOFON, ALADIN y PIANO, que evitan el contacto directo entre los elementos y disipan la energía producida por el sonido. Estas también se pueden aplicar dentro de la conexión estructural para mitigar el puente acústico. Sin embargo, la influencia de la banda resiliente en la rigidez y en la resistencia de la conexión no es insignificante.
ES importante disponer de bandas resilientes delgadas y poco comprimibles y de conectores certificados con altas resistencias, incluso en presencia de una banda resiliente interpuesta.

Las bandas resilientes desarrolladas por Rothoblaas para reducir la transmisión por flancos han sido optimizadas para garantizar unas óptimas prestaciones acústicas, declaradas en la evaluación técnica europea (ETA-23/0061 y ETA-23/0193).

CARACTERIZACIÓN ACÚSTICA DE LAS CONEXIONES

La investigación de Rothoblaas ha hecho posible un correcto diseño acústico en presencia de conexiones estructurales.

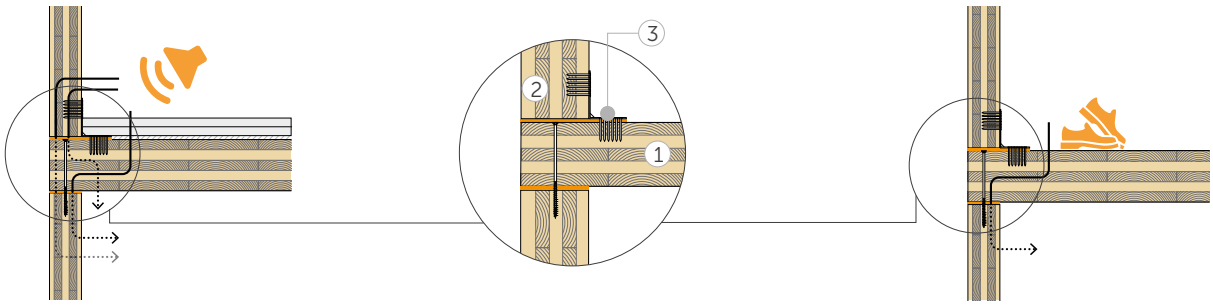
El forjado ① es de CLT de 5 capas de 100 mm y se desacopla con **XYLOFON** de las paredes ② realizadas con paneles de CLT de 5 capas de 100 mm. El forjado se ha fijado con 6 tornillos de rosca parcial **HBS** Ø8 x 240 mm, paso 440 mm, y 2 angulares **NINO** ③ con banda resiliente **XYLOFON PLATE** con tornillos 5 x 50 (31 tornillos para cada angular).



$\Delta_{l,14}$ = **6,6 dB**
$\Delta_{l,12}$ = **7,3 dB**
$\Delta_{l,24}$ = **10,6 dB**

reducción de la transmisión de las vibraciones

El forjado ① es de CLT de 5 capas de 160 mm y se desacopla con **XYLOFON** de las paredes ② realizadas con paneles de CLT de 5 capas de 100 mm. El forjado está fijado con tornillos **HBS** 6 x 240 mm separados 300 mm y 10 angulares **TITAN + XYLOFON PLATE** ③ TTN240 con tornillos **LBS** 5 x 70 (72 tornillos para cada angular).



$\Delta R_{Df+Ff,situ}$ = **10 dB**
$\Delta STC_{Df+Ff,situ}$ = ***10 dB***

reducción de la transmisión por flancos por vía aérea

$\Delta L_{n,Df+Ff,situ}$ = **8 dB**
$\Delta IIC_{Df+Ff,situ}$ = ***8 dB***

reducción de la transmisión por flancos del ruido de impacto

CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS CONEXIONES

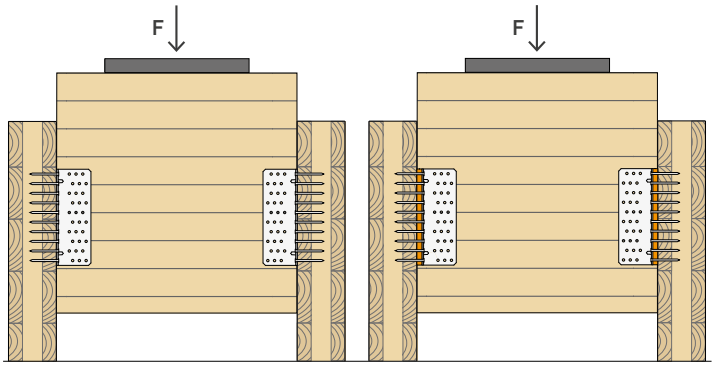
La investigación de Rothoblaas ha hecho posible un correcto diseño estático en presencia de conexiones estructurales con banda resiliente interpuesta.

FASE EXPERIMENTAL

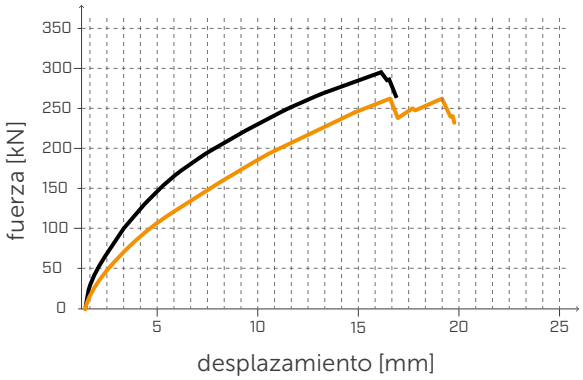
En los laboratorios del CNR/IBE de San Michele All'Adige y de la Universidad de Bolonia, se han realizado ensayos de acuerdo con EN 26891. Las muestras, ensambladas con angulares TITAN y NINO con banda resiliente XYLOFON 35 (6 mm de espesor), han sido llevadas a rotura para investigar la carga máxima, la carga a 15 mm y los correspondientes desplazamientos. Las campañas experimentales han permitido obtener las curvas fuerza-desplazamiento con y sin banda resiliente interpuesta.

CONFIGURACIÓN sin XYLOFON — TTF200

CONFIGURACIÓN con XYLOFON — TTF200 + XYLOFON



curvas fuerza-desplazamiento

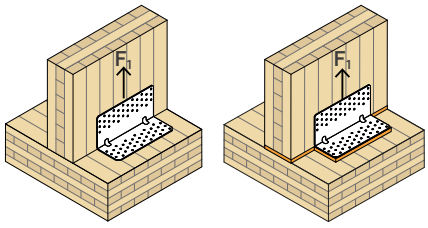


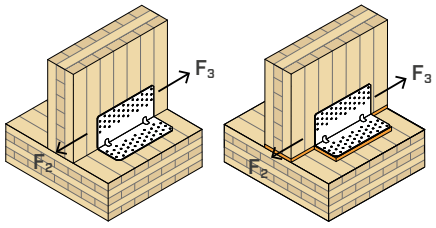
Los ensayos muestran cómo la banda resiliente comporta tanto una disminución de la rigidez como de la resistencia. Este efecto debe ser considerado adecuadamente por el proyectista estructural.

RESULTADOS CERTIFICADOS MEDIANTE ETA

Las certificaciones ETA-11/0496 (TITAN), ETA-22/0089 (NINO) y ETA-23/0813 (WHT) declaran los valores de resistencia de los angulares con o sin banda resiliente interpuesta. Las resistencias certificadas presentan valores excepcionales incluso en presencia de una banda resiliente, con una influencia en la resistencia limitada a unos pocos puntos porcentuales. Esto es posible gracias al reducido espesor de la banda resiliente XYLOFON (6 mm) y a las características intrínsecas de la especial mezcla de poliuretano.

En la tabla se indican las resistencias certificadas por ETA para las configuraciones de fijación más significativas (pattern 1 para los angulares NINO y full pattern para TITAN y WHT).



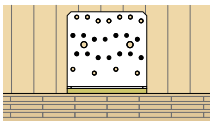
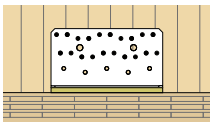
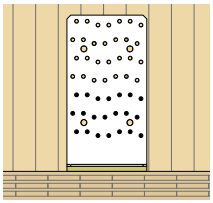
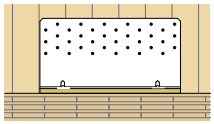
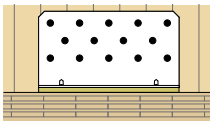
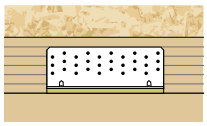
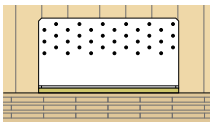


	$R_{1,k}$			$R_{2/3,k}$		
CÓDIGO	**no XYLOFON**	**XYLOFON**	**diferencia %**	**no XYLOFON**	**XYLOFON**	**diferencia %**
NINO100100	20,0	20,0	**0%**	38,1	34,6	**-9%**
NINO15080	39,5	37,2	**-6%**	38,1	34,6	**-9%**
NINO100200	41,2	41,2	**0%**	26,7	18,7	**-30%**
TTN240	16,2	16,2	**0%**	58,0	43,8	**-24%**
TTF200	-	-	-	55,1	45,1	**-18%**
TTV240	101,0	101,0	**0%**	73,1	62,9	**-14%**
WHT15	40,1	40,1	**0%**	-	-	-
WHT20	54,4	54,4	**0%**	-	-	-
WHT30	82,7	82,7	**0%**	-	-	-
WHT40	106,4	106,4	**0%**	-	-	-
WHT55	141,8	141,8	**0%**	-	-	-

GAMA DE ANGULARES

TODAS LAS SOLUCIONES EN UNA ÚNICA GAMA

UNIÓN MADERA-MADERA

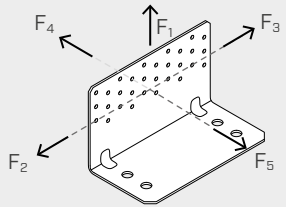
PRODUCTO		CÓDIGO	tipo	pattern	XYLOFON con	XYLOFON sin	n[1] [unid.]	$R_{1,k}$ [kN]	$R_{2/3,k}$[2] [kN]	$R_{4,k}$ [kN]	$R_{5,k}$ [kN]
NINO		NINO100100	CLT	pattern 1	●	●	27+2	20,0	38,1	23,2	1,8
				pattern 2	●	●	27	6,8	17,2	23,2	1,8
			TIMBER FRAME	pattern 3	●	●	21	-	9,8	7,4	1,8
				pattern 4	●	●	21	-	11,3	23,2	3,4
				pattern 5	●	●	17	-	9,8	9,2	3,4
		NINO15080	CLT	pattern 1	●	●	31+3	37,5	38,1	22,3	2,5
				pattern 2	●	●	31	6,0	15,5	22,3	2,5
			TIMBER FRAME	pattern 3	●	●	21	-	13,3	10,2	2,5
				pattern 4	●	●	21	-	15,5	18,7	4,8
				pattern 5	●	●	16	-	12,7	14,7	4,8
		NINO100200	CLT	pattern 1	-	●	34+3	41,2	26,7	19,1	2,6
					●	-	34+3	41,2	18,7	19,1	2,6
TITAN N		TTN240	CLT	full pattern	-	●	72	16,2	58,0	23,8	3,4
					●	-	72	-	43,8	-	-
TITAN S		TTS240	CLT	full pattern	-	●	28	-	60,0	20,7	4,2
					●	-	28	-	35,7	-	-
TITAN F		TTF200	TIMBER FRAME	full pattern	-	●	60	-	55,1	29,7	19,3
					●	-	60	-	45,1	-	-
				pattern 3	-	●	30	-	36,3	-	-
					●	-	30	-	28,3	-	-
				pattern 2	-	-	20	-	20,8	-	-
TITAN V		TTV240	CLT	pattern 1	-	●	66+5	101,0	73,1	-	-
					●	-	66+5	99,0	62,9	-	-
				pattern 2	-	●	66+2	51,8	59,7	-	-
					●	-	66+2	50,8	49,4	-	-
				pattern 3	-	●	48+5	64,5	65,8	-	-
				pattern 4	-	●	48+2	51,3	51,5	-	-

[1] n representa la suma de las fijaciones en la brida horizontal y vertical.

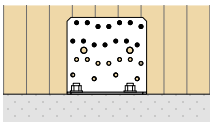
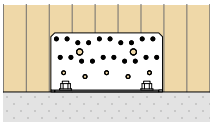
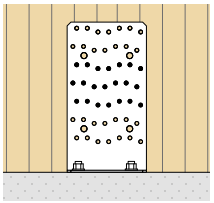
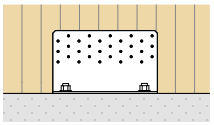
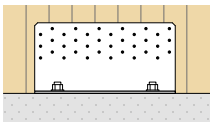
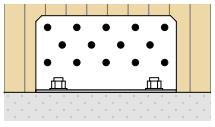
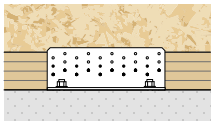
[2] Los valores de $R_{2/3,k}$ para NINO100100 y NINO15080 indicados en la tabla son válidos para instalación sin perfil acústico. Los valores de resistencia con XYLOFON PLATE se indican en la pág. 208 del catálogo.

SOLICITACIONES

Resistencias certificadas a la tracción (R_1), al corte ($R_{2/3}$) y al vuelco ($R_{4/5}$). Diferentes configuraciones de fijación total y parcial. Valores certificados también con perfiles acústicos interpuestos (**XYLOFON**).



UNIÓN MADERA-HORMIGÓN

PRODUCTO		CÓDIGO	TIPO	pattern	WASHER	n_v [unid.]	$R_{1,k}$ [kN]	$R_{2/3,k}$ [kN]	$R_{4,k}$ [kN]	$R_{5,k}$ [kN]
NINO		NINO100100	CLT	pattern 6	-	14	14,0	18,1	6,2	1,1
				pattern 7	-	14	14,0	18,1	23,2	1,8
			TIMBER FRAME	pattern 8	-	8	-	5,8	3,8	1,1
				pattern 10	-	8	-	11,2	14,4	3,4
				pattern 11	-	4	-	9,3	6,3	1,8
				pattern 12	-	4	-	9,3	9,2	3,4
		NINO15080	CLT	pattern 6	-	10	14,7	21,1	8,7	1,6
					●	10	24,9	26,7	-	-
				pattern 7	-	20	14,7	21,3	22,3	2,5
					●	20	24,9	21,3	-	-
			TIMBER FRAME	pattern 8	-	10	-	11,0	10,2	2,5
					●	10	-	11,0	-	-
				pattern 9	-	10	-	15,7	18,7	4,8
					●	10	-	15,7	-	-
				pattern 10	-	5	-	9,3	8,4	2,5
					●	5	-	9,3	-	-
				pattern 11	-	5	-	10,0	11,6	4,8
					●	5	-	10,0	-	-
		NINO100200	CLT	pattern 2	●	14	34,7	11,6	-	-
				pattern 3	-	21	14,7	10,7	2,6	0,8
				pattern 5	-	21	14,7	16,9	4,9	1,2
TITAN N		TCN200	CLT	full pattern	-	30	-	42,1	20,9	2,7
					●	30	45,7	66,4	-	-
				pattern 4	-	25	-	37,9	-	-
				pattern 3	-	20	-	18,8	-	-
				pattern 2	-	15	-	13,2	20,7	1,6
				pattern 1	-	10	-	8,8	-	-
		TCN240	CLT	full pattern	-	36	-	55,2	24,1	3,3
					●	36	69,8	82,6	-	-
				pattern 4	-	30	-	51,3	-	-
				pattern 3	-	24	-	25,9	-	-
				pattern 2	-	18	-	18,4	23,9	1,9
				pattern 1	-	12	-	12,2	-	-
TITAN S		TCS240	CLT	full pattern	-	14	-	70,3	18,1	4,3
					●	14	75,9	85,9	-	-
				partial	-	9	-	36,1	-	-
					●	9	33,9	-	-	-
TITAN F		TCF200	TIMBER FRAME	full pattern	-	30	-	51,8	18,6	9,5
				pattern 3	-	15	-	28,7	-	-
				pattern 2	-	10	-	33,4	-	-
				pattern 1	-	10	-	27,5	-	-

Los valores de resistencia indicados en la tabla se deben considerar valores indicativos, proporcionados para orientar al proyectista a la hora de elegir el angular. La comprobación final deberá llevarse a cabo de acuerdo con las especificaciones técnicas que se muestran en cada página de producto, teniendo en cuenta las necesidades de diseño y las condiciones de borde reales.

Como ejemplo, se indican los valores de resistencia característica (R_k), calculados de acuerdo con EN 1995:2014 y EN 1993:2014, considerando el valor mínimo entre la resistencia lado madera y lado acero. En función de la configuración de instalación y del producto, los valores pueden estar limitados por la resistencia lado hormigón.

NINO

PATENTED DESIGN REGISTERED ETA-22/0089

ANGULAR UNIVERSAL PARA FUERZAS DE CORTE Y DE TRACCIÓN

VERSÁTIL
Disponible en cuatro modelos para satisfacer cualquier necesidad de fijación en paredes CLT o timber frame. Resistencias certificadas por ETA con perfil resiliente XYLOFON PLATE.

UN CONCENTRADO DE INNOVACIÓN
En configuración madera-madera, puede colocarse con clavos LBA, tornillos LBS o tornillos HBS PLATE. Si también se utilizan conectores opcionales todo rosca VGS, en el angular se obtienen unas resistencias inimaginables.

RESISTENCIAS EXCELENTES
Óptimos valores de resistencia a las fuerzas en todas las direcciones con posibilidad de utilizarse en madera-madera o madera-hormigón. Sobre hormigón, la arandela adicional permite obtener excelentes resistencias.

TIMBER FRAME
Los clavados parciales optimizados permiten la colocación incluso en presencia de lecho de mortero. También se puede utilizar en paredes de entramado de pequeñas dimensiones (38 mm | 2").

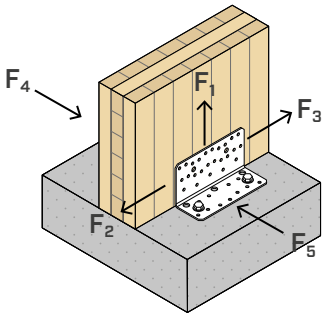
CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

S250 Z275 **NINO**: acero al carbono S250GD+Z275

S235 Fe/Zn12c **NINO WASHER:** acero al carbono S235 + Fe/Zn12c

SOLICITACIONES







CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de corte y tracción con solicitaciones medio-bajas.
Optimizada también para fijar paredes de entramado.
Configuraciones madera-madera, madera-hormigón y madera-acero.

Campos de aplicación:
- madera maciza y laminada
- paredes de entramado (timber frame)
- paneles CLT y LVL



UN ANGULAR ÚNICO Y OCULTO

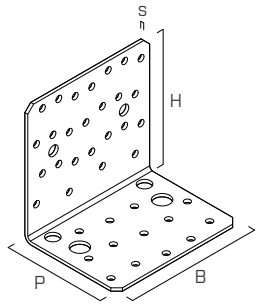
Un único tipo de angular para fuerzas de corte y de tracción. Se puede integrar en el interior del paquete de forjado o del falso techo.

PARED REALZADA

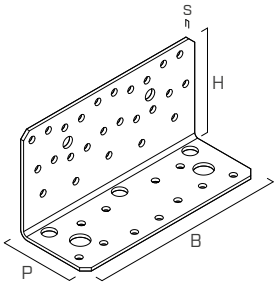
Los esquemas de clavado parcial permiten la colocación en paredes CLT si hay vigas de base o cadenas o dalas de hormigón de hasta 120 mm de altura.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

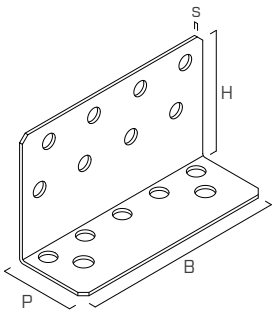
NINO



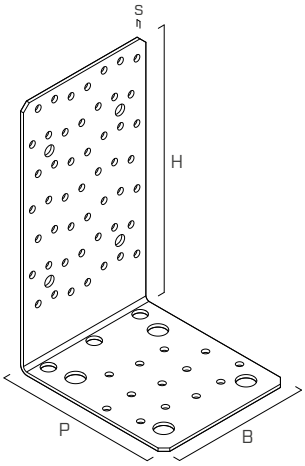
1



2



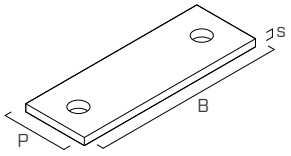
3



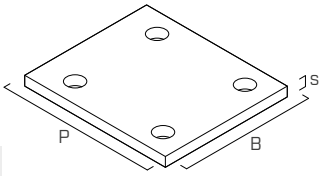
4

	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [unid.]	n_H Ø10 [unid.]	n_H Ø13 [unid.]	n Ø11 [unid.]			unid.
1	**NINO100100**	104	78	100	2,5	25 + 13	2	2	-	●	●	10
2	**NINO15080**	146	55	77	2,5	25 + 11	3	2	-	●	●	10
3	**NINO15080S**	156	55	94	2,5	-	-	2	8+5	●	●	10
4	**NINO100200**	104	122	197	3	49 + 13	3	4	-	●	●	10

NINO WASHER



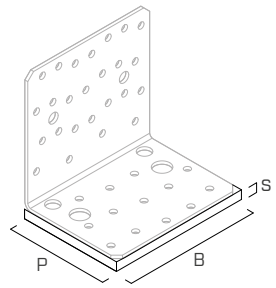
1



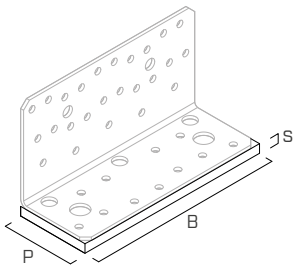
2

	CÓDIGO	NINO15080	NINO100200	B [mm]	P [mm]	s [mm]	n_H Ø14 [unid.]		unid.
1	**NINOW15080**	●	-	146	50	6	2	●	10
2	**NINOW100200**	-	●	104	120	8	4	●	10

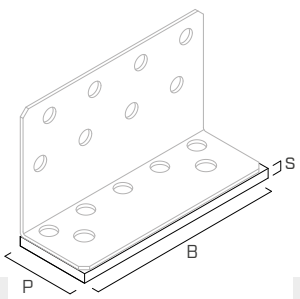
PERFILES ACÚSTICOS | UNIONES MADERA-MADERA



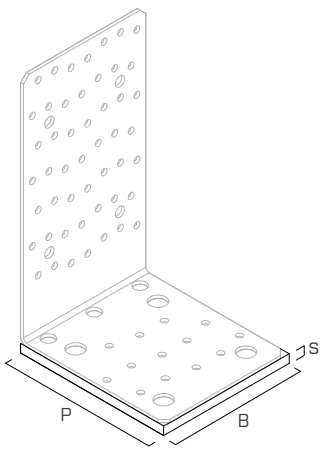
1



2



2

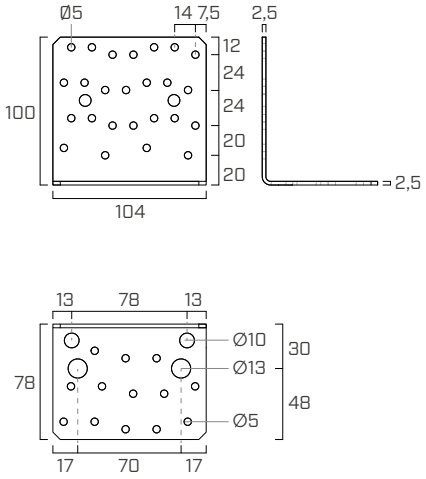


3

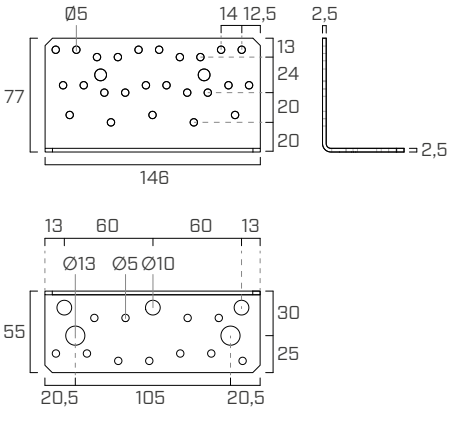
	CÓDIGO	NINO100100	NINO15080 NINO15080S	NINO100200	B [mm]	P [mm]	s [mm]		unid.
1	**XYL3580105**	●	-	-	105	80	6	●	1
2	**XYL3555150**	-	●	-	150	55	6	●	1
3	**XYL35120105**	-	-	●	105	120	6	●	1

GEOMETRÍA

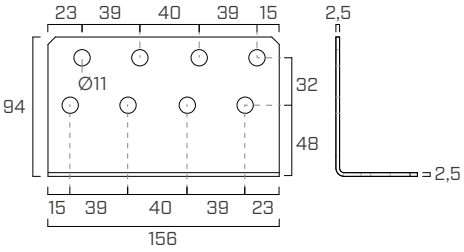
NIN0100100

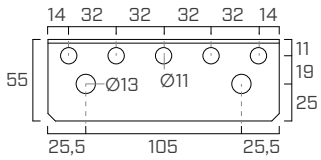


NIN015080

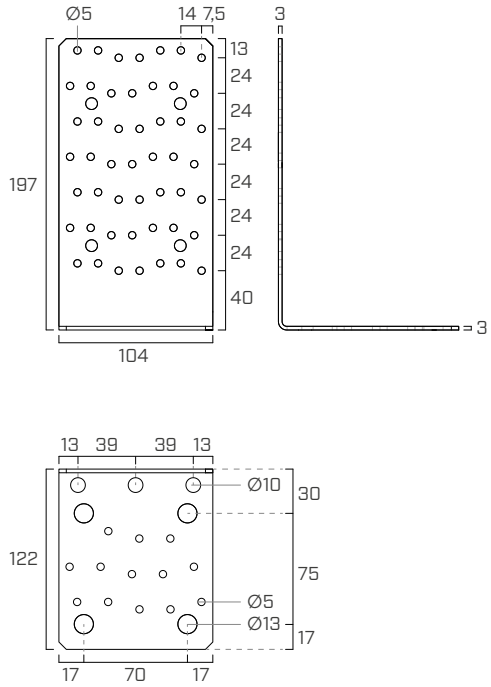


NIN015080S

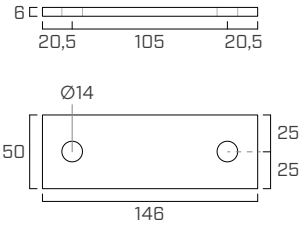




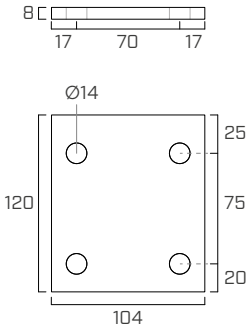
NIN0100200



NINOW15080



NINOW100200



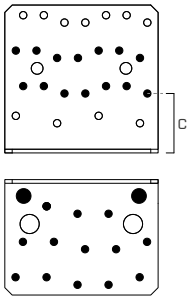
FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571
VGS	tornillo todo rosca de cabeza avellanada		9		575
HBS PLATE	tornillo de cabeza troncocónica		8		573
AB1	anclaje expansivo CE1		12		536
SKR	anclaje atornillable		12		528
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M12		545
HYB-FIX	anclaje químico híbrido		M12		552
EPO-FIX	anclaje químico epóxico		M12		557

ESQUEMAS DE FIJACIÓN

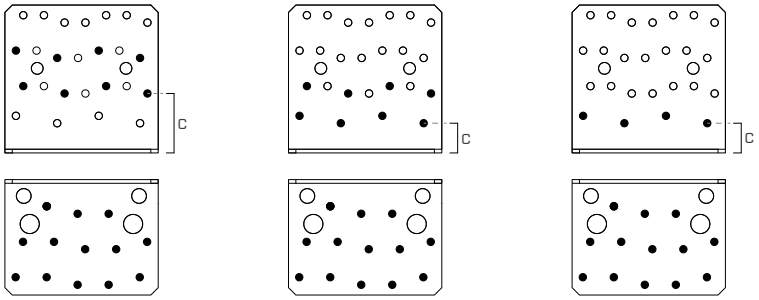
NINO100100 | MADERA-MADERA

INSTALACIÓN EN CLT



pattern 1 pattern 2

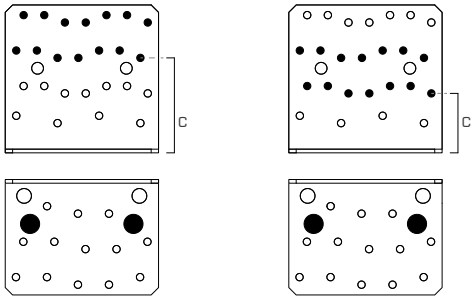
INSTALACIÓN EN TIMBER FRAME



pattern 3 pattern 4 pattern 5

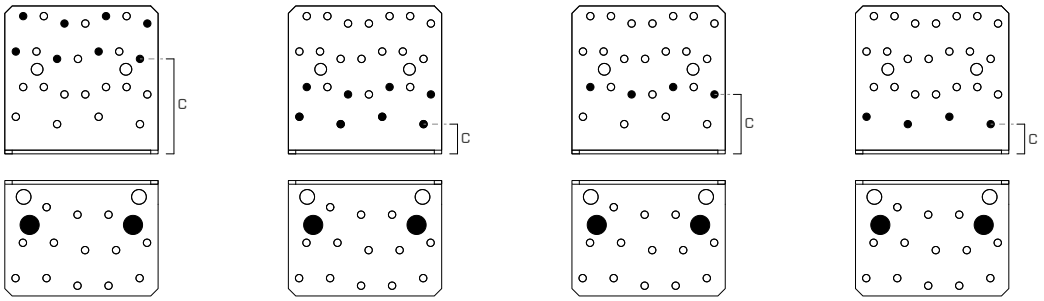
NINO100100 | MADERA-HORMIGÓN

INSTALACIÓN EN CLT



pattern 6 pattern 7

INSTALACIÓN EN TIMBER FRAME



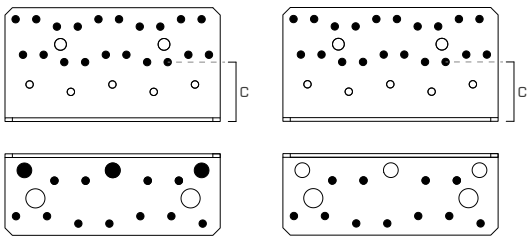
pattern 8 pattern 10 pattern 11 pattern 12

CÓDIGO	configuración	fijación agujeros Ø5		fijación agujeros Ø10	fijación agujeros Ø13	c	soporte	
		n_V [unid.]	n_H [unid.]	n_H [unid.]	n_H [unid.]	[mm]		
NINO100100	**pattern 1**	14	13	2	-	40	●	-
	pattern 2	14	13	-	-	40	●	-
	pattern 3	8	13	-	-	40	●	-
	pattern 4	8	13	-	-	20	●	-
	pattern 5	4	13	-	-	20	●	-
	pattern 6	14	-	-	2	64	-	●
	pattern 7	14	-	-	2	40	-	●
	pattern 8	8	-	-	2	64	-	●
	pattern 10	8	-	-	2	20	-	●
	pattern 11	4	-	-	2	40	-	●
	pattern 12	4	-	-	2	20	-	●

ESQUEMAS DE FIJACIÓN

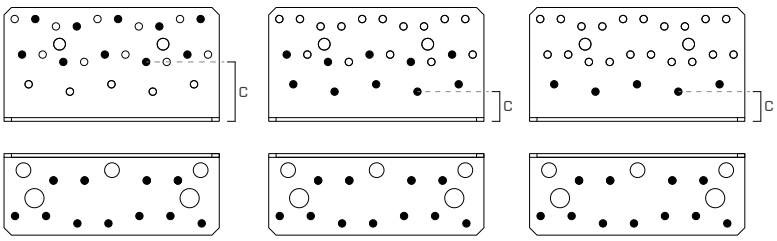
NINO15080 | MADERA-MADERA

INSTALACIÓN EN CLT



pattern 1 pattern 2

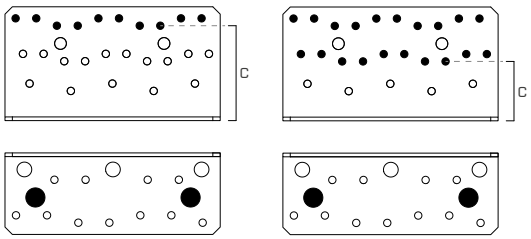
INSTALACIÓN EN TIMBER FRAME



pattern 3 pattern 4 pattern 5

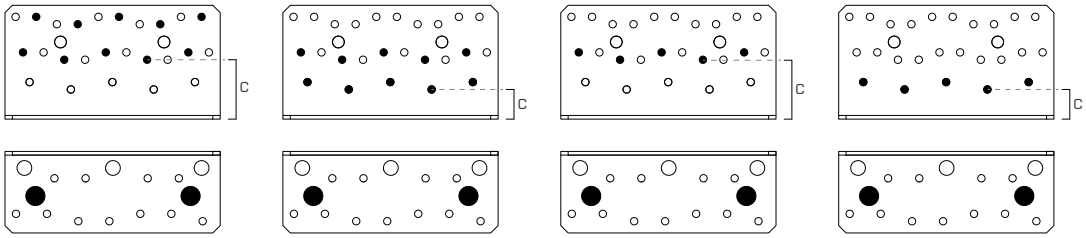
NINO15080 | MADERA-HORMIGÓN

INSTALACIÓN EN CLT



pattern 6 pattern 7

INSTALACIÓN EN TIMBER FRAME



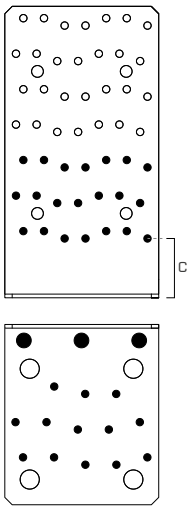
pattern 8 pattern 9 pattern 10 pattern 11

CÓDIGO	configuración	fijación agujeros Ø5		fijación agujeros Ø10	fijación agujeros Ø13	c	soporte	
		n_V [unid.]	n_H [unid.]	n_H [unid.]	n_H [unid.]	[mm]		
NINO15080	pattern 1	20	11	3	-	40	●	-
	pattern 2	20	11	-	-	40	●	-
	pattern 3	10	11	-	-	40	●	-
	pattern 4	10	11	-	-	20	●	-
	pattern 5	5	11	-	-	20	●	-
	pattern 6	10	-	-	2	64	-	●
	pattern 7	20	-	-	2	40	-	●
	pattern 8	10	-	-	2	40	-	●
	pattern 9	10	-	-	2	20	-	●
	pattern 10	5	-	-	2	40	-	●
	pattern 11	5	-	-	2	20	-	●

ESQUEMAS DE FIJACIÓN

NINO100200 | MADERA-MADERA

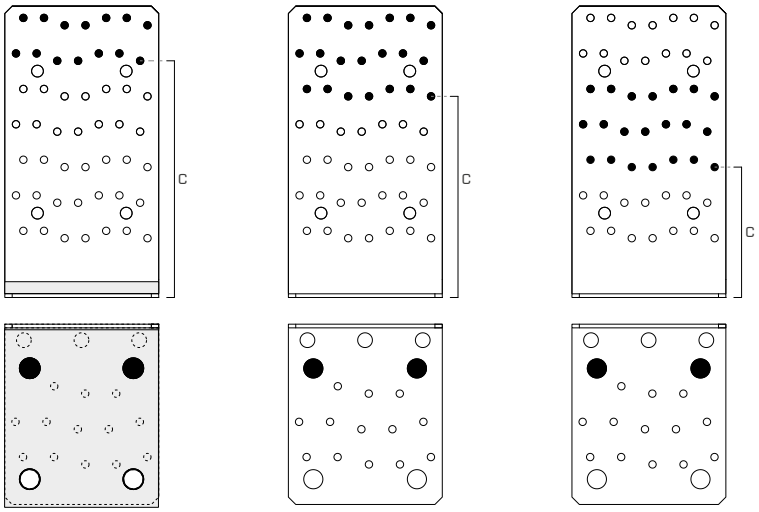
INSTALACIÓN EN CLT



pattern 1

NINO100200 | MADERA-HORMIGÓN

INSTALACIÓN EN CLT



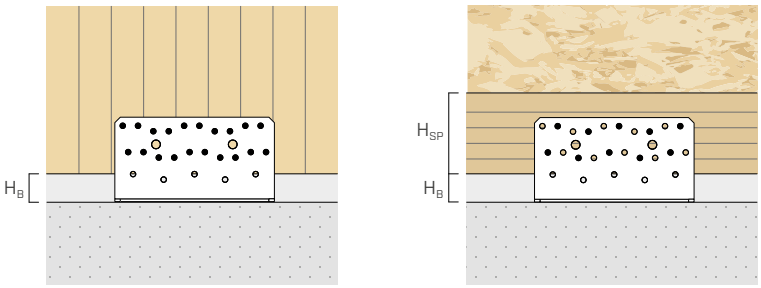
pattern 2 pattern 3 pattern 5

CÓDIGO	configuración	fijación agujeros Ø5		fijación agujeros Ø10	fijación agujeros Ø13		soporte	
		n_V [unid.]	n_H [unid.]	n_H [unid.]	n_H [unid.]	c [mm]		
NINO100200	pattern 1	21	13	3	-	40	●	-
	pattern 2(*)	14	-	-	2	160	-	●
	pattern 3	21	-	-	2	136	-	●
	pattern 5	21	-	-	2	88	-	●

(*) Instalación con arandela NINOW100200.

INSTALACIÓN

ALTURA MÁXIMA DE LA CAPA INTERMEDIA H_B



INSTALACIÓN EN CLT

CÓDIGO	configuración	n_V agujeros Ø5	$H_{B\,max}$ [mm] clavos LBA Ø4	$H_{B\,max}$ [mm] tornillos LBS Ø5
NINO100100	pattern 1	14	0	10
	pattern 2	14	0	10
	pattern 6	14	24	34
	pattern 7	14	0	10
NINO15080	pattern 1	20	0	10
	pattern 2	20	0	10
	pattern 6	10	24	34
	pattern 7	20	0	10
NINO100200	pattern 1	21	0	10
	pattern 2	14	120	130
	pattern 3	21	96	106
	pattern 5	21	48	58

INSTALACIÓN EN TIMBER FRAME

CÓDIGO	configuración	n_V agujeros Ø5	$H_{B\,max}$ [mm] clavos LBA Ø4	$H_{B\,max}$ [mm] tornillos LBS Ø5	$H_{SP\,min}$ [mm]
NINO100100	pattern 3	8	27	27	60
	pattern 4	8	7	7	60
	pattern 5	4	7	7	38
	pattern 8	8	51	51	120
	pattern 10	8	7	7	60
	pattern 11	4	27	27	60
	pattern 12	4	7	7	38
NINO15080	pattern 3	10	27	27	60
	pattern 4	10	7	7	60
	pattern 5	5	7	7	38
	pattern 8	10	27	27	100
	pattern 9	10	7	7	60
	pattern 10	5	27	27	60
	pattern 11	5	7	7	38

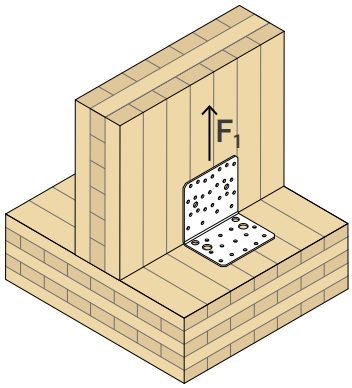
NOTAS

La altura de la capa intermedia H_B (mortero de nivelación, umbral o viga de solera de madera) se determina teniendo en cuenta lo prescrito por las normas para las fijaciones en madera:

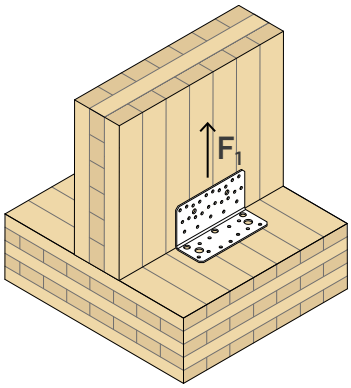
- CLT: distancias mínimas conforme con ÖNORM EN 1995:2014 - Annex K para clavos y con ETA-11/0030 para tornillos.
- C/GL: distancias mínimas para madera maciza o laminada según la norma EN 1995:2014 conforme con ETA considerando una masa volúmica de los elementos de madera igual a $\rho_k \leq 420$ kg/m^3.
- El espesor mínimo de la viga de solera $H_{SP\,min}$ se ha determinado considerando $a_{4,c} \geq 13$ mm y $a_{4,t} \geq 13$ mm para una altura mínima de la viga de solera igual a 38 mm de acuerdo con las prescripciones indicadas en ETA-22/0089.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_1

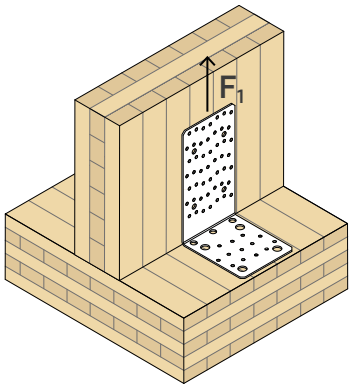
NINO100100



NINO15080



NINO100200

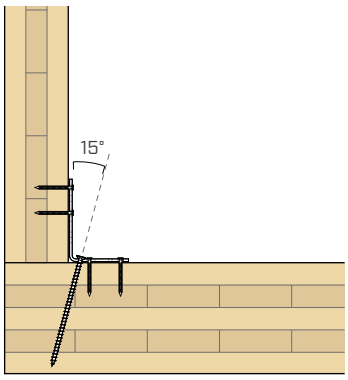


CÓDIGO	configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5					
		tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	n_H [unid.]	$R_{1,k\ timber}$ [kN]	$K_{1,ser}$ [kN/mm]
NINO100100	pattern 1(1)	LBA	Ø4 x 60	14	13 + 2 VGS Ø9 x 140	**20,0**	$R_{1,k\ timber}$/6
		LBS	Ø5 x 50			**20,0**	
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	14	13	**5,9**	$R_{1,k\ timber}$/2
		LBS	Ø5 x 50			**6,8**	
NINO15080	pattern 1(1)	LBA	Ø4 x 60	20	11 + 3 VGS Ø9 x 140	**39,5(*)**	$R_{1,k\ timber}$/6
		LBS	Ø5 x 50			**39,5(*)**	
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	20	11	**4,0**	$R_{1,k\ timber}$/2
		LBS	Ø5 x 50			**6,0**	
NINO100200	pattern 1(1)	LBA	Ø4 x 60	21	13 + 3 VGS Ø9 x 140	**41,2**	$R_{1,k\ timber}$/5
		LBS	Ø5 x 50			**41,2**	

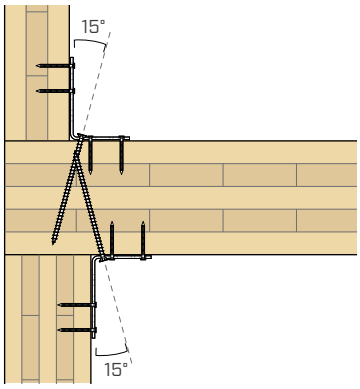
(*) En caso de instalación con perfil acústico, la resistencia $R_{1,k\ timber}$ debe considerarse igual a 37,2 kN.

INSTALACIÓN CON TORNILLOS INCLINADOS | MADERA-MADERA

El hecho de poder instalar tornillos VGS inclinados en todos los modelos amplía las posibilidades de diseño y ofrece soluciones adecuadas para una amplia gama de aplicaciones, lo que confirma los angulares NINO como una excelente opción para obtener unas óptimas prestaciones tanto en términos de cargas de corte como de tracción.



Ejemplo: instalación de un angular NINO15080 con tornillos VGS inclinados



Ejemplo: instalación de angulares NINO15080 con tornillos VGS inclinados para fijar paredes de entre plantas de diferente espesor

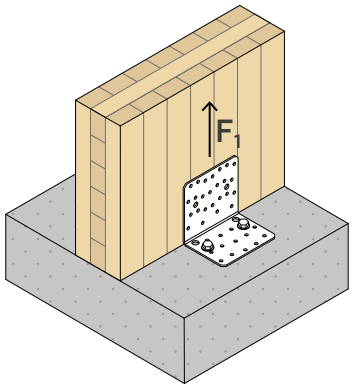
NOTAS

(1) Los valores de capacidad portante indicados en la tabla son válidos para la instalación con tornillos VGS Ø9 de longitud ≥ 140 mm. Para tornillos de menor longitud L, $R_{1,k\ timber}$ debe multiplicarse por un coeficiente de reducción igual a L/140.

- Los valores de resistencia indicados en la tabla también son válidos para la instalación con perfil acústico XYLOFON debajo de la brida horizontal.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F_1

NINO100100



RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5 tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	$R_{1,k\ timber}$ [kN]	$K_{1,ser}$ [kN/mm]
pattern 6-7	LBA	Ø4 x 60	14	**14,0**	$R_{1,k\ timber}/18$
	LBS	Ø5 x 50		**14,0**	

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación.

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13 tipo	Ø x L [mm]	n_H [unid.]	$R_{1,d\ concrete}$ [kN]	$k_{t//}$
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	**23,8**	1,21
fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195		**26,2**	
sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195		**15,5**	
		M12 x 245		**20,1**	
	EPO-FIX 8.8	M12 x 195		**24,0**	

PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

tipo anclaje tipo	Ø x L [mm]	d_0 [mm]	h_{ef} [mm]	h_{nom} [mm]	h_1 [mm]	h_{min} [mm]
VIN-FIX 5.8	M12 x 140	14	115	115	115	200
	M12 x 195		170	170	175	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	175	200
	M12 x 245		220	220	225	250
EPO-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	175	200

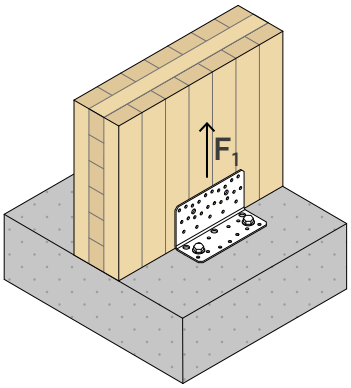
Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562.
Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174.
Los valores de resistencia lado hormigón se han calculado considerando un espesor t_{fix} igual a 2 mm.

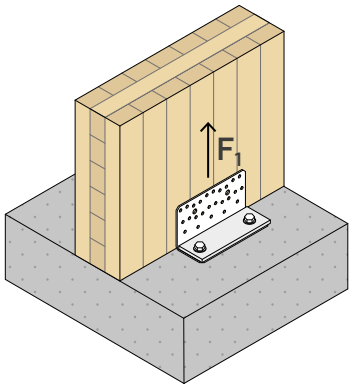
PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 215.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F_1

NINO15080 | NINO15080 + NINOW15080





RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5			no washer		washer	
	tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	$R_{1,k\ timber}$ [kN]	$K_{1,ser}$ [kN/mm]	$R_{1,k\ timber}$ [kN]	$K_{1,ser}$ [kN/mm]
pattern 6	LBA	Ø4 x 60	10	**14,7**	$R_{1,k\ timber}/16$	**24,9**	$R_{1,k\ timber}/8$
	LBS	Ø5 x 50		**14,7**		**20,9**	
pattern 7	LBA	Ø4 x 60	20	**14,7**		**24,9**	
	LBS	Ø5 x 50		**14,7**		**24,9**	

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación.

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13			no washer pattern 6-7		washer pattern 6-7	
	tipo	Ø x L [mm]	n_H [unid.]	$R_{1,d\ concrete}$ [kN]	$k_{t//}$	$R_{1,d\ concrete}$ [kN]	$k_{t//}$
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	2	**33,8**	1,38	**25,9**	1,75
fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195		**18,8**		**14,4**	
	HYB-FIX 5.8	M12 x 195		**36,2**		**27,7**	
sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195		**14,3**		**10,9**	
		M12 x 245		**18,6**		**13,9**	
	EPO-FIX 8.8	M12 x 195		**22,2**		**17,0**	

PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

tipo anclaje		d_0	no washer				washer			
	[mm]	[mm]	h_{ef} [mm]	h_{nom} [mm]	h_1 [mm]	h_{min} [mm]	h_{ef} [mm]	h_{nom} [mm]	h_1 [mm]	h_{min} [mm]
VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14	170	170	175	200	165	165	170	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	175	200	165	165	170	200
	M12 x 245		220	220	225	250	210	210	215	240
EPO-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	175	200	165	165	170	200

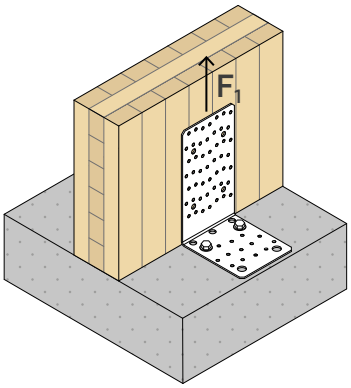
Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562.
Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174.
Los valores de resistencia lado hormigón en caso de instalación con arandela se han calculado considerando un espesor t_{fix} igual 8 mm. Para la instalación sin arandela se ha considerado un valor t_{fix} igual a 2 mm.

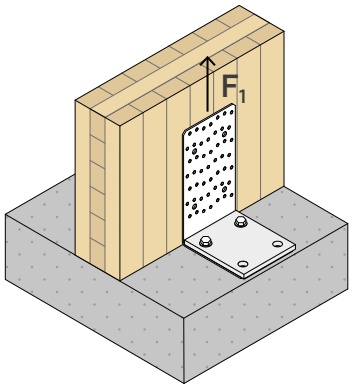
PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 215.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F_1

NINO100200 | NINO100200 + NINOW100200





RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5			no washer		washer	
	tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	$R_{1,k\ timber}$ [kN]	$K_{1,ser}$ [kN/mm]	$R_{1,k\ timber}$ [kN]	$K_{1,ser}$ [kN/mm]
pattern 2	LBA	Ø4 x 60	14	**-**	$R_{1,k\ timber}/16$	**34,7**	$R_{1,k\ timber}/8$
	LBS	Ø5 x 50		**-**		**29,3**	
pattern 3	LBA	Ø4 x 60	21	**14,7**		**-**	
	LBS	Ø5 x 50		**14,7**		**-**	
pattern 5	LBA	Ø4 x 60	21	**14,7**		**-**	
	LBS	Ø5 x 50		**14,7**		**-**	

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación.

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13			no washer pattern 3-5		washer pattern 2	
	tipo	Ø x L [mm]	n_H [unid.]	$R_{1,d\ concrete}$ [kN]	$k_{t//}$	$R_{1,d\ concrete}$ [kN]	$k_{t//}$
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	2	**39,0**	1,11	**34,2**	1,23
	HYB-FIX 5.8	M12 x 195		**50,4**		**45,5**	
fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195		**21,8**		**19,1**	
	HYB-FIX 5.8	M12 x 195		**42,3**		**37,0**	
sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195		**16,4**		**14,8**	
		M12 x 245		**22,0**		**18,9**	
	EPO-FIX 8.8	M12 x 195		**26,2**		**22,9**	

PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

tipo anclaje		d_0	no washer				washer			
	[mm]	[mm]	h_{ef} [mm]	h_{nom} [mm]	h_1 [mm]	h_{min} [mm]	h_{ef} [mm]	h_{nom} [mm]	h_1 [mm]	h_{min} [mm]
VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14	170	170	175	200	165	165	170	200
HYB-FIX 5.8	M12 x 195		170	170	175	200	165	165	170	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	175	200	165	165	170	200
	M12 x 245		220	220	225	250	210	210	215	240
EPO-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	175	200	165	165	170	200

Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562.
Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174.
Los valores de resistencia lado hormigón en caso de instalación con arandela se han calculado considerando un espesor t_{fix} igual 11 mm. Para la instalación sin arandela se ha considerado un valor t_{fix} igual a 3 mm.

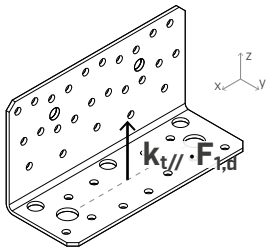
PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 215.

COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA SOLICITACIÓN F_1

INSTALACIÓN CON Y SIN NINO WASHER

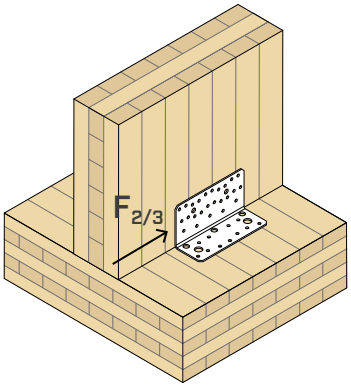
La fijación al hormigón mediante anclajes tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de solicitación de los anclajes, que se pueden determinar mediante los parámetros geométricos indicados en la tabla (k_t).

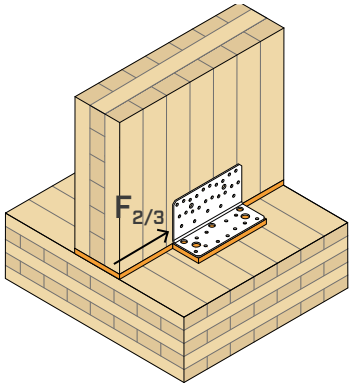


El grupo de anclajes debe comprobarse para:

$N_{Sd,z} = k_{t//} \times F_{1,d}$

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | $F_{2/3}$





RESISTENCIA LADO MADERA

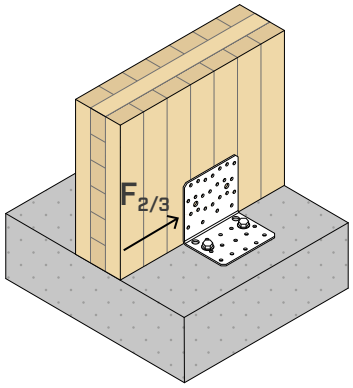
CÓDIGO	configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5				no XYLOFON	XYLOFON	
		tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	n_H [unid.]	$R_{2/3,k\ timber}$ [kN]	$R_{2/3,k\ timber}$ [kN]	$K_{2/3,ser}$ [kN/mm]
NINO100100	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	14	13 + 2 VGS Ø9 x 140	**38,1**	**34,6**	$R_{2/3,k\ timber}/5$
		LBS	Ø5 x 50			**18,5**	**16,9**	
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	14	13	**17,2**	**9,4**	
		LBS	Ø5 x 50			**9,5**	**7,4**	
	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	8	13	**9,8**	**8,9**	
		LBS	Ø5 x 50			**9,0**	**7,4**	
	pattern 4	LBA	Ø4 x 60	8	13	**11,3**	**9,4**	
		LBS	Ø5 x 50			**9,5**	**7,4**	
	pattern 5	LBA	Ø4 x 60	4	13	**9,8**	**8,9**	
		LBS	Ø5 x 50			**9,0**	**7,4**	
NINO15080	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	20	11 + 3 VGS Ø9 x 140	**38,1**	**34,6**	$R_{2/3,k\ timber}/5$
		LBS	Ø5 x 50			**27,6**	**25,5**	
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	20	11	**15,5**	**13,0**	
		LBS	Ø5 x 50			**13,1**	**10,2**	
	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	10	11	**13,3**	**12,3**	
		LBS	Ø5 x 50			**12,3**	**10,1**	
	pattern 4	LBA	Ø4 x 60	10	11	**15,5**	**13,0**	
		LBS	Ø5 x 50			**13,1**	**10,2**	
	pattern 5	LBA	Ø4 x 60	5	11	**12,7**	**11,8**	
		LBS	Ø5 x 50			**11,2**	**10,0**	
NINO100200	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	21	13 + 3 VGS Ø9 x 140	**26,7**	**18,7**	$R_{2/3,k\ timber}/5$
		LBS	Ø5 x 50			**18,7**	**17,2**	

PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 215.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | $F_{2/3}$

NINO100100



RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5 tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	$R_{2/3,k\ timber}$ [kN]	$K_{2/3,ser}$ [kN/mm]
pattern 6	LBA	Ø4 x 60	14	**18,1**	$R_{2/3,k\ timber}/5$
	LBS	Ø5 x 50		**7,2**	
pattern 7	LBA	Ø4 x 60	14	**18,1**	
	LBS	Ø5 x 50		**9,8**	
pattern 8	LBA	Ø4 x 60	8	**5,8**	
	LBS	Ø5 x 50		**4,9**	
pattern 10	LBA	Ø4 x 60	8	**11,2**	
	LBS	Ø5 x 50		**9,4**	
pattern 11	LBA	Ø4 x 60	4	**9,3**	$R_{2/3,k\ timber}/2$
	LBS	Ø5 x 50		**4,2**	
pattern 12	LBA	Ø4 x 60	4	**9,3**	
	LBS	Ø5 x 50		**6,3**	

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación.

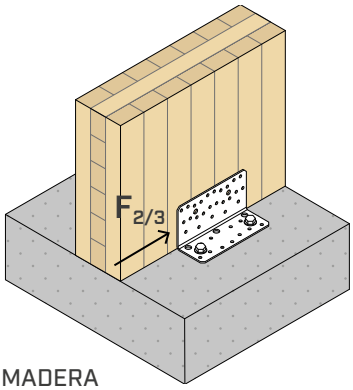
configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø14 tipo	Ø x L [mm]	n_H [unid.]	$R_{2/3,d\ concrete}$ [kN]	e_y [mm]
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	**30,3**	30
	SKR	12 x 90		**22,8**	
	AB1	M12 x 100		**30,7**	
fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	**26,9**	
	HYB-FIX 5.8	M12 x 140		**30,2**	
	SKR	12 x 90		**15,9**	
	AB1	M12 x 100		**26,5**	
sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 140	2	**14,8**	
		M12 x 195		**21,0**	
	EPO-FIX 8.8	M12 x 140		**23,8**	
	SKR	12 x 90		**6,0**	
	AB1	M12 x 100		**7,6**	

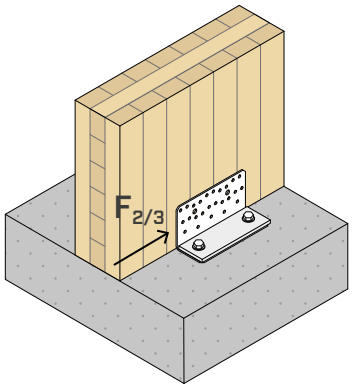
PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 215.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | $F_{2/3}$

NINO15080 | NINO15080 + NINOW15080





RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5			no washer	washer
	tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	$R_{2/3,k\ timber}$ [kN]	$R_{2/3,k\ timber}$ [kN]
pattern 6	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	10	**21,1** **7,9**	**26,7** **7,9**
pattern 7	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	20	**21,3** **17,9**	**21,3** **17,9**
pattern 8	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	10	**11,0** **9,3**	**11,0** **9,3**
pattern 9	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	10	**15,7** **13,2**	**15,7** **13,2**
pattern 10	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	5	**9,3** **6,0**	**9,3** **6,0**
pattern 11	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	5	**10,0** **8,5**	**10,0** **8,5**

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación.

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13			no washer	washer			pattern 6
					pattern 6	pattern 7-8-9-10-11		
	tipo	Ø x L [mm]	n_H [unid.]	$R_{2/3,d\ concrete}$ [kN]	$R_{2/3,d\ concrete}$ [kN]	$R_{2/3,d\ concrete}$ [kN]	e_y [mm]	e_z[(1)] [mm]
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	**34,8**	**26,5**	**34,8**	30	66,5
	VIN-FIX 8.8	M12 x 195		**47,2**	**39,2**	**47,4**		
	SKR	12 x 90		**29,7**	**13,8**	**29,7**		
	AB1	M12 x 100		**35,2**	-	-		
		M12 x 120		-	**23,4**	**35,2**		
fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	**34,4**	**14,7**	**33,0**		
		M12 x 195		-	**21,6**	**34,8**		
	HYB-FIX 8.8	M12 x 140		**47,2**	**28,5**	**47,4**		
	SKR	12 x 90		**20,8**	**8,7**	**20,8**		
	AB1	M12 x 100		**34,3**	-	-		
		M12 x 120		-	**14,4**	**34,2**		
sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 140	2	**18,4**	**8,8**	**17,8**		
		M12 x 195		**26,2**	**13,0**	**26,1**		
	EPO-FIX 8.8	M12 x 140		**28,5**	**14,1**	**28,4**		
	SKR	12 x 90		**7,8**	-	**7,8**		
	AB1	M12 x 120		**8,8**	-	**8,8**		

NOTAS

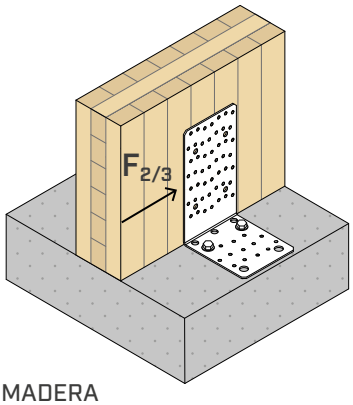
(1) Para los patterns 7-8-9-10-11, la excentricidad e_z se considera igual a cero de acuerdo con lo indicado en ETA-22/0089.

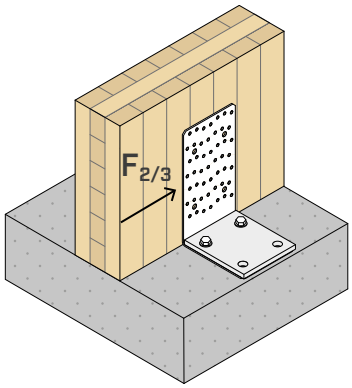
PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 215.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | $F_{2/3}$

NINO100200 | NINO100200 + NINOW100200





RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5			no washer	washer
	tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	$R_{2/3,k\ timber}$ [kN]	$R_{2/3,k\ timber}$ [kN]
pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	10	**-** **-**	**11,6** **3,5**
pattern 3	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	10	**10,7** **6,0**	**-** **-**
pattern 5	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	20	**16,9** **8,3**	**-** **-**

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación.

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13			no washer pattern 3-5	washer pattern 2		pattern 2
	tipo	Ø x L [mm]	n_H [unid.]	$R_{2/3,d\ concrete}$ [kN]	$R_{2/3,d\ concrete}$ [kN]	e_y [mm]	e_z[(1)] [mm]
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	2	**30,3**	**11,4**	30	174,5
	VIN-FIX 8.8	M12 x 195		**41,2**	**12,5**		
	SKR	12 x 90		**22,7**	**-**		
		12 x 110		**-**	**4,6**		
	AB1	M12 x 100		**30,7**	**-**		
		M12 x 120		**-**	**7,9**		
fisurado	VIN-FIX 8.8	M12 x 195	2	**38,1**	**6,8**		
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195		**41,2**	**14,3**		
	SKR	12 x 90		**15,9**	**-**		
	AB1	M12 x 100		**26,4**	**-**		
		M12 x 120		**-**	**4,6**		
sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 140	2	**14,8**	**-**		
		M12 x 195		**21,0**	**5,0**		
	EPO-FIX 8.8	M12 x 140		**23,7**	**5,5**		
	SKR	12 x 90		**6,0**	**-**		
	AB1	M12 x 100		**7,7**	**-**		

NOTAS

(1) Para los patterns 3-5, la excentricidad e_z se considera igual a cero.

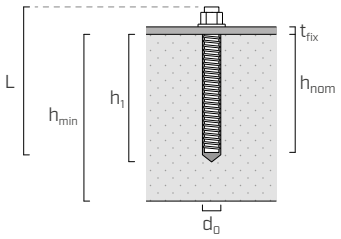
PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 215.

PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

tipo anclaje		d_0	h_{min}	no washer			washer		
tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	h_{ef} [mm]	h_{nom} [mm]	h_1 [mm]	h_{ef} [mm]	h_{nom} [mm]	h_1 [mm]
VIN-FIX 5.8	M12 x 140	14	200	120	120	125	115	115	120
	M12 x 195	14		170	170	175	170	170	175
VIN-FIX 8.8	M12 x 195	14		170	170	175	170	170	175
HYB-FIX 8.8	M12 x 140	14		120	120	125	115	115	120
	M12 x 195	14		170	170	175	170	170	175
EPO-FIX 8.8	M12 x 140	14		120	120	125	115	115	120
SKR	12 x 90	10		64	88	110	64	82	105
	12 x 110	10		-	-	-	64	99	120
AB1	M12 x 100	12		70	80	85	-	-	-
	M12 x 120	12		-	-	-	70	80	85

Barra roscada precortada INA clase 5.8 / 8.8, completa con tuerca y arandela.

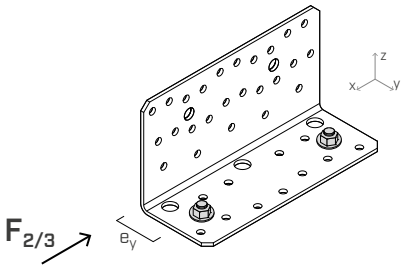


t_{fix}	espesor de la placa fijada
h_{nom}	profundidad de inserción
h_{ef}	profundidad efectiva del anclaje
h_1	profundidad mínima del agujero
d_0	diámetro agujero en hormigón
h_{min}	espesor mínimo de hormigón

COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA SOLICITACIÓN $F_{2/3}$

INSTALACIÓN SIN WASHER

La fijación al hormigón mediante anclajes tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de solicitación de los anclajes, que se pueden determinar mediante los parámetros geométricos indicados en la tabla (e).

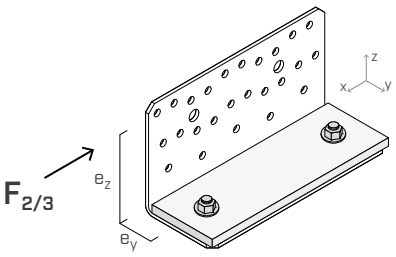


El grupo de anclajes debe comprobarse para:

$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$
$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \cdot e_y$

INSTALACIÓN CON WASHER

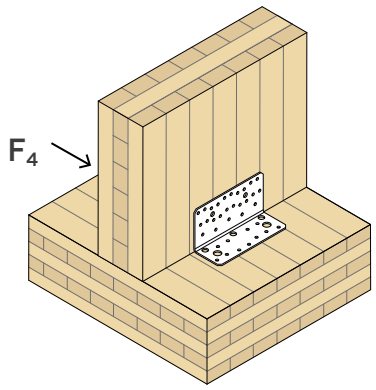
En caso de instalación con washer, la fijación al hormigón mediante anclajes tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de solicitación de estos, que se pueden determinar mediante los parámetros geométricos indicados en la tabla (e).

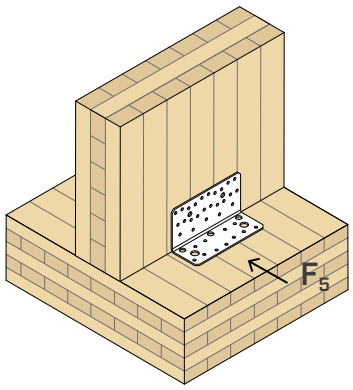


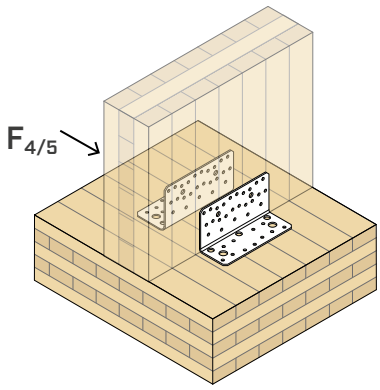
El grupo de anclajes debe comprobarse para:

$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$
$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \cdot e_y$
$M_{Sd,y} = F_{2/3,d} \cdot e_z$

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_4 | F_5 | $F_{4/5}$





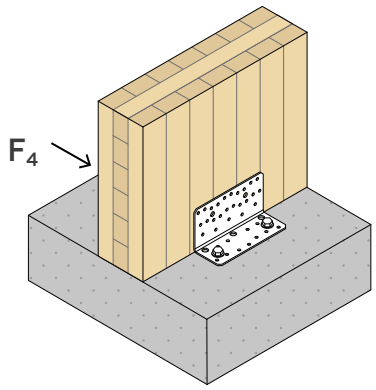


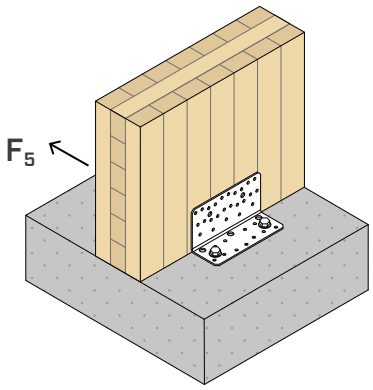
		MADERA						
CÓDIGO	**configuración**	**fijaciones agujeros Ø5**				**$R_{4,k\ timber}$**	**$R_{5,k\ timber}$**	**$R_{4/5,k\ timber}$**
		tipo	**Ø x L** [mm]	**n_V** [unid.]	**n_H** [unid.]	[kN]	[kN]	[kN]
NINO100100	**pattern 1**	LBA	Ø4 x 60	14	13 + 2 VGS Ø9 x 140	**23,2**	**1,8**	**25,0**
		LBS	Ø5 x 50			**22,0**	**1,8**	**23,8**
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	14	13	**23,2**	**1,8**	**25,0**
		LBS	Ø5 x 50			**22,0**	**1,8**	**23,8**
	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	8	13	**7,4**	**1,8**	**9,2**
		LBS	Ø5 x 50			**7,4**	**1,8**	**9,2**
	pattern 4	LBA	Ø4 x 60	8	13	**23,2**	**3,4**	**26,6**
		LBS	Ø5 x 50			**22,0**	**3,4**	**25,4**
	pattern 5	LBA	Ø4 x 60	4	13	**9,2**	**3,4**	**12,6**
		LBS	Ø5 x 50			**9,2**	**3,4**	**12,6**
NINO15080	**pattern 1**	LBA	Ø4 x 60	20	11 + 3 VGS Ø9 x 140	**22,3**	**2,5**	**24,8**
		LBS	Ø5 x 50			**21,6**	**2,5**	**24,1**
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	20	11	**22,3**	**2,5**	**24,8**
		LBS	Ø5 x 50			**21,6**	**2,5**	**24,1**
	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	10	11	**10,2**	**2,5**	**12,7**
		LBS	Ø5 x 50			**10,2**	**2,5**	**12,7**
	pattern 4	LBA	Ø4 x 60	10	11	**18,7**	**4,8**	**23,5**
		LBS	Ø5 x 50			**17,7**	**4,8**	**22,5**
	pattern 5	LBA	Ø4 x 60	5	11	**14,7**	**4,8**	**19,5**
		LBS	Ø5 x 50			**14,7**	**4,8**	**19,5**
NINO100200	**pattern 1**	LBA	Ø4 x 60	21	13 + 3 VGS Ø9 x 140	**19,1**	**2,6**	**21,7**
		LBS	Ø5 x 50			**19,1**	**2,6**	**21,7**

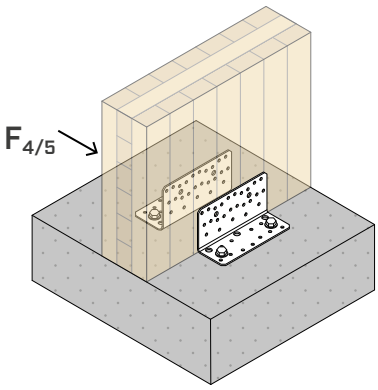
NOTAS

- Los valores de F_4, F_5 y $F_{4/5}$ indicados en la tabla son válidos para excentricidades de cálculo de la solicitación actuante e=0 (elementos de madera bloqueados en rotación).
- Para los valores de rigidez $K_{4,\ ser}$ en configuración madera-madera y madera-hormigón, véase lo indicado en ETA-22/0089.
- Los valores de resistencia indicados en la tabla también son válidos para la instalación con perfil acústico XYLOFON debajo de la brida horizontal.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F_4 | F_5 | $F_{4/5}$







		MADERA					
CÓDIGO	**configuración**	**fijaciones agujeros Ø5**			$R_{4,k\ timber}$	$R_{5,k\ timber}$	$R_{4/5,k\ timber}$
		tipo	**Ø x L** [mm]	n_V [unid.]	[kN]	[kN]	[kN]
NINO100100	**pattern 6**	LBA	Ø4 x 60	14	**6,2**	**1,1**	**7,4**
		LBS	Ø5 x 50		**6,2**	**1,1**	**7,4**
	pattern 7	LBA	Ø4 x 60	14	**23,2**	**1,8**	**25,0**
		LBS	Ø5 x 50		**22,0**	**1,8**	**23,8**
	pattern 8	LBA	Ø4 x 60	8	**3,8**	**1,1**	**5,0**
		LBS	Ø5 x 50		**3,8**	**1,1**	**5,0**
	pattern 10	LBA	Ø4 x 60	8	**14,4**	**3,4**	**17,8**
		LBS	Ø5 x 50		**13,6**	**3,4**	**17,0**
	pattern 11	LBA	Ø4 x 60	4	**6,3**	**1,8**	**8,1**
		LBS	Ø5 x 50		**5,9**	**1,8**	**7,7**
	pattern 12	LBA	Ø4 x 60	4	**9,2**	**3,4**	**12,6**
		LBS	Ø5 x 50		**9,2**	**3,4**	**12,6**
NINO15080	**pattern 6**	LBA	Ø4 x 60	10	**8,7**	**1,6**	**10,3**
		LBS	Ø5 x 50		**8,7**	**1,6**	**10,3**
	pattern 7	LBA	Ø4 x 60	20	**22,3**	**2,5**	**24,8**
		LBS	Ø5 x 50		**21,6**	**2,5**	**24,1**
	pattern 8	LBA	Ø4 x 60	10	**10,2**	**2,5**	**12,7**
		LBS	Ø5 x 50		**10,2**	**2,5**	**12,7**
	pattern 9	LBA	Ø4 x 60	10	**18,7**	**4,8**	**23,5**
		LBS	Ø5 x 50		**17,7**	**4,8**	**22,5**
	pattern 10	LBA	Ø4 x 60	5	**8,4**	**2,5**	**10,9**
		LBS	Ø5 x 50		**7,9**	**2,5**	**10,4**
	pattern 11	LBA	Ø4 x 60	5	**11,6**	**4,8**	**16,4**
		LBS	Ø5 x 50		**11,6**	**4,8**	**16,4**
NINO100200	**pattern 2**	LBA	Ø4 x 60	14	**2,1**	**0,7**	**2,8**
		LBS	Ø5 x 50		**2,1**	**0,7**	**2,8**
	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	21	**2,6**	**0,8**	**3,4**
		LBS	Ø5 x 50		**2,6**	**0,8**	**3,4**
	pattern 5	LBA	Ø4 x 60	21	**4,9**	**1,2**	**6,1**
		LBS	Ø5 x 50		**4,9**	**1,2**	**6,1**

NOTAS

- Los valores de F_4, F_5 y $F_{4/5}$ indicados en la tabla son válidos para excentricidades de cálculo de la solicitación actuante e=0 (elementos de madera bloqueados en rotación).
- Para los valores de rigidez $K_{4,\ ser}$ en configuración madera-madera y madera-hormigón, véase lo indicado en ETA-22/0089.

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-22/0089.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores indicados en las tablas de la siguiente manera:

$$R_d = min \begin{cases} \frac{R_{k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{d\ concrete} \end{cases}$$

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

- Los valores característicos de la capacidad portante $R_{k\ timber}$ se determinan para la rotura combinada lado madera y lado acero.
- Es posible la instalación con clavos y tornillos de longitud inferior a la indicada en la tabla. En este caso, los valores de capacidad portante $R_{k\ timber}$ deberán multiplicarse por el siguiente coeficiente de reducción k_F:

- para clavos

$$k_F = min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2{,}66\ kN} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1{,}28\ kN} \right\}$$

- para tornillos

$$k_F = min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2{,}25\ kN} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2{,}63\ kN} \right\}$$

$F_{v,short,Rk}$ = *resistencia característica al corte del clavo o tornillo*

$F_{ax,short,Rk}$ = *resistencia característica a extracción del clavo o tornillo*

- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte. Se recomienda comprobar la ausencia de roturas frágiles antes de alcanzar la resistencia de la conexión.
- Los elementos estructurales de madera a los que están fijados los dispositivos de conexión deben estar bloqueados en rotación.
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3. Para valores de ρ_k superiores, las resistencias lado madera pueden convertirse mediante el valor k_{dens}:

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad for\ 350\ kg/m^3 \ \leq \ \rho_k \ \leq \ 420\ kg/m^3$$

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad for\ LVL\ with\ \ \rho_k \ \leq \ 500\ kg/m^3$$

- En la fase de cálculo se ha considerado una clase de resistencia del hormigón C25/30 con armadura rala, en ausencia de interejes y distancias del borde y espesor mínimo indicado en las tablas con los parámetros de instalación de los anclajes utilizados.
- Los valores de resistencia son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla; para condiciones de frontera diferentes a las de la tabla (por ejemplo, distancias mínimas desde los bordes o espesor del hormigón diferente), los anclajes lado hormigón pueden comprobarse mediante el software de cálculo MyProject en función de los requisitos de proyecto.
- El proyecto sísmico de los anclajes se ha realizado en categoría de rendimiento C2 sin requisitos de ductilidad en los anclajes (opción a2) y proyecto elástico conforme con EN 1992:2018, con α_{sus}= 0,6. Para anclajes químicos, se supone que el espacio anular entre el anclaje y el agujero de la placa está lleno (α_{gap} = 1).
- A continuación, se indican las ETA de producto correspondientes a los anclajes utilizados en el cálculo de la resistencia lado hormigón:
  - anclaje químico VIN-FIX conforme con ETA-20/0363;
  - anclaje químico HYB-FIX conforme con ETA-20/1285;
  - anclaje químico EPO-FIX conforme con ETA-23/0419;
  - anclaje atornillable SKR conforme con ETA-24/0024;
  - anclaje mecánico AB1 conforme con ETA-17/0481 (M12).

PROPIEDAD INTELECTUAL

- Los angulares NINO están protegidos por las siguientes patentes:
  - EP3.568.535;
  - US10.655.320;
  - CA3.049.483.
- Además, están protegidos por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados:
  - RCD 015032190-0016;
  - RCD 015032190-0017;
  - RCD 015032190-0018;
  - RCD 015051914-0001.

TITAN N

ANGULAR PARA FUERZAS DE CORTE Y DE TRACCIÓN

AGUJEROS ALTOS
Ideal para CLT, se instala fácilmente gracias a los agujeros en la parte superior. Valores certificados también con fijación parcial por presencia de lecho de mortero o de viga de base.

80 kN A CORTE
Excepcionales resistencias al corte. Hasta 82,6 kN en hormigón (con arandela TCW). Hasta 58,0 kN en madera.

70 kN A TRACCIÓN
En hormigón, los angulares TCM con arandelas TCW garantizan una óptima resistencia a la tracción. $R_{1,k}$ hasta 69,8 kN característicos.

CE
ETA-11/0496

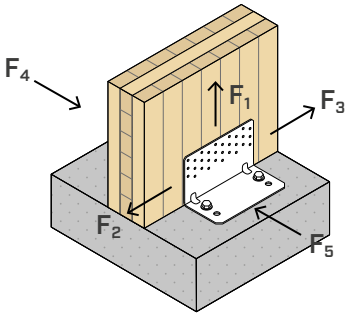
CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

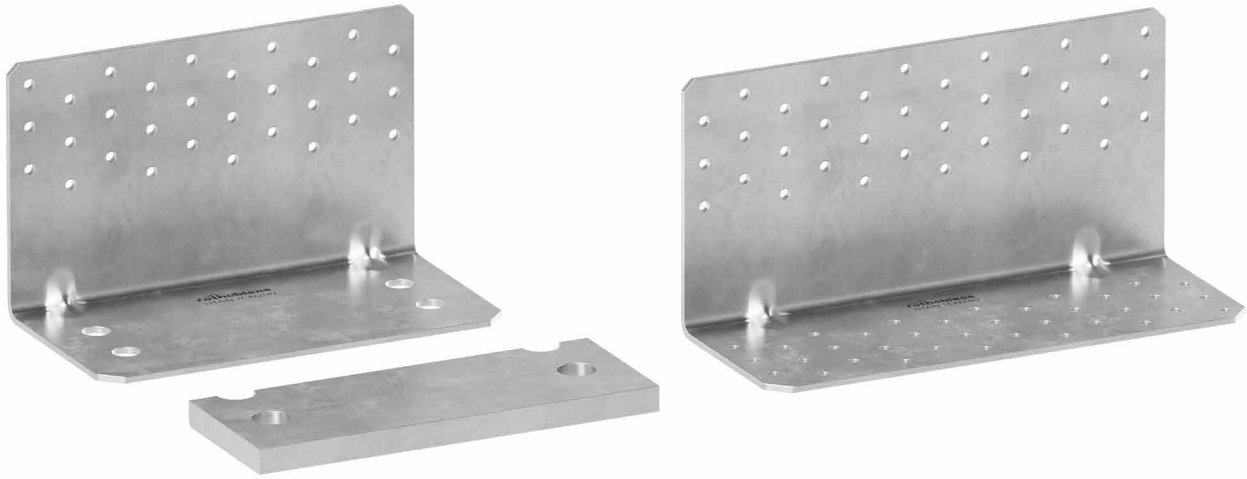
MATERIAL

DX51D Z275 **TITAN N**: acero al carbono DX51D + Z275

S235 Fe/Zn12c **TITAN WASHER:** acero al carbono S235 + Fe/Zn12c

SOLICITACIONES



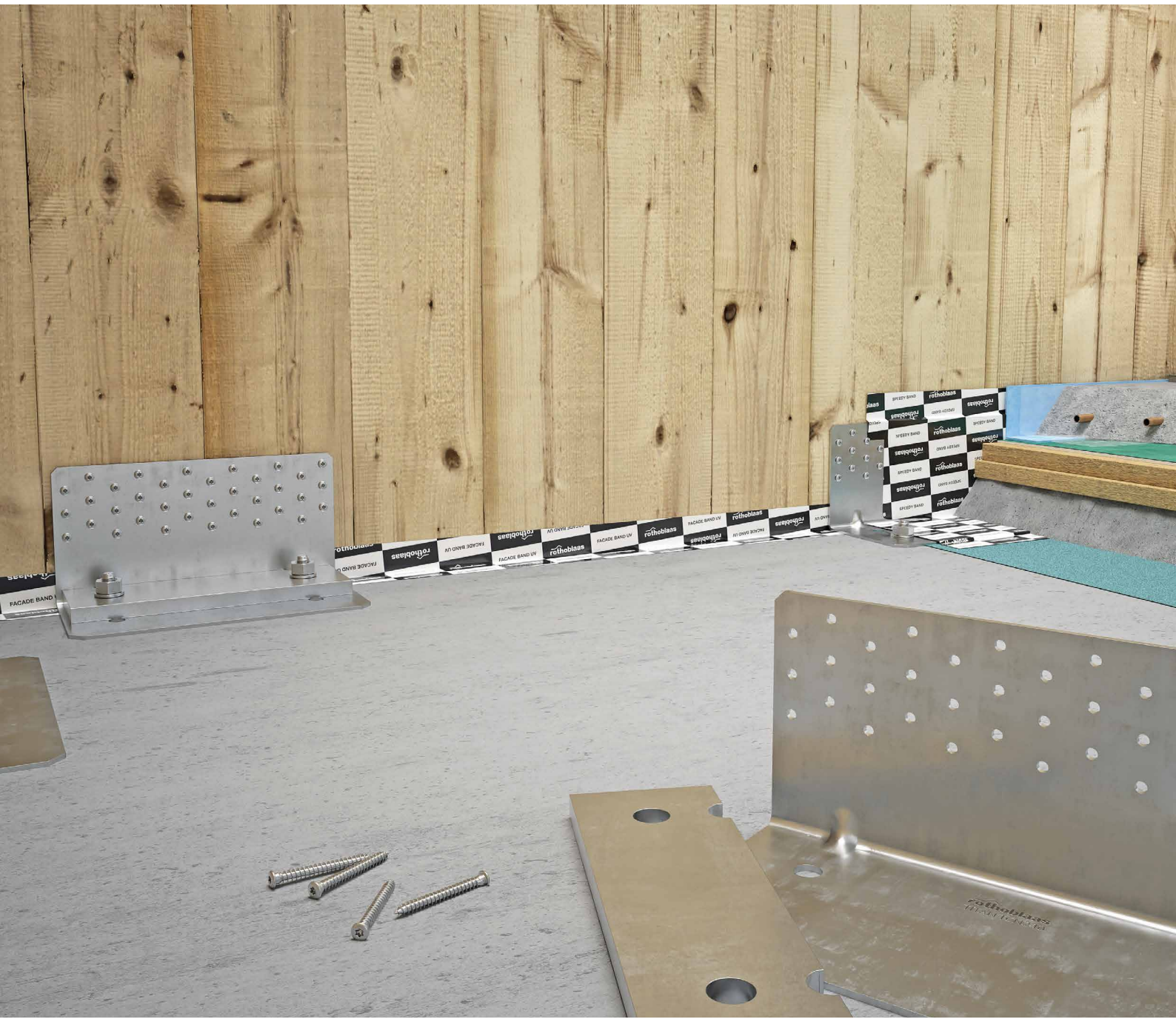




CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de corte y tracción para paredes de madera.
Adecuadas para paredes sujetas a solicitaciones elevadas.
Configuraciones madera-madera, madera-hormigón y madera-acero.

Campos de aplicación:
- madera maciza y laminada
- paneles CLT y LVL





HOLD DOWN OCULTO

Ideal en madera-hormigón como hold down en los extremos de las paredes o como angular de corte a lo largo de las paredes. Se puede integrar en el interior del paquete de forjado gracias a la altura de 120 mm.

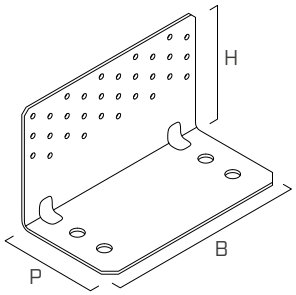
MADERA-MADERA

También se puede utilizar en conexiones entre paneles de CLT.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

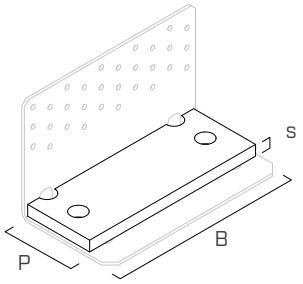
TITAN N - TCN | UNIONES HORMIGÓN-MADERA

CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	agujeros [mm]	n_V Ø5 [unid.]	s [mm]		unid.
TCN200	200	103	120	Ø13	30	3	●	10
TCN240	240	123	120	Ø17	36	3	●	10



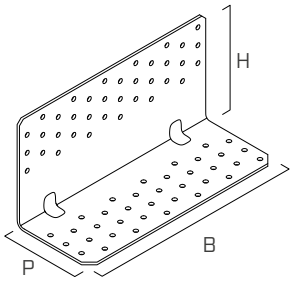
TITAN WASHER - TCW | UNIONES HORMIGÓN-MADERA

CÓDIGO	TCN200	TCN240	B [mm]	P [mm]	s [mm]	agujeros [mm]		unid.
TCW200	●	-	190	72	12	Ø14	●	1
TCW240	-	●	230	73	12	Ø18	●	1



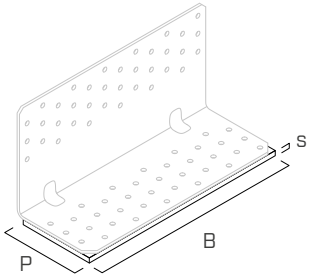
TITAN N - TTN | UNIONES MADERA-MADERA

CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	n_H Ø5 [unid]	n_V Ø5 [unid]	s [mm]		unid.
TTN240	240	93	120	36	36	3	●	10



PERFILES ACÚSTICOS | UNIONES MADERA-MADERA

CÓDIGO	tipo	B [mm]	P [mm]	s [mm]		unid.
XYL3590240	XYLOFON PLATE	240	120	6	●	10

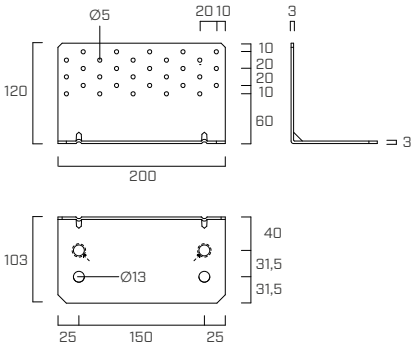


FIJACIONES

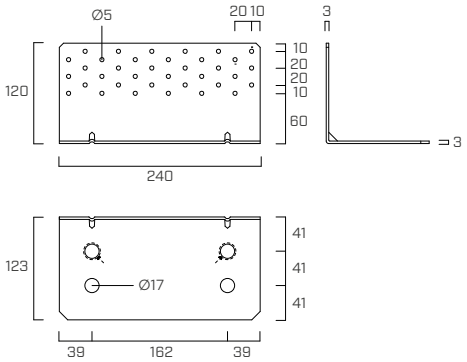
tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571
LBS EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda		5		571
AB1	anclaje expansivo CE1		12 - 16		536
SKR	anclaje atornillable		12 - 16		528
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M12 - M16		545
HYB-FIX	anclaje químico híbrido		M12 - M16		552
EPO-FIX	anclaje químico epóxico		M12 - M16		557

GEOMETRÍA

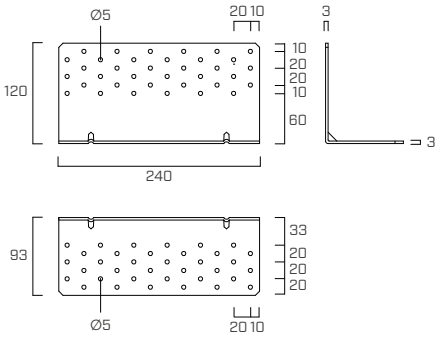
TCN200



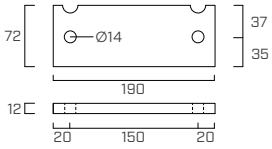
TCN240



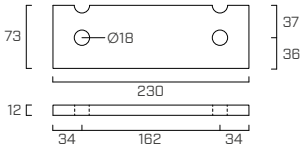
TTN240



TCW200



TCW240

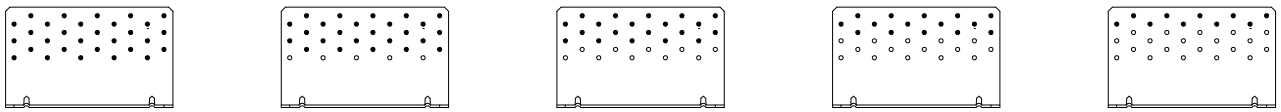


ESQUEMAS DE FIJACIÓN

FIJACIONES PARA SOLICITACIÓN $F_{2/3}$

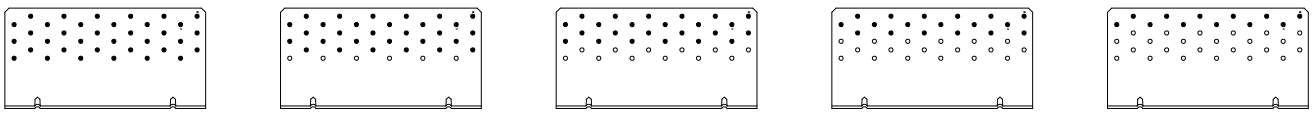
En caso de necesidades de diseño, como solicitaciones $F_{2/3}$ de diferente magnitud, o en presencia de una capa intermedia H_B (mortero de nivelación, umbral o viga de solera) entre la pared y la superficie de apoyo, es posible aplicar esquemas de fijación parcial (pattern):

TCN200



full pattern | **pattern 4** | **pattern 3** | **pattern 2** | **pattern 1**

TCN240



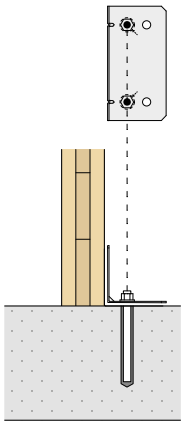
full pattern | **pattern 4** | **pattern 3** | **pattern 2** | **pattern 1**

El pattern 2 se aplica también en caso de solicitaciones F_4, F_5 y $F_{4/5}$.

INSTALACIÓN

La fijación del angular **TITAN TCN** en hormigón debe hacerse con **2 anclajes** según uno de los siguientes métodos de instalación, a elegir en función de la solicitación actuante.

instalación ideal



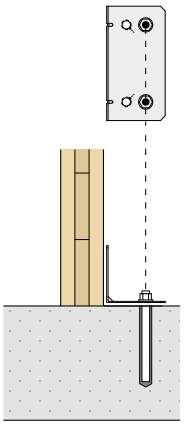
2 anclajes colocados en los AGUJEROS INTERNOS (**IN**) (imprimidos sobre el producto)

$e = e_{y,IN}$

Solicitación reducida en el anclaje (excentricidades e_y y k_t mínimas)

Resistencia de la conexión optimizada

instalación alternativa



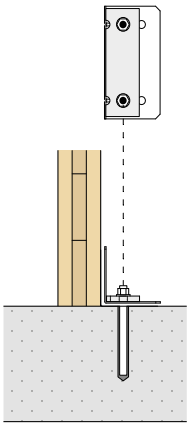
2 anclajes colocados en los AGUJEROS EXTERNOS (**OUT**) (por ejemplo, interacción entre el anclaje y la armadura del soporte de hormigón)

$e = e_{y,OUT}$

Solicitación máxima en el anclaje (excentricidades e_y y k_t máximas)

Resistencia de la conexión reducida

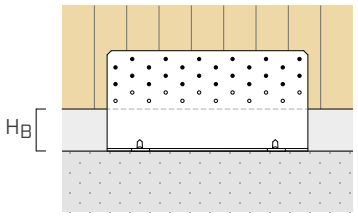
instalación con WASHER

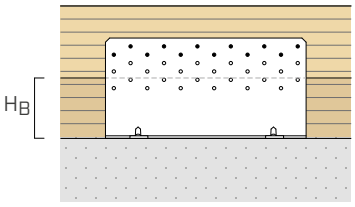


La fijación con WASHER TCW debe hacerse con 2 anclajes colocados en los AGUJEROS INTERNOS (**IN**)

$e = e_{y,IN}$

ALTURA MÁXIMA DE LA CAPA INTERMEDIA H_B



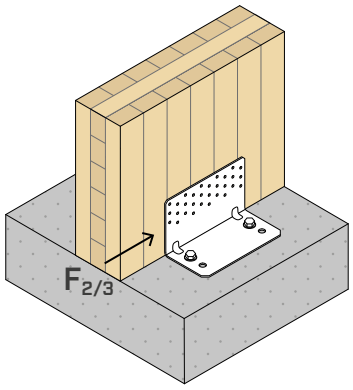


configuración sobre madera	n_V agujeros Ø5 [unid.]		CLT $H_{B\,max}$ [mm]		C/GL $H_{B\,max}$ [mm]	
	TCN200	TCN240	clavos LBA Ø4	tornillos LBS Ø5	clavos LBA Ø4	tornillos LBS Ø5
full pattern	30	36	20	30	32	10
pattern 4	25	30	30	40	42	20
pattern 3	20	24	40	50	52	30
pattern 2	15	18	50	60	62	40
pattern 1	10	12	60	70	72	50

La altura de la capa intermedia H_B (mortero de nivelación, umbral o viga de solera de madera) se determina teniendo en cuenta lo prescrito por las normas para las fijaciones en madera:

- CLT: distancias mínimas conforme con ÖNORM EN 1995:2014 - Annex K para clavos y con ETA-11/0030 para tornillos.
- C/GL: distancias mínimas para madera maciza o laminada con fibras horizontales según la norma EN 1995:2014 conforme con ETA considerando una masa volúmica de los elementos de madera igual a $\rho_k \leq 420$ kg/m^3.

VALORES ESTÁTICOS | **TCN200** | MADERA-HORMIGÓN | $F_{2/3}$



RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera[1]	fijaciones agujeros Ø5			$R_{2/3,k\ timber}$	$K_{2/3,ser}$
	tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	[kN]	[N/mm]
full pattern	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	30	**30,5** **42,1**	**9000**
pattern 4	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	25	**24,0** **37,9**	**7000**
pattern 3	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	20	**18,8** **18,0**	-
pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	15	**13,2** **12,7**	-
pattern 1	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	10	**8,8** **8,4**	-

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación para anclajes instalados en los agujeros internos (IN) o en los agujeros externos (OUT).

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13			$R_{2/3,d\ concrete}$			
	tipo	Ø x L [mm]	n_H [unid.]	IN[2] [kN]	OUT[3] [kN]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{y,OUT}$ [mm]
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	**35,5**	**29,1**	**38,5**	**70**
	VIN-FIX 8.8	M12 x 140		**48,1**	**39,1**		
	SKR	12 x 90		**34,5**	**28,5**		
	AB1	M12 x 100		**35,4**	**28,9**		
fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140		**35,5**	**29,1**		
	HYB-FIX 8.8	M12 x 140		**48,1**	**39,1**		
	SKR	12 x 90		**24,3**	**20,0**		
	AB1	M12 x 100		**35,4**	**28,9**		
sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195		**29,0**	**23,8**		
	SKR	12 x 90		**9,0**	**7,3**		
	AB1	M12 x 100		**10,6**	**8,7**		

instalación	tipo anclaje		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCN200	VIN-FIX 5.8/8.8	M12 x 140	3	121	121	130	14	200
	HYB-FIX 8.8	M12 x 140	3	121	121	130	14	210
		M12 x 195	3	176	176	185	14	210
	SKR	12 x 90	3	64	87	110	10	200
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	200

t_{fix} espesor de la placa fijada
h_{nom} profundidad de inserción
h_{ef} profundidad efectiva del anclaje
h_1 profundidad mínima del agujero
d_0 diámetro agujero en hormigón
h_{min} espesor mínimo de hormigón

Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562.
Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174.

NOTAS

(1) Para los esquemas de fijación parcial (pattern), véase pág. 219.

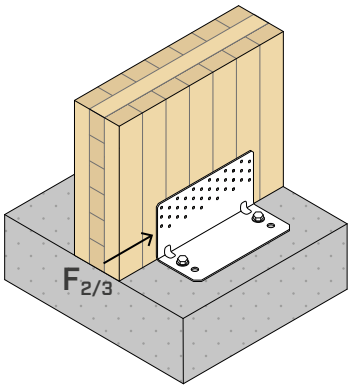
(2) Instalación de los anclajes en los dos agujeros internos (IN).

(3) Instalación de los anclajes en los dos agujeros externos (OUT).

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 230.

Para la comprobación de los anclajes, véase pág. 230.

VALORES ESTÁTICOS | **TCN240** | MADERA-HORMIGÓN | $F_{2/3}$



RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera[1]	fijaciones agujeros Ø5			$R_{2/3,k\ timber}$	$K_{2/3,ser}$
	tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	[kN]	[N/mm]
full pattern	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	36	**41,7** **55,2**	**12000**
pattern 4	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	30	**33,1** **51,3**	**11000**
pattern 3	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	24	**25,9** **24,9**	-
pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	18	**18,4** **17,6**	-
pattern 1	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	12	**12,2** **11,7**	-

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación para anclajes instalados en los agujeros internos (IN) o en los agujeros externos (OUT).

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø17			$R_{2/3,d\ concrete}$			
	tipo	Ø x L [mm]	n_H [unid.]	IN[2] [kN]	OUT[3] [kN]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{y,OUT}$ [mm]
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M16 x 160	2	**67,2**	**52,9**	**39,5**	**80,5**
	VIN-FIX 8.8	M16 x 160		**90,1**	**70,9**		
	SKR	16 x 130		**65,0**	**51,2**		
	AB1	M16 x 145		**79,0**	**62,4**		
fisurado	VIN-FIX 5.8/8.8	M16 x 160		**55,0**	**43,2**		
	SKR	16 x 130		**45,3**	**35,7**		
	AB1	M16 x 145		**67,0**	**53,1**		
sísmico	HYB-FIX 8.8	M16 x 195		**35,2**	**27,7**		
	EPO-FIX 8.8	M16 x 195		**47,1**	**37,2**		
	SKR	16 x 130		**14,8**	**11,6**		
	AB1	M16 x 145		**21,8**	**17,2**		

instalación	tipo anclaje		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCN240	VIN-FIX 5.8 /8.8	M16 x 160	3	134	134	140	18	200
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	3	164	164	170	18	
	EPO-FIX 8.8	M16 x 195	3	164	164	170	18	
	SKR	16 x 130	3	85	127	150	14	
	AB1	M16 x 145	3	85	97	105	16	

t_{fix} espesor de la placa fijada
h_{nom} profundidad de inserción
h_{ef} profundidad efectiva del anclaje
h_1 profundidad mínima del agujero
d_0 diámetro agujero en hormigón
h_{min} espesor mínimo de hormigón

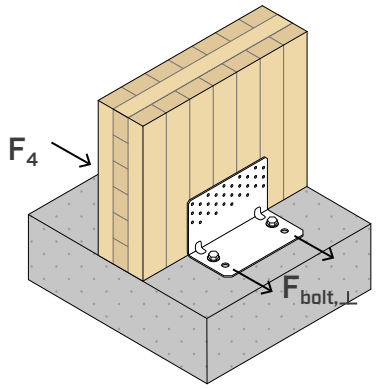
Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562.
Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174.

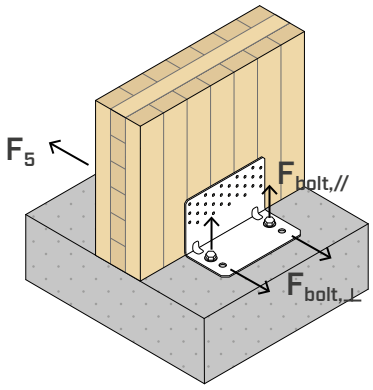
NOTAS

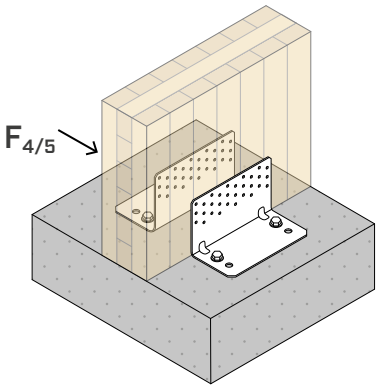
(1) Para los esquemas de fijación parcial (pattern), véase pág. 219.
(2) Instalación de los anclajes en los dos agujeros internos (IN).
(3) Instalación de los anclajes en los dos agujeros externos (OUT).

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 230.
Para la comprobación de los anclajes, véase pág. 230.

VALORES ESTÁTICOS | **TCN200 - TCN240** | MADERA-HORMIGÓN | F_4 | F_5 | $F_{4/5}$







		MADERA				ACERO		HORMIGÓN			
F_4		fijaciones agujeros Ø5 tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	$R_{4,k\ timber}$ [kN]	$R_{4,k\ steel}$ [kN]	γ_{steel}	fijaciones agujeros Ø [mm]	n_H [unid.]	IN(1) $k_{t\perp}$	IN(1) $k_{t//}$
TCN200	full pattern	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	30	**20,9**	**22,4**	γ_{M0}	M12	2	0,5	-
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	15	**20,7**	**24,3**	γ_{M0}				
TCN240	full pattern	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	36	**24,1**	**26,9**	γ_{M0}	M16	2	0,5	-
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	18	**23,9**	**29,1**	γ_{M0}				

El grupo de 2 anclajes debe comprobarse para: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4,d}$

		MADERA				ACERO		HORMIGÓN			
F_5		fijaciones agujeros Ø5 tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	$R_{5,k\ timber}$ [kN]	$R_{5,k\ steel}$ [kN]	γ_{steel}	fijaciones agujeros Ø [mm]	n_H [unid.]	IN(1) $k_{t\perp}$	IN(1) $k_{t//}$
TCN200	full pattern	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	30	**6,6**	**2,7**	γ_{M0}	M12	2	0,5	0,47
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	15	**3,6**	**1,6**	γ_{M0}			0,5	0,83
TCN240	full pattern	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	36	**8,0**	**3,3**	γ_{M0}	M16	2	0,5	0,48
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	18	**4,3**	**1,9**	γ_{M0}			0,5	0,83

El grupo de 2 anclajes debe comprobarse para: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{5,d}$; $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{5,d}$

		MADERA				ACERO		HORMIGÓN			
$F_{4/5}$ DOS ANGULARES		fijaciones agujeros Ø5 tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	$R_{4/5,k\ timber}$ [kN]	$R_{4/5,k\ steel}$ [kN]	γ_{steel}	fijaciones agujeros Ø [mm]	n_H [unid.]	IN(1) $k_{t\perp}$	IN(1) $k_{t//}$
TCN200	full pattern	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	30 + 30	**25,6**	**14,9**	γ_{M0}	M12	2 + 2	0,41	0,09
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	15 + 15	**22,4**	**20,9**	γ_{M0}			0,46	0,06
TCN240	full pattern	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	36 + 36	**27,8**	**24,7**	γ_{M0}	M16	2 + 2	0,43	0,06
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	18 + 18	**25,2**	**30,6**	γ_{M0}			0,48	0,04

El grupo de 2 anclajes debe comprobarse para: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4/5,d}$; $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{4/5,d}$

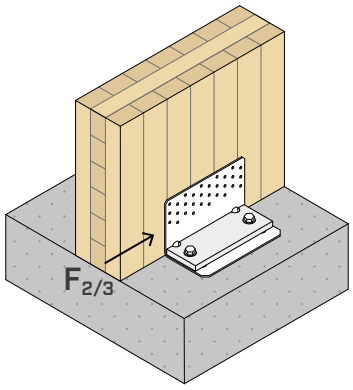
NOTAS

(1) Instalación de los anclajes en los dos agujeros internos (IN).

- Los valores de F_4, F_5 y $F_{4/5}$ indicados en la tabla son válidos para excentricidades de cálculo de la solicitación actuante e=0 (elementos de madera bloqueados en rotación).

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 230.

VALORES ESTÁTICOS | **TCN200+ TCW200** | MADERA-HORMIGÓN | $F_{2/3}$



RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5			$R_{2/3,k\ timber}$	$K_{2/3,ser}$
	tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	[kN]	[N/mm]
TCN200 + TCW200	LBA	Ø4 x 60	30	**56,7**	**9000**
	LBS	Ø5 x 50		**66,4**	

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación en hormigón para anclajes instalados en los agujeros internos (IN) con WASHER.

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13			$R_{2/3,d\ concrete}$		
	tipo	Ø x L [mm]	n_H [unid.]	IN[1] [kN]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{z,IN}$ [mm]
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	**27,4**	**38,5**	**83,5**
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195		**41,5**		
	SKR	12 x 110		**15,4**		
	AB1	M12 x 120		**26,1**		
fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140		**21,1**		
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195		**41,8**		
	AB1	M12 x 120		**17,3**		
sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195		**14,0**		
	EPO-FIX 8.8	M12 x 195		**17,2**		

PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

instalación	tipo anclaje		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCN200 + TCW200	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	15	111	111	120	14	200
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	15	166	166	175	14	
	EPO-FIX 8.8	M12 x 195	15	166	166	175	14	
	SKR	12 x 110	15	64	95	115	10	
	AB1	M12 x 120	15	70	80	85	12	

t_{fix} espesor de la placa fijada
h_{nom} profundidad de inserción
h_{ef} profundidad efectiva del anclaje
h_1 profundidad mínima del agujero
d_0 diámetro agujero en hormigón
h_{min} espesor mínimo de hormigón

Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562.
Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174.

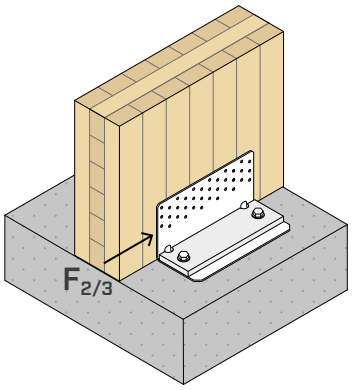
NOTAS

[1] Instalación de los anclajes en los dos agujeros internos (IN).

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 230.

Para la comprobación de los anclajes, véase pág. 230.

VALORES ESTÁTICOS | **TCN240+ TCW240** | MADERA-HORMIGÓN | $F_{2/3}$



RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5			$R_{2/3,k\ timber}$	$K_{2/3,ser}$
	tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	[kN]	[N/mm]
TCN240 + TCW240	LBA	Ø4 x 60	36	**70,5**	**9000**
	LBS	Ø5 x 50		**82,6**	

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación en hormigón para anclajes instalados en los agujeros internos (IN) con WASHER.

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø17			$R_{2/3,d\ concrete}$		
	tipo	Ø x L [mm]	n_H [unid.]	IN[1] [kN]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{z,IN}$ [mm]
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	2	**57,5**	**39,5**	**83,5**
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195		**80,4**		
	SKR	16 x 130		**31,4**		
	AB1	M16 x 145		**42,4**		
fisurado	VIN-FIX 5.8	M16 x 195		**32,2**		
	HYB-FIX 8.8	M16 x 245		**80,4**		
	AB1	M16 x 145		**30,3**		
sísmico	HYB-FIX 8.8	M16 x 245		**23,9**		
	EPO-FIX 8.8	M16 x 245		**30,4**		

PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

instalación	tipo anclaje		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCN240 + TCW240	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	200
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	200
		M16 x 245	15	210	210	215	18	250
	EPO-FIX 8.8	M16 x 245	15	210	210	215	18	250
	SKR	16 x 130	15	85	115	145	14	200
	AB1	M16 x 145	15	85	97	105	16	200

t_{fix} espesor de la placa fijada
h_{nom} profundidad de inserción
h_{ef} profundidad efectiva del anclaje
h_1 profundidad mínima del agujero
d_0 diámetro agujero en hormigón
h_{min} espesor mínimo de hormigón

Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562.
Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174.

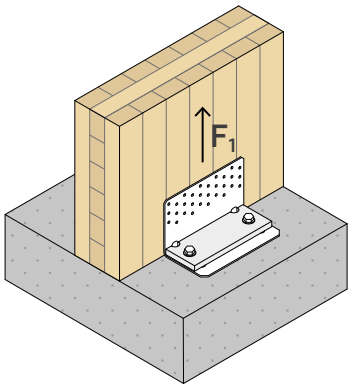
NOTAS

[1] Instalación de los anclajes en los dos agujeros internos (IN).

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 230.

Para la comprobación de los anclajes, véase pág. 230.

VALORES ESTÁTICOS | **TCN200 + TCW200** | MADERA-HORMIGÓN | F_1



RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	MADERA				ACERO	
	fijaciones agujeros Ø5			$R_{1,k\ timber}$	$R_{1,k\ steel}$	
	tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
TCN200 + TCW200	LBA	Ø4 x 60	30	**79,8**	**45,7**	γ_{M0}
	LBS	Ø5 x 50		**68,1**		

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación en hormigón para anclajes instalados en los agujeros internos (IN) con WASHER.

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13			$R_{1,d\ concrete}$	
	tipo	Ø x L [mm]	n_H [unid.]	IN[(1)] [kN]	$k_{t//}$
no fisurado	VIN-FIX 5.8/8.8	M12 x 195	2	**21,8**	**1,09**
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195		**40,8**	
fisurado	HYB-FIX 5.8/8.8	M12 x 195		**23,0**	
	HYB-FIX 8.8	M12 x 245		**30,6**	
sísmico	EPO-FIX 8.8	M12 x 195		**14,0**	
	EPO-FIX 8.8	M12 x 245		**18,5**	

PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

instalación	tipo anclaje		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCN200 + TCW200	VIN-FIX 5.8/8.8 HYB-FIX 5.8/8.8 EPO-FIX 8.8	M12 x 195	15	160	160	165	14	200
	HYB-FIX 8.8 EPO-FIX 8.8	M12 x 245	15	210	210	215	14	250

t_{fix} espesor de la placa fijada
h_{nom} profundidad de inserción
h_{ef} profundidad efectiva del anclaje
h_1 profundidad mínima del agujero
d_0 diámetro agujero en hormigón
h_{min} espesor mínimo de hormigón

Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562.
Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174.

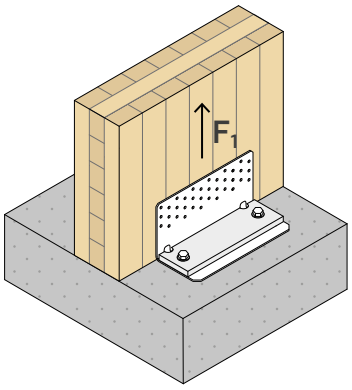
NOTAS

(1) Instalación de los anclajes en los dos agujeros internos (IN).

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 230.

Para la comprobación de los anclajes, véase pág. 230.

VALORES ESTÁTICOS | **TCN240 + TCW240** | MADERA-HORMIGÓN | F_1



RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	MADERA				ACERO	
	fijaciones agujeros Ø5			$R_{1,k\ timber}$	$R_{1,k\ steel}$	
	tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
TCN240+TCW240	LBA	Ø4 x 60	36	**95,8**	**69,8**	γ_{M0}
	LBS	Ø5 x 50		**81,7**		

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación en hormigón para anclajes instalados en los agujeros internos (IN) con WASHER.

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø17			$R_{1,d\ concrete}$	
	tipo	Ø x L [mm]	n_H [unid.]	IN[(1)] [kN]	$k_{t//}$
no fisurado	VIN-FIX 5.8/8.8	M16 x 195	2	**27,4**	**1,08**
	HYB-FIX 5.8/8.8	M16 x 195		**45,7**	
fisurado	HYB-FIX 5.8/8.8	M16 x 195		**31,2**	
	HYB-FIX 5.8/8.8	M16 x 245		**42,2**	
sísmico	HYB-FIX 8.8	M16 x 330		**21,1**	
	EPO-FIX 8.8	M16 x 245		**19,8**	
	EPO-FIX 8.8	M16 x 330		**28,1**	

PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

instalación	tipo anclaje		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCN240 + TCW240	VIN-FIX 5.8/8.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	200
	HYB-FIX 5.8/8.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	200
		M16 x 245	15	210	210	215	18	250
		M16 x 330	15	295	295	300	18	350
	EPO-FIX 8.8	M16 x 245	15	210	210	215	18	250
		M16 x 330	15	295	295	300	18	350

t_{fix} espesor de la placa fijada
h_{nom} profundidad de inserción
h_{ef} profundidad efectiva del anclaje
h_1 profundidad mínima del agujero
d_0 diámetro agujero en hormigón
h_{min} espesor mínimo de hormigón

Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562.
Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174.

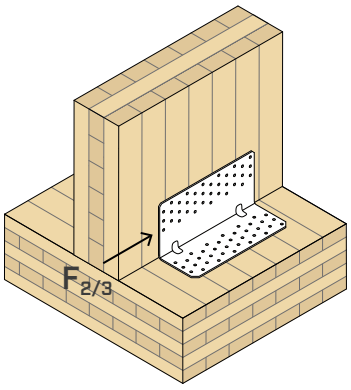
NOTAS

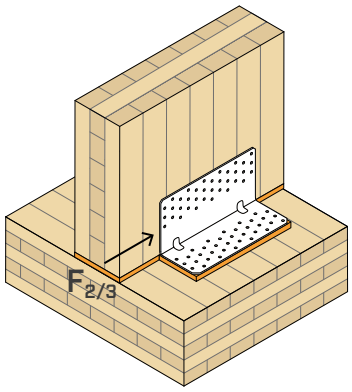
(1) Instalación de los anclajes en los dos agujeros internos (IN).

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 230.

Para la comprobación de los anclajes, véase pág. 230.

VALORES ESTÁTICOS | **TTN240** | MADERA- MADERA | $F_{2/3}$

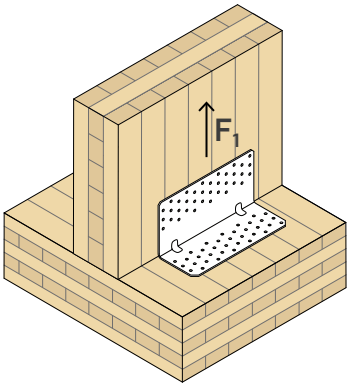




RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5				perfil	$R_{2/3,k\ timber}$	$K_{2/3,ser}$
	tipo	Ø x L	n_V	n_H	s		
		[mm]	[unid.]	[unid.]	[mm]	[kN]	[N/mm]
TTN240	LBA	Ø4 x 60	36	36	-	**51,3**	**11000**
	LBS	Ø5 x 70				**58,0**	
TTN240 + XYLOFON	LBA	Ø4 x 60	36	36	6	**41,7**	**9000**
	LBS	Ø5 x 70				**43,8**	

VALORES ESTÁTICOS | **TTN240** | MADERA-MADERA | F_1



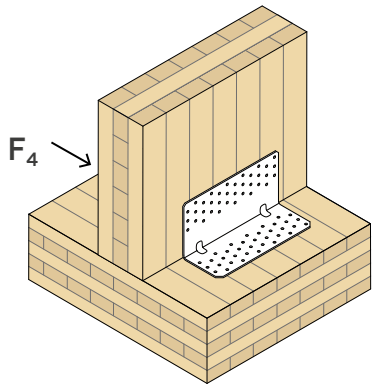
RESISTENCIA LADO MADERA

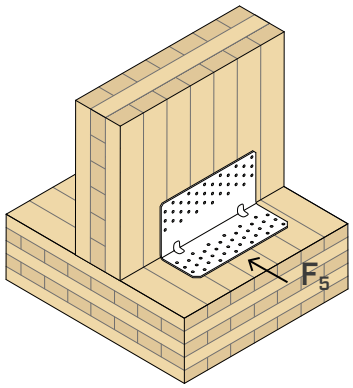
configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5				$R_{1,k\ timber}$
	tipo	Ø x L	n_V	n_H	
		[mm]	[unid.]	[unid.]	[kN]
TTN240	LBA	Ø4 x 60	36	36	**7,4**
	LBS	Ø5 x 70			**16,2**

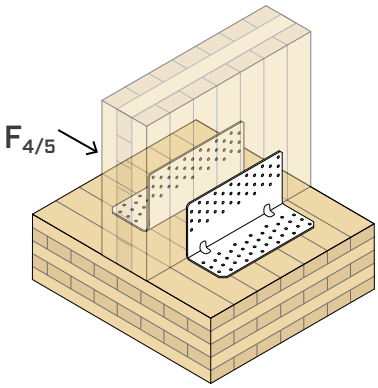
NOTAS

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 230.

VALORES ESTÁTICOS | **TTN240** | MADERA-HORMIGÓN | F_4 | F_5 | $F_{4/5}$







F_4		MADERA				ACERO	
		fijaciones agujeros Ø5			$R_{4,k\ timber}$	$R_{4,k\ steel}$	
		tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
TTN240	full pattern	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	36 + 36	**23,8**	**31,1**	γ_{M0}

F_5		MADERA				ACERO	
		fijaciones agujeros Ø5			$R_{5,k\ timber}$	$R_{5,k\ steel}$	
		tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
TTN240	full pattern	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	36 + 36	**7,3**	**3,4**	γ_{M0}

$F_{4/5}$ DOS ANGULARES		MADERA				ACERO	
		fijaciones agujeros Ø5			$R_{4/5,k\ timber}$	$R_{4/5,k\ steel}$	
		tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
TTN240	full pattern	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	72 + 72	**26,7**	**31,6**	γ_{M0}

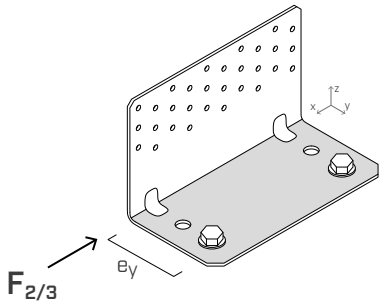
NOTAS

- Los valores de F_4, F_5 y $F_{4/5}$ indicados en la tabla son válidos para excentricidades de cálculo de la solicitación actuante e=0 (elementos de madera bloqueados en rotación).

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 230.

COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA SOLICITACIÓN $F_{2/3}$

La fijación al hormigón mediante anclajes tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de solicitación de los anclajes, que se pueden determinar mediante los parámetros geométricos indicados en la tabla (e).
Las excentricidades de cálculo e_y varían según el tipo de instalación seleccionado: 2 anclajes internos (IN) o 2 anclajes externos (OUT).

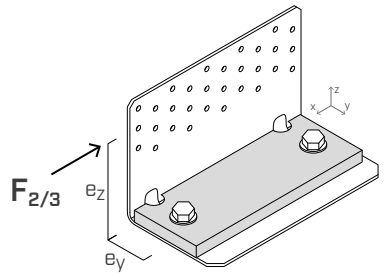


El grupo de anclajes debe comprobarse para:

$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$
$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \cdot e_{y,IN/OUT}$

COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA SOLICITACIÓN $F_{2/3}$ CON WASHER

La fijación al hormigón mediante anclajes tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de solicitación de los anclajes, que se pueden determinar mediante los parámetros geométricos indicados en la tabla (e).
Las excentricidades de cálculo e_y y e_z se refieren a la instalación de 2 anclajes internos (IN) con WASHER TCW.

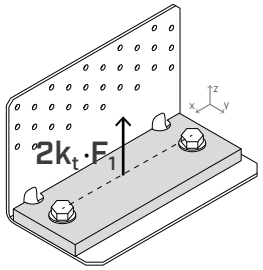


El grupo de anclajes debe comprobarse para:

$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$
$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \cdot e_{y,IN}$
$M_{Sd,y} = F_{2/3,d} \cdot e_{z,IN}$

COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA SOLICITACIÓN F_1 CON WASHER

La fijación al hormigón mediante anclajes tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de solicitación de los anclajes, que se pueden determinar mediante los parámetros geométricos indicados en la tabla (k_t).
En caso de instalación en hormigón con WASHER TCW se deben prever 2 anclajes internos (IN).



El grupo de anclajes debe comprobarse para:

$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \cdot F_{1,d}$

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-11/0496.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = min \begin{cases} \frac{R_{k,\,timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k,\,steel}}{\gamma_{M0}} \\ R_{d,\,concrete} \end{cases}$$

  Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{M0} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte. Se recomienda comprobar la ausencia de roturas frágiles antes de alcanzar la resistencia de la conexión.
- Los elementos estructurales de madera a los que están fijados los dispositivos de conexión deben estar bloqueados en rotación.
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3. Para valores de ρ_k superiores, las resistencias lado madera pueden convertirse mediante el valor k_{dens}:

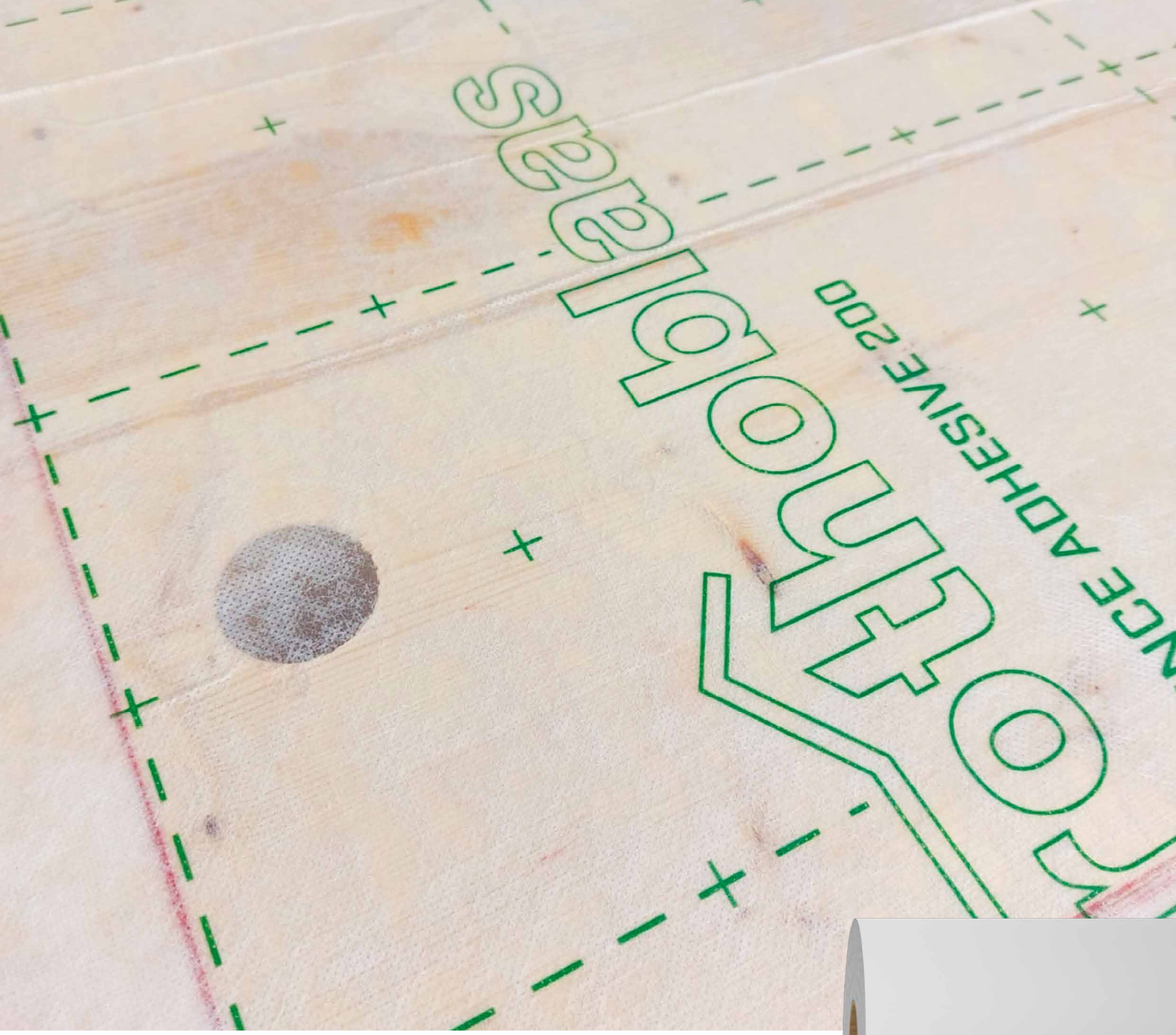
$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,5} \quad for\ 350\ kg/m^3 \le \rho_k \le 420\ kg/m^3$$

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,5} \quad for\ LVL\ with\ \rho_k \le 500\ kg/m^3$$

- En la fase de cálculo se ha considerado una clase de resistencia del hormigón C25/30 con armadura rala, en ausencia de interejes y distancias del borde y espesor mínimo indicado en las tablas con los parámetros de instalación de los anclajes utilizados. Los valores de resistencia son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla; para condiciones de frontera diferentes a las de la tabla (por ejemplo, distancias mínimas desde los bordes o espesor del hormigón diferente), los anclajes lado hormigón pueden comprobarse mediante el software de cálculo MyProject en función de los requisitos de proyecto.
- Proyecto sísmico en categoría de rendimiento C2 sin requisitos de ductilidad en los anclajes (opción a2) y proyecto elástico conforme con EN 1992:2018. Para anclajes químicos sometidos a solicitación de corte, se supone que el espacio anular entre el anclaje y el agujero de la placa está lleno (α_{gap} = 1).
- A continuación, se indican las ETA de producto correspondientes a los anclajes utilizados en el cálculo de la resistencia lado hormigón:
  - anclaje químico VIN-FIX conforme con ETA-20/0363;
  - anclaje químico HYB-FIX conforme con ETA-20/1285;
  - anclaje químico EPO-FIX conforme con ETA-23/0419;
  - anclaje atornillable SKR conforme con ETA-24/0024;
  - anclaje mecánico AB1 conforme con ETA-17/0481 (M12);
  - anclaje mecánico AB1 conforme con ETA-99/0010 (M16).

UK CONSTRUCTION PRODUCT EVALUATION

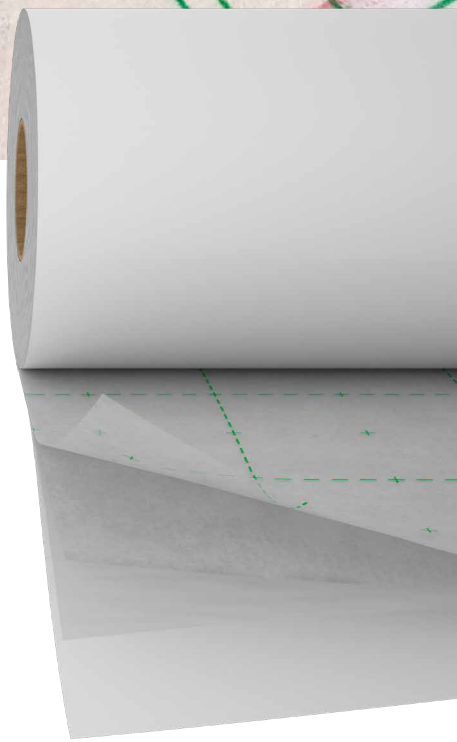
- UKTA-0836-22/6373.



¡Transparente, autoadhesiva y protectora!

DEFENCE ADHESIVE 200 es la lámina autoadhesiva que **protege los elementos** constructivos de madera. Extremadamente transparente y duradera, garantiza una protección de 12 semanas contra agua, roces y polvo.

Reposicionable y reaplicable en caso de error, facilita el trabajo de los profesionales que la montan fuera de la empresa o en la obra.



Elige soluciones eficientes y fiables, elige láminas autoadhesivas de Rothoblaas:

rothoblaas.es

rothoblaas

Solutions for Building Technology

TITAN S

ANGULAR PARA FUERZAS DE CORTE Y DE TRACCIÓN

AGUJEROS PARA HBS PLATE

La fijación con tornillos PLATE HBS Ø8 mm con atornillador facilita y agiliza la instalación y permite trabajar en condiciones de seguridad y confort. El angular se puede desmontar fácilmente quitando los tornillos.

85 kN A CORTE

Excepcionales resistencias al corte. Hasta 85,9 kN en hormigón (con arandela TCW). Hasta 60,0 kN en madera.

75 kN A TRACCIÓN

En hormigón, el angular TCS con arandela TCW garantiza una óptima resistencia a la tracción. $R_{1,k}$ hasta 75,9 kN característicos.

CE
ETA-11/0496

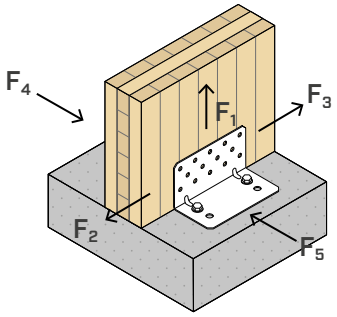
CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

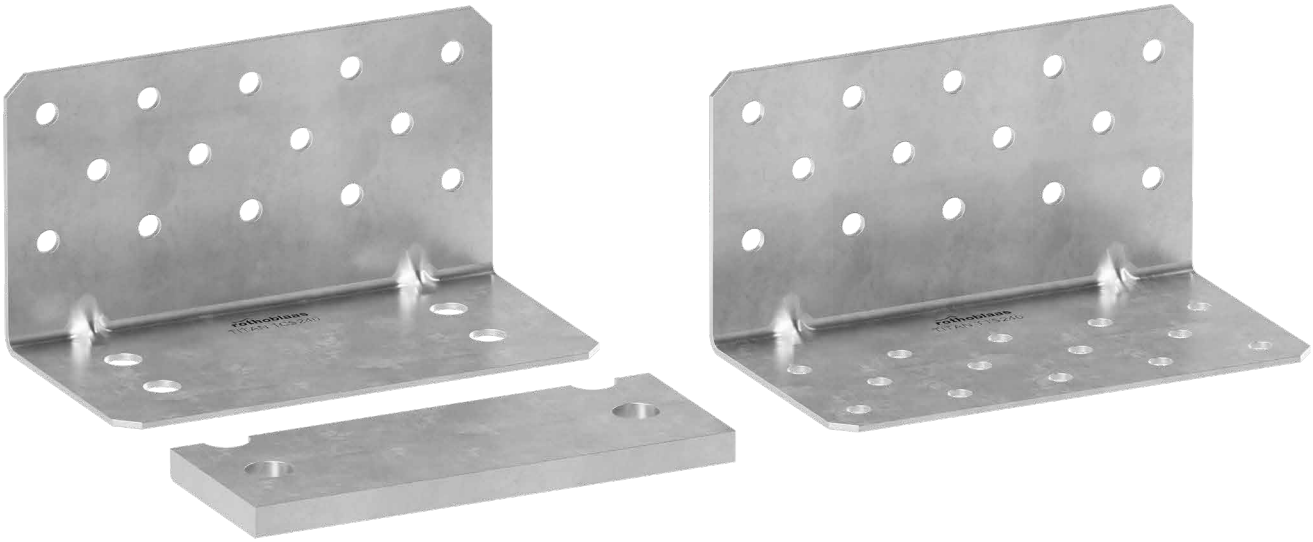
MATERIAL

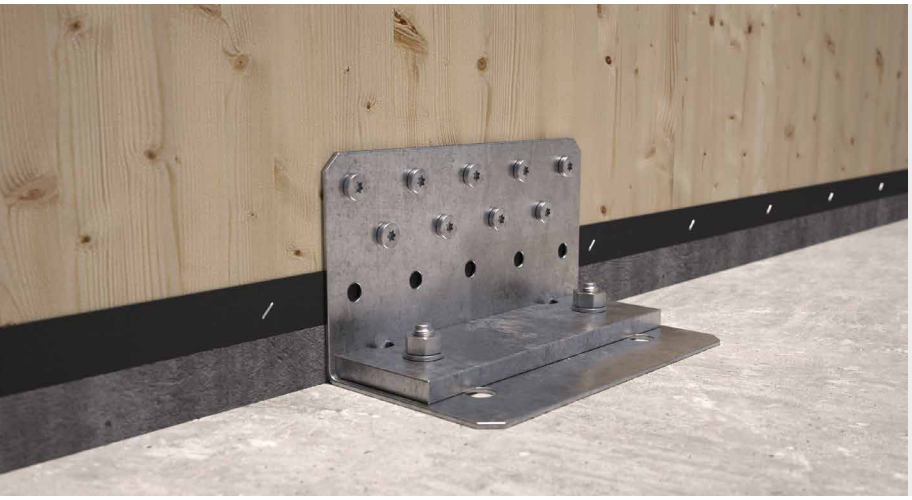
DX51D Z275 **TITAN S**: acero al carbono DX51D + Z275

S235 Fe/Zn12c **TITAN WASHER:** acero al carbono S235 + Fe/Zn12c

SOLICITACIONES







CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de corte y tracción para paredes de madera.
Adecuadas para paredes sujetas a solicitaciones elevadas.
Configuraciones madera-madera, madera-hormigón y madera-acero.

Campos de aplicación:

- madera maciza y laminada
- paneles CLT y LVL





FACILIDAD DE COLOCACIÓN

La fijación de los angulares mediante un número reducido de tornillos HBS PLATE Ø8 agiliza y facilita la colocación.

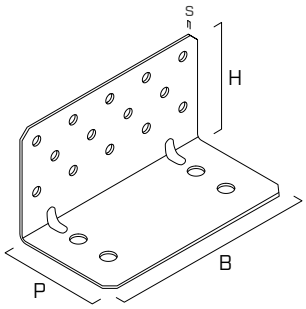
TODAS LAS DIRECCIONES

Gracias a los excepcionales valores de resistencia en todas las direcciones también puede usarse en situaciones especiales o no estándares.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

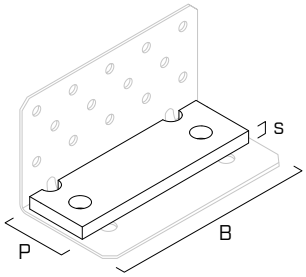
TITAN S - TCS | UNIONES HORMIGÓN-MADERA

CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	agujeros [mm]	n_V Ø11 [unid.]	s [mm]		unid.
TCS240	240	123	130	4 x Ø17	14	3	●	10



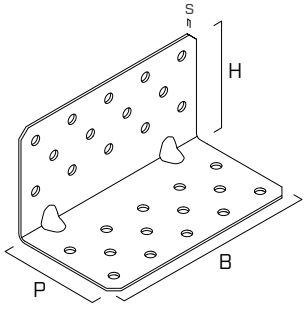
TITAN WASHER - TCW240 | UNIONES HORMIGÓN-MADERA

CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	s [mm]	agujeros [mm]		unid.
TCW240	230	73	12	Ø18	●	1



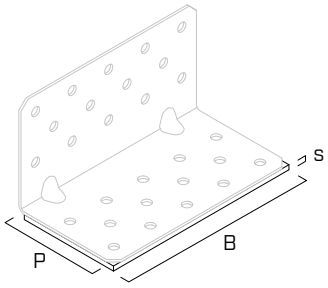
TITAN S - TTS | UNIONES MADERA-MADERA

CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	n_H Ø11 [unid.]	n_V Ø11 [unid.]	s [mm]		unid.
TTS240	240	130	130	14	14	3	●	10



PERFILES ACÚSTICOS | UNIONES MADERA-MADERA

CÓDIGO	tipo	B [mm]	P [mm]	s [mm]		unid.
XYL35120240	XYLOFON PLATE	240	120	6	●	10

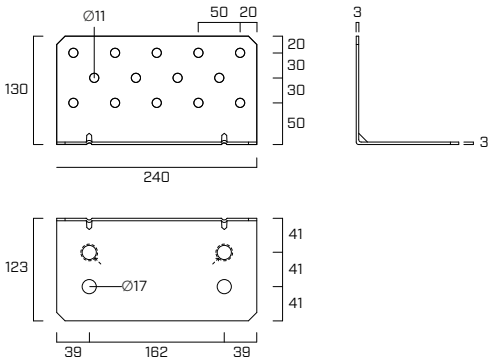


FIJACIONES

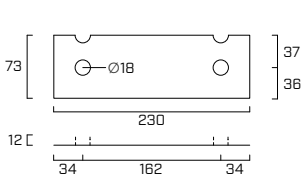
tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
HBS PLATE	tornillo de cabeza troncocónica		8		573
HBS PLATE EVO	tornillo C4 EVO con cabeza troncocónica		8		573
AB1	anclaje expansivo CE1		16		536
SKR	anclaje atornillable		16		528
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M16		545
HYB-FIX	anclaje químico híbrido		M16		552
EPO-FIX	anclaje químico epóxico		M16		557

GEOMETRÍA

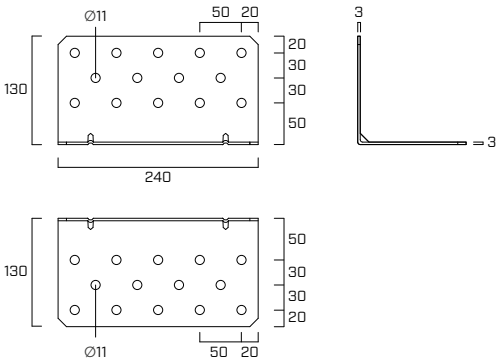
TCS240



TCW240



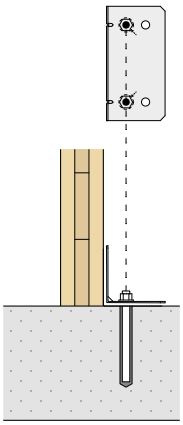
TTS240



INSTALACIÓN EN HORMIGÓN

La fijación del angular **TITAN TCS** en hormigón debe hacerse con **2 anclajes** según uno de los siguientes métodos de instalación, a elegir en función de la solicitación actuante.

instalación ideal



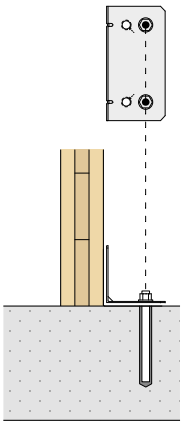
2 anclajes colocados en los AGUJEROS INTERNOS (**IN**) (imprimidos sobre el producto)

$e = e_{y,IN}$

solicitación reducida en el anclaje (excentricidades e_y y k_t mínimas)

resistencia de la conexión optimizada

instalación alternativa



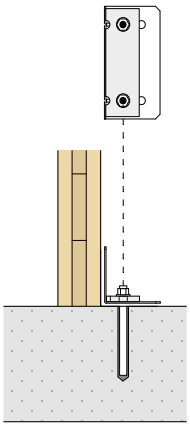
2 anclajes colocados en los AGUJEROS EXTERNOS (**OUT**) (por ejemplo, interacción entre el anclaje y la armadura del soporte de hormigón)

$e = e_{y,OUT}$

solicitación máxima en el anclaje (excentricidades e_y y k_t máximas)

resistencia de la conexión reducida

instalación con washer

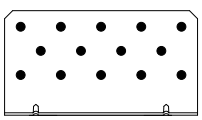


la fijación con WASHER TCW debe hacerse con 2 anclajes colocados en los AGUJEROS INTERNOS (**IN**)

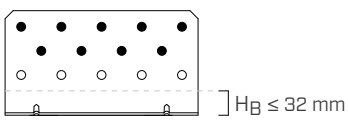
$e = e_{y,IN}$

TCS240 | ESQUEMAS DE FIJACIÓN PARCIAL

En caso de necesidades de diseño, como solicitaciones de diferente magnitud, o en presencia de una capa intermedia H_B (mortero de nivelación, umbral o viga de solera) entre la pared y la superficie de apoyo, es posible aplicar esquemas de fijación parcial.

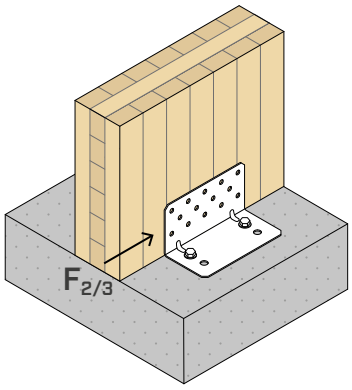


full pattern



partial pattern

VALORES ESTÁTICOS | **TCS240** | MADERA-HORMIGÓN | $F_{2/3}$



RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø11			$R_{2/3,k\ timber}$	$K_{2/3,ser}$
	tipo	Ø x L	n_V		
		[mm]	[unid.]	[kN]	[N/mm]
full pattern	HBS PLATE	Ø8 x 80	14	**70,3**	**8200**
partial pattern	HBS PLATE	Ø8 x 80	9	**36,1**	**7000**

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación para anclajes instalados en los agujeros internos (IN) o en los agujeros externos (OUT).

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø17			$R_{2/3,d\ concrete}$			
	tipo	Ø x L	n_H	IN(1)	OUT(2)	$e_{y,IN}$	$e_{y,OUT}$
		[mm]	[unid.]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M16 x 160	2	**67,2**	**52,9**	**39,5**	**80,5**
	VIN-FIX 8.8	M16 x 160		**90,1**	**70,9**		
	SKR	16 x 130		**65,0**	**51,2**		
	AB1	M16 x 145		**79,0**	**62,4**		
fisurado	VIN-FIX 5.8/8.8	M16 x 160		**55,0**	**43,2**		
	SKR	16 x 130		**45,3**	**35,7**		
	AB1	M16 x 145		**67,0**	**53,1**		
sísmico	HYB-FIX 8.8	M16 x 195		**35,2**	**27,7**		
	EPO-FIX 8.8	M16 x 195		**47,1**	**37,2**		

PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

instalación	tipo anclaje		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCS240	VIN-FIX 5.8 /8.8	M16 x 160	3	134	134	140	18	200
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	3	164	164	170	18	
	EPO-FIX 8.8	M16 x 195	3	164	164	170	18	
	SKR	16 x 130	3	85	127	150	14	
	AB1	M16 x 145	3	85	97	105	16	

t_{fix} espesor de la placa fijada
h_{nom} profundidad de inserción
h_{ef} profundidad efectiva del anclaje
h_1 profundidad mínima del agujero
d_0 diámetro agujero en hormigón
h_{min} espesor mínimo de hormigón

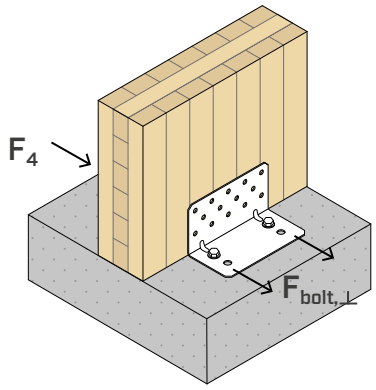
Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562.
Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174.

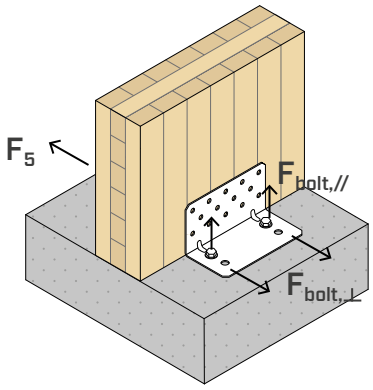
NOTAS

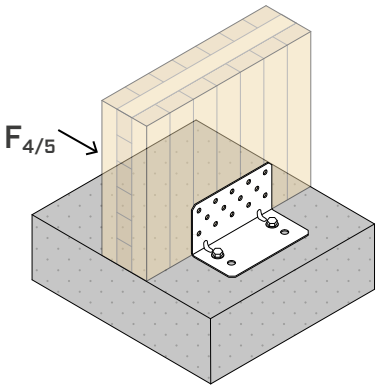
(1) Instalación de los anclajes en los dos agujeros internos (IN).
(2) Instalación de los anclajes en los dos agujeros externos (OUT).

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 241.
Para la comprobación de los anclajes, véase pág. 241.

VALORES ESTÁTICOS | **TCS240** | MADERA-HORMIGÓN | F_4 | F_5 | $F_{4/5}$







	MADERA				ACERO		HORMIGÓN			
	fijaciones agujeros Ø11			$R_{4,k\ timber}$	$R_{4,k\ steel}$		fijaciones agujeros		IN[1]	
F_4	tipo	Ø x L	n_V				Ø	n_H	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
		[mm]	[unid.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	[mm]	[unid.]		
TCS240	HBS PLATE	Ø8 x 80	14	**21,1**	**18,1**	γ_{M0}	M16	2	0,5	-

El grupo de 2 anclajes debe comprobarse para: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4,d}$

	MADERA				ACERO		HORMIGÓN			
	fijaciones agujeros Ø11			$R_{5,k\ timber}$	$R_{5,k\ steel}$		fijaciones agujeros		IN[1]	
F_5	tipo	Ø x L	n_V				Ø	n_H	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
		[mm]	[unid.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	[mm]	[unid.]		
TCS240	HBS PLATE	Ø8 x 80	14	**17,1**	**4,3**	γ_{M0}	M16	2	0,5	0,36

El grupo de 2 anclajes debe comprobarse para: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{5,d}$; $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{5,d}$

	MADERA				ACERO		HORMIGÓN			
$F_{4/5}$	fijaciones agujeros Ø11			$R_{4/5,k\ timber}$	$R_{4/5,k\ steel}$		fijaciones agujeros		IN[1]	
DOS ANGULARES	tipo	Ø x L	n_V				Ø	n_H	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
		[mm]	[unid.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	[mm]	[unid.]		
TCS240	HBS PLATE	Ø8 x 80	14 + 14	**27,4**	**18,8**	γ_{M0}	M16	2 + 2	0,39	0,08

El grupo de 2 anclajes debe comprobarse para: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4/5,d}$; $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{4/5,d}$

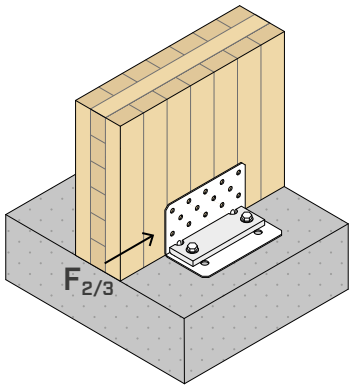
NOTAS

- Los valores de F_4, F_5 y $F_{4/5}$ indicados en la tabla son válidos para excentricidades de cálculo de la solicitación actuante e=0 (elementos de madera bloqueados en rotación).

(1) Instalación de los anclajes en los dos agujeros internos (IN).

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 241.

VALORES ESTÁTICOS | **TCS240+ TCW240** | MADERA-HORMIGÓN | $F_{2/3}$



RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø11			$R_{2/3,k\ timber}$	$K_{2/3,ser}$
	tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	[kN]	[N/mm]
TCS240 + TCW240	HBS PLATE	Ø8 x 80	14	**85,9**	**9000**

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación en hormigón para anclajes instalados en los agujeros internos (IN) con WASHER.

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø17			$R_{2/3,d\ concrete}$		
	tipo	Ø x L [mm]	n_H [unid.]	IN[(1)] [kN]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{z,IN}$ [mm]
no fisurado	VIN-FIX 8.8	M16 x 195	2	**60,9**	**39,5**	**78,5**
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195		**81,4**		
	SKR	16 x 130		**32,7**		
	AB1	M16 x 145		**42,5**		
fisurado	VIN-FIX 5.8/8.8	M16 x 195		**33,6**		
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195		**72,0**		
	AB1	M16 x 145		**30,3**		
sísmico	HYB-FIX 8.8	M16 x 245		**24,7**		
	EPO-FIX 8.8	M16 x 245		**31,2**		

PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

instalación	tipo anclaje		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCS240 + TCW240	VIN-FIX 5.8/8.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	200
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	200
		M16 x 245	15	210	210	215	18	250
	EPO-FIX 8.8	M16 x 245	15	210	210	215	18	250
	SKR	16 x 130	15	85	115	145	14	200
	AB1	M16 x 145	15	85	97	105	16	200

t_{fix} espesor de la placa fijada
h_{nom} profundidad de inserción
h_{ef} profundidad efectiva del anclaje
h_1 profundidad mínima del agujero
d_0 diámetro agujero en hormigón
h_{min} espesor mínimo de hormigón

Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562.
Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174.

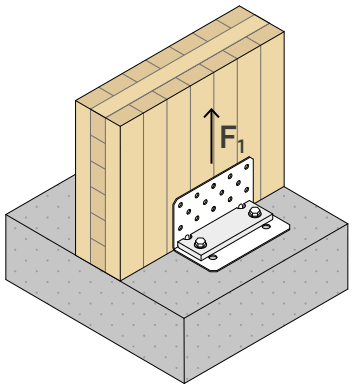
NOTAS

(1) Instalación de los anclajes en los dos agujeros internos (IN).

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 241.

Para la comprobación de los anclajes, véase pág. 241.

VALORES ESTÁTICOS | **TCS240 + TCW240** | MADERA-HORMIGÓN | F_1



RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera		MADERA				ACERO		
		fijaciones agujeros Ø11			$R_{1,k\ timber}$	$R_{1,k\ steel}$		K_{ser}
		tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	[N/mm]
TCS240 + TCW240	full pattern	HBS PLATE	Ø8 x 80	14	-[3]	**75,9**	γ_{M0}	**11500**
	partial pattern[1]	HBS PLATE	Ø8 x 80	9	**33,9**	**75,9**		-

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación en hormigón para anclajes instalados en los agujeros internos (IN) con WASHER.

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø17			$R_{1,d\ concrete}$	
	tipo	Ø x L [mm]	n_H [unid.]	IN[2] [kN]	$k_{t//}$
no fisurado	VIN-FIX 5.8/8.8	M16 x 195	2	**27,4**	**1,08**
	HYB-FIX 5.8/8.8	M16 x 195		**45,7**	
fisurado	VIN-FIX 5.8/8.8	M16 x 195		**15,3**	
	HYB-FIX 5.8/8.8	M16 x 195		**31,2**	
	HYB-FIX 5.8/8.8	M16 x 245		**42,2**	
sísmico	HYB-FIX 8.8	M16 x 245		**14,9**	
		M16 x 330		**21,1**	
	EPO-FIX 8.8	M16 x 245		**19,8**	
		M16 x 330		**28,1**	

PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

instalación	tipo anclaje		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCS240 + TCW240	VIN-FIX 5.8/8.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	200
	HYB-FIX 5.8/8.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	200
		M16 x 245	15	210	210	215	18	250
		M16 x 330	15	295	295	300	18	350
	EPO-FIX 8.8	M16 x 245	15	210	210	215	18	250
		M16 x 330	15	295	295	300	18	350

t_{fix} espesor de la placa fijada
h_{nom} profundidad de inserción
h_{ef} profundidad efectiva del anclaje
h_1 profundidad mínima del agujero
d_0 diámetro agujero en hormigón
h_{min} espesor mínimo de hormigón

Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562..
Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174.

NOTAS

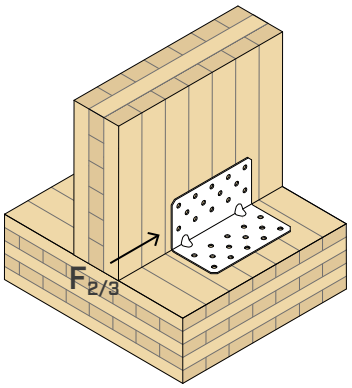
(1) En caso de necesidades de diseño, como solicitaciones F_1 de diferente magnitud, o en presencia de una capa intermedia H_B entre la pared y la superficie de apoyo, es posible aplicar esquemas de fijación parcial con $H_B \leq 32$ mm para panel de CLT.

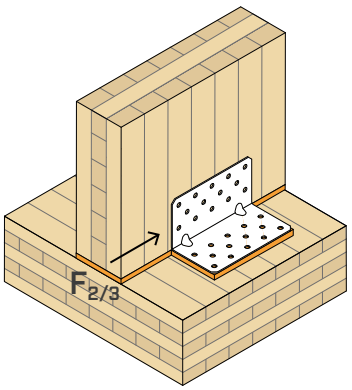
(2) Instalación de los anclajes en los dos agujeros internos (IN).

(3) El modo de rotura experimental es en el lado acero, por lo tanto, no se considera una rotura en el lado madera.

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 241.
Para la comprobación de los anclajes, véase pág. 241.

VALORES ESTÁTICOS | **TTS240** | MADERA- MADERA | $F_{2/3}$

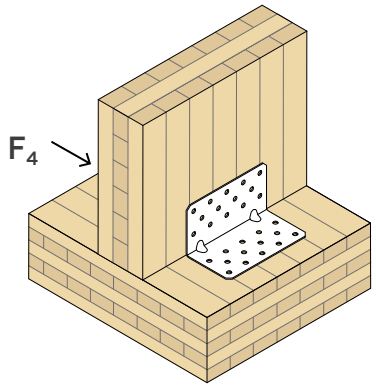


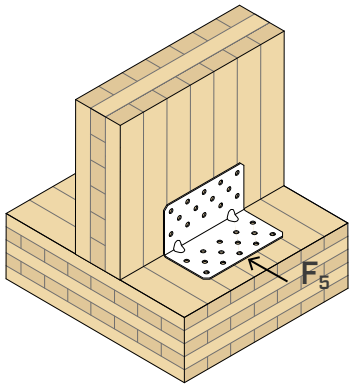


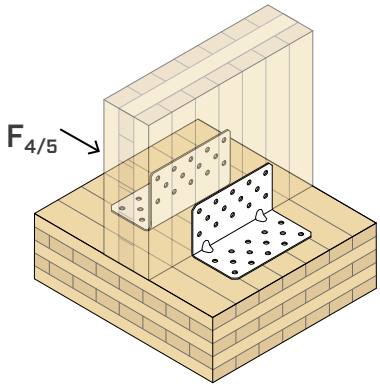
RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø11				perfil	$R_{2/3,k\ timber}$	$K_{2/3,ser}$
	tipo	Ø x L	n_V	n_H	s		
		[mm]	[unid.]	[unid.]	[mm]	[kN]	[N/mm]
TTS240	HBS PLATE	Ø8 x 80	14	14	-	**60,0**	**5600**
TTS240 + XYLOFON	HBS PLATE	Ø8 x 80	14	14	6	**35,7**	**6000**

VALORES ESTÁTICOS | **TTS240** | MADERA- MADERA | F_4 | F_5 | $F_{4/5}$







	MADERA				ACERO	
F_4	fijaciones agujeros Ø11			$R_{4,k\ timber}$	$R_{4,k\ steel}$	
	tipo	Ø x L	n			
		[mm]	[unid.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
TTS240	HBS PLATE	Ø8 x 80	14 + 14	**20,7**	**20,9**	γ_{M0}

	MADERA				ACERO	
F_5	fijaciones agujeros Ø11			$R_{5,k\ timber}$	$R_{5,k\ steel}$	
	tipo	Ø x L	n			
		[mm]	[unid.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
TTS240	HBS PLATE	Ø8 x 80	14 + 14	**16,8**	**4,2**	γ_{M0}

	MADERA				ACERO	
$F_{4/5}$ DOS ANGULARES	fijaciones agujeros Ø11			$R_{4/5,k\ timber}$	$R_{4/5,k\ steel}$	
	tipo	Ø x L	n_V			
		[mm]	[unid.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
TTS240	HBS PLATE	Ø8 x 80	28 + 28	**25,2**	**23,4**	γ_{M0}

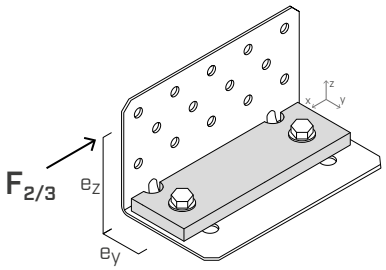
NOTAS

- Los valores de F_4, F_5 y $F_{4/5}$ indicados en la tabla son válidos para excentricidades de cálculo de la solicitación actuante e=0 (elementos de madera bloqueados en rotación).

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 241.

TCW240 | COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA SOLICITACIÓN $F_{2/3}$ CON WASHER

La fijación al hormigón mediante anclajes tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de solicitación de los anclajes, que se pueden determinar mediante los parámetros geométricos indicados en la tabla (e).
Las excentricidades de cálculo e_y y e_z se refieren a la instalación de 2 anclajes internos (IN) con WASHER TCW.

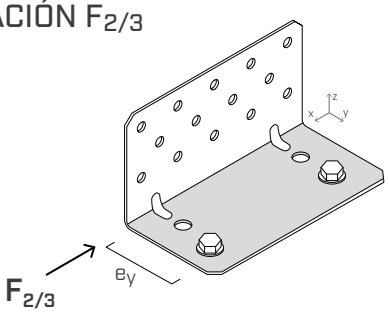


El grupo de anclajes debe comprobarse para:

$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$
$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \cdot e_{y,IN}$
$M_{Sd,y} = F_{2/3,d} \cdot e_{z,IN}$

TCS240 | COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA SOLICITACIÓN $F_{2/3}$

La fijación al hormigón mediante anclajes tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de solicitación de los anclajes, que se pueden determinar mediante los parámetros geométricos indicados en la tabla (e).
Las excentricidades de cálculo e_y varían según el tipo de instalación seleccionado: 2 anclajes internos (IN) o 2 anclajes externos (OUT).

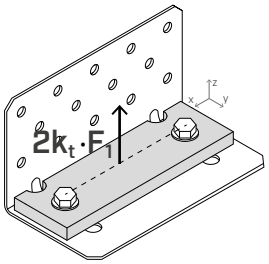


El grupo de anclajes debe comprobarse para:

$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$
$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \cdot e_{y,IN/OUT}$

TCS240 - TCW240 | COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA SOLICITACIÓN F_1 CON WASHER

La fijación al hormigón mediante anclajes tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de solicitación de los anclajes, que se pueden determinar mediante los parámetros geométricos indicados en la tabla (k_t).
En caso de instalación en hormigón con WASHER TCW se deben prever 2 anclajes internos (IN).



El grupo de anclajes debe comprobarse para:

$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \cdot F_{1,d}$

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-11/0496.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = min \begin{cases} \frac{R_{k,\,timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k,\,steel}}{\gamma_{M0}} \\ R_{d,\,concrete} \end{cases}$$

  Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{M0} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte. Se recomienda comprobar la ausencia de roturas frágiles antes de alcanzar la resistencia de la conexión.
- Los elementos estructurales de madera a los que están fijados los dispositivos de conexión deben estar bloqueados en rotación.
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3. Para valores de ρ_k superiores, las resistencias lado madera pueden convertirse mediante el valor k_{dens}:

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,5} \quad for\ 350\ kg/m^3 \le \rho_k \le 420\ kg/m^3$$

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,5} \quad for\ LVL\ with\ \rho_k \le 500\ kg/m^3$$

- En la fase de cálculo se ha considerado una clase de resistencia del hormigón C25/30 con armadura rala, en ausencia de interejes y distancias del borde y espesor mínimo indicado en las tablas con los parámetros de instalación de los anclajes utilizados. Los valores de resistencia son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla; para condiciones de frontera diferentes a las de la tabla (por ejemplo, distancias mínimas desde los bordes o espesor del hormigón diferente), los anclajes lado hormigón pueden comprobarse mediante el software de cálculo MyProject en función de los requisitos de proyecto.
- Proyecto sísmico en categoría de rendimiento C2 sin requisitos de ductilidad en los anclajes (opción a2) y proyecto elástico conforme con EN 1992:2018. Para anclajes químicos sometidos a solicitación de corte, se supone que el espacio anular entre el anclaje y el agujero de la placa está lleno (α_{gap} = 1).
- A continuación, se indican las ETA de producto correspondientes a los anclajes utilizados en el cálculo de la resistencia lado hormigón:
  - anclaje químico VIN-FIX conforme con ETA-20/0363;
  - anclaje químico HYB-FIX conforme con ETA-20/1285;
  - anclaje químico EPO-FIX conforme con ETA-23/0419;
  - anclaje atornillable SKR conforme con ETA-24/0024;
  - anclaje mecánico AB1 conforme con ETA-99/0010 (M16).

UK CONSTRUCTION PRODUCT EVALUATION

- UKTA-0836-22/6373.

TITAN F

ANGULAR PARA FUERZAS DE CORTE

DESIGN REGISTERED

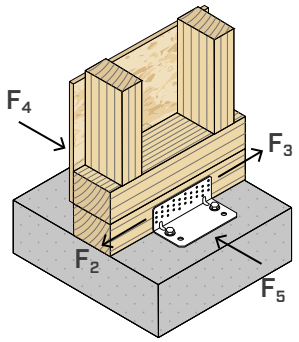
CE ETA-11/0496

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

DX51D Z275 **TITAN F**: acero al carbono DX51D + Z275

SOLICITACIONES



AGUJEROS BAJOS

Ideal para TIMBER FRAME, se ha diseñado para la fijación en vigas desolera o en testeros de estructura de entramado. Valores certificados también con clavado parcial.

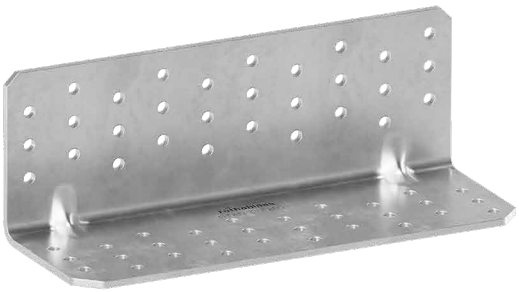
TIMBER FRAME

Gracias a que los agujeros de la brida vertical están más bajos, ofrece óptimos valores de resistencia al corte, también en vigas de solera de altura reducida (38 mm | 2''). $R_{2,k}$ hasta 51,8 kN en hormigón y 55,1 kN en madera.

AGUJEROS PARA HORMIGÓN

Los angulares TITAN se han diseñado para poder fijarse en el hormigón de dos maneras y, así, evitar las barras de refuerzo en el suelo.







CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de corte para paredes de madera. Optimizada para fijar paredes de entramado. Configuraciones madera-madera, madera-hormigón y madera-acero.

Campos de aplicación:

- madera maciza y laminada
- paredes de entramado (timber frame)
- paneles CLT y LVL



MADERA-MADERA

Ideal para realizar uniones de corte entre forjado y pared y entre pared y pared. La alta resistencia al corte permite optimizar el número de fijaciones.

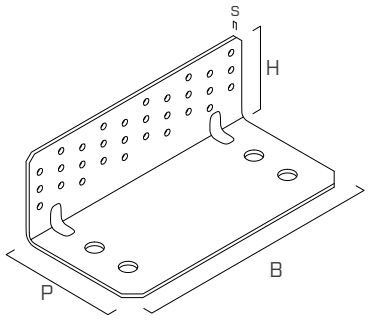
CLAVADOS PARCIALES

Los clavados parciales permiten la colocación incluso en presencia de lecho de mortero. También se puede utilizar en paredes de entramado de espesor reducido (38 mm | 2'').

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

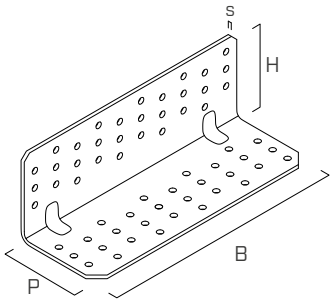
TITAN F - TCF | UNIONES HORMIGÓN-MADERA

CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	agujeros [mm]	n_V Ø5 [unid.]	s [mm]		unid.
TCF200	200	103	71	Ø13	30	3	●	10



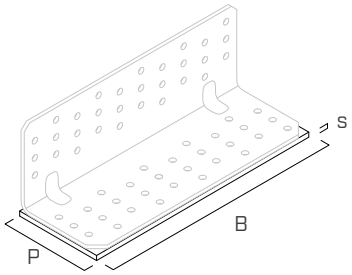
TITAN F - TTF | UNIONES MADERA-MADERA

CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	n_H Ø5 [unid.]	n_V Ø5 [unid.]	s [mm]		unid.
TTF200	200	71	71	30	30	3	●	10



PERFILES ACÚSTICOS | UNIONES MADERA-MADERA

CÓDIGO	tipo	B [mm]	P [mm]	s [mm]		unid.
XYL3570200	XYLOFON PLATE	200	70	6	●	10

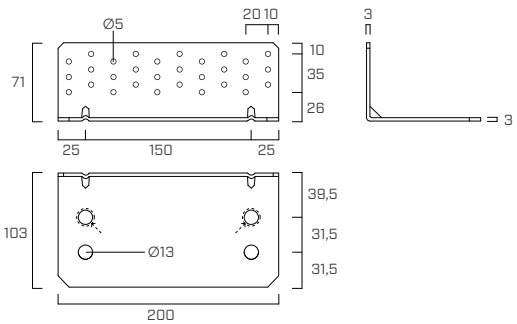


FIJACIONES

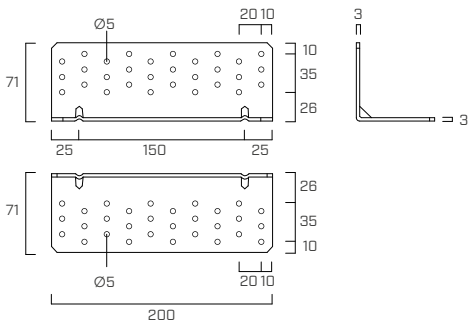
tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571
LBS EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda		5		571
AB1	anclaje expansivo CE1		12		536
SKR	anclaje atornillable		12		528
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M12		545
HYB-FIX	anclaje químico híbrido		M12		552
EPO-FIX	anclaje químico epóxico		M12		557

GEOMETRÍA

TCF200



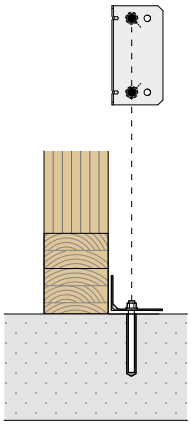
TTF200



INSTALACIÓN EN HORMIGÓN

La fijación del angular **TITAN TCF200** en hormigón debe hacerse con **2 anclajes** según uno de los siguientes métodos de instalación:

instalación ideal



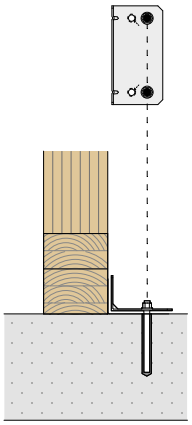
2 anclajes colocados en los AGUJEROS INTERNOS (**IN**)
(imprimidos sobre el producto)

$e = e_{y,IN}$

solicitación reducida en el anclaje
(excentricidades e_y y k_t mínimas)

resistencia de la conexión optimizada

instalación alternativa



2 anclajes colocados en los AGUJEROS EXTERNOS (**OUT**)
(por ejemplo, interacción entre el anclaje y la armadura del soporte de hormigón)

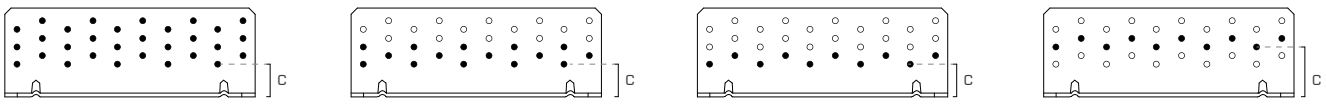
$e = e_{y,OUT}$

solicitación máxima en el anclaje
(excentricidades e_y y k_t máximas)

resistencia de la conexión reducida

ESQUEMAS DE FIJACIÓN

En caso de necesidades de diseño, como solicitaciones $F_{2/3}$ de diferente magnitud, o en presencia de umbral o viga de solera, es posible aplicar esquemas de fijación parcial de madera:



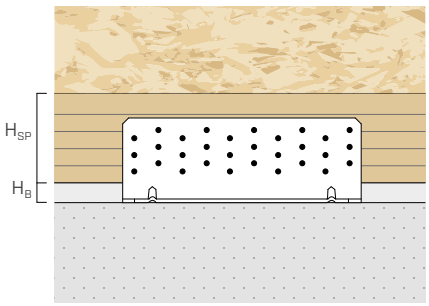
full pattern | **pattern 3** | **pattern 2** | **pattern 1**

configuración	fijación agujeros Ø5			soporte	
	n_V [unid.]	n_H [unid.]	c [mm]		
full pattern	30	30	26	●	●
pattern 3	15	15	26	●	●
pattern 2	10	10	26	●	●
pattern 1	10	10	40	-	●

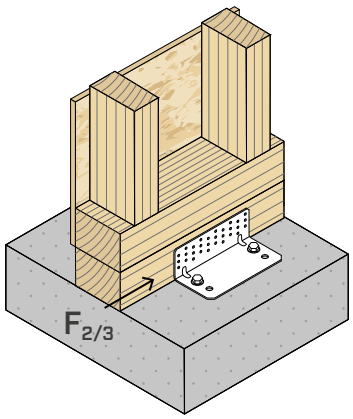
INSTALACIÓN

ALTURA MÁXIMA DE LA CAPA INTERMEDIA H_B

configuración	fijación agujeros Ø5		$H_{B\ max}$ LBA Ø4 - LBS Ø5	$H_{SP\ min}$
	n_V [unid.]	n_H [unid.]	[mm]	[mm]
full pattern	30	30	14	80
pattern 3	15	15	14	60
pattern 2	10	10	14	45
pattern 1	10	10	28	60



VALORES ESTÁTICOS | **TCF200** | MADERA-HORMIGÓN | $F_{2/3}$



RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5			$R_{2/3,k\ timber}$	$K_{2/3,ser}$
	tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	[kN]	[N/mm]
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30	**48,9**	**9000**
	LBS	Ø5 x 70		**51,8**	
pattern 3	LBA	Ø4 x 60	15	**28,7**	-
	LBS	Ø5 x 70		**27,7**	
pattern 2	LBA	Ø4 x 60	10	**20,8**	**4000**
	LBS	Ø5 x 70		**33,4**	
pattern 1	LBA	Ø4 x 60	10	**17,2**	**3000**
	LBS	Ø5 x 70		**27,5**	

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación para anclajes instalados en los agujeros internos (IN) o en los agujeros externos (OUT).

configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø13			$R_{2/3,d\ concrete}$			
	tipo	Ø x L [mm]	n_H [unid.]	IN(1) [kN]	OUT(2) [kN]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{y,OUT}$ [mm]
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	**35,5**	**29,1**	**38,5**	**70**
	VIN-FIX 8.8	M12 x 140		**48,1**	**39,1**		
	SKR	12 x 90		**34,5**	**28,5**		
	AB1	M12 x 100		**35,4**	**28,9**		
fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140		**35,5**	**29,1**		
	VIN-FIX 8.8	M12 x 140		**39,8**	**32,6**		
	SKR	12 x 90		**24,3**	**20,0**		
	AB1	M12 x 100		**35,4**	**28,9**		
sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195		**29,0**	**23,8**		
	SKR	12 x 90		**9,0**	**7,3**		
	AB1	M12 x 100		**10,6**	**8,7**		

instalación	tipo anclaje		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCF200	VIN-FIX 5.8/8.8 HYB-FIX 8.8	M12 x 140	3	121	121	130	14	200
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	3	176	176	185	14	210
	SKR	12 x 90	3	64	87	110	10	200
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	200

t_{fix} espesor de la placa fijada
h_{nom} profundidad de inserción
h_{ef} profundidad efectiva del anclaje
h_1 profundidad mínima del agujero
d_0 diámetro agujero en hormigón
h_{min} espesor mínimo de hormigón

Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562.
Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174.

NOTAS

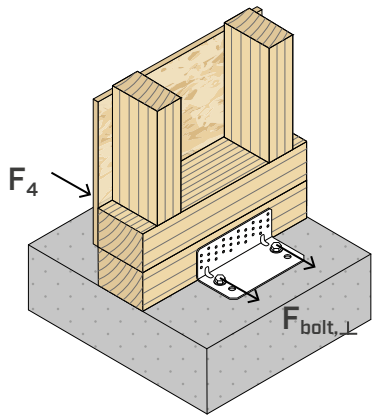
(1) Instalación de los anclajes en los dos agujeros internos (IN).

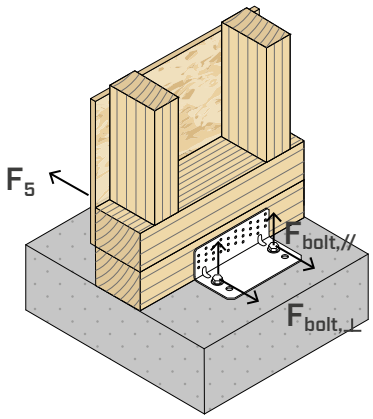
(2) Instalación de los anclajes en los dos agujeros externos (OUT).

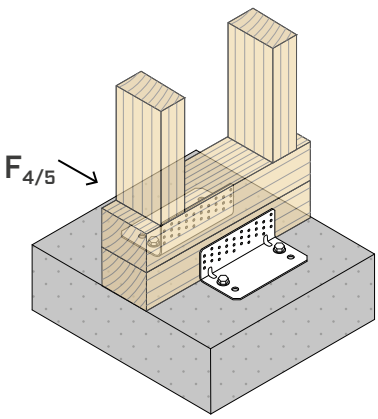
Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 249.

Para la comprobación de los anclajes, véase pág. 248.

VALORES ESTÁTICOS | **TCF200** | MADERA-HORMIGÓN | F_4 | F_5 | $F_{4/5}$







	MADERA				HORMIGÓN			
	fijaciones agujeros Ø5			$R_{4,k\ timber}$	fijaciones agujeros		IN[1]	
F_4	tipo	Ø x L	n_V		Ø	n_H	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
		[mm]	[unid.]	[kN]	[mm]	[unid.]		
full pattern	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	30	**18,6**	M12	2	0,5	-

El grupo de 2 anclajes debe comprobarse para: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4,d}$

	MADERA				ACERO		HORMIGÓN			
	fijaciones agujeros Ø5			$R_{5,k\ timber}$	$R_{5,k\ steel}$		fijaciones agujeros		IN[1]	
F_5	tipo	Ø x L	n_V				Ø	n_H	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
		[mm]	[unid.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	[mm]	[unid.]		
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30	**6,4**	**9,5**	γ_{M0}	M12	2	0,5	0,27
	LBS	Ø5 x 70		**19,3**						

El grupo de 2 anclajes debe comprobarse para: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{5,d}$ $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{5,d}$

	MADERA				HORMIGÓN			
	fijaciones agujeros Ø5			$R_{4/5,k\ timber}$	fijaciones agujeros		IN[1]	
$F_{4/5}$ DOS ANGULARES	tipo	Ø x L	n_V		Ø	n_H	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
		[mm]	[unid.]	[kN]	[mm]	[unid.]		
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30 + 30	**25,0**	M12	2 + 2	0,31	0,10
	LBS	Ø5 x 70		**28,1**				

El grupo de 2 anclajes debe comprobarse para: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4/5,d}$ $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{4/5,d}$

NOTAS

- Los valores de F_4, F_5 y $F_{4/5}$ indicados en la tabla son válidos para excentricidades de cálculo de la solicitación actuante e=0 (elementos de madera bloqueados en rotación).

[1] Instalación de los anclajes en los dos agujeros internos (IN).

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 249.

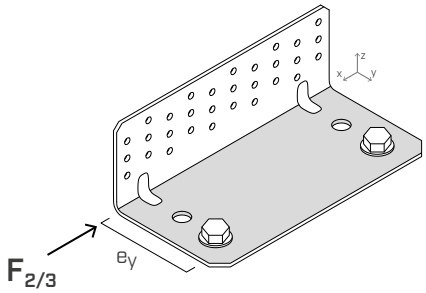
TCF200 | COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA SOLICITACIÓN $F_{2/3}$

La fijación al hormigón mediante anclajes tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de solicitación de los anclajes, que se pueden determinar mediante los parámetros geométricos indicados en la tabla (e).

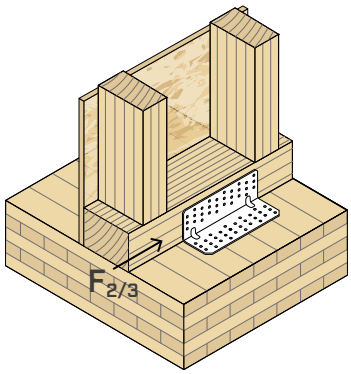
Las excentricidades de cálculo e_y varían según el tipo de instalación seleccionado: 2 anclajes internos (IN) o 2 anclajes externos (OUT).

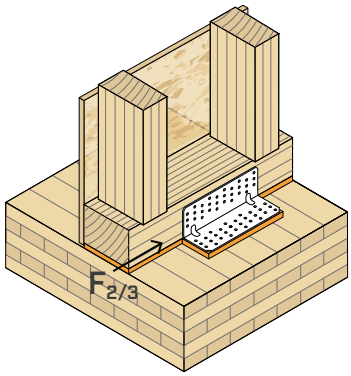
El grupo de anclajes debe comprobarse para:

$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$
$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \cdot e_{y,IN/OUT}$



VALORES ESTÁTICOS | **TTF200** | MADERA- MADERA | $F_{2/3}$





RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5				$R_{2/3,k\ timber}$	$K_{2/3,ser}$
	tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	n_H [unid.]	[kN]	[N/mm]
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30	30	**48,9**	**10000**
	LBS	Ø5 x 70			**55,1**	
pattern 3	LBA	Ø4 x 60	15	15	**28,8**	**7000**
	LBS	Ø5 x 70			**36,3**	
pattern 2	LBA	Ø4 x 60	10	10	**20,8**	-
	LBS	Ø5 x 70			**20,0**	

RESISTENCIA LADO MADERA CON PERFIL ACÚSTICO

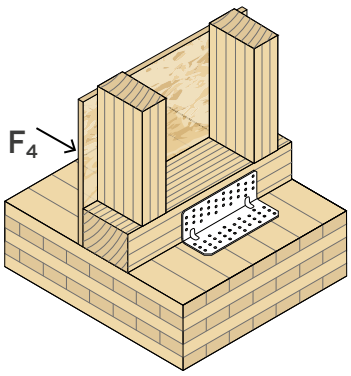
configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5				$R_{2/3,k\ timber}$	$K_{2/3,ser}$
	tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	n_H [unid.]	[kN]	[N/mm]
full pattern + XYLOFON	LBA	Ø4 x 60	30	30	**40,8**	**7000**
	LBS	Ø5 x 70			**45,1**	
pattern 3 + XYLOFON	LBA	Ø4 x 60	15	15	**24,1**	-
	LBS	Ø5 x 70			**28,3**	

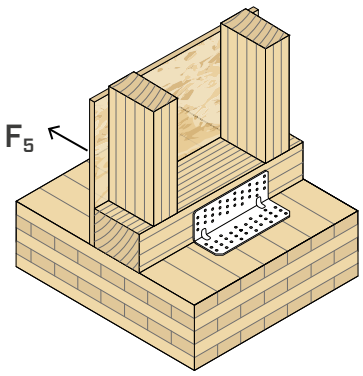
NOTAS

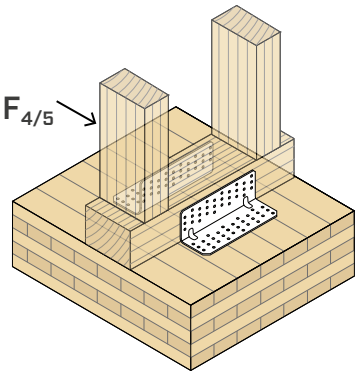
- Los valores de F_4, F_5 y $F_{4/5}$ indicados en la tabla son válidos para excentricidades de cálculo de la solicitación actuante e=0 (elementos de madera bloqueados en rotación).

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 249.

VALORES ESTÁTICOS | **TTF200** | MADERA- MADERA | F_4 | F_5 | $F_{4/5}$







F_4	MADERA			
	fijaciones agujeros Ø5			$R_{4,k\ timber}$
	tipo	Ø x L [mm]	n [unid.]	[kN]
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30+30	**29,7**
	LBS	Ø5 x 70		

F_5	MADERA				ACERO	
	fijaciones agujeros Ø5			$R_{5,k\ timber}$	$R_{5,k\ steel}$	
	tipo	Ø x L [mm]	n [unid.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30+30	**6,4**	**9,5**	γ_{M0}
	LBS	Ø5 x 70		**19,3**		

$F_{4/5}$ DOS ANGULARES	MADERA			
	fijaciones agujeros Ø5			$R_{4/5,k\ timber}$
	tipo	Ø x L [mm]	n [unid.]	[kN]
full pattern	LBA	Ø4 x 60	60+60	**36,2**
	LBS	Ø5 x 70		**39,2**

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-11/0496.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = min \begin{cases} \frac{R_{k,\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{d,\ concrete} \end{cases}$$

  Los coeficientes k_{mod} y γ_M se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte. Se recomienda comprobar la ausencia de roturas frágiles antes de alcanzar la resistencia de la conexión.
- Los elementos estructurales de madera a los que están fijados los dispositivos de conexión deben estar bloqueados en rotación.
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3. Para valores de ρ_k superiores, las resistencias lado madera pueden convertirse mediante el valor k_{dens}:

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,5} \quad for\ 350\ kg/m^3 \le \rho_k \le 420\ kg/m^3$$

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,5} \quad for\ LVL\ with\ \rho_k \le 500\ kg/m^3$$

- En la fase de cálculo se ha considerado una clase de resistencia del hormigón C25/30 con armadura rala, en ausencia de interejes y distancias del borde y espesor mínimo indicado en las tablas con los parámetros de instalación de los anclajes utilizados. Los valores de resistencia son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla; para condiciones de frontera diferentes a las de la tabla (por ejemplo, distancias mínimas desde los bordes o espesor del hormigón diferente), los anclajes lado hormigón pueden comprobarse mediante el software de cálculo MyProject en función de los requisitos de proyecto.
- Proyecto sísmico en categoría de rendimiento C2 sin requisitos de ductilidad en los anclajes (opción a2) y proyecto elástico conforme con EN 1992:2018. Para anclajes químicos sometidos a solicitación de corte, se supone que el espacio anular entre el anclaje y el agujero de la placa está lleno (α_{gap} = 1).
- A continuación, se indican las ETA de producto correspondientes a los anclajes utilizados en el cálculo de la resistencia lado hormigón:
  - anclaje químico VIN-FIX conforme con ETA-20/0363;
  - anclaje químico HYB-FIX conforme con ETA-20/1285;
  - anclaje atornillable SKR conforme con ETA-24/0024;
  - anclaje mecánico AB1 conforme con ETA-17/0481 (M12).

PROPIEDAD INTELECTUAL

- Los angulares TITAN F están protegidos por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados:
  - RCD 002383265-0002;
  - RCD 002383265-0004.

UK CONSTRUCTION PRODUCT EVALUATION

- UKTA-0836-22/6373.

TITAN V

ANGULAR PARA FUERZAS DE CORTE Y DE TRACCIÓN

AGUJEROS PARA VGS
Ideal para CLT. Los tornillos inclinados todo rosca VGS Ø11 ofrecen resistencias excepcionales y permiten fijar las paredes entre plantas, incluso de espesor diferente.

OCULTO
La altura reducida de la ala vertical permite integrar y ocultar el angular en el interior del bloque del forjado. Espesor del acero: 4 mm.

100 kN A TRACCIÓN
En la madera, el angular TTV garantiza resistencias excepcionales tanto a la tracción ($R_{1,k}$ hasta 101,0 kN) como al corte ($R_{2/3,k}$ hasta 73,1 kN). Posibilidad de fijación parcial.

VIDEO

PATENTED

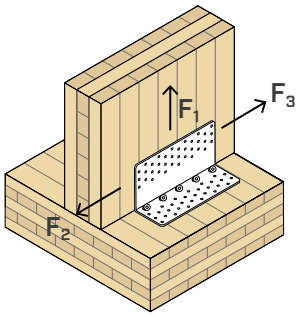
ETA-11/0496

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

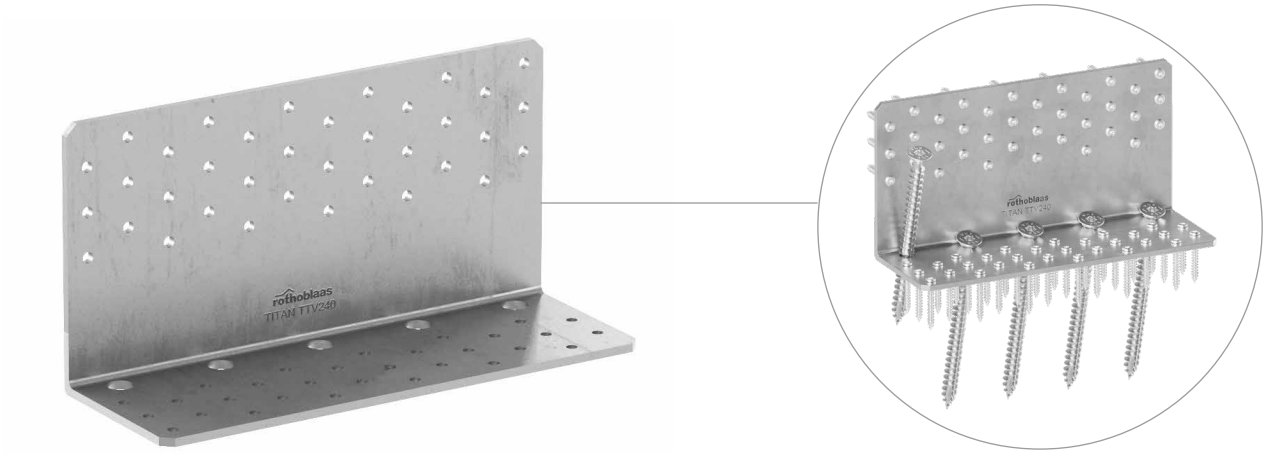
MATERIAL

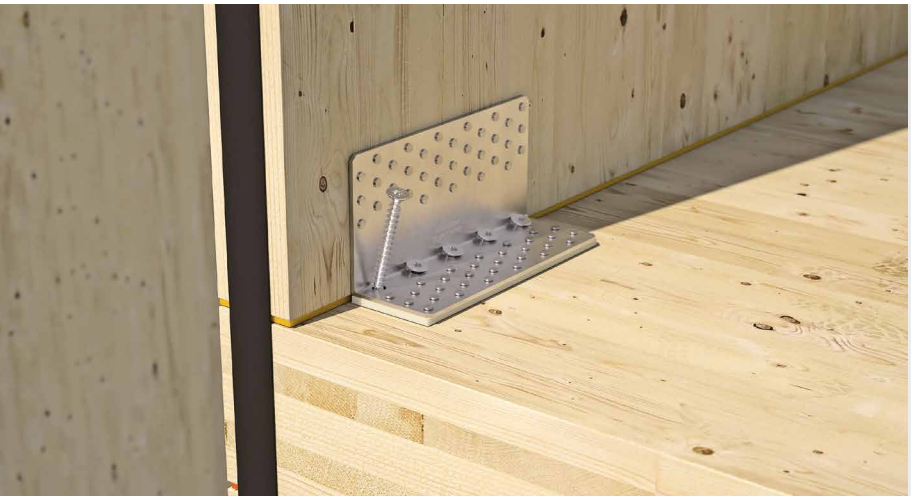
S275 Fe/Zn12c acero al carbono S275 + Fe/Zn12c

SOLICITACIONES



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

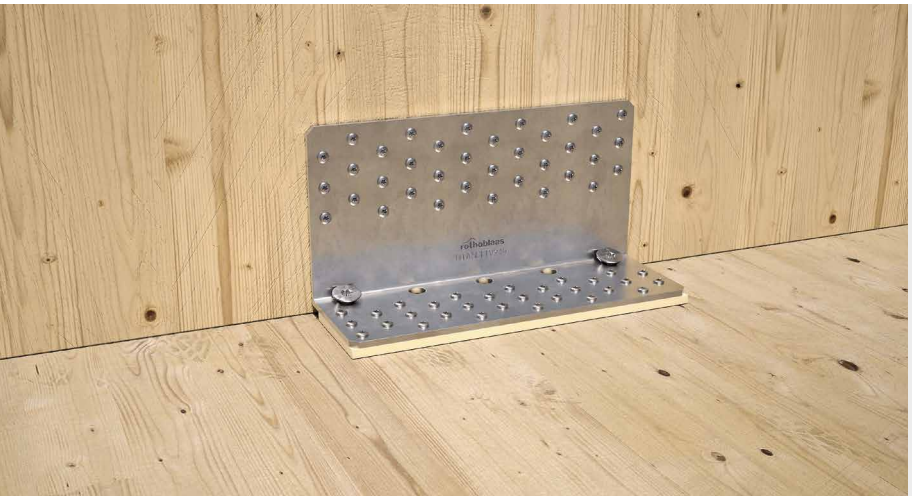




CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de corte y tracción para paredes de madera.
Adecuadas para paredes sujetas a solicitaciones muy elevadas.
Configuración madera-madera.

Campos de aplicación:
- madera maciza y laminada
- paneles CLT y LVL



HOLD DOWN OCULTO

Ideal en madera-madera como hold down en los extremos de las paredes o como angular a corte a lo largo de las paredes. Se puede integrar en el interior del bloque del forjado.

UN ANGULAR ÚNICO

Uso de un único tipo de angular para la fijación de las paredes tanto de corte como de tracción. Optimización y homogeneidad de las fijaciones. Posibilidad de fijación parcial y con perfiles acústicos interpuestos.

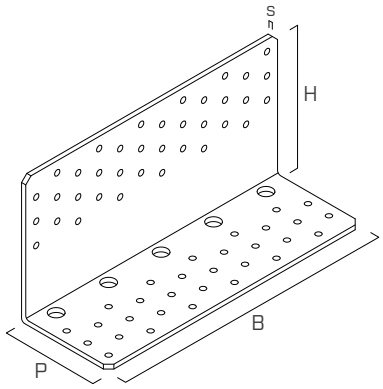
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

TITAN V - TTV | UNIONES MADERA-MADERA

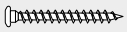
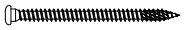
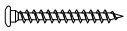
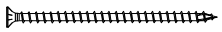
CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	n_V Ø5 [unid.]	n_H Ø5 [unid.]	n_H Ø12 [unid.]	s [mm]	unid.
TTV240	240	83	120	36	30	5	4	10

PERFILES ACÚSTICOS | UNIONES MADERA-MADERA

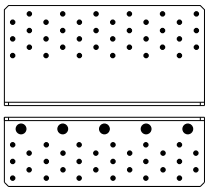
CÓDIGO	tipo	B [mm]	P [mm]	s [mm]	unid.
XYL3590240	XYLOFON PLATE	240	90	6	10



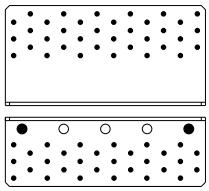
FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571
LBS HARDWOOD	tornillo de cabeza redonda en maderas duras		5		572
LBS HARDWOOD EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda en maderas duras		5		572
LBS EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda		5		571
VGS	conector rosca total de cabeza avellanada		11		575
VGS EVO	conector C4 EVO rosca total de cabeza avellanada		11		576

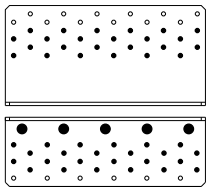
ESQUEMAS DE FIJACIÓN



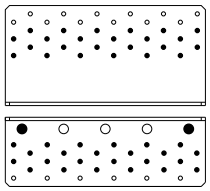
pattern 1



pattern 2

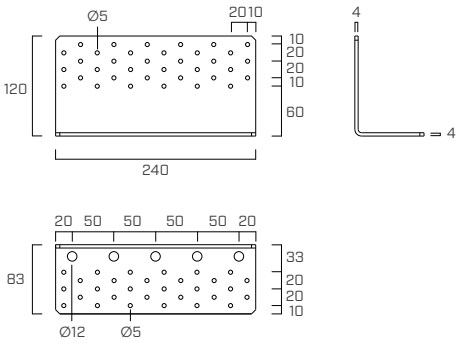


pattern 3

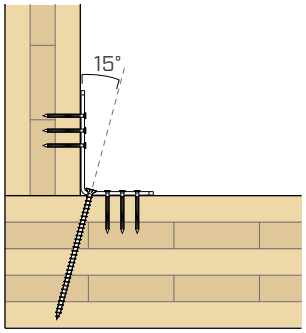


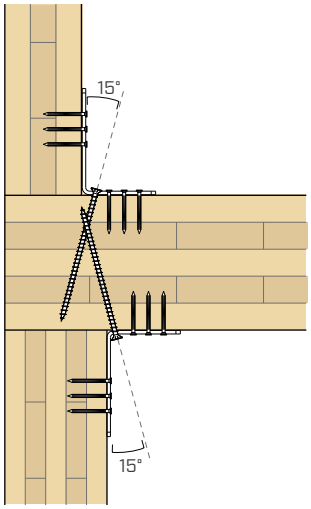
pattern 4

GEOMETRÍA

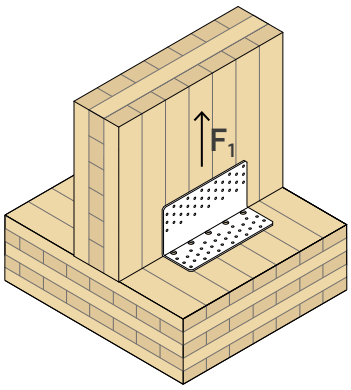


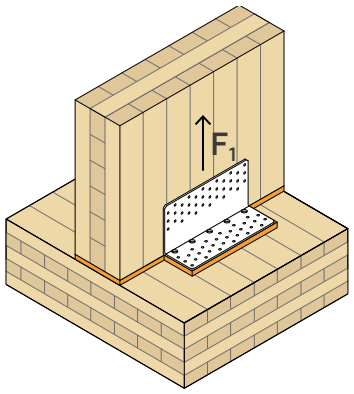
INSTALACIÓN





VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_1





RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5 tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	n_H [unid.]	fijaciones agujeros Ø12 tipo	$R_{1,k\ timber}$ [kN]	$K_{1,ser}$ [N/mm]
pattern 1	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	36	30	5 - VGS Ø11x200	**101,0**	**12500** **-**
pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	36	30	2 - VGS Ø11x200	**51,8**	**-** **17000**
pattern 3	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	24	24	5 - VGS Ø11x150	**64,5**	**10500** **-**
pattern 4	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	24	24	2- VGS Ø11x150	**51,3**	**-** **17000**

RESISTENCIA LADO MADERA CON PERFIL ACÚSTICO

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5 tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	n_H [unid.]	fijaciones agujeros Ø12 tipo	$R_{1,k\ timber}$ [kN]	$K_{1,ser}$ [N/mm]
pattern 1 + XYLOFON	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	36	30	5 - VGS Ø11x200	**99,0**	**-**
pattern 2 + XYLOFON	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	36	30	2 - VGS Ø11x200	**50,8**	**-** **17000**

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-11/0496.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{i,d} = R_{i,k\ timber} \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_M}$$

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

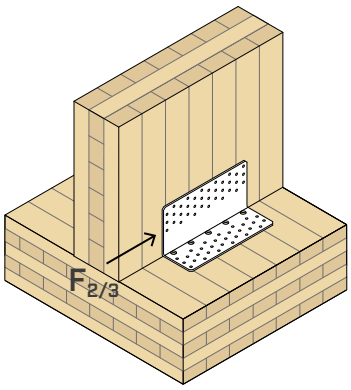
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3. Para valores de ρ_k superiores, las resistencias lado madera pueden convertirse mediante el valor k_{dens}:

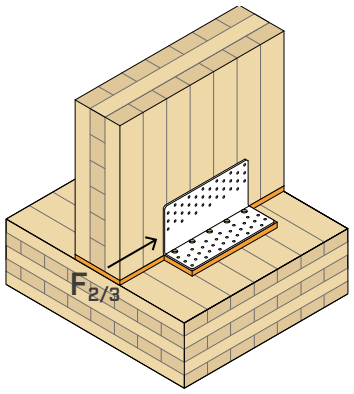
$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,5} \quad for\ 350\ kg/m^3 \le \rho_k \le 420\ kg/m^3$$

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,5} \quad for\ LVL\ with\ \rho_k \le 500\ kg/m^3$$

- El dimensionamiento y el calculo de los elementos de madera deben efectuarse por separado. Se recomienda comprobar la ausencia de roturas frágiles antes de alcanzar la resistencia de la conexión.
- Los elementos estructurales de madera a los que están fijados los dispositivos de conexión deben estar bloqueados en rotación.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | $F_{2/3}$





RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5 tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	n_H [unid.]	fijaciones agujeros Ø12 tipo	$R_{2/3,k\ timber}$ [kN]	$K_{2/3,ser}$ [N/mm]
pattern 1	LBA	Ø4 x 60	36	30	5 - VGS Ø11x200	**68,8**	-
	LBS	Ø5 x 70				**73,1**	**16000**
pattern 2	LBA	Ø4 x 60	36	30	2 - VGS Ø11x200	**59,7**	**6600**
	LBS	Ø5 x 70					-
pattern 3	LBA	Ø4 x 60	24	24	5 - VGS Ø11x150	**61,8**	-
	LBS	Ø5 x 70				**65,8**	**13000**
pattern 4	LBA	Ø4 x 60	24	24	2- VGS Ø11x150	**51,5**	**4800**
	LBS	Ø5 x 70					-

RESISTENCIA LADO MADERA CON PERFIL ACÚSTICO

configuración sobre madera	fijaciones agujeros Ø5 tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	n_H [unid.]	fijaciones agujeros Ø12 tipo	$R_{2/3,k\ timber}$ [kN]	$K_{2/3,ser}$ [N/mm]
pattern 1 + XYLOFON	LBA	Ø4 x 60	36	30	5 - VGS Ø11x200	**61,0**	-
	LBS	Ø5 x 70					**10000**
pattern 2 + XYLOFON	LBA	Ø4 x 60	36	30	2 - VGS Ø11x200	**49,4**	**6200**
	LBS	Ø5 x 70					-

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-11/0496.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{i,d} = R_{i,k\ timber} \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_M}$$

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

- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3. Para valores de ρ_k superiores, las resistencias lado madera pueden convertirse mediante el valor k_{dens}:

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,5} \quad for\ 350\ kg/m^3 \le \rho_k \le 420\ kg/m^3$$

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,5} \quad for\ LVL\ with\ \rho_k \le 500\ kg/m^3$$

- El dimensionamiento y el calculo de los elementos de madera deben efectuarse por separado. Se recomienda comprobar la ausencia de roturas frágiles antes de alcanzar la resistencia de la conexión.
- Los elementos estructurales de madera a los que están fijados los dispositivos de conexión deben estar bloqueados en rotación.

PROPIEDAD INTELECTUAL

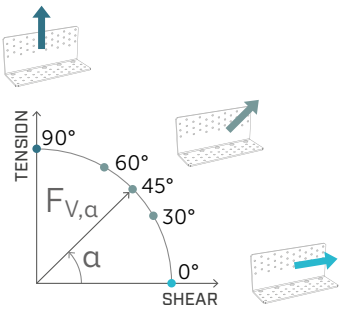
- Los angulares TITAN V están protegidos por las siguientes patentes:
  - EP3.568.535;
  - US10.655.320;
  - CA3.049.483.

UK CONSTRUCTION PRODUCT EVALUATION

- UKTA-0836-22/6373.

INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES | TTV240

El angular TTV240 es un innovador sistema de conexión capaz de resistir con elevados rendimientos tanto cargas de tracción como de corte.
Gracias al espesor aumentado y al uso de tornillos todo rosca para fijar el panel del forjado, tiene un óptimo comportamiento en caso de **solicitaciones biaxiales** con diferentes direcciones.



Las campañas experimentales se han realizado en el ámbito de una colaboración internacional con la Universidad de Kassel (Alemania), la Universidad "Kore" de Enna (Italia) y el Instituto de Bioeconomía CNR-IBE (Italia).

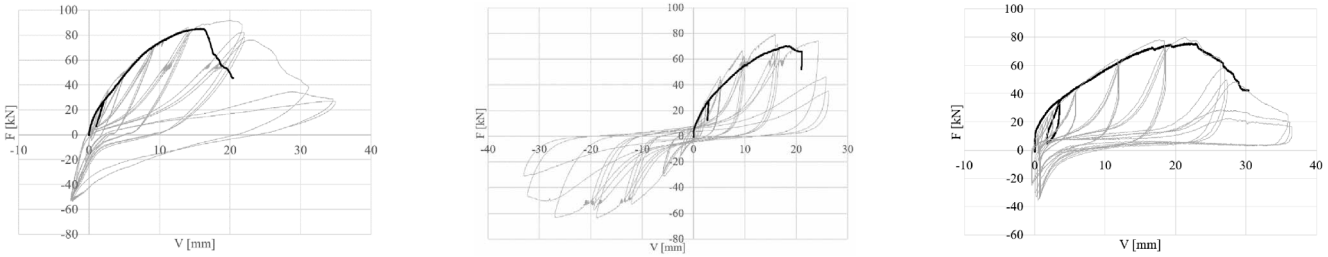
DOMINIO DE RESISTENCIA EXPERIMENTAL

En todas las pruebas de corte (α=0°), tracción (α=90°) y con inclinación de la carga (30° ≤ α ≤ 60°) se han alcanzado modos de colapso similares, que, gracias a la reserva de resistencia de la ala inferior, se pueden atribuir a la rotura de los clavos en la brida vertical. También los parámetros mecánicos relacionados con el comportamiento con cargas cíclicas han mostrado una buena correspondencia, asegurando roturas dúctiles en los clavos superiores.

Usando dispositivos de fijación de diámetro pequeño, ha sido posible alcanzar resistencias comparables, con independencia de la dirección de la carga actuante. La comparación de los resultados experimentales ha confirmado las consideraciones analíticas según las cuales se puede prever un **dominio de resistencia circular**.



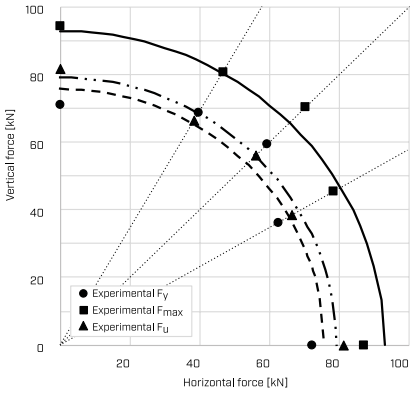
Muestras para las pruebas cíclicas: tracción (a), corte (b) y 45° (c) (fijación parcial).



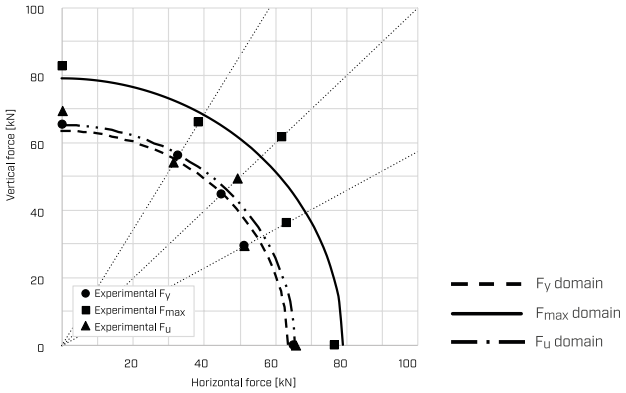
Curvas fuerza-desplazamiento monótonas y cíclicas para tracción (a), corte (b) y 45° (c) (fijación parcial).

DOMINIO DE RESISTENCIA EXPERIMENTAL

FIJACIÓN TOTAL



FIJACIÓN PARCIAL



NOTAS

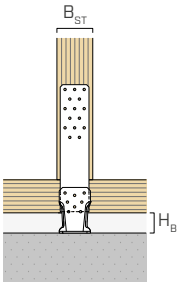
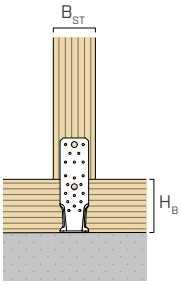
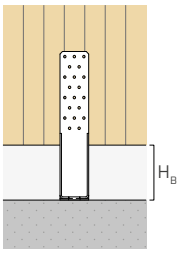
(1) Fijación total - Full nailing:
- 5 VGS Ø11x150 mm y 36+30 LBA Ø4x60 mm para 90°/60°/45°/30°
- 2 VGS y 36+30 LBA Ø4x60 mm para 0°

Fijación parcial - Partial nailing:
- 5 VGS Ø11x150 mm y 24+24 LBA Ø4x60 mm para 90°/60°/45°/30°
- 2 VGS y 24+24 LBA Ø4x60 mm para 0°

GAMA DE HOLD-DOWN

TODAS LAS SOLUCIONES EN UNA ÚNICA GAMA

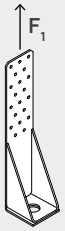
Tablas de predimensionamiento para elegir el angular más adecuado en función del sistema de construcción, la configuración y las solicitaciones que actúan.

PRODUCTO		CÓDIGO	pattern	CLT	TIMBER FRAME $B_{ST\ min}$ [mm]				$H_{B\ max}$	$R_{1,k\ max}$
					38	45	60	80	[mm]	[kN]
WKR DOUBLE		**WKRD40**	full pattern	●	-	●	●	●	210	20,0
		WKRD60	full pattern	●	-	-	-	●	230	40,0
		WKRD60L	full pattern	-	●	●	●	●	210	26,0
		WKRD60R	full pattern	-	●	●	●	●	210	26,0
WKR		**WKR09530**	pattern 1	●	-	-	-	●	30	15,0
		WKR13535	pattern 1	●	-	-	-	●	30	26,0
		WKR21535	pattern 1	●	-	-	-	●	30	26,0
			pattern 3	●	-	-	-	●	130	18,7
			pattern 4	●	-	-	●	●	130	8,0
		WKR28535	pattern 1	●	-	-	-	●	130	26,0
			pattern 2	●	-	-	-	●	30	26,0
			pattern 4	●	-	-	●	●	130	21,3
		WKR53035	pattern 1	●	-	-	-	●	370	26,0
			pattern 4	●	-	-	●	●	280	26,0
WHT (ETA-23/0813)		**WHT15**	narrow - no washer	●	-	-	●	●	110	22,6
			wide - no washer	●	-	-	-	●	110	35,5 [(1)]
			wide	●	-	-	-	●	110	36,8
		WHT20	narrow - no washer	●	-	-	●	●	110	28,3
			wide - no washer	●	-	-	-	●	110	47,3 [(1)]
			wide	●	-	-	-	●	110	48,3
		WHT30	narrow	●	-	-	●	●	140	45,3
			wide	●	-	-	-	●	140	82,7 [(1)]
		WHT40	narrow	●	-	-	●	●	140	59,4
			wide	●	-	-	-	●	140	106,4 [(1)]
		WHT55	narrow	●	-	-	●	●	140	84,9
			wide	●	-	-	-	●	140	141,8 [(1)]

[(1)] Como ejemplo, se indican los valores de resistencia característica ($R_{1,k\ max}$) solo para el lado madera, calculados de acuerdo con EN 1995:2014. En función de la configuración de instalación y del producto, los valores pueden estar limitados por la resistencia lado acero y lado hormigón.

SOLICITACIONES

Resistencias certificadas a la tracción (R_1) con la posibilidad de instalar el angular realzado con respecto a la superficie de apoyo (instalación con intersticio). Es posible calcular diferentes configuraciones de fijación total (full pattern) y parcial (partial pattern) con varios conectores.



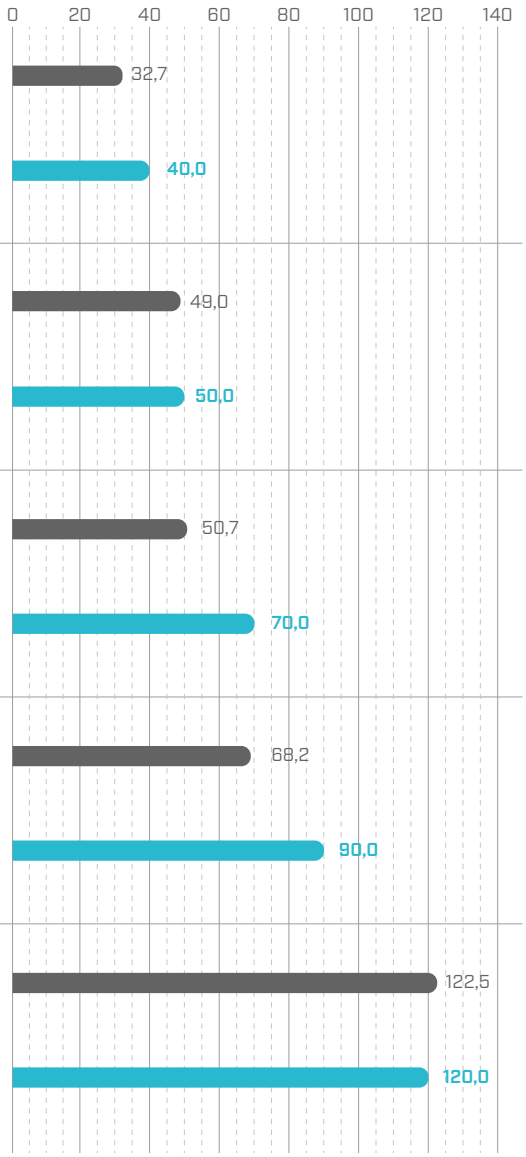
NUEVO WHT Y NUEVAS PRESTACIONES

COMPARACIÓN ENTRE MODELOS: NUEVO WHT SEGÚN ETA-23/0813 Y WHT SEGÚN ETA-11/0086

Los hold-down WHT según ETA-11/0086 se han rediseñado completamente para poder aprovechar al máximo las resistencias de los nuevos clavos LBA (ETA-22/0002) y tornillos LBSH (ETA-11/0030).
Los nuevos modelos son más versátiles en cuanto a posibilidades de fijación y configuraciones de instalación y permiten obtener resistencias mayores.
A continuación, se comparan los modelos teniendo en cuenta el número de agujeros (n_v), el espesor de la brida vertical (s) y la resistencia máxima a la tracción de proyecto ($R_{1,d\ max}$).

Para evaluaciones más específicas, véase la ficha técnica en la página 278.

OLD ETA-11/0086	NEW ETA-23/0813	n_v [pz.]	s [mm]	$R_{1,d\ max}$ [kN]
WHT340	WHT15	20 → **15**	3 mm → **2,5 mm**	32,7 / **40,0**
WHT440	WHT20	30 → **20**	3 mm → **3 mm**	49,0 / **50,0**
WHT540	WHT30	45 → **30**	3 mm → **3 mm**	50,7 / **70,0**
WHT620	WHT40	55 → **40**	3 mm → **4 mm**	68,2 / **90,0**
WHT740	WHT55	75 → **55**	3 mm → **5 mm**	122,5 / **120,0**



Los valores de resistencia indicados en la tabla se deben considerar valores indicativos, proporcionados para orientar al proyectista a la hora de elegir el angular. La comprobación final deberá llevarse a cabo de acuerdo con las especificaciones técnicas que se muestran en cada página de producto, teniendo en cuenta las necesidades de diseño y las condiciones de borde reales.

NOTAS

Para permitir la comparación, en la tabla se proporcionan los valores de resistencia de proyecto.Estos se han calculado considerando los siguientes coeficientes parciales según EN 1995:2014 y EN 1993:2014:

- el coeficiente de corrección k_{mod} se supone igual a 1,1;
- el coeficiente γ_M es el coeficiente de seguridad lado uniones de madera y se supone igual a 1,3;
- γ_{M0} y γ_{M2} son los coeficientes parciales de seguridad del material acero y se suponen, respectivamente, igual a 1,00 y 1,25.

WKR

ANGULAR DE TRACCIÓN PARA CASAS

DESIGN REGISTERED

CE ETA-22/0089

TIMBER FRAME Y CLT
Ideal para timber frame y CLT gracias a los esquemas de clavado optimizados. Configuraciones certificadas con la presencia de lecho de mortero, viga de base o cadena o dala de hormigón.

CONFIGURACIÓN MADERA-MADERA
Excepcionales valores de resistencia también en la configuración madera-madera. Posibilidad de instalación con barra cruzada o con tornillos VGS o HBS PLATE.

CERTIFICACIÓN CON GAP
La certificación con colocación sobreelevada ofrece numerosas posibilidades de aplicación para resolver conexiones no estándares o para gestionar las tolerancias de manera innovadora.

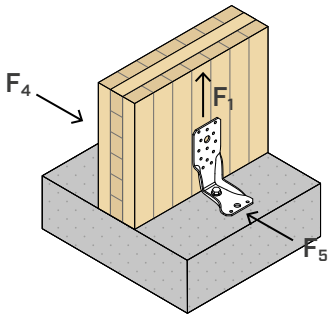
CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

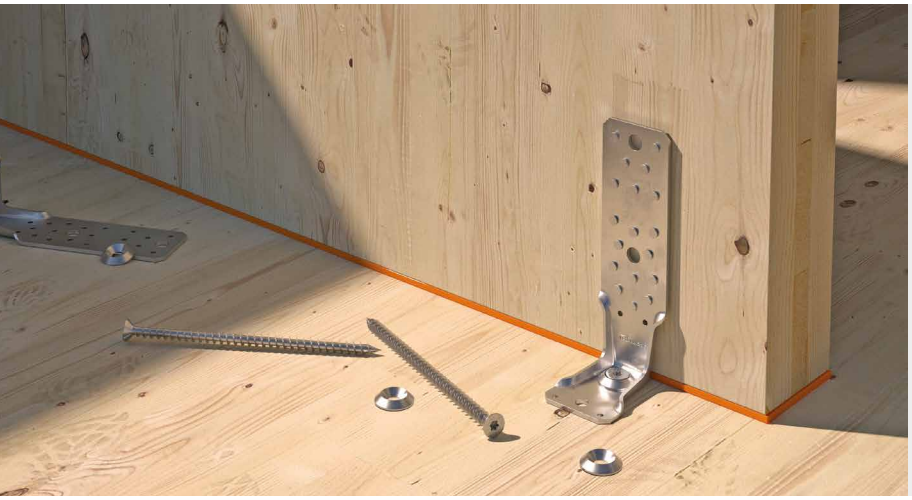
S250 Z275 **WKR9530**: acero al carbono S250GD+Z275

S235 Fe/Zn12c **WKR13535** | **WKR21535** | **WKR28535** | **WKR53035**: acero al carbono S235 + Fe/Zn12c

SOLICITACIONES







CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de tracción con solicitaciones medio-bajas.
Optimizada también para fijar paredes de entramado.
Configuraciones madera-madera, madera-hormigón y madera-acero.

Campos de aplicación:
- madera maciza y laminada
- paredes de entramado (timber frame)
- paneles CLT y LVL



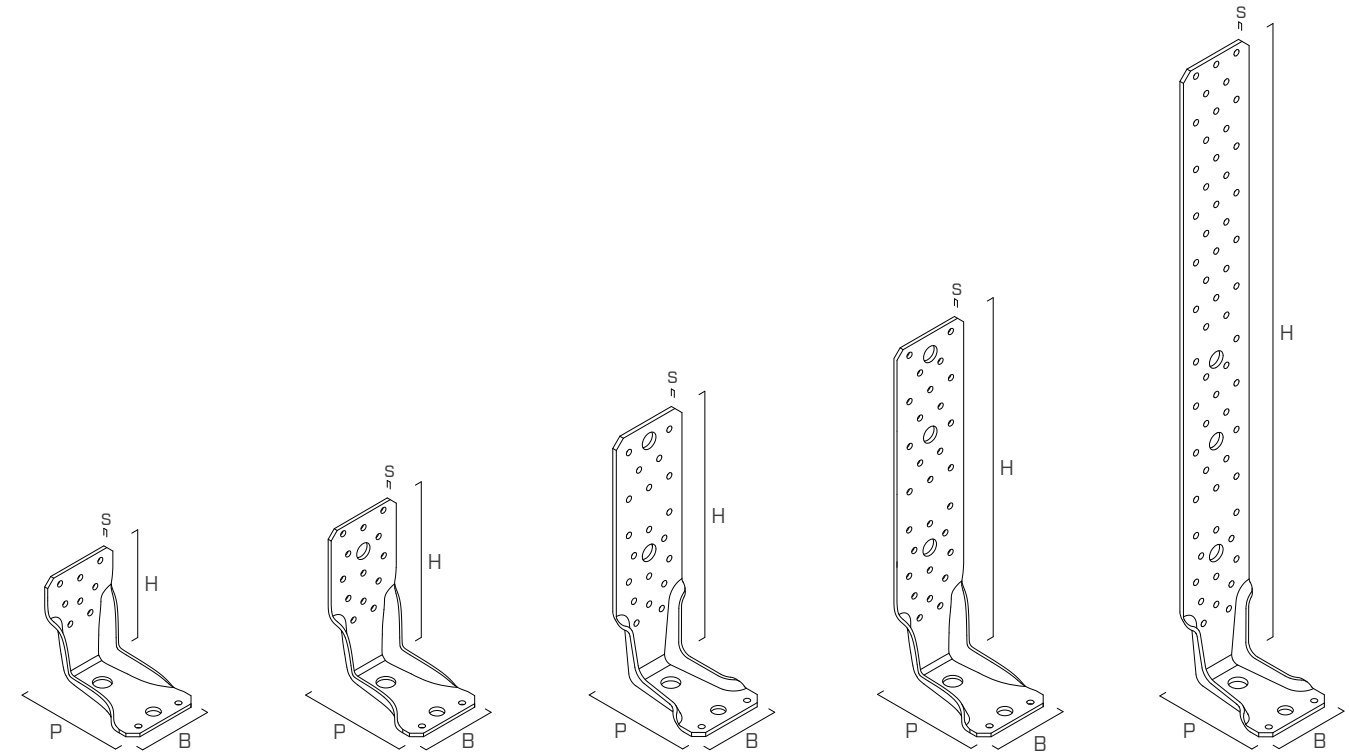
PARED REALZADA

Los esquemas de clavado parcial permiten la colocación en paredes timber frame o CLT con presencia de durmiente o dala de hormigón de hasta 370 mm.

PREFABRICACIÓN

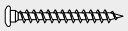
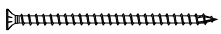
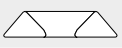
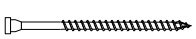
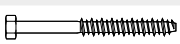
En paredes de timber frame prefabricadas es posible preinstalar el anclaje en el hormigón y el angular en la pared. Con una tuerca de unión MUT 6334 y una barra roscada se puede completar la conexión en las obras y gestionar eficazmente todas las tolerancias de colocación.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES



	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n_V Ø5 [unid.]	n_H Ø14 [unid.]	n_H Ø11 [unid.]	n_V Ø13,5 [unid.]			unid.
1	**WKR9530**	65	85	95	3	8	1	1	-	●	●	25
2	**WKR13535**	65	85	135	3,5	13	1	1	1	●	●	25
3	**WKR21535**	65	85	215	3,5	20	1	1	2	●	●	25
4	**WKR28535**	65	85	287	3,5	29	1	1	3	●	●	25
5	**WKR53035**	65	85	530	3,5	59	1	1	3	●	●	10

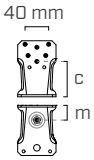
FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571
VGS	tornillo todo rosca de cabeza avellanada		11-13		575
HUS	arandela torneada		11-13		569
HBS PLATE	tornillo de cabeza troncocónica		10-12		573
AB1	anclaje expansivo CE1		12		536
SKR	anclaje atornillable		M12		528
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M12		545
HYB-FIX	anclaje químico híbrido		M12		552
EPO-FIX	anclaje químico epóxico		M12		557

ESQUEMAS DE FIJACIÓN

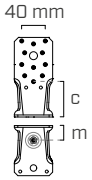
MADERA-MADERA

WKR9530



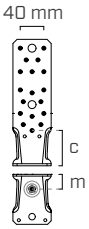
pattern 2

WKR13535



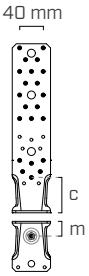
pattern 2

WKR21535



pattern 2

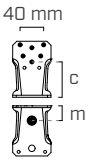
WKR28535



pattern 3

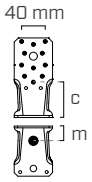
MADERA-HORMIGÓN

WKR9530



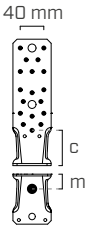
pattern 1

WKR13535

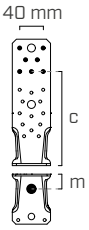


pattern 1

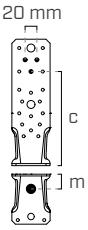
WKR21535



pattern 1

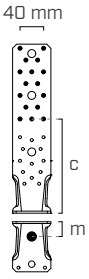


pattern 3

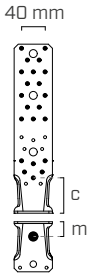


pattern 4

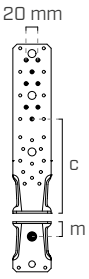
WKR28535



pattern 1

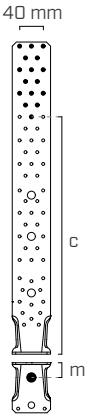


pattern 2

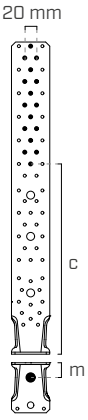


pattern 3

WKR53035



pattern 4

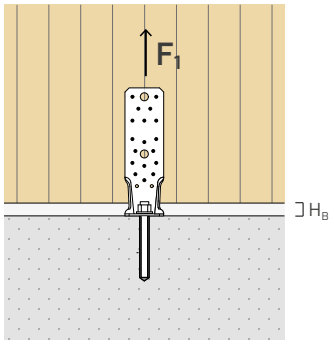


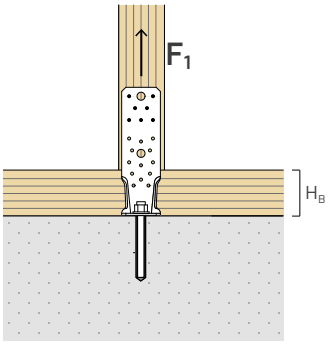
pattern 5

CÓDIGO	configuración	fijación agujeros Ø5 n_V [unid.]	c [mm]	m [mm]	soporte	
WKR9530	pattern 1	6	60	25	-	●
	pattern 2	6	60		●	-
WKR13535	pattern 1	11	60		-	●
	pattern 2	11	60		●	-
WKR21535	pattern 1	18	60		-	●
	pattern 2	18	60		●	-
	pattern 3	7	160		-	●
	pattern 4	3	160		-	●
WKR28535	pattern 1	16	160		-	●
	pattern 2	22	60		-	●
	pattern 3	22	60		●	-
	pattern 4	8	160		-	●
WKR53035	pattern 1	16	400		-	●
	pattern 2	16	320		-	●

INSTALACIÓN

ALTURA MÁXIMA DE LA CAPA INTERMEDIA H_B





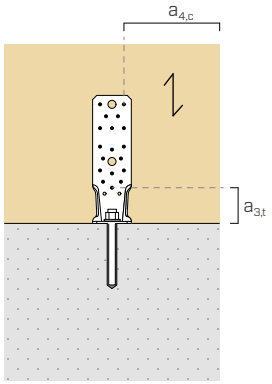
CÓDIGO	configuración	$H_{B\,max}$ [mm]			
		CLT		C/GL	
		clavos LBA Ø4	tornillos LBS Ø5	clavos LBA Ø4	tornillos LBS Ø5
WKR9530	**pattern 1 pattern 2**	20	30	-	-
WKR13535	**pattern 1 pattern 2**	20	30	-	-
WKR21535	**pattern 1 pattern 2**	20	30	-	-
	pattern 3 pattern 4	120	130	100	85
WKR28535	**pattern 1 pattern 4**	120	130	100	85
	pattern 2 pattern 3	20	30	-	-
WKR53035	**pattern 1**	360	370	340	325
	pattern 2	280	270	260	245

La altura de la capa intermedia H_B (mortero de nivelación, umbral o viga de solera de madera) se determina teniendo en cuenta lo prescrito por las normas para las fijaciones en madera, indicado en la tabla correspondiente a las distancias mínimas.

DISTANCIAS MÍNIMAS

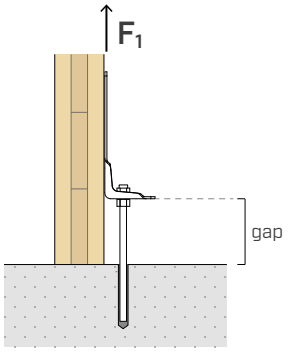
MADERA			clavos LBA Ø4	tornillos LBS Ø5
C/GL	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 20	≥ 25
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 60	≥ 75
CLT	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 12	≥ 12,5
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 40	≥ 30

- C/GL: distancias mínimas para madera maciza o laminada según la norma EN 1995:2014 conforme con ETA considerando una masa volúmica de los elementos de madera igual a $\rho_k \leq 420$ kg/m^3.
- CLT: distancias mínimas para Cross Laminated Timber conforme con ÖNORM EN 1995:2014 - Annex K para clavos y con ETA-11/0030 para tornillos.

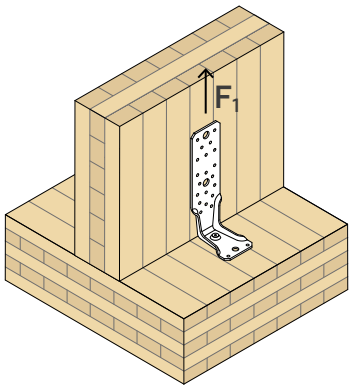


INSTALACIÓN CON GAP

En presencia de fuerzas de tracción F_1, es posible instalar el angular realzado con respecto a la superficie de apoyo. Esto permite, por ejemplo, colocar el angular también en presencia de una capa intermedia H_B (lecho de mortero, viga de base o durmiente de hormigón) mayor que $H_{B\,max}$. Se aconseja instalar una contratuerca debajo de la brida horizontal con el fin de evitar tensiones en la conexión debidas a un apriete excesivo de la tuerca.



VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_1



RESISTENCIA LADO MADERA

CÓDIGO	configuración	fijaciones agujeros Ø5			$R_{1,k\ timber}$ [1]	$K_{1,ser}$
		tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	[kN]	[kN/mm]
WKR9530	**pattern 2**	LBA	Ø4 x 60	6	**15,0**	$R_{1,k\ timber}$ /4
		LBS	Ø5 x 50		**13,3**	
WKR13535	**pattern 2**	LBA	Ø4 x 60	11	**28,3**	
		LBS	Ø5 x 50		**24,6**	
WKR21535	**pattern 2**	LBA	Ø4 x 60	18	**47,0**	
		LBS	Ø5 x 50		**40,3**	
WKR28535	**pattern 3**	LBA	Ø4 x 60	22	**57,6**	
		LBS	Ø5 x 50		**49,3**	

RESISTENCIA LADO ACERO

conector	WKR	$R_{1,k\ screw,head}$ [*]	
		[kN]	γ_{steel}
VGS Ø11 + HUS 10	WKR9530 / WKR13535 / WKR21535 / WKR28535	$R_{tens,k}$	γ_{M2}
VGS Ø13 + HUS 12			
HBS PLATE Ø10	WKR9530	**20,0**	
	WKR13535 / WKR21535 / WKR28535	**21,0**	
HBS PLATE Ø12	WKR9530	**27,0**	
	WKR13535 / WKR21535 / WKR28535	**29,0**	

[*] Los valores de la tabla se refieren a una rotura por punzonamiento del conector en la brida horizontal.

RESISTENCIA LADO ANCLAJE

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación.

CÓDIGO	configuración	$k_{t//}$	fijaciones agujeros Ø14	
			tipo [2]	$R_{1,k,screw,ax}$ [3] [kN]
WKR9530	**pattern 2**	1,05	HBS PLATE Ø10x140	**13,9**
			HBS PLATE Ø10x180	**18,9**
WKR13535	**pattern 2**	1,05	HBS PLATE Ø12x140	**16,7**
			HBS PLATE Ø12x200	**24,2**
WKR21535	**pattern 2**	1,10	VGS Ø11x150 + HUS10	**19,5**
			VGS Ø11x200 + HUS10	**26,4**
WKR28535	**pattern 3**	1,10	VGS Ø13x150 + HUS12	**23,0**
			VGS Ø13x200 + HUS12	**31,2**

NOTAS

[1] Es posible la instalación con clavos y tornillos de longitud inferior a la indicada en la tabla. En este caso, los valores de capacidad portante $R_{1,k\ timber}$ deberán multiplicarse por el siguiente coeficiente de reducción k_F:

- para clavos

$$k_F = min\left\{\frac{F_{v,short,Rk}}{2{,}66\ kN}\ ;\ \frac{F_{ax,short,Rk}}{1{,}28\ kN}\right\}$$

- para tornillos

$$k_F = min\left\{\frac{F_{v,short,Rk}}{2{,}25\ kN}\ ;\ \frac{F_{ax,short,Rk}}{2{,}63\ kN}\right\}$$

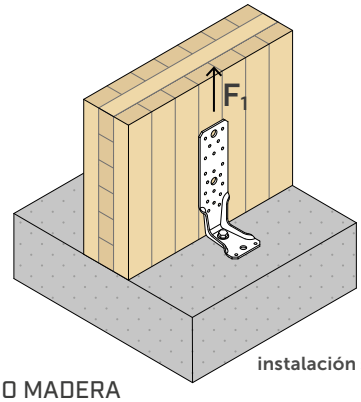
$F_{v,short,Rk}$ = resistencia característica al corte del clavo o tornillo

$F_{ax,short,Rk}$ = resistencia característica a extracción del clavo o tornillo

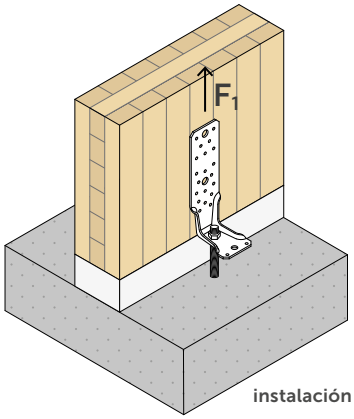
[2] En presencia de determinados requisitos de proyecto, como solicitaciones F_1 de diferente nivel, o en función del espesor del forjado, es posible utilizar tornillos VGS Ø11 y Ø13 con arandela HUS10 y HUS12 y tornillos HBS PLATE Ø10 y Ø12 de longitud diferente a la indicada en la tabla (véase el catálogo "TORNILLOS PARA MADERA Y UNIONES PARA TERRAZAS").

[3] Los valores de $R_{1,k,screw,ax}$ se pueden consultar en el catálogo "TORNILLOS PARA MADERA Y UNIONES PARA TERRAZAS".

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F_1



instalación sin GAP



instalación con GAP

RESISTENCIA LADO MADERA

CÓDIGO	configuración	fijaciones agujeros Ø5			$R_{1,k\ timber}$ [1]	$K_{1,ser}$
		tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	[kN]	[kN/mm]
WKR9530	**pattern 1**	LBA	Ø4 x 60	6	**15,0**	$R_{1,k\ timber}$ /4
		LBS	Ø5 x 50		**13,3**	
WKR13535	**pattern 1**	LBA	Ø4 x 60	11	**28,3**	
		LBS	Ø5 x 50		**24,6**	
WKR21535	**pattern 1**	LBA	Ø4 x 60	18	**47,0**	
		LBS	Ø5 x 50		**40,3**	
	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	7	**18,7**	
		LBS	Ø5 x 50		**15,8**	
	pattern 4	LBA	Ø4 x 60	3	**8,0**	
		LBS	Ø5 x 50		**6,8**	
WKR28535	**pattern 1**	LBA	Ø4 x 60	16	**37,3**	
		LBS	Ø5 x 50		**36,0**	
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	22	**57,6**	
		LBS	Ø5 x 50		**49,3**	
	pattern 4	LBA	Ø4 x 60	8	**21,3**	
		LBS	Ø5 x 50		**18,0**	
WKR53035	**pattern 1-2**	LBA	Ø4 x 60	16	**42,6**	
		LBS	Ø5 x 50		**36,0**	

RESISTENCIA LADO ACERO

CÓDIGO	configuración	$R_{1,k,bolt,head}$ [*]		γ_{steel}
		sin gap [kN]	con gap [kN]	
WKR9530	**pattern 1**	**26**	**8,3**	γ_{M2}
WKR13535	**pattern 1**		**19**	
WKR21535	**pattern 1**		**19**	
	pattern 3-4		**-**	
WKR28535	**pattern 1-4**		**-**	
	pattern 2		**19**	
WKR53035	**pattern 1-2**		**-**	

[*] Los valores de la tabla se refieren a una rotura por punzonamiento del conector en la brida horizontal.

NOTAS

[1] Es posible la instalación con clavos y tornillos de longitud inferior a la indicada en la tabla multiplicando los valores de capacidad portante $R_{1,k\ timber}$ por el siguiente coeficiente de reducción k_F:

- para clavos

$$k_F = min\left\{\frac{F_{v,short,Rk}}{2{,}66\ kN}\ ;\ \frac{F_{ax,short,Rk}}{1{,}28\ kN}\right\}$$

- para tornillos

$$k_F = min\left\{\frac{F_{v,short,Rk}}{2{,}25\ kN}\ ;\ \frac{F_{ax,short,Rk}}{2{,}63\ kN}\right\}$$

$F_{v,short,Rk}$ = resistencia característica al corte del clavo o tornillo

$F_{ax,short,Rk}$ = resistencia característica a extracción del clavo o tornillo

- En presencia de una capa intermedia H_B (mortero de nivelación, umbral o viga de solera) con clavos en CLT y $a_{3,t} < 60$ mm, los valores de $R_{1,k,\ timber}$ de la tabla deberán multiplicarse por un coeficiente de 0,93.
- En presencia de determinados requisitos de proyecto, como la presencia de una capa intermedia H_B (mortero de nivelación, umbral o viga de solera) mayor que $H_{B\ max}$, se permite instalar el angular realizado con respecto a la superficie de apoyo (colocación con gap).

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación. Para otras soluciones, diferentes a las indicadas en la tabla, es posible utilizar el software My Project disponible en el sitio web www.rothoblaas.es.

CÓDIGO	configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø14		$R_{1,d\ concrete}$ sin gap				$R_{1,d\ concrete}$ con gap	
		tipo	Ø x L	pattern 1	pattern 2	pattern 3	pattern 4	pattern 1	pattern 2
			[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
WKR9530 WKR13535	no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	**26,6**	-	-	-	**28,0**	-
		SKR	12 x 90	**10,1**	-	-	-	-	-
		AB1	M12 x 100	**17,4**	-	-	-	-	-
	fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	**19,5**	-	-	-	**20,5**	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	**26,7**	-	-	-	**28,0**	-
		AB1	M12 x 100	**10,2**	-	-	-	-	-
	sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	**14,6**	-	-	-	**15,4**	-
			M12 x 245	**18,1**	-	-	-	**19,0**	-
		EPO-FIX 8.8	M12 x 195	**23,6**	-	-	-	**24,8**	-
WKR21535	no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	**25,4**	-	**19,3**	**19,3**	**28,0**	-
		SKR	12 x 90	**9,6**	-	**7,3**	**9,6**	-	-
		AB1	M12 x 100	**16,6**	-	**12,6**	**12,6**	-	-
	fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	**18,6**	-	**14,1**	**14,1**	**20,5**	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	**25,5**	-	**19,3**	**19,3**	**28,0**	-
		AB1	M12 x 100	**9,7**	-	**7,4**	**7,4**	-	-
	sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	**14,0**	-	**10,6**	**10,6**	**15,4**	-
			M12 x 245	**17,3**	-	**13,1**	**13,1**	**19,0**	-
		EPO-FIX 8.8	M12 x 195	**22,5**	-	**17,1**	**17,1**	**24,8**	-
WKR28535	no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	**19,3**	**25,4**	-	**19,3**	-	**28,0**
		SKR	12 x 90	**7,3**	**9,6**	-	**9,6**	-	-
		AB1	M12 x 100	**12,6**	**16,6**	-	**12,6**	-	-
	fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	**14,1**	**18,6**	-	**14,1**	-	**20,5**
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	**19,3**	**25,5**	-	**19,3**	-	**28,0**
		AB1	M12 x 100	**7,4**	**9,7**	-	**7,4**	-	-
	sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	**10,6**	**14,0**	-	**10,6**	-	**15,4**
			M12 x 245	**13,1**	**17,3**	-	**13,1**	-	**19,0**
		EPO-FIX 8.8	M12 x 195	**17,1**	**22,5**	-	**17,1**	-	**24,8**
WKR53035	no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	**19,3**	**19,3**	-	-	-	-
		SKR	12 x 90	**7,3**	**9,6**	-	-	-	-
		AB1	M12 x 100	**12,6**	**12,6**	-	-	-	-
	fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	**14,1**	**14,1**	-	-	-	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	**19,3**	**19,3**	-	-	-	-
		AB1	M12 x 100	**7,4**	**7,4**	-	-	-	-
	sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	**10,6**	**10,6**	-	-	-	-
			M12 x 245	**13,1**	**13,1**	-	-	-	-
		EPO-FIX 8.8	M12 x 195	**17,1**	**17,1**	-	-	-	-

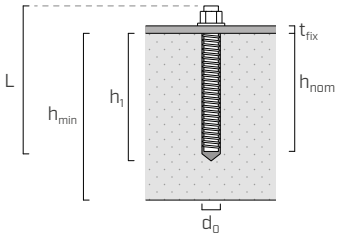
NOTAS

- La instalación con gap se debe realizar únicamente con anclajes químicos y barra roscada INA precortada o MGS a cortar a medida.

PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

tipo anclaje		h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
VIN-FIX 5.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
HYB-FIX 5.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
	M12 x 245	210	210	215	14	250
EPO-FIX 8.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
SKR	12 x 90	64	87	110	10	200
AB1	M12 x 100	70	80	85	14	200

Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562.
Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174.



t_{fix}	espesor de la placa fijada
h_{nom}	profundidad de inserción
h_{ef}	profundidad efectiva del anclaje
h_1	profundidad mínima del agujero
d_0	diámetro agujero en hormigón
h_{min}	espesor mínimo de hormigón

COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA SOLICITACIÓN F_1

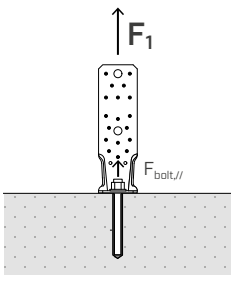
La fijación al hormigón mediante anclajes distintos a los indicados en la tabla tiene que comprobarse basándose en la fuerza de solicitación de los anclajes en cuestión, que se puede determinar mediante los coeficientes $k_{t//}$. La fuerza axial de tracción que actúa sobre un solo anclaje se calcula como sigue:

$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

$k_{t//}$ coeficiente de excentricidad
$F_{1,d}$ solicitación de tracción que actúa sobre el angular WKR

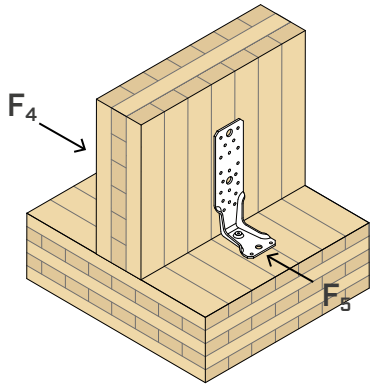
La comprobación del anclaje se satisface si la resistencia a la tracción de proyecto, calculada teniendo en cuenta los efectos de borde, es mayor que la solicitación de proyecto: $R_{bolt//,d} \geq F_{bolt//,d}$.

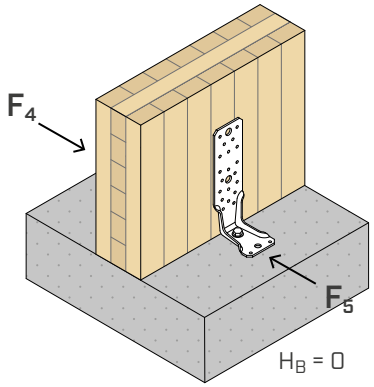
	INSTALACIÓN SIN GAP		INSTALACIÓN CON GAP	
CÓDIGO	**configuración**	$k_{t//}$	**configuración**	$k_{t//}$
WKR9530	**pattern 1-2**	1,05	**pattern 2**	1,00
WKR13535	**pattern 1-2**	1,05	**pattern 2**	
WKR21535	**pattern 1-2**	1,10	**pattern 2**	
	pattern 3-4	1,45		
WKR28535	**pattern 2-3**	1,10	**pattern 3**	
	pattern 1-4	1,45		
WKR53035	**pattern 1-2**	1,45	-	-

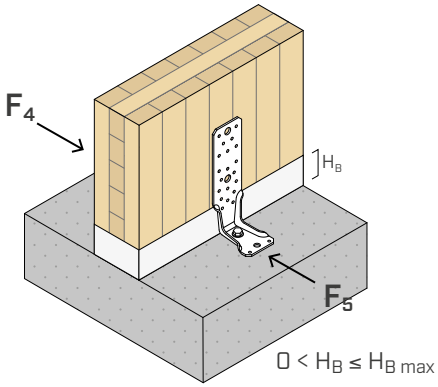


NOTAS
(1) Válidos para los valores de resistencia indicados en la tabla.

VALORES ESTÁTICOS | F_4 | F_5







MADERA-MADERA

CÓDIGO	configuración	fijaciones agujeros Ø5 tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	$R_{4,k\ timber}$ [1] [kN]	$R_{5,k\ timber}$ [1] [kN]	l_{BL} [2] [mm]
WKR9530	**pattern 2**	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	6	**14,7** **14,1**	**2,6** **3,4**	70,0
WKR13535	**pattern 2**	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	11	**18,3** **17,2**	**2,6** **3,6**	
WKR21535	**pattern 2**	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	18	**23,0** **21,1**	**2,6** **3,6**	
WKR28535	**pattern 3**	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	22	**25,6** **23,4**	**2,6** **3,6**	

MADERA-HORMIGÓN

CÓDIGO	configuración	fijaciones agujeros Ø5 tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	$H_B = 0$ $R_{4,k\ timber}$ [1] [kN]	$H_B = 0$ $R_{5,k\ timber}$ [1] [kN]	$0 < H_B \leq H_{B\ max}$ $R_{4,k\ timber}$ [1] [kN]	$0 < H_B \leq H_{B\ max}$ $R_{5,k\ timber}$ [1] [kN]	l_{BL} [2] [mm]
WKR9530	**pattern 1**	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	6	**14,7** **14,1**	**2,6** **3,4**	**11,3** **10,7**	**2,6** **3,4**	70,0
WKR13535	**pattern 1**	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	11	**18,3** **17,2**	**2,6** **3,6**	**14,9** **13,8**	**2,6** **3,6**	70,0
WKR21535	**pattern 1**	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	18	**23,0** **21,1**	**2,6** **3,6**	**19,6** **17,7**	**2,6** **3,6**	70,0
WKR28535	**pattern 1**	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	16	**21,7** **20,0**	**1,0** **1,0**	**13,0** **11,3**	**0,9** **0,9**	160,0
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	22	**25,6** **23,4**	**2,6** **3,6**	**22,3** **20,0**	**2,6** **3,6**	70,0
WKR53035	**pattern 1**	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	16	**21,7** **20,0**	**0,3** **0,3**	**11,5** **9,8**	**0,3** **0,3**	343,0
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	16	**21,7** **20,0**	**0,3** **0,3**	**11,5** **9,8**	**0,3** **0,3**	423,0

NOTAS

[1] Es posible la instalación con clavos y tornillos de longitud inferior a la indicada en la tabla. En este caso, los valores de capacidad portante $R_{4,k\ timber}$ y $R_{5,k\ timber}$ deberán multiplicarse por el siguiente coeficiente de reducción k_F:

- para clavos

$$k_F = min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2{,}66\ kN} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1{,}28\ kN} \right\}$$

- para tornillos

$$k_F = min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2{,}25\ kN} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2{,}63\ kN} \right\}$$

$F_{v,short,Rk}$ = resistencia característica al corte del clavo o tornillo

$F_{ax,short,Rk}$ = resistencia característica a extracción del clavo o tornillo

[1] En caso de solicitación $F_{5,Ed}$, se requiere la comprobación para la acción simultánea de corte en el anclaje $F_{v,Ed}$ y del componente adicional de extracción $F_{ax,Ed}$:

$$F_{ax,Ed} = \frac{F_{5,Ed} \cdot l_{BL}}{25\ mm}$$

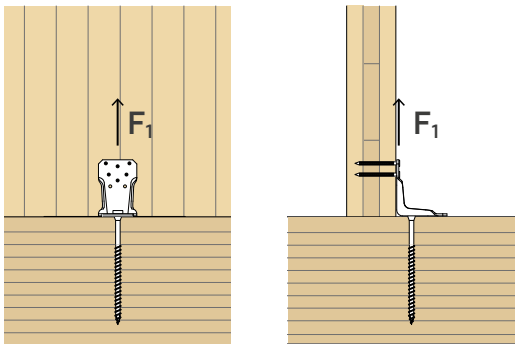
l_{BL} = distancia entre la última fila de al menos dos conectores y la superficie de apoyo

- La resistencia $R_{4,k\ timber}$ está limitada por la resistencia lateral $R_{v,k}$ del conector de base.
- Para los valores de rigidez $K_{4,\ ser}$ en configuración madera-madera, véase lo indicado en ETA-22/0089.

EJEMPLOS DE CÁLCULO | DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA R_{1d}

MADERA-MADERA

Datos de proyecto	
Clase de servicio	SC1
Duración de la carga	instantáneo
Conector	**WKR9530**
Configuración	pattern 2
Fijación en madera	clavos LBA Ø4 x 60 mm
Selección del tornillo	
HBS PLATE	Ø10 x 140 mm
Agujero	sin pre-agujero



EN 1995:2014

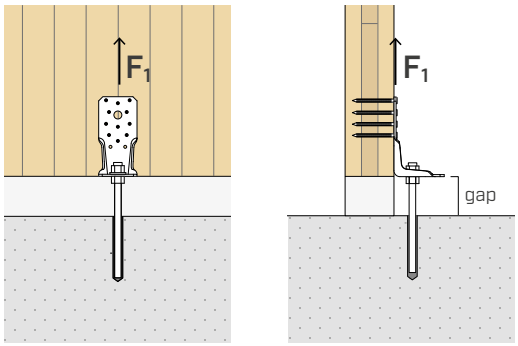
k_{mod} = 1,1
γ_M = 1,3
γ_{M2} = 1,25
$k_{t//}$ = 1,05
$R_{1,k,\ timber}$ = 15,0 kN
$R_{1,k,screw,head}$ = 20,0 kN
$R_{1,k,\ screw,ax}$ = 13,9 kN

$$R_{1,d} = min \begin{cases} \frac{R_{1,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = \mathbf{12,7}\ [kN] \\ \frac{R_{1,k,screw,head}}{\gamma_{M2}} = \mathbf{16,0}\ [kN] \\ \frac{R_{1,k,screw,ax}}{k_{t//}} \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_M} = \mathbf{11,2}\ [kN] \end{cases}$$

$R_{1,d}$ = **11,2** kN ✓

MADERA-HORMIGÓN | INSTALACIÓN CON GAP

Datos de proyecto	
Clase de servicio	SC1
Duración de la carga	instantáneo
Conector	**WKR13535**
Configuración	pattern 1 con gap
Fijación en madera	clavos LBA Ø4 x 60 mm
Elección del anclaje	
Anclaje VIN-FIX	M12 x 195 (cl. acero 5.8)
Hormigón no fisurado	



EN 1995:2014

k_{mod} = 1,1
γ_M = 1,3
γ_{M2} = 1,25
$R_{1,k\ timber}$ = 28,3 kN
$R_{1,k,bolt,head}$ = 19,0 kN
$R_{1,d\ concrete}$ = 28,0 kN

$$R_{1,d} = min \begin{cases} \frac{R_{1,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = \mathbf{23,95}\ [kN] \\ \frac{R_{1,k,bolt,head}}{\gamma_{M2}} = \mathbf{15,2}\ [kN] \\ R_{1,d\ concrete} = \mathbf{28,0}\ [kN] \end{cases}$$

$R_{1,d}$ = **15,2** kN ✓

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-22/0089.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores indicados en las tablas de la siguiente manera:

  INSTALACIÓN MADERA-HORMIGÓN

$$R_d = min \begin{cases} \frac{R_{k,\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k\ bolt,\ head}}{\gamma_{M2}} \\ R_{d,\ concrete} \end{cases}$$

  INSTALACIÓN MADERA-MADERA

$$R_d = min \begin{cases} \frac{R_{k,\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k,screw,ax}}{k_{t//}} \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k,screw,head}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

  Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{M2} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- Se admite el uso de clavos según EN 14592; en este caso, los valores de capacidad portante $R_{1,k\ timber}$ deberán multiplicarse por el siguiente coeficiente de reducción k_F:

$$k_{rid} = min \left\{ \frac{F_{v,EN\ 14592,Rk}}{2{,}66\ kN} ; \frac{F_{ax,EN\ 14592,Rk}}{1{,}28\ kN} \right\}$$

- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte. Se recomienda comprobar la ausencia de roturas frágiles antes de alcanzar la resistencia de la conexión.
- Los elementos estructurales de madera a los que están fijados los dispositivos de conexión deben estar bloqueados en rotación.
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3. Para valores de ρ_k superiores, las resistencias lado madera pueden convertirse mediante el valor k_{dens}:

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad for\ 350\ kg/m^3 \ \leq \rho_k \leq\ 420\ kg/m^3$$

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad for\ LVL\ with\ \ \rho_k \leq\ 500\ kg/m^3$$

- En la fase de cálculo se ha considerado una clase de resistencia del hormigón C25/30 con armadura rala, en ausencia de interejes y distancias del borde y espesor mínimo indicado en las tablas con los parámetros de instalación de los anclajes utilizados.
- Los valores de resistencia son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla; para condiciones de frontera diferentes a las de la tabla (por ejemplo, distancias mínimas desde los bordes o espesor del hormigón diferente), los anclajes lado hormigón pueden comprobarse mediante el software de cálculo MyProject en función de los requisitos de proyecto.
- El proyecto sísmico de los anclajes se ha realizado en categoría de rendimiento C2 sin requisitos de ductilidad en los anclajes (opción a2) y proyecto elástico conforme con EN 1992:2018, con α_{sus}= 0,6. Para anclajes químicos, se supone que el espacio anular entre el anclaje y el agujero de la placa está lleno (α_{gap} = 1).
- Para una correcta instalación de los tornillos, se aconseja consultar lo indicado en el catálogo "TORNILLOS PARA MADERA Y UNIONES PARA TERRAZAS".
- A continuación, se indican las ETA de producto correspondientes a los anclajes utilizados en el cálculo de la resistencia lado hormigón:
  - anclaje químico VIN-FIX conforme con ETA-20/0363;
  - anclaje químico HYB-FIX conforme con ETA-20/1285;
  - anclaje químico EPO-FIX conforme con ETA-23/0419;
  - anclaje atornillable SKR conforme con ETA-24/0024;
  - anclaje mecánico AB1 conforme con ETA-17/0481 (M12).

PROPIEDAD INTELECTUAL

- Un modelo de WKR está protegido por el dibujo comunitario registrado RCD 015032190-0024.

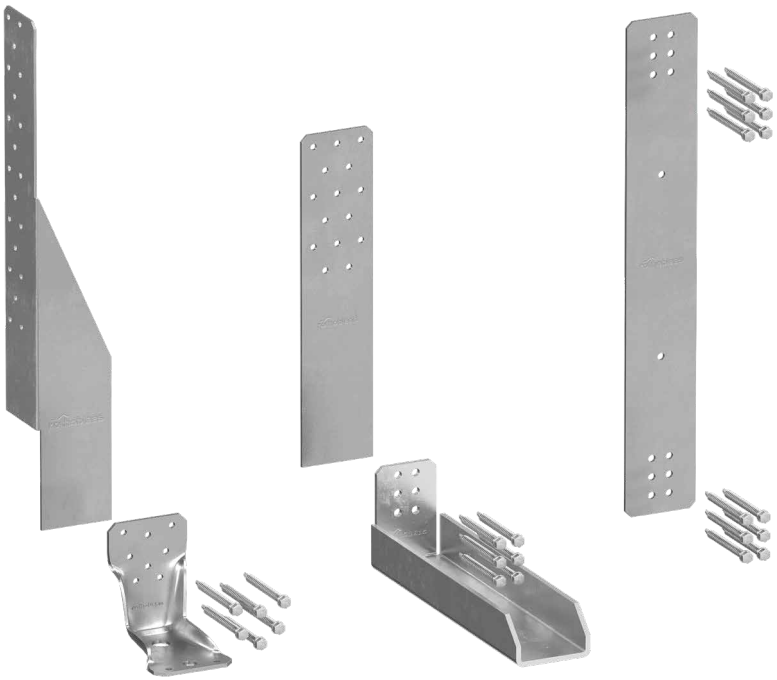
WKR DOUBLE

ANGULAR DE TRACCIÓN PARA PAREDES PREFABRICADAS

PREFABRICACIÓN
La placa para pared permite el premontaje en la fábrica, siendo posible también prefabricar los acabados. En la obra, se fija mediante el angular de base o la placa de entre plantas y los tornillos autoperforantes para metal.

TOLERANCIAS
La gestión en la obra es sencilla y rápida. Los numerosos modelos del angular base permiten colocar la pared sobre un lecho de mortero, una viga de base o un durmiente de hormigón armado.

PREINSTALACIÓN
Es posible preinstalar los angulares de base sobre cimientos de hormigón armado. Los agujeros ranurados para instalar los anclajes permiten gestionar las tolerancias de colocación.



VIDEO

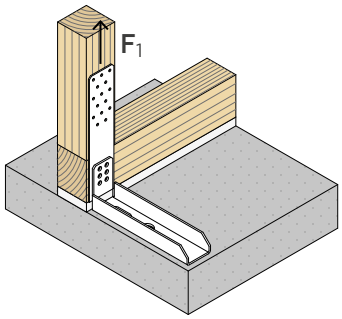
CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

S355 Fe/Zn12c **ANGULARES DE BASE**: acero al carbono S355 + Fe/Zn12c

S350 Z275 **OTROS COMPONENTES**: acero al carbono S350GD + Z275

SOLICITACIONES



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



CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de tracción para paredes prefabricadas.
Optimizada para fijar paredes de entramado.
Uniones madera-madera y madera-hormigón.

Campos de aplicación:
- madera maciza y laminada
- paredes de entramado (timber frame)
- paneles CLT y LVL



TOLERANCIA MADERA-HORMIGÓN

Gracias al agujero ranurado para instalar el anclaje, es posible preinstalar la placa base y, luego, colocar las paredes. La ranura permite gestionar la tolerancia.

MADERA-MADERA

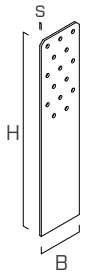
La placa de entre plantas permite realizar la conexión pared-pared entre una y otra planta.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

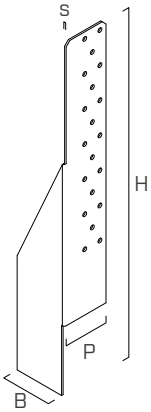
PLACA PARA PARED



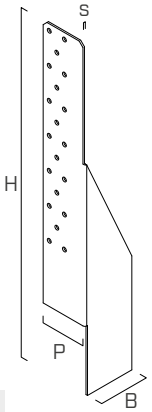
1



2



3



4

	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n_v Ø5 [unid.]			unid.
1	**WKRD40**	40	-	275	2	8	●	-	10
2	**WKRD60**	60	-	265	2,5	15	●	-	10
3	**WKRD60L**	62	55	403	2	20	●	-	10
4	**WKRD60R**	62	55	403	2	20	●	-	10

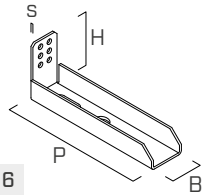
PLACA DE ENTRE PLANTAS



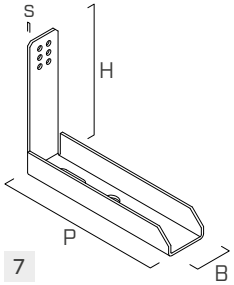
5

	CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	s [mm]	n_v Ø6 [unid.]	unid.
5	**WKRD60T**	60	410	2,5	12	10

ANGULAR DE BASE



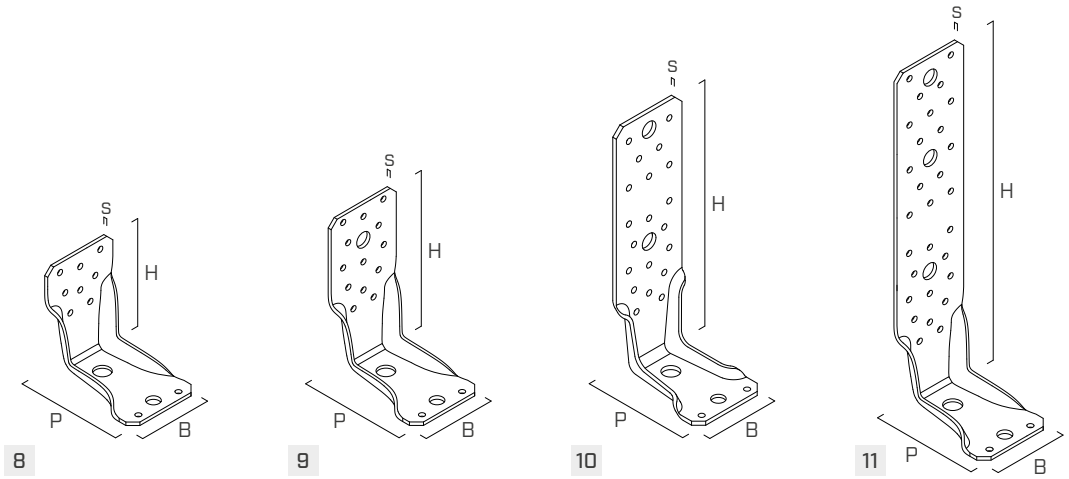
6



7

	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n_v Ø6 [unid.]	n_H Ø23 [unid.]	n_H - $Ø_H$ [unid.]			unid.
6	**WKRD80C**	62	255	80	4	6	1	1 - Ø18 x 30	-	●	10
7	**WKRD180C**	62	255	180	4	6	1	1 - Ø18 x 30	-	●	10

ANGULAR DE BASE

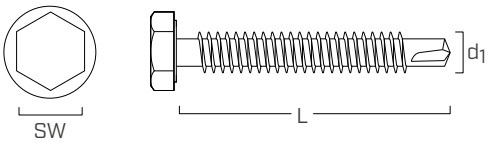


8 9 10 11

	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n_v Ø5 [unid.]	n_H Ø14 [unid.]			unid.
8	**WKR9530**	65	85	95	3	8	1	-	●	25
9	**WKR13535**	65	85	135	3,5	13	1	-	●	25
10	**WKR21535**	65	85	215	3,5	20	1	-	●	25
11	**WKR28535**	65	85	287	3,5	29	1	-	●	25

TORNILLO AUTOPERFORANTE PARA ACERO

CÓDIGO	d_1 [mm]	SW [mm]	L [mm]	unid.
WKRDSCREW	6,3	SW10	50	100



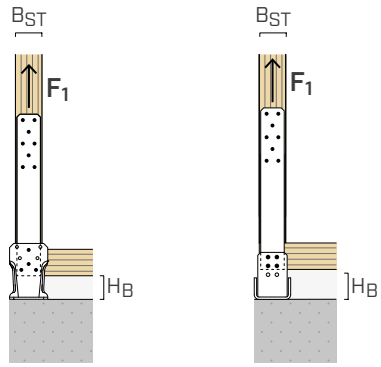
FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571
AB1	anclaje expansivo CE1		12-16		536
SKR	anclaje atornillable		M12-M16		528
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M12-M16-M20		545
HYB-FIX	anclaje químico epóxico		M12-M16-M20		552
EPO-FIX	anclaje químico híbrido		M12-M16-M20		557

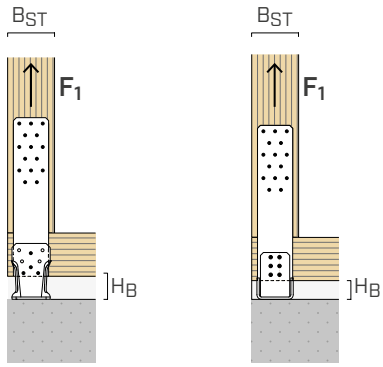
ESQUEMAS DE FIJACIÓN Y VALORES ESTÁTICOS F_1

ACOPLAMIENTO PLACA PARA PARED-ANGULAR DE BASE

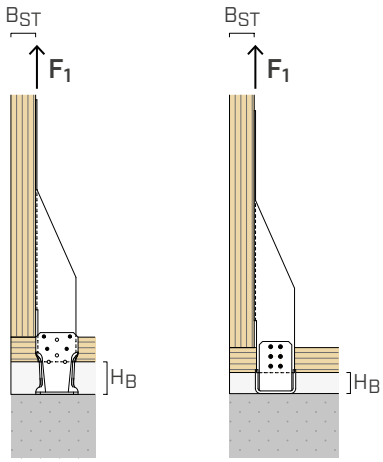
WKRD40



WKRD60



WKRD60L/R



placa para pared	angular de base	fijaciones		H_B		$B_{ST,\ min}$	$R_{1,k,max}$ (*)
		acero - madera LBA Ø4-LBS Ø5 [unid.]	acero-acero WKRDSCREW Ø6,3 [unid.]	mín [mm]	máx [mm]	[mm]	[kN]
WKRD40	WKR9530	8	4	0	40	45	20,0
	WKR21535	8	4	40	114		
	WKR28535	8	4	112	210		
	WKRD80C	8	4	0	47		
	WKRD180C	8	4	0	147		
WKRD60	WKR9530	15	4	0	40	80	26,0
	WKR13535	15	4	0	74		
	WKR21535	15	4	70	170		
	WKR28535	15	4	142	230		
	WKRD80C	15	6	0	32		40,0
	WKRD180C	15	6	30	132		
WKRD60L WKRD60R	WKR9530	20	4	0	40	38	26,0
	WKR13535	20	4	0	74		
	WKR21535	20	4	70	150		
	WKR28535	20	4	120	210		
	WKRD80C	20	6	0	32		
	WKRD180C	20	6	20	132		

(*) $R_{1,k,max}$ es un valor de resistencia preliminar. Consultar el sitio web www.rothoblaas.es para la ficha técnica completa.

PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos según la norma EN 1995:2014.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

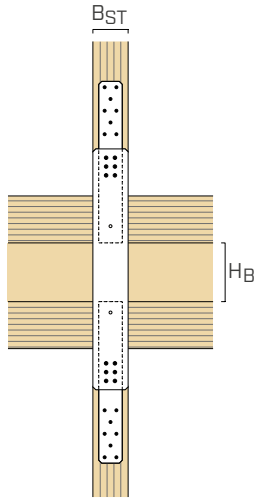
$$R_d = \frac{R_{k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

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

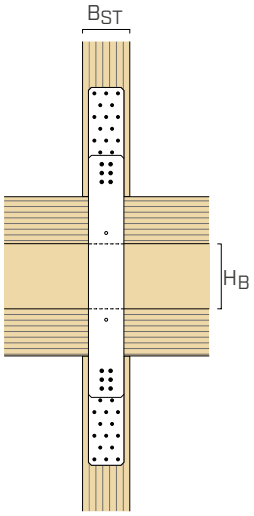
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3.
- El dimensionamiento y el calculo de los elementos de madera deben efectuarse por separado.

ACOPLAMIENTO PLACA PARA PARED-PLACA DE ENTRE PLANTAS

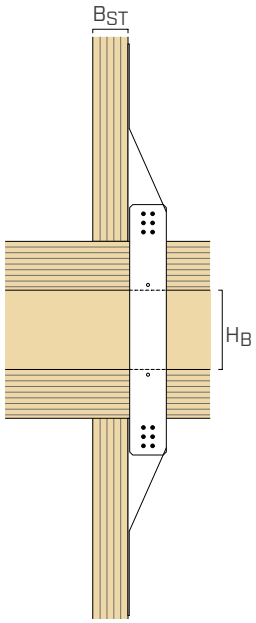
WKRD40 - WKRD60T



WKRD60 - WKRD60T



WKRD60L/R - WKRD60T



placa para pared	placa de entre plantas	fijaciones		H_B		$B_{ST,\,min}$	$R_{1,k,max}$ (*)
		acero - madera LBA Ø4-LBS Ø5	acero-acero WKRDSCREW Ø6,3	mín	máx		
		[unid.]	[unid.]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]
WKRD40	**WKRD60T**	8+8	4+4	50	320	45	**20,0**
WKRD60	**WKRD60T**	15+15	6+6	110	300	80	**40,0**
WKRD60L WKRD60R	**WKRD60T**	20+20	6+6	120	300	38	**26,0**

(*) $R_{1,k,max}$ es un valor de resistencia preliminar. Consultar el sitio web www.rothoblaas.es para la ficha técnica completa.

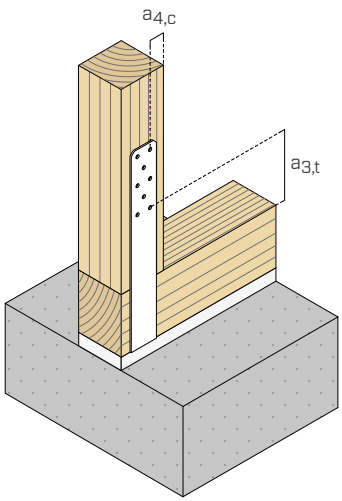
INSTALACIÓN

DISTANCIAS MÍNIMAS

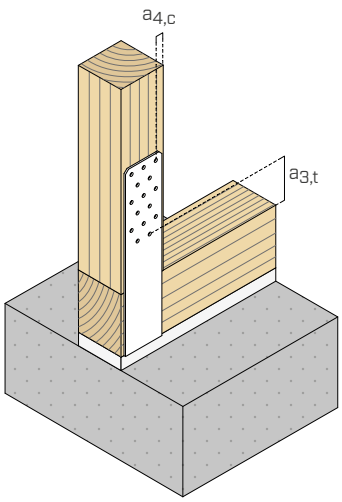
MADERA			clavos LBA Ø4	tornillos LBS Ø5
C/GL	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 12	≥ 25
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 60	≥ 75

C/GL: distancias mínimas para madera maciza o laminada según la norma EN 1995:2014 conforme con ETA considerando una masa volúmica de los elementos de madera igual a $\rho_k \leq 420$ kg/m^3.

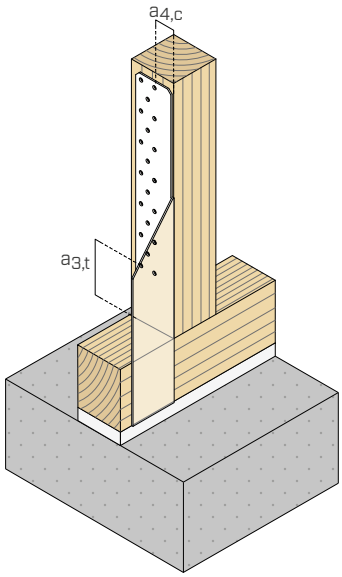
WKRD40



WKRD60



WKRD60L/R



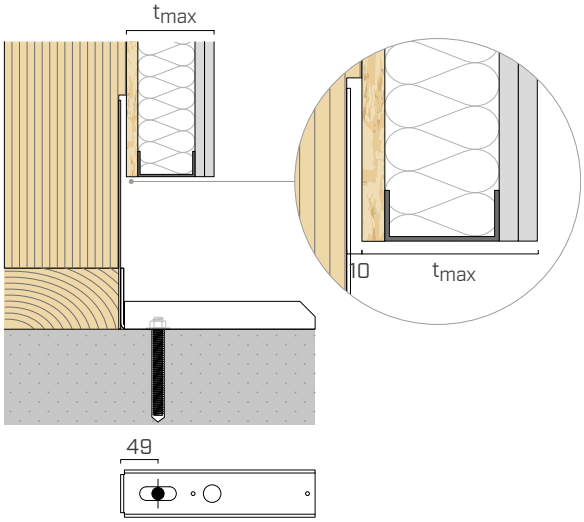
INSTALACIÓN

COLOCACIÓN DE LOS ANGULARES DE BASE WKRD80C Y WKRD180C

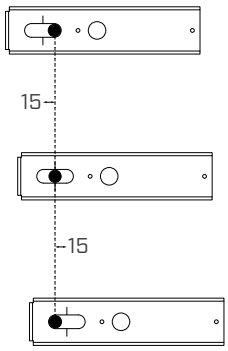
Las paredes de entramado se pueden suministrar con diferentes niveles de prefabricación. En función de la presencia y del espesor del acabado interno, son posibles diferentes métodos de instalación para los angulares de base WKRD80C y WKRD180C que prevén agujeros ranurados en correspondencia con la fijación al suelo.

INSTALACIÓN DE LOS ANGULARES DE BASE ANTES DE COLOCAR LAS PAREDES

Los angulares se pueden preinstalar en los cimientos para agilizar la colocación y fijación de las paredes. En esta configuración, se aconseja instalar el anclaje en el agujero ranurado, que permite compensar posibles tolerancias de colocación.



Ejemplo: anclaje M16 preinstalado en posición central para pared con acabado interno prefabricado (sin limitación de espesor).

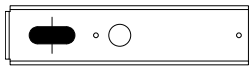


La presencia del agujero ranurado permite compensar una tolerancia de colocación de ± 15 mm después de instalar la pared. Después de la instalación, solo hay que aplicar el par de apriete necesario para anclar completamente la conexión al suelo.

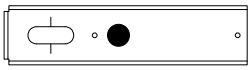
INSTALACIÓN DE LOS ANGULARES DE BASE DESPUÉS DE COLOCAR LAS PAREDES

Los angulares se pueden instalar después de colocar las paredes. En este caso, son posibles dos métodos de fijación al suelo:

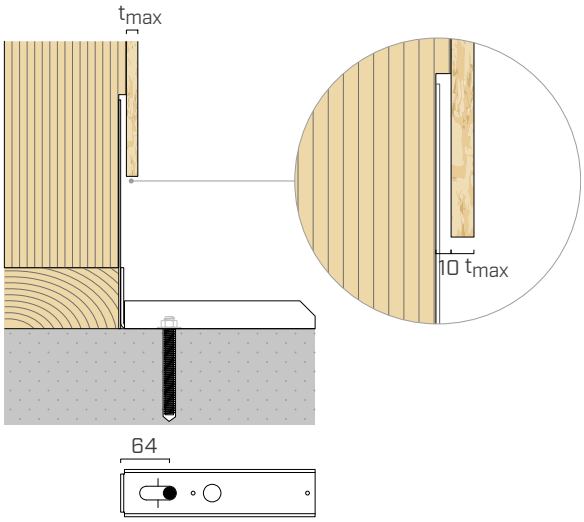
elección del anclaje		
t_{max} [mm]	IN	OUT
20	M12-M16	M20
80	-	M20



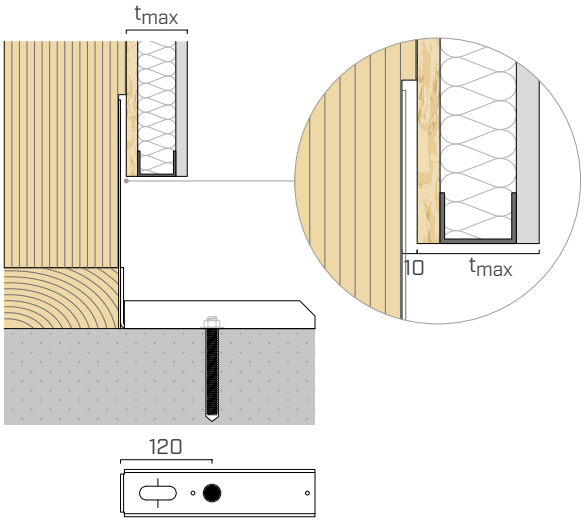
anclaje colocado en el agujero interno **(IN)**



anclaje colocado en el agujero exterior **(OUT)**



Ejemplo: anclaje M16 postinstalado para pared prefabricada con panel simple de OSB.



Ejemplo: anclaje M20 postinstalado para pared prefabricada con trasdosado interno.



WHT

ANGULAR PARA FUERZAS DE TRACCIÓN

DESIGN REGISTERED

CE ETA-23/0813

NUEVA VERSIÓN

El clásico hold-down Rothoblaas en versión optimizada. La reducción del número de fijaciones y la modificación de los espesores de acero ha permitido crear una fijación más eficiente sin renunciar a las máximas prestaciones.

GAMA COMPLETA

Disponible en 5 medidas para satisfacer cualquier exigencia de rendimiento estático o sísmico, para paredes de CLT, LVL o timber frame.

LIBERTAD DE FIJACIÓN

Se puede fijar con clavos LBA o tornillos LBS o LBS HARDWOOD de diferentes longitudes. El diseño en capacidad es posible gracias a la amplia gama de fijaciones y clavados parciales.

TIMBER FRAME

Los nuevos clavados NARROW PATTERN permiten la instalación en paredes de entramado con montantes de anchura reducida (60 mm).

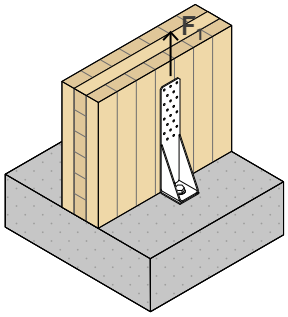
CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

S355 Fe/Zn12c **WHT**: acero al carbono S355 + Fe/Zn12c

S275 Fe/Zn12c **WHT WASHER:** acero al carbono S275 + Fe/Zn12c

SOLICITACIONES









CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de tracción para paredes de madera. Adecuadas para paredes sujetas a solicitaciones elevadas.
Configuraciones madera-madera, madera-hormigón y madera-acero.

Campos de aplicación:

- madera maciza y laminada
- paredes de entramado (timber frame)
- paneles CLT y LVL





ESTRUCTURAS HÍBRIDAS

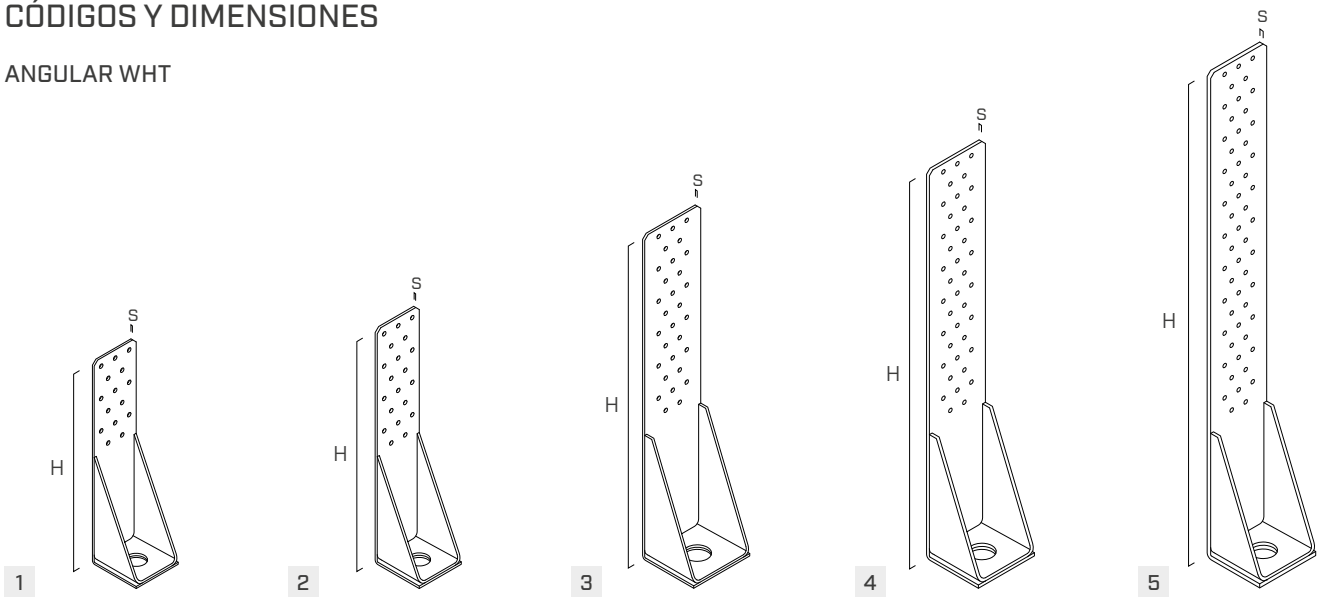
Ideal para conexiones de tracción entre forjados de madera y núcleo de contraviento en edificios híbridos madera-hormigón.

COLOCACIÓN SOBREELEVADA

La certificación con intersticio entre el angular y el soporte permite satisfacer necesidades especiales, como la presencia de durmientes de hormigón armado.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

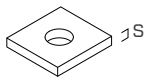
ANGULAR WHT



	CÓDIGO	H [mm]	s [mm]	n_V Ø5 [unid.]	agujero [mm]	unid.
1	**WHT15**	250	2,5	15	Ø23	20
2	**WHT20**	290	3	20	Ø23	20
3	**WHT30**	400	3	30	Ø29	10
4	**WHT40**	480	4	40	Ø29	10
5	**WHT55**	600	5	55	Ø29	1

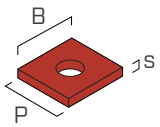
ARANDELA WHTW

	CÓDIGO	agujero [mm]	Ø [mm]	s [mm]	WHT15	WHT20	WHT30	WHT40	WHT55	unid.
1	**WHTW6016**	Ø18	M16	6	●	●	-	-	-	1
2	**WHTW6020**	Ø22	M20	6	●	●	-	-	-	1
3	**WHTW8020**	Ø22	M20	10	-	-	●	●	-	1
4	**WHTW8024**	Ø26	M24	10	-	-	●	●	-	1
5	**WHTW8024L**	Ø26	M24	12	-	-	-	-	●	1



PERFIL ACÚSTICO | XYLOFON WASHER

CÓDIGO		agujero [mm]	P [mm]	B [mm]	s [mm]	unid.
XYLW806060	WHT15 WHT20	Ø23	60	60	6	10
XYLW808080	WHT30 WHT40 WHT55	Ø27	80	80	6	10

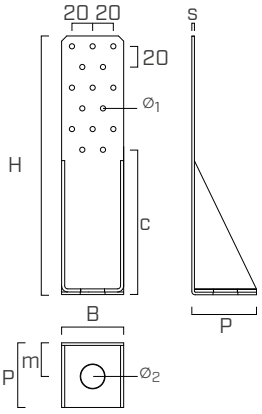


FIJACIONES

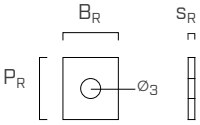
tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571
LBS HARDWOOD	tornillo de cabeza redonda en maderas duras		5		572
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M16-M20-M24		545
HYB-FIX	anclaje químico híbrido		M16-M20-M24		552
EPO-FIX	anclaje químico epóxico		M16-M20-M24		557
KOS	perno de cabeza hexagonal		M16-M20-M24		168

GEOMETRÍA

WHT			WHT15	WHT20	WHT30	WHT40	WHT55
Altura	**H**	[mm]	250	290	400	480	600
Base	**B**	[mm]	60	60	80	80	80
Profundidad	**P**	[mm]	62,5	63	73	74	75
Espesor de la brida vertical	**s**	[mm]	2,5	3	3	4	5
Posición agujeros madera	**c**	[mm]	140	140	170	170	170
Posición agujero hormigón	**m**	[mm]	32,5	33	38	39	40
Agujeros ala	**$Ø_1$**	[mm]	5	5	5	5	5
Agujero base	**$Ø_2$**	[mm]	23	23	29	29	29



ARANDELA WHTW			WHTW6016	WHTW6020	WHTW8020	WHTW8024	WHTW8024L
Base	**B_R**	[mm]	50	50	70	70	70
Profundidad	**P_R**	[mm]	56	56	66	66	66
Espesor	**s_R**	[mm]	6	6	10	10	12
Agujero arandela	**$Ø_3$**	[mm]	18	22	22	26	26

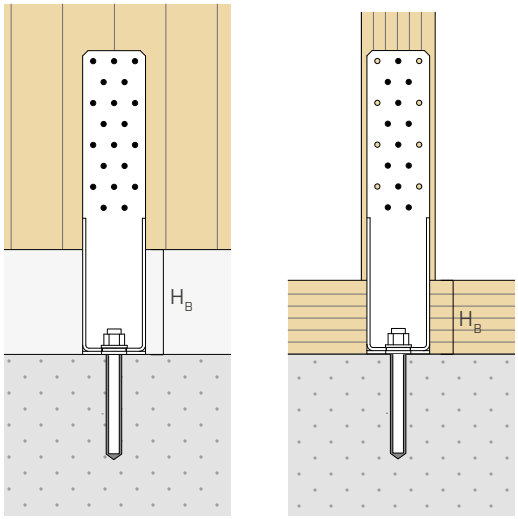


INSTALACIÓN

ALTURA MÁXIMA DE LA CAPA INTERMEDIA H_B

CÓDIGO	$H_{B\,max}$ [mm]			
	CLT		C/GL	
	clavos	tornillos	clavos	tornillos
	LBA Ø4	LBS Ø5	LBA Ø4	LBS Ø5
WHT15	100	110	80	65
WHT20	100	110	80	65
WHT30	130	140	110	95
WHT40	130	140	110	95
WHT55	130	140	110	95

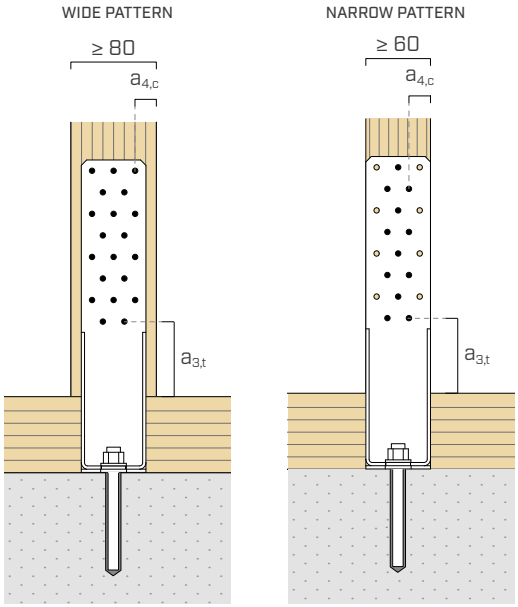
La altura de la capa intermedia H_B (mortero de nivelación, umbral o viga de solera de madera) se determina teniendo en cuenta lo prescrito por las normas para las fijaciones en madera, indicado en la tabla correspondiente a las distancias mínimas.



DISTANCIAS MÍNIMAS

MADERA distancias mínimas			clavos LBA Ø4	tornillos LBS Ø5
C/GL	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 20	≥ 25
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 60	≥ 75
CLT	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 12	≥ 12,5
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 40	≥ 30

- C/GL: distancias mínimas para madera maciza o laminada según la norma EN 1995:2014 conforme con ETA considerando una masa volúmica de los elementos de madera igual a $\rho_k \leq 420$ kg/m^3
- CLT: distancias mínimas para Cross Laminated Timber conforme con ÖNORM EN 1995:2014 - Annex K para clavos y con ETA-11/0030 para tornillos

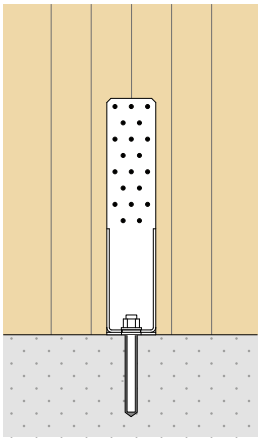


INSTALACIÓN

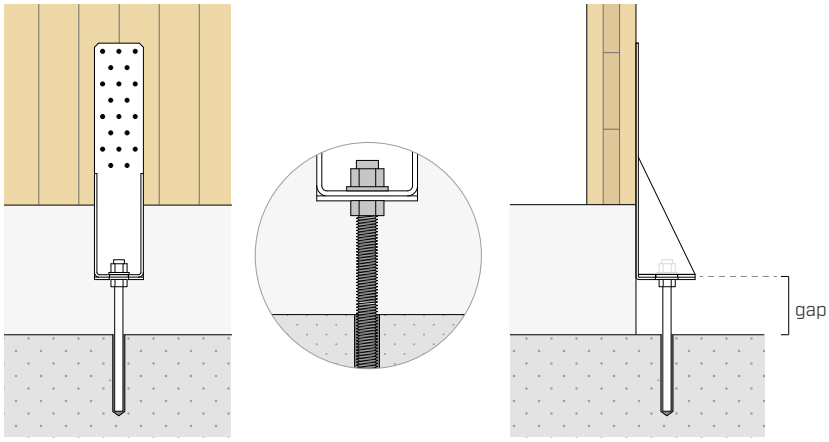
INSTALACIÓN CON GAP

Es posible instalar el angular realzado con respecto a la superficie de apoyo. Esto permite, por ejemplo, colocar el angular también en presencia de una capa intermedia H_B (lecho de mortero, viga de base o durmiente de hormigón) mayor que $H_{B\,max}$ o gestionar las tolerancias de colocación en la obra, como, por ejemplo, realizar el agujero de anclaje lejos de la pared o del montante.
En caso de instalación con intersticio, se sugiere instalar una contratuerca debajo de la brida horizontal con el fin de evitar que un apriete excesivo de la tuerca pueda tensar la conexión.

sin GAP

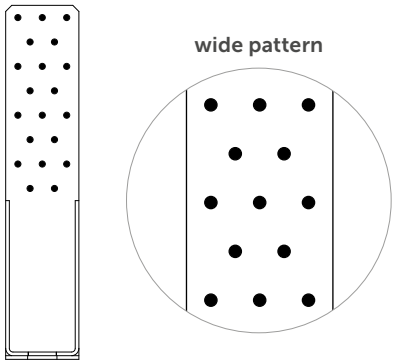


con GAP

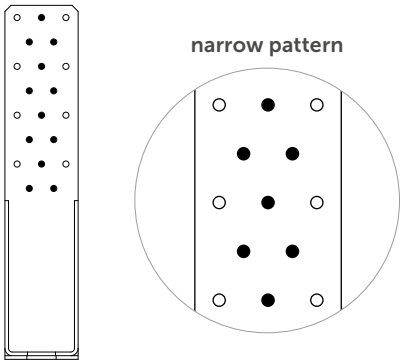


ESQUEMAS DE FIJACIÓN

Es posible instalar el angular según dos patrones específicos:
- **wide pattern**: instalación de los conectores en todas las columnas de la brida vertical;
- **narrow pattern**: instalación con clavado estrecho, dejando libres las columnas más externas.



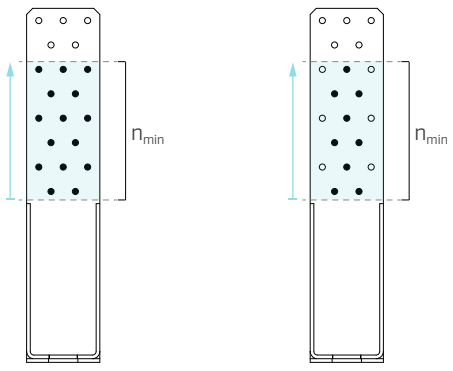
WHT20: fijación total en configuración wide pattern



WHT20: fijación total en configuración narrow pattern

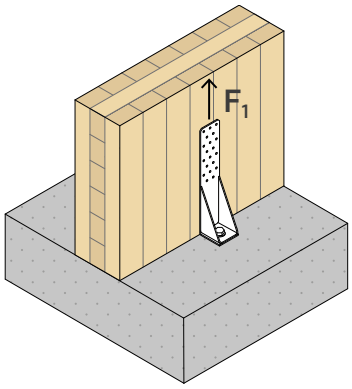
Para los dos patrones se pueden adoptar esquemas de fijación total o parcial. En el caso de instalación con fijación parcial, es posible variar el número de conectores siempre que se garantice la cantidad mínima $\mathbf{n_{min}}$ indicada en la siguiente tabla. Los conectores deben instalarse empezando por los agujeros inferiores.

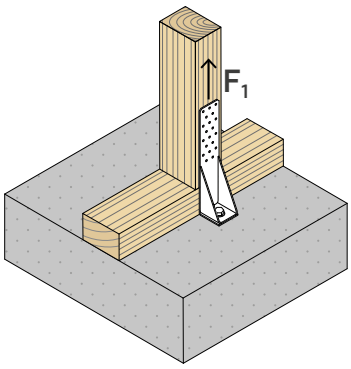
CÓDIGO	n_{min} [unid.]	
	wide pattern	narrow pattern
WHT15	10	6
WHT20	15	9
WHT30	20	12
WHT40	25	15
WHT55	30	18

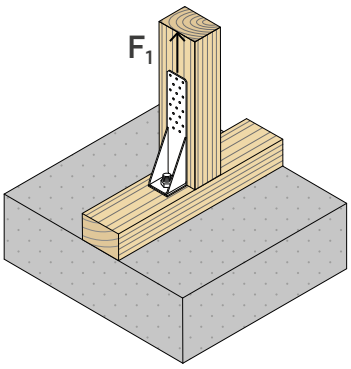


WHT20: fijación parcial en configuración respectivamente, wide pattern y narrow pattern, con instalación del número mínimo de conectores n_{min}.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F_1







RESISTENCIA LADO MADERA | WIDE PATTERN | fijación total

	MADERA				ACERO				
	fijaciones agujeros Ø5				no washer	washer		no washer	washer
CÓDIGO	tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	$R_{1,k\ timber}$ [kN]	$R_{1,k\ steel}$ [kN]	$R_{1,k\ steel}$ [kN]	γ_{steel}	$K_{1,ser}$ [N/mm]	$K_{1,ser}$ [N/mm]
WHT15	LBA	Ø4 x 60	15	36,8	**30,0**	**40,0**	γ_{M0}	5000	5880
	LBS	Ø5 x 70		35,6					
	LBSH	Ø5 x 50		35,3					
WHT20	LBA	Ø4 x 60	20	48,1	**40,0**	**50,0**	γ_{M0}	6667	7980
	LBS	Ø5 x 70		48,3					
	LBSH	Ø5 x 50		47,9					
WHT30	LBA	Ø4 x 60	30	76,4	-	**70,0**	γ_{M0}	-	11667
	LBS	Ø5 x 70		73,7					
	LBSH	Ø5 x 50		73,1					
WHT40	LBA	Ø4 x 60	40	101,9	-	**90,0**	γ_{M0}	-	15000
	LBS	Ø5 x 70		96,5					
	LBSH	Ø5 x 50		95,8					
WHT55	LBA	Ø4 x 60	55	141,5	-	**120,0**	γ_{M0}	-	20000
	LBS	Ø5 x 70		132,1					
	LBSH	Ø5 x 50		131,0					

RESISTENCIAS LADO MADERA | NARROW PATTERN | fijación total

	MADERA				ACERO			
	fijaciones agujeros Ø5				no washer	washer		
CÓDIGO	tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	$R_{1,k\ timber}$ [kN]	$R_{1,k\ steel}$ [kN]	$R_{1,k\ steel}$ [kN]	γ_{steel}	$K_{1,ser}$ [N/mm]
WHT15	LBA	Ø4 x 60	9	22,6	**30,0**	-	γ_{M0}	3360
	LBS	Ø5 x 70		20,3				
	LBSH	Ø5 x 50		20,2				
WHT20	LBA	Ø4 x 60	12	28,3	**40,0**	-	γ_{M0}	4620
	LBS	Ø5 x 70		27,9				
	LBSH	Ø5 x 50		27,7				
WHT30	LBA	Ø4 x 60	18	45,3	-	**70,0**	γ_{M0}	7140
	LBS	Ø5 x 70		43,2				
	LBSH	Ø5 x 50		42,8				
WHT40	LBA	Ø4 x 60	24	59,4	-	**90,0**	γ_{M0}	9240
	LBS	Ø5 x 70		55,9				
	LBSH	Ø5 x 50		55,4				
WHT55	LBA	Ø4 x 60	33	84,9	-	**120,0**	γ_{M0}	13020
	LBS	Ø5 x 70		78,7				
	LBSH	Ø5 x 50		78,1				

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F_1

RESISTENCIAS LADO MADERA | FIJACIÓN PARCIAL

Para los esquemas de fijación parcial, los valores de $R_{1,k\ timber}$ se obtienen multiplicando la resistencia característica del conector individual $R_{v,k}$ por los correspondientes $\mathbf{n_{eq}}$ indicados en la siguiente tabla en la que **n** representa el número total de clavos que se prevé instalar.

CÓDIGO	wide pattern n_{eq}		narrow pattern n_{eq}	
	LBA	LBS / LBSH	LBA	LBS / LBSH
WHT15	n-2	n-1	n-1	n-1
WHT20	n-3	n-1	n-2	n-1
WHT30	n-3	n-1	n-2	n-1
WHT40	n-4	n-2	n-3	n-2
WHT55	n-5	n-3	n-3	n-2

Para los valores de R_{vk} de los conectores, véase el catálogo "TORNILLOS PARA MADERA Y UNIONES PARA TERRAZAS" en el sitio web www.rothoblaas.es.

USO DE FIJACIONES ALTERNATIVAS

Es posible utilizar clavos y tornillos de longitud inferior a la propuesta.
En este caso, los valores de capacidad portante $R_{1,k\ timber}$ deberán multiplicarse por un coeficiente de reducción $\mathbf{k_F}$:

longitud del conector [mm]	k_F		
	LBA Ø4	LBS Ø5	LBSH Ø5
40	0,74	0,79	0,83
50	0,91	0,89	**1,00**
60	**1,00**	0,94	1,08
70	-	**1,00**	1,14
75	1,13	-	-
100	1,30	-	-

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

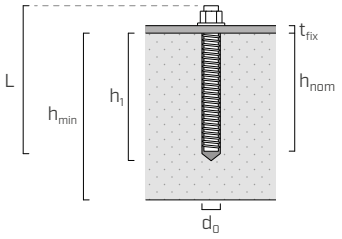
Valores de resistencia de algunas de las posibles soluciones de fijación. Para otras soluciones, diferentes a las indicadas en la tabla, es posible utilizar el software My Project disponible en el sitio web www.rothoblaas.es.

CÓDIGO	configuración en hormigón	fijaciones agujeros Ø14		$R_{1,d\ concrete}$	
		tipo	Ø x L [mm]	sin gap [kN]	con gap [kN]
WHT15 WHT20 no washer	**no fisurado**	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	**34,0**	**37,1**
			M16 x 245	**44,7**	**48,8**
			M20 x 245	**55,9**	**61,0**
	fisurado	HYB-FIX 5.8	M16 x 195	**45,1**	**49,2**
		HYB-FIX 8.8	M16 x 245	**59,3**	**64,6**
	sísmico	EPO-FIX 8.8	M20 x 245	**40,3**	**44,0**
			M20 x 330	**56,7**	**61,8**
WHT15 WHT20	**no fisurado**	VIN-FIX 5.8	M16 x 245	**42,6**	**46,5**
			M20 x 245	**53,2**	**58,0**
	fisurado	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	**43,7**	**47,6**
			M16 x 245	**47,6**	**51,9**
	sísmico	EPO-FIX 8.8	M20 x 245	**38,3**	**41,8**
			M20 x 330	**55,7**	**60,7**
WHT30 WHT40	**no fisurado**	VIN-FIX 5.8	M20 x 245	**53,2**	**58,0**
		VIN-FIX 5.8	M20 x 330	**73,3**	**79,9**
		HYB-FIX 8.8	M20 x 245	**91,5**	**99,7**
	fisurado	HYB-FIX 5.8	M20 x 245	**64,0**	**69,8**
		VIN-FIX 5.8	M24 x 330	**89,6**	**97,7**
		EPO-FIX 5.8	M24 x 330	**107,3**	**117,0**
	sísmico	EPO-FIX 8.8	M24 x 330	**64,6**	**70,4**
			M24 x 495	**103,4**	**112,7**
WHT55	**no fisurado**	HYB-FIX 8.8	M24 x 330	**153,2**	**167,0**
	fisurado	EPO-FIX 5.8	M24 x 330	**107,3**	**117,0**
		HYB-FIX 8.8	M24 x 495	**143,4**	**156,3**
	sísmico	EPO-FIX 8.8	M24 x 330	**64,6**	**70,4**
			M24 x 495	**103,3**	**112,6**

PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

tipo barra Ø x L [mm]		tipo WHT	tipo arandela	t_{fix} [mm]	$h_{nom}=h_{ef}$ [mm]	h_1 [mm]	d_0 [mm]	h_{min} [mm]
M16	195	WHT15 / WHT20	WHTW6016	11	160	165	18	200
	245	WHT15 / WHT20	WHTW6016	11	200	205	18	250
M20	245	WHT15 / WHT20	WHTW6020	11	200	205	22	250
	330			11	290	295	22	350
	245	WHT30	WHTW8020	16	200	205	22	250
	330			16	280	285	22	350
	245	WHT40	WHTW8020	16	195	200	22	250
	330			16	275	280	22	350
M24	330	WHT30	WHTW8024	16	280	285	26	350
	330	WHT40 / WHT55	WHTW8024	18	275	280	26	350
	330	WHT55	WHTW8024	21	275	280	26	350
	495	WHT55	WHTW8024L	21	440	445	26	350

Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562
Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174



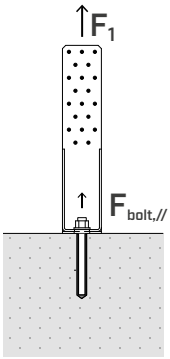
t_{fix}	espesor de la placa fijada
h_{nom}	profundidad de inserción
h_{ef}	profundidad efectiva del anclaje
h_1	profundidad mínima del agujero
d_0	diámetro agujero en hormigón
h_{min}	espesor mínimo de hormigón

COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA SOLICITACIÓN F_1

La fijación al hormigón mediante anclajes distintos a los indicados en la tabla tiene que comprobarse basándose en la fuerza de solicitación de los anclajes en cuestión, que se puede determinar mediante los coeficientes $k_{t//}$. La fuerza axial de tracción que actúa sobre un solo anclaje se calcula como sigue:

$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

$k_{t//}$ coeficiente de excentricidad
$F_{1,d}$ solicitación de tracción que actúa sobre el angular WHT



La comprobación del anclaje se satisface si la resistencia a la tracción de proyecto, calculada teniendo en cuenta los efectos de borde, es mayor que la solicitación de proyecto: $R_{bolt//,d} \geq F_{bolt//,d}$.

	INSTALACIÓN CON GAP	INSTALACIÓN SIN GAP
CÓDIGO	$k_{t//}$	$k_{t//}$
WHT15	1,00	1,09
WHT20	1,00	1,09
WHT30	1,00	1,09
WHT40	1,00	1,09
WHT55	1,00	1,09

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-23/0813.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores indicados en las tablas de la siguiente manera:

FIJACIÓN TOTAL

$$R_d = min \left\{ \frac{k_F \cdot R_{k,\,timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M};\ \frac{R_{k,\,steel}}{\gamma_{M0}};\ \frac{R_{d,\,concrete}}{k_{t//}} \right\}$$

FIJACIÓN PARCIAL

$$R_d = min \left\{ \frac{n_{eq} \cdot R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M};\ \frac{R_{k,\,steel}}{\gamma_{M0}};\ \frac{R_{d,\,concrete}}{k_{t//}} \right\}$$

Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{M0} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

- El valor de $K_{1,ser}$ para fijaciones diferentes a las propuestas se puede calcular de la siguiente manera:

$$K_{1,ser} = min \left\{ \frac{n_{eq} \cdot R_{v,k}}{6};\ \frac{R_{k,\,steel}}{6} \right\}$$

- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3 y una clase de resistencia del hormigón C25/30 con armadura rala, en ausencia de interejes y distancias del borde, y espesor mínimo indicado en las tablas de los parámetros de instalación de los anclajes utilizados. Los valores de resistencia son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla; para condiciones de frontera diferentes a las de la tabla (por ejemplo, distancias mínimas desde los bordes o espesor del hormigón diferente), los anclajes lado hormigón pueden comprobarse mediante el software de cálculo MyProject en función de los requisitos de proyecto.
- Los valores de resistencia de proyecto lado hormigón se proporcionan para hormigón no fisurado ($R_{1,d\ uncracked}$), fisurado ($R_{1,d\ cracked}$) y, en caso de verificación sísmica ($R_{1,d\ seismic}$), para uso de anclaje químico con barra roscada con clase de acero 5.8 y 8.8.
- Proyecto sísmico en categoría de rendimiento C2 sin requisitos de ductilidad en los anclajes (opción a2) y proyecto elástico conforme con EN 1992:2018.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón se tienen que calcular aparte.
- Para aplicaciones en CLT (Cross Laminated Timber) se aconseja usar clavos/tornillos de longitud adecuada para garantizar que la profundidad de penetración cubra un espesor de madera suficiente para evitar roturas frágiles por efectos de grupo.

PROPIEDAD INTELECTUAL

- Los hold-down WHT están protegidos por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados: RCD 015032190-0019 | RCD 015032190-0020 | RCD 015032190-0021 | RCD 015032190-0022 | RCD 015032190-0023.

WZU

ANGULAR PARA FUERZAS DE TRACCIÓN

CE
ETA

GAMA COMPLETA
Disponible en diferentes espesores. Debe utilizarse con o sin arandela en función de las cargas.

RESISTENCIA CERTIFICADA
Valores de resistencia a la tracción certificados por el marcado CE según ETA.

TIMBER FRAME
Ideal para fijar los montantes de madera de las estructuras de entramado sobre la base de hormigón.

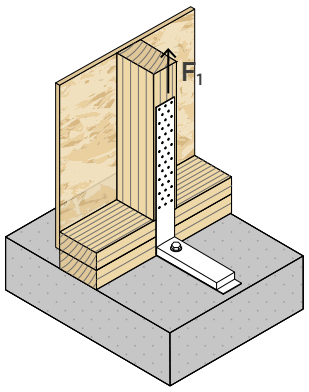
CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

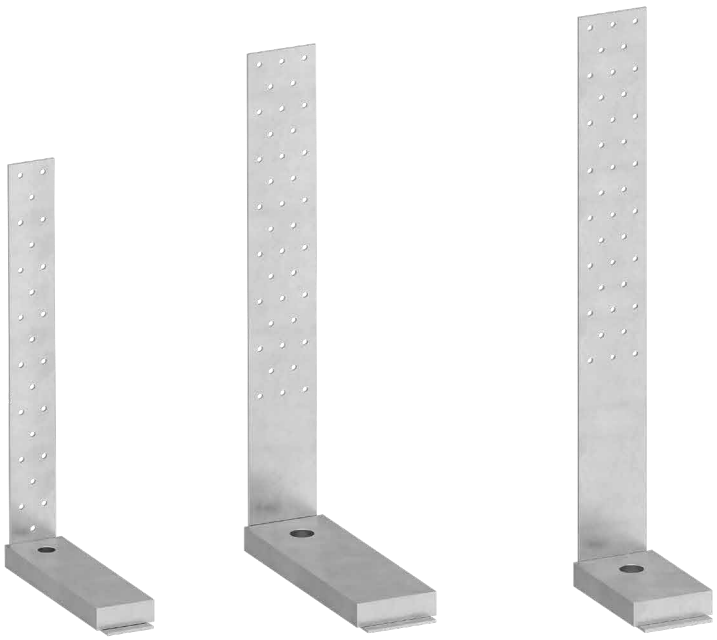
MATERIAL

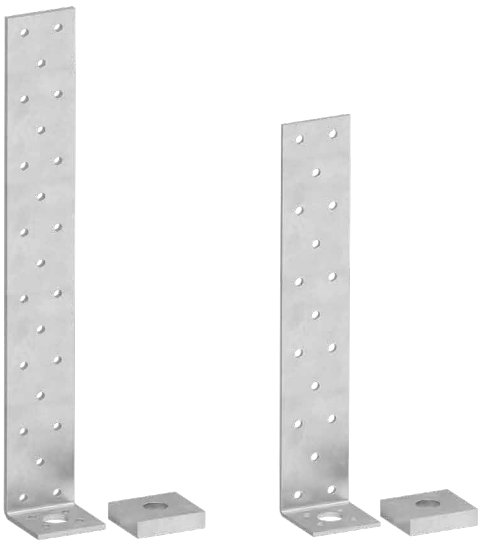
S250 Z275 **WZU**: acero al carbono S250GD + Z275

S235 Fe/Zn12c **WZUW**: acero al carbono S235 + Fe/Zn12c

SOLICITACIONES









CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de tracción con solicitaciones medio-bajas.
Optimizada para fijar paredes de entramado.
Configuraciones madera-madera, madera-hormigón y madera-acero.

Campos de aplicación:
- madera maciza y laminada
- paredes de entramado (timber frame)
- paneles CLT y LVL





TIMBER FRAME

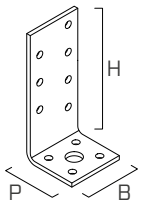
La anchura reducida de el ala vertical (40 mm) facilita la instalación de los paneles de entramado en los montantes.

TRACCIÓN

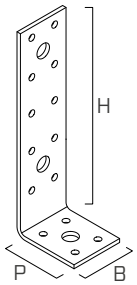
Gracias a la arandela incluida en el paquete, WZU STRONG, garantiza unos óptimos valores de resistencia a la tracción. Valores certificados según ETA.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

WZU 90 / 155



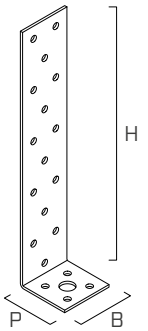
1



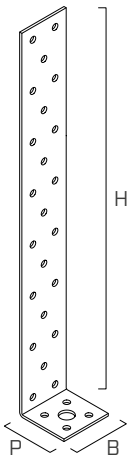
2

	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [unid.]	n Ø11 [unid.]	n Ø13 [unid.]			unid.
1	**WZU090**	40	35	90	3,0	11	1	-	●	●	100
2	**WZU155**	40	50	155	3,0	14	-	3	●	●	100

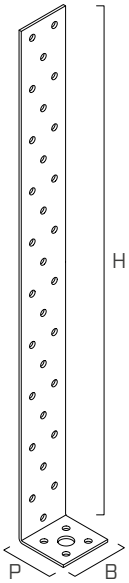
WZU 200 / 300 / 400



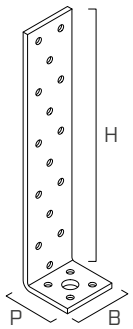
1



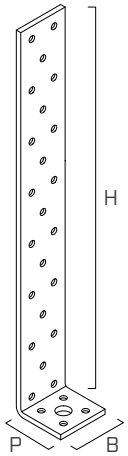
2



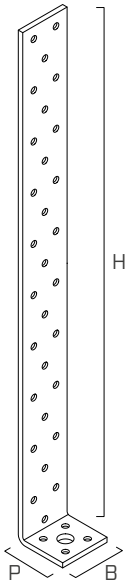
3



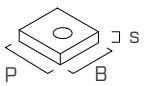
4



5



6

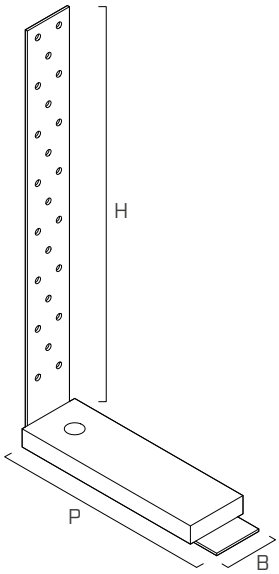


7

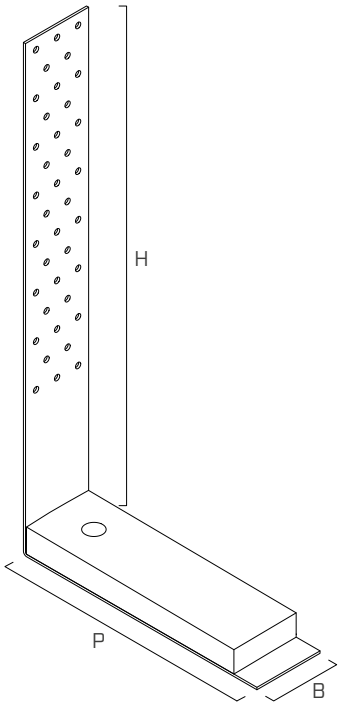
	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [unid.]	n Ø14 [unid.]			unid.
1	**WZU2002**	40	40	200	2,0	19	1	●	●	100
2	**WZU3002**	40	40	300	2,0	27	1	●	●	50
3	**WZU4002**	40	40	400	2,0	34	1	●	●	50
4	**WZU2004**	40	40	200	4,0	19	1	●	●	50
5	**WZU3004**	40	40	300	4,0	27	1	●	●	50
6	**WZU4004**	40	40	400	4,0	34	1	●	●	25
7	**WZUW**	40	43	-	10	-	1	●	●	50

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

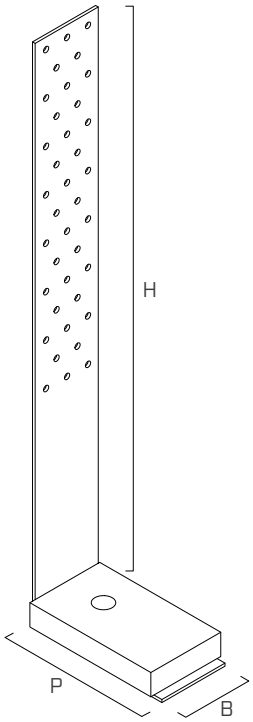
WZU STRONG



1



2



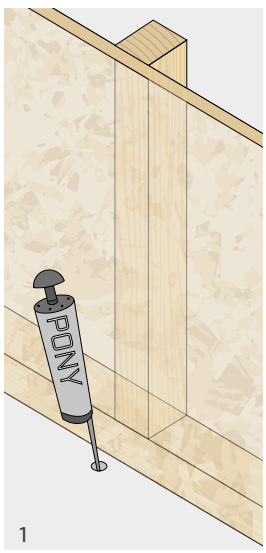
3

	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [unid.]	n Ø13 [unid.]	n Ø18 [unid.]	n Ø22 [unid.]	arandela(*)			unid.
1	**WZU342**	40	182	340	2,0	23	1	-	-	160 x 50 x 15 Ø12,5	-	●	10
2	**WZU422**	60	222	420	2,0	38	-	1	-	200 x 60 x 20 Ø16,5	-	●	10
3	**WZU482**	60	123	480	2,5	38	-	-	1	115 x 70 x 20 Ø20,5	-	●	10

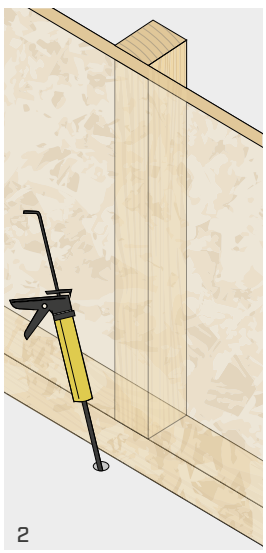
(*) Arandela incluida en el paquete.

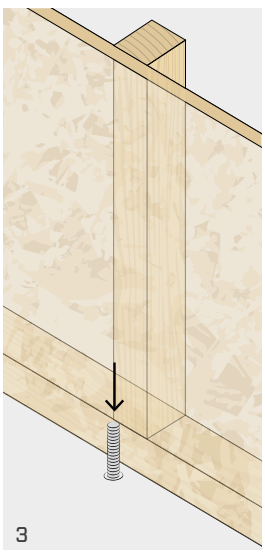
MONTAJE

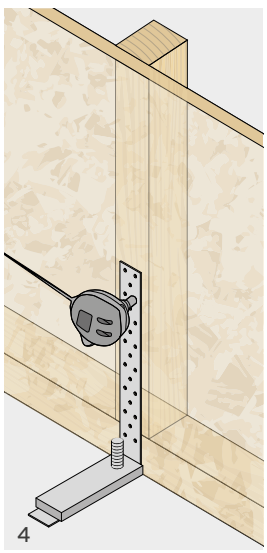
Fijación a hormigón con barras roscadas y anclaje químico.

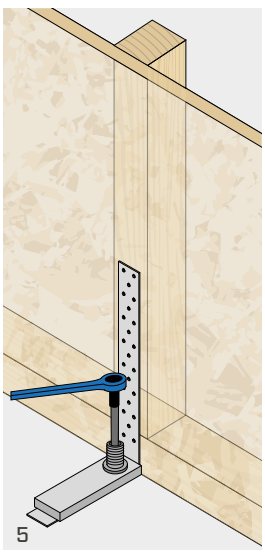


1


2

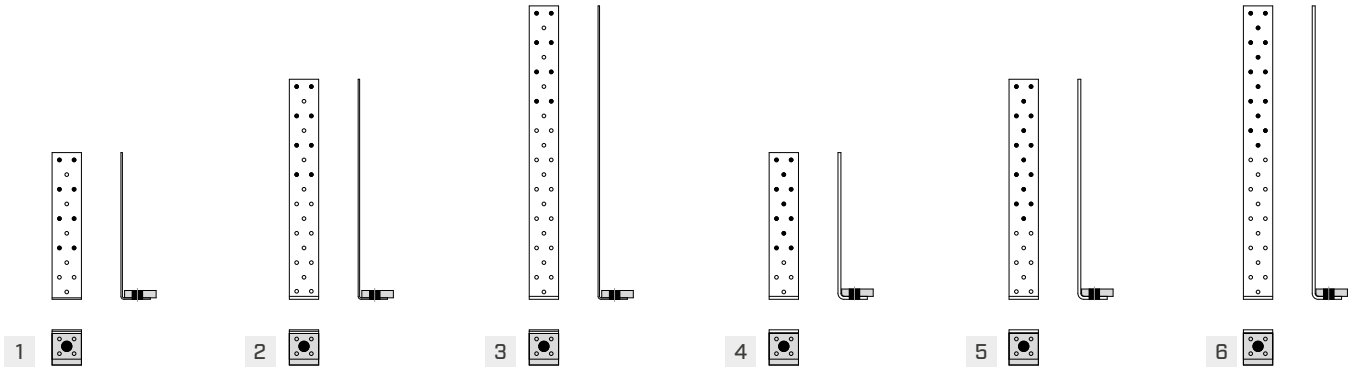

3


4


5

VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE TRACCIÓN MADERA-HORMIGÓN

WZU 200/300/400 CON ARANDELA*

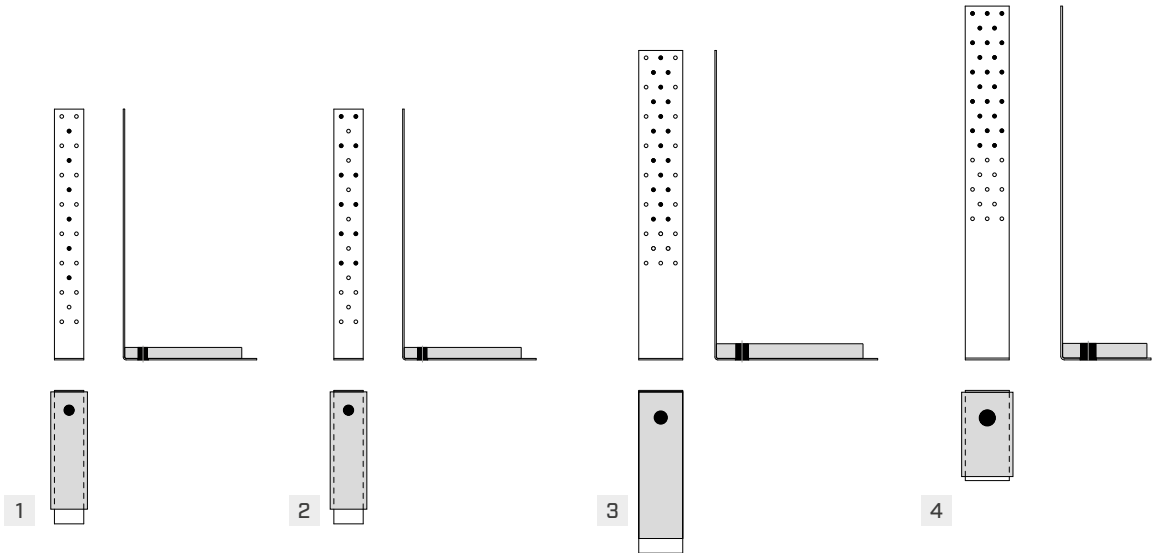


	CÓDIGO	fijaciones agujeros Ø5			MADERA	ACERO		HORMIGÓN	
		tipo	Ø x L	n_V	$R_{1,k\ timber}$	$R_{1,k\ steel}$		$R_{1,d\ uncracked}$ VIN-FIX[1] Ø x L, cl.5.8	
			[mm]	unid.	[kN]	[kN]	γ_{steel}	[mm]	[kN]
1	**WZU2002 + WZUW**	LBA	Ø4 x 40	8	**12,6**	**11,6**	γ_{M0}	M12 x 195	**8,8**
			Ø4 x 60		**15,4**				
		LBS	Ø5 x 40		**12,6**				
			Ø5 x 50		**15,4**				
2	**WZU3002 + WZUW**	LBA	Ø4 x 40	8	**12,6**	**11,6**	γ_{M0}	M12 x 195	**8,8**
			Ø4 x 60		**15,4**				
		LBS	Ø5 x 40		**12,6**				
			Ø5 x 50		**15,4**				
3	**WZU4002 + WZUW**	LBA	Ø4 x 40	8	**12,6**	**11,6**	γ_{M0}	M12 x 195	**8,8**
			Ø4 x 60		**15,4**				
		LBS	Ø5 x 40		**12,6**				
			Ø5 x 50		**15,4**				
4	**WZU2004 + WZUW**	LBA	Ø4 x 40	11	**17,3**	**23,1**	γ_{M0}	M12 x 195	**7,0**
			Ø4 x 60		**21,2**				
		LBS	Ø5 x 40		**17,3**				
			Ø5 x 50		**21,2**				
5	**WZU3004 + WZUW**	LBA	Ø4 x 40	15	**23,6**	**23,1**	γ_{M0}	M12 x 195	**7,0**
			Ø4 x 60		**28,9**				
		LBS	Ø5 x 40		**23,6**				
			Ø5 x 50		**28,9**				
6	**WZU4004 + WZUW**	LBA	Ø4 x 40	15	**23,6**	**23,1**	γ_{M0}	M12 x 195	**7,0**
			Ø4 x 60		**28,9**				
		LBS	Ø5 x 40		**23,6**				
			Ø5 x 50		**28,9**				

(*) Arandela a pedir por separado.
(1) Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela. Anclaje químico VIN-FIX conforme con ETA-20/0363.

VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN DE TRACCIÓN MADERA-HORMIGÓN

WZU STRONG CON ARANDELA*



	CÓDIGO	fijaciones agujeros Ø5			MADERA	ACERO		HORMIGÓN	
		tipo	Ø x L	n_V	$R_{1,k\ timber}$	$R_{1,k\ steel}$		$R_{1,d\ uncracked}$ VIN-FIX(1) Ø x L, cl.5.8	
			[mm]	unid.	[kN]	[kN]	γ_{steel}	[mm]	[kN]
1	**WZU342**	LBA	Ø4 x 40	6	**9,4**	**11,6**	γ_{M0}	M12 x 195	**22,5**
			Ø4 x 60		**11,6**				
		LBS	Ø5 x 40		**9,4**				
			Ø5 x 50		**11,6**				
2	**WZU342**	LBA	Ø4 x 40	12	**18,8**	**11,6**	γ_{M0}	M12 x 195	**22,5**
			Ø4 x 60		**23,2**				
		LBS	Ø5 x 40		**18,8**				
			Ø5 x 50		**23,2**				
3	**WZU422**	LBA	Ø4 x 40	18	**22,0**	**17,3**	γ_{M0}	M16 x 195	**29,3**
			Ø4 x 60		**27,0**				
		LBS	Ø5 x 40		**22,0**				
			Ø5 x 50		**27,0**				
4	**WZU482**	LBA	Ø4 x 40	25	**39,3**	**21,7**	γ_{M0}	M20 x 245	**38,6**
			Ø4 x 60		**48,3**				
		LBS	Ø5 x 40		**39,3**				
			Ø5 x 50		**48,3**				

(*) Arandela a pedir por separado.
(1) Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela. Anclaje químico VIN-FIX conforme con ETA-20/0363.

PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos según la norma EN 1995:2014 de acuerdo con ETA.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = min \begin{cases} \frac{R_{k,\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k,\ steel}}{\gamma_{M0}} \\ R_{d,\ concrete} \end{cases}$$

Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{M0} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera de ρ_k = 350 kg/m^3 y hormigón C25/30 con armadura rala, espesor mínimo de 240 mm, en ausencia de distancias del borde.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte.
- Los valores de resistencia son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla; diferentes condiciones al contexto (ej. distancias mínimas desde los bordes) tienen que ser comprobadas.

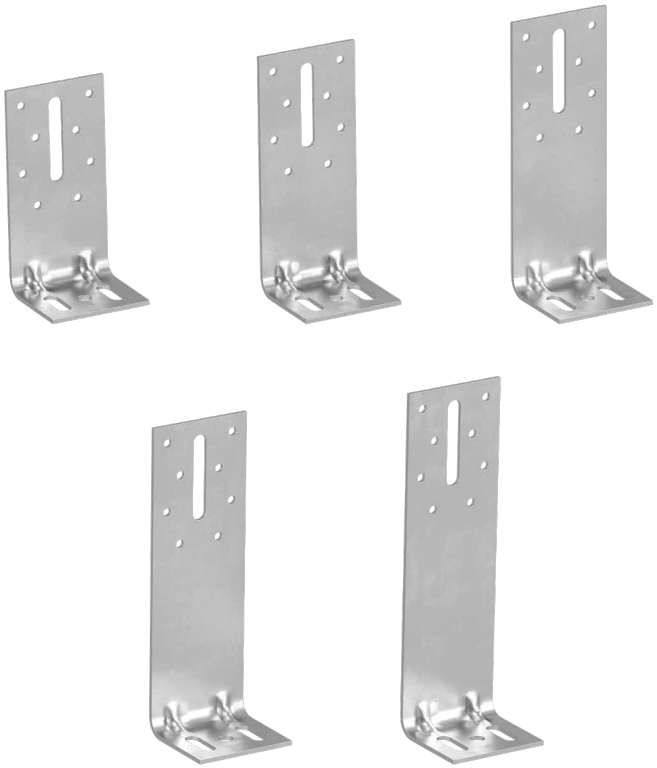
WKF

ANGULAR PARA FACHADAS

FACHADAS
Ideal para realizar revestimientos de nuevas estructuras o para restaurar las existentes. Colocación en paredes de madera, albañilería y hormigón.

ACERO ESPECIAL
El acero S350 de alta resistencia garantiza elevadas resistencias a la flexión.

ROBUSTO
Refuerzos diseñados para garantizar una alta rigidez. La instalación es fácil y rápida.





CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2
MATERIAL	
S350 Z275	acero al carbono S350GD + Z275
ALTURA [mm]	de 120 mm a 200 mm

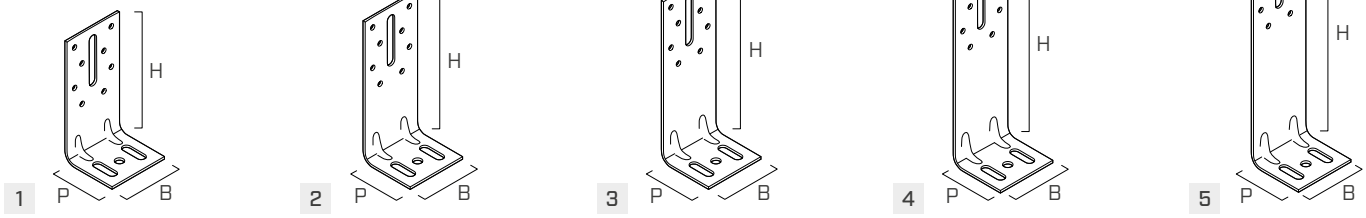


CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de la subestructura de madera en sistemas de revestimiento para paredes.
Las diferentes longitudes se adaptan a los diferentes espesores del material aislante.
Adecuadas para paredes de madera, hormigón o albañilería.

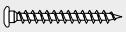
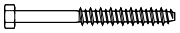
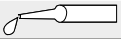
Campos de aplicación:
- madera maciza y laminada
- LVL
- otros materiales a base de madera

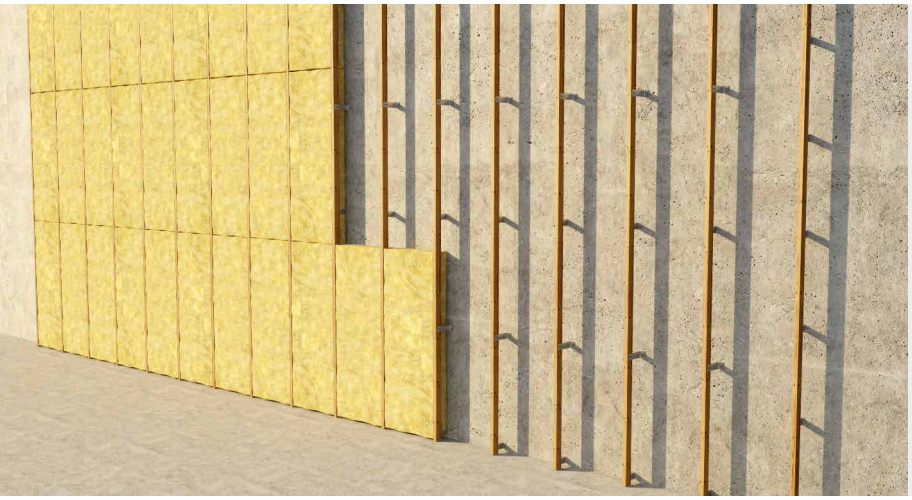
CÓDIGOS Y DIMENSIONES



	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [unid.]	n Ø8,5 [unid.]	n $Ø_V$ [unid.]	n $Ø_H$ [unid.]	unid.
1	**WKF120**	60	54	120	2,5	8	1	1 - Ø8,5 x 41,5	2 - Ø8,5 x 16,5	100
2	**WKF140**	60	54	140	2,5	8	1	1 - Ø8,5 x 41,5	2 - Ø8,5 x 16,5	100
3	**WKF160**	60	54	160	2,5	8	1	1 - Ø8,5 x 41,5	2 - Ø8,5 x 16,5	100
4	**WKF180**	60	54	180	2,5	8	1	1 - Ø8,5 x 41,5	2 - Ø8,5 x 16,5	100
5	**WKF200**	60	54	200	2,5	8	1	1 - Ø8,5 x 41,5	2 - Ø8,5 x 16,5	100

FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571
SKR	anclaje atornillable		10		528
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M8		545



SISTEMA DE AISLAMIENTO TÉRMICO EXTERIOR

Fija la subestructura de madera en la pared, permitiendo la creación de espacio para alojar el aislante térmico y la posible lámina de impermeabilización de elementos de madera en soportes metálicos.

WBR | WBO | WVS | WHO

ANGULARES ESTÁNDAR

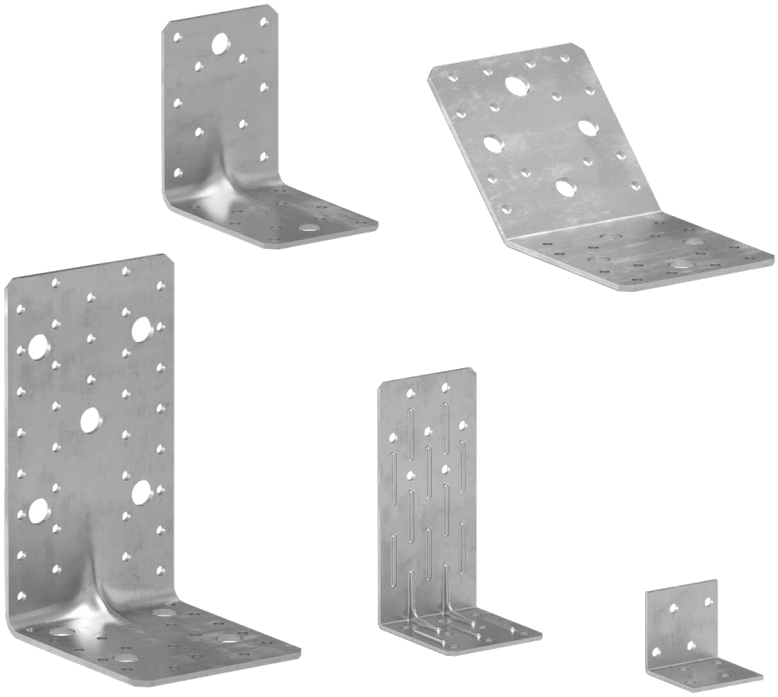
CE
ETA

GAMA COMPLETA
Angulares simples y eficaces, disponibles en varias medidas, para satisfacer cualquier necesidad estructural y no estructural.

MADERA Y HORMIGÓN
Gracias a los numerosos agujeros y su disposición, son adecuados tanto para uso en madera como en hormigón.

CERTIFICACIÓN
Idoneidad para el uso garantizado por el marcado CE según ETA.





CLASE DE SERVICIO

SC1 SC2 — **WBR, WBO, WVS, WHO**

SC1 SC2 SC3 — **WBR A2**

MATERIAL

DX51D Z275 — **WBR**: acero al carbono DX51D + Z275

A2 AISI 304 — **WBR A2, WHO A2, LBV A2**: acero inoxidable A2 AISI304

S250 Z275 — **WBO - WVS - WHO**: acero al carbono S250GD + Z275



CAMPOS DE APLICACIÓN

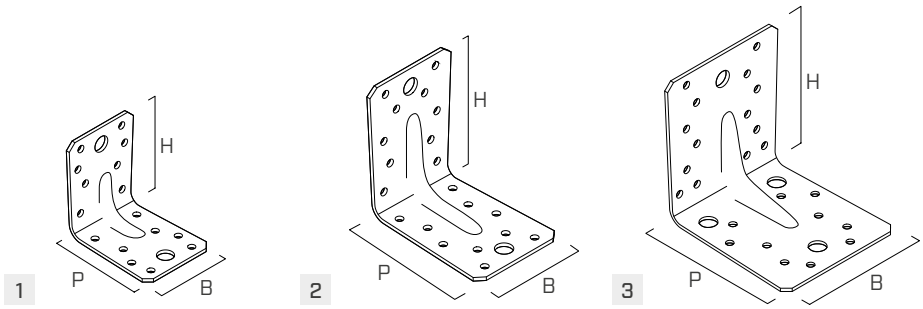
Aplicaciones estructurales o no estructurales, para fijar cualquier elemento de madera. Adecuadas para pequeñas estructuras, mobiliario y pequeñas conexiones de carpintería.

Campos de aplicación:
- madera maciza y laminada
- LVL
- otros materiales a base de madera

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

WBR 70-90-100

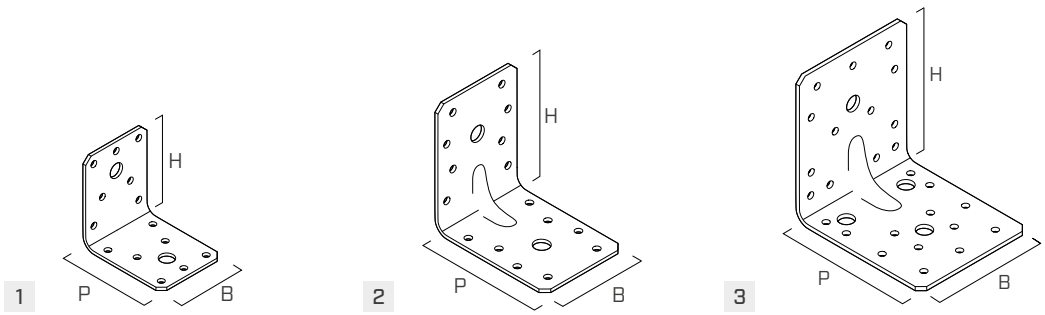
DX51D Z275



	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [unid.]	n Ø11 [unid.]			unid.
1	**WBR07015**	55	70	70	1,5	16	2	●	●	100
2	**WBR09015**	65	90	90	1,5	20	2	●	●	100
3	**WBR10020**	90	105	105	2,0	24	4	●	●	50

WBR A2 70-90-100

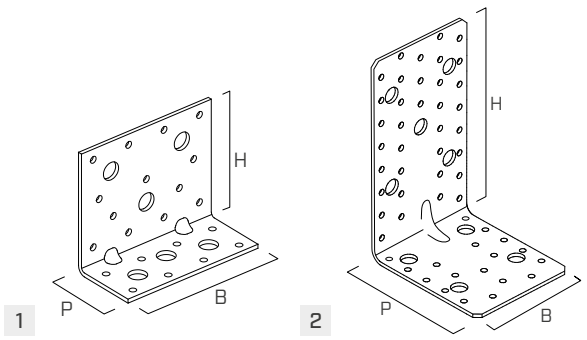
A2 AISI 304



	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [unid.]	n Ø11 [unid.]			unid.
1	**AI7055**	55	70	70	2,0	14	2	●	●	100
2	**AI9065**	65	90	90	2,5	16	2	●	●	100
3	**AI10090**	90	105	105	2,5	26	4	●	●	50

WBR 90110-170

DX51D Z275

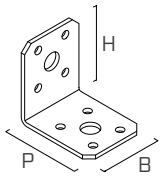


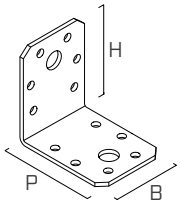
	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [unid.]	n Ø13 [unid.]			unid.
1	**WBR90110**	110	50	90	3,0	21	6	●	●	50
2	**WBR170**	95	114	174	3,0	53	9	●	●	25

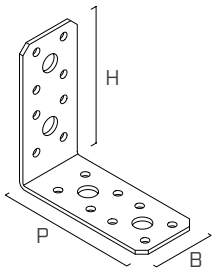
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

WBO 50 - 60 - 90

S250 Z275

1 

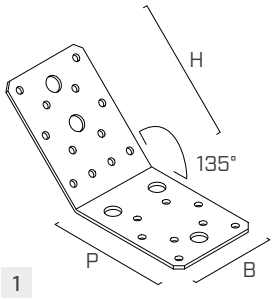
2 

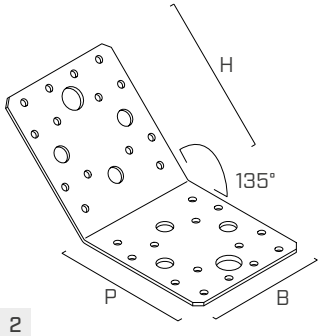
3 

	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [unid.]	n Ø11 [unid.]			unid.
1	**WBO5040**	40	50	50	2,5	8	2	●	●	150
2	**WBO6045**	45	60	60	2,5	12	2	●	●	50
3	**WBO9040**	40	90	90	3,0	16	4	●	●	100

WBO 135°

S250 Z275

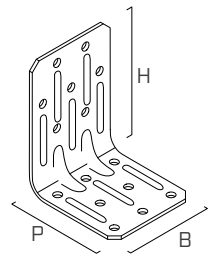
1 

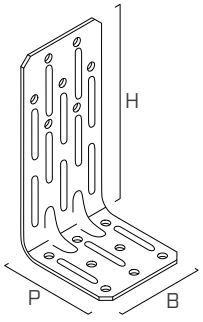
2 

	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [unid.]	n Ø11 [unid.]	n Ø13 [unid.]			unid.
1	**WBO13509**	65	90	90	2,5	20	5	-	●	●	100
2	**WBO13510**	90	100	100	3,0	28	6	2	●	●	40

WVS 80 - 120

S250 Z275

1 

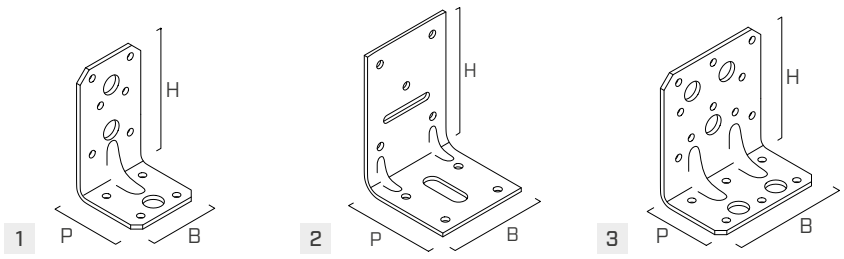
2 

	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [unid.]			unid.
1	**WVS8060**	55	60	80	2,0	15	●	-	100
2	**WVS12060**	55	60	120	2,0	15	●	-	100

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

WVS 90

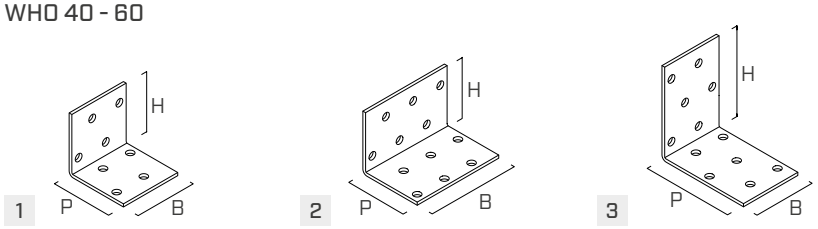
S250 Z275



	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [unid.]	n Ø13 [unid.]	n $Ø_V$ [unid.]	n $Ø_H$ [unid.]			unid.
1	**WVS9050**	50	50	90	3,0	10	3	-	-	●	●	100
2	**WVS9060**	60	60	90	2,5	9	-	1 - Ø5 x 30	1 - Ø10 x 30	●	-	100
3	**WVS9080**	80	50	90	3,0	16	5	-	-	●	●	100

WHO 40 - 60

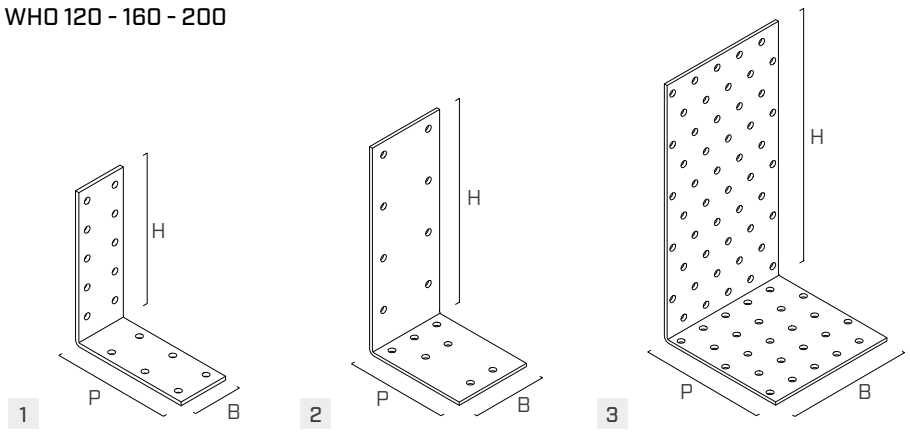
S250 Z275



	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [unid.]	n_V Ø5 [unid.]	n_H Ø5 [unid.]			unid.
1	**WHO4040**	40	40	40	2,0	8	4	4	●	-	200
2	**WHO4060**	60	40	40	2,0	12	6	6	●	-	150
3	**WHO6040**	40	60	60	2,0	12	6	6	●	-	150

WHO 120 - 160 - 200

S250 Z275



	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [unid.]	n_V Ø5 [unid.]	n_H Ø5 [unid.]			unid.
1	**WHO12040**	40	95	120	3,0	16	10	6	●	-	100
2	**WHO16060**	60	80	160	4,0	15	8	7	●	-	50
3	**WHO200100**	100	100	200	2,5	75	50	25	●	-	25

WHO A2 | AISI304 - LBV A2 | AISI304

A2 AISI 304

	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø4,5 [unid.]	unid.
1	**WHOI1540**	15	40	40	1,75	4	50
2	**LBVI15100**	15	100	-	1,75	4	50



LOG

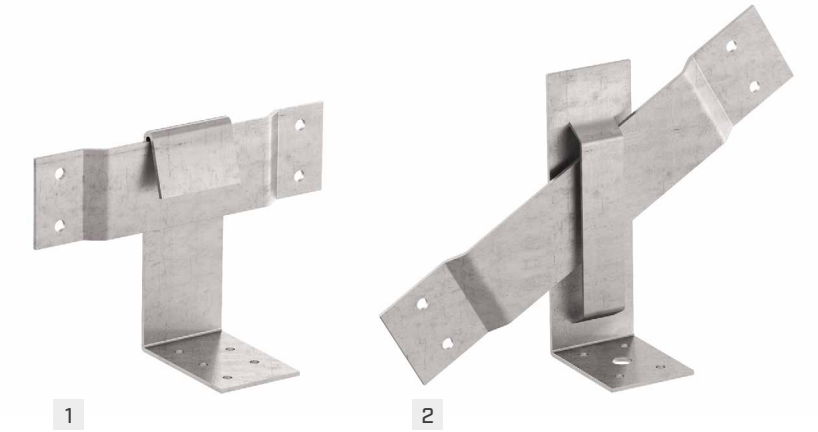
ANGULAR PARA LOG HOUSE

EFICAZ
Gracias a la geometría especial, se adapta a las deformaciones higrométricas de la madera.

MONTANTES
Versión ideal para fijar los montantes de madera a los bloques de madera horizontales (LOG210).

VIGAS
Versión ideal para fijar las viguetas de madera a los bloques de madera horizontales (LOG250).





1 2

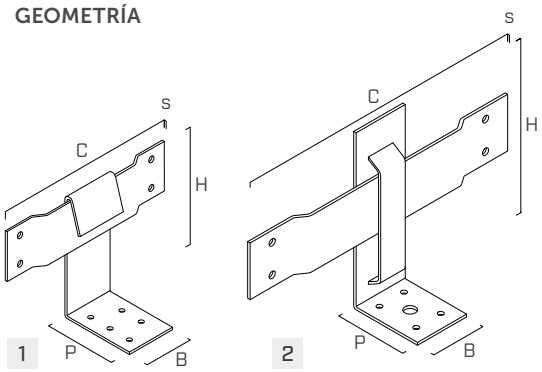
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	C [mm]	s [mm]	n Ø5 [unid.]	n Ø8,5 [unid.]	unid.
1	**LOG210**	40	65	78	210	2	9	-	25
2	**LOG250**	40	52	125	250	2	8	1	25

ESPESOR [mm]

2,0 mm

GEOMETRÍA



MATERIAL

DX51D Z275 acero al carbono DX51D + Z275

CLASE DE SERVICIO

SC1 SC2



CAMPOS DE APLICACIÓN

Placa especial para conexiones que requieren libertad de movimiento.

Campos de aplicación:
- madera maciza y laminada
- LVL
- otros materiales a base de madera

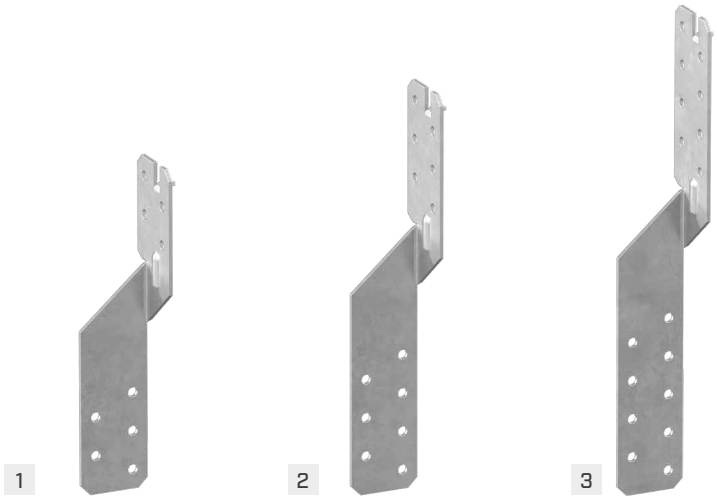
SPU

PLACA DE ANCLAJE UNI PARA VIGUETAS

MADERA-MADERA
Ideal para fijar las viguetas a las vigas de solera. Idoneidad para el uso garantizado por el marcado CE según ETA.

MODELO ÚNICO
El mismo modelo se puede colocar en el lado derecho o izquierdo de la viga. Se recomiendan dos anclajes por cada unión.

HURACANES
Adecuado para transferir fuerzas de tracción provocadas por las presiones negativas del viento o de huracanes.





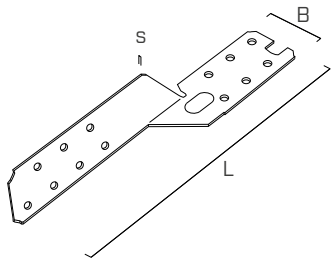
ESPESOR [mm]

2,0 mm

ALTURA [mm]

170, 210 y 250 mm

GEOMETRÍA



MATERIAL

S250 Z275 acero al carbono S250GD + Z275

CLASE DE SERVICIO

SC1 SC2

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

	CÓDIGO	L [mm]	B [mm]	s [mm]	n Ø5 [unid.]	unid.
1	**SPU170**	170	36	2	9	100
2	**SPU210**	210	36	2	13	100
3	**SPU250**	250	36	2	17	100



CAMPOS DE APLICACIÓN

Placa angular para impedir la elevación de los elementos de madera.

Campos de aplicación:
- madera maciza y laminada
- LVL
- otros materiales a base de madera

TITAN PLATE C CONCRETE

PLACA PARA FUERZAS DE CORTE

DESIGN REGISTERED

UK CA EN 14545

CE EN 14545

VERSÁTIL

Se puede utilizar para la conexión continua a la subestructura tanto paredes de CLT como de entramado ligero de madera.

INNOVADORA

Diseñada para fijarse con clavos o tornillos, con fijación parcial o total. También se puede instalar si hay un lecho de mortero.

CALCULADA Y CERTIFICADA

Marcado CE según EN 14545. Disponible en dos versiones. TCP300 con espesor aumentado, optimizada para CLT.

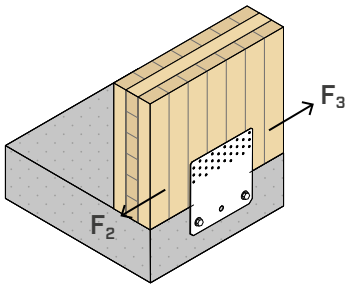
CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

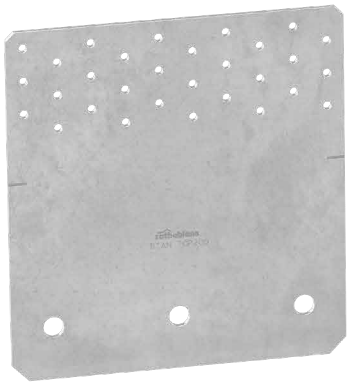
MATERIAL

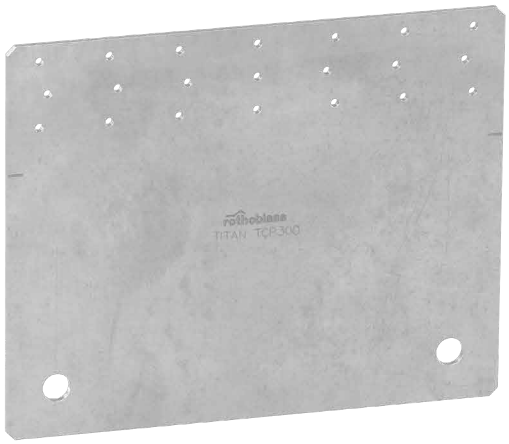
DX51D Z275 **TCP200**: acero al carbono DX51D + Z275

S355 Fe/Zn12c **TCP300**: acero al carbono S355 + Fe/Zn12c

SOLICITACIONES









CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de corte para paredes de madera.
Configuraciones madera-hormigón y madera-acero.
Adecuada para paredes alineadas con el borde del hormigón.

Campos de aplicación:

- madera maciza y laminada
- paredes de entramado (timber frame)
- paneles CLT y LVL





SOBREELEVACIONES

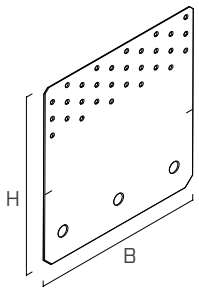
Ideal para realizar uniones planas entre elementos de hormigón o albañilería y paneles de CLT. Realización de conexiones continuas de corte.

ESTRUCTURAS HÍBRIDAS

En estructuras híbridas madera-acero, se puede utilizar para conexiones de corte simplemente alineando el borde de la madera con el del elemento de acero.

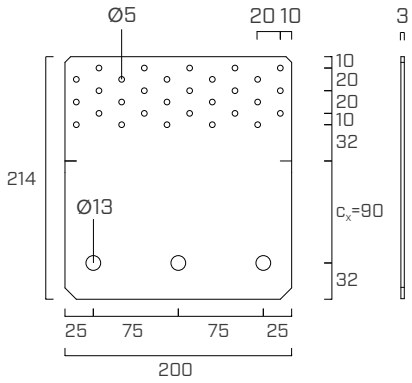
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	agujeros	n_V Ø5 [unid.]	s [mm]		unid.
TCP200	200	214	Ø13	30	3	●	10
TCP300	300	240	Ø17	21	4	●	5

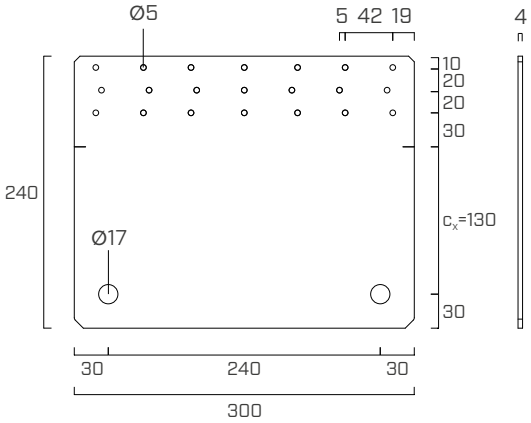


GEOMETRÍA

TCP200



TCP300



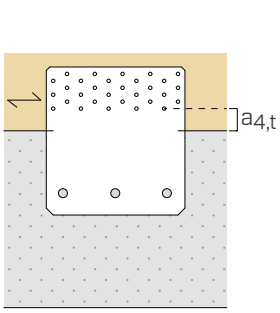
FIJACIONES

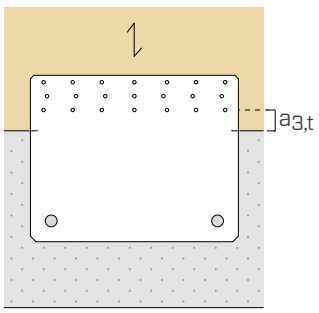
tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571
LBS EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda		5		571
SKR	anclaje atornillable		12 - 16		528
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M12 - M16		545
HYB-FIX	anclaje químico híbrido		M12 - M16		552
EPO-FIX	anclaje químico epóxico		M12 - M16		557

INSTALACIÓN

MADERA distancias mínimas			clavos LBA Ø4	tornillos LBS Ø5
C/GL	$a_{4,t}$	[mm]	≥ 20	≥ 25
CLT	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 28	≥ 30

- C/GL: distancias mínimas para madera maciza o laminada según la norma EN 1995:2014 conforme con ETA considerando una masa volúmica de los elementos de madera igual a $\rho_k \leq 420$ kg/m^3
- CLT: distancias mínimas para Cross Laminated Timber conforme con ÖNORM EN 1995:2014 - Annex K para clavos y con ETA-11/0030 para tornillos



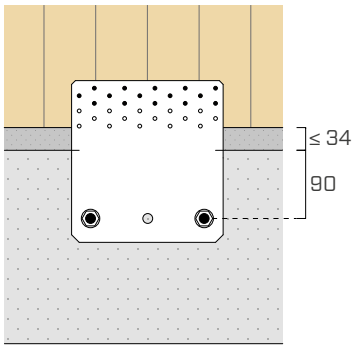


ESQUEMAS DE FIJACIÓN

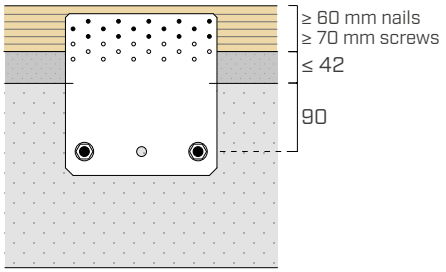
FIJACIÓN PARCIAL

En caso de necesidades de diseño, como solicitaciones de diferente magnitud, o en presencia de una capa de nivelación entre la pared y la superficie de apoyo, es posible adoptar **clavados parciales** precalculados o bien colocar las placas según diferentes necesidades (por ejemplo, placas rebajadas) prestando atención en respetar las distancias mínimas indicadas en la tabla y en comprobar la resistencia del grupo de anclajes lado hormigón teniendo en cuenta el aumento de la distancia desde el borde (c_x). A continuación se proporcionan algunos ejemplos de las posibles configuraciones límite:

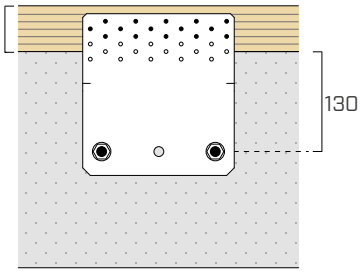
TCP200



parcial 15 fijaciones - CLT

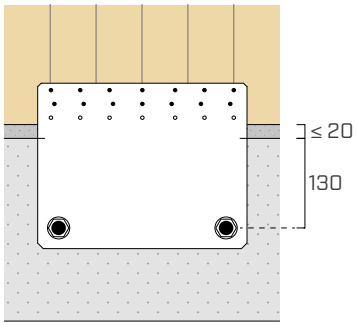


parcial 15 fijaciones - C/GL

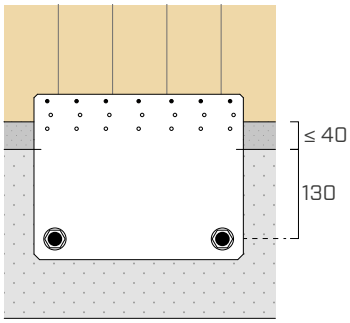


placa rebajada - C/GL

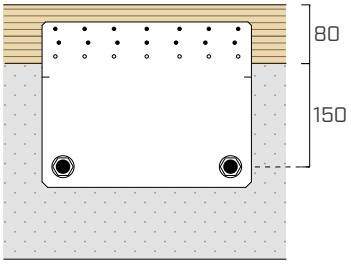
TCP300



parcial 14 fijaciones - CLT

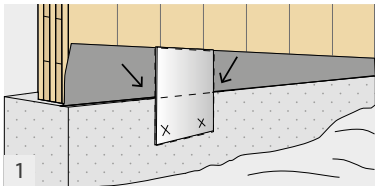


parcial 7 fijaciones - CLT

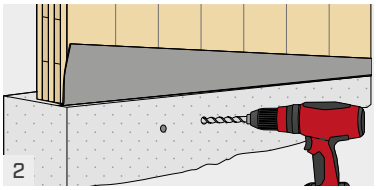


placa rebajada - C/GL

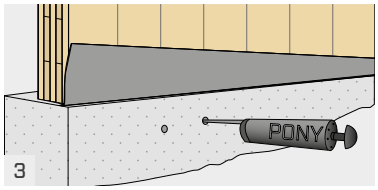
MONTAJE



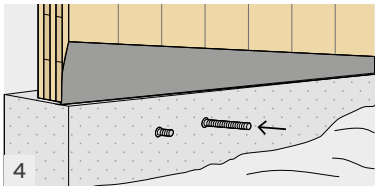
Colocar TITAN TCP con la línea discontinua en la interfaz madera-hormigón y marcar los agujeros.



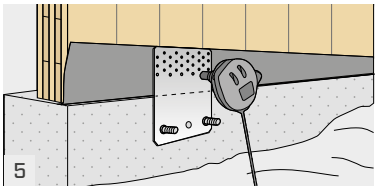
Quitar la placa TITAN TCP y perforar el hormigón.



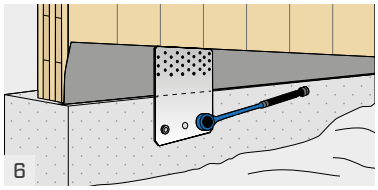
Limpiar con esmero los agujeros.



Inyectar el anclaje y colocar las barras roscadas.

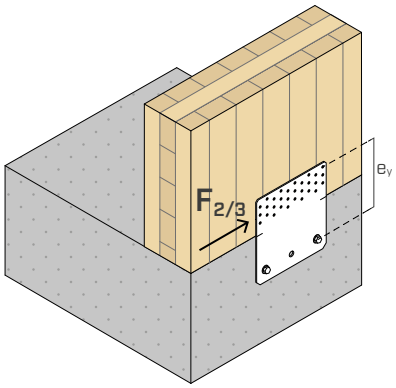


Colocar la placa TITAN TCP y clavado.

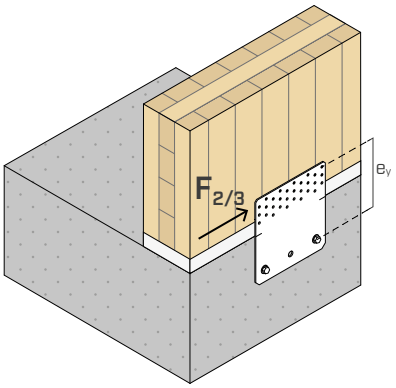


Colocación de tuercas y arandelas con un par de apriete apropiado.

VALORES ESTÁTICOS | **TCP200** | MADERA-HORMIGÓN | $F_{2/3}$



fijación total



fijación parcial

RESISTENCIA LADO MADERA

configuración sobre madera	MADERA					ACERO		HORMIGÓN		
	fijaciones agujeros Ø5			$R_{2/3,k\ timber}$ [1]	$R_{2/3,k\ CLT}$ [2]	$R_{2/3,k\ steel}$		fijaciones agujeros Ø13		
	tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	[kN]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_V [unid.]	e_y [3] [mm]
fijación total	LBA	Ø4 x 60	30	**62,9**	**84,9**	**21,8**	γ_{M2}	M12	2	147
	LBS	Ø5 x 60	30	**54,0**	**69,8**					
fijación parcial	LBA	Ø4 x 60	15	**31,5**	**42,5**	**20,5**	γ_{M2}			162
	LBS	Ø5 x 60	15	**27,0**	**34,9**					

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia en el hormigón de algunas de las posibles soluciones de anclaje, según las configuraciones adoptadas para la fijación en madera (e_y). Se supone que la placa se coloca con las muescas de montaje en correspondencia de la interfaz madera-hormigón (distancia anclaje-borde hormigón c_x = 90 mm).

			fijación total (e_y = 147 mm)	fijación parcial (e_y = 162 mm)
configuración en hormigón	**fijaciones agujeros Ø13**		$R_{2/3,d\ concrete}$	$R_{2/3,d\ concrete}$
	tipo	**Ø x L** [mm]	[kN]	[kN]
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	**12,6**	**11,5**
		M12 x 195	**13,4**	**12,2**
	SKR	12 x 90	**11,3**	**10,3**
	AB1	M12 x 100	**13,1**	**11,9**
fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	**8,9**	**8,1**
		M12 x 195	**9,5**	**8,7**
	SKR	12 x 90	**8,0**	**7,3**
	AB1	M12 x 100	**9,2**	**8,4**
sísmico	HYB-FIX 8.8	M12 x 140	**6,6**	**6,1**
		M12 x 195	**8,1**	**7,4**
	EPO-FIX 8.8	M12 x 140	**7,6**	**6,9**

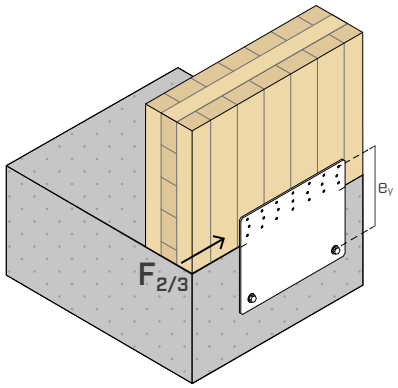
NOTAS

[1] Valores de resistencia para el uso en viga de solera de madera maciza o laminada, calculados considerando el número eficaz de acuerdo con el apartado 8.1 (EN 1995:2014).

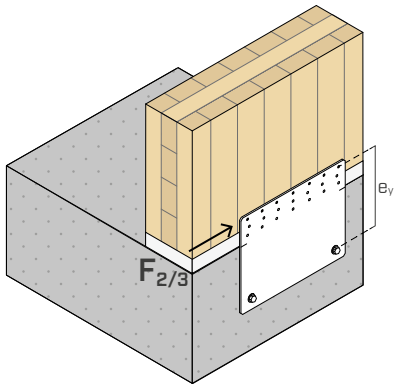
[2] Valores de resistencia para uso en CLT.

[3] Excentricidad de cálculo para la comprobación del grupo de anclajes en el hormigón.

VALORES ESTÁTICOS | **TCP300** | MADERA-HORMIGÓN | $F_{2/3}$



fijación total



fijación parcial

RESISTENCIA LADO MADERA

	MADERA					ACERO		HORMIGÓN		
configuración sobre madera	**fijaciones agujeros Ø5**			$R_{2/3,k\ timber}$ (1)	$R_{2/3,k\ CLT}$ (2)	$R_{2/3,k\ steel}$		**fijaciones agujeros Ø17**		
	tipo	**Ø x L** [mm]	n_V [unid.]	[kN]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	**Ø** [mm]	n_V [unid.]	e_y (3) [mm]
fijación total	LBA	Ø4 x 60	21	**43,4**	**59,4**	**64,0**	γ_{M2}	M16	2	180
	LBS	Ø5 x 60	21	**36,8**	**48,9**					
fijación parcial 14 fijaciones	LBA	Ø4 x 60	14	**29,0**	**39,6**	**60,5**	γ_{M2}			190
	LBS	Ø5 x 60	14	**24,6**	**32,6**					
fijación parcial 7 fijaciones	LBA	Ø4 x 60	7	**14,5**	**19,8**	**57,6**	γ_{M2}			200
	LBS	Ø5 x 60	7	**12,3**	**16,3**					

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

Valores de resistencia en el hormigón de algunas de las posibles soluciones de anclaje, según las configuraciones adoptadas para la fijación en madera (e_y). Se supone que la placa se coloca con las muescas de montaje en correspondencia de la interfaz madera-hormigón (distancia anclaje-borde hormigón c_x = 130 mm).

			fijación total (e_y = 180 mm)	fijación parcial (e_y = 190 mm)	fijación parcial (e_y = 200 mm)
configuración en hormigón	**fijaciones agujeros Ø17**		$R_{2/3,d\ concrete}$	$R_{2/3,d\ concrete}$	$R_{2/3,d\ concrete}$
	tipo	**Ø x L** [mm]	[kN]	[kN]	[kN]
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	**29,6**	**28,3**	**27,0**
	SKR	16 x 130	**26,0**	**24,8**	**23,7**
	AB1	M16 x 145	**30,2**	**28,7**	**27,3**
fisurado	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	**21,0**	**20,0**	**19,1**
	SKR	16 x 130	**18,4**	**17,6**	**16,8**
	AB1	M16 x 145	**21,4**	**20,3**	**19,3**
sísmico	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	**16,8**	**16,2**	**15,6**
		M16 x 245	**18,6**	**17,7**	**16,9**
	EPO-FIX 8.8	M16 x 195	**17,8**	**17,0**	**16,9**

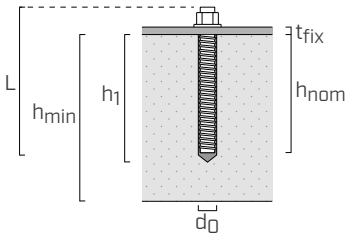
PRINCIPIOS GENERALES

Para los PRINCIPIOS GENERALES de cálculo, véase pág. 306.

PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

instalación	tipo anclaje		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCP200	VIN-FIX 5.8 HYB-FIX 8.8 EPO-FIX 8.8	M12 x 140	3	112	112	120	14	150
	SKR	12 x 90	3	64	87	110	10	
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	
	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	3	170	170	175	14	200
	HYB-FIX 8.8							
TCP300	VIN-FIX 5.8 HYB-FIX 8.8 EPO-FIX 8.8	M16 x 195	4	164	164	170	18	200
	SKR	16 x 130	4	85	126	150	14	
	AB1	M16 x 145	4	85	97	105	16	
	HYB-FIX 8.8	M16 x 245	4	210	210	215	18	250

Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562
Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174



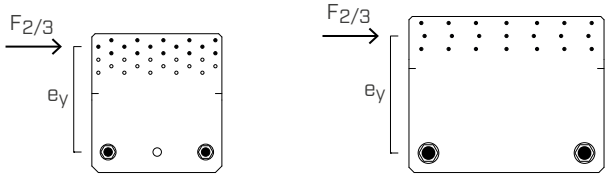
t_{fix}	espesor de la placa fijada
h_{nom}	profundidad de inserción
h_{ef}	profundidad efectiva del anclaje
h_1	profundidad mínima del agujero
d_0	diámetro agujero en hormigón
h_{min}	espesor mínimo de hormigón

COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA SOLICITACIÓN $F_{2/3}$

La fijación al hormigón mediante anclajes tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de solicitación de los anclajes, que dependen de la configuración de fijación lado madera.
La posición y el número de clavos/tornillos determinan el valor de excentricidad e_y, entendido como la distancia entre el baricentro del clavado y el de los anclajes.

El grupo de anclajes debe comprobarse para:

$$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$$
$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \cdot e_y$$



PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos según la norma EN 1995:2014.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = min \begin{cases} \dfrac{(R_{k,\,timber}\ or\ R_{k,\,CLT}) \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \dfrac{R_{k,\,steel}}{\gamma_{M2}} \\ R_{d,\,concrete} \end{cases}$$

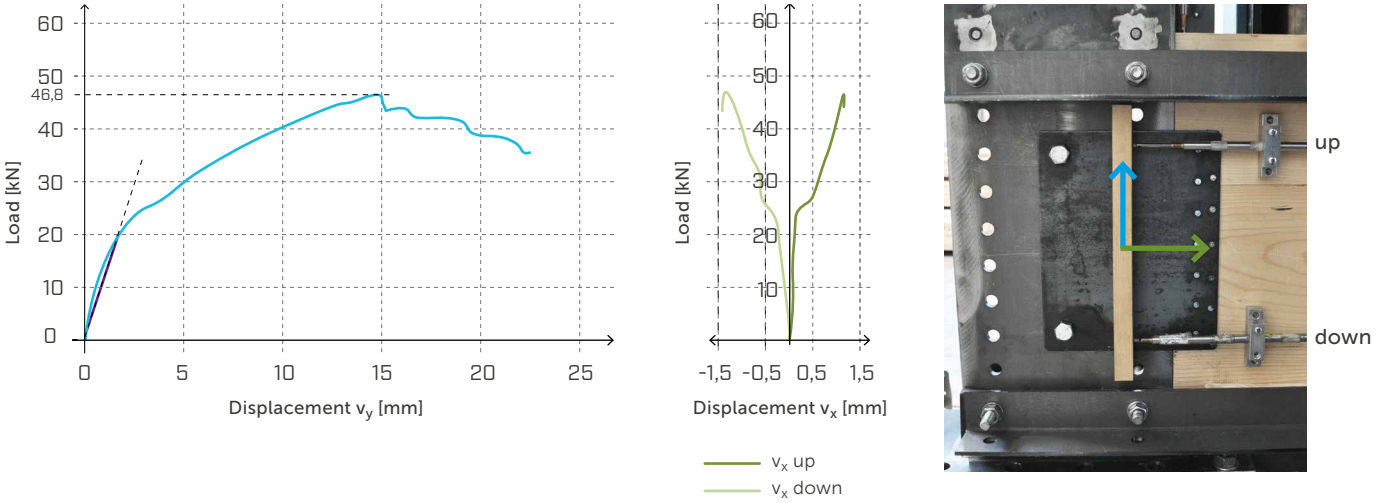
  Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{M2} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3 y hormigón C25/30 con armadura rala y espesor mínimo indicado en la tabla.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón se tienen que calcular aparte.
- Los valores de resistencia son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla; para condiciones de frontera diferentes a las de la tabla (por ejemplo, distancias mínimas desde los bordes), los anclajes lado hormigón pueden comprobarse mediante el software de cálculo MyProject en función de las necesidades de diseño.
- Proyecto sísmico en categoría de rendimiento C2 sin requisitos de ductilidad en los anclajes (opción a2) y proyecto elástico conforme con EN 1992:2018. Para anclajes químicos, se supone que el espacio anular entre el anclaje y el agujero de la placa está lleno (α_{gap} = 1).
- A continuación, se indican las ETA de producto correspondientes a los anclajes utilizados en el cálculo de la resistencia lado hormigón:
  - anclaje químico VIN-FIX conforme con ETA-20/0363;
  - anclaje químico HYB-FIX conforme con ETA-20/1285;
  - anclaje químico EPO-FIX conforme con ETA-23/0419;
  - anclaje atornillable SKR conforme con ETA-24/0024;
  - anclaje mecánico AB1 conforme con ETA-17/0481 (M12);
  - anclaje mecánico AB1 conforme con ETA-99/0010 (M16).

PROPIEDAD INTELECTUAL

- Las placas TITAN PLATE C están protegidas por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados:
  - RCD 002383265-0003;
  - RCD 008254353-0014.

INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES | TCP300

Para calibrar los modelos numéricos utilizados para diseñar y comprobar la placa TCP300, se ha realizado una campaña experimental en colaboración con el Instituto de BioEconomía (IBE) - San Michele all'Adige.
El sistema de conexión, clavado o atornillado a paneles de CLT, se ha sometido a la solicitación a corte mediante pruebas monótonas con control de desplazamiento y se ha registrado la carga y el desplazamiento en las dos direcciones principales y la tipología de colapso.
Los resultados obtenidos se han utilizado para validar el modelo analítico de cálculo para la placa TCP300, basado en la hipótesis de que el centro de corte se encuentra en correspondencia con el baricentro de las fijaciones en la madera y que, por lo tanto, los anclajes, que generalmente son el punto débil del sistema, están solicitados no solo por las acciones de corte, sino también por el momento local.
El estudio en diferentes configuraciones de fijación (clavos Ø4/tornillos Ø5, clavado total, parcial con 14 conectores y parcial con 7 conectores) muestra que el comportamiento mecánico de la placa está fuertemente influenciado por la **rigidez relativa de los conectores** en la madera con respecto a la de los anclajes, en pruebas simuladas por atornillado en acero.
En todos los casos se ha observado un modo de rotura a corte de las fijaciones en la madera que no implica rotaciones evidentes de la placa. Solo en algunos casos (clavado total), la rotación no insignificante de la placa implica un aumento de las solicitaciones en las fijaciones en la madera derivadas de una redistribución del momento local con el consiguiente alivio de la solicitación en los anclajes, que representan el punto límite de la resistencia global del sistema.



Diagramas fuerza-desplazamiento para la muestra TCP300 con clavado parcial (n. 14 clavos LBA Ø4 x 60 mm).

Se necesitan más investigaciones para poder definir un modelo analítico que se pueda aplicar a las diferentes configuraciones de uso de la placa y que permita obtener las rigideces efectivas del sistema y la redistribución de las solicitaciones cuando varían las condiciones de frontera (conectores y materiales básicos).

TITAN PLATE T TIMBER

PLACA PARA FUERZAS DE CORTE

DESIGN REGISTERED

UK CA EN 14545

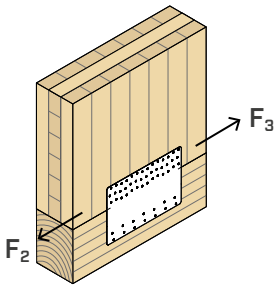
CE EN 14545

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

DX51D Z275 acero al carbono DX51D + Z275

SOLICITACIONES



MADERA-MADERA

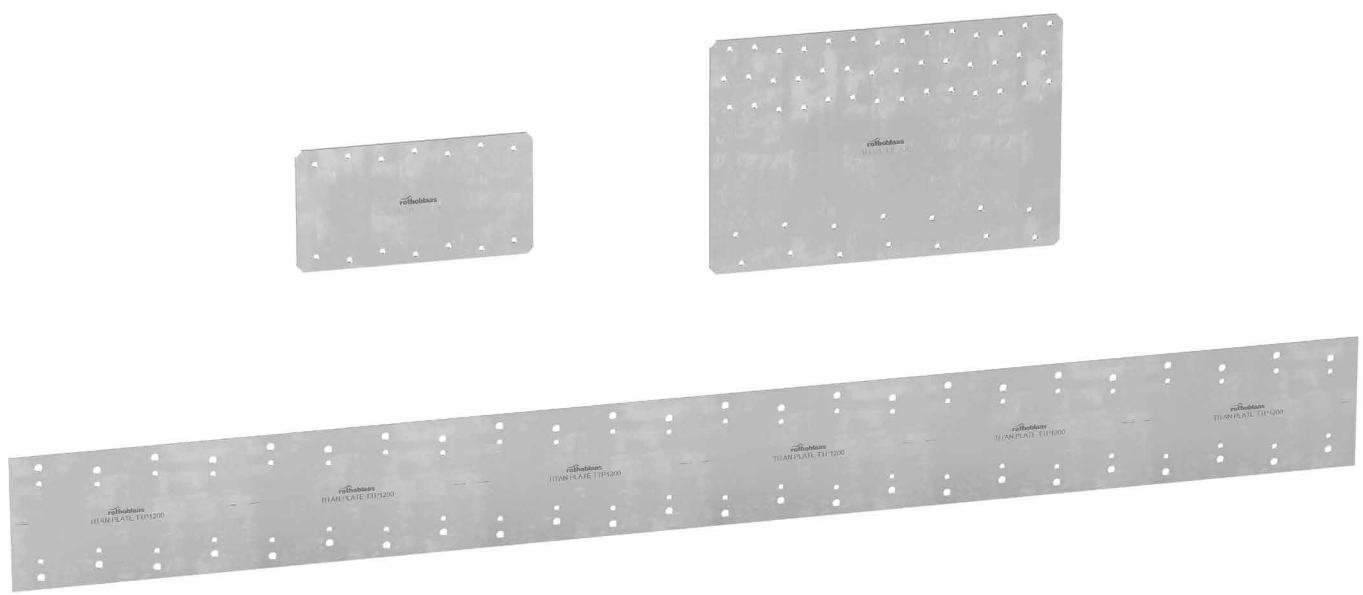
Placas ideales para la conexión plana de vigas de solera de madera a paneles de carga de madera.

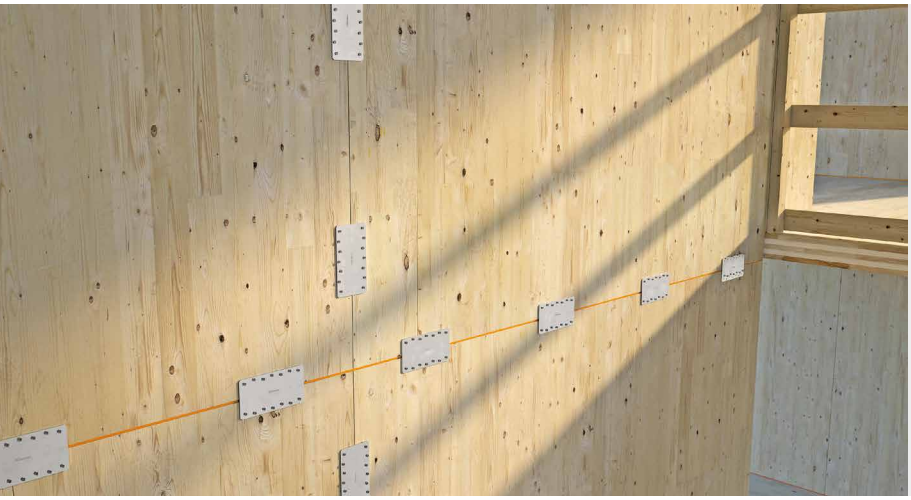
CONEXIÓN CONTINUA

La versión TTP1200 de 1,2 m de longitud permite realizar conexiones largas en forjados de paneles y, así, sustituir la clásica tabla empotrada en el panel.

CALCULADA Y CERTIFICADA

Marcado CE según la norma europea EN 14545. Disponible en tres versiones. Versión TTP300 y TTP1200 ideal para CLT.





CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de corte para paredes o forjados de madera.
Configuración madera-madera.

Campos de aplicación:

- madera maciza y laminada
- paredes de entramado (timber frame)
- paneles CLT y LVL





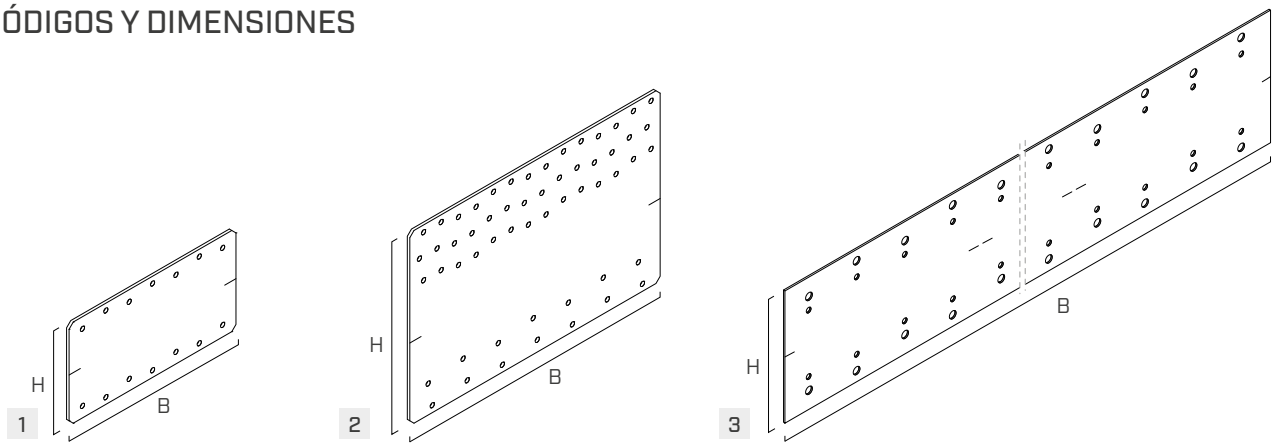
SPLINE STRAP

Ideal para realizar forjados con comportamiento de diafragma, ya que restablece la continuidad de corte entre los diferentes paneles que componen el forjado.

ESQUEMAS DE FIJACIÓN

La versión de 300 mm, con clavado asimétrico, permite la fijación tanto a vigas como a CLT con esquemas de fijación optimizados.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES



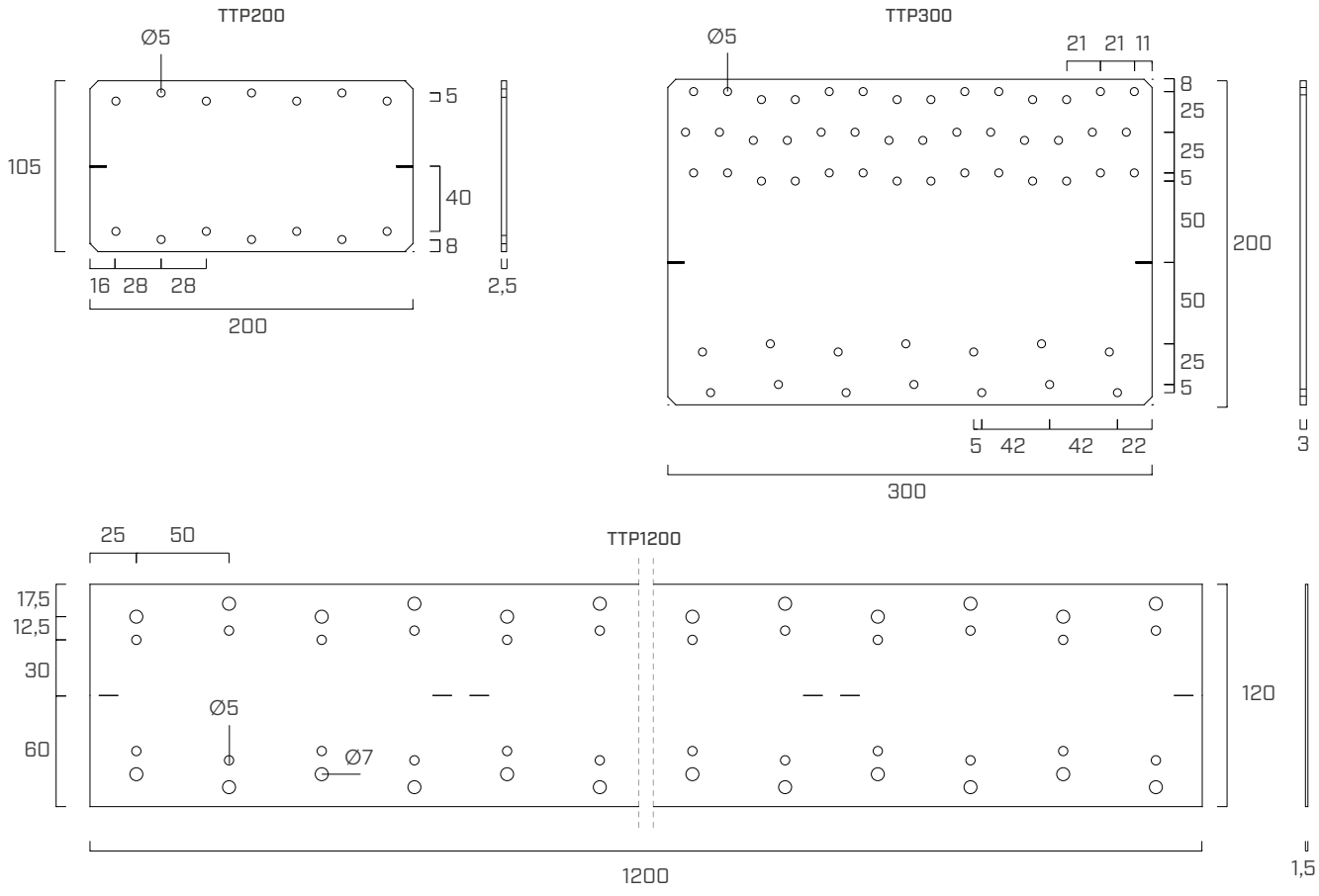
	CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	n_{V1} Ø5 [unid.]	n_{V2} Ø5 [unid.]	n_{V1} Ø7 [unid.]	n_{V2} Ø7 [unid.]	s [mm]		unid.
1	**TTP200**	200	105	7	7	-	-	2,5	●	10
2	**TTP300**	300	200	42	14	-	-	3	●	5
3	**TTP1200**(*)	1200	120	48	48	48	48	1,5	●	5

(*)Sin marcado UKCA.

FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5 - 7		571
LBS HARDWOOD EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda en maderas duras		7		572

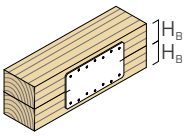
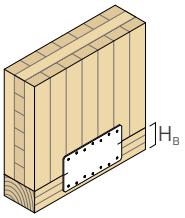
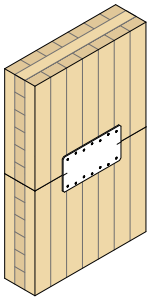
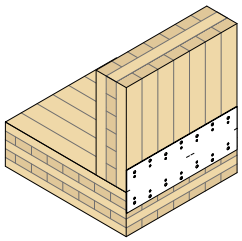
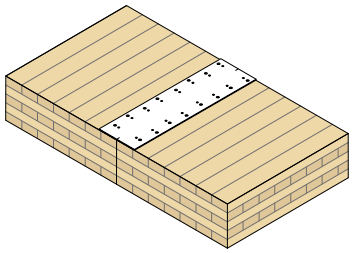
GEOMETRÍA



INSTALACIÓN

Las placas TITAN PLATE T se pueden usar tanto en CLT como en elementos de madera maciza/laminada y deben colocarse con las muescas de montaje en correspondencia con la interfaz madera-madera.

A continuación, se muestran las posibles configuraciones de fijación:

configuración		fijaciones	TTP200	TTP300	TTP1200
	**madera-madera**	LBA Ø4	●	●	-
		LBS Ø5	-	●	-
	**CLT-madera**	LBA Ø4	●	●	-
		LBS Ø5	-	●	-
	**CLT-CLT** lateral face-lateral face	LBA Ø4	●	●	-
		LBS Ø5	●	●	●
		LBS Ø7 LBSH EVO Ø7	-	-	●
	**CLT-CLT** lateral face-narrow face	LBA Ø4	-	-	-
		LBS Ø5	-	-	-
		LBS Ø7 LBSH EVO Ø7	-	-	●
	**CLT-CLT** lateral face-lateral face	LBA Ø4	●	●	●
		LBS Ø5	●	●	●
		LBS Ø7 LBSH EVO Ø7	-	-	●

ALTURA MÍNIMA DE LOS ELEMENTOS H_B

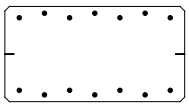
En el caso de fijación en viga/viga de solera, la correspondiente altura mínima H_B de los elementos se indica en la tabla con referencia a los esquemas de instalación.

configuración	fijaciones	$H_{B\,min}$ [mm]		
		TTP200	TTP300	
		total	parcial	total
madera-madera	LBA Ø4	75	110	-
	LBS Ø5	-	130	-
CLT-madera	LBA Ø4	75	110	100
	LBS Ø5	-	130	105

La altura H_B se ha determinado considerando las distancias mínimas para madera maciza o madera laminada según la normativa EN 1995:2014 considerando una masa volúmica de los elementos de madera igual a $\rho_k \leq 420$ kg/m^3.

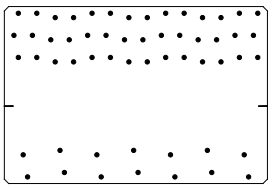
ESQUEMAS DE FIJACIÓN

TTP200

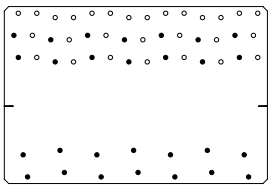


fijación total

TTP300

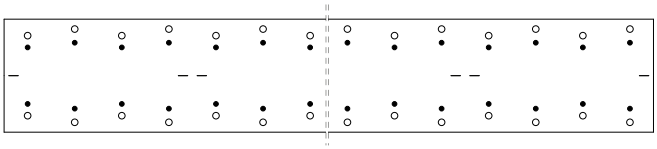


fijación total

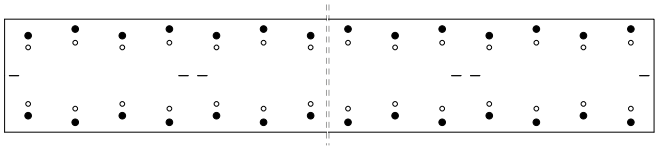


fijación parcial

TTP1200



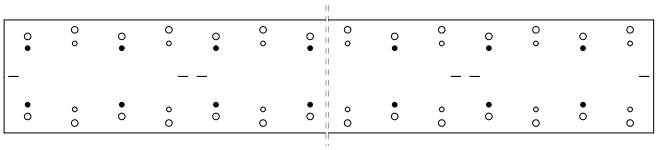
LBA Ø4 - LBS Ø5



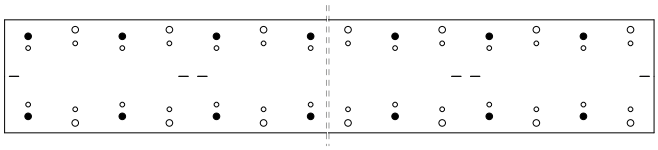
LBS Ø7 - LBSH EVO Ø7

fijación total

24+24 fijaciones - intereje 50 mm



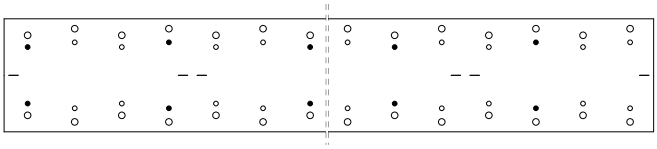
LBA Ø4 - LBS Ø5



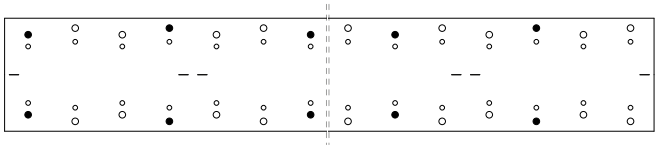
LBS Ø7 - LBSH EVO Ø7

fijación parcial

12+12 fijaciones - intereje 100 mm



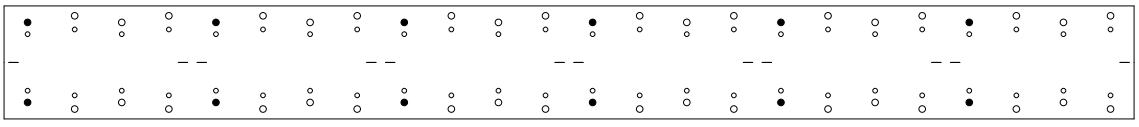
LBA Ø4 - LBS Ø5



LBS Ø7 - LBSH EVO Ø7

fijación parcial

8+8 fijaciones - intereje 150 mm

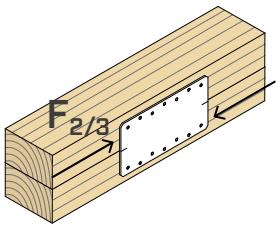


LBS Ø7 - LBSH EVO Ø7

fijación parcial

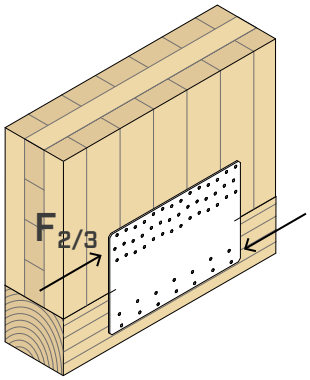
6+6 fijaciones - intereje 200 mm

VALORES ESTÁTICOS | **TTP200** | $F_{2/3}$



configuración	fijaciones agujeros Ø5				$R_{2/3,k\ timber}$ [1]
	tipo	Ø x L [mm]	n_{V1} [unid.]	n_{V2} [unid.]	[kN]
fijación total	LBA	Ø4 x 60	7	7	**8,8**

VALORES ESTÁTICOS | **TTP300** | $F_{2/3}$



configuración	fijaciones agujeros Ø5				$R_{2/3,k\ timber}$ [1]
	tipo	Ø x L [mm]	n_{V1} [unid.]	n_{V2} [unid.]	[kN]
fijación total	LBA	Ø4 x 60	42	14	**31,7**
	LBS	Ø5 x 60	42	14	**27,7**
fijación parcial	LBA	Ø4 x 60	14	14	**17,2**
	LBS	Ø5 x 60	14	14	**15,0**

NOTAS

[1] Los valores de resistencia son válidos para todas las configuraciones totales/parciales indicadas en la sección INSTALACIÓN.

PROPIEDAD INTELECTUAL

- Las placas TITAN PLATE T están protegidas por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados:
  - RCD 008254353-0015;
  - RCD 008254353-0016;
  - RCD 015051914-0006.

PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos según la norma EN 1995:2014.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

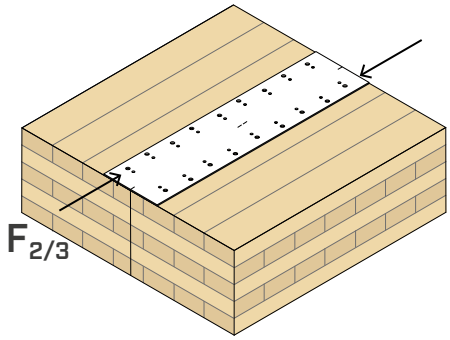
$$R_d = \frac{R_{k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

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

- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3.
- El dimensionamiento y el calculo de los elementos de madera deben efectuarse por separado.

VALORES ESTÁTICOS | **TTP1200** | $F_{2/3}$

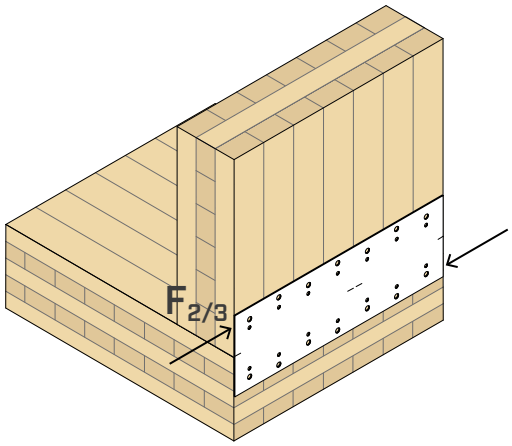
CLT-CLT
lateral face-lateral face



configuración	fijaciones agujeros Ø5				$R_{2/3,k\ timber}$	
	tipo	Ø x L [mm]	n_{V1} [unid.]	n_{V2} [unid.]	[kN]	[kN/m][1]
fijación total 24+24 fijaciones intereje 50 mm	LBA	Ø4 x 60	24	24	**58,8**	***49,0***
	LBS	Ø5 x 60	24	24	**48,3**	***40,3***
	LBS	Ø7 x 100	24	24	**74,8**	***62,3***
	LBSH EVO	Ø7 x 120	24	24	**91,3**	***76,1***
fijación parcial 12+12 fijaciones intereje 100 mm	LBA	Ø4 x 60	12	12	**29,8**	***24,9***
	LBS	Ø5 x 60	12	12	**24,5**	***20,4***
	LBS	Ø7 x 100	12	12	**38,1**	***31,8***
	LBSH EVO	Ø7 x 120	12	12	**46,6**	***38,8***
fijación parcial 8+8 fijaciones intereje 150 mm	LBA	Ø4 x 60	8	8	**19,8**	***16,5***
	LBS	Ø5 x 60	8	8	**16,3**	***13,6***
	LBS	Ø7 x 100	8	8	**25,3**	***21,0***
	LBSH EVO	Ø7 x 120	8	8	**30,8**	***25,7***
fijación parcial 6+6 fijaciones intereje 200	LBS	Ø7 x 100	6	6	**19,3**	***16,1***
	LBSH EVO	Ø7 x 120	6	6	**23,6**	***19,6***

[1] Es posible cortar la placa en módulos de 600 mm de longitud. La resistencia en kN/m no varía.

CLT-CLT
lateral face-narrow face



configuración	fijaciones agujeros Ø5				$R_{2/3,k\ timber}$	
	tipo	Ø x L [mm]	n_{V1} [unid.]	n_{V2} [unid.]	[kN]	[kN/m][1]
fijación total 24+24 fijaciones intereje 50 mm	LBS	Ø7 x 100	24	24	**49,2**	***41,0***
	LBSH EVO	Ø7 x 120	24	24	**59,2**	***49,3***
fijación parcial 12+12 fijaciones intereje 100 mm	LBS	Ø7 x 100	12	12	**25,1**	***20,9***
	LBSH EVO	Ø7 x 120	12	12	**30,2**	***25,2***

[1] Es posible cortar la placa en módulos de 600 mm de longitud. La resistencia en kN/m no varía.



Elementos de conexión estructural en formato digital

Incluyen las características geométricas tridimensionales e información paramétrica adicional, están listos para integrarse en tu proyecto y están disponibles en los formatos IFC, REVIT, ALLPLAN, ARCHICAD y TEKLA.

BUILDING
INFORMATION
MODELING

¡Descárgalos ya!

rothoblaas.es

rothoblaas

Solutions for Building Technology

WHT PLATE C CONCRETE

PLACA PARA FUERZAS DE TRACCIÓN

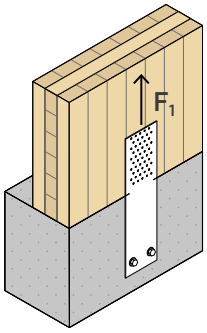
UK CA EN 14545 CE EN 14545

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

DX51D Z275 acero al carbono DX51D + Z275

SOLICITACIONES



DOS VERSIONES

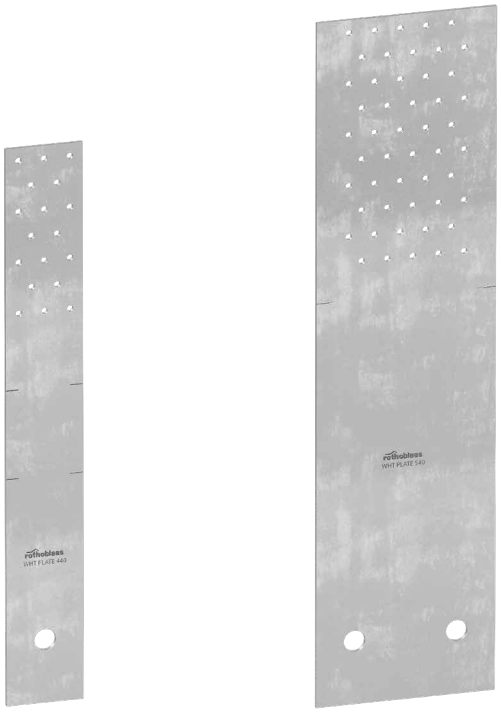
WHT PLATE 440 es ideal para estructuras de entramado (platform frame); WHT PLATE 540 es ideal para estructuras de panel CLT.

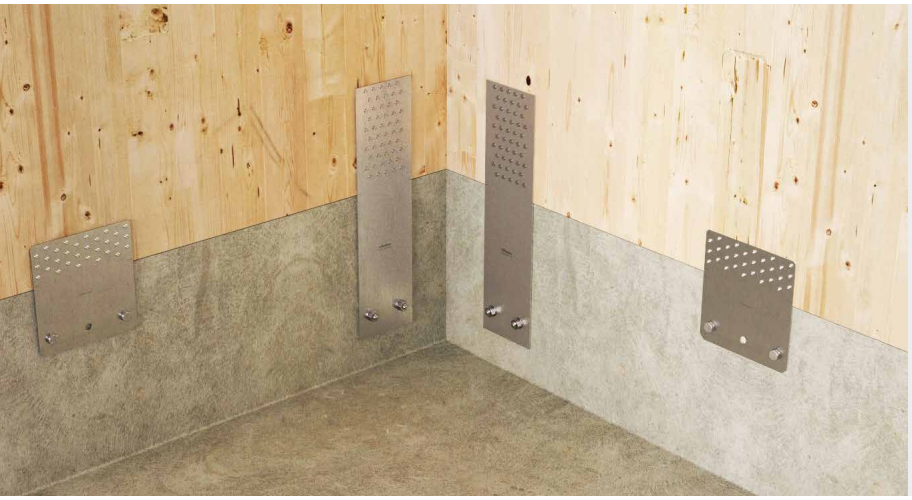
LIGHT TIMBER FRAME

El nuevo clavado parcial para el modelo WHTPLATE440 es óptimo para paredes de entramado de 60 mm de espesor.

CALIDAD

La alta resistencia a la tracción permite optimizar la cantidad de placas instaladas, asegurando un considerable ahorro de tiempo.
Valores calculados y certificados según el marcado CE.





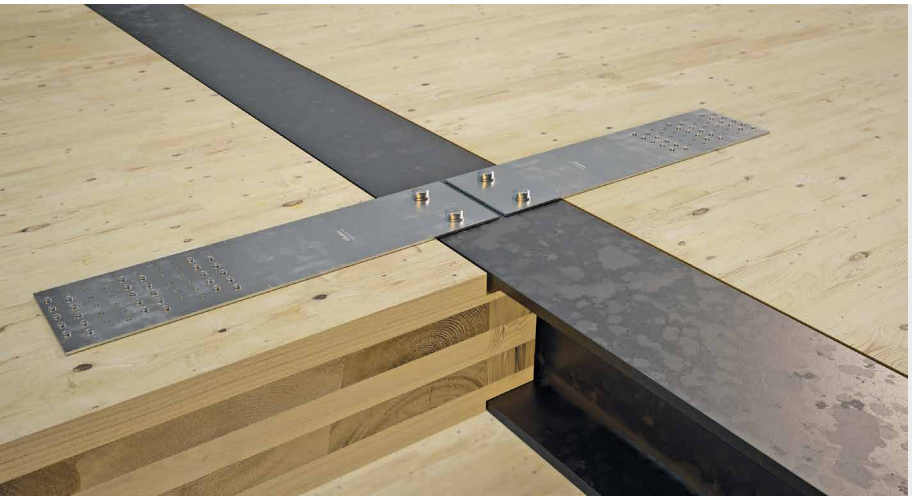
CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de tracción para paredes de madera. Configuraciones madera-hormigón y madera-acero.
Adecuado para paredes alineadas con el borde del hormigón.

Campos de aplicación:

- madera maciza y laminada
- paredes de entramado (timber frame)
- paneles CLT y LVL





MADERA-HORMIGÓN

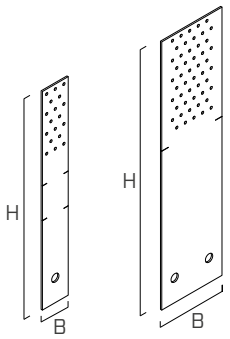
Además de su función natural, es ideal para resolver puntualmente situaciones especiales que requieren la transferencia de fuerzas de tracción de la madera al hormigón.

ESTRUCTURAS HÍBRIDAS

En estructuras híbridas madera-acero, se puede utilizar para conexiones de tracción simplemente alineando el borde de la madera con el del elemento de acero.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	agujeros [mm]	n_V Ø5 [unid.]	s [mm]		unid.
WHTPLATE440	60	440	Ø17	18	3	●	10
WHTPLATE540	140	540	Ø17	50	3	●	10

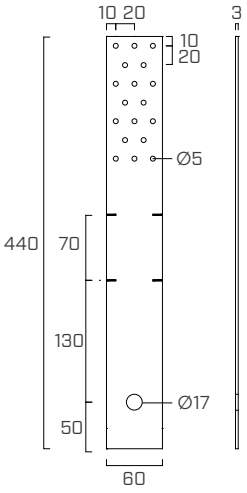


FIJACIONES

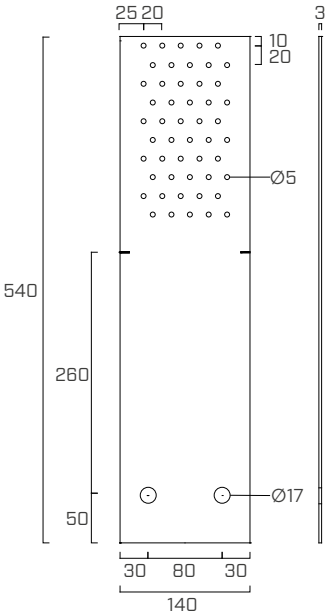
tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571
AB1	anclaje expansivo CE1		16		536
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M16		545
HYB-FIX	anclaje químico híbrido		M16		552
KOS	perno de cabeza hexagonal		M16		168

GEOMETRÍA

WHTPLATE440



WHTPLATE540

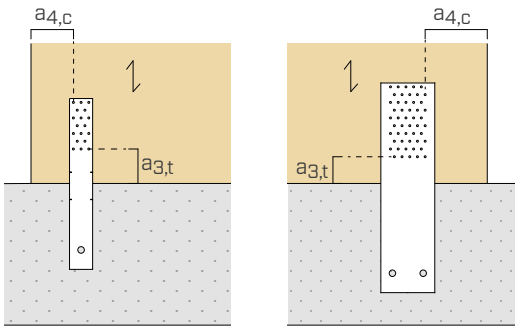


INSTALACIÓN

DISTANCIAS MÍNIMAS

MADERA distancias mínimas			clavos LBA Ø4	tornillos LBS Ø5
C/GL	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 20	≥ 25
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 60	≥ 75
CLT	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 12	≥ 12,5
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 40	≥ 30

- C/GL: distancias mínimas para madera maciza o laminada según la norma EN 1995:2014 conforme con ETA considerando una masa volúmica de los elementos de madera igual a $\rho_k \leq 420$ kg/m^3
- CLT: distancias mínimas para Cross Laminated Timber conforme con ÖNORM EN 1995:2014 - Annex K para clavos y con ETA-11/0030 para tornillos



ESQUEMAS DE FIJACIÓN

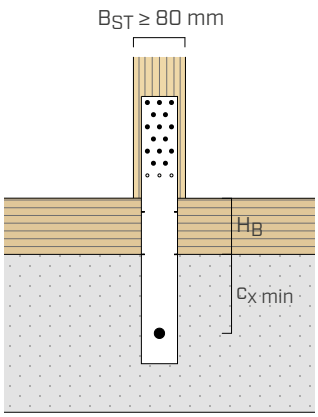
WHTPLATE440

WHT PLATE 440 se puede utilizar para diferentes sistemas de construcción (CLT/timber frame) y de fijación al suelo (con/sin viga de solera, con/sin capa de nivelación). En función de si hay o no una capa intermedia y de sus dimensiones H_B, respetando las distancias mínimas de las fijaciones lado madera y lado hormigón, WHT PLATE 440 debe colocarse de modo que el anclaje quede a una distancia del borde del hormigón:

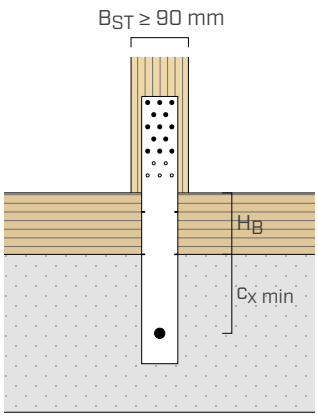
$$130 \text{ mm} \leq c_x \leq 200 \text{ mm}$$

INSTALACIÓN EN TIMBER FRAME

wide pattern

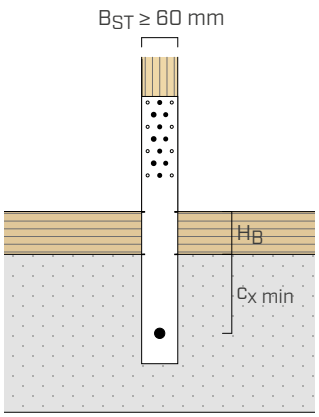


15 fijaciones
LBA Ø4 x 60

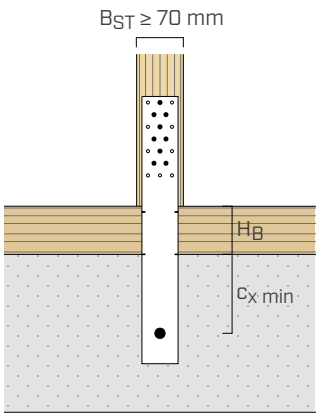


13 fijaciones
LBS Ø5 x 60

narrow pattern



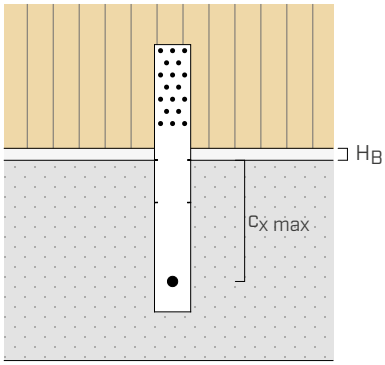
10 fijaciones
LBA Ø4 x 60



9 fijaciones
LBS Ø5 x 60

INSTALACIÓN EN CLT

wide pattern



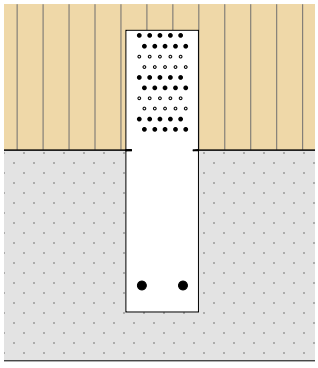
18 fijaciones
LBA Ø4 x 60 | LBS Ø5 x 60

c_x [mm]
$c_{x\,min}$ = 130
$c_{x\,max}$ = 200

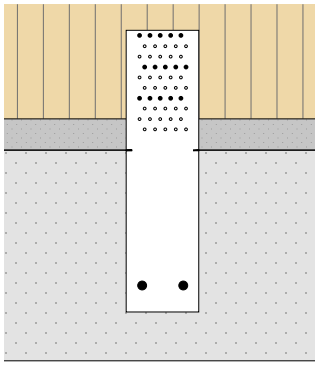
Es posible instalar el angular según dos patrones específicos:
- **wide pattern**: instalación de los conectores en todas las columnas de la brida vertical;
- **narrow pattern**: instalación con clavado estrecho, dejando libres las columnas más externas.

WHTPLATE540

INSTALACIÓN EN CLT



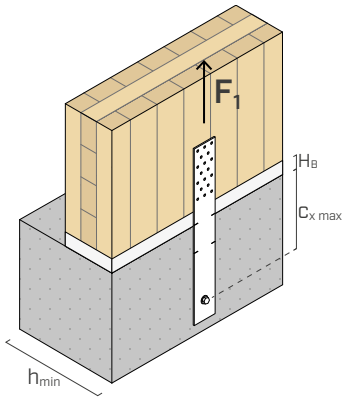
30 fijaciones
fijación parcial
LBA Ø4 x 60 | LBS Ø5 x 60

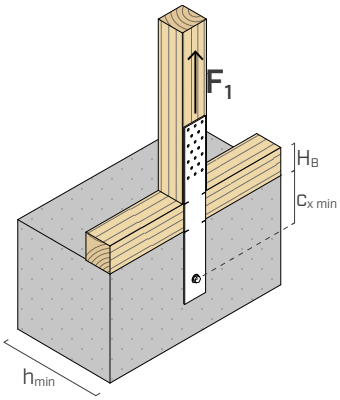


15 fijaciones
fijación parcial
LBA Ø4 x 60 | LBS Ø5 x 60

En caso de necesidades de diseño, como solicitaciones de diferente magnitud, o en presencia de una **capa de nivelación** entre la pared y la superficie de apoyo, es posible adoptar **clavados parciales** precalculados y optimizados a efectos de la influencia del número eficaz n_{ef} de fijaciones en la madera. Los clavados alternativos son posibles si se respetan las distancias mínimas previstas para los conectores.

VALORES ESTÁTICOS | **WHTPLATE440** | MADERA-HORMIGÓN | F_1





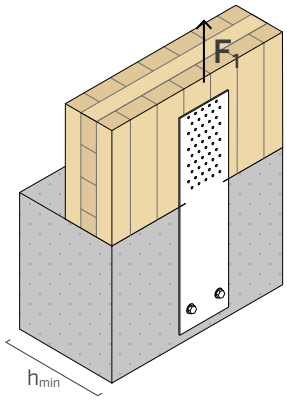
ESPESOR MÍNIMO DE HORMIGÓN $h_{min} \geq 200$ mm

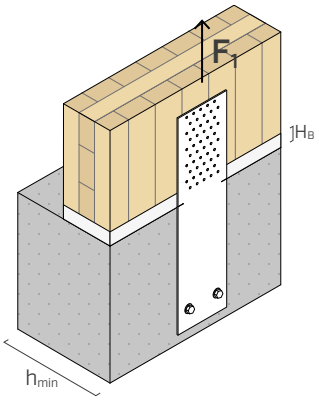
		MADERA				ACERO		HORMIGÓN					
configuración	**pattern**	**fijaciones agujeros Ø5**			$R_{1,k\ timber}$	$R_{1,k\ steel}$		$R_{1,d\ uncracked}$		$R_{1,d\ cracked}$		$R_{1,d\ seismic}$	
		Ø x L	n_V	$H_{B\ max}$				VIN-FIX 5.8 **Ø x L**		VIN-FIX 5.8 **Ø x L**		HYB-FIX 8.8 **Ø x L**	
		[mm]	[unid.]	[mm]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]
$c_{x\ max}$ = 200 mm	wide pattern	LBA Ø4 x 60	18	20	**39,6**	**34,8**	γ_{M2}	M16 x 195	**32,3**	M16 x 195	**22,9**	M16 x 195	**22,9**
		LBS Ø5 x 60	18	30	**31,8**								
$c_{x\ min}$ = 130 mm	wide pattern	LBA Ø4 x 60	15	90	**34,0**	**34,8**	γ_{M2}	M16 x 195	**22,6**	M16 x 195	**16,0**	M16 x 195	**16,0**
		LBS Ø5 x 60	13	95	**24,5**								
$c_{x\ min}$ = 130 mm	narrow pattern	LBA Ø4 x 60	10	70	**22,3**	**34,8**	γ_{M2}	M16 x 195	**22,6**	M16 x 195	**16,0**	M16 x 195	**16,0**
		LBS Ø5 x 60	9	75	**17,5**								

ESPESOR MÍNIMO DE HORMIGÓN $h_{min} \geq 150$ mm

		MADERA				ACERO		HORMIGÓN					
configuración	**pattern**	**fijaciones agujeros Ø5**			$R_{1,k\ timber}$	$R_{1,k\ steel}$		$R_{1,d\ uncracked}$		$R_{1,d\ cracked}$		$R_{1,d\ seismic}$	
		Ø x L	n_V	$H_{B\ max}$				VIN-FIX 5.8 **Ø x L**		VIN-FIX 5.8 **Ø x L**		HYB-FIX 8.8 **Ø x L**	
		[mm]	[unid.]	[mm]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]
$c_{x\ max}$ = 200 mm	wide pattern	LBA Ø4 x 60	18	20	**39,6**	**34,8**	γ_{M2}	M16 x 130	**26,0**	M16 x 130	**18,4**	M16 x 130	**18,4**
		LBS Ø5 x 60	18	30	**31,8**								
$c_{x\ min}$ = 130 mm	wide pattern	LBA Ø4 x 60	15	90	**34,0**	**34,8**	γ_{M2}	M16 x 130	**18,2**	M16 x 130	**12,9**	M16 x 130	**12,9**
		LBS Ø5 x 60	13	95	**24,5**								
$c_{x\ min}$ = 130 mm	narrow pattern	LBA Ø4 x 60	10	70	**22,3**	**34,8**	γ_{M2}	M16 x 130	**18,2**	M16 x 130	**12,9**	M16 x 130	**12,9**
		LBS Ø5 x 60	9	75	**17,5**								

VALORES ESTÁTICOS | **WHTPLATE540** | MADERA-HORMIGÓN | F_1





ESPESOR MÍNIMO DE HORMIGÓN $h_{min} \geq 200$ mm

		MADERA				ACERO		HORMIGÓN[2]					
configuración	**pattern**	**fijaciones agujeros Ø5**			**$R_{1,k\ timber}$**	**$R_{1,k\ steel}$**		**$R_{1,d\ uncracked}$**		**$R_{1,d\ cracked}$**		**$R_{1,d\ seismic}$**	
		Ø x L	**n_V**	**$H_{B\ max}$**				VIN-FIX 5.8 **Ø x L**		VIN-FIX 5.8 **Ø x L**		HYB-FIX 8.8 **Ø x L**	
		[mm]	[unid.]	[mm]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]
fijación parcial[1] 2 anclajes M16	30 fijaciones	LBA Ø4 x 60	30	-	**84,9**	**70,6**	γ_{M2}	M16 x 195	**44,1**	M16 x 195	**31,3**	M16 x 195	**26,6**
		LBS Ø5 x 60	30	10	**69,9**								
fijación parcial[1] 2 anclajes M16	15 fijaciones	LBA Ø4 x 60	15	60	**42,5**	**70,6**	γ_{M2}	M16 x 195	**44,1**	M16 x 195	**31,3**	M16 x 195	**26,6**
		LBS Ø5 x 60	15	70	**35,0**								

ESPESOR MÍNIMO DE HORMIGÓN $h_{min} \geq 150$ mm

		MADERA				ACERO		HORMIGÓN[2]					
configuración	**pattern**	**fijaciones agujeros Ø5**			**$R_{1,k\ timber}$**	**$R_{1,k\ steel}$**		**$R_{1,d\ uncracked}$**		**$R_{1,d\ cracked}$**		**$R_{1,d\ seismic}$**	
		Ø x L	**n_V**	**$H_{B\ max}$**				VIN-FIX 5.8 **Ø x L**		VIN-FIX 5.8 **Ø x L**		HYB-FIX 8.8 **Ø x L**	
		[mm]	[unid.]	[mm]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]
fijación parcial[1] 2 anclajes M16	30 fijaciones	LBA Ø4 x 60	30	-	**84,9**	**70,6**	γ_{M2}	M16 x 130	**35,9**	M16 x 130	**25,4**	M16 x 130	**21,6**
		LBS Ø5 x 60	30	10	**69,9**								
fijación parcial[1] 2 anclajes M16	15 fijaciones	LBA Ø4 x 60	15	60	**42,5**	**70,6**	γ_{M2}	M16 x 130	**35,9**	M16 x 130	**25,4**	M16 x 130	**21,6**
		LBS Ø5 x 60	15	70	**35,0**								

NOTAS

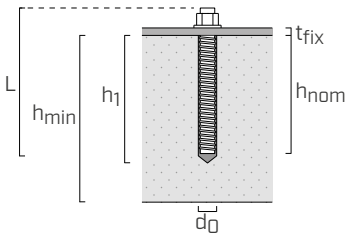
[1] En caso de configuraciones con clavado parcial, los valores de resistencia indicados en la tabla son válidos para instalar fijaciones en la madera respetando $a_1 > 10d$ ($n_{ef} = n$).

[2] Los valores de resistencia lado hormigón son válidos suponiendo que se coloquen las muescas de montaje de la placa WHTPLATE540 en correspondencia de la interfaz madera-hormigón ($c_x = 260$ mm).

PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

tipo anclaje		t_{fix}	$h_{nom} = h_{ef}$	h_1	d_0	h_{min}
tipo	**Ø x L** [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
VIN-FIX 5.8	M16 x 130	3	110	115	18	150
HYB-FIX 8.8	M16 x 195	3	164	170		200

Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562.
Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174.



t_{fix}	espesor de la placa fijada
h_{nom}	profundidad de inserción
h_1	profundidad mínima del agujero
d_0	diámetro agujero en hormigón
h_{min}	espesor mínimo de hormigón

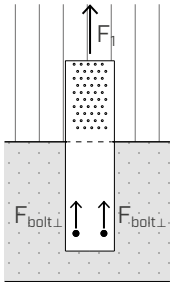
DIMENSIONAMIENTO ANCLAJES ALTERNATIVOS

La fijación al hormigón mediante anclajes distintos a los indicados en la tabla tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de solicitación de los anclajes, que se pueden determinar mediante los coeficientes $k_{t\perp}$. La fuerza lateral de corte que actúa sobre un solo anclaje se calcula como sigue:

$$F_{bolt\perp,d} = k_{t\perp} \cdot F_{1,d}$$

$k_{t\perp}$	coeficiente de excentricidad
F_1	solicitación de tracción que actúa sobre la placa WHT PLATE

La verificación del anclaje está satisfecha si la resistencia al corte de proyecto, calculada teniendo en cuenta los efectos del grupo, es mayor que la solicitación de proyecto: $R_{bolt\perp,d} \geq F_{bolt\perp,d}$.



	$k_{t\perp}$
WHTPLATE440	1,00
WHTPLATE540	0,50

PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos según la norma EN 1995:2014.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = min \begin{cases} \frac{R_{k,\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k,\ steel}}{\gamma_{M2}} \\ R_{d,\ concrete} \end{cases}$$

  Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{M2} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- Los valores de resistencia lado madera $R_{1,k\ timber}$ se calculan considerando el número eficaz de acuerdo con el apartado 8.1 (EN 1995:2014).
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3 y hormigón C25/30 con armadura rala y espesor mínimo indicado en las correspondientes tablas.
- Los valores de resistencia de proyecto lado hormigón se proporcionan para hormigón no fisurado ($R_{1,d\ uncracked}$), fisurado ($R_{1,d\ cracked}$) y, en caso de verificación sísmica ($R_{1,d\ seismic}$), para uso de anclaje químico con barra roscada con clase de acero 8.8.
- Proyecto sísmico en categoría de rendimiento C2 sin requisitos de ductilidad en los anclajes (opción a2 y proyecto elástico conforme con EN 1992:2018). Para anclajes químicos, se supone que el espacio anular entre el anclaje y el agujero de la placa está lleno (α_{gap} = 1).
- Los valores de resistencia son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla; para condiciones de frontera diferentes a las de la tabla (por ejemplo, distancias mínimas desde los bordes), el grupo de anclajes lado hormigón puede comprobarse mediante el software de cálculo MyProject en función de las necesidades de diseño.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón se tienen que calcular aparte.
- A continuación, se indican las ETA de producto correspondientes a los anclajes utilizados en el cálculo de la resistencia lado hormigón:
  - anclaje químico VIN-FIX conforme con ETA-20/0363
  - anclaje químico HYB-FIX conforme con ETA-20/1285

ADD YOUR LOGO!

Chic, not shock

La seguridad en las obras tiene un estilo único: el tuyo.
Desde hoy, puedes solicitar la personalización de los cascos Rothoblaas añadiendo el logotipo de tu empresa.
Elige los colores, los accesorios y las combinaciones junto a nosotros.

COLORES DISPONIBLES:





Contacta con tu agente para más información

rothoblaas.es

rothoblaas
Solutions for Building Technology

WHT PLATE T TIMBER

PLACA PARA FUERZAS DE TRACCIÓN

DESIGN REGISTERED

UK CA EN 14545

CE EN 14545

GAMA COMPLETA

Disponible en 5 versiones de espesor, material y altura. Los tornillos HBS PLATE permiten un ensamblaje rápido y seguro.

TRACCIÓN

Placas listas para usar: calculadas y certificadas para fuerzas de tracción en uniones madera-madera. Cinco niveles de resistencia diferentes.

SÍSMICA Y MULTIPISOS

Ideal para proyectar edificios multipisos para diferentes espesores de forjado. Resistencias características de tracción superiores a 200 kN.

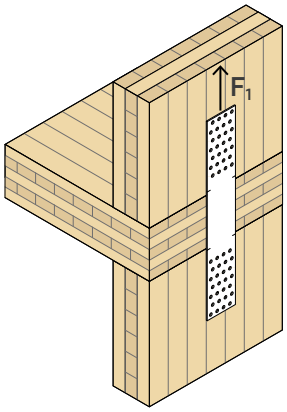
CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

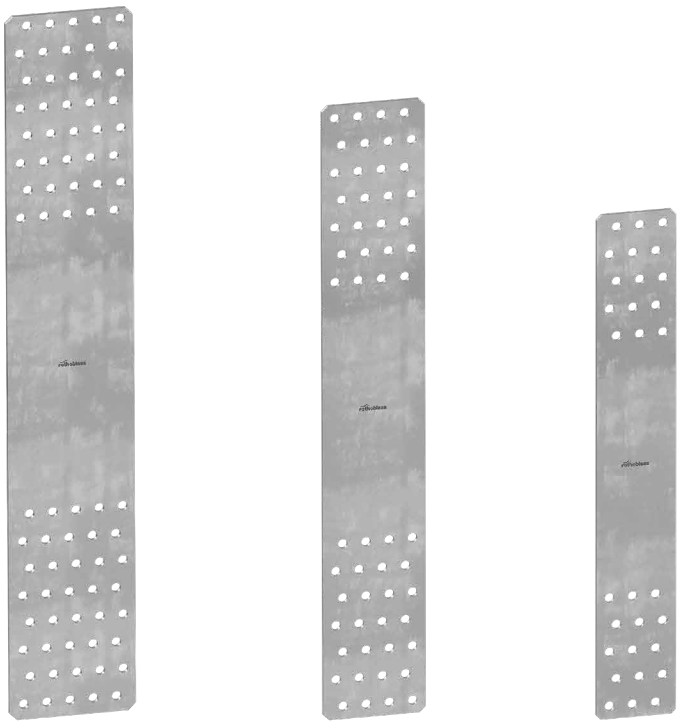
MATERIAL

S350 Z275 **WHTPT300** y **WHTPT530**: acero al carbono S350GD + Z275

S355 Fe/Zn12c **WHTPT600, WHTPT720 yWHTPT820**: acero al carbono S355 + Fe/Zn12c

SOLICITACIONES







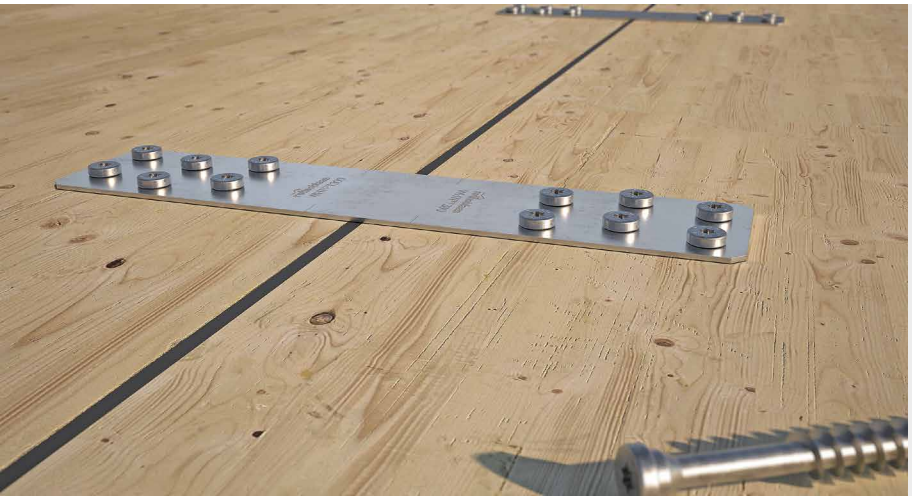


CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de tracción para paredes, vigas o forjados de madera.
Configuración madera-madera.

Campos de aplicación:

- madera maciza y laminada
- paneles CLT y LVL



HBS PLATE

Ideal combinado con tornillos HBS PLATE o HBS PLATE EVO para fijar con total seguridad y fiabilidad las placas a la madera. El desmontaje de la conexión al final de su vida útil es rápido y seguro.

UNIONES PARA FORJADOS

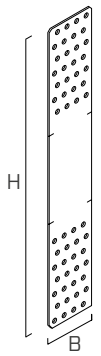
Los nuevos modelos TTP530 y TTP300 también son adecuados para la unión de tracción entre paneles de CLT en los forjados.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

WHT PLATE T

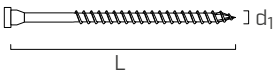
CÓDIGO	H [mm]	B [mm]	n_V Ø11 [unid.]	s [mm]	unid.
WHTPT300(*)	300	67	6 + 6	2	10
WHTPT530(*)	530	67	8 + 8	2,5	10
WHTPT600	594	91	15 + 15	3	10
WHTPT720	722	118	28 + 28	4	5
WHTPT820	826	145	40 + 40	5	1

(*) Sin marcado UKCA.

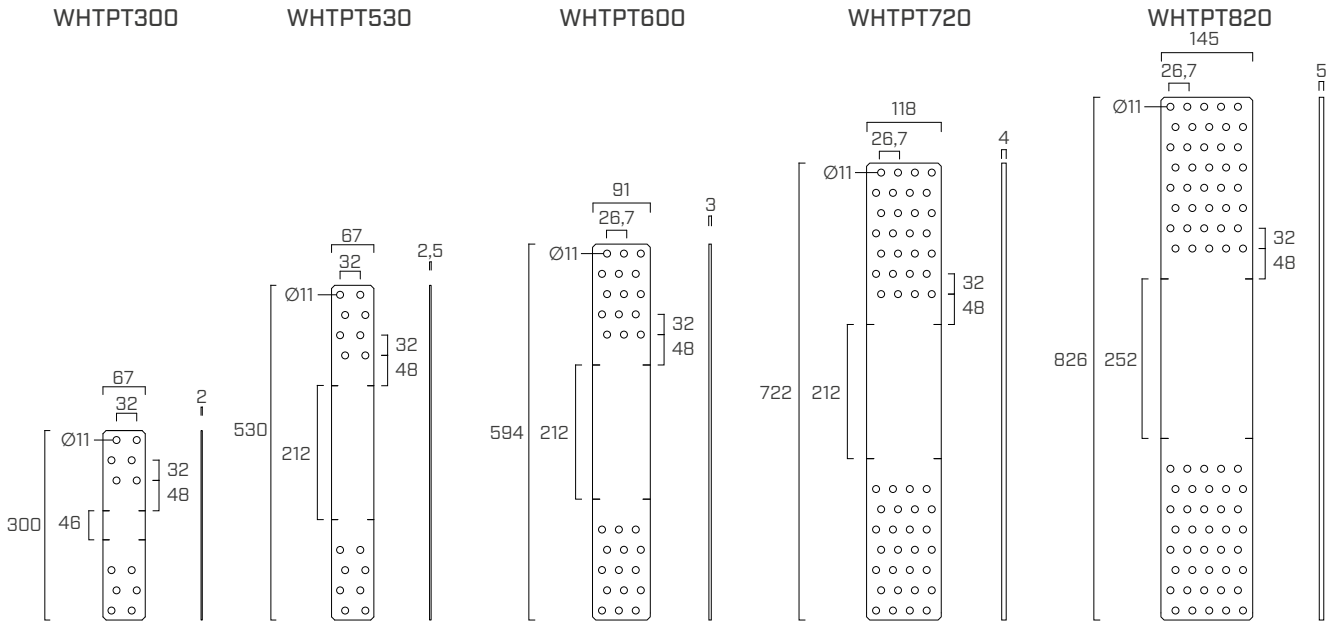


HBS PLATE

CÓDIGO	d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	TX	unid.
HBSPL880	8	80	55	TX 40	100
HBSPL8100	8	100	75	TX 40	100



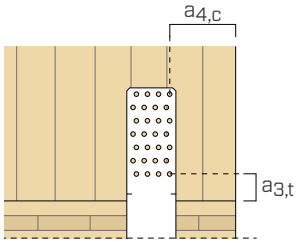
GEOMETRÍA



INSTALACIÓN

DISTANCIAS MÍNIMAS | COLOCACIÓN EN LA PARED

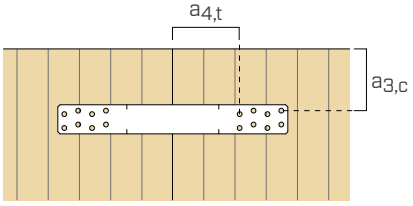
MADERA distancias mínimas			tornillos HBS PLATE Ø8
CLT	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 20
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 48



DISTANCIAS MÍNIMAS | COLOCACIÓN EN EL FORJADO

Utilizando las placas WHTPT300 y WHTPT530, es posible realizar la conexión de tracción entre forjados. Las distancias mínimas para esta aplicación son las siguientes:

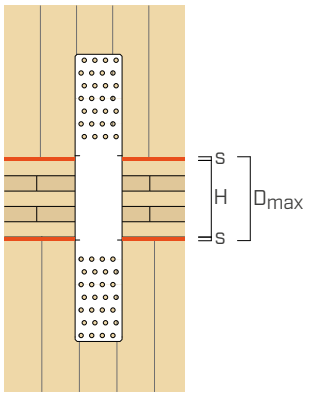
MADERA distancias mínimas			tornillos HBS PLATE Ø8
CLT	$a_{4,t}$	[mm]	≥ 48
	$a_{3,c}$	[mm]	≥ 48



DISTANCIA MÁXIMA ENTRE PANELES D_{max}

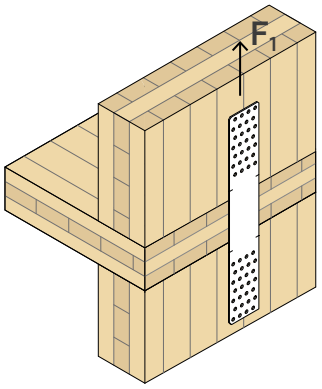
Las placas WHT PLATE T se han diseñado para diferentes espesores de forjado, incluido el perfil acústico resiliente. Las muescas de posicionamiento, que facilitan el montaje, indican la distancia máxima permitida (D) entre los paneles de pared de CLT de acuerdo con las distancias mínimas para tornillos HBS PLATE Ø8 mm. Esta distancia incluye el espacio necesario para alojar el perfil acústico ($s_{acoustic}$).

CÓDIGO	D_{max} [mm]	$H_{máx.\ forjado}$ [mm]	$s_{acoustic}$ [mm]
WHTPT300	46	-	-
WHTPT530	212	200	6 + 6
WHTPT600	212	200	6 + 6
WHTPT720	212	200	6 + 6
WHTPT820	252	240	6 + 6



VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_1

CÓDIGO	MADERA			ACERO	
	fijaciones agujeros Ø11		$R_{1,k\ timber}$	$R_{1,k\ steel}$	
	HBS PLATE Ø x L [mm]	n_V [unid.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
WHTPT300	Ø8 x 80	6 + 6	**23,0**	**34,0**	γ_{M2}
	Ø8 x 100	6 + 6	**28,9**		
WHTPT530	Ø8 x 80	8 + 8	**30,5**	**42,5**	γ_{M2}
	Ø8 x 100	8 + 8	**38,4**		
WHTPT600	Ø8 x 80	15 + 15	**56,8**	**80,3**	γ_{M2}
	Ø8 x 100	15 + 15	**71,6**		
WHTPT720	Ø8 x 80	28 + 28	**104,7**	**135,9**	γ_{M2}
	Ø8 x 100	28 + 28	**132,3**		
WHTPT820	Ø8 x 80	40 + 40	**166,7**	**206,6**	γ_{M2}
	Ø8 x 100	40 + 40	**202,7**		



PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-11/0030.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = min \begin{cases} \frac{R_{k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k\ steel}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{M2} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3.

- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera deben efectuarse por parte.

PROPIEDAD INTELECTUAL

- Las placas WHT PLATE T están protegidas por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados:
  - RCD 008254353-0019;
  - RCD 008254353-0020;
  - RCD 008254353-0021;
  - RCD 015051914-0007;
  - RCD 015051914-0008.

VGU PLATE T TIMBER

PLACA PARA FUERZAS DE TRACCIÓN

DESIGN REGISTERED UK CA EN 14545 CE EN 14545

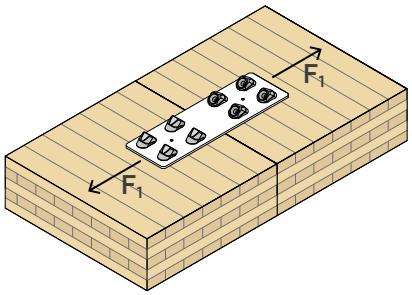
CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

S350 Z275 **VGUPLATET185**: S350GD+Z275

S235 Fe/Zn12c **VGUPLATET350**: acero al carbono S235 + Fe/Zn12c

SOLICITACIONES



CONEXIÓN DE TRACCIÓN

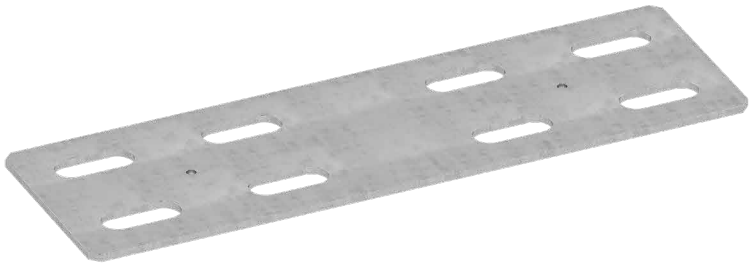
Gracias al uso de los tornillos VGS dispuestos a 45°, permite transferir elevadas fuerzas de tracción en poco espacio. Resistencia superior a 90 kN.

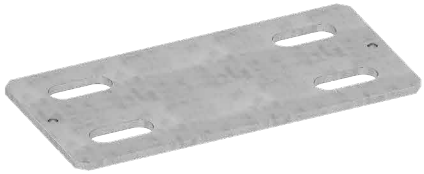
FACILIDAD DE INSTALACIÓN

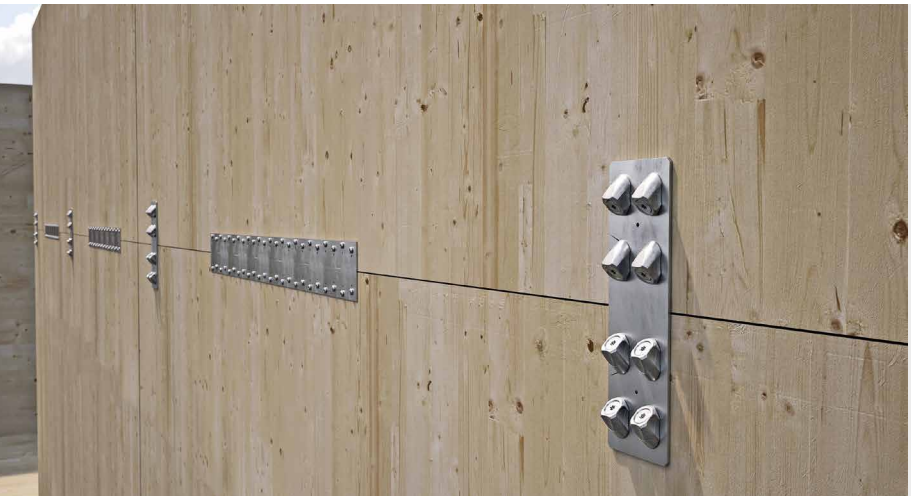
La placa está dotada de ojales para alojar las arandelas VGU que permiten introducir los tornillos VGS a 45°.

AGUJEROS AUXILIARES

Los agujeros de 5 mm permiten insertar tornillos de posicionamiento provisionales con el fin de mantener la placa en la posición deseada durante la inserción de los tornillos inclinados.







CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de tracción de elevada rigidez.
Configuración madera-madera.

Campos de aplicación:
- madera maciza y laminada
- paneles CLT y LVL



RIGIDEZ

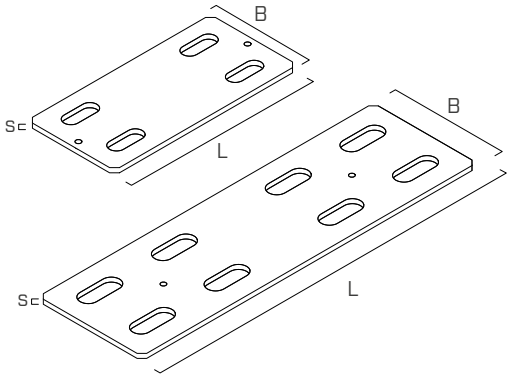
Permite realizar conexiones de tracción rígidas en forjados de paneles con comportamiento de diafragma.

UNIÓN A MOMENTO

Es posible realizar pequeñas uniones a momento, descomponiéndolo en una acción de tracción, absorbida por la placa VGU PLATE T, y en una acción de compresión, absorbida por la madera o, como en este caso, por el conector oculto DISC FLAT.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	B [mm]	L [mm]	s [mm]		unid.
VGUPLATET185	88	185	3	●	1
VGUPLATET350	108	350	4	●	1

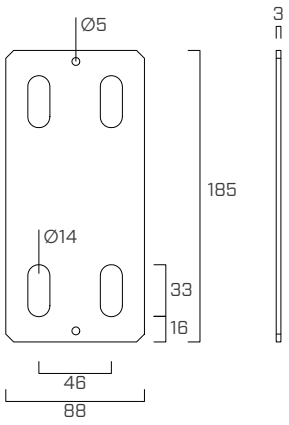


FIJACIONES

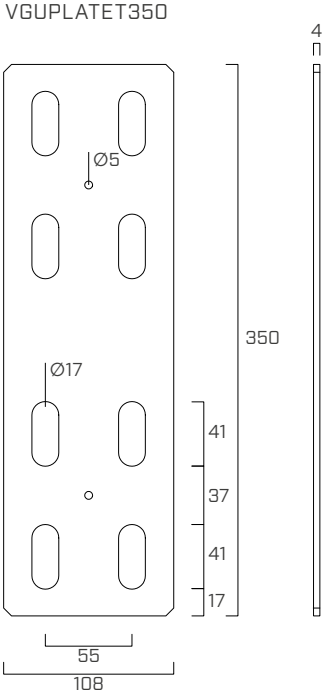
tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
VGS	tornillo todo rosca de cabeza avellanada		9-11		575
VGU	arandela a 45°		9-11		569

GEOMETRÍA

VGUPLATET185



VGUPLATET350

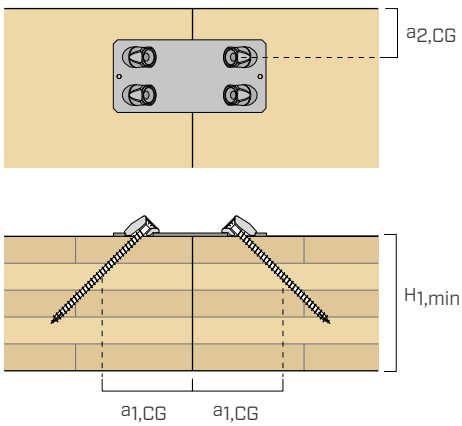


INSTALACIÓN

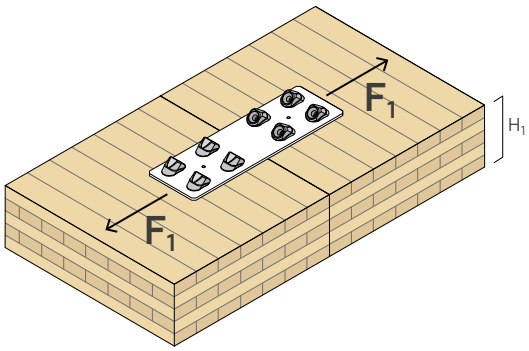
DISTANCIAS MÍNIMAS

	$Ø_{screw}$ [mm]	$L_{screw,min}$ [1] [mm]	$a_{1,CG}$ [mm]	$a_{2,CG}$ [mm]	$H_{1,min}$ [1] [mm]
VGUPLATET185	9	120	90	36	90
VGUPLATET350	11	175	110	44	125

[1] Valor límite válido considerando la línea media de la placa centrada en la interfaz de los elementos de madera, utilizando todos los conectores.



VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_1



CÓDIGO	H_1 [mm]	$R_{1,k\ screw}$ fijaciones VGU	VGS - Ø x L [mm]	n_V [unid.]	$R_{1,k\ ax}$ [kN]	$R_{1,k\ tens}$ [kN]	$R_{1,k\ steel\ plate}$ $R_{1,k\ plate}$ [kN]
VGUPLATET185	90	VGU945	9 x 120	2+2	**14,1**	**35,9**	**39,3**
	100		9 x 140	2+2	**17,1**		
	115		9 x 160	2+2	**20,1**		
	130		9 x 180	2+2	**23,1**		
	145		9 x 200	2+2	**26,1**		
	160		9 x 220	2+2	**29,0**		
	170		9 x 240	2+2	**32,0**		
VGUPLATET350	125	VGU1145	11 x 175	4+4	**49,2**	**100,3**	**95,9**
	140		11 x 200	4+4	**57,7**		
	160		11 x 225	4+4	**66,2**		
	175		11 x 250	4+4	**74,7**		
	195		11 x 275	4+4	**83,2**		
	210		11 x 300	4+4	**91,7**		

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-11/0030.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = min \begin{cases} \frac{R_{1,k\,ax} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{1,k\,tens}}{\gamma_{M2}} \\ \frac{R_{1,k\,steel}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

  Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{M2} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3.
- El dimensionamiento y el calculo de los elementos de madera deben efectuarse por separado.
- Los valores de resistencia son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla; las condiciones de frontera diferentes tienen que ser comprobadas.

PROPIEDAD INTELECTUAL

- Las placas VGU PLATE T están protegidas por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados:
  - RCD 008254353-0017;
  - RCD 008254353-0018.

LBV

PLACA PERFORADA

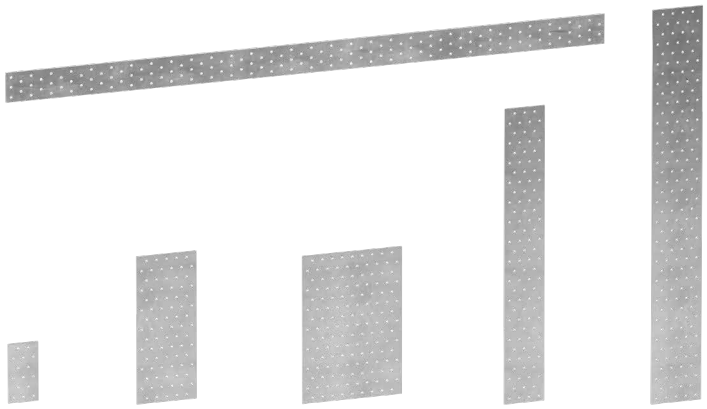
CE
EN 14545



AMPLIA GAMA
Disponible en varios formatos, está diseñada para responder a todas las exigencias de proyecto y construcción, desde uniones simples de vigas y viguetas a las uniones más importantes entre plantas.

LISTA PARA USAR
Los formatos responden a todas las exigencias más comunes minimizando los tiempos de instalación. Excelente relación coste/rendimiento.

EFICIENCIA
Los nuevos clavos LBA según ETA-22/0002 permiten obtener excelentes resistencias con un número reducido de fijaciones.



CLASE DE SERVICIO

SC1 SC2

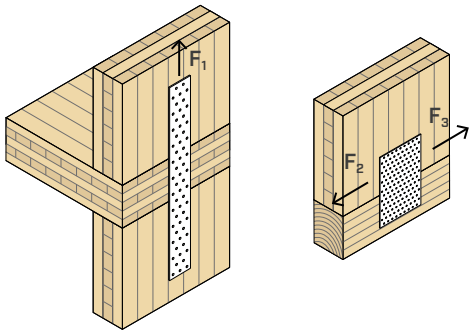
MATERIAL

S250 Z275 acero al carbono S250GD + Z275

ESPESOR [mm]

1,5 mm | 2,0 mm

SOLICITACIONES





CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones de tracción con solicitaciones medio-bajas mediante una solución sencilla y económica.
Configuración madera-madera.

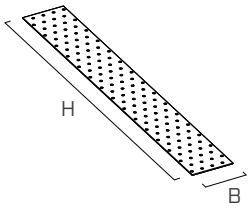
Campos de aplicación:
- madera maciza y laminada
- paredes de entramado (timber frame)
- paneles CLT y LVL

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

LBV 1,5 mm

S250 Z275

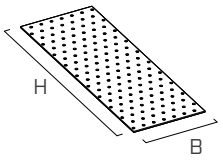
CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	n Ø5 [unid.]	s [mm]		unid.
LBV60600	60	600	75	1,5	●	10
LBV60800	60	800	100	1,5	●	10
LBV80600	80	600	105	1,5	●	10
LBV80800	80	800	140	1,5	●	10
LBV100800	100	800	180	1,5	●	10



LBV 2,0 mm

S250 Z275

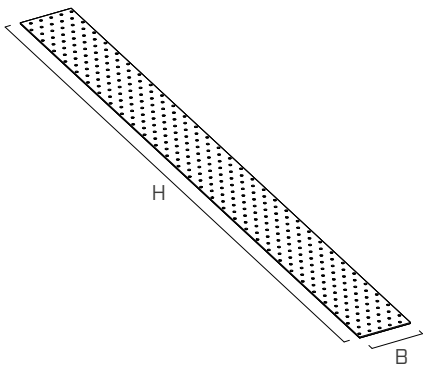
CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	n Ø5 [unid.]	s [mm]		unid.
LBV40120	40	120	9	2,0	●	200
LBV40160	40	160	12	2,0	●	50
LBV60140	60	140	18	2,0	●	50
LBV60200	60	200	25	2,0	●	100
LBV60240	60	240	30	2,0	●	100
LBV80200	80	200	35	2,0	●	50
LBV80240	80	240	42	2,0	●	50
LBV80300	80	300	53	2,0	●	50
LBV100140	100	140	32	2,0	●	50
LBV100200	100	200	45	2,0	●	50
LBV100240	100	240	54	2,0	●	50
LBV100300	100	300	68	2,0	●	50
LBV100400	100	400	90	2,0	●	20
LBV100500	100	500	112	2,0	●	20
LBV120200	120	200	55	2,0	●	50
LBV120240	120	240	66	2,0	●	50
LBV120300	120	300	83	2,0	●	50
LBV140400	140	400	130	2,0	●	15
LBV160400	160	400	150	2,0	●	15
LBV200300	200	300	142	2,0	●	15



LBV 2,0 x 1200 mm

S250 Z275

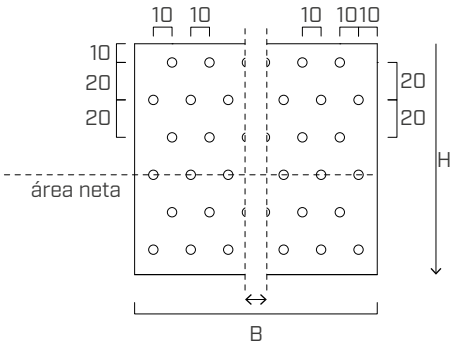
CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	n Ø5 [unid.]	s [mm]		unid.
LBV401200	40	1200	90	2,0	●	20
LBV601200	60	1200	150	2,0	●	20
LBV801200	80	1200	210	2,0	●	20
LBV1001200	100	1200	270	2,0	●	10
LBV1201200	120	1200	330	2,0	●	10
LBV1401200	140	1200	390	2,0	●	10
LBV1601200	160	1200	450	2,0	●	10
LBV1801200	180	1200	510	2,0	●	10
LBV2001200	200	1200	570	2,0	●	5
LBV2201200	220	1200	630	2,0	●	5
LBV2401200	240	1200	690	2,0	●	5
LBV2601200	260	1200	750	2,0	●	5
LBV2801200	280	1200	810	2,0	●	5
LBV3001200	300	1200	870	2,0	●	5
LBV4001200	400	1200	1170	2,0	●	5



FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571

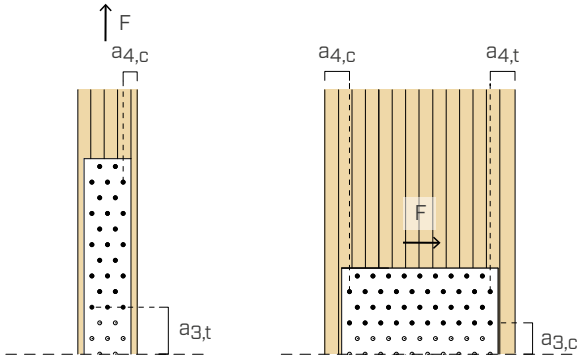
GEOMETRÍA



B [mm]	agujeros área neta unid.	B [mm]	agujeros área neta [unid.]	B [mm]	agujeros área neta [unid.]
40	2	140	7	240	12
60	3	160	8	260	13
80	4	180	9	280	14
100	5	200	10	300	15
120	6	220	11	400	20

INSTALACIÓN

DISTANCIAS MÍNIMAS



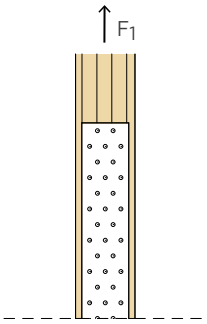
ángulo entre fuerza y fibras α = 0°		clavo LBA Ø4	tornillo LBS Ø5
conector lateral - borde descargado	$a_{4,c}$ [mm]	≥ 20	≥ 25
conector - extremidad cargada	$a_{3,t}$ [mm]	≥ 60	≥ 75

ángulo entre fuerza y fibras α = 90°		clavo LBA Ø4	tornillo LBS Ø5
conector lateral - borde cargado	$a_{4,t}$ [mm]	≥ 28	≥ 50
conector lateral - borde descargado	$a_{4,c}$ [mm]	≥ 20	≥ 25
conector - extremidad descargada	$a_{3,c}$ [mm]	≥ 40	≥ 50

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_1

RESISTENCIA DEL SISTEMA

La resistencia a la tracción del sistema $R_{1,d}$ es la mínima entre la resistencia a la tracción del lado placa $R_{ax,d}$ y la resistencia al corte de los conectores utilizados para la fijación $n_{tot} \cdot R_{v,d}$.
En caso de que los conectores se dispongan en varias filas consecutivas y la dirección de la carga sea paralela a la fibra, se deberá aplicar el siguiente criterio de dimensionamiento.



$$R_{1,d} = min \begin{cases} R_{ax,d} \\ \sum m_i \cdot n_i^k \cdot R_{v,d} \end{cases} \qquad k = \begin{cases} 0{,}85 & LBA \quad Ø = 4 \\ 0{,}75 & LBS \quad Ø = 5 \end{cases}$$

Donde m_i es el número de filas de conectores paralelas a la fibra y n_i es el número de conectores dispuestos en la misma fila.

PLACA - RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

tipo	B [mm]	s [mm]	agujeros área neta [unid.]	$R_{ax,k}$ [kN]
LBV 1,5 mm	60	1,5	3	**20,0**
	80	1,5	4	**26,7**
	100	1,5	5	**33,4**
LBV 2,0 mm	40	2,0	2	**17,8**
	60	2,0	3	**26,7**
	80	2,0	4	**35,6**
	100	2,0	5	**44,6**
	120	2,0	6	**53,5**
	140	2,0	7	**62,4**
	160	2,0	8	**71,3**
	180	2,0	9	**80,2**
	200	2,0	10	**89,1**
	220	2,0	11	**98,0**
	240	2,0	12	**106,9**
	260	2,0	13	**115,8**
	280	2,0	14	**124,7**
	300	2,0	15	**133,7**
	400	2,0	20	**178,2**

EJEMPLO DE CÁLCULO | UNIÓN MADERA-MADERA

Un ejemplo de cálculo del tipo de unión ilustrado en la figura se presenta en la página 339, utilizando, en comparación, también un fleje perforado LBB.

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores de proyecto (lado placa) se obtienen de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{ax,d} = \frac{R_{ax,k}}{\gamma_{M2}}$$

El coeficiente γ_{M2} se debe tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

- El dimensionamiento y el calculo de los elementos de madera deben efectuarse por separado.
- Se recomienda colocar los conectores simétricamente en relación a la línea recta de acción de la fuerza.

LBB

FLEJE PERFORADO

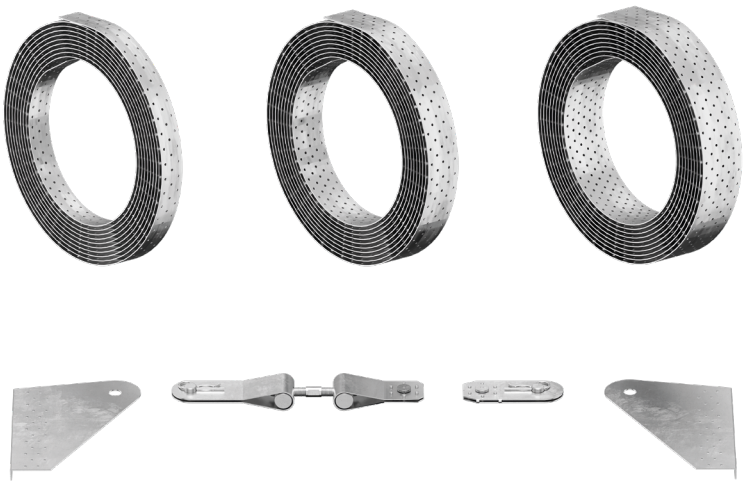
CE
EN 14545



DOS ESPESORES
Sistema sencillo y eficaz para realizar contravientos de planta; espesores disponibles de 1,5 y 3,0 mm.

ACERO ESPECIAL
Acero S350GD GD de alta resistencia en la versión de 1,5 mm para elevados rendimientos con un espesor reducido.

TENSADO
El accesorio CLIPFIX60 permite tensar el fleje y fijarlo firmemente al extremo. Utilizando un tirapaneles GEKO o SKORPIO junto con el accesorio CLAMP1 es posible tensar el fleje perforado.



CLASE DE SERVICIO

SC1 SC2

MATERIAL

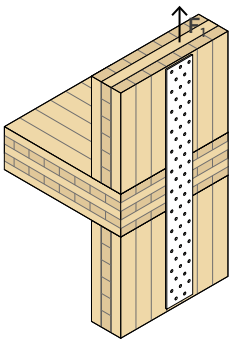
S350 Z275 **LBB 1,5 mm:** acero al carbono S350GD + Z275

S250 Z275 **LBB 3,0 mm**: acero al carbono S250GD + Z275

ESPESOR [mm]

1,5 mm | 3,0 mm

SOLICITACIONES





CAMPOS DE APLICACIÓN

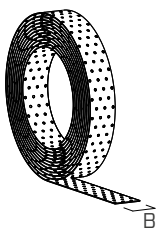
Solución económica para uniones de tracción con solicitaciones medio-bajas.
Los rollos de 25 o 50 m permiten realizar conexiones muy largas.
Configuración madera-madera.

Campos de aplicación:
- madera maciza y laminada
- paredes de entramado (timber frame)
- paneles CLT y LVL

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

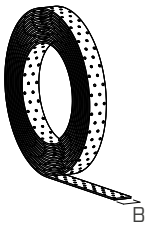
LBB 1,5 mm

CÓDIGO	B [mm]	L [m]	n Ø5 [unid.]	s [mm]		unid.
LBB40	40	50	75/m	1,5	●	1
LBB60	60	50	125/m	1,5	●	1
LBB80	80	25	175/m	1,5	●	1



LBB 3,0 mm

CÓDIGO	B [mm]	L [m]	n Ø5 [unid.]	s [mm]		unid.
LBB4030	40	50	75/m	3	●	1



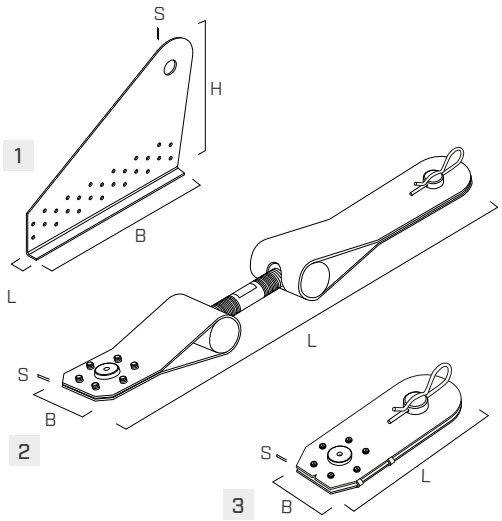
CLIPFIX

CÓDIGO	tipo LBB	ancho LBB	unid.
CLIPFIX60	LBB40 | LBB60	40 mm | 60 mm	1

SET COMPUESTO POR:		B [mm]	H [mm]	L [mm]	n Ø5 unid.	s [mm]	unid.
1	Placa terminal	289	198	15	26	2	4(1)
2	TenSOR Clip-Fix	60	-	300-350	7	2	2
3	Terminal Clip-Fix	60	-	157	7	2	2

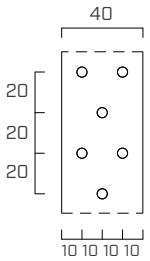
(1) El set incluye dos placas derechas y dos placas izquierdas.

Los tensores y los terminales Clip-Fix son compatibles con los flejes perforados lLBB40 y LBB60.

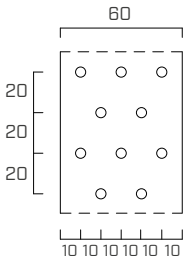


GEOMETRÍA

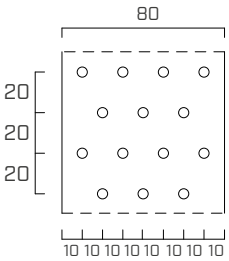
LBB40 / LBB4030



LBB60



LBB80



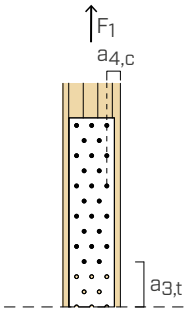
FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571
LBS EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda		5		571

INSTALACIÓN

DISTANCIAS MÍNIMAS

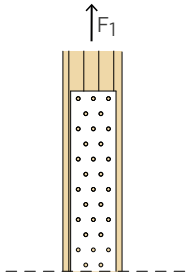
MADERA distancias mínimas			clavos LBA Ø4	tornillos LBS Ø5
Conector lateral - borde descargado	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 20	≥ 25
Conector - extremidad cargada	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 60	≥ 75



VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | F_1

RESISTENCIA DEL SISTEMA

La resistencia a la tracción del sistema $R_{1,d}$ es la mínima entre la resistencia a la tracción del lado placa $R_{ax,d}$ y la resistencia al corte de los conectores utilizados para la fijación n_{tot} $R_{v,d}$.
En caso de que los conectores se dispongan en varias filas consecutivas y la dirección de la carga sea paralela a la fibra, se deberá aplicar el siguiente criterio de dimensionamiento.



$$R_{1,d} = min \begin{cases} R_{ax,d} \\ \sum m_i \cdot n_i^k \cdot R_{v,d} \end{cases} \qquad k = \begin{cases} 0{,}85 & LBA \quad Ø = 4 \\ 0{,}75 & LBS \quad Ø = 5 \end{cases}$$

Donde m_i corresponde al número de filas de conectores paralelas a la fibra y n_i es el número de conectores dispuestos en la misma fila.

CINTA - RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

tipo	B	s	agujeros área neta	$R_{ax,k}$
	[mm]	[mm]	[unid.]	[kN]
LBB 1,5 mm	40	1,5	2	**17,0**
	60	1,5	3	**25,5**
	80	1,5	4	**34,0**
LBB 3,0 mm	40	3,0	2	**26,7**

RESISTENCIA AL CORTE DE LOS CONECTORES

Para las resistencias $R_{v,k}$ de los clavos Anker LBA y de los tornillos LBS consulte el catálogo "TORNILLOS PARA MADERA Y UNIONES PARA TERRAZAS".

PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos según la norma EN 1995:2014 y EN 1993:2014.
- Los valores de proyecto (lado placa) se obtienen de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{ax,d} = \frac{R_{ax,k}}{\gamma_{M2}}$$

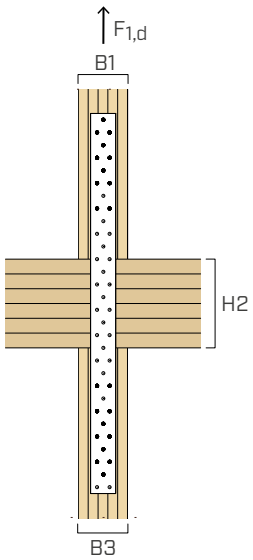
- Los valores de proyecto (lado placa) se obtienen de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{v,d} = \frac{R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{M2} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3.
- El dimensionamiento y el calculo de los elementos de madera deben efectuarse por separado.
- Se recomienda colocar los conectores simétricamente en relación a la línea recta de acción de la fuerza.

EJEMPLO DE CÁLCULO: DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA R_{1d}



Datos de proyecto		
Fuerza	$F_{1,d}$	12,0 kN
Clase de servicio		2
Duración de la carga		corta
Madera maciza C24		
Elemento 1	**B1**	80 mm
Elemento 2	**H2**	140 mm
Elemento 3	**B3**	80 mm

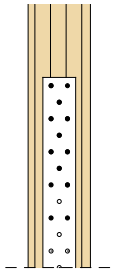
fleje perforado LBB40
B = 40 mm
s = 1,5 mm

clavo Anker LBA440[1]
d_1 = 4,0 mm
L = 40 mm

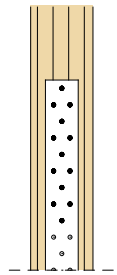
placa perforada LBV401200[2]
B = 40 mm
s = 2 mm
H = 600 mm

clavo Anker LBA440[1]
d_1 = 4,0 mm
L = 40 mm

CÁLCULO RESISTENCIA DEL SISTEMA



fleje perforado LBB40



placa perforada LBV401200

CINTA/PLACA - RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

fleje perforado LBB40			
$R_{ax,k}$	=	17,0	kN
γ_{M2}	=	1,25	
$R_{ax,d}$	**=**	**13,60**	**kN**

placa perforada LBV401200[2]			
$R_{ax,k}$	=	17,8	kN
γ_{M2}	=	1,25	
$R_{ax,d}$	**=**	**14,24**	**kN**

CONECTOR - RESISTENCIA AL CORTE

fleje perforado LBB40			
$R_{v,k}$	=	2,19	kN
n_{tot}	=	13	unid.
n_1	=	5	unid.
m_1	=	2	filas
n_2	=	3	unid.
m_2	=	1	filas
k_{LBA}	=	0,85	
k_{mod}	=	0,90	
γ_M	=	1,30	
$R_{v,d}$	=	1,52	kN
$\sum m_i \cdot n_i^k \cdot R_{v,d}$	=	**15,77**	**kN**

placa perforada LBV401200[2]			
$R_{v,k}$	=	2,17	kN
n_{tot}	=	13	unid.
n_1	=	4	unid.
m_1	=	2	filas
n_2	=	5	unid.
m_2	=	1	filas
k_{LBA}	=	0,85	
k_{mod}	=	0,90	
γ_M	=	1,30	
$R_{v,d}$	=	1,50	kN
$\sum m_i \cdot n_i^k \cdot R_{v,d}$	=	**15,66**	**kN**

RESISTENCIA DEL SISTEMA

$$R_{1,d} = min \begin{cases} R_{ax,d} \\ \sum m_i \cdot n_i^k \cdot R_{v,d} \end{cases}$$

fleje perforado LBB40			
$R_{1,d}$	=	13,60	kN

placa perforada LBV401200[2]			
$R_{1,d}$	=	14,24	kN

VERIFICACIÓN	$R_{1,d} \geq F_{1,d}$	13,6 kN	≥	12,0	kN	✓
		verificación conforme				

		14,2	≥	12,0	kN	✓
		verificación conforme				

NOTAS

(1) En el ejemplo de cálculo se utilizan clavos Anker LBA. La fijación también puede realizarse con tornillos LBS (pág. 571.).

(2) La placa LBV401200 se considera cortada a una longitud de 600 mm.

PRINCIPIOS GENERALES

- Para optimizar el sistema de unión, se recomienda utilizar siempre un número de conectores adecuado para no superar la resistencia a la tracción del fleje/placa.
- Se recomienda colocar los conectores simétricamente en relación a la línea recta de acción de la fuerza.

SISTEMA PARA PAREDES, FORJADOS Y EDIFICIOS

SISTEMA PARA PAREDES, FORJADOS Y EDIFICIOS

SISTEMAS PARA LA FIJACIÓN AL SUELO

ALU START
SISTEMA DE ALUMINIO PARA LA FIJACIÓN AL SUELO DE EDIFICIOS 346

TITAN DIVE
ANGULAR AVANZADO DE ELEVADA TOLERANCIA 362

UP LIFT
SISTEMA PARA LA COLOCACIÓN SOBREELEVADA DE EDIFICIOS 368

SISTEMAS PREFABRICADOS

RADIAL
CONECTOR DESMONTABLE PARA VIGAS Y PANELES 376

RING
CONECTOR DESMONTABLE PARA PANELES ESTRUCTURALES 388

X-RAD
SISTEMA DE CONEXIÓN X-RAD 390

SLOT
CONECTOR PARA PANELES ESTRUCTURALES 396

PLACAS DENTADAS

SHARP METAL
PLACA DENTADA DE ACERO 404

SISTEMAS POST-AND-SLAB

SPIDER
SISTEMA DE CONEXIÓN Y REFUERZO PARA PILARES Y FORJADOS 420

PILLAR
SISTEMA DE CONEXIÓN PILAR-FORJADO 428

SHARP CLAMP
CONEXIÓN A MOMENTO PARA PANELES 436

CONEXIONES HÍBRIDAS MADERA-HORMIGÓN

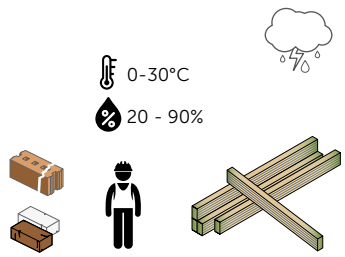
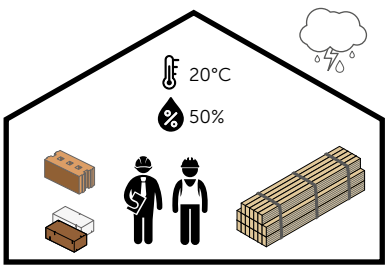
TC FUSION
SISTEMA DE UNIÓN MADERA-HORMIGÓN 440

DESIGN for MANUFACTURE AND ASSEMBLY

El diseño para la fabricación y el montaje (DfMA) es un enfoque del diseño y la fabricación cuyo objetivo es hacer que el sector de la construcción sea mejor, más eficiente y más seguro. En este contexto, Rothoblaas desarrolla **conexiones preingenierizadas, estandarizadas, escalables** y basadas en unos pocos tipos de conectores similares entre sí. También propone **sistemas de conexión modulares y prefabricados,** en beneficio de la **eficiencia del proceso de construcción.** El DfMA se puede expresar de diferentes maneras y con diferentes estrategias, como, por ejemplo, la **prefabricación** y el desarrollo de sistemas innovadores para la **gestión de tolerancias.**

PREFABRICACIÓN

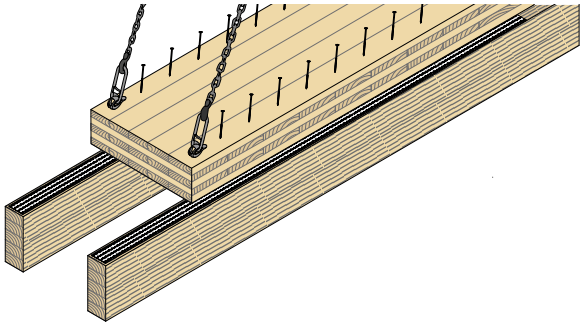
Las construcciones de madera, gracias a las posibilidades de ensamblaje completamente en seco y a la precisión del corte con máquinas de CNC, son muy adecuadas para la prefabricación y la modularidad. Prefabricación significa realizar parte del ensamblaje de los componentes de la construcción en un lugar distinto al de su posición final (fábrica o espacio al pie de la obra) para, luego, transportarlos hasta su destino y montarlos en unos pocos y simples pasos. **Trabajar en la fábrica significa ser más rápidos y eficientes,** en beneficio de los costes, la calidad del trabajo y la calidad de vida de los trabajadores.

OBRAS	FÁBRICA
	
Tiempo imprevisible	Clima controlado
Ambiente desordenado	Orden y limpieza
Espacio compartido con otras empresas	Uso exclusivo de los espacios
Disponibilidad limitada de herramientas	Máquinas y herramientas al alcance de la mano
Costes de manutención, alojamiento y desplazamiento de los trabajadores	Optimización de los costes del personal
Dificultad para comunicarse con los propios técnicos	Cercanía con el departamento técnico

La prefabricación se puede expresar de diferentes maneras y en niveles cada vez más avanzados: veamos algunas de ellas.

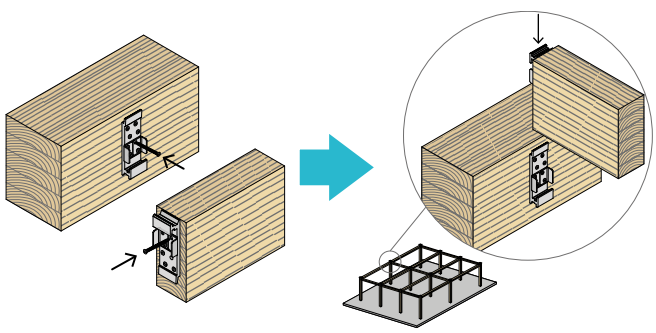
PREMONTAJE DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES COMPUESTOS

Los elementos estructurales formados por varios componentes de madera se pueden premontar en fábrica, como, por ejemplo, los forjados nervados de madera (rib panels o box panels). El montaje en seco con SHARP METAL permite transportar los forjados desmontados en contenedores y, luego, reconstruir la sección nervada al pie de la obra.



PREINSTALACIÓN DE LAS CONEXIONES EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Algunos sistemas de conexión permiten preinstalar el conector en la fábrica. Gracias a las dimensiones reducidas de los conectores, se optimiza el espacio durante el transporte y se evitan daños durante la manipulación. Por lo tanto, la conexión de los elementos en la obra es rápida y eficaz.

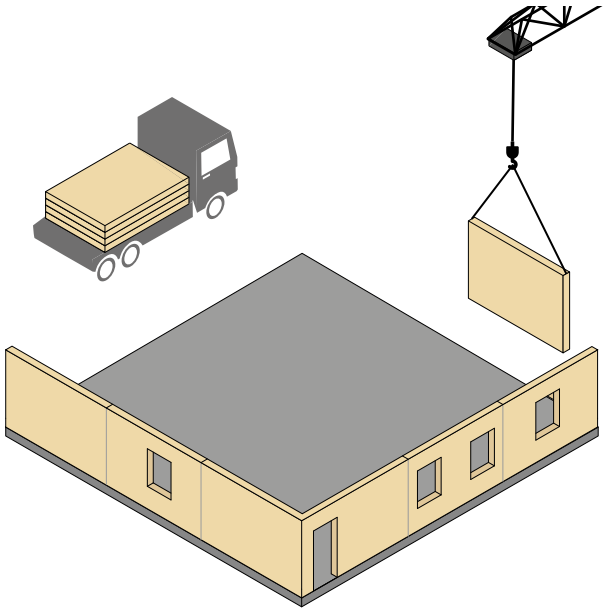


CONSTRUCCIONES PREFABRICADAS EN MÓDULOS PLANOS (O BIDIMENSIONALES)

Un primer método de prefabricación avanzada de los edificios consiste en realizar, en la fábrica, los componentes planos, como paredes, forjados o cubiertas. Estos pueden ser transportados hasta la obra con diferentes grados de prefabricación:

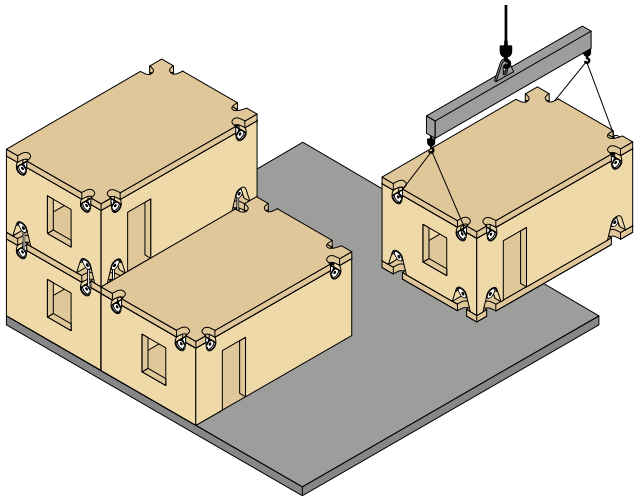
- **Módulos 2D estructurales,** que comprenden solo la estructura portante y, si es necesario, materiales aislantes o impermeabilizantes.
- **Módulos 2D completos,** en los que los acabados y los posibles componentes de los sistemas están parcial o totalmente presentes.

Rothoblaas propone muchos sistemas de conexión optimizados para este tipo de aplicación.



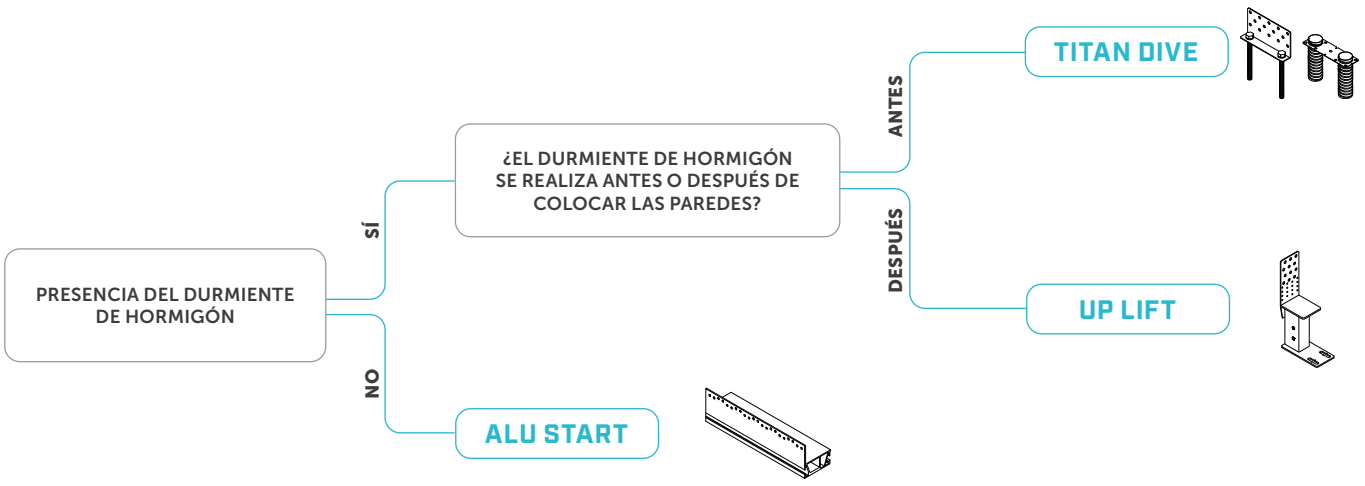
CONSTRUCCIONES PREFABRICADAS EN MÓDULOS VOLUMÉTRICOS (O TRIDIMENSIONALES)

El método de prefabricación más avanzado consiste en realizar, en la fábrica, los componentes volumétricos que, una vez colocados uno al lado del otro y superpuestos en la obra, permiten construir las habitaciones y los demás volúmenes del edificio.
Estos pueden realizarse con un alto grado de prefabricación, incluidos los acabados internos y externos, las instalaciones y el mobiliario. Un desafío importante para estos edificios consiste en organizar la logística y el transporte. Por este motivo, el sistema de conexión entre módulos también puede utilizarse como sistema de elevación y manipulación. ¡Descubre las soluciones Rothoblaas para este tipo de aplicaciones!



SISTEMAS INNOVADORES PARA LA GESTIÓN DE TOLERANCIAS

DfMA no solo significa prefabricación, sino también, por ejemplo, encontrar **soluciones ingeniosas para gestionar las tolerancias entre las estructuras de madera y la base de hormigón.** Algunos sistemas innovadores, además de permitir organizar la obra de manera más eficiente, garantizan una mejor gestión de las tolerancias entre la estructura de madera y la base de hormigón. Es el caso de **TITAN DIVE, UP LIFT** y **ALU START:** una gama completa de soluciones inteligentes para gestionar la fijación al suelo.

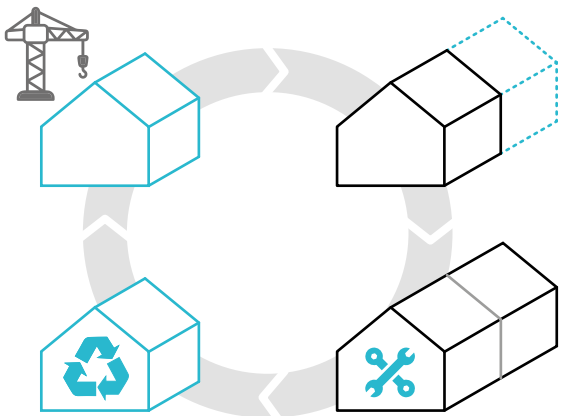


DESIGN for ADAPTABILITY AND DISASSEMBLY

Nada dura para siempre: en la vida de un edificio intervienen circunstancias que requieren adaptaciones o desmontajes parciales o totales. A continuación, se indican algunos ejemplos:

- **MANTENIMIENTO** extraordinario.
- **AMPLIACIÓN** o modificación del uso del edificio.
- **REPARACIÓN** después de eventos excepcionales (incendios, huracanes, terremotos).
- **DESMONTAJE** y **ELIMINACIÓN** al final de su vida útil.

El diseño para la adaptabilidad y el desmontaje (DfAD) es un método eficaz para **minimizar los costes futuros que deberá sufragar el propietario** y para reducir la producción de residuos de construcción y demolición y la generación de gases de efecto invernadero.



LA ELECCIÓN DE LA CONEXIÓN

En un edificio de madera, las conexiones tienen un papel fundamental en la adaptabilidad y el desmontaje: por **eso, es importante elegirlas conscientemente.** Cada conexión consta del conector (por ejemplo, placa, angular, etc.) y de las fijaciones que conectan el conector en cuestión a los elementos de madera (por ejemplo, clavos, tornillos, etc.).

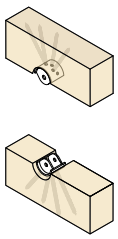
LAS FIJACIONES

Las fijaciones metálicas de cuello cilíndrico son muy diferentes entre sí cuando se ven desde la perspectiva del DfAD. La amplia gama de conexiones Rothoblaas permite elegir, dentro de un mismo grupo de productos, soluciones con fijaciones diferentes en función de las necesidades estructurales, pero también de la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la posibilidad de premontaje, adaptación y desmontaje.



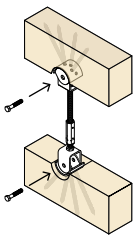
LOS CONECTORES

Existen diferentes tipos de conectores, que permiten gestionar de manera diferente los siguientes pasos:



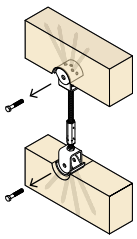
PREINSTALACIÓN

Posible fase de premontaje del conector en los elementos a fijar.



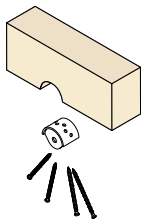
CONEXIÓN EN LA OBRA

Fase en la que dos elementos estructurales de madera (por ejemplo, una pared y un forjado) se conectan entre sí.



DESMONTAJE

Fase en la que dos elementos estructurales de madera se separan uno del otro.



DESMONTAJE DE LOS CONECTORES

Fase en la que se quitan los conectores metálicos y las correspondientes fijaciones de los elementos estructurales de madera.

La conexión también debe elegirse en función de las prestaciones requeridas en estas cuatro fases.

CLASIFICACIÓN DE LAS CONEXIONES

DfMA
DfAD

Lo que es fácil de montar, muchas veces también es fácil de desmontar. Un enfoque holístico del diseño debe considerar necesariamente el DfMA y el DfAD: dos caras de la misma moneda.
Para facilitar la elección, es posible, por ejemplo, clasificar las conexiones en cuatro tipos:

0 — 1 — 2 — 3

TIPO 0

son conexiones "por endurecimiento", en el sentido de que **al menos uno de los componentes de la conexión está en estado fluido durante el montaje,** para, luego, solidificarse y realizar la conexión.

TIPO 1

son conexiones **directas** en las que un único conector garantiza la conexión, **sin requerir otros componentes.**

TIPO 2

conexiones **de conector único** en las que una única placa se fija a las dos elementos estructurales de madera por medio de **fijaciones de cuello cilíndrico.**

TIPO 3

conexiones de **conector doble** en las que dos conectores diferentes se conectan a los elementos estructurales de madera mediante fijaciones de cuello cilíndrico. Los dos conectores se **unen entre sí** en la obra para completar la conexión.

		FABRICACIÓN Y MONTAJE (DfMA)		ADAPTABILIDAD Y DESMONTAJE (DfAD)	
	tipo	preinstalación	conexión en la obra	desmontaje	desmontaje de los conectores
0	POR ENDURECIMIENTO	eventual preinstalación de las fijaciones en el componente de madera	vertido y endurecimiento del material fluido	corte del volumen de madera deseado	mediante demolición
1	FIJACIÓN DIRECTA	preparación de cortes especiales mediante una máquina de CNC	inserción de los conectores que unen directamente los dos componentes de madera	extracción de los conectores de los dos componentes de madera	-
2	CONECTOR ÚNICO	-	fijación de la placa a los dos componentes de madera	extracción de las fijaciones del primer componente de madera	extracción de las fijaciones del segundo componente de madera
3	DOBLE CONECTOR + INTERCONEXIÓN	preinstalación de las dos placas en los componentes de madera	conexión entre las dos placas	desconexión de las dos placas	extracción de las fijaciones de los dos componentes de madera

Este catálogo permite elegir el sistema de conexión más adecuado dentro de las cuatro categorías.
A continuación, se proporcionan algunos ejemplos.

0 XEPOX, TC FUSION

1 SLOT, WOODY, SHARP CLAMP

2 ALUMINI, ALUMIDI, ALUMAXI, DISC FLAT, NINO, TITAN, TITAN PLATE T, WHT PLATE T, VGU PLATE

3 LOCK T, UV-T, ALUMEGA, WKR DOUBLE, WKR, WHT, RADIAL, X-RAD, SPIDER, PILLAR

El uso de sistemas de conexión **más ingenierizados** (y a menudo más costosos) puede permitir un importante ahorro de dinero y de tiempo gracias a la **mayor eficiencia del montaje** (y desmontaje). En cualquier caso, **no hay un conector mejor que otro,** todo depende de los requisitos de proyecto, la logística de la obra, las habilidades de los trabajadores y muchos otros factores.

ALU START

SISTEMA DE ALUMINIO PARA LA FIJACIÓN AL SUELO DE EDIFICIOS

MARCADO CE CONFORME A ETA

El perfil puede transferir los esfuerzos de corte, tracción y compresión a los cimientos. Las resistencias se prueban, calculan y certifican según la específica ETA--20/0835.

REALCE CON RESPECTO A LOS CIMIENTOS

El perfil permite eliminar el contacto entre los paneles de madera (CLT o TIMBER FRAME) y la subestructura de hormigón. Excelente durabilidad de la fijación al suelo del edificio.

NIVELACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO

Gracias a las correspondientes plantillas de montaje, el nivel de la superficie de colocación es fácil de regular. La nivelación de todo el edificio es simple, precisa y rápida.

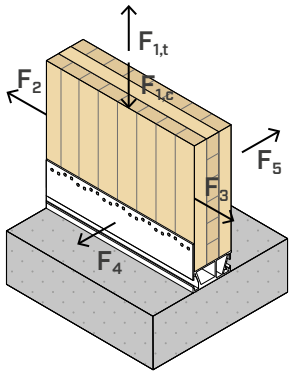
VIDEO | CALCULATION TOOL | DESIGN REGISTERED | ETA-20/0835

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

alu 6060 aleación de aluminio EN AW-6060

SOLICITACIONES



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





CAMPOS DE APLICACIÓN

Sistema de fijación al suelo para paredes de madera.
Los perfiles de aluminio se colocan y nivelan antes de colocar las paredes.
Fijación con clavos LBA, tornillos LBS y anclajes para hormigón.

Campos de aplicación:
- paredes de TIMBER FRAME
- paredes de paneles de CLT y LVL





DURABILIDAD

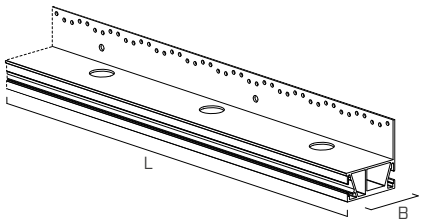
Gracias a la elevación desde los cimientos y al material de aluminio, la base de apoyo del edificio queda protegida contra la humedad por capilaridad. La fijación al suelo confiere durabilidad y salubridad a la estructura.

RESISTENCIAS CERTIFICADAS

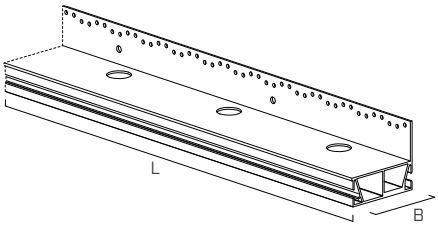
Gracias al ala lateral, el perfil se puede fijar a la pared de madera con clavos o tornillos, que garantizan una excelente resistencia en todas las direcciones certificada por el marcado CE según ETA.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

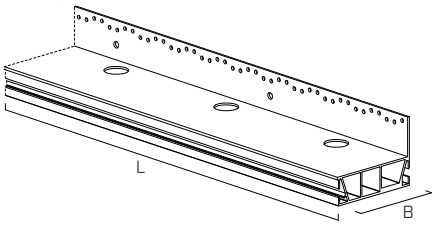
ALU START



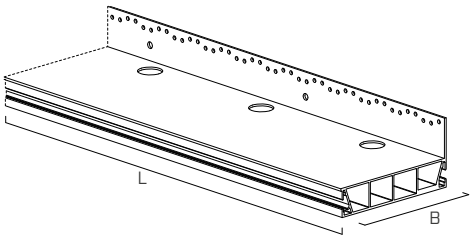
ALUSTART80



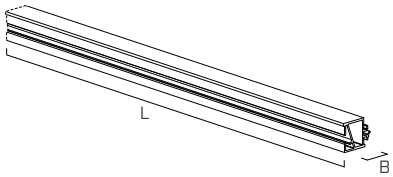
ALUSTART100



ALUSTART120



ALUSTART175



ALUSTART35

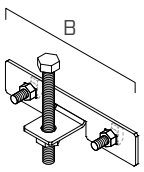
CÓDIGO	B [mm]	L [mm]		unid.
ALUSTART80	80	2400	●	1
ALUSTART100	100	2400	●	1
ALUSTART120	120	2400	●	1
ALUSTART175	175	2400	●	1
ALUSTART35 (*)	35	2400	●	1

(*) Prolongación lateral para perfiles ALUSTART.

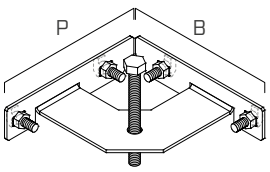
ACCESORIOS DE MONTAJE - PLANTILLAS JIG START

CÓDIGO	descripción	B [mm]	P [mm]	unid.
JIGSTARTI	plantilla de nivelación para unión lineal	160	-	25
JIGSTARTL	plantilla de nivelación para unión angular	160	160	10

Las plantillas se suministran con perno M12 para regular la altura, pernos ALUSBOLT y tuercas MUT93410.



JIGSTARTI

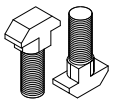


JIGSTARTL

PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS

CÓDIGO	descripción	unid.
ALUSBOLT	perno de cabeza de martillo para la fijación de la plantilla	100
MUT93410	tuerca para perno de cabeza de martillo	500
ALUSPIN	pasador elástico ISO 8752 para el montaje de ALUSTART35	50

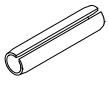
ALUSBOLT y ALUSPIN se pueden pedir aparte de las plantillas, como recambios.



ALUSBOLT

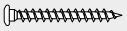
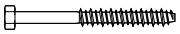
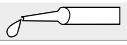


MUT93410

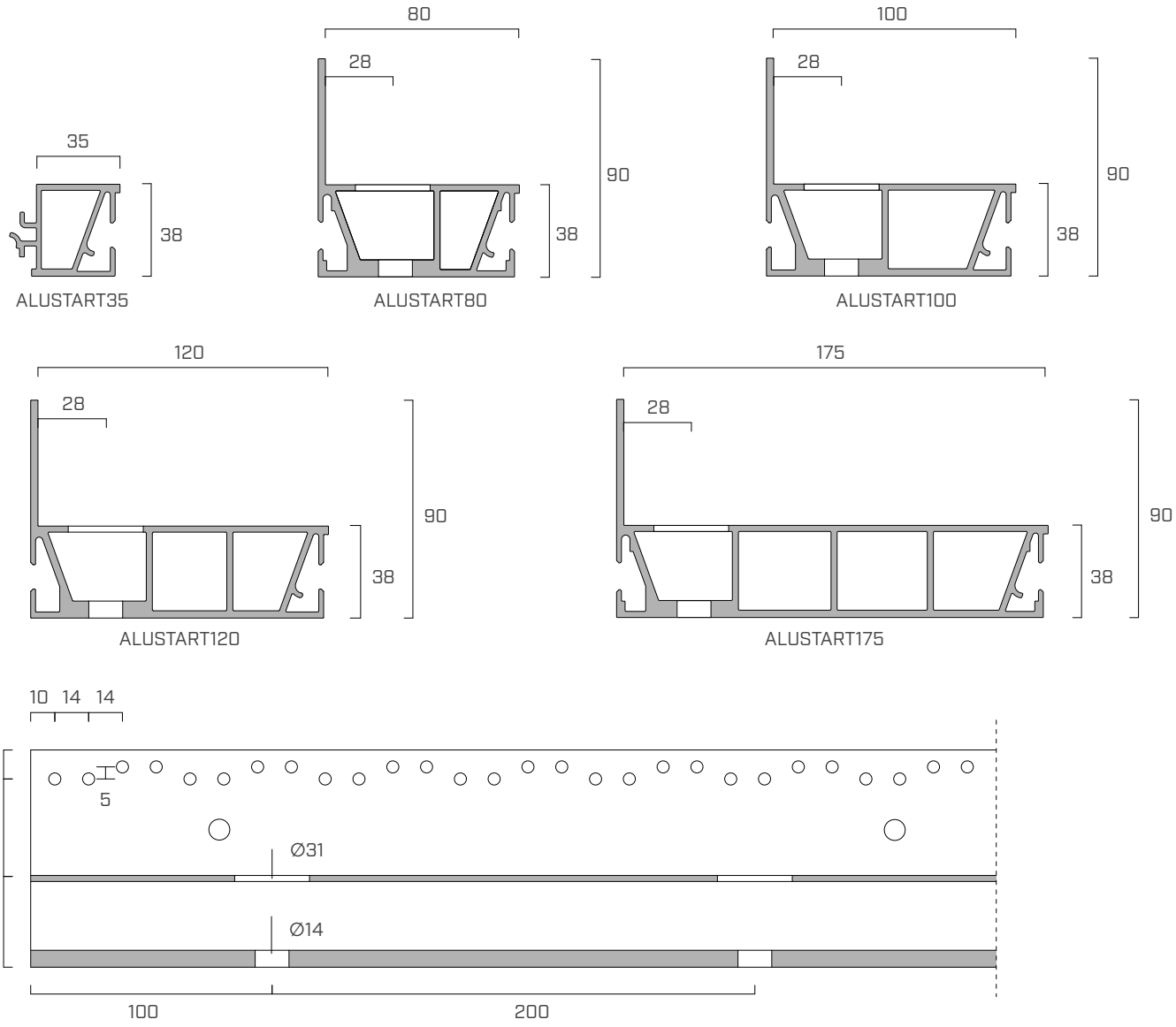


ALUSPIN

FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada		4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda		5		571
SKR	anclaje atornillable		12		528
AB1	anclaje expansivo CE1		M12		536
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M12		545
HYB-FIX	anclaje químico híbrido		M12		552

GEOMETRÍA

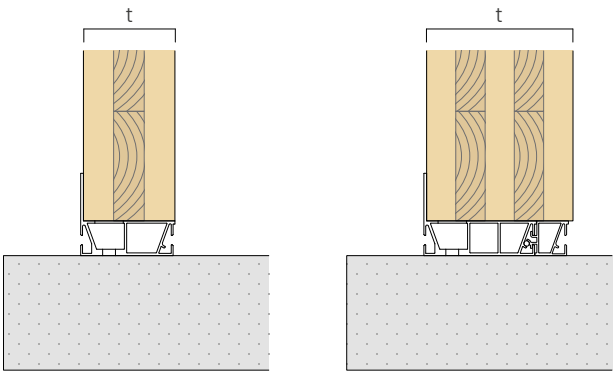


CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	L [mm]	n_v Ø5 [unid.]	n_H Ø14 [unid.]
ALUSTART80	80	90	2400	171	12
ALUSTART100	100	90	2400	171	12
ALUSTART120	120	90	2400	171	12
ALUSTART175	175	90	2400	171	12
ALUSTART35	35	38	2400	-	-

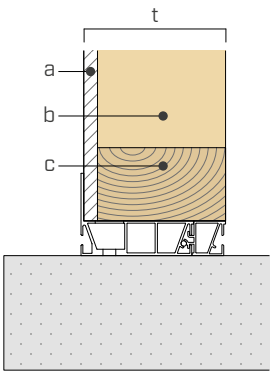
INSTALACIÓN

ALU START es un perfil de aluminio extruido, diseñado para alojar las paredes y resolver el nudo cimientos-paredes de madera. El perfil está certificado para soportar todas las solicitaciones típicas de una pared de madera, es decir, F_1, $F_{2/3}$, F_4 y F_5. Los perfiles ALU START se han diseñado para poder usarse tanto en paredes de CLT como de Timber Frame. La prolongación lateral ALUSTART35 permite usar el perfil con paredes de CLT y Timber Frame de mayor espesor.

INSTALACIÓN EN CLT

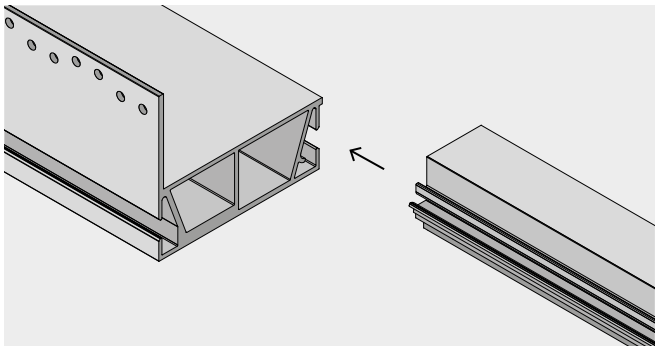


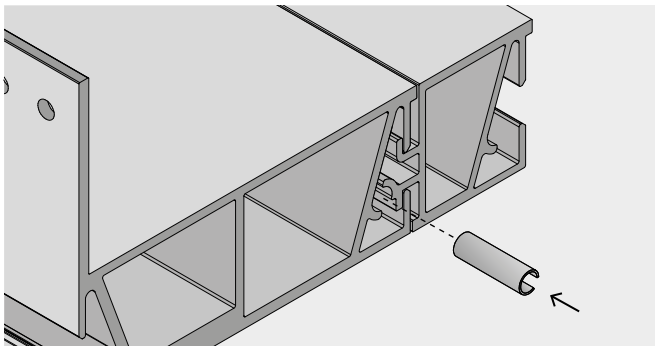
INSTALACIÓN EN TIMBER FRAME



a. panel de arriostramiento
b. montante
c. travesaño

La prolongación lateral ALUSTART35 se monta fácilmente en los perfiles ALU START. Luego, el perfil obtenido se bloquea mediante dos pasadores ALUSPIN que se insertan en los extremos. Es posible instalar hasta dos perfiles ALUSTART35 sobre un perfil dotado de ala clavada.





ELECCIÓN DE PERFIL

perfil	anchura de referencia	espesor t aconsejado	
		mínimo	máximo
	[mm]	[mm]	[mm]
ALUSTART80	80	-	95
ALUSTART100	100	90	115
ALUSTART120	120	115	135
ALUSTART100 + ALUSTART35	135	135	155
ALUSTART120 + ALUSTART35	155	155	175
ALUSTART175	175	155	195
ALUSTART120 + 2x ALUSTART35	190	180	215
ALUSTART175 + ALUSTART35	210	195	235
ALUSTART175 + 2x ALUSTART35	245	235	270

INSTALACIÓN

CLAVADOS

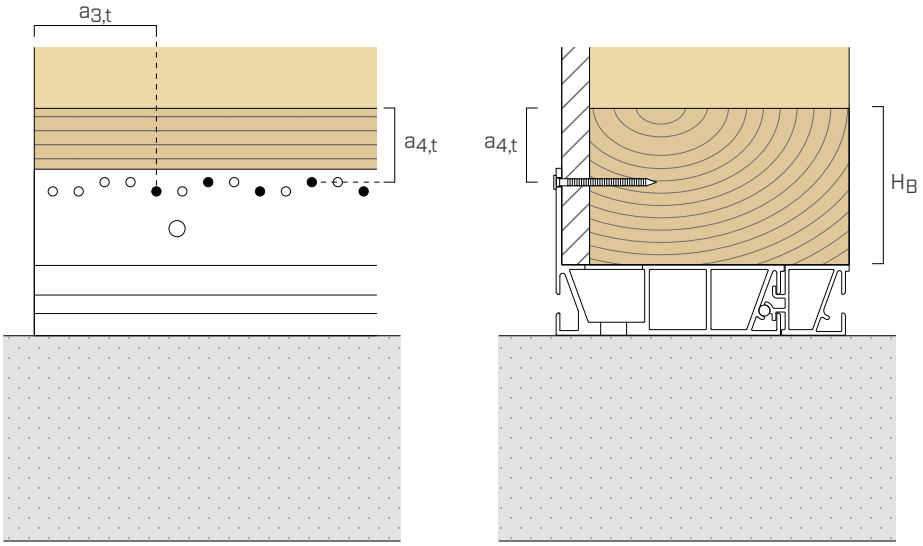
Los perfiles ALU START se pueden usar para diferentes sistemas de construcción (CLT / Timber Frame).
En función de la tecnología de construcción, es posible usar diferentes tipos de clavado, respetando siempre las distancias mínimas.

DISTANCIAS MÍNIMAS

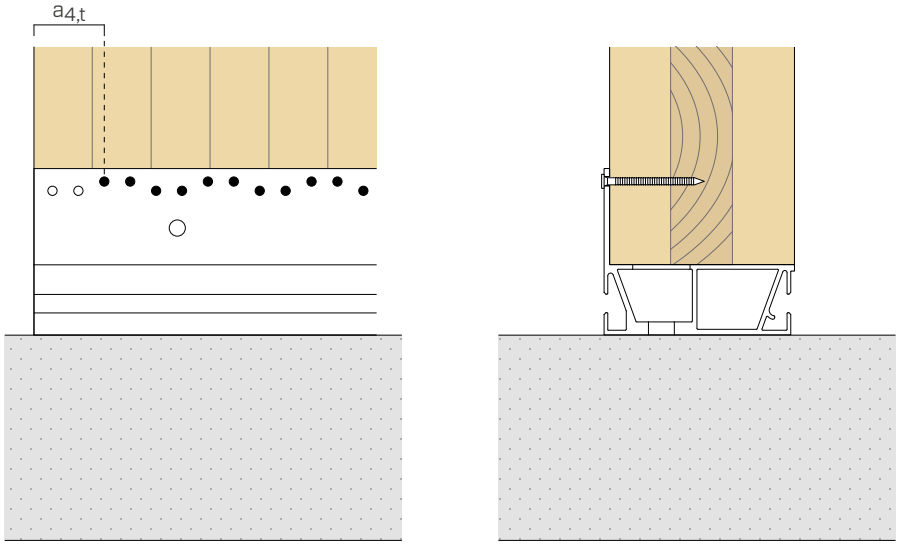
MADERA distancias mínimas			clavos LBA Ø4	tornillos LBS Ø5
C/GL	$a_{4,t}$	[mm]	≥ 28	-
	H_B	[mm]	≥ 73	-
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 60	-
CLT	$a_{4,t}$	[mm]	≥ 28	≥ 30

- C/GL: distancias mínimas para madera maciza o laminada según la norma EN 1995-1-1 conforme con ETA considerando una masa volúmica de los elementos de madera igual a $\rho_k \leq 420$ kg/m^3.
- CLT: distancias mínimas para Cross Laminated Timber conforme con ÖNORM EN 1995-1-1 (Annex K) para clavos y con ETA-11/0030 para tornillos.

MADERA MACIZA (C) O MADERA LAMINADA (GL)

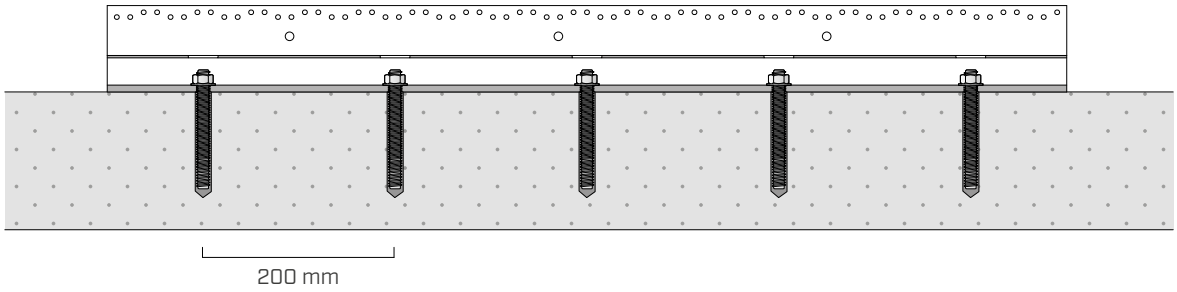


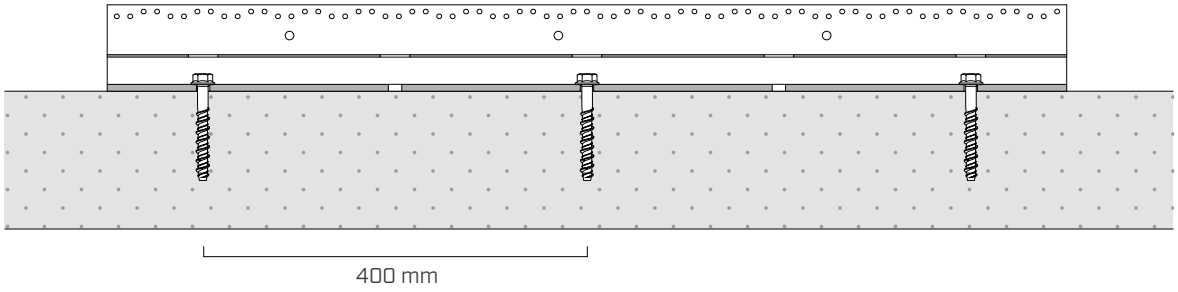
CLT



INSTALACIÓN | HORMIGÓN

Los perfiles ALU START deben fijarse en el hormigón con un número de anclajes adecuado a las cargas del proyecto. Es posible poner tacos en todos los agujeros o bien elegir interejes de colocación mayores.



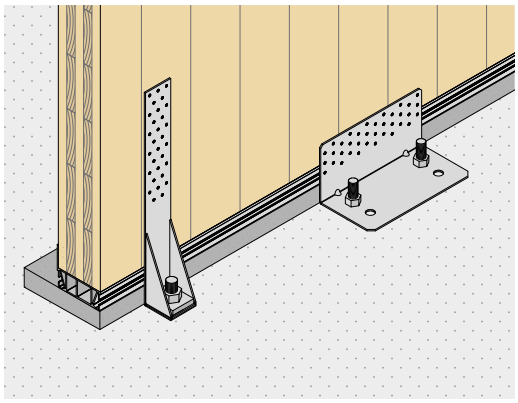


Para más información sobre las fases de montaje de los perfiles, véase la sección "POSICIONAMIENTO".

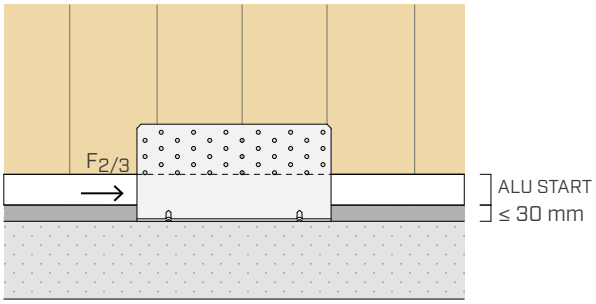
SISTEMAS DE CONEXIÓN ADICIONALES

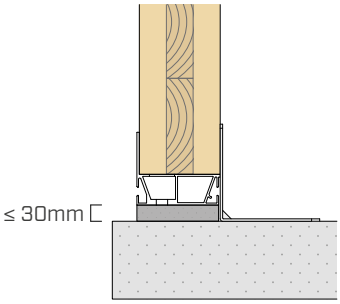
La geometría de ALU START permite utilizar sistemas de conexión adicionales, como TITAN TCN y WHT, también si hay una capa de nivelación entre el perfil y los cimientos.

Se encuentran disponibles clavados parciales certificados para la instalación de TITAN TCN que permiten colocar un lecho de mortero de hasta 30 mm de espesor.



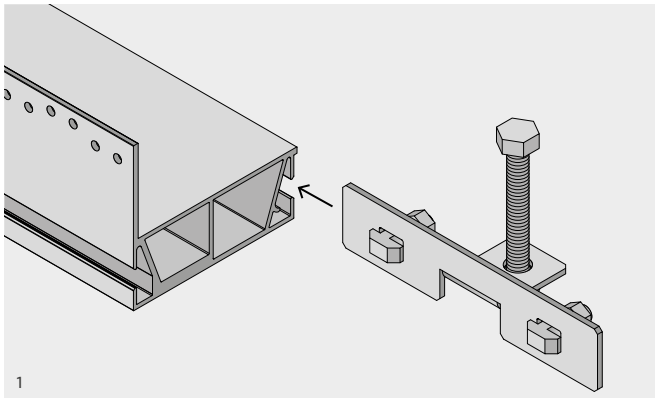
EJEMPLO DE INSTALACIÓN CON TITAN TCN240

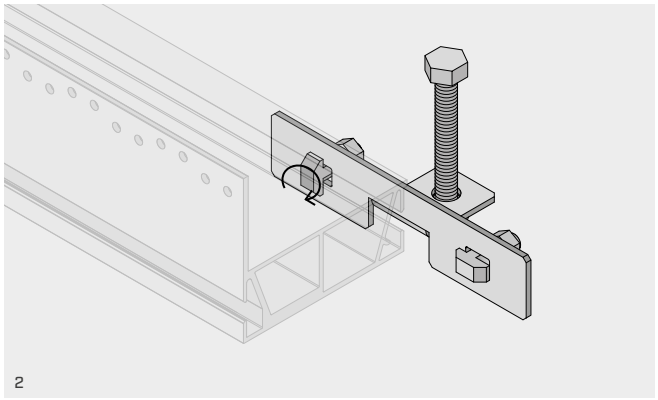


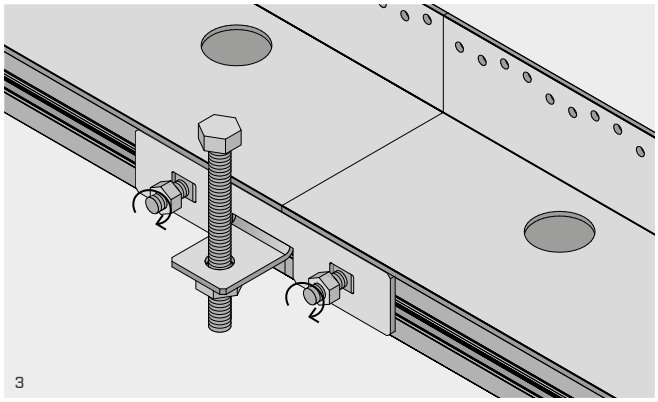


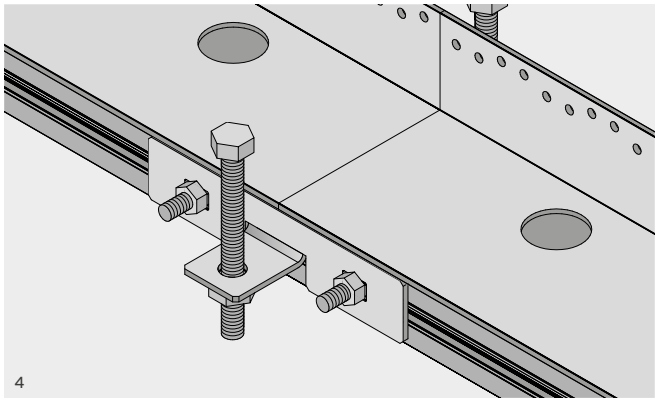
POSICIONAMIENTO

El montaje prevé el uso de las correspondientes plantillas JIG START para nivelar los perfiles, para la unión lineal y para crear ángulos a 90°.

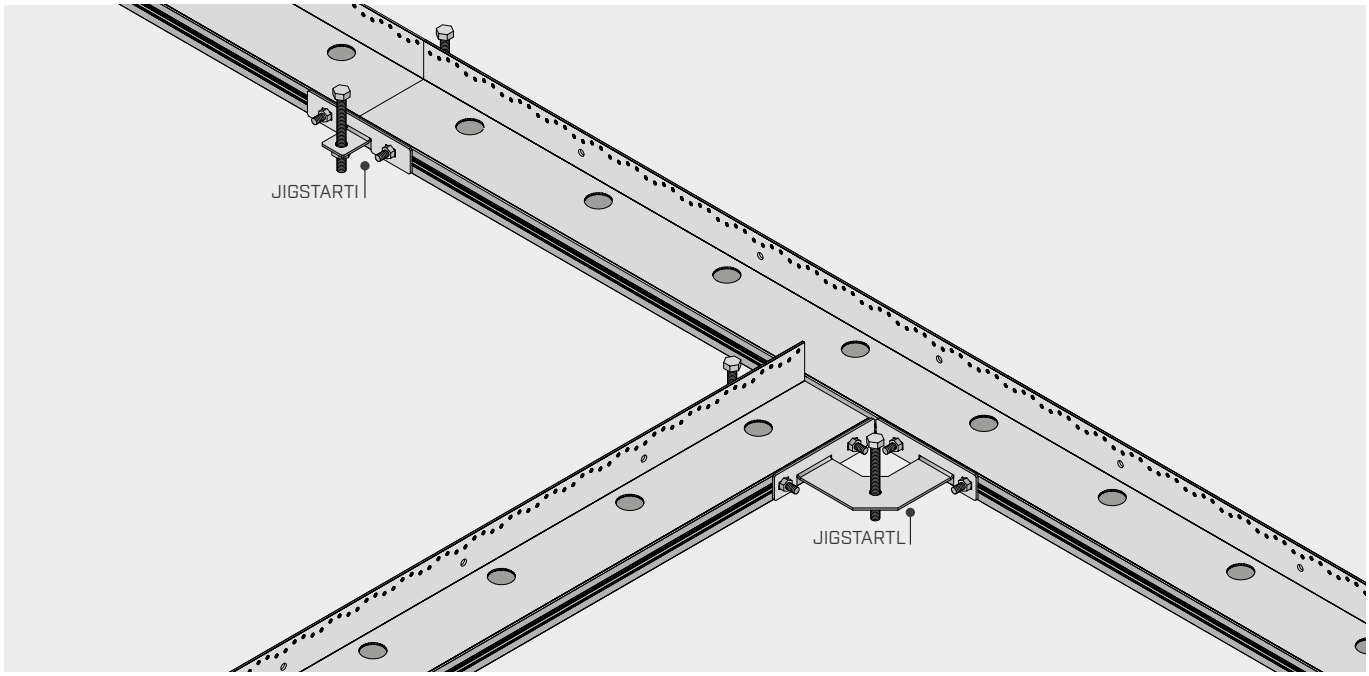




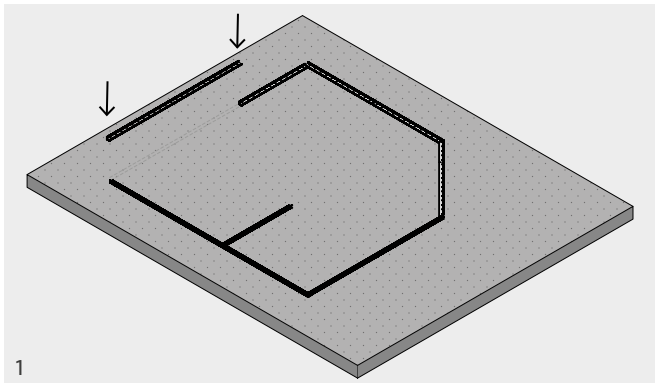


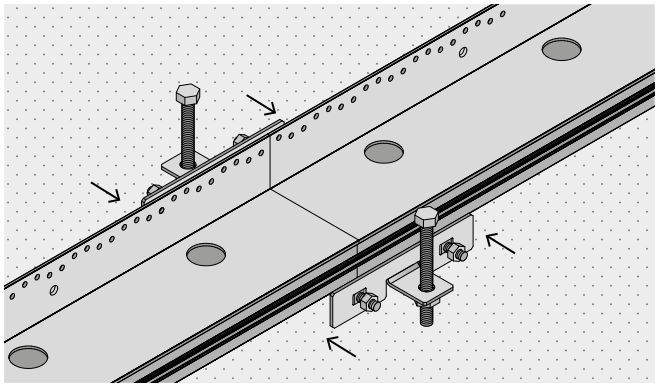


Las plantillas JIGSTARTI permiten conectar dos perfiles consecutivos y deben colocarse a ambos lados de ALU START, en cualquier posición a lo largo de su longitud, ya que no presentan ninguna limitación al respecto.
La conexión angular de 90° se realiza mediante plantillas JIGSTARTL.
En cada plantilla hay un perno de cabeza hexagonal, que permite regular los perfiles de aluminio en altura.

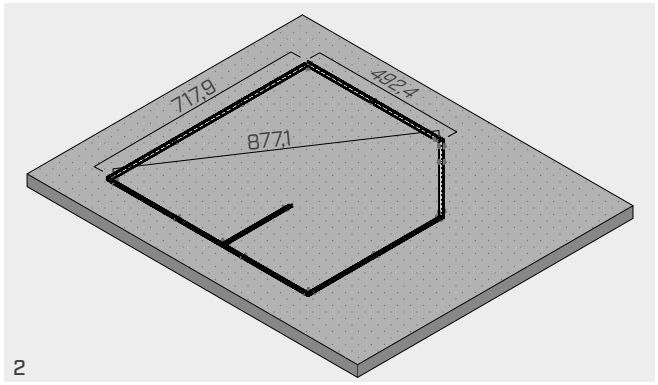


VIDEO

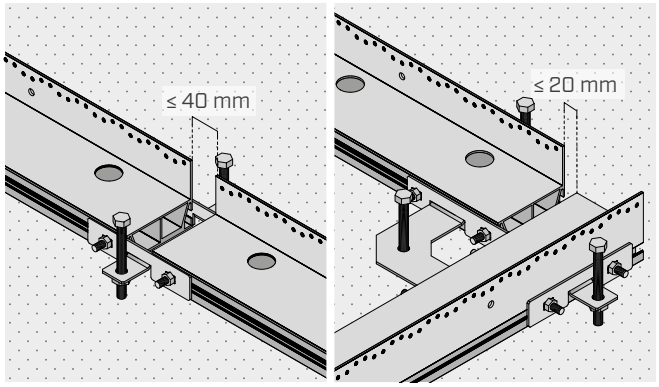




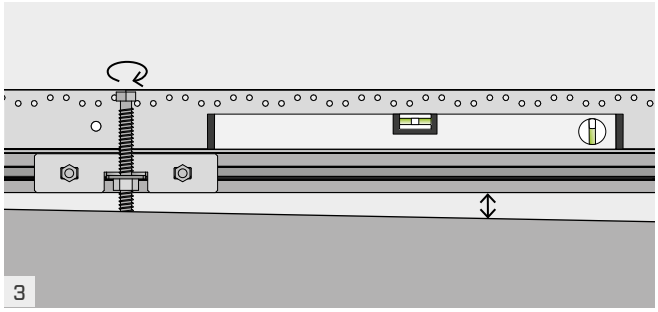
Posicionamiento preliminar de los perfiles en la superficie de colocación utilizando las plantillas y, si es necesario, cortando los elementos a medida.



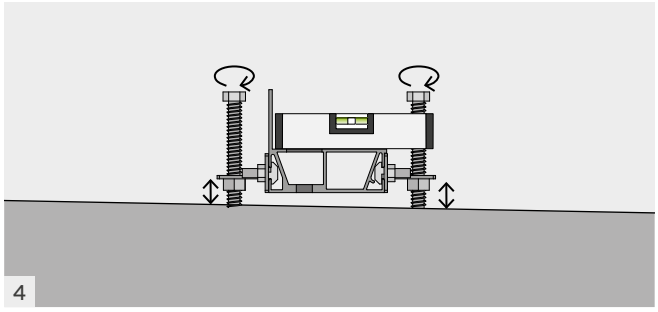
Trazado en planta definitivo con comprobación de las longitudes y las diagonales.



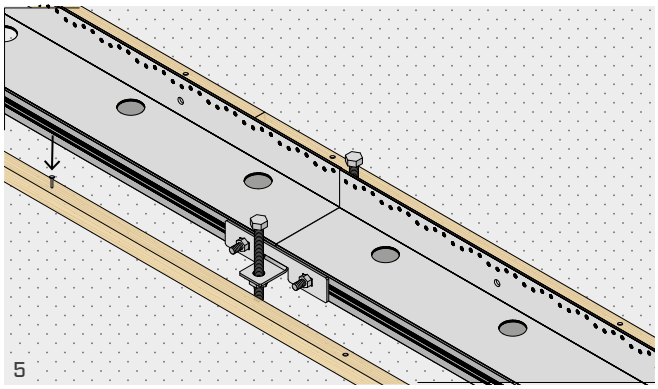
Regulación precisa con plantillas JIG START de la longitud total de la pared, compensando las tolerancias de los perfiles cortados a medida.



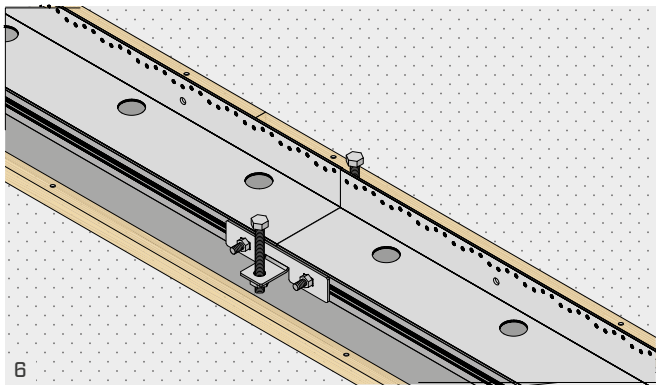
Nivelación longitudinal de las barras ALU START.



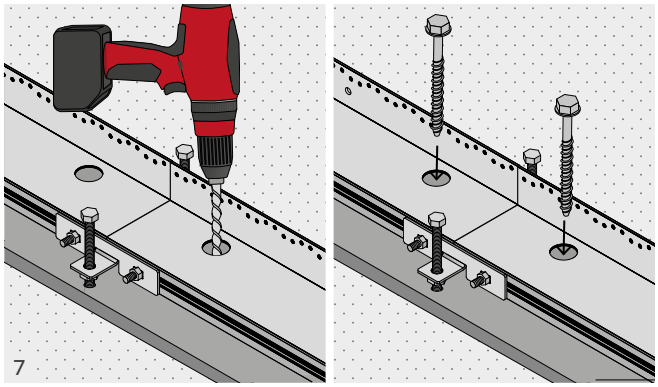
Nivelación lateral de las barras.



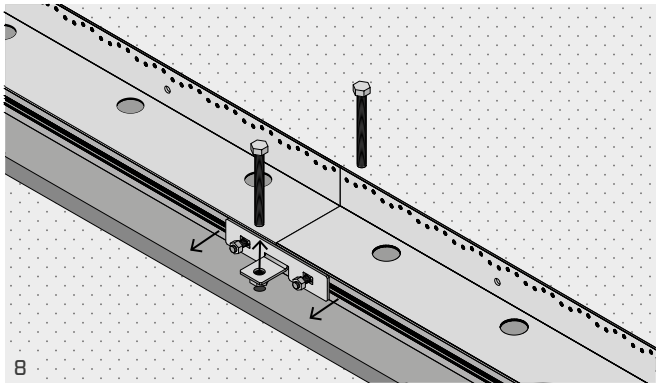
Realización de encofrados con rastreles de madera si es necesario.



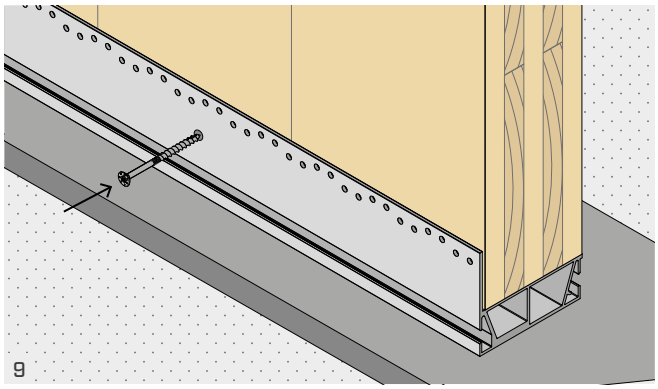
Realización de un lecho entre el perfil y el soporte de hormigón si es necesario.



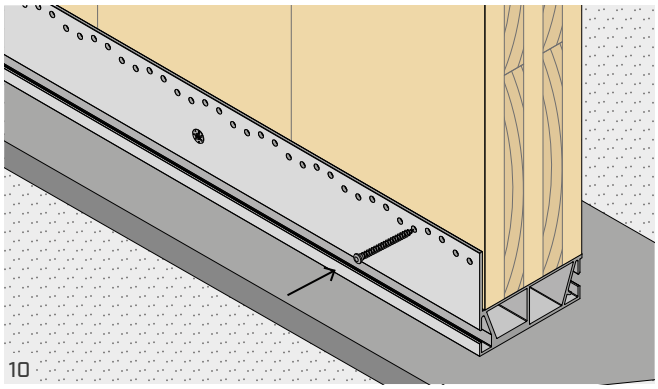
Inserción de los anclajes para hormigón siguiendo sus instrucciones de colocación.



Retiro de las plantillas JIG START, que pueden reutilizarse.



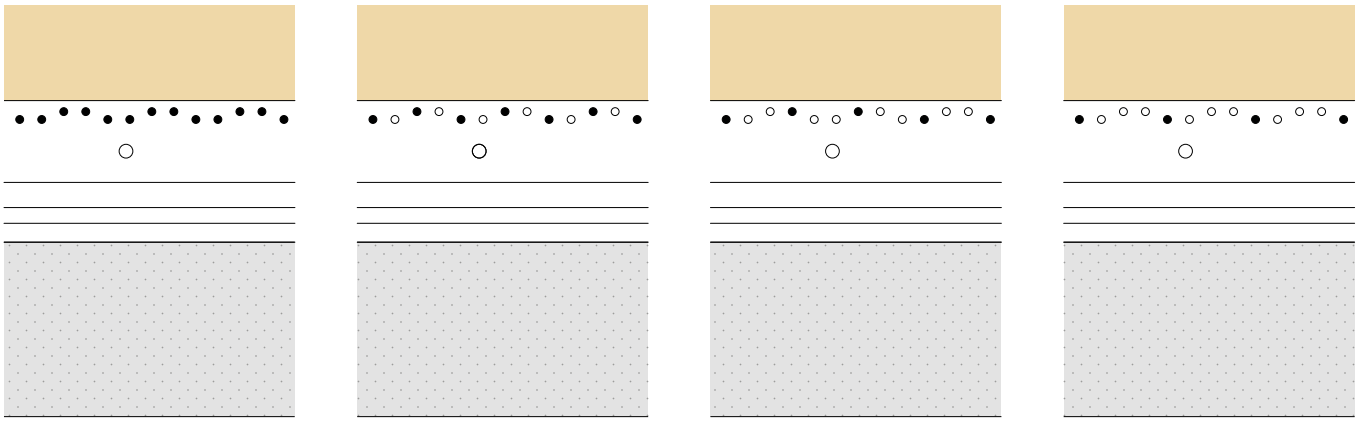
Posicionamiento de las paredes con ayuda de tornillos Ø6 o Ø8 para acercar el panel al perfil de aluminio.



Fijación de los perfiles con clavos o tornillos.

ESQUEMAS DE FIJACIÓN PARCIAL

Es posible aplicar esquemas de clavado parcial en función de las necesidades de diseño y de colocación de las paredes.



TOTAL FASTENING* | PATTERN 1 | PATTERN 2 | PATTERN 3

* Esquema no aplicable en caso de madera maciza/laminada con cargas de corte $F_{2/3}$.

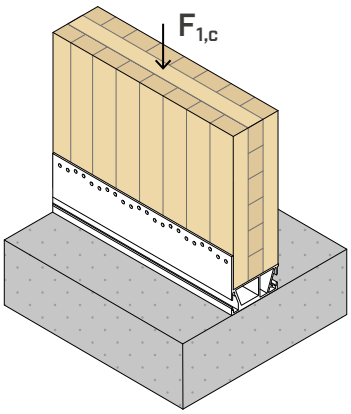
pattern	fijaciones agujeros Ø5		
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [unid./m]
total	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	71
pattern 1			35
pattern 2			23
pattern 3			17

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | $F_{1,c}$

Es posible cortar los perfiles según las necesidades de diseño; los perfiles con una longitud inferior a 600 mm deben considerarse solo para la resistencia a la compresión.

RESISTENCIA LADO ALUMINIO

		ALUMINIO		
configuración	**anchura de referencia** [mm]	γ_{alu}	$R_{1,c,k}$ [kN/m]	$\rho_{1,c,Rk}$ [MPa]
ALUSTART35	-	γ_{M1}	**88,8**	**2,5**
ALUSTART80	80		**504,2**	**6,3**
ALUSTART100	100		**630,2**	**6,3**
ALUSTART120	120		**961,1**	**8,0**
ALUSTART100 + ALUSTART35	135		**719,0**	**6,3(1) + 2,5(2)**
ALUSTART120 + ALUSTART35	155		**1049,9**	**8,0(1) + 2,5(2)**
ALUSTART175	175		**1540,6**	**8,8**
ALUSTART120 + 2x ALUSTART35	190		**1138,7**	**8,0(1) + 2,5 (2)**
ALUSTART175 + ALUSTART35	210		**1629,4**	**8,8(1) + 2,5(2)**
ALUSTART175 + 2x ALUSTART35	245		**1718,2**	**8,8(1) + 2,5(2)**



(1) Valor referido al perfil principal.
(2) Valor referido a la prolongación ALUSTART35.

Para paredes con una anchura diferente a la de referencia, la resistencia a la compresión del perfil de aluminio se puede calcular multiplicando el parámetro $\rho_{1,c,Rk}$ por la anchura efectiva de la pared.

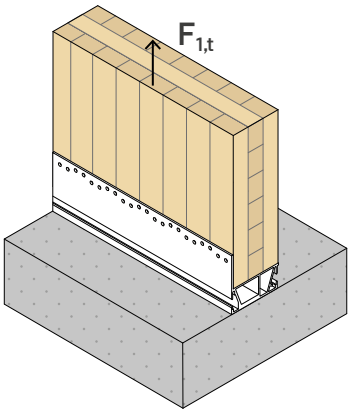
Por ejemplo, para una pared de 140 mm de espesor, se utiliza el perfil ALUSTART100 acoplado a ALUSTART35. En consecuencia, $R_{1,c,k}$ se calcula de la siguiente manera:
$R_{1,c,k} = 6{,}30 \cdot 100 + 2{,}54 \cdot 35 = 719$ kN/m

La resistencia a la compresión de la pared de madera la debe calcular el proyectista de acuerdo con la norma EN 1995:2014.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | $F_{1,t}$

RESISTENCIA LADO MADERA-ALUMINIO

		CLT	C/GL	ALUMINIO		HORMIGÓN	
perfil	**pattern**	$R_{1,t\,k\,timber}$ [kN/m]		$R_{1,t\,k\,alu}$ [kN/m]	γ_{alu}	$k_{t,\,overall}$	$K_{1,t\,ser}$ [N/mm · 1/m]
ALUSTART80	total	**130,0**	**108,0**	102	γ_{M1}	1,88	7200
	pattern 1	**64,5**	**53,0**				
	pattern 2	**42,0**	**36,5**				
	pattern 3	**31,0**	**26,0**				
ALUSTART100	total	**130,0**	**108,0**			1,62	
	pattern 1	**64,5**	**53,0**				
	pattern 2	**42,0**	**35,0**				
	pattern 3	**31,0**	**26,0**				
ALUSTART120	total	**130,0**	**108,0**			1,44	
	pattern 1	**64,5**	**53,0**				
	pattern 2	**42,0**	**35,0**				
	pattern 3	**31,0**	**26,0**				
ALUSTART175	total	**130,0**	**108,0**			1,23	
	pattern 1	**64,5**	**53,0**				
	pattern 2	**42,0**	**35,0**				
	pattern 3	**31,0**	**26,0**				



• C/GL: madera maciza o laminada.
La instalación de la prolongación ALUSTART35 o la presencia de una capa de mortero de hasta 30 mm de clase mínima M10 no influyen en los valores de la tabla.

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

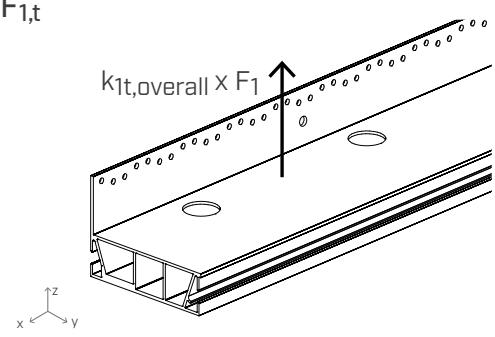
				fijación total 5 anclajes/m	fijación parcial 2,5 anclajes/m
perfil	configuración en hormigón	fijación agujeros Ø12 tipo	Ø x L [mm]	$R_{1,t\ d\ concrete}$ [kN/m]	
ALUSTART80	no fisurado	VIN-FIX 5.8/8.8	M12 x 140	**48,6**	**24,3**
		HYB-FIX 8.8	M12 x 140	**86,5**	**43,3**
		SKR	12 x 90	**28,1**	**14,1**
		AB1	M12 x 100	**49,2**	**24,6**
	fisurado	VIN-FIX 5.8/8.8	M12 x 195	**38,9**	**19,5**
		HYB-FIX 8.8	M12 x 195	**70,2**	**35,1**
		SKR	12 x 90	**15,2**	**7,6**
		AB1	M12 x 100	**31,5**	**15,7**
	sísmico	EPO-FIX 8.8	M12 x 195	**42,4**	**21,2**
ALUSTART100	no fisurado	VIN-FIX 5.8/8.8	M12 x 140	**56,4**	**28,2**
		HYB-FIX 8.8	M12 x 120	**100,4**	**50,2**
		SKR	12 x 90	**32,6**	**16,3**
		AB1	M12 x 100	**57,0**	**28,5**
	fisurado	VIN-FIX 5.8/8.8	M12 x 195	**45,2**	**22,6**
		HYB-FIX 8.8	M12 x 195	**81,5**	**40,7**
		SKR	12 x 90	**17,7**	**8,8**
		AB1	M12 x 100	**36,5**	**18,3**
	sísmico	EPO-FIX 8.8	M12 x 195	**49,2**	**24,6**
ALUSTART120	no fisurado	VIN-FIX 5.8/8.8	M12 x 140	**63,5**	**31,7**
		HYB-FIX 8.8	M12 x 120	**113,0**	**56,5**
		SKR	12 x 90	**36,7**	**18,3**
		AB1	M12 x 100	**64,2**	**32,1**
	fisurado	VIN-FIX 5.8/8.8	M12 x 195	**50,8**	**25,4**
		HYB-FIX 8.8	M12 x 195	**91,7**	**45,8**
		SKR	12 x 90	**19,9**	**10,0**
		AB1	M12 x 100	**41,1**	**20,5**
	sísmico	EPO-FIX 8.8	M12 x 195	**55,3**	**27,7**
ALUSTART175	no fisurado	VIN-FIX 5.8/8.8	M12 x 140	**74,3**	**37,2**
		HYB-FIX 8.8	M12 x 120	**132,3**	**66,1**
		SKR	12 x 90	**43,0**	**21,5**
		AB1	M12 x 100	**75,1**	**37,6**
	fisurado	VIN-FIX 5.8/8.8	M12 x 195	**59,5**	**29,7**
		HYB-FIX 8.8	M12 x 195	**107,3**	**53,7**
		SKR	12 x 90	**23,3**	**11,7**
		AB1	M12 x 100	**48,1**	**24,1**
	sísmico	EPO-FIX 8.8	M12 x 195	**64,8**	**32,4**

COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA LA SOLICITACIÓN $F_{1,t}$

La fijación al hormigón mediante anclajes tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de solicitación de los anclajes, que se pueden determinar mediante los parámetros geométricos indicados en la tabla (k_t).

El grupo de anclajes debe comprobarse para:

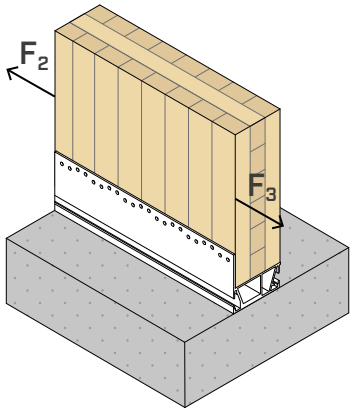
$N_{Ed,z,bolts} = F_{1,t} \times k_{1,t,overall}$



VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | $F_{2/3}$

RESISTENCIA LADO MADERA-ALUMINIO

		CLT	C/GL	HORMIGÓN		
perfil	**pattern**	**$R_{2/3,k\ timber}$** [kN/m]		**e_y** [mm]	**e_z** [mm]	**$K_{2/3,ser}$** [N/mm · 1/m]
ALUSTART80	total	**112,4**	**-**	29,5	80,5	12000
	pattern 1	**55,4**	**44,7**			8000
	pattern 2	**36,4**	**29,4**			4000
	pattern 3	**26,9**	**21,7**			3000
ALUSTART100	total	**112,4**	**-**			12000
	pattern 1	**55,4**	**44,7**			8000
	pattern 2	**36,4**	**29,4**			4000
	pattern 3	**26,9**	**21,7**			3000
ALUSTART120	total	**105,9**	**-**			12000
	pattern 1	**52,2**	**42,1**			8000
	pattern 2	**34,3**	**27,7**			4000
	pattern 3	**25,3**	**20,4**			3000
ALUSTART175	total	**90,2**	**-**			12000
	pattern 1	**44,4**	**35,8**			8000
	pattern 2	**29,2**	**23,6**			4000
	pattern 3	**21,6**	**17,4**			3000



• C/GL: madera maciza o laminada
La instalación de la prolongación ALUSTART35 o la presencia de una capa de mortero de hasta 30 mm de clase mínima M10 no influyen en los valores de la tabla.

RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

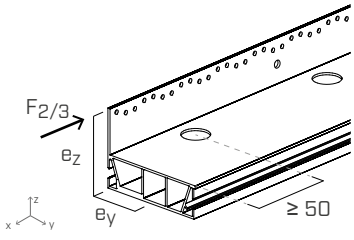
			fijación total 5 anclajes/m	**fijación parcial** 2,5 anclajes/m
configuración en hormigón	**fijaciones agujeros Ø12** **tipo**	**Ø x L** [mm]	**$R_{2/3,d\ concrete}$** [kN/m]	
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	**94,0**	**47,0**
	VIN-FIX 8.8	M12 x 140	**129,0**	**64,5**
	SKR	12 x 90	**83,0**	**41,5**
	AB1	M12 x 100	**94,6**	**50,3**
fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	**94,0**	**47,0**
	VIN-FIX 8.8	M12 x 195	**106,0**	**53**
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	**129,0**	**64,5**
	SKR	12 x 90	**54,2**	**27,1**
	AB1	M12 x 100	**94,6**	**50,5**
sísmico	EPO-FIX 8.8	M12 x 195	**51,2**	**25,6**

COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA SOLICITACIÓN $F_{2/3}$

La fijación al hormigón mediante anclajes alternativos tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de solicitación de los anclajes, que dependen de la configuración de fijación. Para poder considerar un anclaje como reactivo, es necesario que la distancia entre el anclaje y el borde del perfil sea de 50 mm como mínimo.

El grupo de anclajes debe comprobarse para:

$V_{Ed,x,bolts} = F_{2/3}$
$M_{Ed,z,bolts} = F_{2/3,d} \times e_y$
$M_{Ed,x,bolts} = F_{2/3,d} \times e_z$



Donde $F_{2/3,d}$ representa la solicitación de corte que actúa en el conector ALU START.
La comprobación se satisface si la resistencia al corte de proyecto del grupo de anclajes es mayor que la solicitación de proyecto:
$R_{2/3,d\ concrete} \geq F_{2/3,d}$.

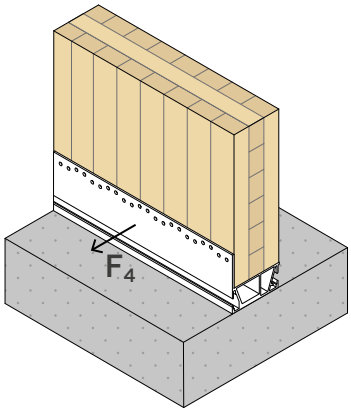
VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F_4

RESISTENCIA LADO MADERA-ALUMINIO

	ALUMINIO		HORMIGÓN	
perfil	**$R_{4,k\ alu}$** [kN/m]	γ_{alu}	**$k_{4t,\ overall}$**	**$K_{4,ser}$** [N/mm · 1/m]
ALUSTART(*)	**100**	γ_{M1}	1,84	27000

(*) Válido para todos los perfiles.

La instalación de la prolongación ALUSTART35 o la presencia de una capa de mortero de hasta 30 mm de clase mínima M10 no influyen en los valores de la tabla.



RESISTENCIA AL CORTE LADO HORMIGÓN

			fijación total 5 anclajes/m	**fijación parcial** 2,5 anclajes/m
configuración en hormigón	**fijaciones agujeros Ø12**		**$R_{4,d\ concrete}$** [kN/m]	
	tipo	**Ø x L** [mm]		
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	**48,6**	**24,3**
	HYB-FIX 8.8	M12 x 120	**83,3**	**41,7**
	SKR	12 x 90	**28,3**	**14,2**
	AB1	M12 x 100	**48,5**	**24,3**
fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	**38,9**	**19,5**
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	**67,7**	**33,8**
	SKR	12 x 90	**17,5**	**8,8**
	AB1	M12 x 100	**31,7**	**15,8**
sísmico	EPO-FIX 8.8	M12 x 195	**33,1**	**16,5**

COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA SOLICITACIÓN F_4

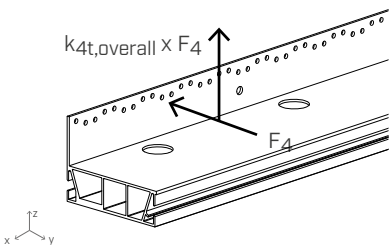
La fijación al hormigón mediante anclajes alternativos tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de solicitación de los anclajes, que dependen de la configuración de fijación.

El grupo de anclajes debe comprobarse para:

$V_{Ed,y,bolts} = F_{4,Ed}$
$N_{Ed,z,bolts} = F_{4,Ed} \times k_{4t,overall}$

Donde $F_{4,d}$ representa la solicitación de corte que actúa en el conector ALU START.

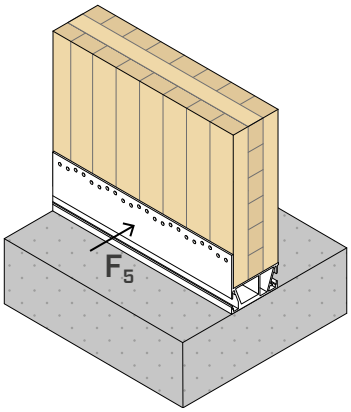
La comprobación se satisface si la resistencia al corte de proyecto del grupo de anclajes es mayor que la solicitación de proyecto: $R_{4,d} \geq F_{4,d}$.



VALORES ESTÁTICOS | MADERA-HORMIGÓN | F_5

RESISTENCIA LADO MADERA-ALUMINIO

		CLT	C/GL	HORMIGÓN	
perfil	**pattern**	**$R_{5,k\ timber}$** [kN/m]		**$k_{5t,overall}$**	**$K_{5,ser}$** [N/mm · 1/m]
ALUSTART80	total	**25,8**	**23,9**	1,83	5500
	pattern 1	**25,8**	**23,9**		
	pattern 2	**18,9**	**23,9**		
	pattern 3	**13,5**	**19,6**		
ALUSTART100	total	**25,8**	**23,9**	1,53	
	pattern 1	**25,8**	**23,9**		
	pattern 2	**18,9**	**23,9**		
	pattern 3	**13,5**	**19,6**		
ALUSTART120	total	**25,8**	**23,9**	1,39	
	pattern 1	**25,8**	**23,9**		
	pattern 2	**18,9**	**23,9**		
	pattern 3	**13,5**	**19,6**		
ALUSTART175	total	**25,8**	**23,9**	1,28	
	pattern 1	**25,8**	**23,9**		
	pattern 2	**18,9**	**23,9**		
	pattern 3	**13,5**	**19,6**		



• C/GL: madera maciza o laminada.
La instalación de la prolongación ALUSTART35 o la presencia de una capa de mortero de hasta 30 mm de clase mínima M10 no influyen en los valores de la tabla.

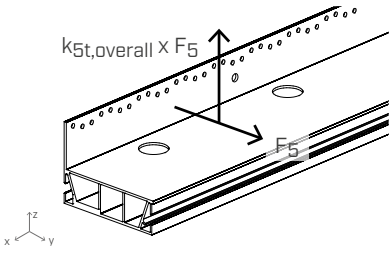
RESISTENCIA LADO HORMIGÓN

			fijación total 5 anclajes/m	**fijación parcial** 2,5 anclajes/m
configuración en hormigón	**fijaciones agujeros Ø12** **tipo**	**Ø x L** [mm]	**$R_{5,d\ concrete}$** [kN/m]	
no fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	**48,6**	**24,3**
	HYB-FIX 8.8	M12 x 120	**83,3**	**41,7**
	SKR	12 x 90	**28,3**	**14,2**
	AB1	M12 x 100	**48,5**	**24,3**
fisurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	**38,9**	**19,5**
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	**67,7**	**33,8**
	SKR	12 x 90	**17,5**	**8,8**
	AB1	M12 x 100	**31,7**	**15,8**
sísmico	EPO-FIX 8.8	M12 x 195	**33,1**	**16,5**

(*) El $k_{5t,overall}$ se ha supuesto igual a 1,83 para una mayor seguridad.

COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES PARA SOLICITACIÓN F_5

La fijación al hormigón mediante anclajes alternativos tiene que comprobarse basándose en las fuerzas de solicitación de los anclajes, que dependen de la configuración de fijación.



El grupo de anclajes debe comprobarse para:

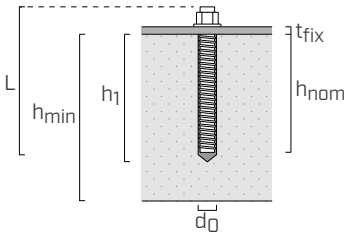
$V_{Ed,y,bolts} = F_{5,Ed}$
$N_{Ed,z,bolts} = F_{5,Ed} \times k_{5t,overall}$

Donde $F_{5,d}$ representa la solicitación de corte que actúa en el conector ALU START.

La comprobación se satisface si la resistencia al corte de proyecto del grupo de anclajes es mayor que la solicitación de proyecto $R_{5,d} \geq F_{5,d}$.

PARÁMETROS DE INSTALACIÓN ANCLAJES

perfil	tipo anclaje		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
ALU START(*)	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	7	115	115	120	14	200
	VIN-FIX 8.8	M12 x 140	7	115	115	120	14	
	HYB-FIX 8.8	M12 x 140	7	115	115	120	14	
	SKR	12 x 90	7	64	83	105	10	
	AB1	M12 x 100	7	70	80	85	12	
	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	7	165	165	170	14	
	VIN-FIX 8.8	M12 x 195	7	165	165	170	14	
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	7	165	165	170	14	
	EPO-FIX 8.8	M12 x 195	7	170	170	175	14	



t_{fix} espesor de la placa fijada
h_{nom} profundidad de inserción
h_{ef} profundidad efectiva del anclaje
h_1 profundidad mínima del agujero
d_0 diámetro agujero en hormigón
h_{min} espesor mínimo de hormigón

Barra roscada precortada INA completa con tuerca y arandela: véase pág. 562
Barra roscada MGS clase 8.8. a cortar a medida: véase pág. 174
(*) Los valores de la tabla son válidos para todos los perfiles ALU START.

ALUSTART | SOLICITACIONES COMBINADAS

Por lo que se refiere a la madera y al aluminio, es posible combinar el efecto de las diferentes acciones mediante las siguientes expresiones:

$$\left(\frac{F_{1,t,Ed}}{R_{1,t,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{2/3,Ed}}{R_{2/3,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{4,Ed}}{R_{4,d}}\right)^2 \leq 1$$

$$\left(\frac{F_{1,t,Ed}}{R_{1,t,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{2/3,Ed}}{F_{2/3,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{5,Ed}}{R_{5,d}}\right)^2 \leq 1$$

Por lo que se refiere a las comprobaciones lado anclajes, las resultantes de las cargas se deben aplicar al grupo de tacos, siguiendo las indicaciones de los esquemas correspondientes a cada dirección de la carga.

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-20/0835.
- Los valores de proyecto de los anclajes para hormigón se calculan de acuerdo con sus correspondientes Evaluaciones Técnicas Europeas.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{1,c,d} = \frac{R_{1,c,k}}{\gamma_{alu}} \cdot l$$

$$R_{1,t,d} = min \begin{cases} \dfrac{R_{1,t,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \cdot l \\ \dfrac{R_{1,t,k\ alu}}{\gamma_{alu}} \cdot l \\ R_{1,t,d\ concrete} \cdot l^* \end{cases}$$

$$R_{2/3,d} = min \begin{cases} \dfrac{R_{2/3,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \cdot l \\ \dfrac{R_{2/3,k\ alu}}{\gamma_{alu}} \cdot l \\ R_{2/3,d\ concrete} \cdot l^* \end{cases}$$

$$R_{4,d} = min \begin{cases} \dfrac{R_{4,k\ alu}}{\gamma_{alu}} \cdot l \\ R_{4,d\ concrete} \cdot l^* \end{cases}$$

$$R_{5,d} = min \begin{cases} \dfrac{R_{5,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \cdot l \\ R_{5,d\ concrete} \cdot l^* \end{cases}$$

La medida l es la longitud del perfil usado, que se debe aplicar en metros en las fórmulas. La longitud mínima es igual a 600 mm, a menos que el perfil esté sujeto a compresión.

La medida l es la longitud del perfil usado, aproximada al múltiplo de 200 mm inferior, que se debe aplicar en metros en las fórmulas. La longitud mínima es igual a 600 mm.

Ej. l = 680 mm l*= 600 mm

- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3 para madera y ρ_k = 385 kg/m^3 para CLT de madera C24. Se ha considerado un hormigón de clase C25/30 con armadura rala y espesor mínimo indicado en la tabla.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte.
- Los valores de resistencia lado hormigón son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en las correspondientes tablas; para condiciones de frontera diferentes a las de la tabla (por ejemplo, distancias mínimas desde los bordes, número de anclajes/m inferior), los anclajes lado hormigón pueden comprobarse mediante el software de cálculo MyProject en función de las necesidades de diseño.
- El proyecto sísmico de los anclajes se ha realizado en categoría de rendimiento C2 sin requisitos de ductilidad en los anclajes (opción a2) y proyecto elástico conforme con EN 1992:2018, con α_{sus}= 0,6. Para anclajes químicos, se supone que el espacio anular entre el anclaje y el agujero de la placa está lleno (α_{gap} = 1).
- A continuación, se indican las ETA de producto correspondientes a los anclajes utilizados en el cálculo de la resistencia lado hormigón:
  - anclaje químico VIN-FIX conforme con ETA-20/0363;
  - anclaje químico HYB-FIX conforme con ETA-20/1285;
  - anclaje químico EPO-FIX conforme con ETA-23/0419;
  - anclaje atornillable SKR conforme con ETA-24/0024;
  - anclaje mecánico AB1 conforme con ETA-17/0481 (M12).

PROPIEDAD INTELECTUAL

- Un modelo de ALU START está protegido por el dibujo comunitario registrado RCD 008254353-0002.

TITAN DIVE

ANGULAR AVANZADO DE ELEVADA TOLERANCIA

INNOVADOR

El innovador sistema con tubos corrugados y angulares especiales representa un nuevo método de fijación al suelo, que combina la fiabilidad de un anclaje preinstalado en el hormigón y la tolerancia de un anclaje postinstalado.

LIBERTAD DE COLOCACIÓN

Ofrece la máxima libertad de colocación en las paredes de madera y evita tener que perforar el soporte de hormigón con lo cual se ahorra tiempo en la obra.

GESTIÓN DE LAS TOLERANCIAS

El sistema de tubos corrugados permite una tolerancia de 22 mm en cada dirección y una inclinación de ±13°.

VIDEO

PATENTED

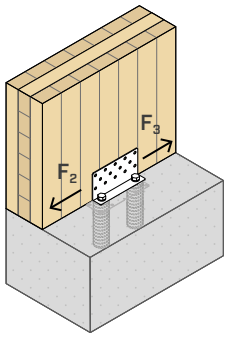
CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

S235 Fe/Zn12c **TDN240:** acero al carbono S235 + Fe/Zn12c

DX51D Z275 **TDS240:** acero al carbono DX51D + Z275

SOLICITACIONES











CAMPOS DE APLICACIÓN

Fijación en paredes de hormigón, vigas o pilares de madera.
Los angulares se fijan dentro de tubos corrugados preparados en el hormigón.
Tolerancia máxima de instalación.

Campos de aplicación:

- paredes de TIMBER FRAME
- paredes de paneles de CLT y LVL
- vigas o pilares de madera maciza o madera laminada





MURETES PERIMETRALES DE HORMIGÓN DELGADOS

La colocación del angular en el espesor de la pared permite realizar paredes sobre durmientes de hormigón armado muy delgados.

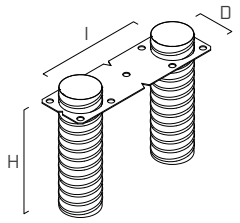
CLT Y TIMBER FRAME

El modelo TDS240 con tornillos HBS PLATE de 8 mm es ideal para su colocación en paredes de CLT, mientras que el modelo TDN240 se puede utilizar en cualquier tipo de pared.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

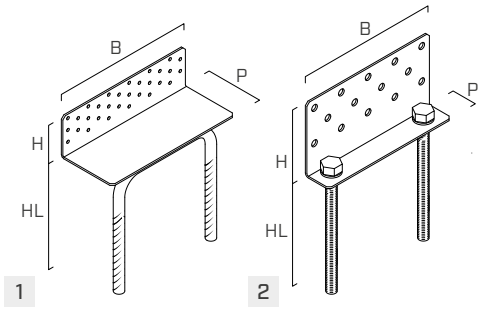
TUBOS CORRUGADOS

CÓDIGO	D [mm]	I [mm]	H [mm]	unid.
CD60180	60	180	200	1



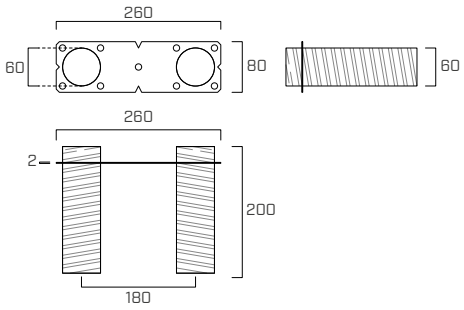
ANGULARES

	CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	HL [mm]	unid.
1	**TDN240**	240	100	70	180	1
2	**TDS240**	240	50	125	180	1

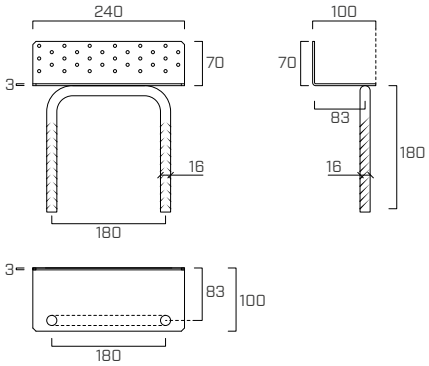


GEOMETRÍA

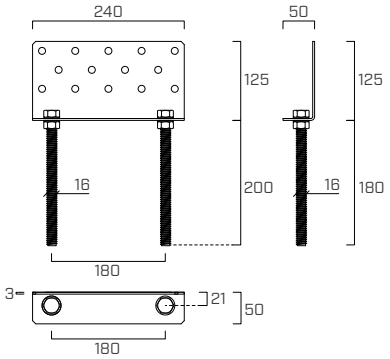
CD60180



TDN240



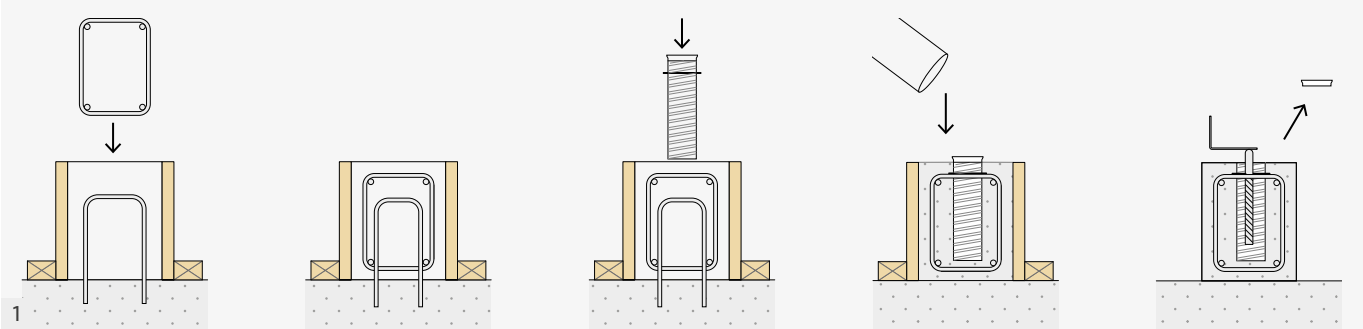
TDS240



FIJACIONES

tipo	descripción	d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada	4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda	5		571
HBS PLATE	tornillo de cabeza troncocónica	8		573

PREPARACIÓN DEL DURMIENTE DE HORMIGÓN



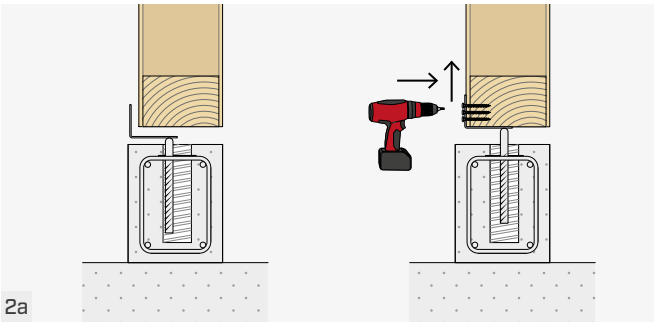
Después de preparar el encofrado para el vertido y colocar las barras de refuerzo, hay que introducir los tubos (CD60180) prestando atención en fijarlos adecuadamente a los soportes o a los encofrados para mantenerlos en su posición durante el vertido del hormigón. La alineación del centro del sistema está facilitada por las marcas en los bordes de la placa.

Luego, hay que verter el hormigón en el encofrado. Una vez endurecido el hormigón, se puede proceder al desencofrado y a la colocación de los espesores de nivelación. Después de quitar los tapones, se puede colocar el angular.

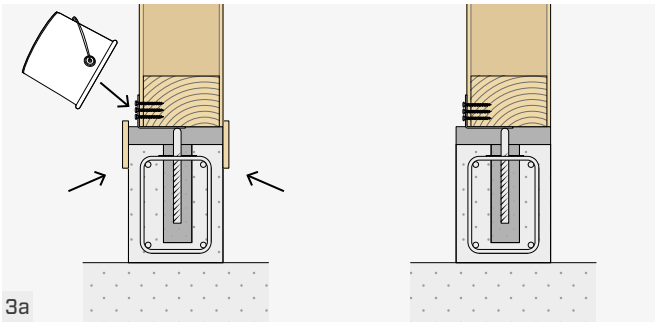
INSTALACIÓN DE LAS PAREDES Y FIJACIÓN

Las paredes se pueden instalar según diferentes métodos de instalación:

VARIANTE A: ANGULAR PREINSTALADO CON VERTIDO FINAL

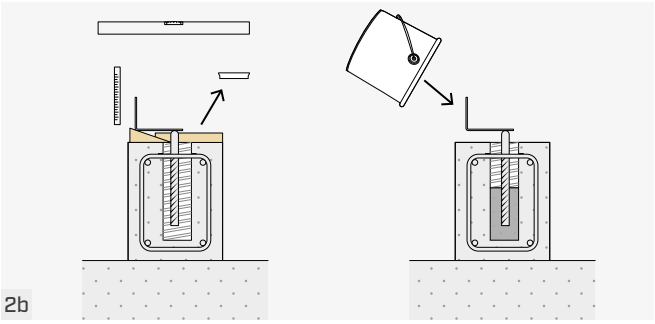


Colocación de la pared utilizando los elementos distanciadores "SHIM". Luego, se fija la placa con clavos o tornillos.

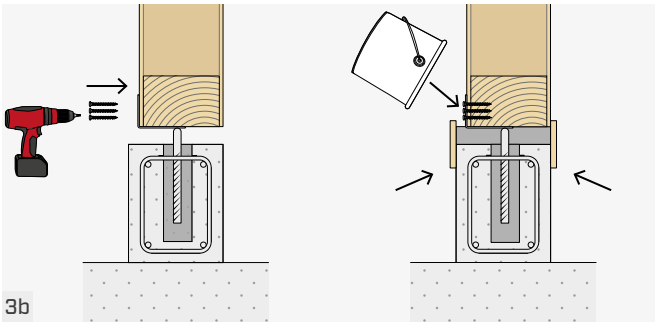


Preparación de los bordes para el vertido del mortero estructural de retracción compensada, prestando atención en empezar cerca de los tubos corrugados.

VARIANTE B: ANGULAR PREINSTALADO CON VERTIDO INTERMEDIO

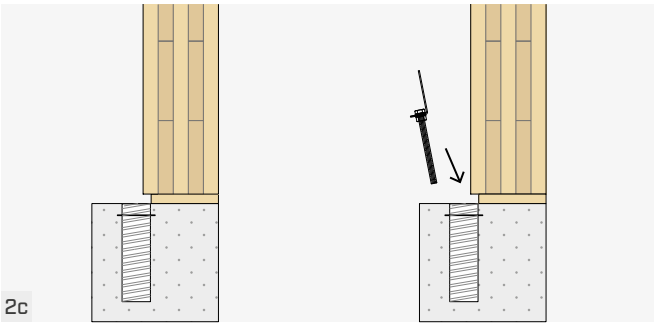


En este caso, los angulares constituyen la referencia (alineación planimétrica y altimétrica) para colocar las paredes. Después de colocar los angulares en la posición final, se realiza el vertido parcial del mortero en el interior de los tubos corrugados.

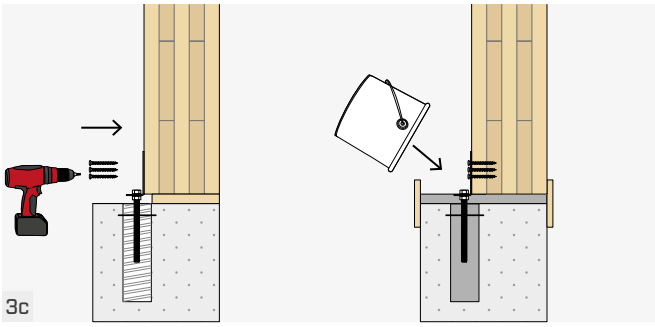


Tras preparar los eventuales distanciadores intermedios (SHIM), hay que colocar la pared y fijar los angulares. La última operación consiste en terminar el vertido de mortero de retracción compensada en el interior de los tubos corrugados y debajo de la pared.

VARIANTE C: ANGULAR POSTINSTALADO



Después de instalar y nivelar la pared con distanciadores (SHIM), hay que colocar los angulares en los tubos corrugados.



La última fase se refiere a la preparación de los bordes para el vertido del mortero estructural de retracción compensada, prestando atención en empezar cerca de los tubos corrugados.

PRODUCTOS ADICIONALES



PROTECT
BANDA BUTÍLICA AUTOADHESIVA ENFOSCABLE



START BAND
CINTA IMPERMEABILIZANTE DE ELEVADA RESISTENCIA MECÁNICA

SHIM LARGE
GRANDES DISTANCIADORES DE BIOPLÁSTICO

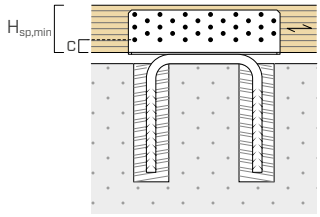


Descubre más en el sitio www.rothoblaas.es.

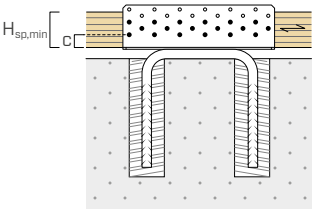
ESQUEMAS DE FIJACIÓN

TDN240 | MADERA-HORMIGÓN

INSTALACIÓN EN TIMBER FRAME

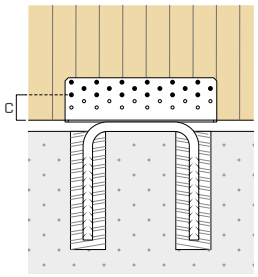


pattern 1



pattern 2

INSTALACIÓN EN CLT

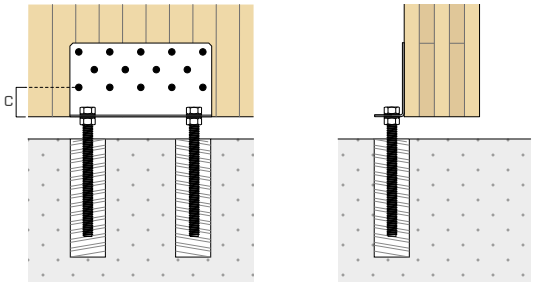


pattern 3

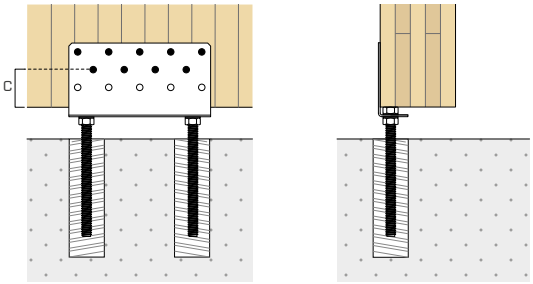
CÓDIGO	configuración	fijación agujeros Ø5			c	$H_{sp,min}$	$R_{2/3,K}$ [1]
		tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	[mm]	[mm]	[kN]
TDN240	pattern 1	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	30	20	80	51,8
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	18	20	60	34,4
	pattern 3	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	18	40	-	-

TDS240 | MADERA-HORMIGÓN

INSTALACIÓN EN CLT



pattern 1
POSTINSTALADO



pattern 2
PREINSTALADO

CÓDIGO	configuración	fijación agujeros Ø11			c	$R_{2/3,K}$ [1]
		tipo	Ø x L [mm]	n_V [unid.]	[mm]	[kN]
TDS240	pattern 1	HBS PLATE	Ø8,0 x 80	14	50	70,3
	pattern 2	HBS PLATE	Ø8,0 x 80	9	65	36,1

NOTAS

- Se considera el relleno completo del espacio entre el angular y el hormigón armado, utilizando mortero de retracción compensada o un material adecuado de iguales prestaciones.
- Las distancias mínimas de los conectores al borde se determinan según:
  - ÖNORM EN 1995-1-1 (Anexo k) para clavos y ETA-11/0030 para tornillos aplicados a paneles de CLT
  - de acuerdo con la ETA, considerando una masa volúmica de los elementos de madera ρ_k < 420 kg/m^3 para aplicaciones en paredes de entramado o de madera laminada o maciza C/GL

[1] $R_{2/3,k}$ es un valor estático de resistencia preliminar; en el sitio web www.rothoblaas.es estará disponible una ficha técnica completa con los valores estáticos definidos por ETA.

PROPIEDAD INTELECTUAL

- TITAN DIVE sistema y método protegido por la patente IT102021000031790

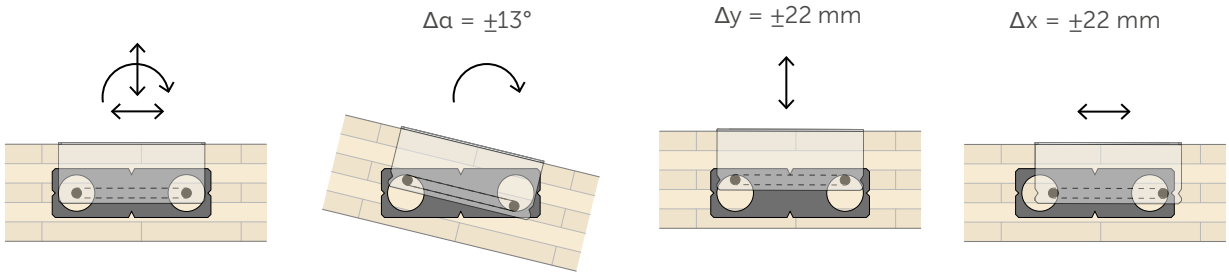
TOLERANCIAS CONSTRUCTIVAS

El angular TDN/TDS se puede fijar a los tubos corrugados preparados en el hormigón de dos modos diferentes, en función del ancho del durmiente y de las necesidades específicas.

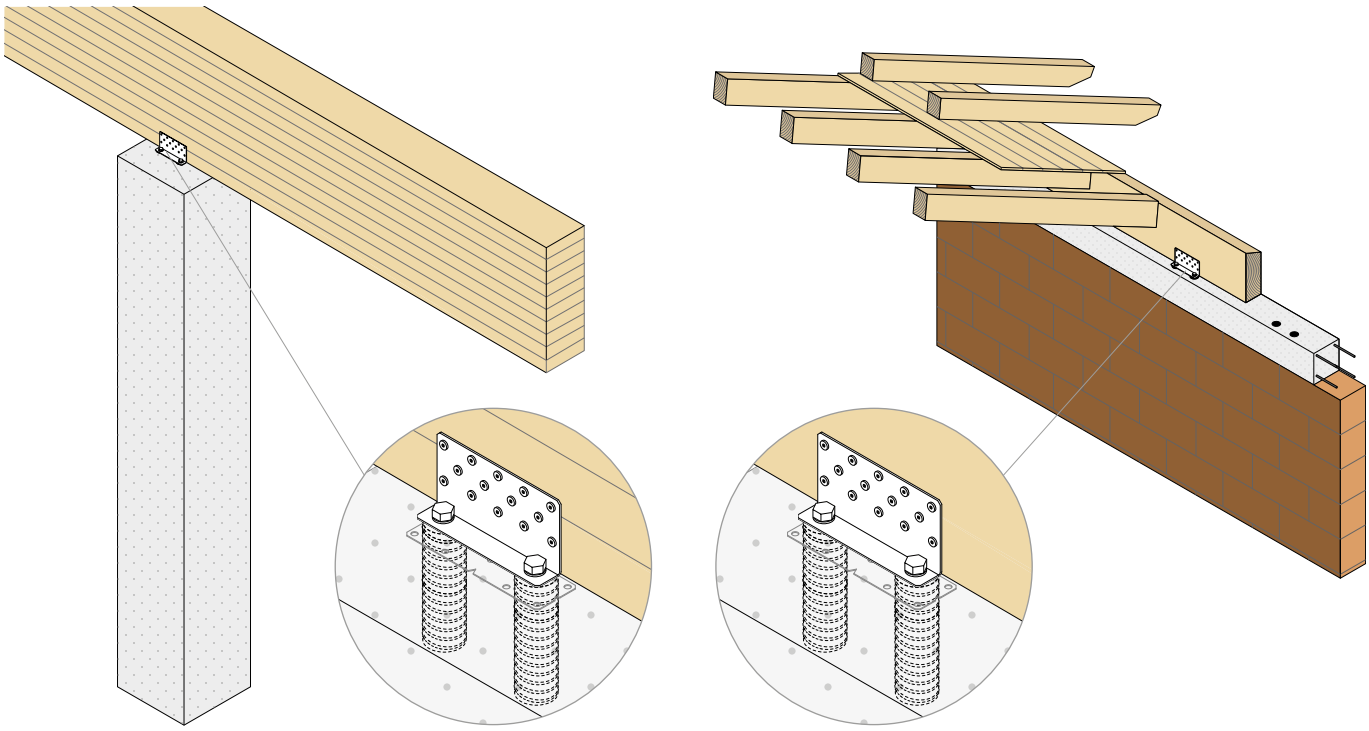
En la primera configuración, en el que el angular se coloca dentro de los tubos del elemento CD60180 antes de colocar la pared, permite reducir las dimensiones del durmiente de hormigón insertando el angular debajo de la pared de madera.

La segunda configuración, que prevé la colocación del angular después de instalar la pared, puede resultar especialmente ventajoso si se dispone de unos cimientos continuos o de un durmiente de hormigón lo bastante ancha.

Gracias al sistema TITAN DIVE, en ambos casos es posible obtener elevadas resistencias mecánicas y altas tolerancias relativas entre los cimientos de hormigón a lo largo de los tres ejes principales (x, y, z) y rotaciones en el plano horizontal (α). El uso de un sistema universal de anclaje a los cimientos, preinstalado en el hormigón, permite obtener un excelente compromiso para reducir los riesgos relacionados con las diferentes tolerancias constructivas. Los posibles problemas relacionados con errores de alineación entre los cimientos y la estructura de madera se reducen y esto permite disponer de fases constructivas independientes, como en la mayoría de aplicaciones disponibles actualmente.



Otra ventaja respecto a las aplicaciones actuales es la posibilidad de evitar interferencias entre las armaduras en el hormigón y el sistema de anclaje. Esto agiliza considerablemente la colocación y garantiza el resultado, sobre todo en el caso de armaduras densas, y reduce el ruido y el polvo producido durante la fase de instalación.



Además, el sistema de conexión TITAN DIVE ofrece interesantes ventajas en diferentes campos de aplicación. Por ejemplo, se puede utilizar para transferir fuerzas de corte entre vigas de madera y pilares de hormigón armado prefabricado o realizado en la obra. Asimismo, se puede utilizar en caso de ménsulas de hormigón armado o paredes.
Las tolerancias de posicionamiento de los anclajes y las incertidumbres relacionadas con las tolerancias de colocación (fuera de plomo, alineación, altura, etc.) se pueden resolver fácilmente, reduciendo la necesidad de usar placas personalizadas.
Otro ejemplo en el sector de las construcciones nuevas o existentes es el nudo de conexión entre la viga de solera de madera y el durmiente de hormigón superior. Mediante el sistema TITAN DIVE es posible obtener conexiones eficaces y con amplias tolerancias de colocación que permiten separar las diferentes fases constructivas y realizar una conexión eficaz entre el diafragma horizontal y las paredes.

UP LIFT

SISTEMA PARA LA COLOCACIÓN SOBREELEVADA DE EDIFICIOS

DURABILIDAD
Permite realizar paredes de madera apoyadas sobre un durmiente de hormigón armado. La colocación sobreelevada permite alejar la pared del suelo para una durabilidad óptima.

GESTIÓN DE LAS TOLERANCIAS
El durmiente de hormigón armado se realiza una vez ensamblado el edificio de madera, lo que ofrece la máxima libertad a la hora de colocar las paredes sobre los cimientos de hormigón armado.

RESISTENCIA
Los soportes sostienen el peso del edificio hasta que se termina el durmiente de hormigón armado y resisten la tracción y el corte por fuerzas debidas a terremotos o vientos.

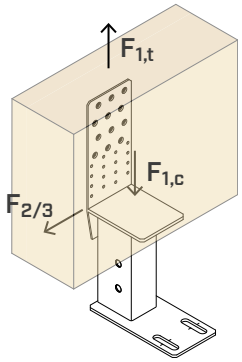
VIDEO

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

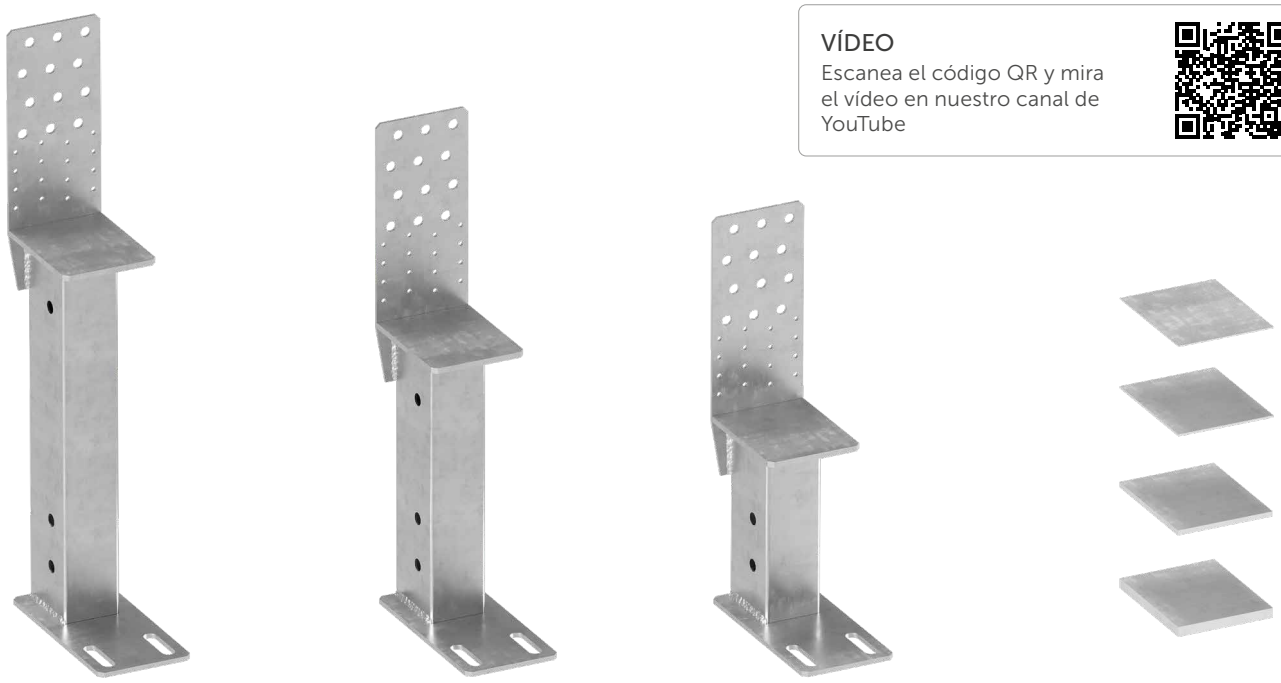
MATERIAL

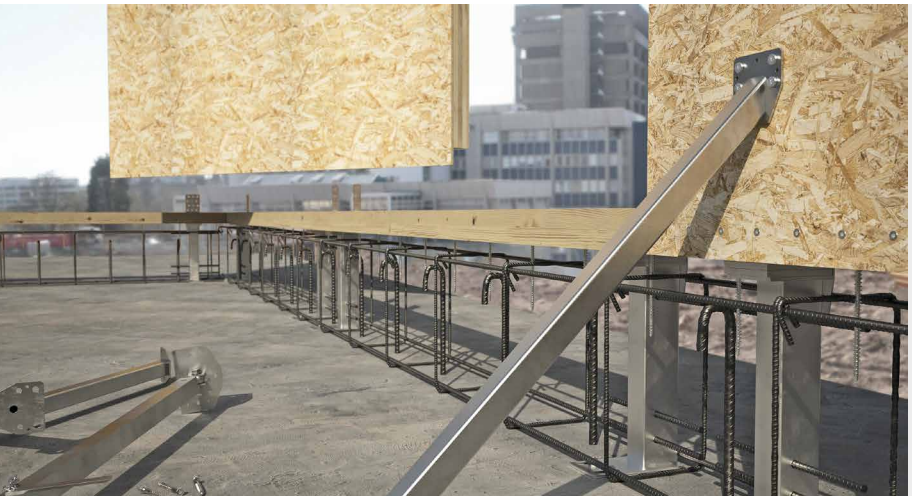
S235 HDG acero al carbono S235 con galvanizado en caliente

SOLICITACIONES



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





CAMPOS DE APLICACIÓN

Fijación al suelo de paredes de madera colocadas sobre un durmiente de hormigón armado. El durmiente de hormigón se realiza una vez construido el edificio de madera.
Fijación con clavos LBA o tornillos LBS o HBS PLATE.

Campos de aplicación:
- paredes de TIMBER FRAME
- paredes de paneles de CLT y LVL





DISRUPTIVO

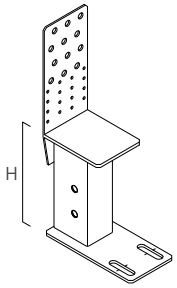
Da la vuelta al concepto de obra de madera: primero se coloca el edificio de madera y luego se realiza el soporte de hormigón.

REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL

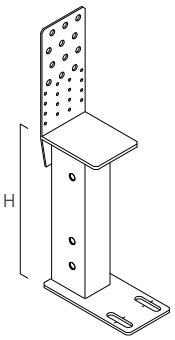
En presencia de paredes dañadas por la presencia de humedad, es posible utilizar UP LIFT interviniendo por sectores con el corte de la pared y la realización del durmiente de hormigón.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

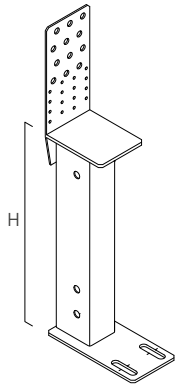
SOPORTES DE ALTURA FIJA



1



2



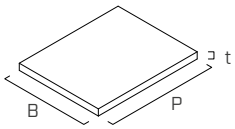
3

	CÓDIGO	H [mm]	n_V Ø11 [unid.]	n_V Ø5 [unid.]	n_H Ø14 [unid.]	unid.
1	**UPLIFT200**	200	12	16	2	1
2	**UPLIFT300**	300	12	16	2	1
3	**UPLIFT400**	400	12	16	2	1

PLACAS DE ESPESOR

CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	t [mm]	unid.
SHIMS10012501	100	125	1	50
SHIMS10012502	100	125	2	25
SHIMS10012505	100	125	5	10
SHIMS10012510	100	125	10	5

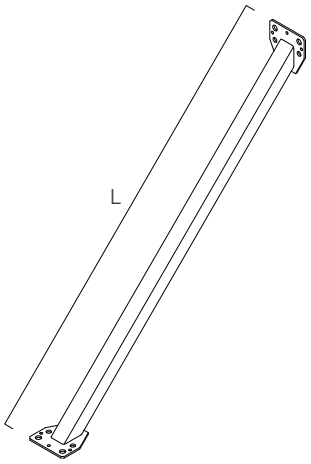
Las placas de espesor están hechas de acero al carbono.



SOPORTE DE ESTABILIZACIÓN

CÓDIGO	L [mm]	n Ø13 [unid.]	n Ø11 [unid.]	n Ø6 [unid.]	unid.
GIR451000	100	2 + 2	2 + 2	3 + 3	1

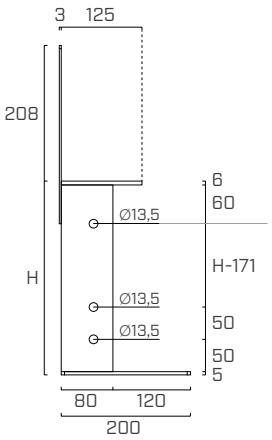
Los soportes de estabilización están hechos de acero galvanizado.
Los agujeros Ø13 se pueden utilizar para la fijación en hormigón con anclajes SKR Ø12 o bien en madera con tornillos HBS PLATE Ø10.
Los agujeros Ø11 se pueden utilizar para la fijación en madera con tornillos HBS PLATE Ø8.
Los agujeros Ø6 se pueden utilizar para la fijación en madera con tornillos LBS Ø5.



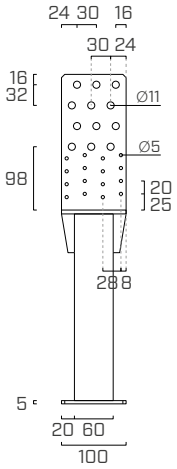
FIJACIONES

tipo	descripción	d [mm]	soporte	pág.
LBA	clavo de adherencia mejorada	4		570
LBS	tornillo con cabeza redonda	5		571
SKR	anclaje atornillable	12		528
AB1	anclaje expansivo CE1	12		536
HBS PLATE	tornillo de cabeza troncocónica	8-10		573

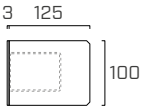
GEOMETRÍA



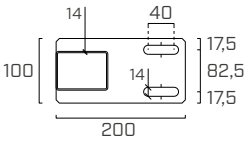
agujero superior no presente en el modelo UPLIFT200



placa superior



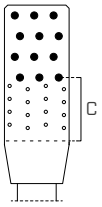
placa inferior



INSTALACIÓN

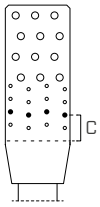
ESQUEMAS DE FIJACIÓN

INSTALACIÓN EN CLT

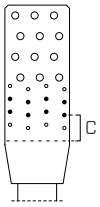


pattern 1

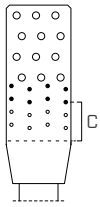
INSTALACIÓN EN TIMBER FRAME



pattern 2



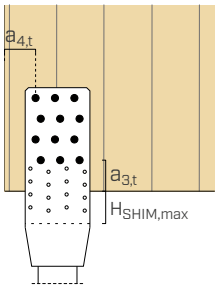
pattern 3



pattern 4

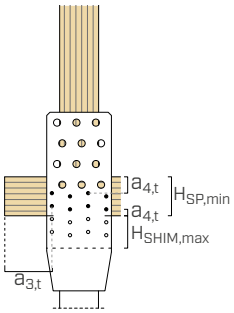
INSTALACIÓN EN CLT

configuración	fijaciones n - tipo	c [mm]	$H_{SHIM,max}$ [mm]	distancias mínimas $a_{3,t}$ [unid.]	distancias mínimas $a_{4,t}$ [unid.]
pattern 1	12 - HBS PLATE Ø8	98	50	48	48



INSTALACIÓN EN TIMBER FRAME

configuración	fijaciones n - tipo	c [mm]	$H_{SHIM,max}$ [mm]	$H_{SP,min}$ [mm]	distancias mínimas $a_{3,t}$ [unid.]	distancias mínimas $a_{4,t}$ [unid.]
pattern 2	4 - LBA Ø4	40	27	60	60	13
	4 - LBS Ø5				75	13
pattern 3	8 - LBA Ø4	40	27	80	60	13
	8 - LBS Ø5				75	13
pattern 4	8 - LBA Ø4	60	47	100	60	13
	8 - LBS Ø5				75	13



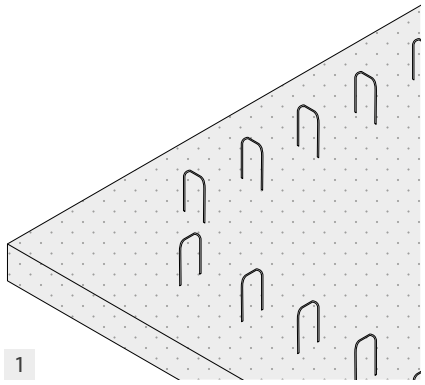
NOTAS

- $H_{SHIM,\ max}$ es la máxima altura admisible para las placas de espesor.
- $H_{SP,\ min}$ es el espesor máximo del elemento de madera a fijar, en el caso de instalación en paredes de entramado.
- La altura máxima permitida para los espesores de nivelación $H_{SHIM\ max}$ se determina teniendo en cuenta las directrices establecidas por las normas para las fijaciones en madera:
  - CLT: distancias mínimas conforme con ÖNORM EN 1995-1-1 (Annex K) para clavos y con ETA-11/0030 para tornillos.
  - C/GL: distancias mínimas para madera maciza o laminada según la norma EN 1995-1-1:2014 conforme con ETA considerando una masa volúmica de los elementos de madera igual a $\rho_k \leq 420$ kg/m^3.
- El espesor mínimo de la viga de solera $H_{SP\ min}$ se ha determinado considerando $a_{4,c} \geq 13$ mm de acuerdo con las prescripciones indicadas en ETA-22/0089.
- El anclaje del soporte UP LIFT al durmiente de hormigón armado es responsabilidad del proyectista estructural de la obra. Es posible insertar barras de Ø12 en los agujeros laterales del soporte UP LIFT para mejorar el anclaje al durmiente de hormigón.

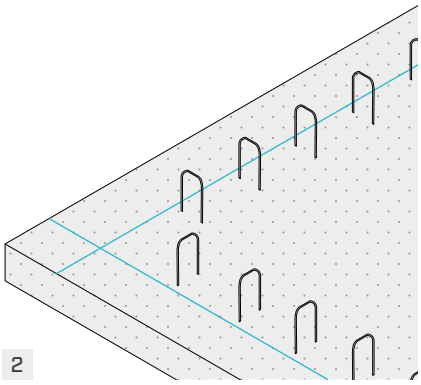
MONTAJE

Los soportes UP LIFT permiten construir edificios de madera en los que las paredes se colocan sobre un durmiente de hormigón armado para garantizar la durabilidad adecuada. Normalmente, los durmientes de hormigón armado se construyen con una tolerancia geométrica que no es compatible con la precisión de las paredes de madera, lo que provoca problemas en la obra debido a la falta de alineación de la pared y el borde de la cadena.
El UP LIFT permite **realizar el durmiente de hormigón armado después de colocar las paredes de madera** con lo cual se evitan estos inconvenientes. El constructor del edificio de madera debe preparar los soportes UP LIFT sobre la base de hormigón armado y colocar las paredes encima de los soportes. Tras montar las estructuras de madera, es posible construir la cadena, que actúa como elemento de transferencia de las solicitaciones de compresión derivadas de las paredes.

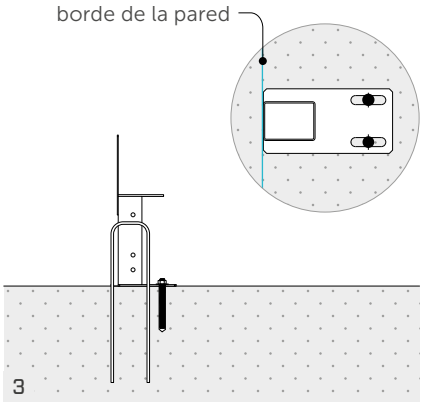
A continuación, se proporciona un esquema de la secuencia de construcción.



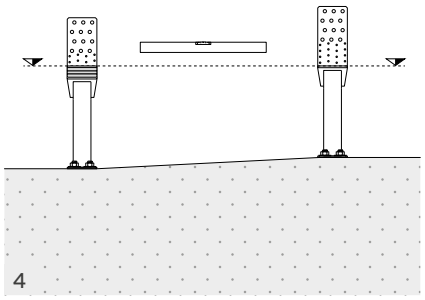
Preparar la base de hormigón armado con los soportes para la futura conexión al durmiente de hormigón armado.



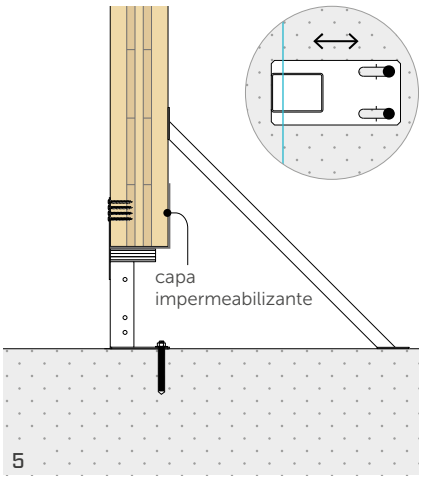
En la superficie de la base, marcar el borde de las paredes de madera con un trazador de polvo.
El borde de la pared puede ser el interno o el externo según la dirección de colocación de los soportes elegida (placa externa o interna). A lo largo de las paredes, marcar la posición de los soportes UP LIFT (precisión sugerida ± 5 cm | ± 2'').



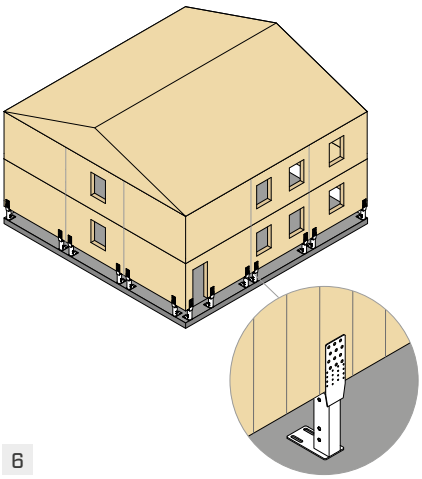
Colocar los soportes UP LIFT y alinear la placa base con el borde externo de la pared de madera. Fijar los soportes con anclajes atornillables SKR colocados en el centro de los agujeros ranurados.



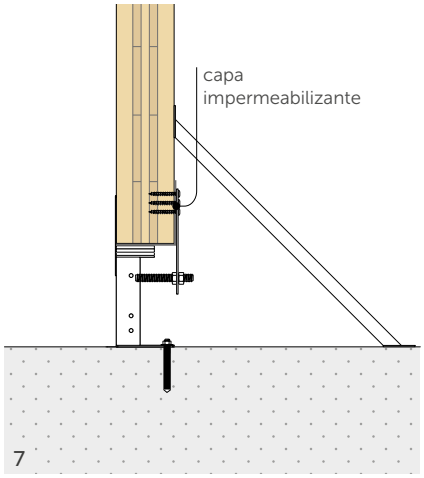
Con un nivel, identificar el soporte que está a mayor altura. Este será el punto de referencia para colocar las paredes. Colocar los distanciadores SHIM en los otros soportes UP LIFT para que queden a la misma altura que el punto de referencia.



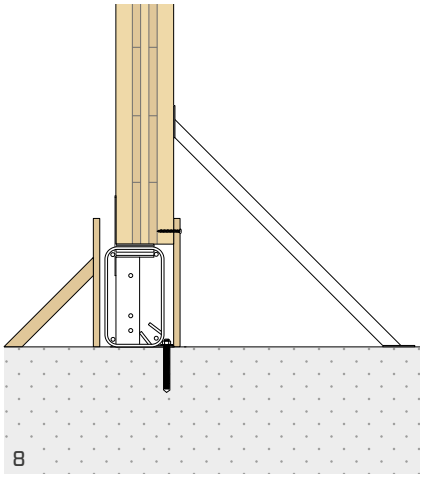
Colocar las paredes de madera sobre los soportes y fijarlas con tornillos HBS PLATE o LBS. Las ranuras en la placa base permiten ajustar la posición de los soportes en caso de errores de alineación (± 20 mm). Si es necesario, es posible utilizar soportes GIR451000 para estabilizar la base de las paredes para los movimientos fuera del plano.



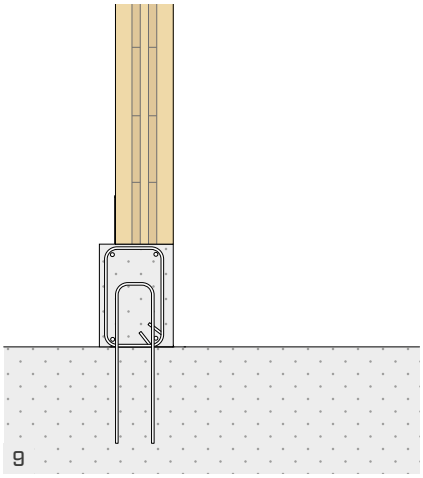
Completar la construcción del edificio de madera asegurándose de dejar colocados los soportes GIR451000 en la base de las paredes. Es posible utilizar los soportes GIR3000 o GIR4000 para estabilizar la parte superior de las paredes mientras se espera la colocación del primer forjado. El número de soportes UP LIFT debe elegirse teniendo en cuenta las cargas derivadas del propio peso del edificio hasta la construcción de la cadena.



Completar la colocación de las fijaciones al suelo (véase la sección FIJACIONES ALTERNATIVAS).



Colocar el encofrado para el hormigonado de la cadena. En uno de los lados, el encofrado se puede atornillar directamente a la pared, mientras que, en el otro lado, se debe dejar un espacio para poder verter el hormigón.

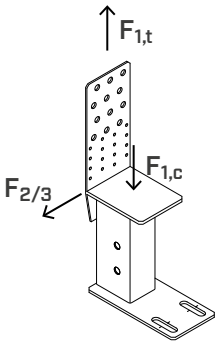


Verter el hormigón para realizar la cadena. Una vez fraguado, quitar el encofrado y los soportes GIR451000.

Las barras de refuerzo para el durmiente de hormigón armado se pueden instalar en diferentes momentos según las necesidades. Se aconseja instalarlas después del punto 3 (después de instalar los soportes UP LIFT) o después del punto 7 (después de instalar las paredes). En cualquier caso, es posible utilizar los agujeros del soporte UP LIFT para insertar barras de 12 mm de diámetro con el fin de mejorar el anclaje de los soportes al durmiente de hormigón armado.

VALORES ESTÁTICOS | $F_{1,c}$ | $F_{1,t}$ | $F_{2/3}$

configuración	fijaciones tipo	fijaciones Ø x L [mm]	n_V [unid.]	$R_{1t,k\ timber}$ [kN]	$R_{2/3,k\ timber}$ [kN]	$R_{1c,k\ steel}$ [kN]	γ_{steel}
pattern 1	HBS PLATE	Ø8 x 100	12	**57,2**	**-**[2]	**110,0**	γ_{M0}
pattern 2	LBA	Ø4 x 60	4	**-**	**9,3**[1]		
	LBS	Ø5 x 50		**-**	**4,2**[1]		
pattern 3	LBA	Ø4 x 60	8	**-**	**7,8**[1]		
	LBS	Ø5 x 50		**-**	**6,6**[1]		
pattern 4	LBA	Ø4 x 60	8	**-**	**5,8**[1]		
	LBS	Ø5 x 50		**-**	**4,9**[1]		



La resistencia a la compresión lado madera debe ser comprobada por el proyectista.
(1) Los valores de resistencia se obtienen por similitud con el angular NINO100100 de acuerdo con ETA-22/0089.
(2) Para el valor de resistencia al corte $R_{2/3}$, véase la ficha técnica del producto disponible en el sitio web www.rothoblaas.es.

PRINCIPIOS GENERALES

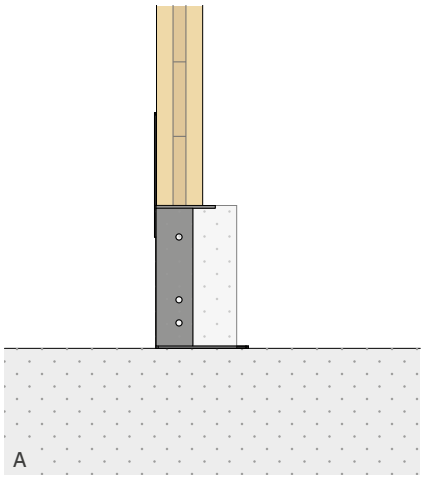
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3. Las resistencias a la tracción $R_{1t,\ k\ timber}$ y al corte $R_{2/3,\ k\ timber}$ se refieren a la rotura de la conexión lado madera. La resistencia lado acero debe considerarse verificada.
- Los valores de proyecto para las solicitaciones de tracción $F_{1,t}$ o de corte $F_{2/3}$ se obtienen a partir de los valores indicados en las tablas de la siguiente manera:

$$R_d = \frac{R_{k,\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- Los coeficientes k_{mod} y γ_M se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- La resistencia a la compresión se puede comprobar considerando las cargas reales que actúan durante la colocación. Además de comprobar $R_{1c,k\ steel}$, el proyectista deberá comprobar el lado madera. Los soportes UP LIFT deben ser considerados como apoyos provisionales para transferir las fuerzas de compresión mientras se espera que se vierta el hormigón para realizar la cadena.
- La comprobación de la transferencia de las solicitaciones de tracción o de corte del soporte UP LIFT al durmiente de hormigón armado es responsabilidad del proyectista estructural de la obra. Es posible insertar barras de Ø12 en el soporte UP LIFT para asegurar el anclaje al durmiente de hormigón armado.
- El número y la posición de los soportes UP LIFT deben proyectarse teniendo en cuenta la presencia de aberturas en la pared y, para paredes de TIMBER FRAME, la posición de los montantes.

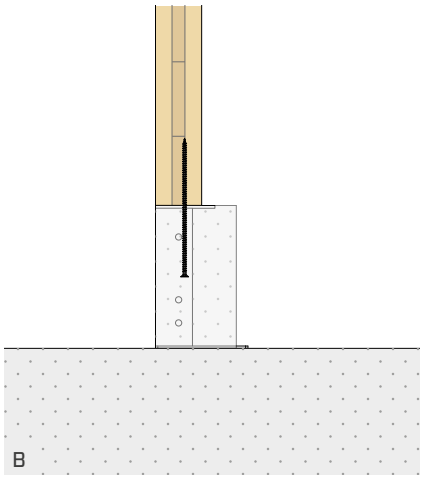
FIJACIONES ALTERNATIVAS

Los soportes UP LIFT se pueden utilizar como elementos estructurales para resistir las solicitaciones de tracción o de corte. Además, es posible utilizar muchos otros sistemas de conexión de la gama Rothoblaas. A continuación, se proporcionan algunos ejemplos.



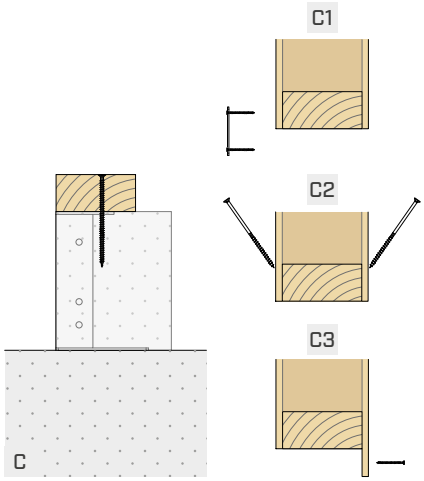
UP LIFT

Los soportes UP PLFT se pueden utilizar como sistema de fijación al suelo. La resistencia lado hormigón debe ser comprobada con esmero por el proyectista. En el soporte UP LIFT hay unos agujeros para insertar barras de Ø12, útiles para el anclaje al durmiente de hormigón.



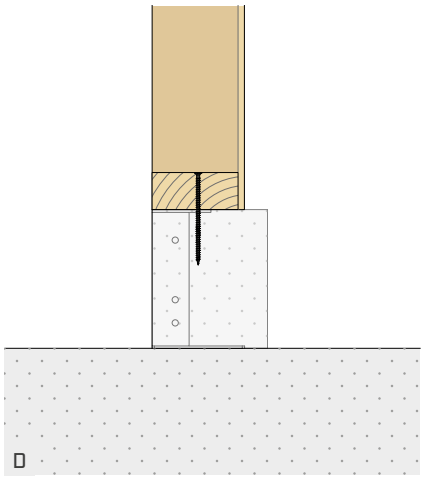
TC FUSION CON INSERCIÓN POR ABAJO

Los tornillos VGS o las barras RTR sirven de conexión con el durmiente de hormigón. En este caso, antes de colocar las paredes, se deben preparar los tornillos.



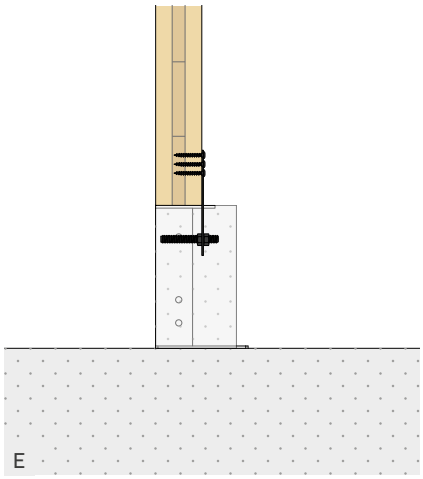
TC FUSIÓN CON VIGA DE BASE

Es posible instalar una viga de base de madera directamente sobre los soportes UP LIFT. Después de instalar la viga, se insertan los tornillos VGS de arriba hacia abajo. Posteriormente, se coloca la pared y se fija a la viga de base utilizando, por ejemplo, placas TITAN PLATE T (C1), tornillos inclinados HBS (C2) o clavando directamente el panel OSB (C3).



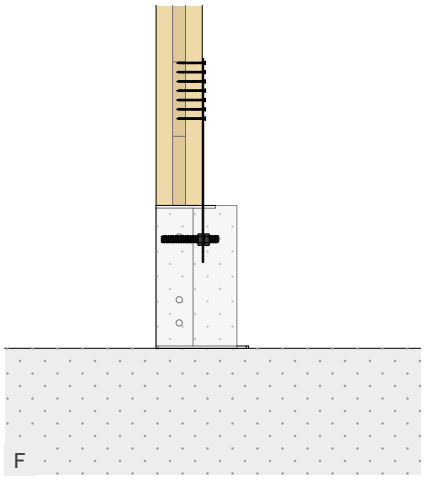
TC FUSION CON INSERCIÓN POR ARRIBA

Para paredes TIMBER FRAME abiertas es posible instalar los tornillos VGS de arriba hacia abajo una vez colocada la pared.



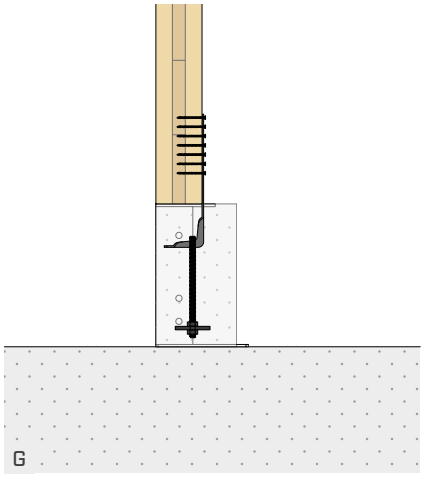
TITAN PLATE C

Es posible transferir las solicitaciones de corte $F_{2/3}$ mediante placas TITAN PLATE C instaladas en la pared antes de realizar la cadena. En lugar de anclajes para hormigón armado es posible preinstalar pernos o barras roscadas con tuerca y contratuerca. La conexión lado hormigón debe ser calculada por el proyectista.



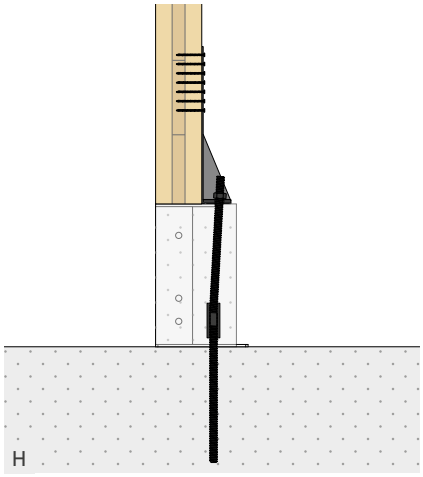
WHT PLATE C

Es posible transferir las solicitaciones de tracción F_1 mediante placas WHT PLATE C instaladas en la pared antes de realizar la cadena. En lugar de anclajes para hormigón armado es posible preinstalar pernos o barras roscadas con tuerca y contratuerca. La conexión lado hormigón debe ser calculada por el proyectista.



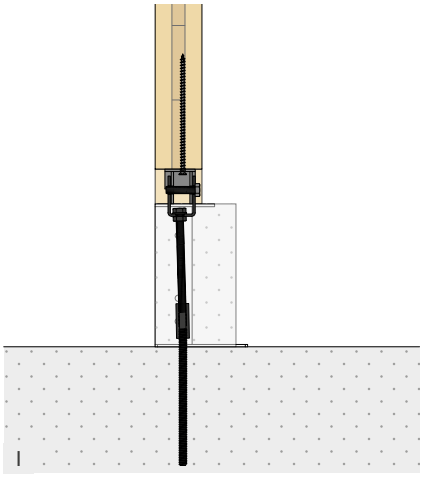
WKR

Es posible transferir las fuerzas de tracción F_1 utilizando los hold-down WKR con el pie girado hacia la pared.



WHT

Es posible transferir las fuerzas de tracción F_1 utilizando los hold-down WHT. En este caso, es posible anclar el angular directamente al soporte de hormigón, evitando la cadena.



RADIAL / RING

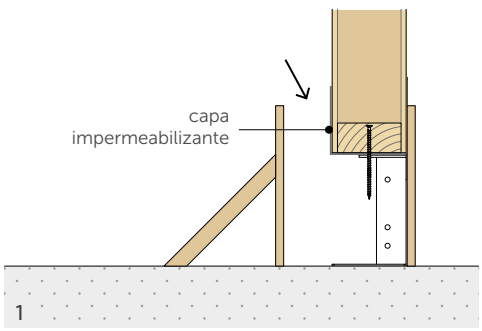
Es posible transferir las fuerzas de tracción F_1 utilizando los conectores RADIAL o RING preinstalados en la pared. En este caso, es posible anclar el angular directamente al soporte de hormigón, evitando la cadena.

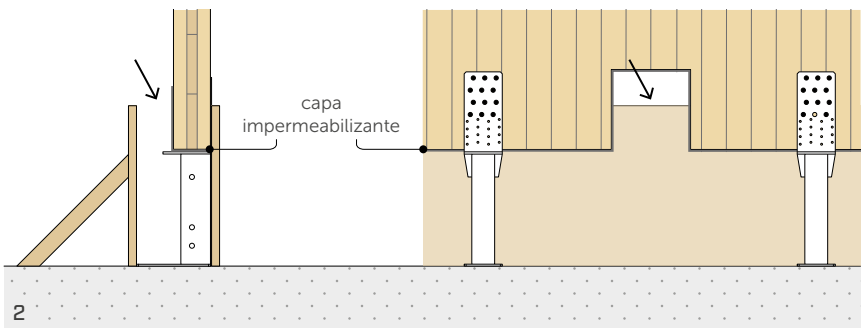
En la tabla se indican las posibilidades de aplicación de las distintas soluciones de fijación en CLT y TIMBER FRAME.

	configuración	CLT		TIMBER FRAME	
		$F_{1,t}$	$F_{2/3}$	$F_{1,t}$	$F_{2/3}$
A	**UP LIFT**	●	●	-	●
B	**TC FUSION con inserción por abajo**	●	●	●	●
C	**TC FUSIÓN con viga de base**	-	●	-	●
D	**TC FUSION con inserción por arriba**	-	-	-	●
E	**TITAN PLATE C**	-	●	-	●
F	**WHT PLATE C**	●	-	●	-
G	**WKR**	●	-	●	-
H	**WHT**	●	-	●	-
I	**RADIAL / RING**	●	-	-	-

INDICACIONES PARA REALIZAR EL VERTIDO DE HORMIGÓN

El hormigón se puede verter utilizando el espacio que queda entre el encofrado y la pared (esquema 1). En este caso, se recomienda que el espacio tenga un ancho adecuado. En alternativa, es posible realizar unas aberturas en la pared como se muestra en el esquema 2.





RADIAL

CONECTOR DESMONTABLE PARA VIGAS Y PANELES

PREFABRICACIÓN Y DESMONTAJE

Al preinstalar los conectores en la fábrica, la fijación en la obra consiste en colocar algunos simples pernos de acero, lo que asegura la máxima fiabilidad de colocación. El desmontaje de la conexión es rápida y sencilla.

TOLERANCIA

Utilizando los componentes RADIALKIT es posible obtener una conexión de tracción con una tolerancia de instalación excepcional. La conexión queda oculta en el espesor de la pared.

VIGAS, PAREDES Y PILARES

Ideal para realizar conexiones tanto de paredes como de vigas y pilares (vigas Gerber, uniones articuladas, etc.). Ideal para estructuras híbridas madera-acero.

EDIFICIOS MODULARES

La conexión oculta es ideal para edificios prefabricados con módulos volumétricos.

VIDEO

CALCULATION TOOL

DESIGN REGISTERED

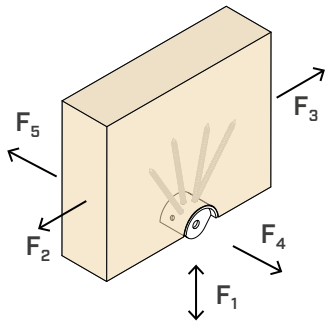
CE ETA-24/0062

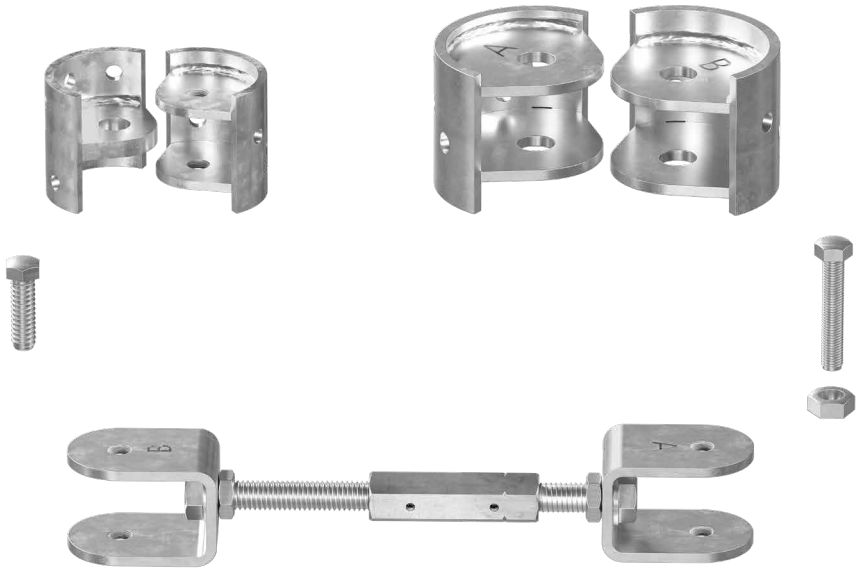
CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

S355 Fe/Zn12c acero al carbono S355 + Fe/Zn12c

SOLICITACIONES





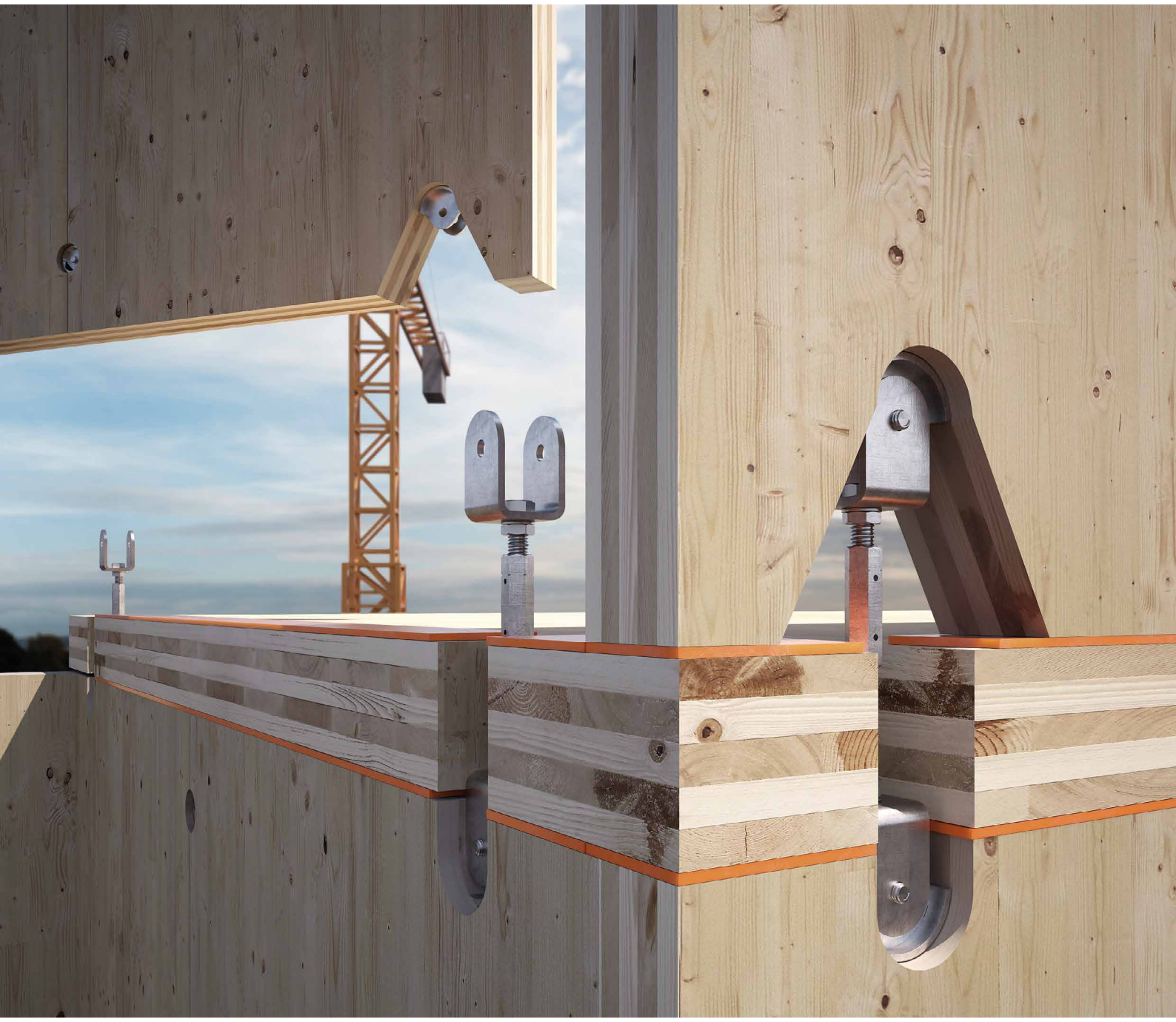


CAMPOS DE APLICACIÓN

Conexiones entre paneles de CLT o LVL resistentes en todas las direcciones.
Conexiones articuladas entre vigas de madera laminada.
Sistemas de construcción altamente prefabricados y desmontables.

Campos de aplicación:

- paredes y forjados de CLT y LVL
- vigas o pilares de madera maciza, madera laminada o LVL





RADIALKIT

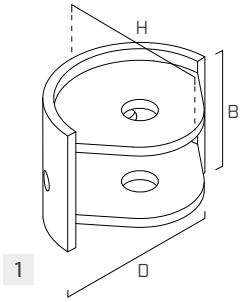
Permite realizar conexiones de tracción para paredes, sin tener que fijar los tornillos en la obra. La conexión se completa insertando los pernos desde el interior del edificio, sin que se requieran andamios externos.

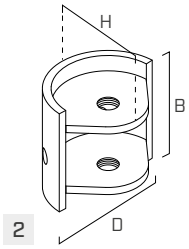
CONTRAVIENTOS

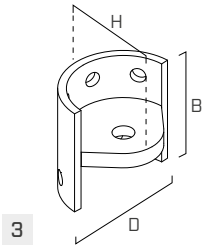
El conector RADIAL60S es ideal para fijar contravientos de acero a vigas o pilares de madera.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

RADIAL





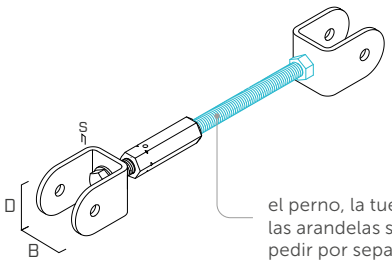


	CÓDIGO	D [mm]	B [mm]	H [mm]	unid.
1	**RADIAL90**	90	65	74	10
2	**RADIAL60D**	60	55	49	10
3	**RADIAL60S**	60	55	49	10

RADIALKIT PARA LA FIJACIÓN A DISTANCIA

CÓDIGO	D [mm]	B [mm]	s [mm]	unid.
RADIALKIT90	60	60	6	5
RADIALKIT60	40	51	5	5

El perno estándar que conecta las dos horquillas debe pedirse por separado.



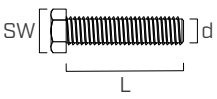
el perno, la tuerca y las arandelas se deben pedir por separado
(RADBOLT16XXX)
(MUT934)
(ULS17303)

FIJACIONES

PERNO rosca total - cabeza hexagonal acero 8.8 EN 15048

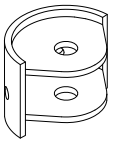
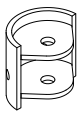
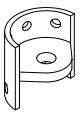
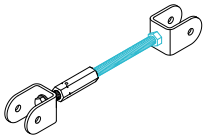
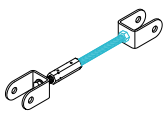
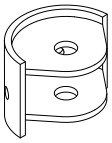
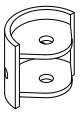
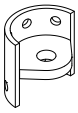
CÓDIGO	d [mm]	L [mm]	SW [mm]	unid.
RADBOLT1245 (*)	M12	45	19	100
RADBOLT1260	M12	60	24	50
RADBOLT1670	M16	70	24	25
RADBOLT16140	M16	140	24	25
RADBOLT16160	M16	160	24	25
RADBOLT16180	M16	180	24	25
RADBOLT16200	M16	200	24	25
RADBOLT16220	M16	220	24	25
RADBOLT16240	M16	240	24	25
RADBOLT16300	M16	300	24	25

(*)Acero 10.9 EN ISO 4017.



tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBS HARDWOOD EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda en maderas duras		7		572
VGS	tornillo todo rosca de cabeza avellanada		9		575
ULS125	arandela		M12-M16	-	176
MUT 934	tuerca hexagonal		M12-M16	-	178

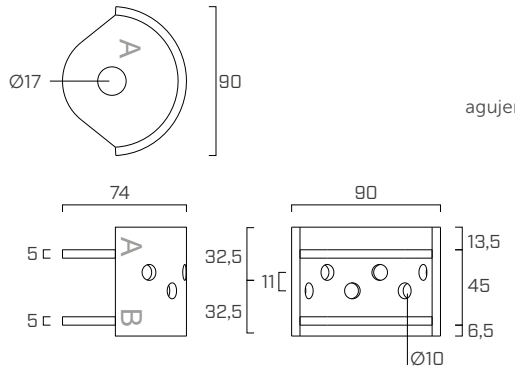
TABLA DE ACOPLAMIENTO DE LOS COMPONENTES

	 RADIAL90	 RADIAL60D	 RADIAL60S	 RADIALKIT90[*]	 RADIALKIT60[*]
 RADIAL90	1x  RADBOLT1670 (10.9)	-	-	2x  RADBOLT1670 (8.8) 1x  RADBOLT16XXX	-
 RADIAL60D	-	-	1x  RADBOLT1245 (10.9)	-	2x  RADBOLT1260 (8.8) 1x  RADBOLT16XXX
 RADIAL60S	-	1x  RADBOLT1245 (10.9)	1x  RADBOLT1245 (10.9)	-	-

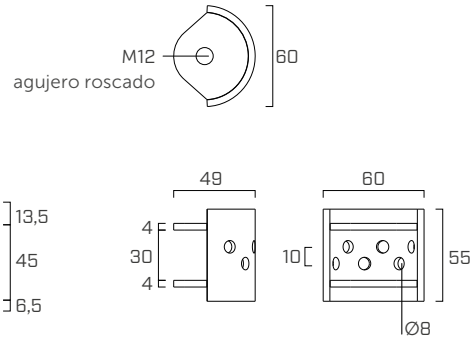
[*] XXX representa el espesor de la capa interpuesta (por ejemplo, espesor del forjado).

GEOMETRÍA

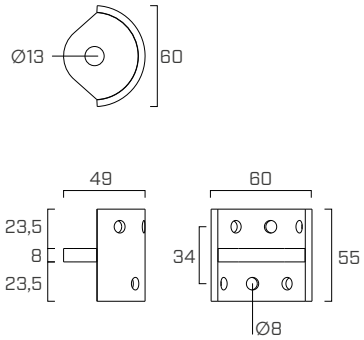
RADIAL90



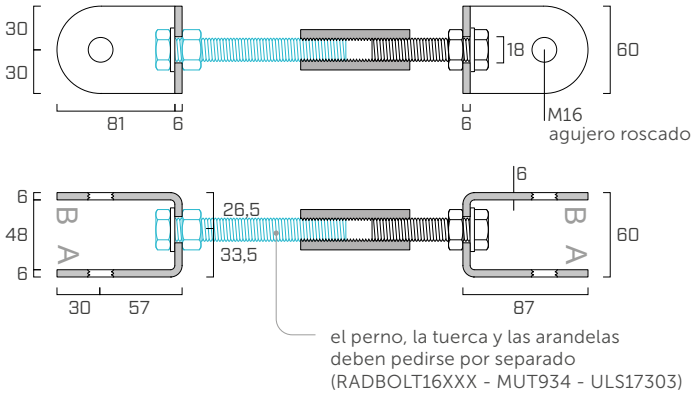
RADIAL60D



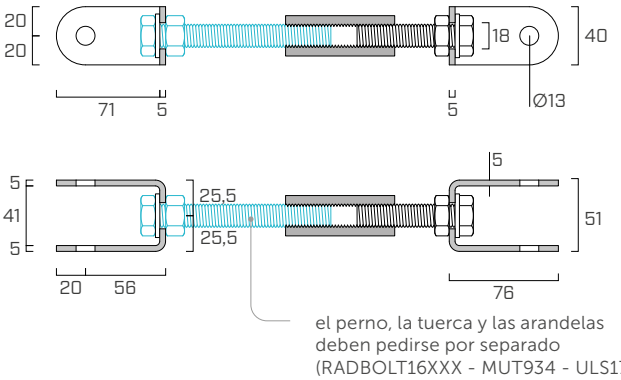
RADIAL60S



RADIALKIT90



RADIALKIT60



El perno de conexión debe pedirse por separado.
La longitud corresponde a la capa de madera interpuesta, por ejemplo:

- en el caso de un forjado de CLT de 160 mm de espesor, la longitud del perno RADBOLT deberá ser de 160 mm (espesor del panel);
- en el caso de un forjado de CLT y perfiles XYLOFON de 160+6+6 mm de espesor, la longitud del perno RADBOLT deberá ser de 160 mm (espesor del panel) reduciendo la parte de rosca insertada en el tensor central;
- intervalo de regulación máximo +12/-8 mm con longitud de perno en configuración estándar. Se debe comprobar siempre la correcta penetración de los pernos mediante los agujeros de inspección del tensor.

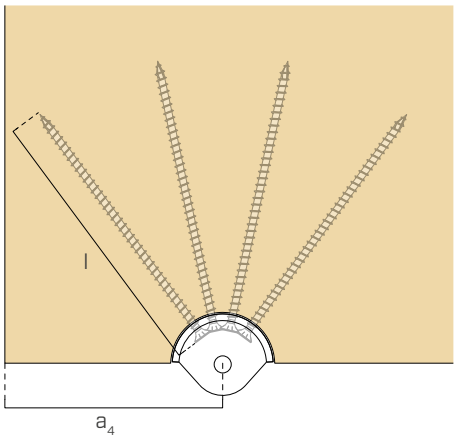
INSTALACIÓN

FIJACIONES

tipo	tornillos	número de tornillos [unid.]
RADIAL90	VGS Ø9	4-6
RADIAL60D	LBSHEVO Ø7	4-6
RADIAL60S	LBSHEVO Ø7	4-6

DISTANCIA MÍNIMA DESDE EL EXTREMO[1]

tipo	tornillos	l [mm]	$a_{4,min}$ [mm] 4 tornillos	$a_{4,min}$ [mm] 6 tornillos
RADIAL90	VGS Ø9	200	155	215
		220	160	230
		240	175	245
		260	185	265
		280	195	285
		300	205	300
		320	220	320
		340	230	335
		380	255	370
RADIAL60D **RADIAL60S**	LBSHEVO Ø7	120	110	135
		160	120	170
		200	145	205

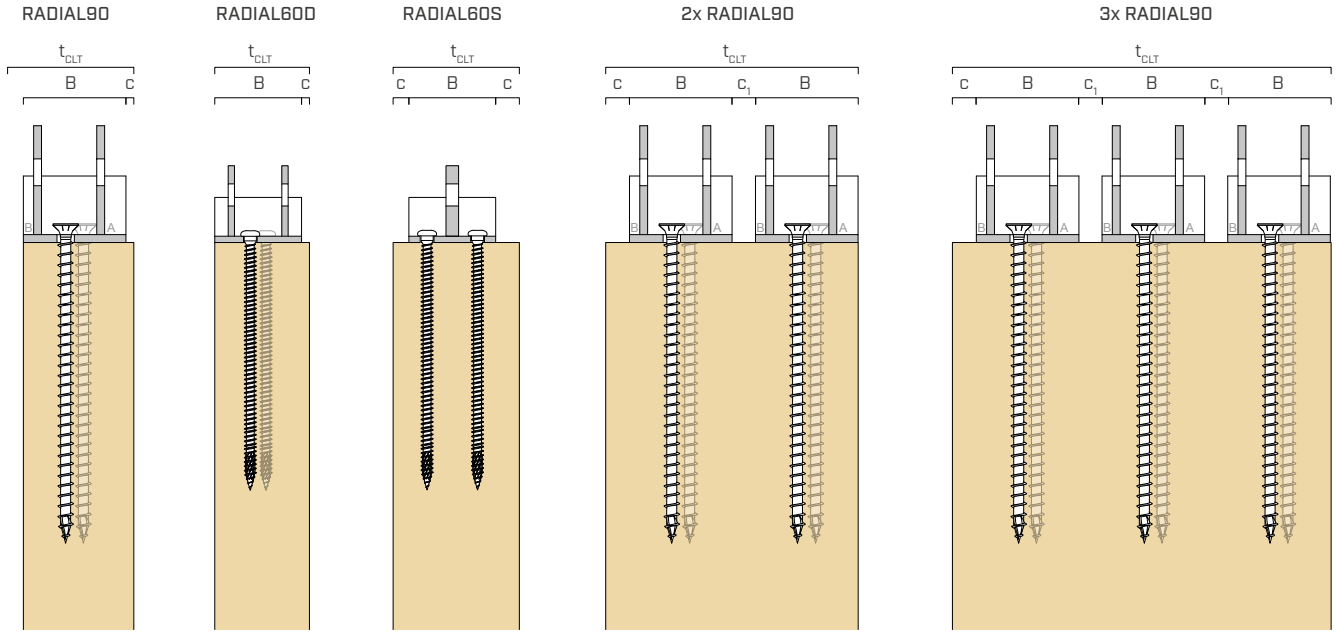


DISTANCIA MÍNIMA DESDE EL BORDE [1] - CONECTORES INDIVIDUALES

tipo	tornillos	B [mm]	$t_{CLT,min}$ [mm]	c_{min} [mm]
RADIAL90	VGS Ø9	65	80	0
RADIAL60D	LBSHEVO Ø7	55	60	0
RADIAL60S	LBSHEVO Ø7	55	80	10

DISTANCIA MÍNIMA DESDE EL BORDE [1] - CONECTORES ACOPLADOS

tipo	tornillos	B [mm]	$t_{CLT,min}$ [mm]	c_1 [mm]	c_{min} [mm]
2x RADIAL90	VGS Ø9	65	160	15	0
3x RADIAL90	VGS Ø9	65	240	15	0

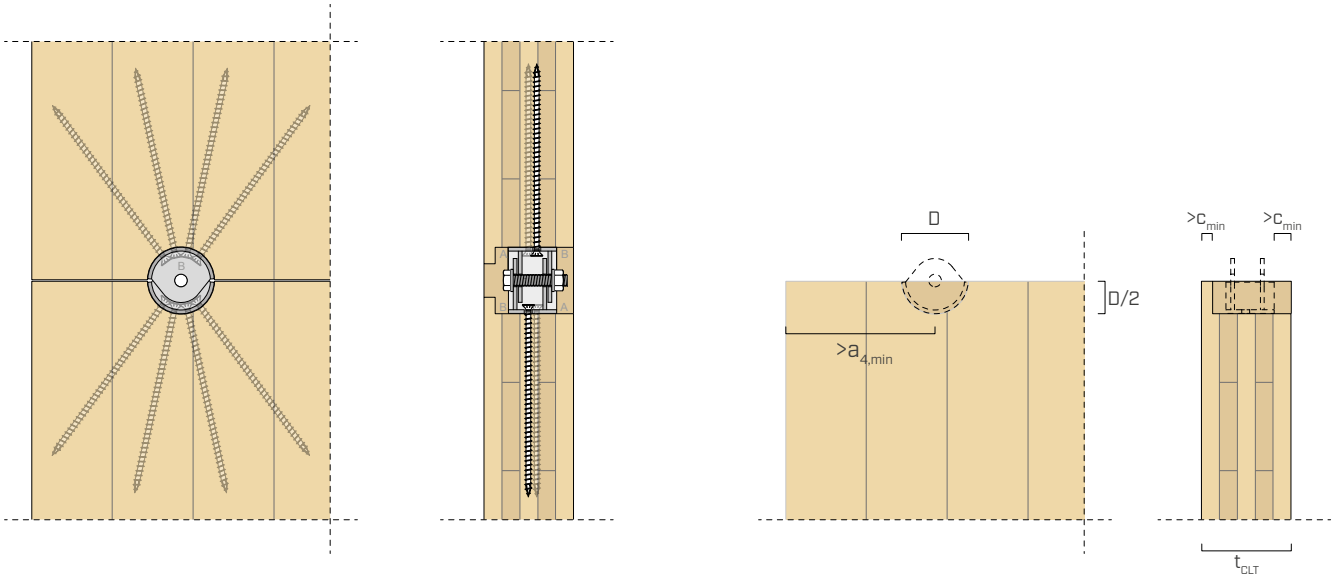


NOTAS

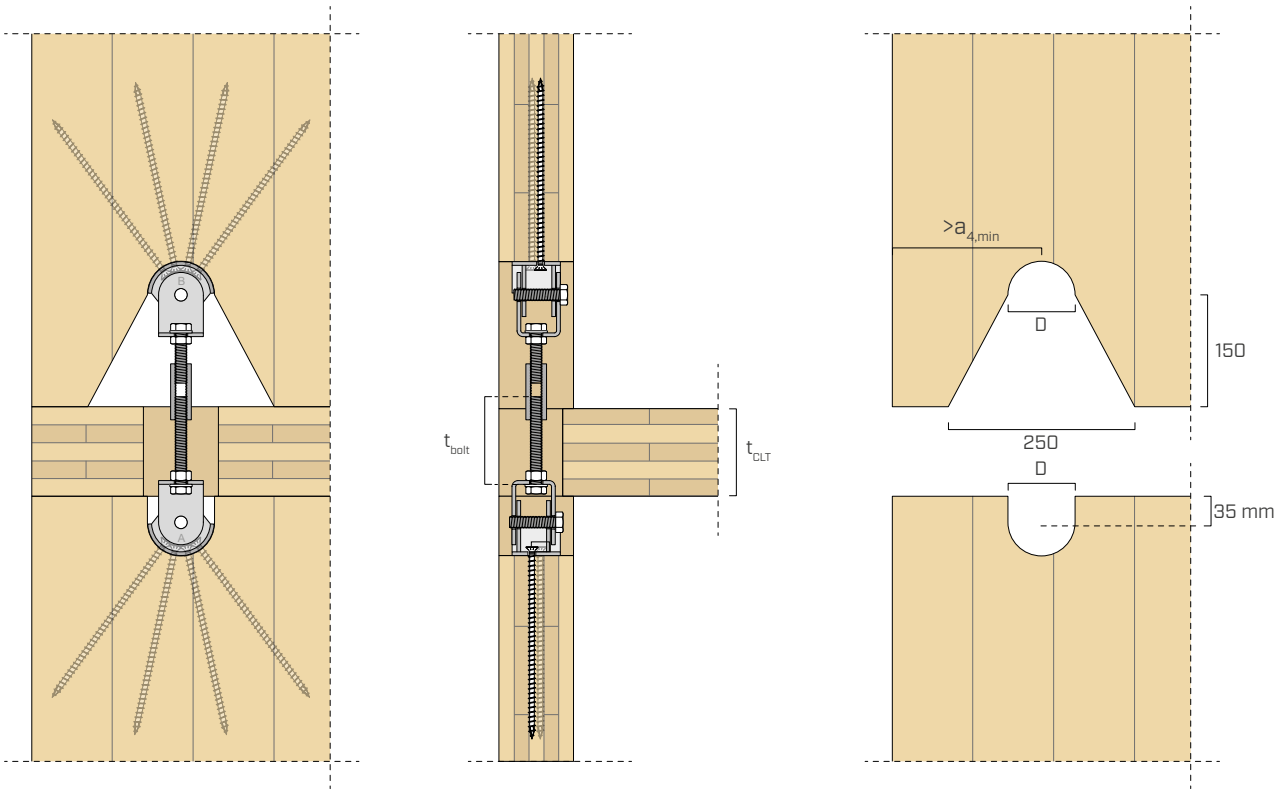
(1) Las dimensiones mínimas se refieren a la aplicación en paneles de CLT. Para aplicación en vigas de madera laminada se deben respetar las distancias de las fijaciones a los extremos y a los bordes. También se deben comprobar las acciones de las fuerzas transversales ortogonales a la fibra que puedan crear fenómenos de agrietamiento.

FRESADO EN LOS ELEMENTOS DE MADERA[1]

FIJACIÓN DIRECTA



FIJACIÓN A DISTANCIA



NOTAS

(1) Las geometrías de los mecanizados propuestos en las imágenes representan una una posibilidad posible para las aplicaciones más comunes. En el caso de fijación a distancia de entre plantas, la geometría permite regular el tensor desde el interior del edificio. Según las necesidades específicas, es posible modificar los mecanizados respetando siempre las distancias mínimas indicadas en la correspondiente sección.

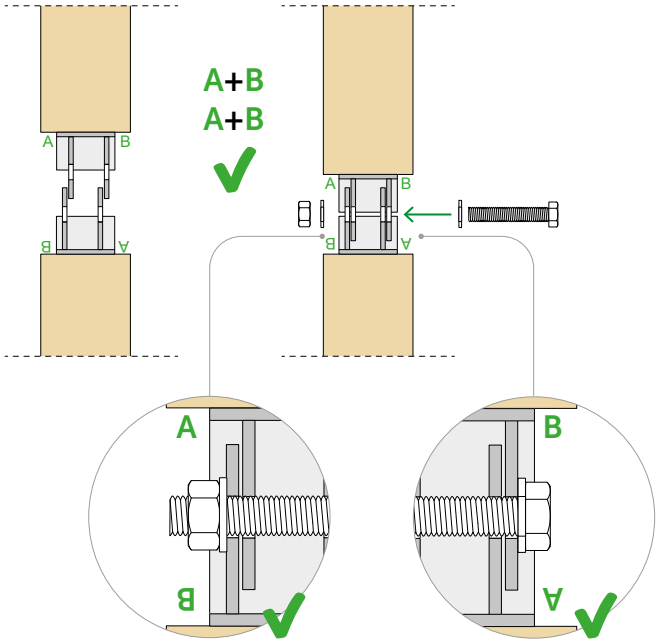
Si se adopta esta geometría, la longitud del perno RADBOLT16XXX corresponde al espesor del forjado de CLT interpuesto; la misma regla también se aplica en el caso de bandas resilientes colocadas entre el forjado y las paredes (con un espesor máximo de 6 mm para cada banda individual interpuesta). Si se utilizan geometrías diferentes, se deben comprobar y adaptar las hipótesis y la elección de la longitud del perno.

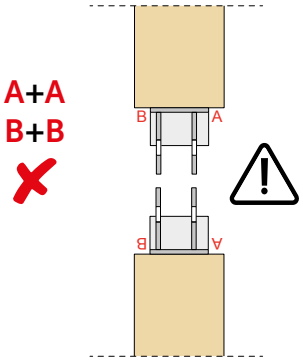
ACOPLAMIENTO DE LOS ELEMENTOS

Los conectores de la familia RADIAL se pueden acoplar según dos esquemas principales: **directo** o **a distancia**.
La primera prevé la fijación directa de dos conectores (RADIAL90+RADIAL90 o RADIAL60S+RADIAL60D) mediante un perno. En función del modelo, los agujeros de las placas pueden ser roscados o lisos para permitir el acoplamiento con las tolerancias necesarias.
La fijación a distancia, que se puede utilizar, por ejemplo, en el caso de montaje con la interposición del forjado, prevé el uso de un KIT que incluye, además de las horquillas metálicas, también el sistema de regulación. El perno de terminación no está incluido y puede pedirse por separado en función del espesor de la capa interpuesta.

RADIAL90

fijación directa



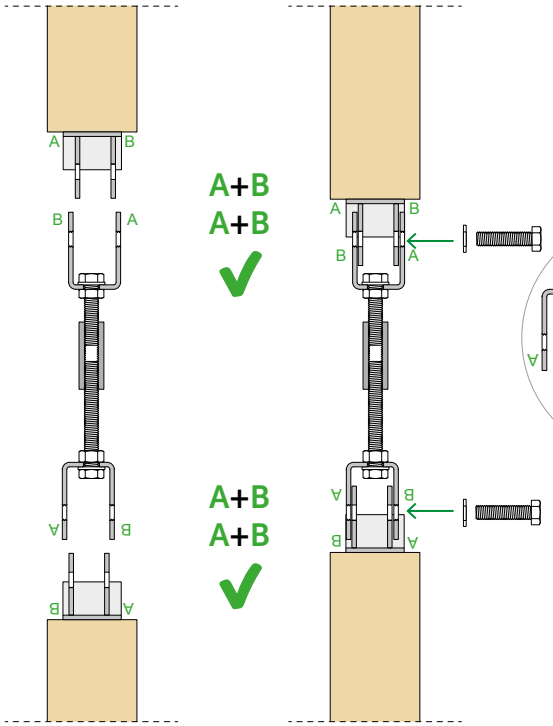


El conector RADIAL 90 presenta una geometría asimétrica para garantizar un acoplamiento de altas prestaciones en términos de rigidez y resistencia. Por este motivo, durante la instalación se debe prestar especial atención a la orientación del conector. Las letras que identifican las caras externas de los conectores RADIAL deben ser diferentes (por ejemplo, **A** y **B**).

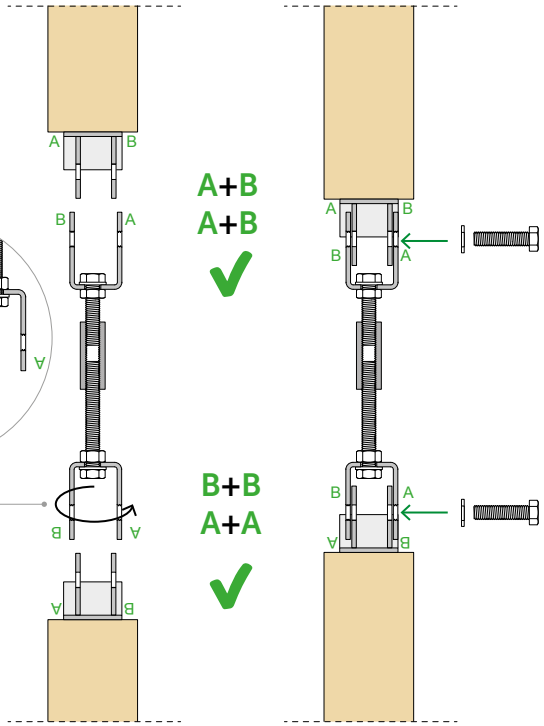
RADIAL90+ RADIALKIT90

En caso de fijación a distancia, girando la placa de horquilla, se garantiza el correcto posicionamiento incluso si el conector se ha colocado invertido.

fijación a distancia

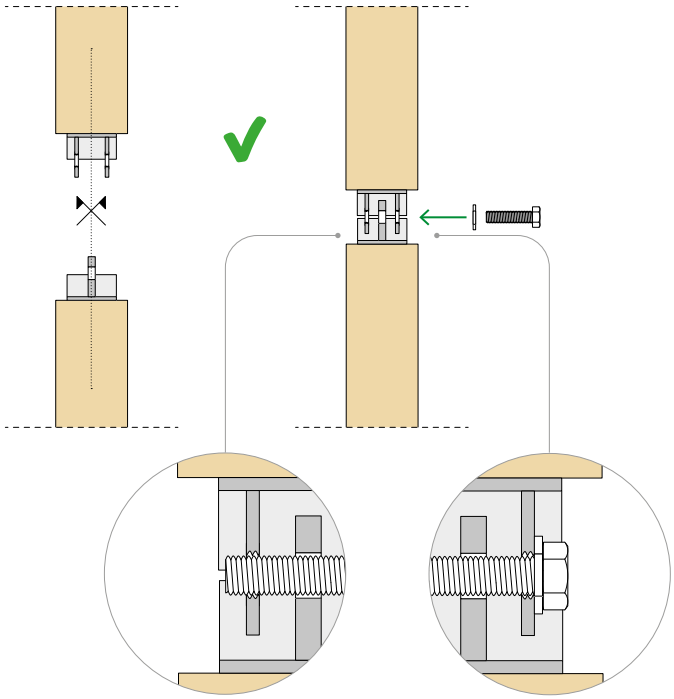


fijación a distancia



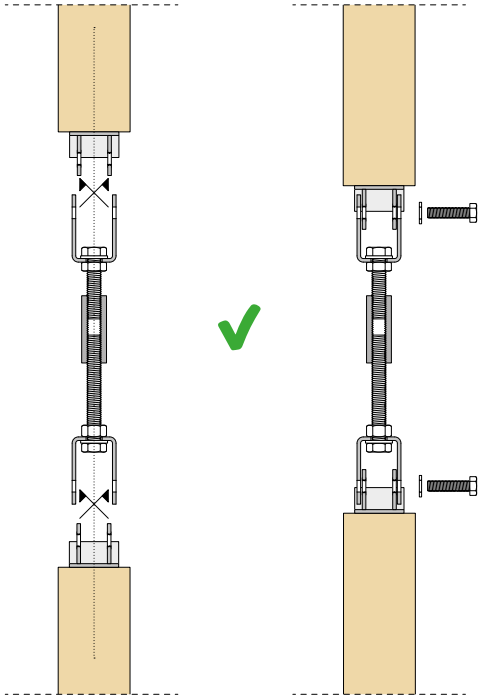
RADIAL60D + RADIAL60S

fijación directa



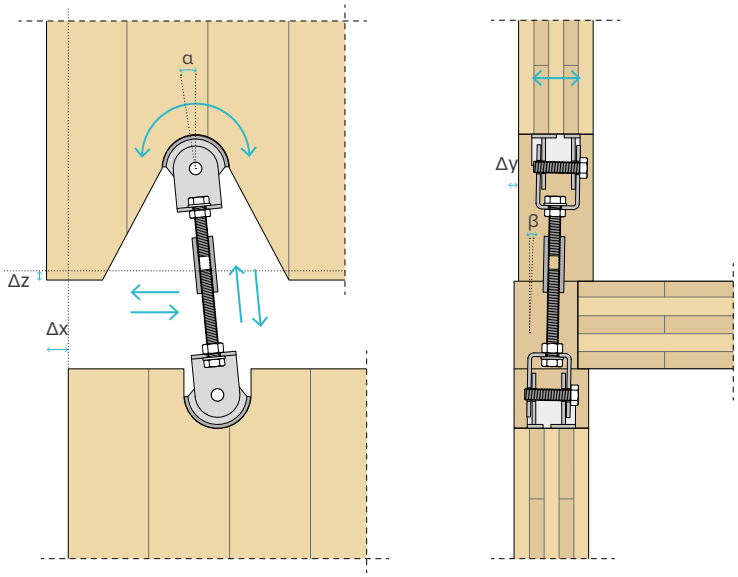
RADIAL60D+ RADIALKIT60

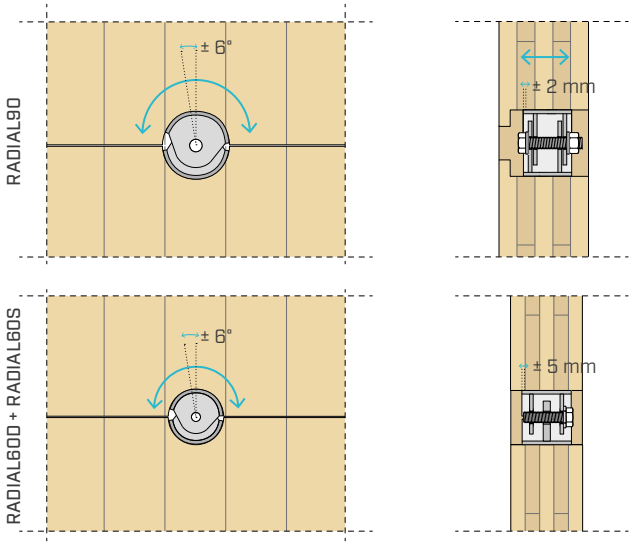
fijación a distancia

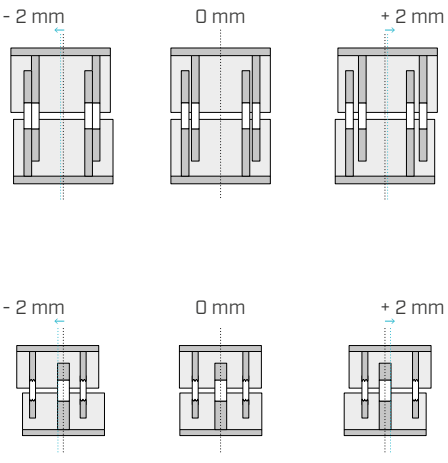


TOLERANCIAS

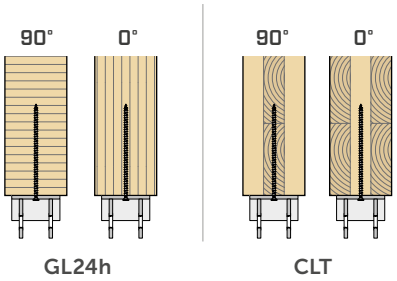
Los conectores RADIAL se han estudiado para adaptarse tanto a la prefabricación en la fábrica como a la colocación en la obra.
Se garantizan las tolerancias a lo largo de la dirección transversal y la rotación alrededor del centro del conector.
En el caso de conexión a distancia, la tolerancia constructiva aumenta aún más debido a la presencia de un sistema de regulación de la distancia que permite una inclinación considerable de la barra.

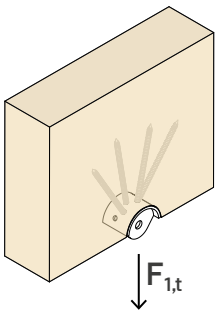


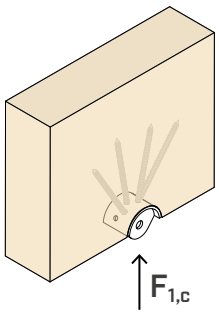




VALORES ESTÁTICOS | F_1







UNIÓN DE TRACCIÓN - RADIAL

		MADERA[1]				ACERO	
tipo	**fijación**	**$R_{1,t\ k\ timber}$ GL24h**		**$R_{1,t\ k\ timber}$ CLT**		**$R_{1,k\ steel}$**	**γ_{steel}**
		0°	**90°**	**0°**	**90°**		
	[unid. - Ø x L]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
RADIAL90	4 - VGS Ø9 x 260	65,3	85,8	60,5	85,8	113,5	γ_{M2}
	6 - VGS Ø9 x 320	95,9	109,9	93,4	109,9		
RADIAL60D	4 - LBSHEVO Ø7 x 200	38,3	58,4	35,5	54,2	60,0	
	6 - LBSHEVO Ø7 x 200	54,7	71,0	50,7	65,8		
RADIAL60S	4 - LBSHEVO Ø7 x 200	38,3	58,4	35,5	54,2	51,0	
	6 - LBSHEVO Ø7 x 200	54,7	71,0	50,7	65,8		

UNIÓN DE TRACCIÓN - RADIALKIT

Si se utiliza RADIAL con RADIALKIT, el acoplamiento se debe comprobar según la siguiente tabla.

	ACERO	
tipo	**$R_{1,k\ steel}$** [kN]	**γ_{steel}**
RADIALKIT90	85,6	γ_{M0}
RADIALKIT60	54,8	

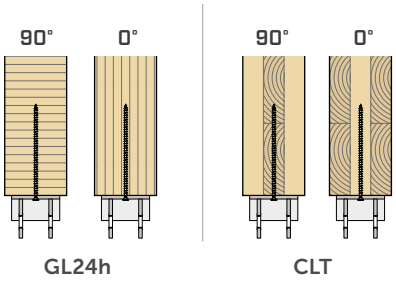
UNIÓN DE COMPRESIÓN - RADIAL

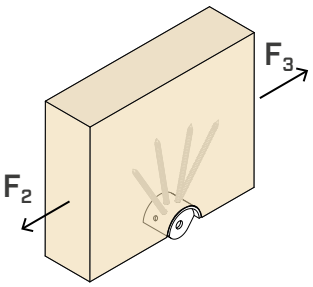
	MADERA[1]			ACERO	
tipo	**$R_{1,c\ timber}$ GL24h**		**$R_{1,c\ timber}$ CLT**	**$R_{1,k\ steel}$**	**γ_{steel}**
	0°	**90°**			
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
RADIAL90	112,6	56,3	81,9	113,5	γ_{M2}
RADIAL60D	63,8	31,9	46,4	60,0	
RADIAL60S	63,8	31,9	46,4	51,0	

NOTAS

(1) Para los paneles de CLT, la resistencia se calcula para una densidad característica ρ_k= 350 kg/m^3; en el caso de la madera laminada (GL), se refiere a una densidad equivalente a ρ_k= 385 kg/m^3.

VALORES ESTÁTICOS | $F_{2/3}$ [2]



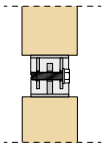
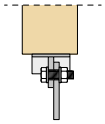
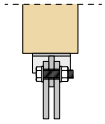


UNIÓN DE CORTE - RADIAL

tipo	fijación	MADERA [1][2] $R_{2/3,k\ timber}$ GL24h 0° [kN]	$R_{2/3,k\ timber}$ GL24h 90° [kN]	$R_{2/3,k\ timber}$ CLT 0° [kN]	$R_{2/3,k\ timber}$ CLT 90° [kN]
	[unid. - Ø x L]				
RADIAL90	4 - VGS Ø9 x 260	51,2	56,7	53,4	60,3
	6 - VGS Ø9 x 320	71,4	74,0	76,3	79,8
RADIAL60D	4 - LBSHEVO Ø7 x 200	29,7	32,2	30,9	35,6
	6 - LBSHEVO Ø7 x 200	39,5	44,7	43,5	43,2
RADIAL60S	4 - LBSHEVO Ø7 x 200	29,7	32,2	30,9	35,6
	6 - LBSHEVO Ø7 x 200	39,5	44,7	43,5	43,2

VALORES ESTÁTICOS | PERNO

En las configuraciones indicadas en la tabla se debe comprobar la resistencia al corte del perno clase 10.9.

acoplamiento		fijación	ACERO $R_{k\ steel}$ [kN]	ACERO γ_{steel}
	**RADIAL60D + RADIAL60S**	RADBOLT1245	38	γ_{M2}
	**RADIAL60S + placa individual** [3]	RADBOLT1245	42,5	
	**RADIAL60S + placa doble** [3]	RADBOLT1245	85,0	

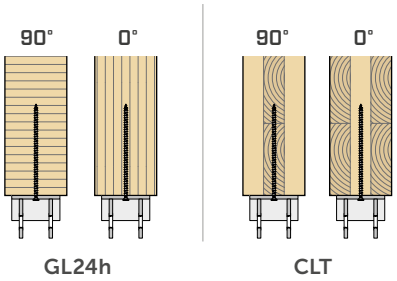
NOTAS

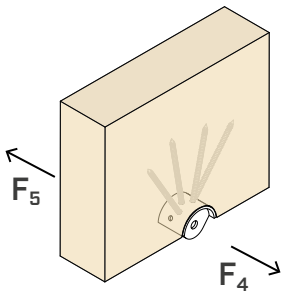
[1] Para los paneles de CLT, la resistencia se calcula para una densidad característica ρ_k= 350 kg/m^3; en el caso de la madera laminada (GL), se refiere a una densidad equivalente a ρ_k= 385 kg/m^3.

[2] Con respecto a la resistencia del lado madera, los mecanismos de rotura del acero son con reserva de resistencia y, por lo tanto, no se muestran en la tabla.

[3] La resistencia del lado acero se refiere al caso de conexión con placas con reserva de resistencia. La geometría y la resistencia de las placas de conexión deben comprobarse por separado.

VALORES ESTÁTICOS | MADERA-MADERA | $F_{4/5}$ [2]





UNIÓN DE CORTE - RADIAL

		MADERA[1]			
tipo	**fijación**	**$R_{4/5,k\ timber}$ GL24h**		**$R_{4/5,k\ timber}$ CLT**	
		0°	**90°**	**0°**	**90°**
	[unid. - Ø x L]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
RADIAL90	4 - VGS Ø9 x 260	15,4	8,5	11,7	12,0
	6 - VGS Ø9 x 320	16,5	8,6	12,2	12,3
RADIAL60D	4 - LBSHEVO Ø7 x 200	12,4	7,0	9,5	9,8
	6 - LBSHEVO Ø7 x 200	13,5	7,2	10,0	10,2
RADIAL60S	4 - LBSHEVO Ø7 x 200	16,1	10,2	12,9	13,6
	6 - LBSHEVO Ø7 x 200	18,6	10,5	14,3	14,7

NOTAS

(1) Para los paneles de CLT, la resistencia se calcula para una densidad característica ρ_k= 350 kg/m^3; en el caso de la madera laminada (GL), se refiere a una densidad equivalente a ρ_k= 385 kg/m^3.

(2) Con respecto a la resistencia del lado madera, los mecanismos de rotura del acero son con reserva de resistencia y, por lo tanto, no se muestran en la tabla.

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos determinados de acuerdo con las ETA-24/0062, ETA-11/0030 y EN 1995:2014 de la siguiente manera.
- Los valores de proyecto se obtienen de la siguiente manera:

$$R_d = min \begin{cases} \dfrac{R_{k\ timber}\ or\ R_{k\ CLT} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \dfrac{R_{k\ steel}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

  Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{M2} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- Los valores característicos de la capacidad portante $R_{k,timber}$ se determinan considerando las formulaciones de resistencia de los tornillos insertados en una capa con dirección de las fibras de madera homogénea. Todos los tornillos del conector RADIAL deben insertarse por capas (incluso diferentes), pero con la misma orientación de las fibras.
- Las resistencias para longitudes diferentes a las indicadas deben evaluarse, de acuerdo con ETA-24/0062, considerando la profundidad de penetración efectiva de la parte roscada, como:

  $l_{eff} = l - 15\ mm$

- Las longitudes mínimas de los conectores son de 100 mm para los tornillos de 7 mm de diámetro y de 180 para los tornillos de 9 mm de diámetro. La densidad máxima que se puede utilizar en las comprobaciones para madera o productos a base de madera es equivalente a ρ_k=480kg/m^3.
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 385 kg/m^3 para madera laminada y ρ_k = 350 kg/m^3 para paneles de CLT.
- Para valores de ρ_k superiores, las resistencias lado madera pueden convertirse mediante el valor k_{dens}:

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,8}$$

- Las formulaciones para comprobar las conexiones con LVL se indican en ETA-24/0062.
- En el caso de cargas perpendiculares al plano del panel, se recomienda comprobar la ausencia de roturas frágiles antes de alcanzar la resistencia de la conexión.
- Los valores de K_{ser} se refieren al conector único. En caso de acoplamiento en serie, la rigidez debe reducirse a la mitad.

PROPIEDAD INTELECTUAL

- RADIAL está protegido por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados: RCD 015032190-0011 | RCD 015032190-0012 | RCD 015032190-0013.

VALORES ESTÁTICOS | RIGIDEZ[1]

UNIÓN DE TRACCIÓN | $K_{1,t\ ser}$

tipo	fijación	$K_{1,t\ ser}$ GL24h		$K_{1,t\ ser}$ CLT	
		0°	90°	0°	90°
	[unid. - Ø x L]	[N/mm]	[N/mm]	[N/mm]	[N/mm]
RADIAL90	4 - VGS Ø9 x 260	24100	31700	22400	31700
	6 - VGS Ø9 x 320	35500	40700	34500	40700
RADIAL60D	4 - LBSHEVO Ø7 x 200	19100	29200	17700	27100
	6 - LBSHEVO Ø7 x 200	27300	30200	25300	30200
RADIAL60S	4 - LBSHEVO Ø7 x 200	19100	27500	17700	27100
	6 - LBSHEVO Ø7 x 200	27300	27500	25300	27500

UNIÓN DE COMPRESIÓN | $K_{1,c\ ser}$

tipo	$K_{1,c\ ser}$ GL24h		CLT
	0°	90°	-
	[N/mm]	[N/mm]	[N/mm]
RADIAL90	187600	93800	136500
RADIAL60D	100000	53100	77300
RADIAL60S	91600	53100	77300

UNIONES DE CORTE | $K_{2/3\ ser}$

tipo	fijación	$K_{2/3\ ser}$ GL24h		$K_{2/3\ ser}$ CLT	
		0°	90°	0°	90°
	[unid. - Ø x L]	[N/mm]	[N/mm]	[N/mm]	[N/mm]
RADIAL90	4 - VGS Ø9 x 260	18200	20200	19000	21500
	6 - VGS Ø9 x 320	25500	26400	27200	28500
RADIAL60D	4 - LBSHEVO Ø7 x 200	17800	16500	17100	19700
	6 - LBSHEVO Ø7 x 200	24800	21900	24100	24000
RADIAL60S	4 - LBSHEVO Ø7 x 200	17800	16500	17100	19700
	6 - LBSHEVO Ø7 x 200	24800	21900	24100	24000

NOTAS

(1) Para los paneles de CLT, la resistencia se calcula para una densidad característica ρ_k= 350 kg/m^3; en el caso de la madera laminada (GL), se refiere a una densidad equivalente a ρ_k= 385 kg/m^3.

RING

CONECTOR DESMONTABLE PARA PANELES ESTRUCTURALES

DOBLE INCLINACIÓN

Gracias a la doble inclinación de los tornillos, los conectores pueden preinstalarse en la fábrica o insertarse en la obra. La instalación de los tornillos inclinados está facilitada por la geometría especial del conector.

VERSIÓN MADERA-MADERA

La versión con tornillos (RING60T) es ideal para conexiones entre paneles de CLT como sistema de unión forjado-forjado, forjado-pared o pared-pared. Se puede instalar en la obra y permite colocar los paneles según las inclinaciones y las tolerancias deseadas.

VERSIÓN MADERA-ACERO

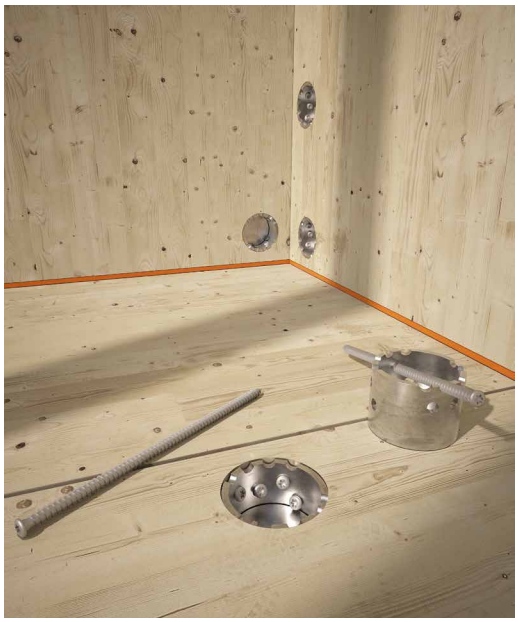
La versión con perno (RING90C) es ideal para realizar conexiones madera-acero en estructuras híbridas o bien conexiones madera-madera usando dos conectores. No se requiere ningún elemento adicional, sino la simple fijación con el perno M16.

EFICIENTE

La alta resistencia del conector permite reducir el número de fijaciones. En la fábrica, se requiere unos simples mecanizados de los paneles, con la consiguiente facilidad de transporte y colocación, agilizada por las operaciones realizadas solo en un lado de la pared.

VIDEO

CALCULATION TOOL

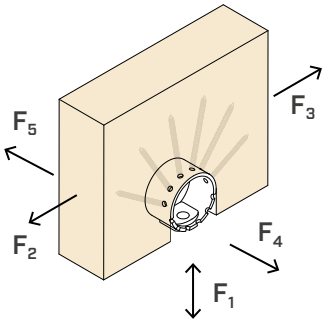


CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

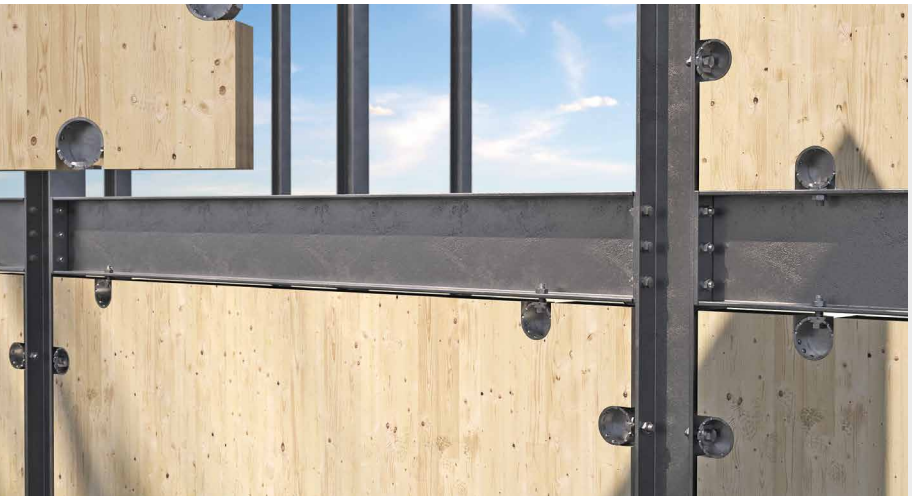
S355 Fe/Zn12c acero al carbono S355 + Fe/Zn12c

SOLICITACIONES









UNIVERSAL

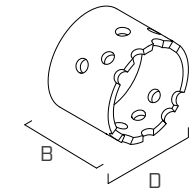
El conector **RING60T** se puede utilizar en todas las conexiones entre paneles de CLT, como pared-pared, pared-forjado o forjado-forjado**.**

DESMONTABLE

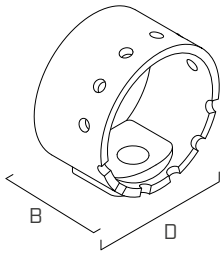
El modelo **RING90C** se puede utilizar en las conexiones madera-acero en estructuras híbridas. Fácil de desmontar gracias al perno M16.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

	CÓDIGO	D [mm]	B [mm]	n Ø8 [unid.]	n Ø18 [unid.]	unid.
1	**RING60T**	60	45	4 + 5	-	5
2	**RING90C**	90	50	6	1	5



1



2

FIJACIONES

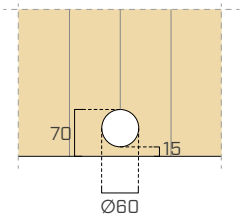
tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
LBS HARDWOOD EVO	tornillo C4 EVO con cabeza redonda en maderas duras		7		572
KOS	perno de cabeza hexagonal		16		168

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

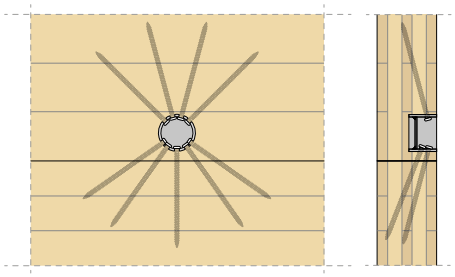
INSTALACIÓN

RING60T

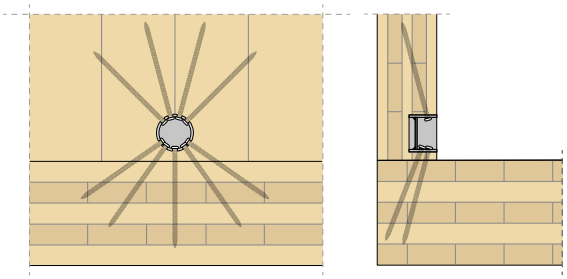
geometría del fresado



forjado-forjado | pared-pared



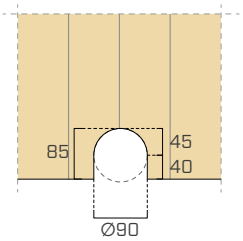
pared-forjado



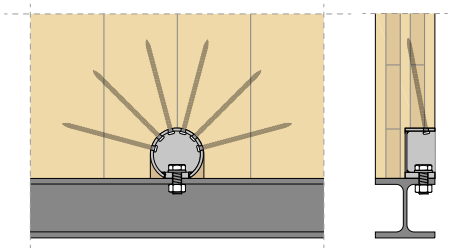
RING60T permite realizar conexiones madera-madera. El conector se fija al primer componente de madera dentro de un simple agujero circular de 60 mm de diámetro y 45 mm de profundidad. Se fija al primer componente de madera con 4 tornillos LBS HARDWOOD EVO Ø7; la conexión madera-madera se completa insertando otros 5 tornillos LBS HARDWOOD EVO Ø7. Se puede preinstalar en la fábrica o bien, en el caso de conexión forjado-forjado o pared-pared, se puede instalar después de colocar los paneles gracias a la doble inclinación de los tornillos.

RING90C

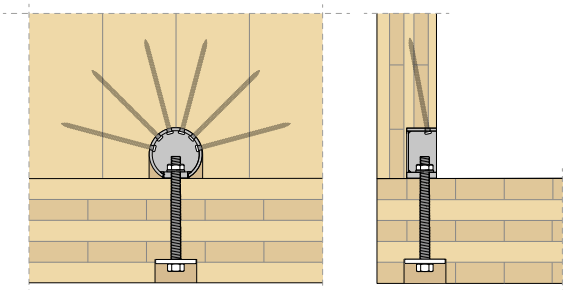
geometría del fresado



madera-acero



madera-madera



RING90C se fija al componente de madera con 6 tornillos LBS HARDWOOD EVO Ø7. Dispone de un agujero para insertar un perno M16, que se puede fijar a otros componentes estructurales de acero, hormigón o madera. La aplicación principal es en estructuras híbridas de madera-acero, pero es posible realizar conexiones madera-madera utilizando dos conectores opuestos o un perno para madera. El conector se puede desmontar fácilmente quitando el perno.

X-RAD

SISTEMA DE CONEXIÓN X-RAD

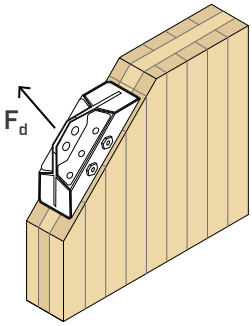
VIDEO

MY PROJECT SOFTWARE

PATENTED

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

SOLICITACIONES



REVOLUCIONARIO

Innovación radical en la construcción de madera, redefine los estándares de corte,transporte, montaje y resistencia de los paneles. Rendimiento estático y sísmicos excelente.

PATENTADO

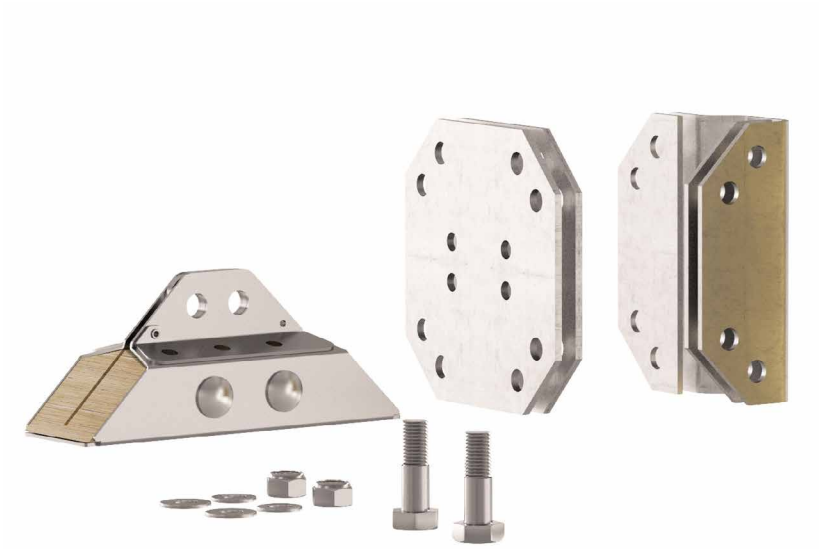
Manipulación y montaje de paredes y forjados de CLT muy rápidos. Importantereducción de los tiempos de montaje, de los errores en la obra y del riesgode accidentes.

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Sistema de conexión ideal para proyectos sísmicos con valores de ducti-lidad probados y certificados.

VÍDEO

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

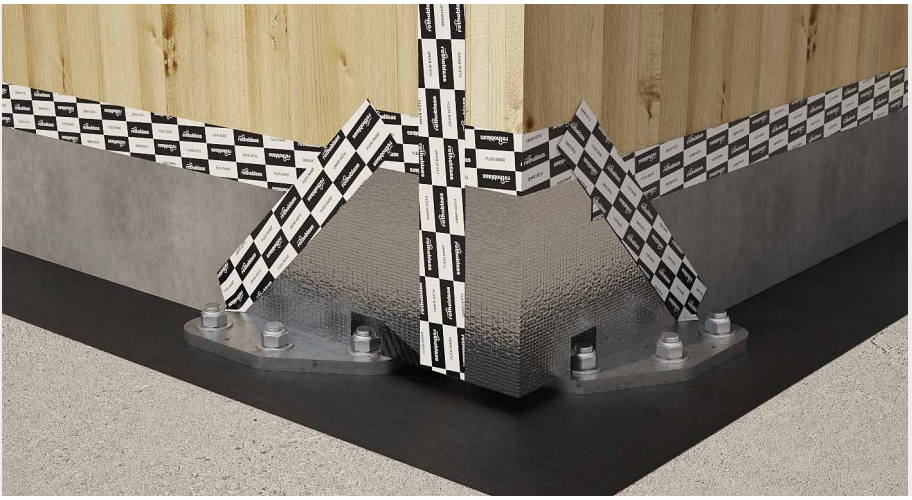


La **ficha técnica** completa está disponible en el sitio web **www.rothoblaas.it**



CAMPOS DE APLICACIÓN

Transporte, ensamblado y realización de edificios de madera con estructura de CLT (Cross Laminated Timber).



INNOVACIÓN

El elemento en cajón metálico incluye un perfil multicapa de madera de haya que se conecta a las esquinas de las paredes de CLT con tornillos todo rosca.

PROTECCIÓN

En correspondencia de la fijación al suelo, el uso de paneles aislantes y de láminas de protección autoadhesivas para las paredes de CLT garantiza la durabilidad de la estructura.

X-ONE

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

X-ONE

CÓDIGO	L [mm]	B [mm]	H [mm]	unid.
XONE	273	90	113	1

TORNILLO X-VGS

CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	d_1 [mm]	TX	unid.
XVGS11350	350	340	11	TX50	25

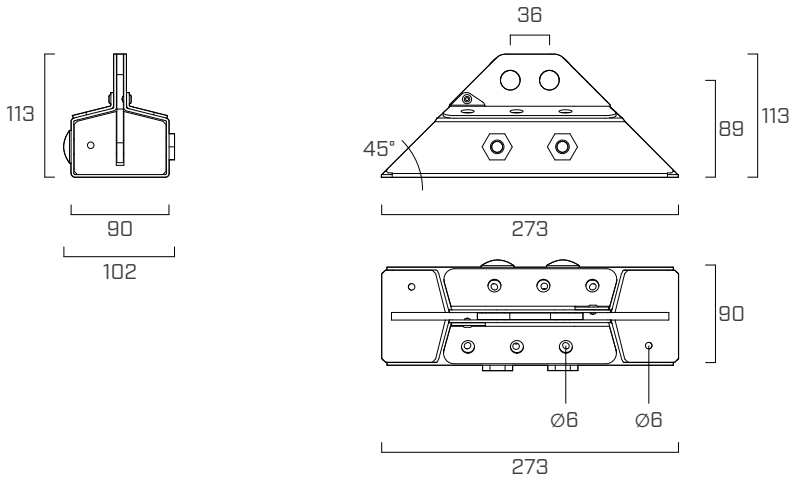
PLANTILLA MANUAL

CÓDIGO	descripción	unid.
ATXONE	plantilla manual para el montaje de X-ONE	1

PLANTILLA AUTOMÁTICA

CÓDIGO	descripción	unid.
JIGONE	plantilla automática para el montaje de X-ONE	1

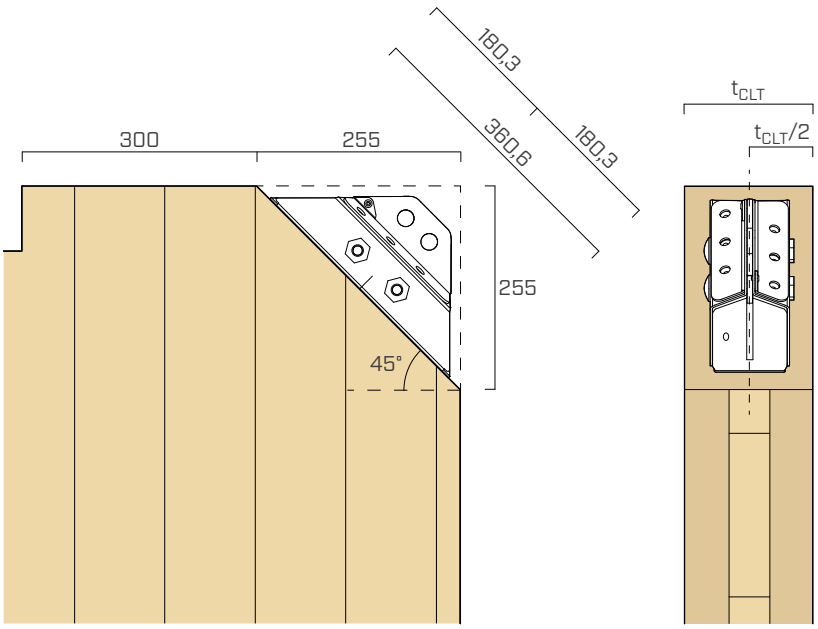
GEOMETRÍA



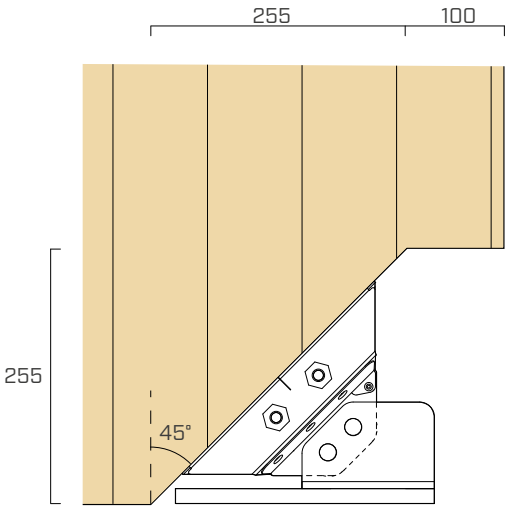
POSICIONAMIENTO

Con independencia del espesor del panel y de que se coloque en la obra, el corte para la fijación de X-ONE se realiza en la parte superior de las paredes a 45° y tiene una longitud de 360,6 mm.

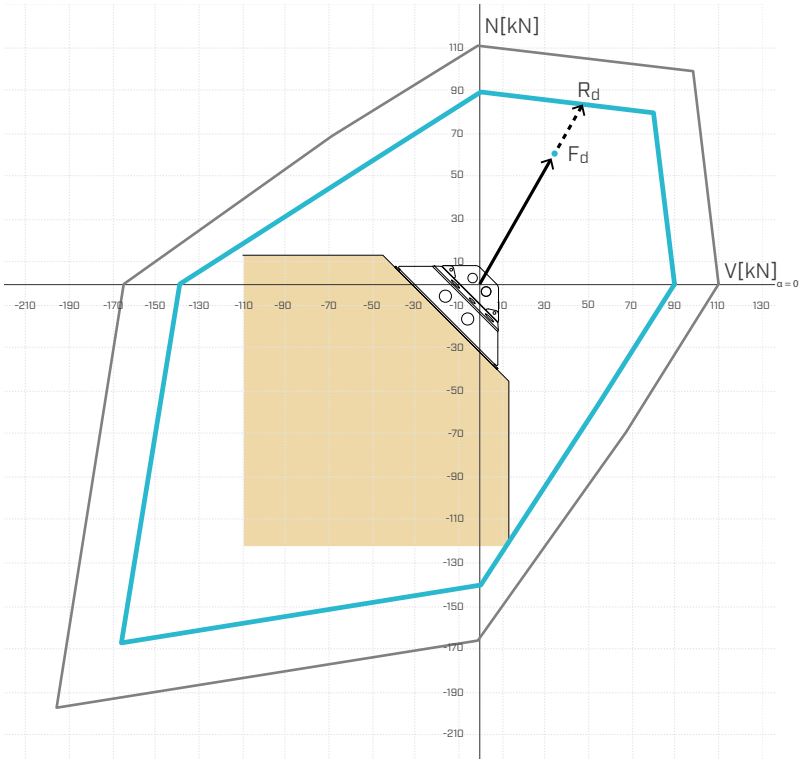
DETALLE CORTE ESTÁNDAR NUDOS ENTRE PLANTAS Y DE EXTREMOS



DETALLA CORTE ESTÁNDAR NUDOS DE BASE



RESISTENCIAS DE PROYECTO



Dominio de resistencia de proyecto según EN 1995-1-1 y EN 1993-1-8

La comprobación de la conexión X-ONE se considera satisfecha cuando el punto representativo de la solicitación F_d recae dentro del dominio de resistencia de proyecto:

$$F_d \leq R_d$$

El dominio de proyecto de X-ONE se refiere a los valores de resistencia y a los coeficientes γ_M indicados en la tabla y para cargas con clase de duración instantánea (terremoto y viento).

LEYENDA:

- R_k
- R_d EN 1995-1-1

Se proporciona una tabla de resumen de las **resistencias características** en las diversas configuraciones de solicitación y una referencia al correspondiente coeficiente de seguridad en función del modo de rotura (acero o madera).

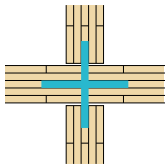
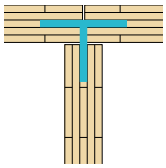
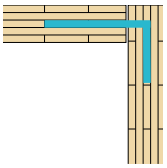
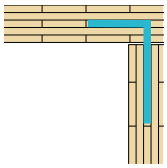
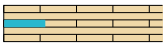
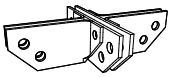
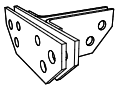
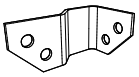
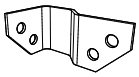
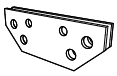
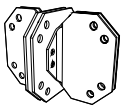
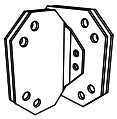
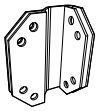
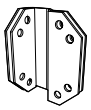
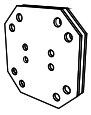
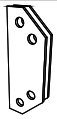
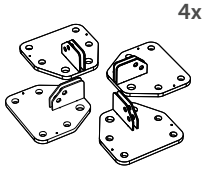
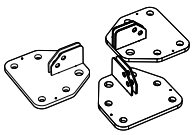
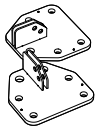
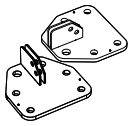
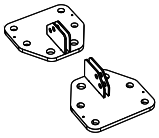
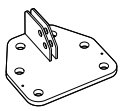
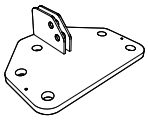
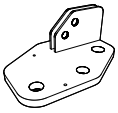
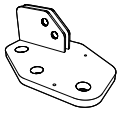
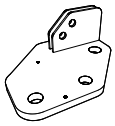
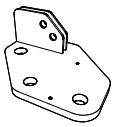
	RESISTENCIA GLOBAL	COMPONENTES DE RESISTENCIA		MODALIDAD DE ROTURA	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD[(1)]
α	R_k [kN]	V_k [kN]	N_k [kN]		γ_M
0°	**111,6**	111,6	0	tracción VGS	γ_{M2} = 1,25
45°	**141,0**	99,7	99,7	block tearing en agujeros M16	γ_{M2} = 1,25
90°	**111,6**	0,0	111,6	tracción VGS	γ_{M2} = 1,25
135°	**97,0**	-68,6	68,6	tracción VGS	γ_{M2} = 1,25
180°	**165,9**	-165,9	0	extracción rosca VGS	$\gamma_{M,timber}$ = 1,3
225°	**279,6**	-197,7	-197,7	compresión de la madera	$\gamma_{M,timber}$ = 1,3
270°	**165,9**	0,0	-165,9	extracción de la rosca VGS	$\gamma_{M,timber}$ = 1,3
315°	**97,0**	68,6	-68,6	tracción VGS	γ_{M2} = 1,25
360°	**111,6**	111,6	0	tracción VGS	γ_{M2} = 1,25

NOTAS

(1) Los coeficientes parciales de seguridad se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo. En la tabla se indican los valores lado acero de acuerdo con EN 1993-1-8 y lado madera de acuerdo con EN 1995-1-1.

X-PLATE

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

FORMA X	FORMA T	FORMA G	FORMA J	FORMA I	FORMA O
					
X-PLATE TOP					
					
TX100 **TX120** **TX140** 4 XONE 24 XVGS11350 8 XBOLT1660 2 XBOLT1260	**TT100** **TT120** **TT140** 3 XONE 18 XVGS11350 6 XBOLT1660 2 XBOLT1260	**TG100** **TG120** **TG140** 2 XONE 12 XVGS11350 4 XBOLT1660	**TJ100** **TJ120** **TJ140** 2 XONE 12 XVGS11350 4 XBOLT1660	**TI100** **TI120** **TI140** 2 XONE 12 XVGS11350 4XBOLT1660	
X-PLATE MID					
					
MX100 **MX120** **MX140** 8 XONE 48 XVGS11350 8 XBOLT1665 8 XBOLT1660 4 XBOLT1260	**MT100** **MT120** **MT140** 6 XONE 36 XVGS11350 8 XBOLT1665 4 XBOLT1660 4 XBOLT1260	**MG100** **MG120** **MG140** 4 XONE 24 XVGS11350 8 XBOLT1660	**MJ100** **MJ120** **MJ140** 4 XONE 24 XVGS11350 8 XBOLT1660	**MI100** **MI120** **MI140** 4 XONE 24 XVGS11350 8 XBOLT1665	**MO100** **MO120** **MO140** 2 XONE 12 XVGS11350 4 XBOLT1660
X-PLATE BASE					
4x 	3x 	2x 	2x 	2x 	1x 
					
BMINI 1 XONE 6 XVGS11350 2 XBOLT1660	**BMAXI** 1 XONE 6 XVGS11350 2 XBOLT1660	**BMINIL** 1 XONE 6 XVGS11350 2 XBOLT1660	**BMINIR** 1 XONE 6 XVGS11350 2 XBOLT1660	**BMAXIL** 1 XONE 6 XVGS11350 2 XBOLT1660	**BMAXIR** 1 XONE 6 XVGS11350 2 XBOLT1660

PROPIEDAD INTELECTUAL

- X-RAD está protegido por las siguientes patentes:
  - EP2.687.645;
  - EP2.687.651;
  - US9809972.

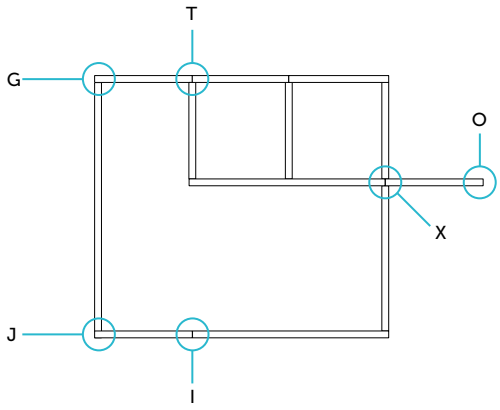
SISTEMA DE PLACAS X-PLATE

X-ONE convierte al panel de CLT en un módulo dotado de conexiones específicas para la fijación. X-PLATE permite que los módulos se conviertan en edificios. Se pueden conectar paneles con un espesor comprendido entre 100 y 200 mm.
Las placas X-PLATE, desarrolladas para todas las configuraciones geométricas, son la solución ideal para cualquier tipo de obra. Las placas X-PLATE se identifican según su ubicación en el edificio (X-BASE, X-MID y X-TOP) y según la configuración geométrica del nudo y del espesor de los paneles conectados.

COMPOSICIÓN DEL CÓDIGO DE X-PLATE MID-TOP

NIVEL + NUDO + ESPESOR

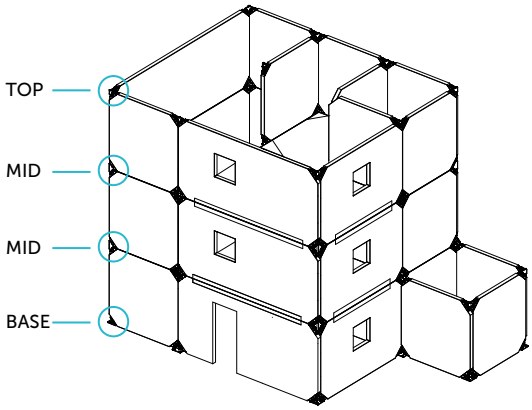
- NIVEL: indica que se trata de placas para plantas intermedias MID (M) y techo TOP (T)
- NUDO: indica el tipo de nudo (X, T, G, J, I, O)
- ESPESOR: indica el espesor del panel que se puede usar con esa placa. Hay tres familias de espesores estándares: 100 mm - 120 mm - 140 mm. Es posible utilizar todos los paneles con espesores comprendidos entre 100 y 200 mm, utilizando, para los nudos G, J, T y X, placas universales en combinación con placas de espesor SPACER, desarrolladas específicamente. Las placas universales están disponibles en las versiones MID-S y TOP-S para paneles con espesores comprendidos entre 100 y 140 mm y en las versiones MID-SS y TOP-SS para paneles de espesor comprendido entre 140 y 200 mm.



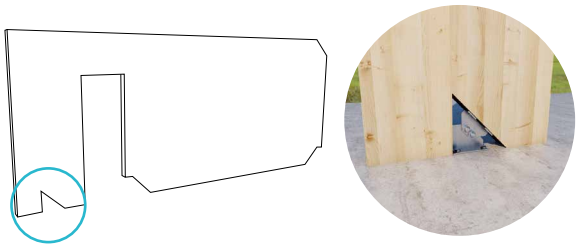
COMPOSICIÓN DEL CÓDIGO DE X-PLATE BASE

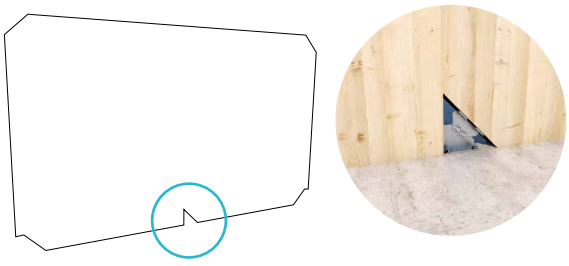
NIVEL + ESPESOR + ORIENTACIÓN

- NIVEL: B indica que se trata de placas de base.
- ESPESOR: indica el intervalo de espesores del panel que se puede usar con esa placa. Hay dos familias de placas: la primera diseñada para espesores de 100 a 130 mm (código BMINI); la segunda para espesores de 130 a 200 mm (código BMAXI).
- ORIENTACIÓN: indica la orientación de la placa con respecto a la pared, derecha/izquierda (R/L); está indicación solo está presente en las placas asimétricas.



ACCESORIOS: PLACAS X-PLATE BASE EASY PARA FIJACIONES NO ESTRUCTURALES





Cuando se requiere una fijación a los cimientos de paredes no estructurales o una fijación temporal para alinear correctamente una pared (por ejemplo, paredes de longitud considerable), es posible instalar en la esquina inferior del panel de CLT (con un corte a 45° simplificado sin rediente horizontal) la placa BEASYT (en lugar de X-ONE) y en la placa de fundación la placa BEASYC (en lugar de las placas X-PLATE BASE).

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	s [mm]	$Ø_{SUP}$ [mm]	n. $Ø_{SUP}$	$Ø_{INT}$ [mm]	n. $Ø_{INT}$	unid.
BEASYT	5	9	3	17	2	1
BEASYC	5	17	2	13	2	1

SLOT

CONECTOR PARA PANELES ESTRUCTURALES

VIDEO · MY PROJECT SOFTWARE · PATENTED · DESIGN REGISTERED · CE ETA-19/0167

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.

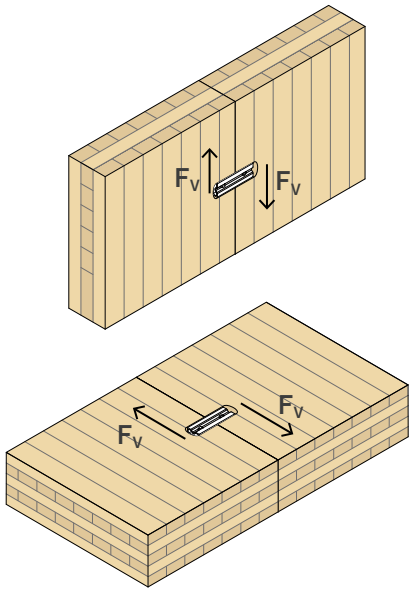


CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

alu 6005A aleación de aluminio EN AW-6005A

SOLICITACIONES



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

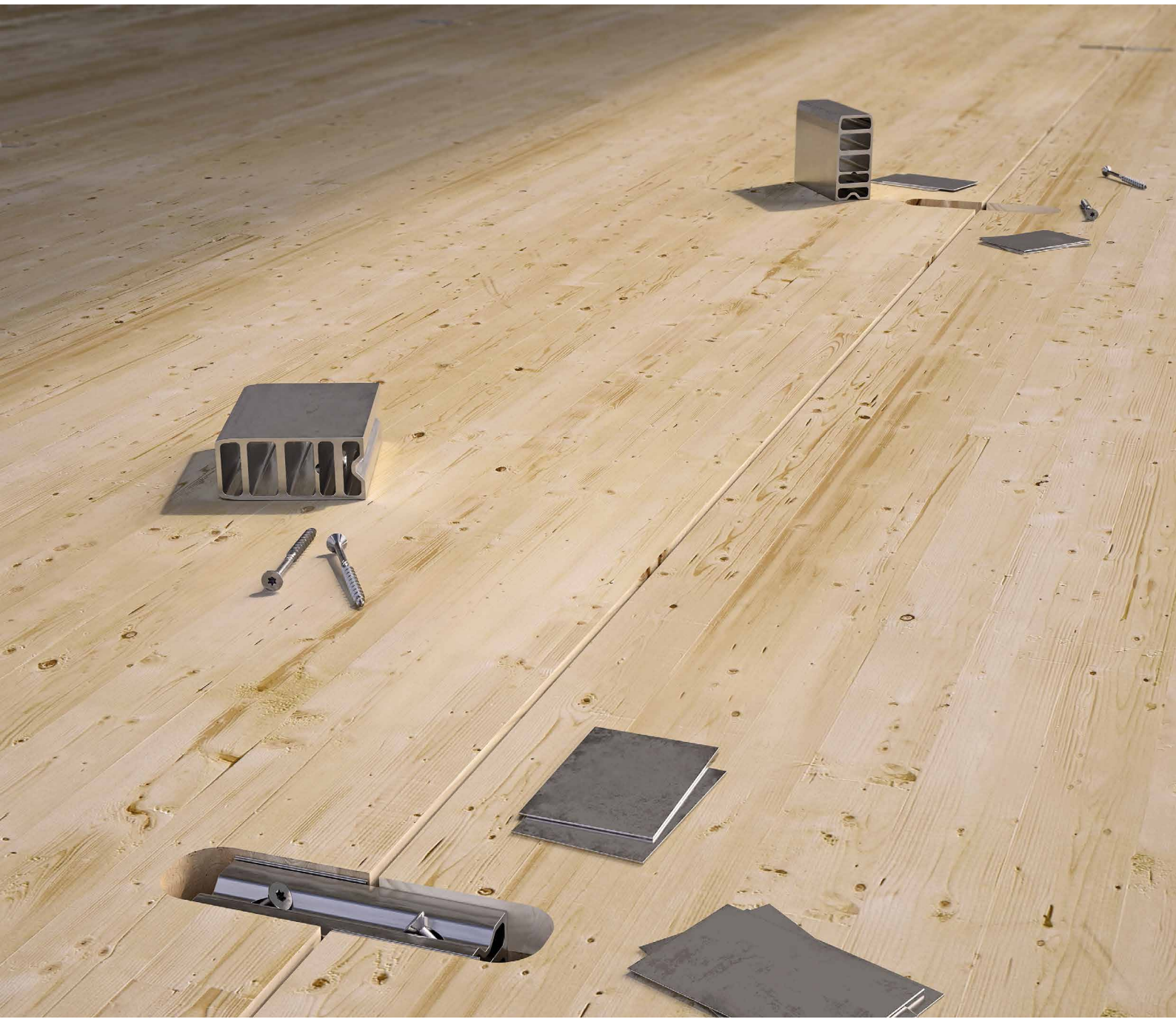


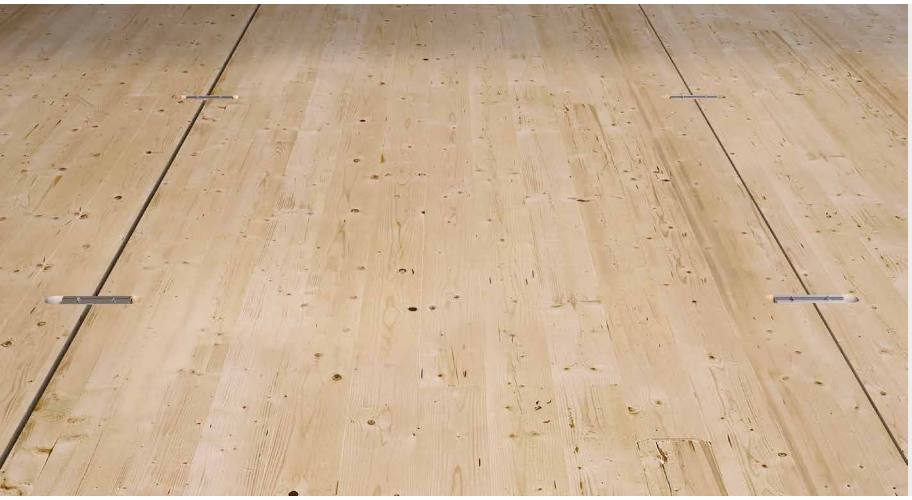
CAMPOS DE APLICACIÓN

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

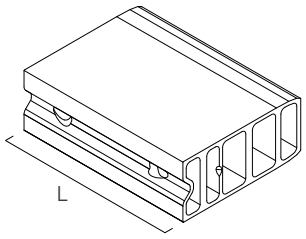
Ideal para las uniones de paredes y forjados de panel. Permite crear un comportamiento monolítico entre los paneles cortados en la fábrica con dimensiones reducidas por necesidades de transporte.

GLULAM, CLT, LVL

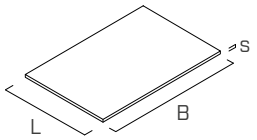
Marcado CE conforme a ETA. Valores probados, certificados y calculados también en madera laminada, CLT, LVL Softwood y LVL Hardwood.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	L [mm]	unid.
SLOT90	120	10

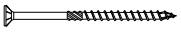


CÓDIGO	B [mm]	L [mm]	s [mm]	unid.
SHIMS609005	89	60	0,5	100
SHIMS609010	89	60	1	50



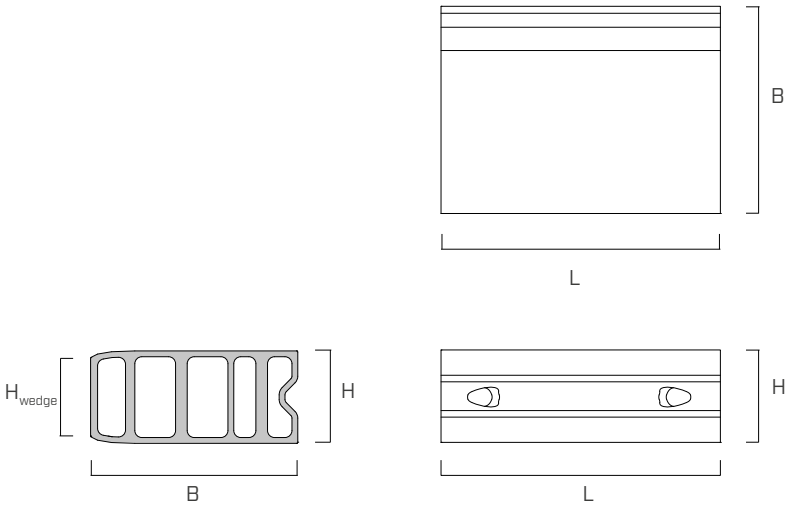
Material: acero al carbono con zincado galvanizado

FIJACIONES

tipo	descripción		d [mm]	L [mm]	soporte
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



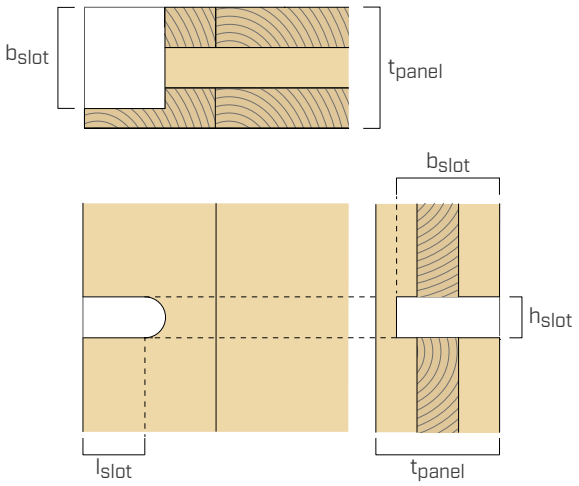
B [mm]	H [mm]	H_{wedge} [mm]	L [mm]	n_{screws} [unid.]
89	40	34	120	2

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

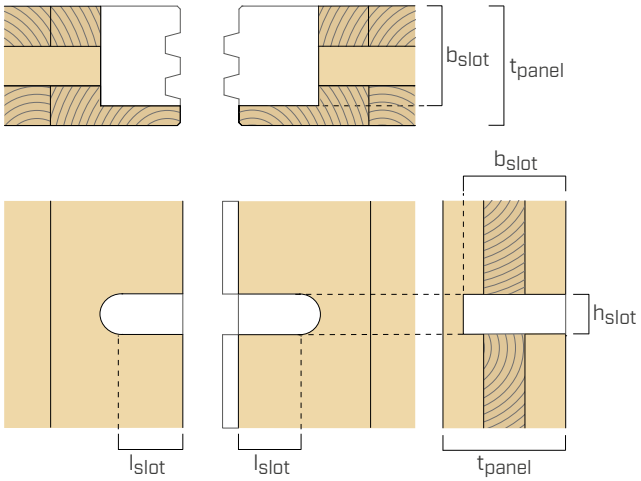
GEOMETRÍA

FRESADO EN EL PANEL

PANEL
CON BORDE PLANO



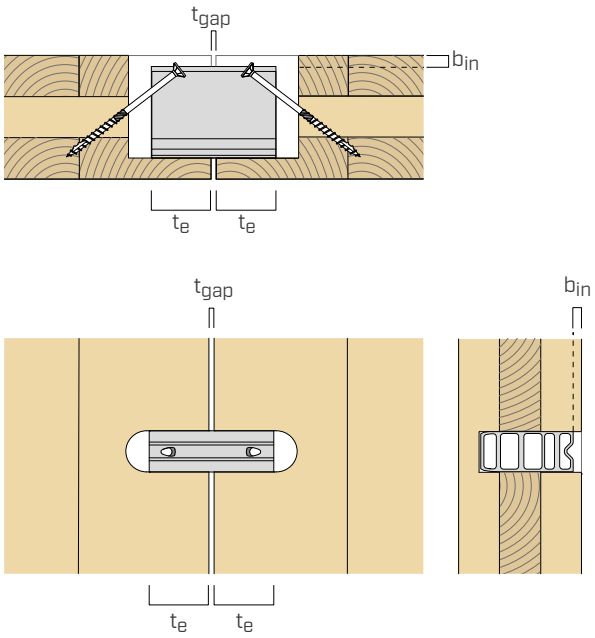
PANEL
CON BORDE MACHIHEMBRADO



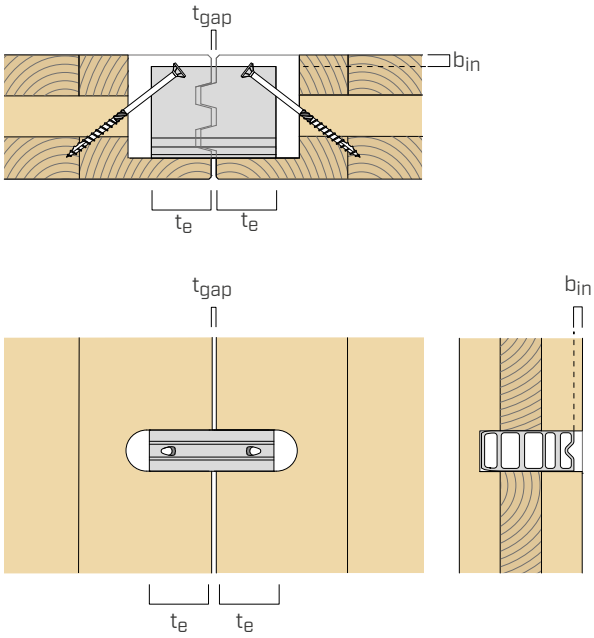
$b_{slot,min}$ [mm]	$l_{slot,min}$ [mm]	$t_{panel,min}$ [mm]	h_{slot} (1) [mm]
90	60	90	40,5

INSTALACIÓN

PANEL
CON BORDE PLANO



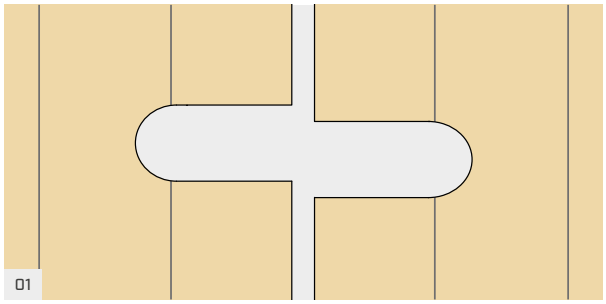
PANEL
CON BORDE MACHIHEMBRADO

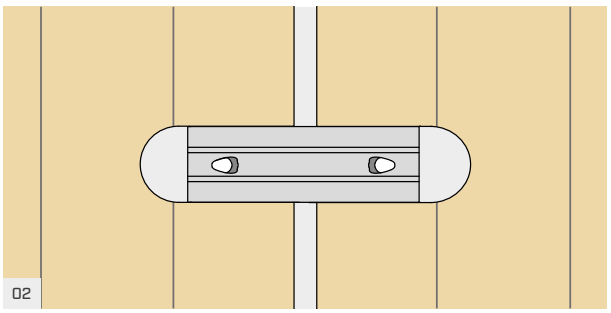


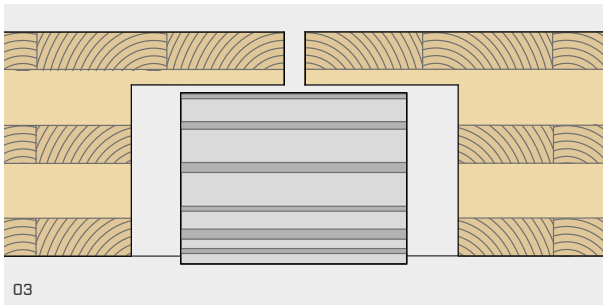
$t_{gap,max}$ (2) [mm]	$b_{in,max}$ [mm]	$t_{e,min}$ [mm]
5	t_{panel}-90 (3)	57,5

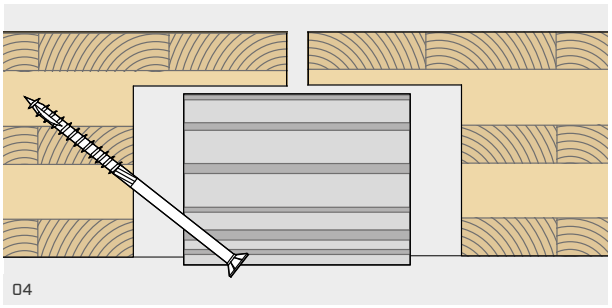
USO DEL CONECTOR COMO HERRAMIENTA DE MONTAJE

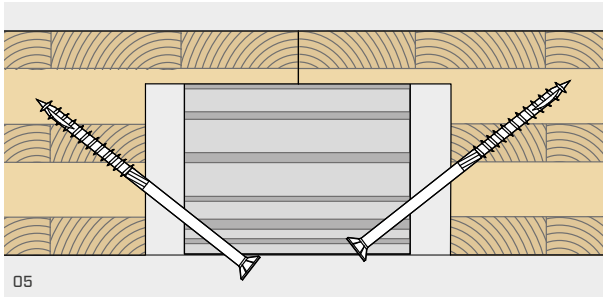
El conector también se puede utilizar como herramienta de montaje gracias a su forma de cuña y a la presencia de tornillos.

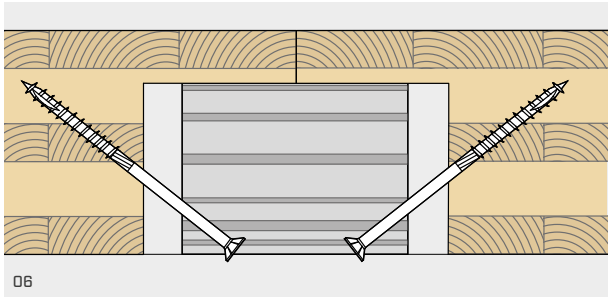










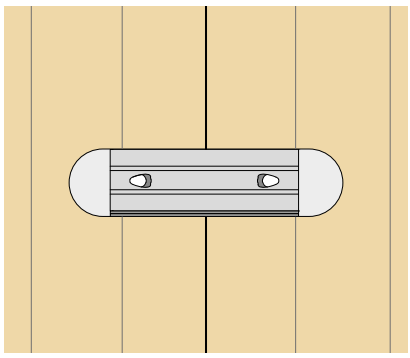


USO DE LOS ACCESORIOS SHIM

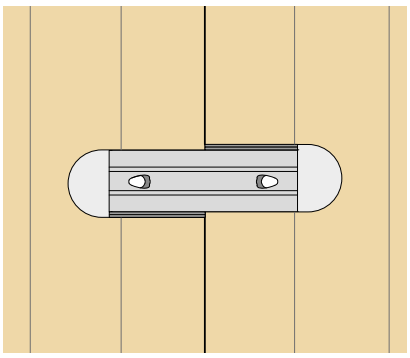
El conector se ha diseñado para un espesor del fresado h_{slot} de 40,5 mm, pero es posible configurar una dimensión nominal h_{slot} diferente. Por ejemplo, utilizando un fresado sobredimensionado, es posible compensar todas las tolerancias presentes en la conexión:

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

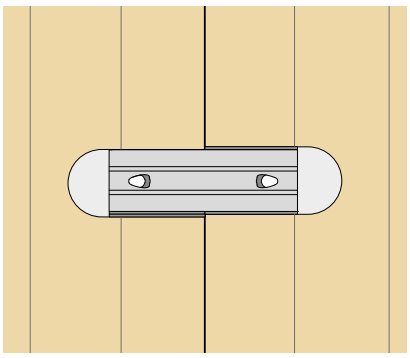
En función de la situación real en la obra, es posible combinar los diferentes modelos de distanciador.



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



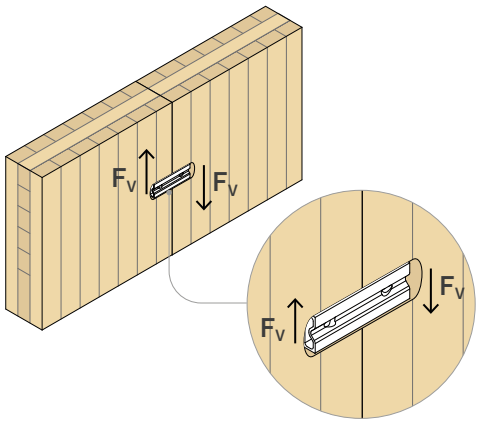
Distanciadores colocados en lados contrapuestos, para compensar una desalineación de los dos fresados.

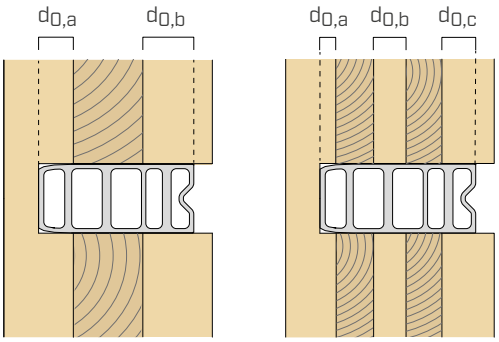


Combinación de distanciadores a utilizar en situaciones intermedias.

VALORES ESTÁTICOS

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

(1) 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.

(2) 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.

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

(4) 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.

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

(5) 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, ρ_k =350 kg/m^3, t_{gap}= 0 mm, $a_1 \geq 480$ mm, $a_{3,t} \geq 480$ mm.

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

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

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

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

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

(11) 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, ρ_k = 385 kg/m^3, 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.

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

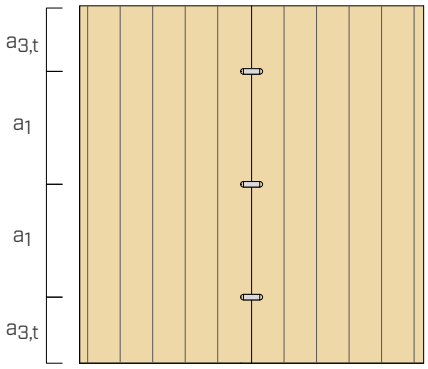
  Los coeficientes k_{mod} y γ_M se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- El dimensionamiento y el calculo de los elementos de madera deben efectuarse por separado.
- Los valores de resistencia del sistema de fijación son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla. Para configuraciones de cálculo diferentes tenemos disponible gratuitamente el software MyProject (www.rothoblaas.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

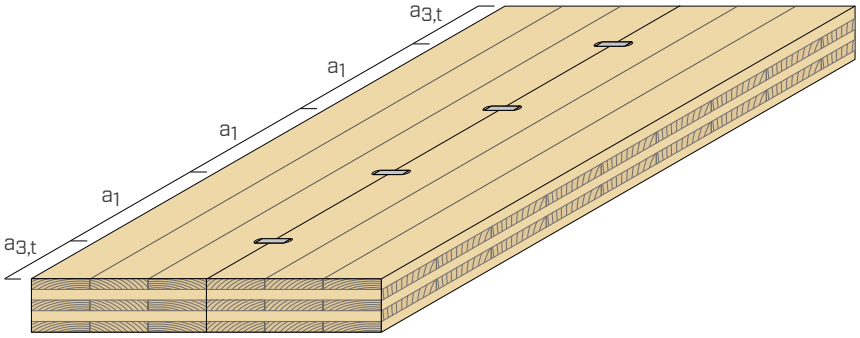
- El conector SLOT está protegido por las siguientes patentes: IT102018000005662 | US11.274.436.
- Además, está protegido por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados: RCD 005844958-0001 | RCD 005844958-0002.

DISTANCIAS MÍNIMAS

PARED

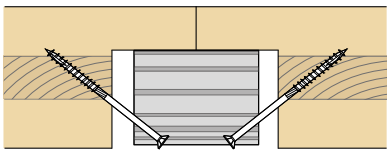


FORJADO

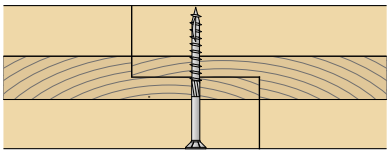


		CLT	LVL		madera laminada
			chapas cruzadas	chapas paralelas	
a_1	[mm]	320[4]	320[4]	480	480
$a_{3,t}$	[mm]	320[4]	320[4]	480	480

COMPARACIÓN ANALÍTICA ENTRE SISTEMAS DE CONEXIÓN

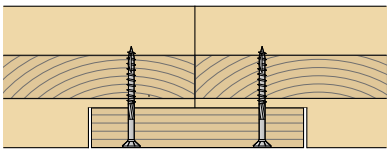


SLOT



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]	$R_{v,k}$ [kN]
SLOT	2	967	**81,1**
HALF-LAP	14	200	**42,6**
SPLINE JOINT	56	100	**60,9**

INTEREJES REDUCIDOS

sistema de conexión	número de conectores	intereje [mm]	$R_{v,k}$ [kN]
SLOT	4	580	**162,3**
HALF-LAP	28	100	**73,1**
SPLINE JOINT	114	50	**70,1**

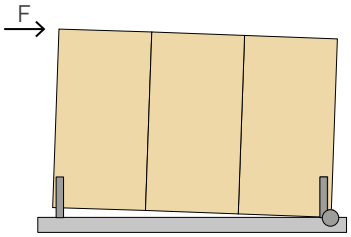
Los valores de resistencia se calculan según ETA-19/0167, ETA-11/0030 y EN 1995:2014.

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.

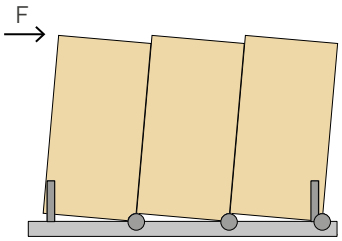
CONEXIONES DE CORTE ENTRE PANELES DE CLT | RIGIDEZ

PAREDES DE CLT MULTIPANEL CON HOLD-DOWN EN LOS EXTREMOS

COMPORTAMIENTO CON PARED INDIVIDUAL



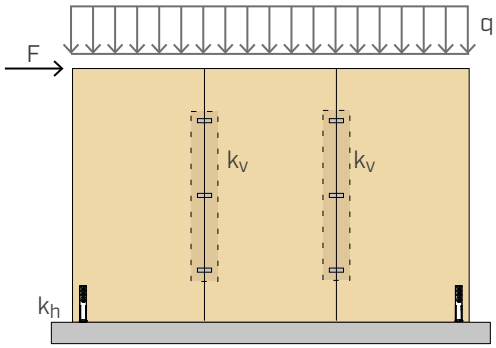
COMPORTAMIENTO CON PANELES ACOPLADOS



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:

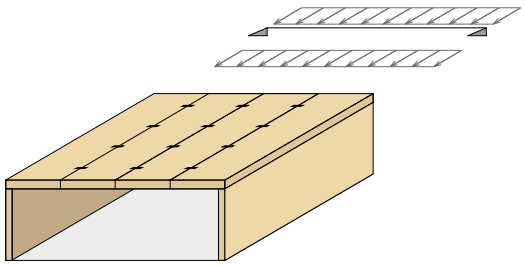
- k_v rigidez total al corte de la conexión entre paneles;
- k_h rigidez a la tracción del hold-down.

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 forzado 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.

SHARP METAL

PLACA DENTADA DE ACERO

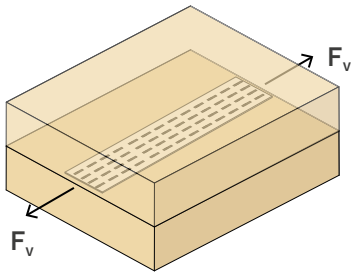
VIDEO | CALCULATION TOOL | PATENTED | ETA-24/0058

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

Zn ELECTRO PLATED acero al carbono con zincado galvanizado

SOLICITACIONES



TECNOLOGÍA REVOLUCIONARIA

Las placas tienen una multitud de pequeñas púas distribuidas por las dos superficies. La unión se produce gracias a la inserción mecánica de las púas en la madera.

PEGADO EN SECO

Ideal para la transmisión de esfuerzos de corte de manera difusa entre dos componentes de madera. La elevada rigidez del sistema hace que sea una solución intermedia entre el pegado y la unión con conectores de cuello cilíndrico.

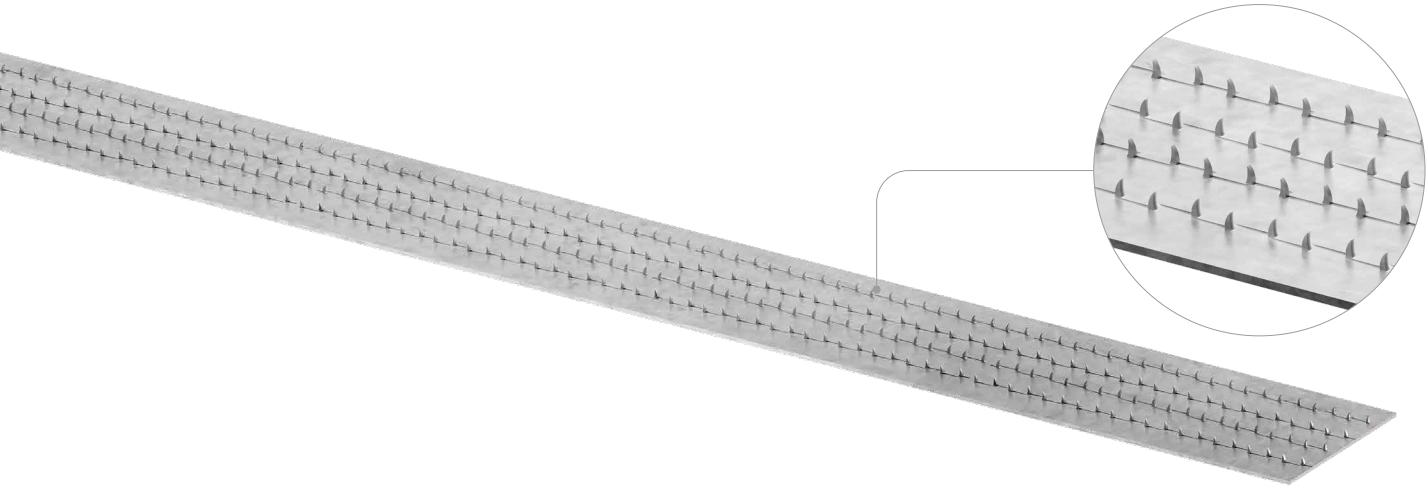
TORNILLOS TBS MAX

Las púas penetran en la madera gracias a la compresión generada por los tornillos de cabeza ancha TBS MAX. Para aplicaciones industrializadas, es posible utilizar una prensa mecánica o de vacío.

CERTIFICADA

La nueva tecnología está certificada de acuerdo con ETA-24/0058, que garantiza la fiabilidad de la investigación y de los ensayos realizados.

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

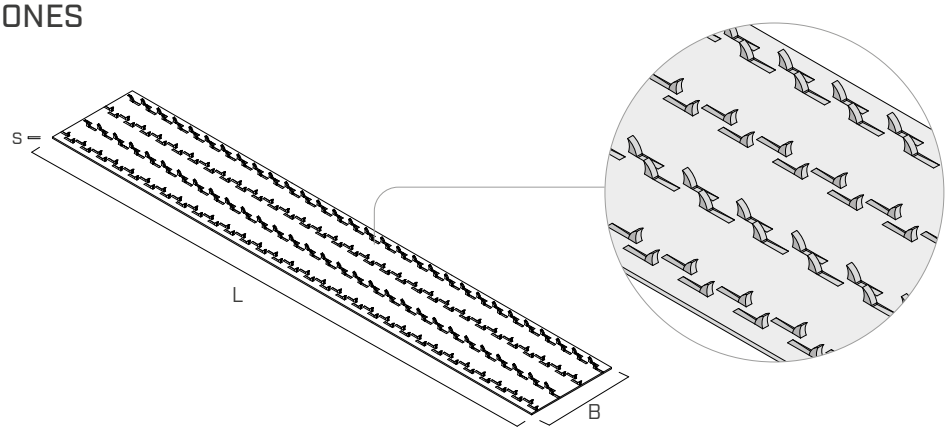
Gracias a la tecnología de las púas, es ideal para realizar forjados nervados o huecos, sin usar colas, adhesivos ni prensas. Elimina los tiempos de espera para el endurecimiento de la cola. Posibilidad de transportar los forjados desmontados a las obras.

REFUERZO ESTRUCTURAL

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

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

SHARP METAL

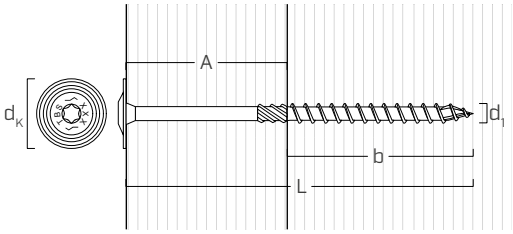


CÓDIGO	B [mm]	L [mm]	s [mm]		unid.
SHARP501200	50	1200	0,75	●	10

FIJACIONES

TBS MAX - tornillo de cabeza ancha XL

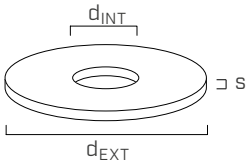
d_1 [mm]	d_K [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A [mm]	unid.
8 TX 40	24,5	**TBSMAX8120**	120	100	20	50
		TBSMAX8160	160	120	40	50
		TBSMAX8180	180	120	60	50
		TBSMAX8200	200	120	80	50
		TBSMAX8220	220	120	100	50
		TBSMAX8240	240	120	120	50
		TBSMAX8280	280	120	160	50
		TBSMAX8320	320	120	200	50
		TBSMAX8360	360	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



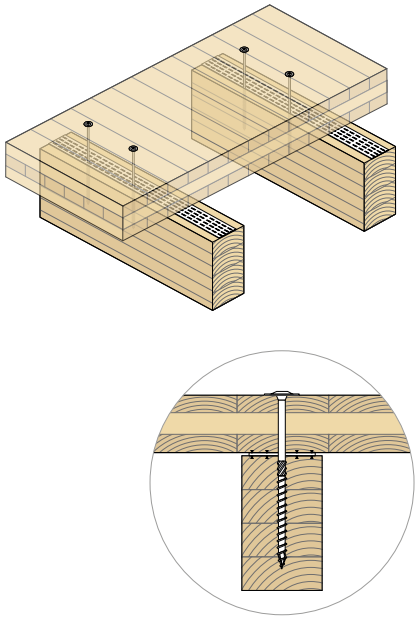
CAMPOS DE APLICACIÓN

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

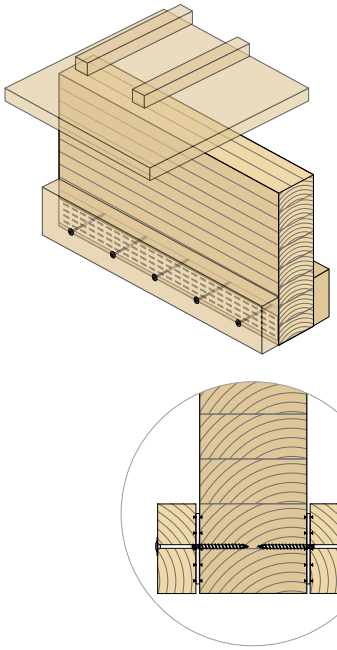
Gracias a la elevada rigidez y a la ausencia de tolerancias constructivas, esta placa permite acoplar secciones adicionales de inmediato y realizar secciones compuestas sin complicadas operaciones de preparación (A); igualmente, si se aplica en los lados de vigas existentes, es posible utilizar sistemas 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.

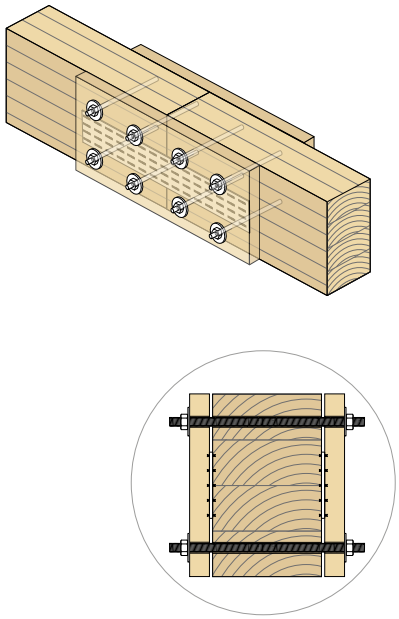
(A) SECCIONES COMPUESTAS



(B) REFUERZO ESTRUCTURAL



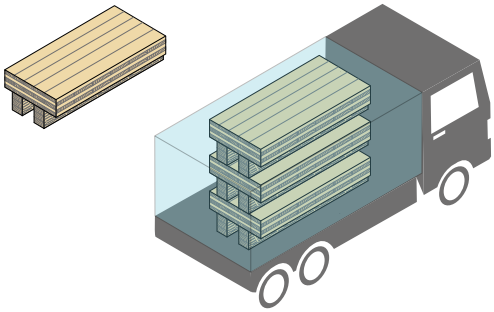
(C) RIGIDIZACIÓN LOCALES DE LAS UNIONES



PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE

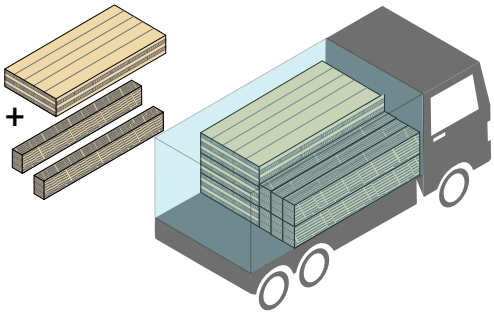
ENSAMBLAJE EN LA FÁBRICA

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

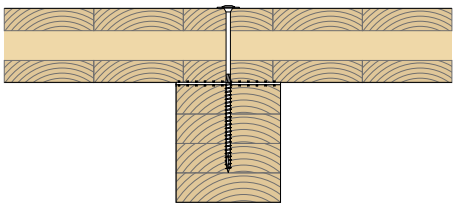
Si los componentes se ensamblan en la obra, es posible usar los tornillos TBS MAX para obtener la presión necesaria para garantizar la penetración de las púas. Con este método, es posible reducir considerablemente los costes de transporte de elementos compuestos en "T" y aprovechar la posibilidad de 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.



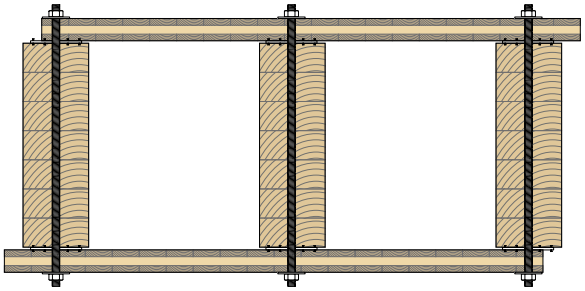
MONTAJE

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/m^3.
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

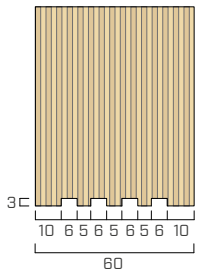


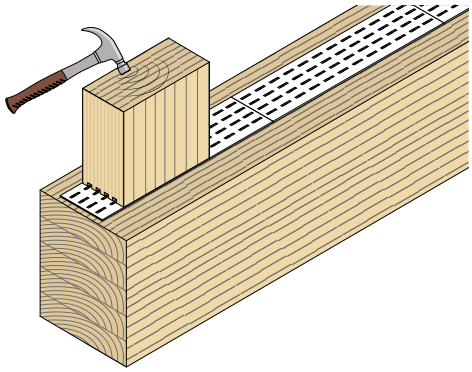
fijación con barras roscadas o pernos



PREINSTALACIÓN EN EL PRIMER COMPONENTE

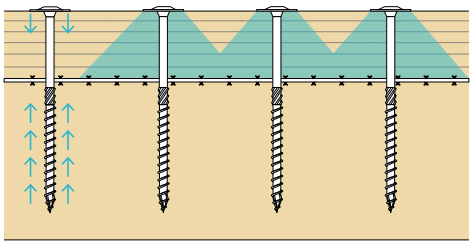
Para facilitar la instalación, en un lado de la conexión es posible utilizar una plantilla de fijación en forma de peine, realizada con un elemento de madera dura fresada como se muestra en la figura de al lado. Golpeándola con un martillo, es posible hacer penetrar las púas de las tiras de SHARP METAL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

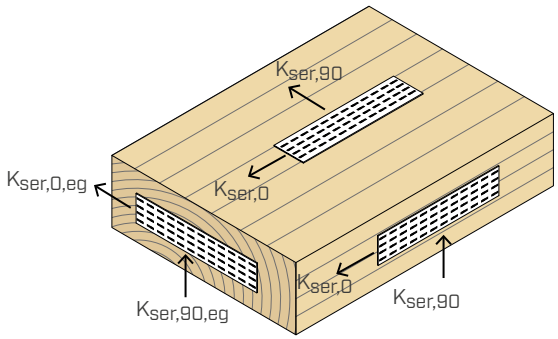


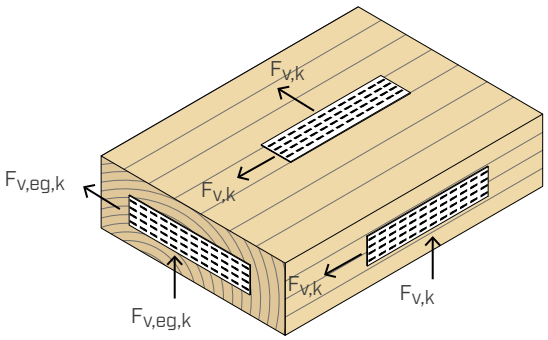
INTEREJES SUGERIDOS

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 solicitación sin perjudicar la resistencia de la conexión a corte.

VALORES ESTÁTICOS | F_v





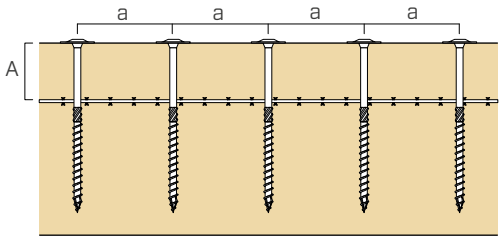
Valores de resistencia característica - fibra lateral [1]

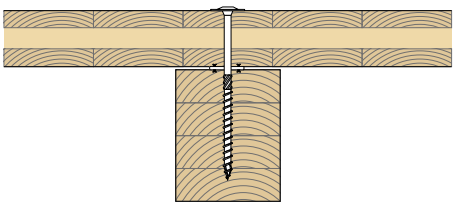
intereje entre tornillos TBS	MADERA MACIZA, MADERA LAMINADA y CLT		
	$F_{v,k}$ [MPa]	$k_{ser,0}$ [N/mm^3]	$k_{ser,90}$ [N/mm^3]
a ≤ 100mm	1,50	3,05	1,13
100 < a ≤ 175mm	1,05	2,70	1,00
sin tornillos(*)	0,78	2,50	0,85

(*) 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 interejes 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

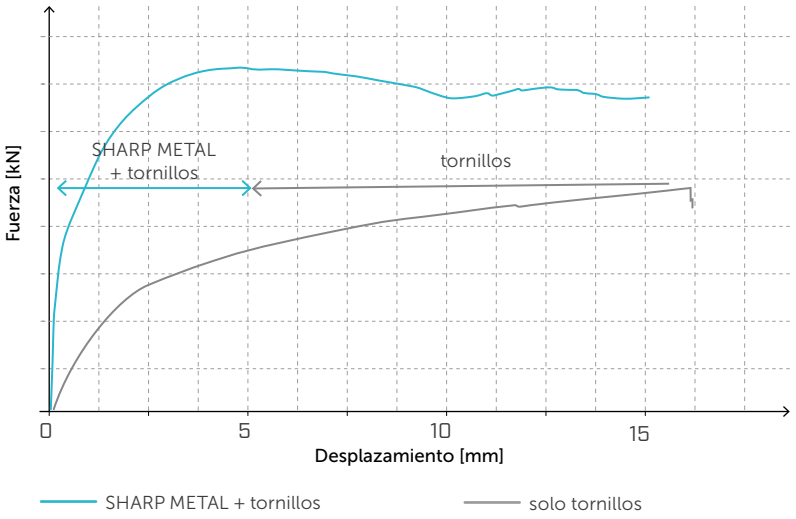
- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1 en conformidad con ETA-24/0058.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera se tienen que calcular aparte.
- Los elementos estructurales de madera conectados con SHARP METAL, si están sujetos a unas elevadas retracciones 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 $\rho_m \leq 450$ 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:

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

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

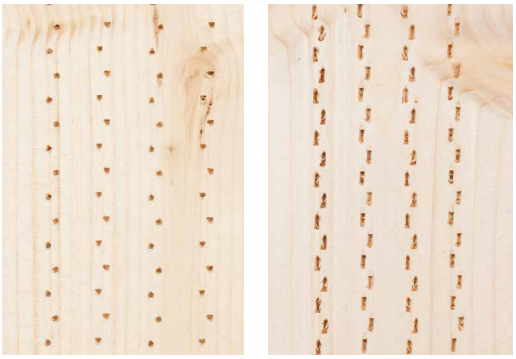
COMPORTAMIENTO MECÁNICO

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.

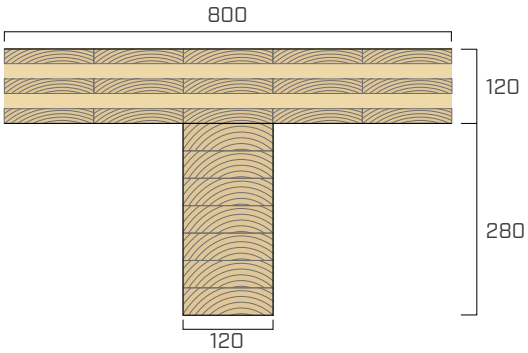
En el ámbito de los desplazamientos elevados, los tornillos garantizan un comportamiento postelástico satisfactorio gracias a la elevada ductilidad y resistencia.

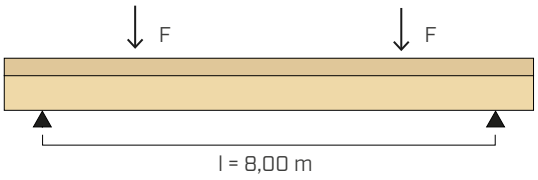


EXPERIMENTACIÓN

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





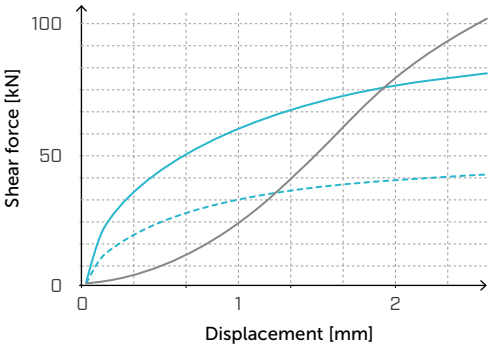
DATOS	
longitud viga	8 m
espesor panel de CLT	120 mm (5 capas)
viga	GL24h 120 x 280 mm

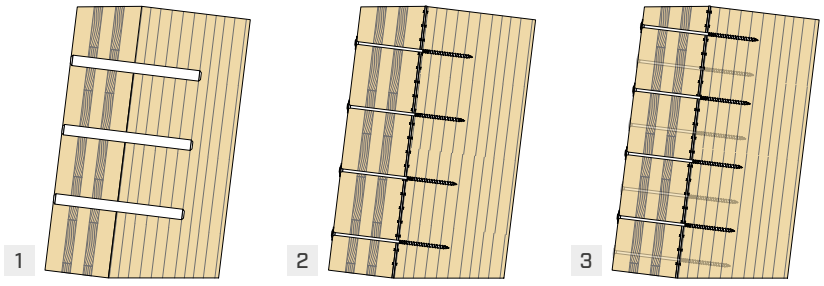
descripción	**sistema de conexión**	**rigidez flexional** $E_{I,ef}$	**flecha** v
ensayo de referencia-solo tornillos	TBS Ø8x220 mm, a = 100 mm	100%	100%
conexión con tornillos y SHARP METAL	SHARP METAL TBS Ø8x220 mm, a = 100 mm	204%	49%
conexión rígida	pegado con XEPOX	239%	42%

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 interejes 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 autoperforantes. A continuación, se proporcionan los resultados de los ensayos realizados en muestras de corte y ensayos a escala real.

ENSAYOS DE CORTE

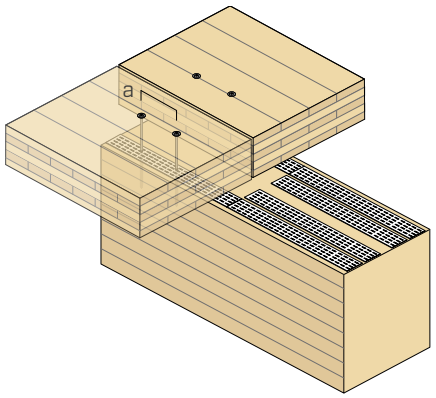


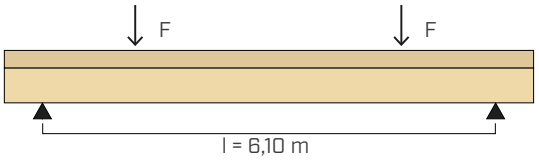


STA — SHARP METAL + TBS — **2x** SHARP METAL + TBS

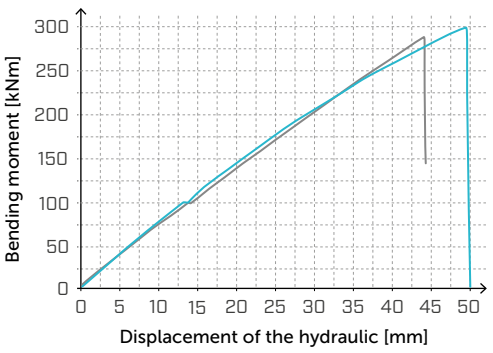
	descripción	sistema de conexión	rigidez $E_{I,ef}$
1	**pasadores STA**	6 - STA Ø20x300 mm	100%
2	**SHARP METAL + tornillos TBS**	SHARP METAL (1 tira l=500 mm) 4 - TBS Ø8x260 mm	75%
3	**SHARP METAL + tornillos TBS**	SHARP METAL (2 tiras l=500 mm) 8 - TBS Ø8x260 mm	144%

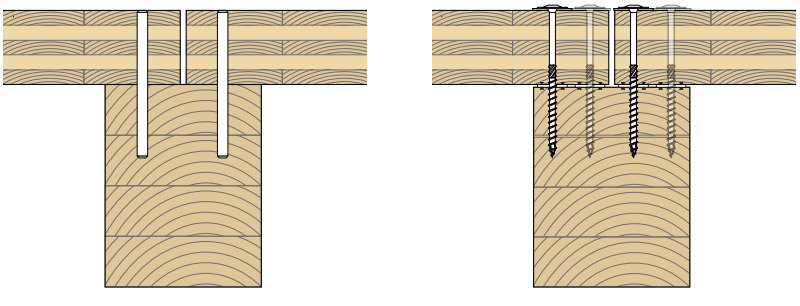
ENSAYOS DE FLEXIÓN





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





1 STA — 2 SHARP METAL + TBS

	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%

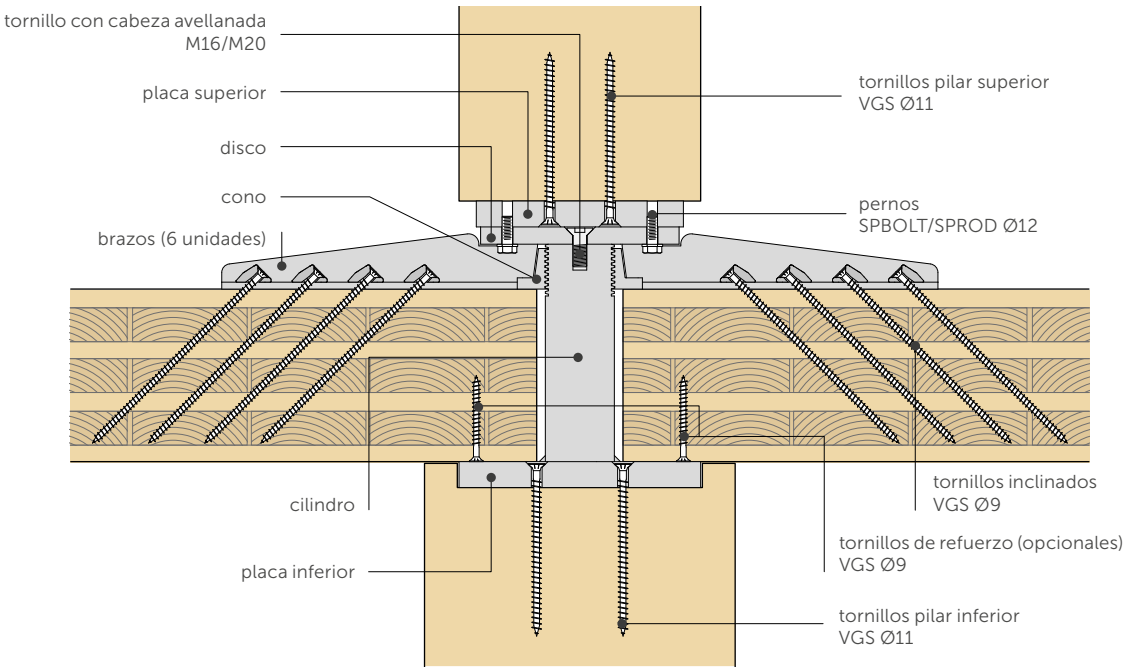
SISTEMAS CONSTRUCTIVOS POST AND SLAB

El conector SPIDER es fruto de una idea nacida en el Arbeitsbereich für Holzbau de la Universidad de Innsbruck y materializada gracias a una estrecha colaboración con Rothoblaas. El ambicioso proyecto de investigación, cofinanciado por el Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG), ha permitido desarrollar, por primera vez en el mundo, un conector metálico para la construcción de forjados planos de CLT con apoyos puntuales. La campaña experimental ha permitido desarrollar 10 modelos, adecuados para diferentes aplicaciones.
El conector PILLAR es una versión simplificada del conector SPIDER, adecuada para pilares con interejes más pequeños; como es muy versátil, se adapta fácilmente a diferentes tipos de aplicaciones.

SPIDER

COMPONENTES

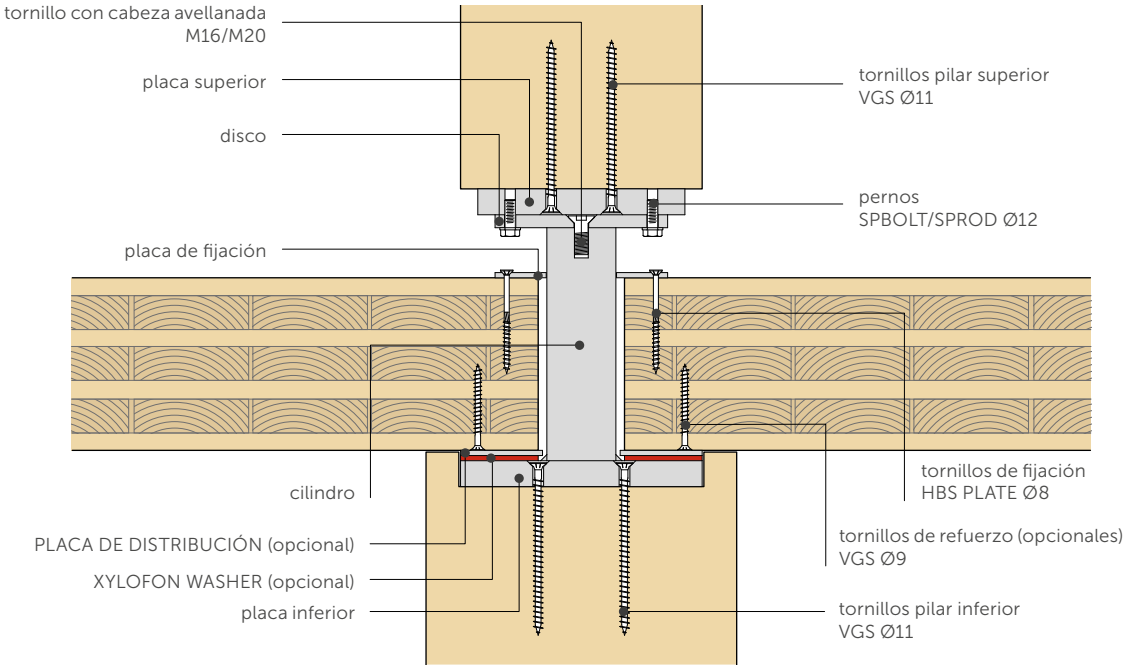
FIJACIONES



PILLAR

COMPONENTES

FIJACIONES

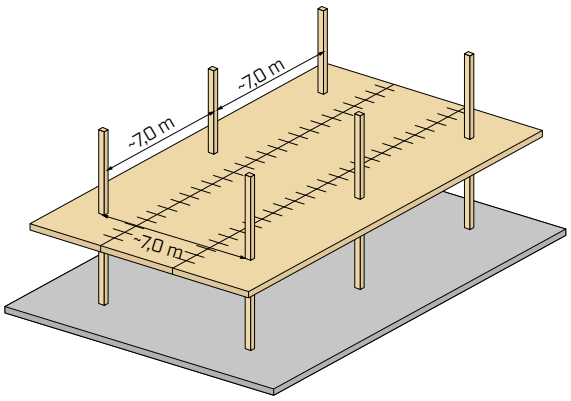


MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN DEL FORJADO

Tanto el conector SPIDER como el conector PILLAR se pueden colocar de dos maneras.
Para optimizar el rendimiento y los costes, es posible aplicar soluciones mixtas en las que los dos conectores se usan en el mismo forjado.

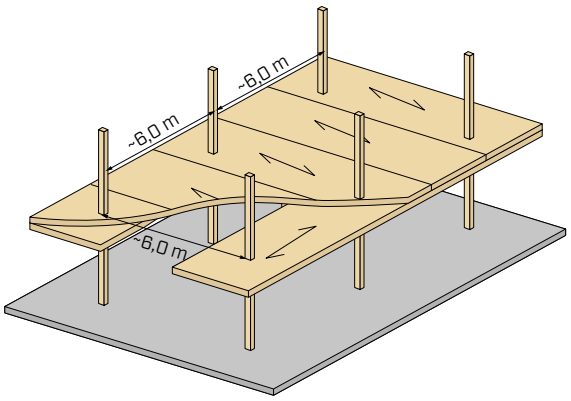
SPIDER

FORJADO DE PLACA



- intereje máximo entre pilares
- aprovecha el comportamiento bidimensional del panel

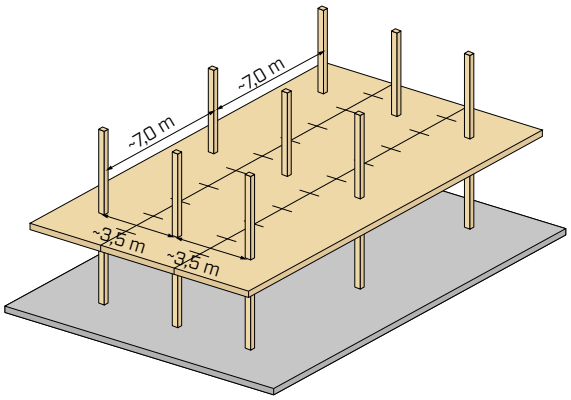
PANELES CRUZADOS



- hueco de instalaciones en el intradós
- sin conexiones a momento

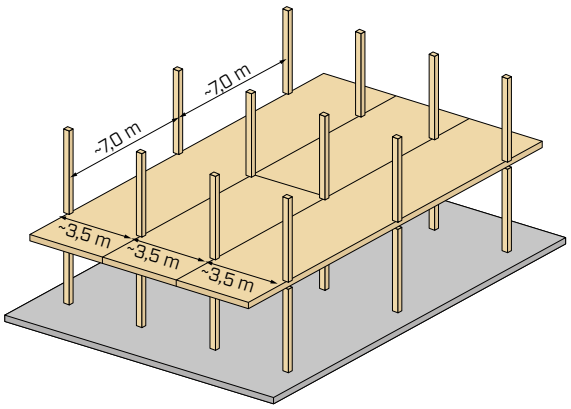
PILLAR

APOYOS CENTRALES



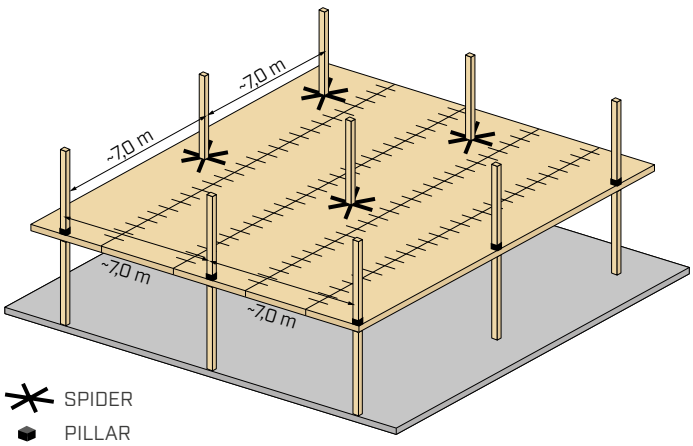
- menor número de pilares con respecto a los apoyos de borde/esquina
- paredes externas sin pilares

APOYOS DE BORDE/ESQUINA



- sin apuntalamientos
- sin conexiones a momento

SPIDER + PILLAR



El conector PILLAR se puede usar con el conector SPIDER en los apoyos menos solicitados o en las zonas de borde y esquina, para optimizar el rendimiento y los costes.
Esta solución ofrece una mayor libertad arquitectónica a la hora de posicionar los pilares en la planta.

- máxima libertad arquitectónica en el posicionamiento de los pilares
- optimización del rendimiento y los costes

ÁBACO DE PREDIMENSIONAMIENTO | CONECTOR

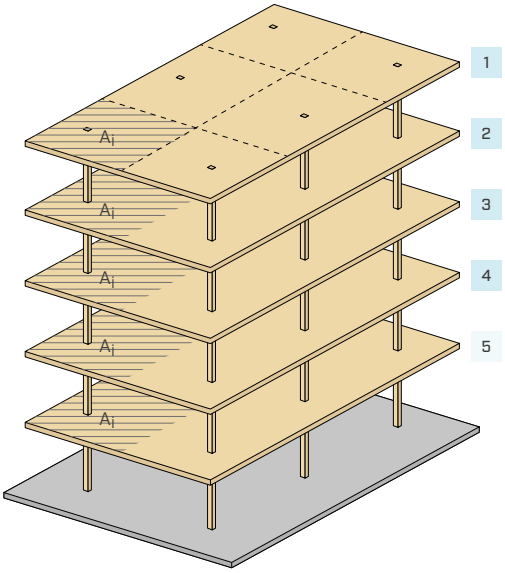
El ábaco puede servir para una primera elección del conector a usar en cada posición y para cada piso.
En el ábaco, cada columna se refiere a una diferente área de influencia A_i del pilar en cuestión, mientras que cada fila se refiere a un nivel diferente; los niveles se numeran comenzando por el forjado de cubierta y, luego, se va bajando.
En la intersección del área de influencia y del nivel, se indica el conector más adecuado para cada nivel. El cálculo se ha realizado considerando una carga de proyecto en el forjado en el estado límite último de 8,0 kN/m^2 con clase de duración de la carga media (k_{mod}=0,8). El dimensionamiento y el calculo de los elementos de madera deben efectuarse por separado.

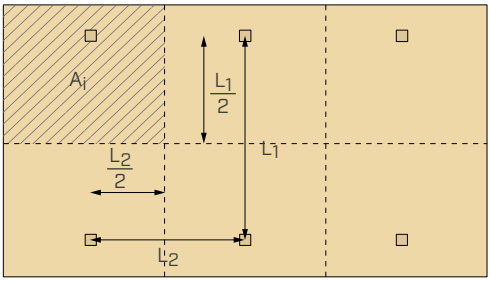
Los colores de las distintas celdas permiten determinar el material más adecuado para la construcción del pilar en el que se apoya el conector SPIDER o PILLAR.

EJEMPLO

Con relación al edificio de 5 pisos ilustrado en el dibujo y al pilar resaltado, se supone un área de influencia de aproximadamente 40 m^2. En un primer análisis, los conectores y los pilares a utilizar son los siguientes:

Forjado	1	conector **SPI60S** en pilar de madera laminada
Forjado	2	conector **SPI80S** en pilar de madera laminada
Forjado	3	conector **SPI80M** en pilar de madera laminada
Forjado	4	conector **SPI80L** en pilar de madera laminada
Forjado	5	conector **SPI100S** en pilar de LVL Hardwood





Esquema de las áreas de influencia del forjado.

floor number	A_i [m^2]								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
1	PIL60S	PIL60S	PIL80S	PIL80M	SPI60S	SPI60S	SPI60S	SPI60S	SPI60S
2	PIL60S	PIL60S	PIL80S	PIL80M	SPI80S	SPI80S	SPI80S	SPI80S	SPI80S
3	PIL60S	PIL60S	PIL80S	PIL80M	SPI80S	SPI80M	SPI80M	SPI80L	SPI80L
4	PIL60S	PIL60S	PIL80S	PIL80M	SPI80M	SPI80L	SPI80L	SPI100S	SPI100S
5	PIL60S	PIL80S	PIL80S	PIL80M	SPI80L	SPI80L	SPI100S	SPI100S	SPI100M
6	PIL60S	PIL80S	PIL80S	PIL80L	SPI100S	SPI100S	SPI100M	SPI100M	SPI120S
7	PIL80S	PIL80S	PIL80M	PIL80L	SPI100S	SPI100M	SPI120S	SPI120S	SPI120M
8	PIL80S	PIL80M	PIL80L	PIL100M	SPI100M	SPI120S	SPI120S	SPI120M	SPI120M
9	PIL80S	PIL80M	PIL80L	PIL100M	SPI120S	SPI120S	SPI120M	SPI100L	SPI100L
10	PIL80S	PIL80L	PIL100S	PIL100M	SPI120S	SPI120M	SPI100L	SPI100L	SPI100L
11	PIL80S	PIL80L	PIL100M	PIL100M	SPI120M	SPI120M	SPI100L	SPI100L	SPI120L
12	PIL80M	PIL100S	PIL100M	PIL100M	SPI120M	SPI100L	SPI100L	SPI120L	SPI120L
13	PIL80M	PIL100S	PIL100M	PIL120S	SPI100L	SPI100L	SPI120L	SPI120L	SPI120L
14	PIL80L	PIL100M	PIL100M	PIL120S	SPI100L	SPI100L	SPI120L	SPI120L	-
15	PIL80L	PIL100M	PIL120S	PIL120M	SPI100L	SPI120L	SPI120L	-	-
16	PIL80L	PIL100M	PIL120S	PIL120M	SPI100L	SPI120L	SPI120L	-	-
17	PIL80L	PIL100M	PIL120S	PIL100L	SPI120L	SPI120L	-	-	-
18	PIL100S	PIL100M	PIL120M	PIL100L	SPI120L	SPI120L	-	-	-
19	PIL100S	PIL100M	PIL120M	PIL100L	SPI120L	-	-	-	-
20	PIL100M	PIL120S	PIL120M	PIL100L	SPI120L	-	-	-	-

pilar de madera laminada pilar de LVL Hardwood pilar de acero

ÁBACO DE PREDIMENSIONAMIENTO | CONECTOR

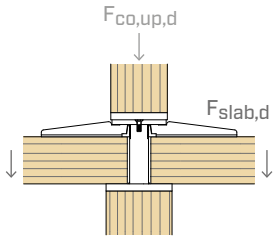
RESISTENCIAS DE PROYECTO DEL CONECTOR SPIDER

MODELO	espesor del forjado de CLT [mm]							PILARES
	160	180	200	220	240	280	160 + 160	
	$F_{co,up,d}$ + $F_{slab,d}$ [kN]							
SPI60S	345 + 296	290 + 349	240 + 401	185 + 454	135 + 506	135 + 506	245 + 394	GL32h
SPI80S	630 + 296	575 + 349	525 + 401	470 + 454	420 + 506	420 + 506	530 + 394	
SPI80M	920 + 296	865 + 349	815 + 401	760 + 454	710 + 506	710 + 506	820 + 394	
SPI80L	1215 + 296	1185 + 349	1135 + 401	1080 + 454	1030 + 506	1030 + 506	1140 + 394	
SPI100S	1515 + 296	1515 + 349	1515 + 401	1515 + 454	1475 + 506	1475 + 506	1515 + 394	LVL HAYA
SPI100M	1965 + 296	1930 + 349	1895 + 401	1855 + 454	1820 + 506	1820 + 506	2030 + 394	
SPI120S	2490 + 296	2440 + 349	2385 + 401	2335 + 454	2280 + 506	2280 + 506	2395 + 394	
SPI120M	2855 + 296	2855 + 349	2855 + 401	2855 + 454	2855 + 506	2855 + 506	2855 + 394	
SPI100L	3805 + 296	3805 + 349	3805 + 401	3805 + 454	3805 + 506	3805 + 506	3805 + 394	ACERO
SPI120L	4840 + 296	4840 + 349	4840 + 401	4840 + 454	4840 + 506	4840 + 506	4840 + 394	

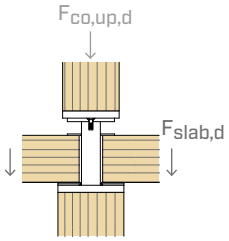
RESISTENCIAS DE PROYECTO DEL CONECTOR PILLAR

MODELO	espesor del forjado de CLT [mm]					PILARES
	160	180	200	220	240	
	$F_{co,up,d}$ + $F_{slab,d}$ [kN]					
PIL60S	470 + 132	470 + 145	470 + 157	470 + 157	470 + 184	GL32h
PIL80S	815 + 167	815 + 181	815 + 195	815 + 195	815 + 225	
PIL80M	1005 + 208	990 + 223	975 + 239	975 + 239	940 + 272	
PIL80L	1325 + 208	1310 + 223	1295 + 239	1295 + 239	1265 + 272	
PIL100S	1515 + 162	1515 + 175	1515 + 190	1515 + 190	1515 + 220	LVL HAYA
PIL100M	2205 + 202	2205 + 218	2205 + 234	2205 + 234	2205 + 266	
PIL120S	2675 + 196	2660 + 211	2645 + 227	2645 + 227	2610 + 260	
PIL120M	3200 + 196	3185 + 211	3170 + 227	3170 + 227	3140 + 260	
PIL100L	4435 + 202	4435 + 218	4435 + 234	4435 + 234	4435 + 266	ACERO
PIL120L	5480 + 196	5480 + 211	5480 + 227	5480 + 227	5480 + 260	

SPIDER



PILLAR

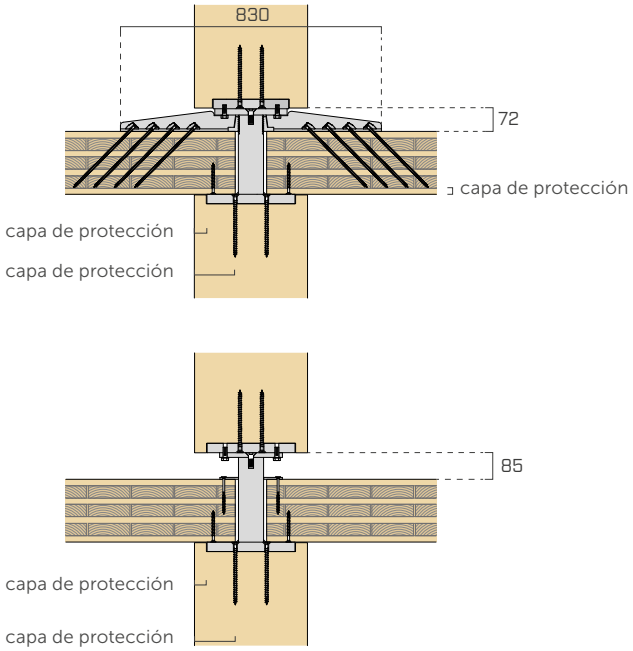


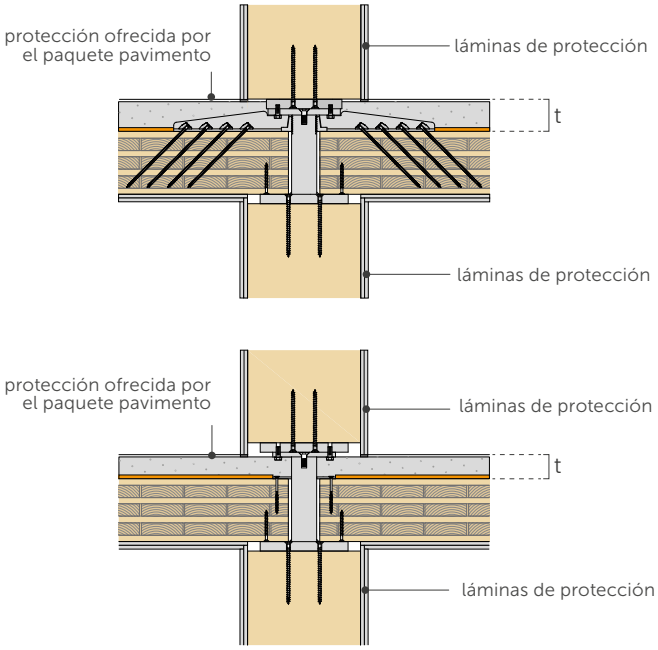
NOTAS

- Las resistencias indicadas en la tabla se refieren a los valores de proyecto, calculados según las normas EN 1993-1-1, EN 1993-1-12 y EN 1995-1-1, considerando una carga con clase de duración media (k_{mod}=0,8).
- Para una mayor seguridad, se ha considerado una altura del forjado de CLT igual a 320 mm.
- Todas las resistencias se refieren a la situación "con refuerzo". Para el conector PILLAR, la configuración representada es la que tiene un apoyo central (véase el capítulo específico).
- Los valores indicados en la tabla deben considerarse valores de predimensionamiento del conector. La verificación estructural se realizará de conformidad con las tablas de las páginas siguientes. El dimensionamiento y el calculo de los elementos de madera deben efectuarse por separado.

COMPROBACIÓN EN CONDICIONES DE INCENDIO

Para el diseño contra incendios se pueden seguir diferentes estrategias, proyectando el espesor de las partes de madera (tanto columnas como paneles de CLT) o dotando la estructura de capas de protección adicionales, por ejemplo, paneles de protección de una o más capas.
Gracias al reducido tamaño de los conectores SPIDER y PILLAR, es posible realizar capas de acabado con un espesor limitado (t) que permiten proteger eficazmente los elemento de acero.



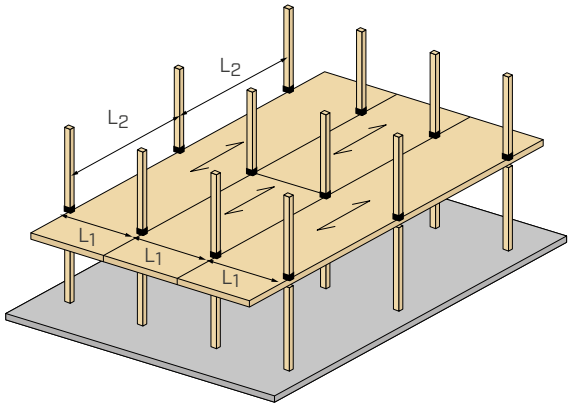


PREDIMENSIONAMIENTO DE LOS PANELES DE CLT

El espesor mínimo del panel de CLT para satisfacer las comprobaciones de resistencia y de deformación del forjado se puede elegir consultando las siguientes tablas.

Eligiendo los interejes entre las columnas y la sobrecarga accidental, es posible calcular el espesor del forjado correcto.

PANELES DE CLT SIMPLEMENTE APOYADOS



SIN CONEXIÓN A MOMENTO ENTRE PANELES

● PILLAR

límite de flecha $W_{1kN} \leq 0{,}25$ mm

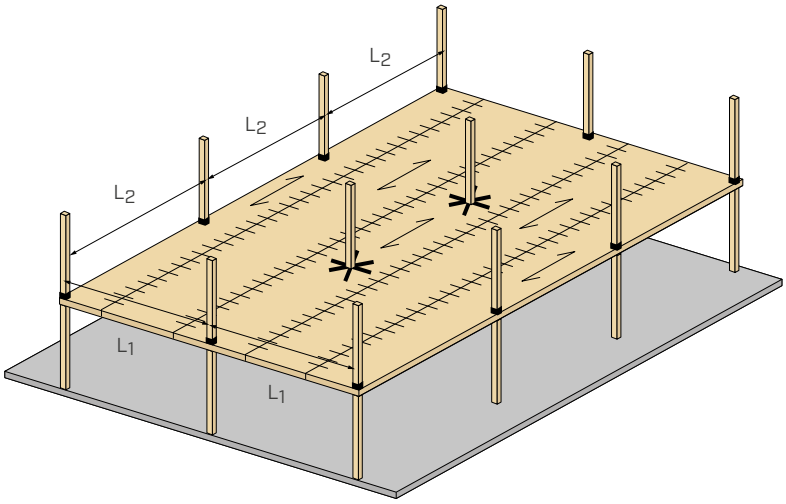
límite de flecha $W_{1kN} \leq 0{,}50$ mm

REJILLA ESTRUCTURAL L_1 x L_2 [m] - SOLO PILLAR

q_k [kN/m^2]		3,5 x 4 m		3,5 x 5 m		3,5 x 6 m		3,5 x 7 m	
		panello	L/W_{fin}	panel	L/W_{fin}	panel	L/W_{fin}	panel	L/W_{fin}
cat. A	2,0	**170 mm - 5s** 30-40-30-40-30	280	**180 mm - 7s** 20-40-20-20-20-40-20	318	**200 mm - 7s** 20-40-20-40-20-40-20	294	**220 mm - 7s** 30-40-30-20-30-40-30	297
cat. B	3,0	**180 mm - 7s** 20-40-20-20-20-40-20	333	**180 mm - 7s** 20-40-20-20-20-40-20	267	**220 mm - 7s** 30-40-30-20-30-40-30	297	**240 mm - 7s** 30-40-30-40-30-40-30	299
cat. C	4,0	**180 mm - 7s** 20-40-20-20-20-40-20	263	**200 mm - 7s** 20-40-20-40-20-40-20	267	**240 mm - 7s** 30-40-30-40-30-40-30	285	**260 mm - 7s** 40-40-30-40-30-40-40	259
cat. C	5,0	**200 mm - 7s** 20-40-20-40-20-40-20	292	**220 mm - 7s** 30-40-30-20-30-40-30	250	**260 mm - 7s** 40-40-30-40-30-40-40	263		

PREDIMENSIONAMIENTO DE LOS PANELES DE CLT

PANELES DE CLT CON CONEXIÓN A MOMENTO



CON CONEXIÓN A MOMENTO ENTRE PANELES

SPIDER

PILLAR

UNIÓN A MOMENTO

límite de flecha $W_{1kN} \leq 0,25$ mm

límite de flecha $W_{1kN} \leq 0,50$ mm

REJILLA ESTRUCTURAL L_1 x L_2 [m] - SPIDER Y PILLAR

q_k [kN/m^2]		4 x 4 m		4 x 5 m		4 x 6 m		5 x 5 m	
		panel	L/W_{fin}	panel	L/W_{fin}	panel	L/W_{fin}	panel	L/W_{fin}
cat. A	2,0	160mm - 5s 30-30-40-30-30	288	170 mm - 5s 30-40-30-40-30	276	200 mm - 7s 20-40-20-40-20-40-20	293	200 mm - 7s 20-40-20-40-20-40-20	318
cat. B	3,0	170 mm - 5s 30-40-30-40-30	286	180 mm - 7s 20-40-20-20-20-40-20	270	220 mm - 7s 30-40-30-20-30-40-30	321	220 mm - 7s 30-40-30-20-30-40-30	299
cat. C	4,0	180 mm - 7s 20-40-20-20-20-40-20	303	200 mm - 7s 20-40-20-40-20-40-20	272	240 mm - 7s 30-40-30-40-30-40-30	313	240 mm - 7s 30-40-30-40-30-40-30	287
cat. C	5,0	180 mm - 7s 20-40-20-20-20-40-20	260	220 mm - 7s 30-40-30-20-30-40-30	299	240 mm - 7s 30-40-30-40-30-40-30	271	240 mm - 7s 30-40-30-40-30-40-30	251

REJILLA ESTRUCTURAL L_1 x L_2 [m] - SPIDER Y PILLAR

q_k [kN/m^2]		5 x 6 m		5 x 7 m		6 x 6 m		6 x 7 m	
		panel	L/W_{fin}	panel	L/W_{fin}	panel	L/W_{fin}	panel	L/W_{fin}
cat. A	2,0	220 mm - 7s 30-40-30-20-30-40-30	305	240 mm - 7s 30-40-30-40-30-40-30	283	240 mm - 7s 30-40-30-40-30-40-30	284	260 mm - 7s 40-40-30-40-30-40-40	260
cat. B	3,0	240 mm - 7s 30-40-30-40-30-40-30	273	260 mm - 7s 40-40-30-40-30-40-40	259	260 mm - 7s 40-40-30-40-30-40-40	254	280mm - 7s 40-40-40-40-40-40-40	255
cat. C	4,0	260 mm - 7s 40-40-30-40-30-40-40	254	280mm - 7s 40-40-40-40-40-40-40	245	280mm - 7s 40-40-40-40-40-40-40	237	300mm - 8s 40-40-30-40-40-30-40-40	245
cat. C	5,0	280mm - 7s 40-40-40-40-40-40-40	251	300mm - 8s 40-40-30-40-40-30-40-40	251	300mm - 8s 40-40-30-40-40-30-40-40	250	320mm - 9s 40-30-40-30-40-30-40-30-40	286

REJILLA ESTRUCTURAL L_1 x L_2 [m] - SPIDER Y PILLAR

q_k [kN/m^2]		6,5 x 7 m		6 x 8 m		7 x 7 m		7 x 8 m	
		panel	L/W_{fin}	panel	L/W_{fin}	panel	L/W_{fin}	panel	L/W_{fin}
cat. A	2,0	280mm - 7s 40-40-40-40-40-40-40	269	280mm - 7s 40-40-40-40-40-40-40	249	280mm - 7s 40-40-40-40-40-40-40	241	300mm - 8s 40-40-30-40-40-30-40-40	254
cat. B	3,0	300mm - 8s 40-40-30-40-40-30-40-40	273						

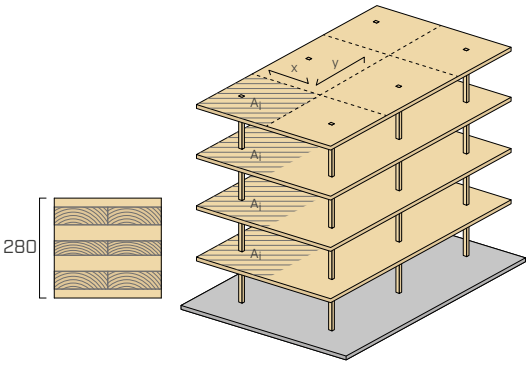
PRINCIPIOS GENERALES

- Cargas permanentes consideradas:
  - carga permanente soportada g_k = 1,5 kN/m^2
  - peso propio del panel de CLT (densidad 420 kg/m^3)
- El cálculo se ha realizado según EN 1995-1-1 y ETA-19/0700. Las combinaciones de carga para la carga variable son según EN 1991-1-1.
- La resistencia a la compresión perpendicular a las fibras del panel de CLT, en la zona en que este se apoya al pilar, se debe comparar con la F_{slab}, que se indica en la ficha técnica de SPIDER y PILLAR.
- El límite de flecha L/W_{fin} se obtiene a partir de la combinación SLE cuasi permanente según EN 1991-1-1 y considera el punto de mayor deformación de la losa de CLT. W_{fin} es la flecha en t= ∞ expresada en mm. En algunas configuraciones, el punto con la deformación mayor se encuentra en la diagonal entre dos pilares; en otros casos, en una de las dos luces perpendiculares.
- El criterio de rigidez para las vibraciones es la flecha generada por una carga concentrada de 1 kN aplicada a la posición más desfavorable. Una flecha W_{1kN} igual a 0,25 mm se considera un buen comportamiento, mientras que si es igual a 0,50 mm se considera aceptable. Los efectos dinámicos de las vibraciones generadas por los pasos deben ser comprobados por el proyectista de las estructuras.
- En caso de incendio, se deben adoptar estrategias de protección de la conexión de acuerdo con EN 1995-1-1 y las correspondientes combinaciones de carga. Por ejemplo:
  - las placas superior e inferior se pueden empotrar en las columnas y, así, garantizar un adecuado espesor de protección de la madera.
  - además, en el cara superior del panel CLT, SPIDER y PILLAR pueden protegerse mediante capas del paquete de acabado o paneles específicos.
  - el espesor adicional de madera en la cara inferior del panel de CLT, necesario en caso de incendio, no se ha considerado en la tabla anterior.

FLUJO DE PROYECTO

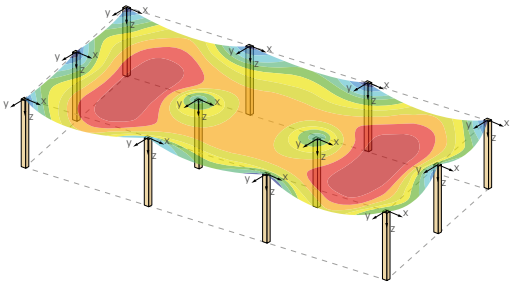
GEOMETRÍA GENERAL

Utilizando las tablas de predimensionamiento de las páginas anteriores, con cargas conocidas y luces máximas, es posible calcular el espesor y la estratigrafía del panel de CLT.
Si se utilizan soluciones diferentes, se debe comprobar la relación entre la rigidez a lo largo del eje X y la del eje Y, manteniendo un valor cercano a la unidad de manera que los esfuerzos se distribuyan uniformemente en las dos direcciones.



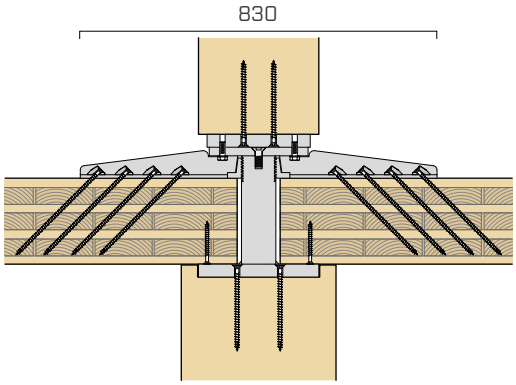
MODELACIÓN

El forjado realizado con paneles de CLT se puede modelar como una placa bidimensional monolítica ortótropa utilizando un software de elementos finitos.
Los vínculos a tierra representan las columnas en las que se colocarán los conectores SPIDER o PILLAR.
Para facilitar la posterior inserción de las líneas de unión, se sugiere dividir los paneles según la anchura real de producción. Además, según el software utilizado, es una buena práctica implementar el ancho real de la columna en el modelo, para reducir los efectos de los picos de tensión en las zonas de apoyo.



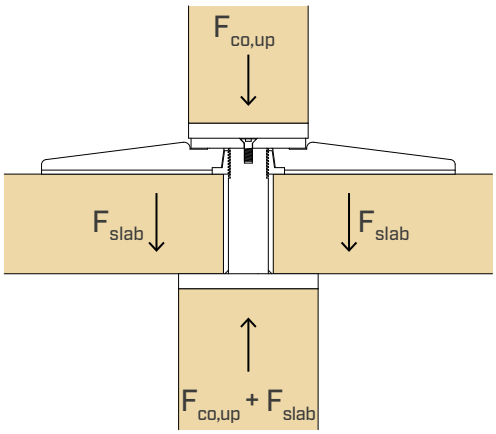
APOYOS Y VÍNCULOS

En el caso de conectores SPIDER, la rigidez flexional del panel de CLT se puede duplicar alrededor de la columna para un área circular con un diámetro D=0,8 m. Esta suposición, validada por pruebas experimentales, se debe a la rigidización que ofrecen los brazos.
Sin embargo, este aumento de rigidez no se puede aplicar a las columnas con PILAR en las que no hay una interacción significativa entre el panel del forjado y el conector.



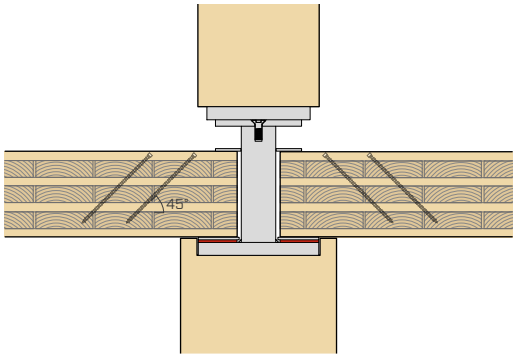
COMPROBACIÓN DE PILLAR/SPIDER

Las reacciones vinculares, para el forjado típico considerado, representan la carga transmitida por el forjado a las columnas.
Esta solicitación debe ser comparada con el valor de resistencia de proyecto R_{slab} de SPIDER o PILLAR.
Para comprobar la transferencia de carga desde los niveles superiores, se debe considerar la suma de las cargas provenientes de las columnas de arriba y compararlas con la resistencia $F_{co,up}$ del conector elegido. También se debe comprobar la compresión lado madera en las dos columnas superior e inferior, es decir, $R_{timber,up}$ y $R_{timber,down}$.



COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA AL PUNZONAMIENTO – ROLLING SHEAR

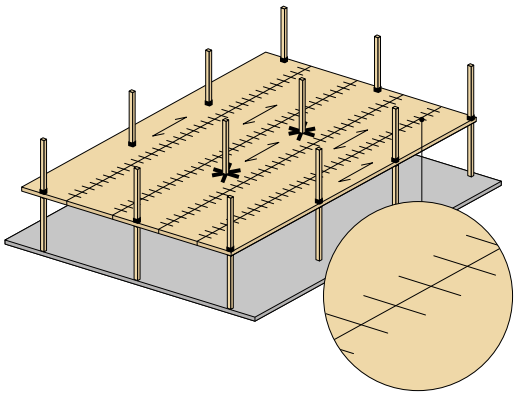
En el caso del conector PILLAR, también se debe comprobar el modo de rotura por punzonamiento (rolling shear) del panel de CLT.
La comprobación se puede realizar utilizando los modelos consolidados en la literatura/normativa. Si los valores de solicitación superan el valor de resistencia, es necesario reforzar el panel mediante tornillos todo rosca (VGS o VGZ) inclinados a 45°.



COMPROBACIÓN DE LAS UNIONES ENTRE PANELES

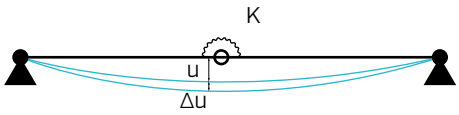
La unión entre dos paneles debe diseñarse con un sistema de unión de corte y/o momento, por ejemplo, TC FUSION (pág. 440), placas pegadas con XEPOX (pág. 136) o SHARP CLAMP (pág. 436). Las solicitaciones en correspondencia de las líneas de unión entre paneles de CLT deben compararse con las correspondientes capacidades.

Para comprobar las uniones se deben considerar las acciones fuera del plano y las componentes dentro del plano, según los correspondientes casos de carga y combinaciones.
La evaluación del flujo de fuerzas horizontales derivadas, por ejemplo, de la acción del viento y de un terremoto, pueden constituir un elemento importante del diseño.



COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS INICIALES

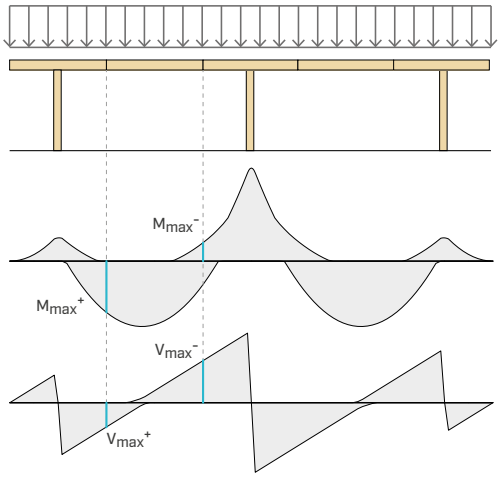
La congruencia de las hipótesis iniciales de la placa monolítica se puede comprobar modelando la rigidez de las uniones entre paneles en el modelo FEM y volviendo a realizar las comprobaciones de estado límite de servicio y estado límite último.



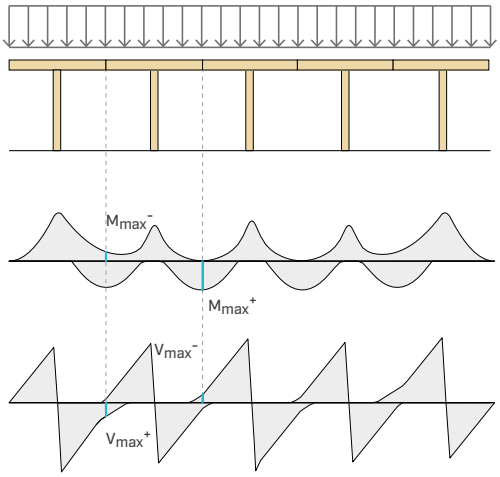
SOLICITACIÓN EN LAS CONEXIONES ENTRE PANELES DE CLT

El comportamiento de placa del forjado de CLT se puede obtener mediante conexiones especiales resistentes al momento. Las conexiones, normalmente colocadas a 1/4 del tramo para el sistema FORJADO DE PLACA, en general no están sujetas al máximo momento de solicitación. En el caso del sistema FORJADO CON APOYOS CENTRALES, las conexiones se colocan aproximadamente en el medio, donde, sin embargo, el momento es menor debido al reducido intereje entre los pilares.
En los esquemas siguientes se muestran las secciones verticales en correspondencia con un pilar.

FORJADO DE PLACA



FORJADO CON APOYOS CENTRALES



UNIONES RESISTENTES A MOMENTO

Para transferir las fuerzas y los momentos de flexión de forma eficaz o garantizando una rigidez suficiente, es posible elegir una de las siguientes soluciones:

- sistema híbrido madera-hormigón (TC-FUSION, pág. 440)
- uniones con placas pegadas (XEPOX, pág. 136)
- sistema innovador en seco basado en la tecnología SHARP METAL (SHARP CLAMP, pág. 436).

TC FUSION



XEPOX



SHARP CLAMP



SPIDER

SISTEMA DE CONEXIÓN Y REFUERZO PARA PILARES Y FORJADOS

EDIFICIOS MULTIPISOS

Permite construir edificios multipisos con estructura pilar-forjado. Certificado, calculado y optimizado para pilares de madera laminada, LVL, acero y hormigón armado. Nuevos horizontes arquitectónicos y estructurales.

PILAR-PILAR

El núcleo central de acero del sistema evita el aplastamiento de los paneles de CLT y permite transferir más de 5000 kN de fuerza vertical entre pilar y pilar.

SISTEMA DE REFUERZO PARA CLT

Los brazos del sistema garantizan el refuerzo al punzonamiento de los paneles CLT con lo cual se obtienen valores excepcionales de resistencia al corte. Distancia de las columnas superior a 7,0 x 7,0 m de retícula estructural.



VIDEO

PATENTED

ETA-19/0700

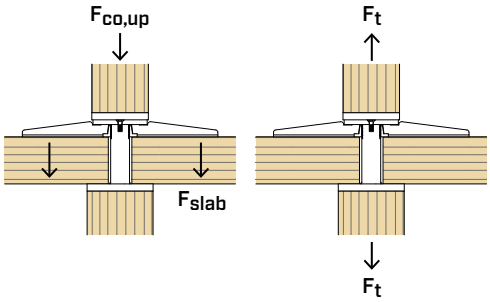
CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

S355 Fe/Zn12c acero al carbono S355 + Fe/Zn12c

S690 Fe/Zn12c acero al carbono S690 + Fe/Zn12c

SOLICITACIONES



VÍDEO

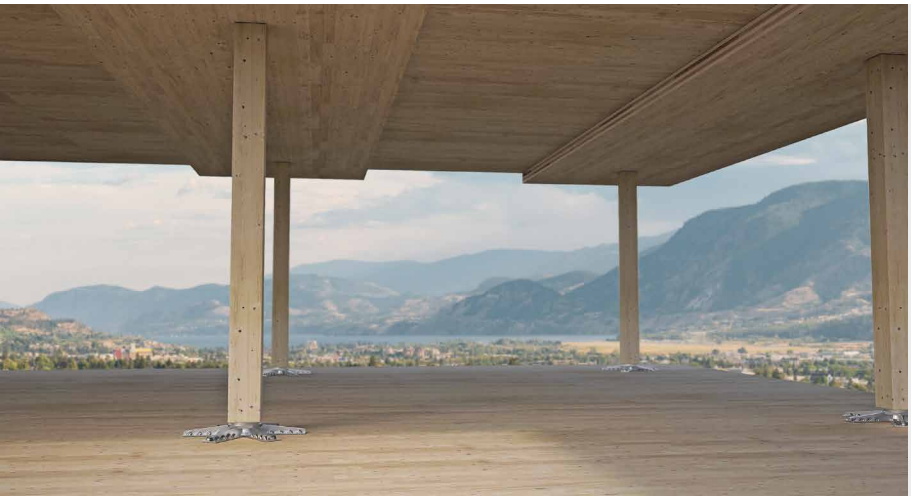
Escanea el código QR y mira el vídeo en nuestro canal de YouTube



CAMPOS DE APLICACIÓN

Edificios multipisos con sistema pilar-forjado. Pilares de madera maciza, madera laminada, maderas de alta densidad, CLT, LVL, acero y hormigón.





WOODEN SKYSCRAPERS (RASCACIELOS DE MADERA)

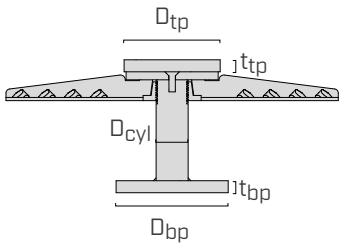
Sistema estándar de conexión y refuerzo para construir rascacielos de madera con sistema pilar-forjado. Nuevas posibilidades arquitectónicas en la construcción.

PANELES DE CLT CRUZADOS

Excepcional resistencia y rigidez de la estructura con forjados de CLT cruzados. Posibilidad de crear luces libres superiores a 6,0 x 6,0 m incluso sin uniones a momento.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CONECTOR SPIDER

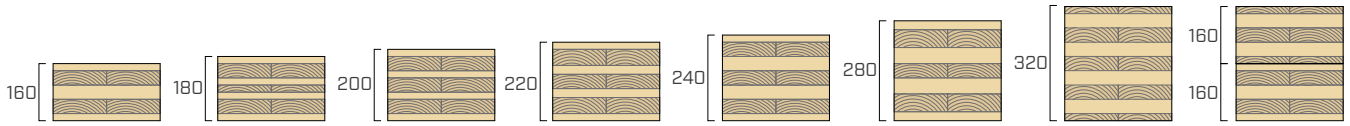


El código se compone añadiendo el correspondiente espesor del panel de CLT en mm (XXX = t_{CLT}).
SPI80MXXX para paneles de CLT con XXX = t_{CLT} = 200 mm: código **SPI80M200**.

CÓDIGO	cilindro	placa inferior	placa superior	peso	unid.
	D_{cyl}	D_{bp} x t_{bp}	D_{tp} x t_{tp}		
	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	
SPI60SXXX[(1)]	60	200 x 30	200 x 20[(1)]	52,2	1
SPI80SXXX	80	240 x 30	200 x 20	63,6	1
SPI80MXXX	80	280 x 30	240 x 30	73,1	1
SPI80LXXX	80	280 x 40	280 x 30	87,0	1
SPI100SXXX	100	240 x 30	240 x 20	74,9	1
SPI100MXXX	100	280 x 30	280 x 30	86,1	1
SPI120SXXX	120	280 x 30	280 x 30	91,6	1
SPI120MXXX	120	280 x 40	280 x 40	111,6	1
SPI100LXXX	100	240 x 20	no prevista	64,6	1
SPI120LXXX	120	240 x 20	no prevista	70,1	1

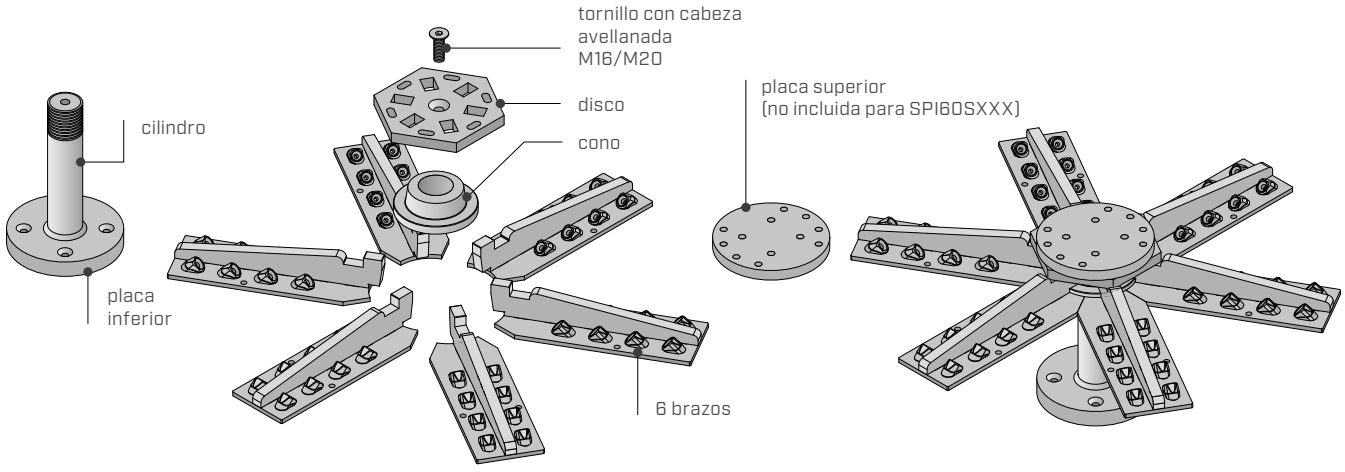
(1) SPI60S se suministra sin placa superior. Esta se puede pedir aparte con el código STP20020C.

XXX = t_{CLT} [mm]							
160	180	200	220	240	280	320	320



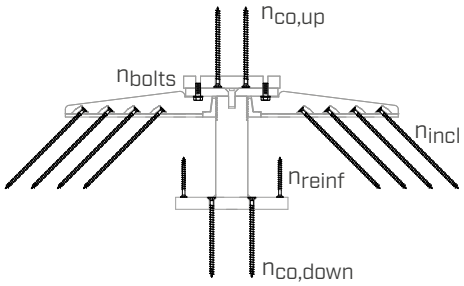
Disponible también para espesores intermedios t_{CLT} no indicados en la tabla.

Cada código incluye los siguientes componentes:



CÓDIGOS Y DIMENSIONES

NÚMERO DE TORNILLOS POR CONECTOR

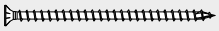


	SPI60S - SPI80S - SPI100S-SPI100L - SPI120L	SPI80M - SPI80L - SPI100M - SPI120S - SPI120M	
n_{incl}	48	48	VGS Ø9
$n_{co,up}$	4	4	VGS Ø11
$n_{co,down}$	4	4	VGS Ø11
n_{bolts}	4	4	SPBOLT1235 - SPROD1270
n_{reinf}	14	16	VGS Ø9

Tornillos y pernos no incluidos en el paquete.
Los tornillos de refuerzo n_{reinf} son opcionales.

PRODUCTOS ADICIONALES - FIJACIONES

TORNILLOS

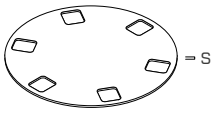
tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
HBS PLATE	tornillo de cabeza troncocónica		8		573
VGS	tornillo todo rosca de cabeza avellanada		9-11		575

PERNOS - MÉTRICO

CÓDIGO	descripción		d [mm]	L [mm]	SW [mm]	pág.
SPBOLT1235	perno de cabeza hexagonal 8.8 DIN 933 EN 15048		M12	35	19	-
SPROD1270	barra roscada 8.8 DIN 976-1		M12	70	-	-
MUT93412	tuerca hexagonal clase 8 DIN 934-M12		M12	-	19	178
ULS13242	arandela DIN 125					176

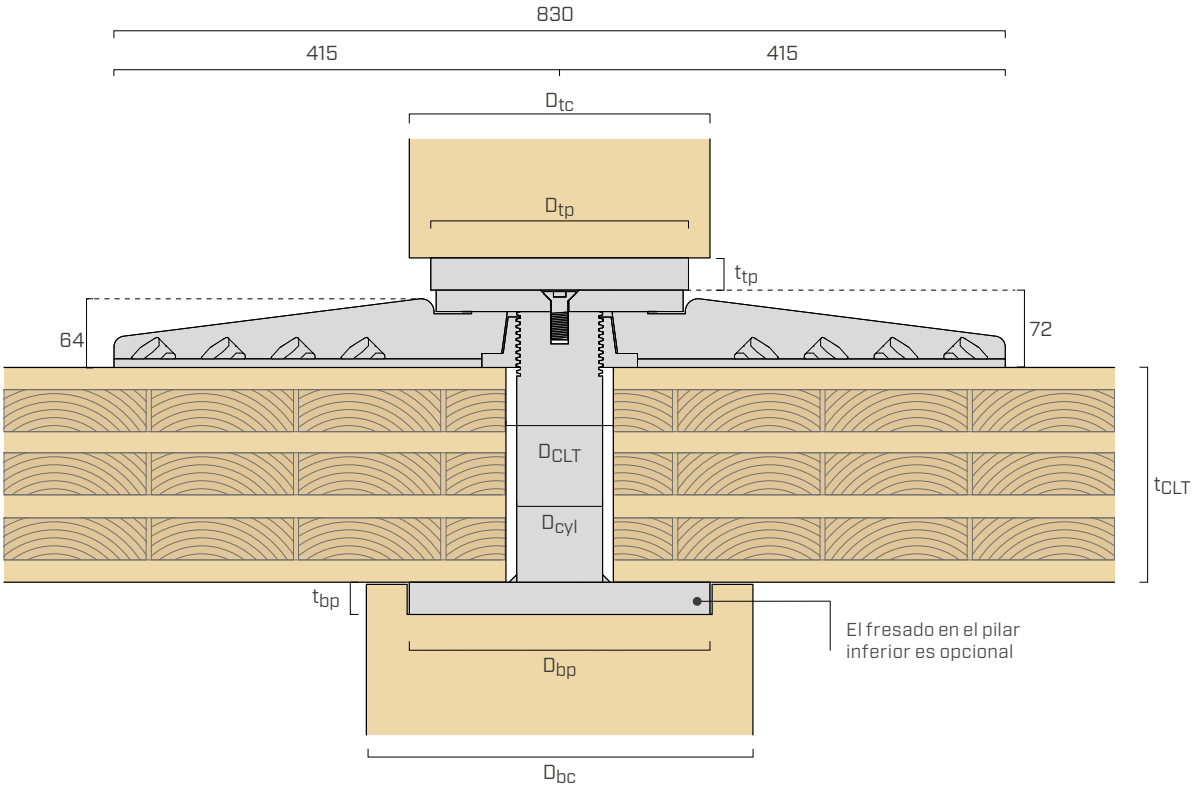
ACCESORIOS DE MONTAJE

CÓDIGO	descripción	s [mm]	unid.
SPISHIM10	espesor de nivelación	1	20
SPISHIM20	espesor de nivelación	2	10



La **ficha técnica** con los **valores estáticos** está disponible en el sitio www.rothoblaas.es

GEOMETRÍA Y MATERIALES



CONECTOR

MODELO	placa inferior			cilindro		disco	placa superior		
	D_{bp} x t_{bp} [mm]	forma	material	D_{cyl} [mm]	material	material	D_{tp} x t_{tp} [mm]	forma	material
SPI60S	200 x 30	○	S355	60	S355	S355	200 x 20	○(1)	S355
SPI80S	240 x 30	○	S355	80	S355	S355	200 x 20	○	S355
SPI80M	280 x 30	○	S690	80	S355	S355	240 x 30	○	S355
SPI80L	280 x 40	□	S690	80	S355	S355	280 x 30	○	S690
SPI100S	240 x 30	○	S690	100	S355	S355	240 x 20	○	S690
SPI100M	280 x 30	○	S690	100	S355	S355	280 x 30	○	S690
SPI120S	280 x 30	○	S690	120	S355	S355	280 x 30	○	S690
SPI120M	280 x 40	□	S690	120	S355	S355	280 x 40	□	S690
SPI100L	240 x 20	○	S690	100	1.7225	S690		-(2)	
SPI120L	240 x 20	○	S690	120	1.7225	S690		-(2)	

(1) SPI60S prevé la placa superior opcional.
(2) SPI100L y SPI120L prevén la fijación en pilares de acero sin usar la placa superior.

PILARES Y PANELES DE CLT

MODELO	pilar superior	pilar inferior	panel CLT	refuerzo (opcional)	
	$D_{tc,min}$ [mm]	$D_{bc,min}$ [mm]	D_{CLT} [mm]	D_{reinf} [mm]	n_{reinf}
SPI60S	200	200	80	170	14
SPI80S	200	240	100	210	14
SPI80M	240	280	100	240	16
SPI80L	280	280	100	240	16
SPI100S	240	240	120	210	14
SPI100M	280	280	120	240	16
SPI120S	280	280	140	240	16
SPI120M	280	280	140	240	16
SPI100L	240	240	120	210	14
SPI120L	240	240	140	220	14

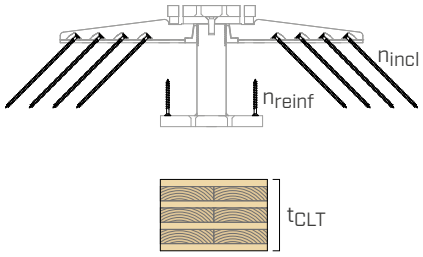
GEOMETRÍA Y MATERIALES

CARACTERÍSTICAS DE LOS PANELES DE CLT

Parámetro	160 mm ≤ t_{CLT} < 200 mm	t_{CLT} ≥ 200 mm
EI_x/EI_y	0,68 - 1,46	0,84 - 1,19
$GA_{z,x}/GA_{z,y}$	0,71 - 1,40	0,76 - 1,31
Min (EI_x, EI_y)	1525 kNm²/m	3344 kNm²/m
Min ($GA_{z,x}$, $GA_{z,y}$)	11945 kNm/m	17708 kNm/m
Espesor de las láminas	≤ 40 mm	≤ 40 mm
Relación anchura - espesor de las láminas b/t	≥ 3,5	≥ 3,5
Clase de resistencia mínima según EN 338	C24/T14	C24/T14
Tolerancia dimensional en el espesor del panel de CLT	± 2 mm	± 2 mm
EI_x, EI_y	Rigidez flexional para las direcciones x e y para el panel de CLT de 1 m de ancho	
$GA_{z,x}$, $GA_{z,y}$	Rigidez al corte para las direcciones x e y para el panel de CLT de 1 m de ancho	
x	Dirección paralela a la fibra de las láminas superiores	
y	Dirección perpendicular a la fibra de las láminas superiores	

TORNILLOS PARA PANEL DE CLT

t_{CLT} [mm]	tornillos inclinados n_{incl} [unid. - ØxL]	tornillos de refuerzo opcionales n_{reinf} [unid. - ØxL]
160	48 VGS Ø9x200	VGS Ø9x100
180	48 VGS Ø9x240	VGS Ø9x100
200	48 VGS Ø9x280	VGS Ø9x100
220	48 VGS Ø9x280	VGS Ø9x120
240	48 VGS Ø9x320	VGS Ø9x120
280	48 VGS Ø9x360	VGS Ø9x140
320	48 VGS 9x400	VGS 9x160
320 (160 + 160)	48 VGS Ø9x400	VGS Ø9x160

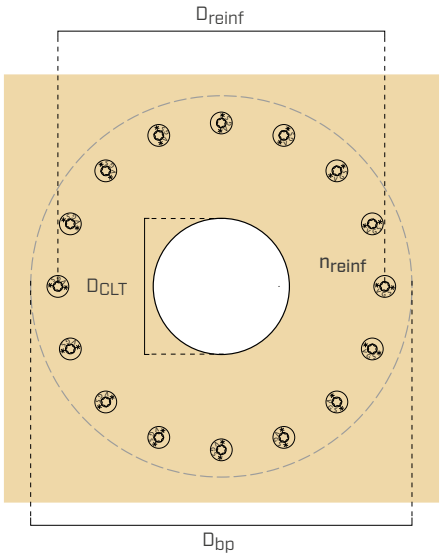


Reglas para los espesores de los paneles no previstos en la tabla:
- para tornillos inclinados, utilizar la longitud prevista para el panel de espesor inferior;
- para tornillos de refuerzo, utilizar la longitud prevista para el panel de espesor superior.

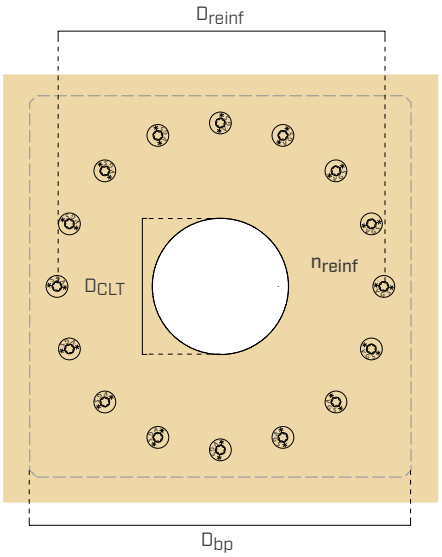
Ejemplo: para paneles de CLT de 250 mm de espesor, utilizar tornillos inclinados VGS Ø9x320 y tornillos de refuerzo VGS Ø9x140.

TORNILLOS DE REFUERZO (OPCIONALES)

placa de base circular



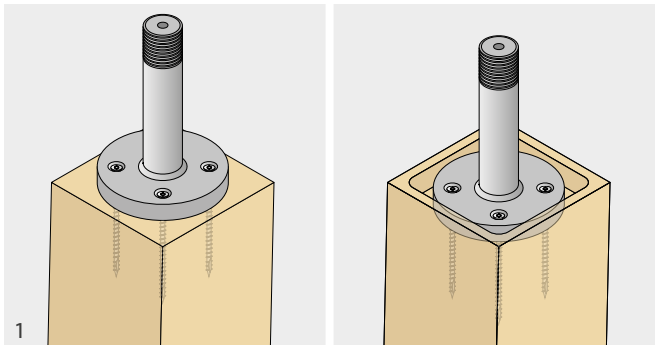
placa de base rectangular



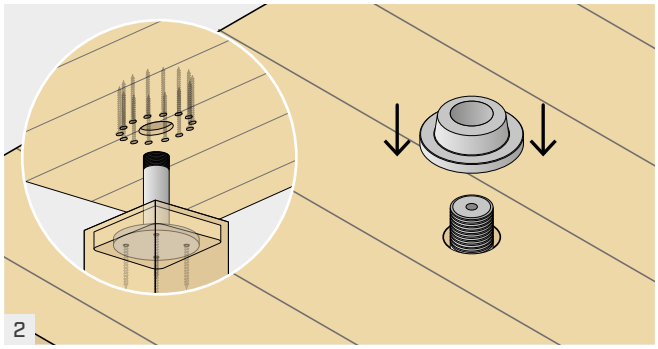
PROPIEDAD INTELECTUAL

- SPIDER está protegido por la patente EP3.384.097B1.

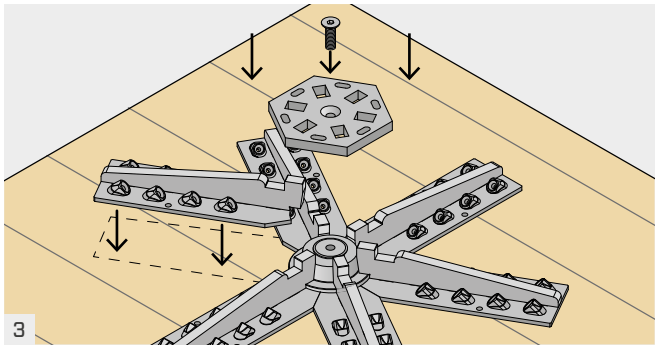
VIDEO



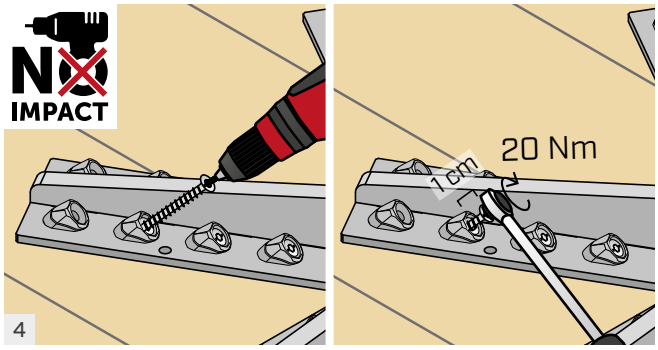
Fijar la placa de base a la cara superior del pilar con los tornillos VGS Ø11, de acuerdo con las correspondientes instrucciones de instalación. Es posible ocultar la placa de base en un fresado realizado en el pilar. Para la colocación en pilares de acero, es posible utilizar pernos M12 de cabeza avellanada. En caso de colocación en pilares de hormigón armado, usar conectores de cabeza avellanada adecuados. Para evitar la excentricidad de la línea central de las columnas es esencial que la placa base quede centrada con respecto a la columna.



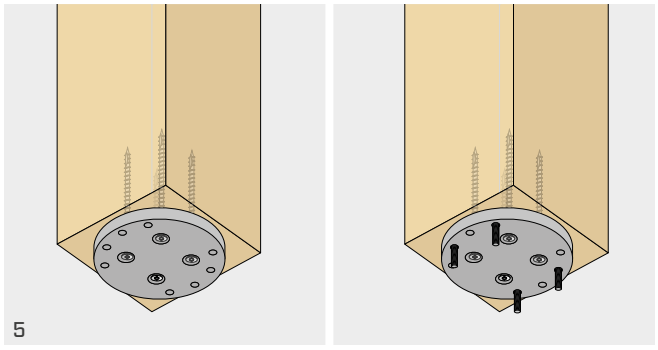
Introducir en el cilindro el panel de CLT en el cual se habrá hecho un agujero circular de diámetro D_{CLT}. Es posible colocar un refuerzo de compresión en el intradós del panel para aumentar la resistencia. Atornillar el cono al cilindro hasta que toque la superficie del panel CLT.



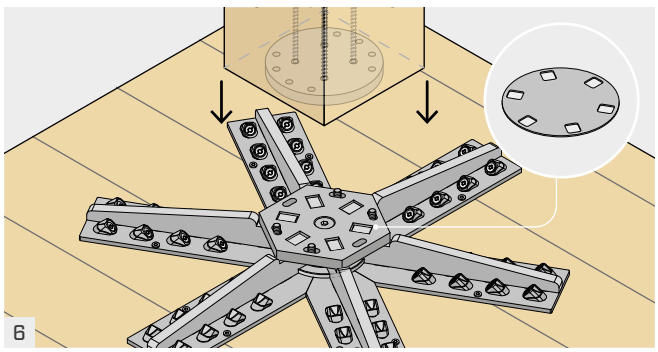
Apoyar los 6 brazos en la superficie superior del panel de CLT y el cono. Insertar el disco hexagonal para bloquear los 6 brazos y fijar el tornillo de cabeza avellanada con una llave macho hexagonal de 10 o 12 mm.



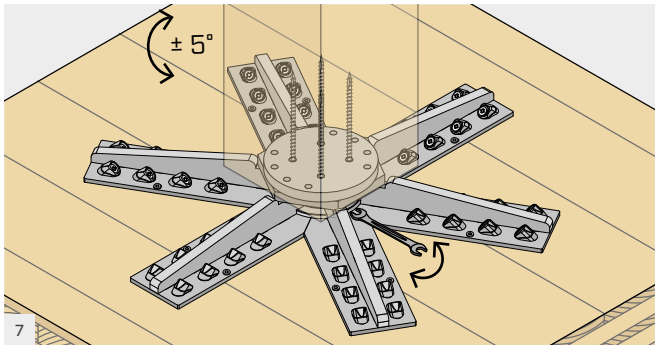
Con un atornillador NO DE IMPULSOS, insertar los 48 tornillos VGS Ø9 en las arandelas inclinadas, respetando el ángulo de inserción a 45° (usar la plantilla para pre-agujero JIGVGU945). Atornillar, detenerse aproximadamente a 1 cm de la arandela y completar el atornillado con una llave dinamométrica aplicando un momento de inserción de 20 Nm.



Fijar la placa superior a la cara inferior del pilar con tornillos VGS Ø11, de acuerdo con las correspondientes instrucciones de colocación. La placa superior posee unos agujeros para fijarse al disco hexagonal. Si se utilizan SPRODS, después de colocar la placa en el pilar superior, aquellas se deben atornillar prestando atención en marcar la longitud de penetración mínima en la placa superior.



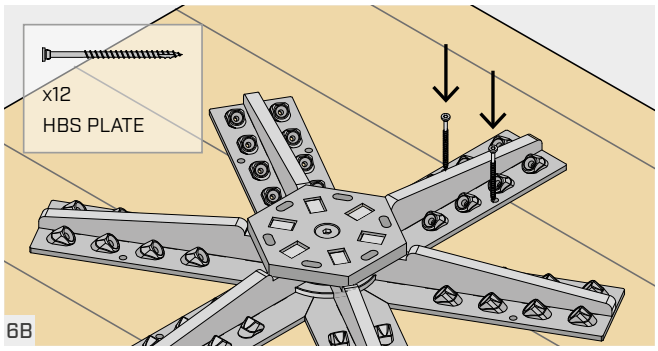
Colocar el pilar superior en el disco hexagonal y fijarlo con 4 pernos SPBOLT1235 con arandela ULS125. Si se ha elegido la opción con SPRODS, la fijación debe completarse con una arandela y una tuerca hexagonal. En el caso de pilar superior de acero, no se debe utilizar la placa superior, sino que el pilar debe dotarse de una adecuada placa de acero con agujeros para fijar los 4 pernos SPBOLT1235 o los 4 SPRODS.
En caso de desalineación de la cota de arranque de las columnas, debida, por ejemplo, a las tolerancias de corte, es posible compensar este espacio mediante los distanciadores SPISHIM10 (1 mm), SPISHIM20 (2 mm) o una combinación de los dos.



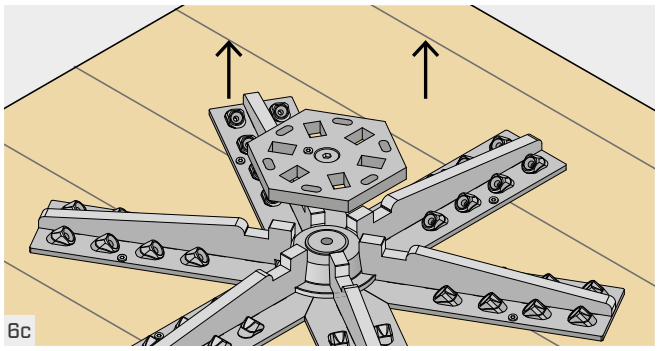
Los agujeros ranurados del disco hexagonal permiten que el pilar gire ± 5°. Girar el pilar hasta la posición correcta y enroscar los 4 pernos SPBOLT1235 o las tuercas hexagonales MUT de los SPRODS con una llave lateral.

INSTRUCCIONES ESPECIALES PARA SPI100S - SPI100M - SPI100L - SPI120S - SPI120M - SPI120L

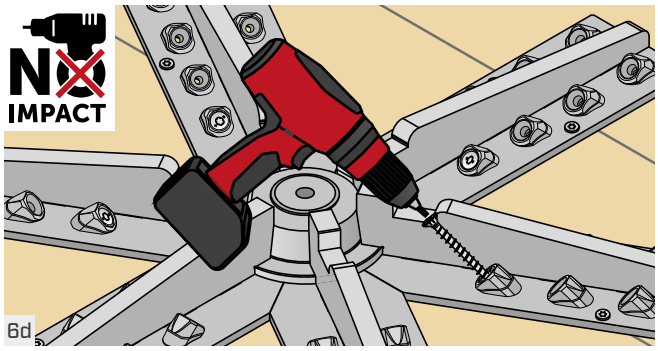
Para conectores SPIDER con cilindro de diámetro D_{cyl} = 100 o 120 mm, el disco hexagonal es de mayor tamaño.
En este caso, en lugar de la fase 6A hay que realizar las fases 6B - 6F.



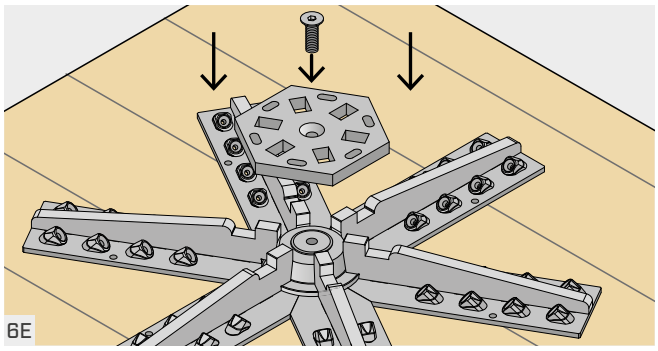
Después de insertar el disco hexagonal y el tornillo de cabeza avellanada, insertar 12 tornillos HBSP8120 en los agujeros verticales de los 6 brazos (12 en total). Estos tornillos mantendrán los brazos en su lugar en las fases siguientes.



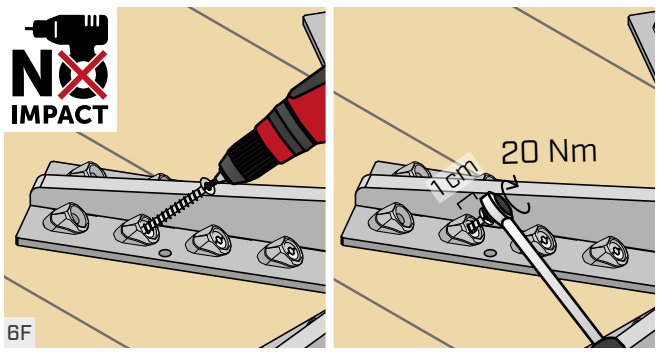
Desenroscar el tornillo de cabeza avellanada y quitar el disco hexagonal.



Con un atornillador NO DE IMPULSOS, insertar los 12 tornillos VGS Ø9 en las arandelas inclinadas más cercanas al cilindro, respetando el ángulo de inserción a 45° (usar la plantilla para pre-agujero JIGVGU945). Atornillar y detenerse aproximadamente a 1 cm de la arandela.



Insertar el disco hexagonal y fijar el tornillo de cabeza avellanada con una llave macho hexagonal de 10 o 12 mm.



Con un atornillador NO DE IMPULSOS, insertar los restantes 36 tornillos VGS Ø9 en las arandelas inclinadas, respetando el ángulo de inserción a 45° (usar la plantilla para pre-agujero JIGVGU945). Atornillar, detenerse aproximadamente a 1 cm de la arandela y completar el atornillado con una llave dinamométrica aplicando un momento de inserción de 20 Nm.

PILLAR

SISTEMA DE CONEXIÓN PILAR-FORJADO

VIDEO

DESIGN REGISTERED

CE ETA-19/0700

EDIFICIOS EN COLUMNAS

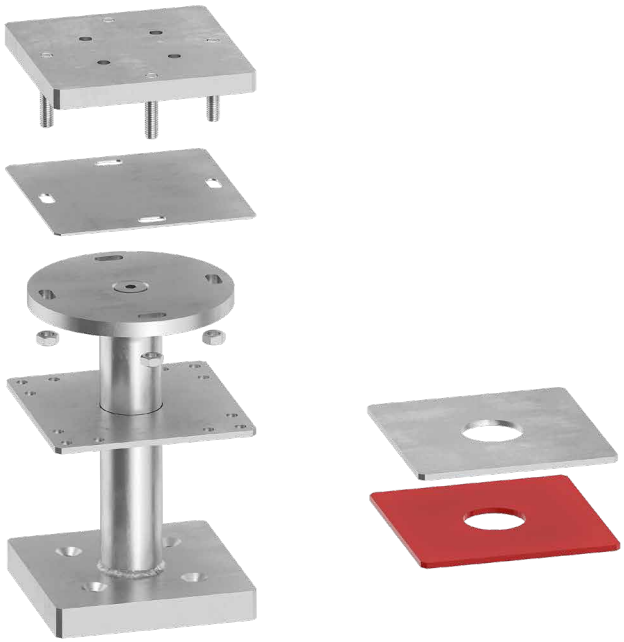
El sistema permite construir edificios con sistema pilar-forjado. Distancia entre las columnas de hasta 3,5 x 7,0 m. Dentro del sistema, SPIDER es ideal para las columnas en las esquinas o en el perímetro de la retícula estructural.

PILAR-PILAR

El núcleo central de acero del sistema evita el aplastamiento de los paneles de CLT y permite transferir más de 5000 kN de fuerza vertical entre pilar y pilar.

SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Gracias a las dimensiones reducidas del conector, este no sobresale de los pilares ni del forjado, lo que garantiza la protección contra el fuego.



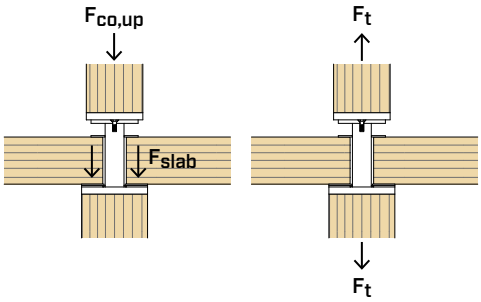
CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

S355 Fe/Zn12c — acero al carbono S355 + Fe/Zn12c

S690 Fe/Zn12c — acero al carbono S690 + Fe/Zn12c

SOLICITACIONES



VÍDEO

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



CAMPOS DE APLICACIÓN

Edificios multipisos con sistema pilar-forjado. Pilares de madera maciza, madera laminada, maderas de alta densidad, CLT, LVL, acero y hormigón armado.



MULTI-STOREY

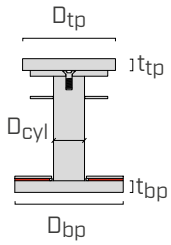
Sistema de conexión para grandes cargas puntuales de compresión sobre pilares de madera, hormigón o acero. Fiable y ensayado en edificios de más de 15 plantas.

PIE DE PILAR

Conexión versátil y certificada también en hormigón, utilizada en la base del pilar de madera. Con un sistema de tuerca y contratuerca es posible regular la altura del apoyo.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

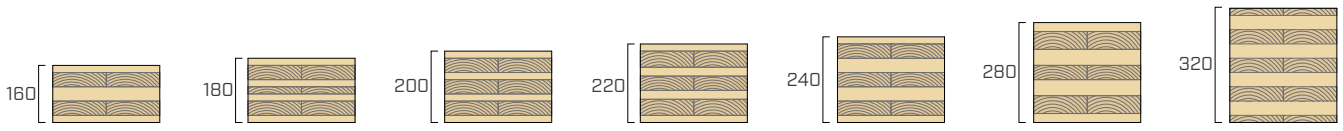
CONECTOR PILLAR



El código se compone añadiendo el correspondiente espesor del panel de CLT en mm (XXX = t_{CLT}).
Ejemplo: el **PIL80M**XXX para paneles de CLT con XXX = t_{CLT} = 200 mm tiene el código **PIL80M200**.

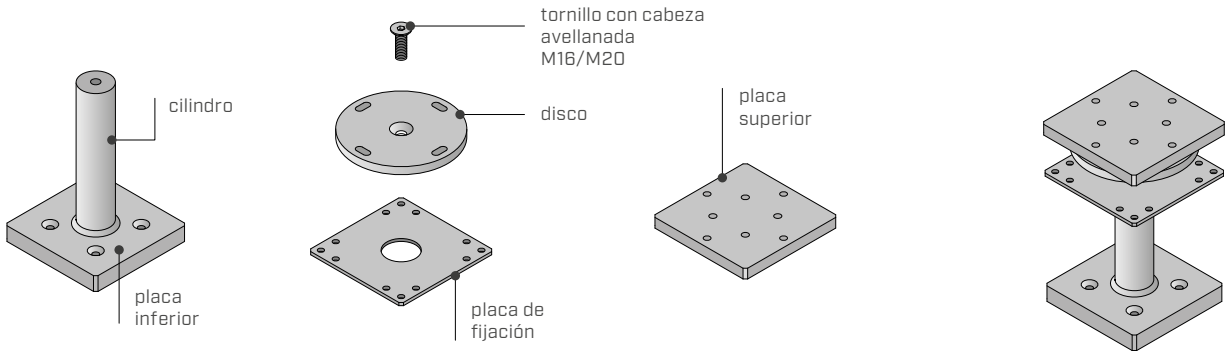
CÓDIGO	cilindro	placa inferior	placa superior	peso	unid.
	D_{cyl}	D_{bp} x t_{bp}	D_{tp} x t_{tp}		
	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	
PIL60SXXX	60	200 x 30	200 x 20	26,4	1
PIL80SXXX	80	240 x 30	200 x 30	38,2	1
PIL80MXXX	80	280 x 30	240 x 30	43,7	1
PIL80LXXX	80	280 x 40	280 x 40	64,3	1
PIL100SXXX	100	240 x 30	240 x 20	42,2	1
PIL100MXXX	100	280 x 30	280 x 30	55,5	1
PIL120SXXX	120	280 x 30	280 x 30	60,3	1
PIL120MXXX	120	280 x 40	280 x 40	72,5	1
PIL100LXXX	100	280 x 20	no prevista	34,7	1
PIL120LXXX	120	280 x 20	no prevista	41,8	1

XXX = t_{CLT} [mm]						
160	180	200	220	240	280	320



Disponible también para espesores t_{CLT} intermedios no indicados en la tabla.

Cada código incluye los siguientes componentes:



XYLOFON WASHER (opcional)

CÓDIGO	adecuado para	unid.
XYLWXX**60200**	PIL60S	1
XYLWXX**80240**	PIL80S	1
XYLWXX**80280**	PIL80M - PIL80L	1
XYLWXX**100240**	PIL100S	1
XYLWXX**100280**	PIL100M - PIL100L	1
XYLWXX**120280**	PIL120S - PIL120M - PIL120L	1

El código se compone añadiendo el correspondiente shore del XYLOFON (35, 50, 70, 80 o 90).
XYLOFON WASHER 35 shore para PIL80M: código **XYLW3580280**

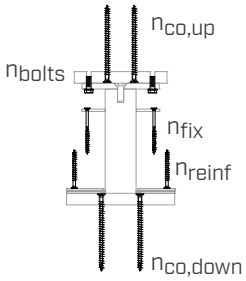
PLACA DE DISTRIBUCIÓN (opcional)

CÓDIGO	adecuado para	unid.
SP60200	PIL60S	1
SP80240	PIL80S	1
SP80280	PIL80M - PIL80L	1
SP100240	PIL100S	1
SP100280	PIL100M - PIL100L	1
SP120280	PIL120S - PIL120M - PIL120L	1

La placa de distribución se debe utilizar solo en presencia de XYLOFON WASHER + tornillos de refuerzo.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

NÚMERO DE TORNILLOS POR CONECTOR

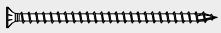


$n_{co,up}$	4	VGS Ø11
$n_{co,down}$	4	VGS Ø11
n_{bolts}	4	SPBOLT1235 - SPROD1270
n_{fix}	12	HBS PLATE Ø8
n_{reinf}	véase la sección GEOMETRÍA Y MATERIALES en la pág. 432	VGS Ø9

Tornillos y pernos no incluidos en el paquete.
Los tornillos de refuerzo n_{reinf} son opcionales.

PRODUCTOS ADICIONALES - FIJACIONES

TORNILLOS

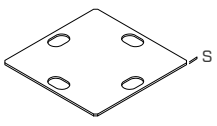
tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
HBS PLATE	tornillo de cabeza troncocónica		8		573
VGS	tornillo todo rosca de cabeza avellanada		9-11		575

PERNOS - MÉTRICO

CÓDIGO	descripción		d [mm]	L [mm]	SW [mm]	pág.
SPBOLT1235	perno de cabeza hexagonal 8.8 DIN 933 EN 15048		M12	35	19	-
SPROD1270	barra roscada 8.8 DIN 976-1		M12	70	-	-
MUT93412	tuerca hexagonal clase 8 DIN 934-M12		M12	-	19	178
ULS13242	arandela DIN 125		-	-	-	176

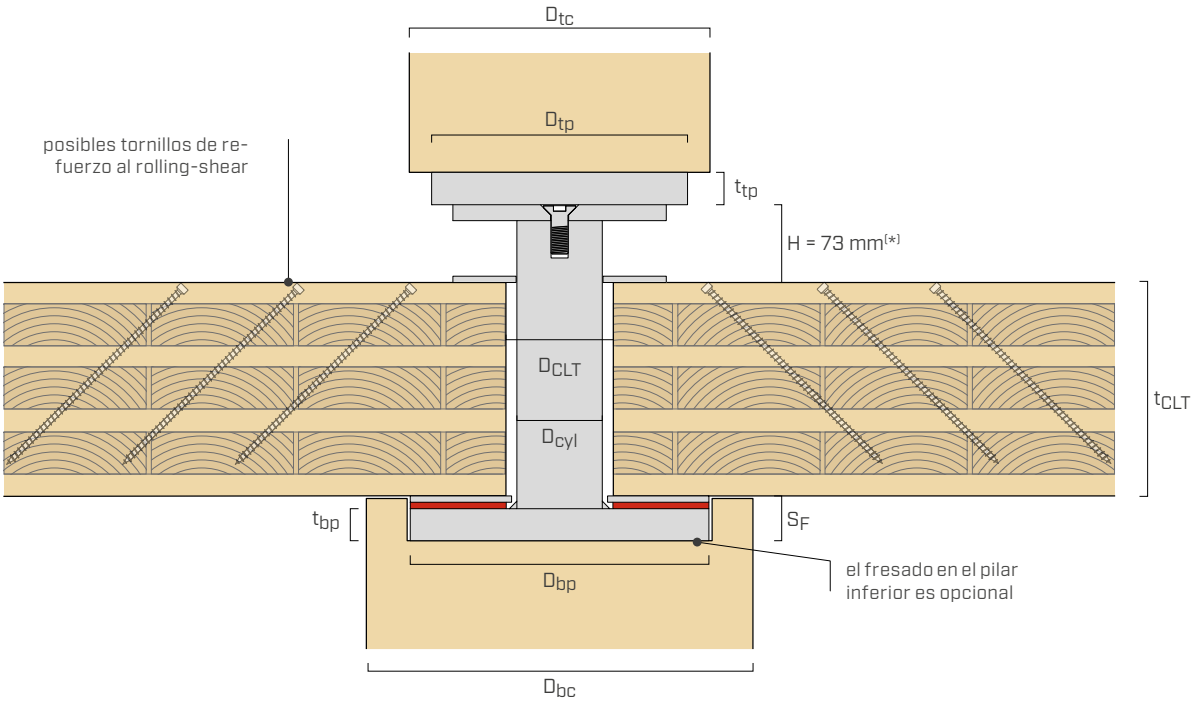
ACCESORIOS DE MONTAJE

CÓDIGO	descripción	s [mm]	unid.
PILSHIM10	espesor de nivelación	1	20
PILSHIM20	espesor de nivelación	2	10



La **ficha técnica** con los **valores estáticos** está disponible en el sitio www.rothoblaas.es

GEOMETRÍA Y MATERIALES



(*) En caso de aplicación sin XYLOFON WASHER y placa de distribución (H = 85 mm). En caso de aplicación solo de XYLOFON (H = 79 mm).

CONECTOR

MODELO	placa inferior			cilindro		disco	placa superior		
	D_{bp} x t_{bp} [mm]	forma	material	D_{cyl} [mm]	material	material	D_{tp} x t_{tp} [mm]	forma	material
PIL60S	200 x 30	□	S355	60	S355	S355	200 x 20	□	S355
PIL80S	240 x 30	□	S355	80	S355	S355	200 x 30	□	S355
PIL80M	280 x 30	□	S690	80	S355	S355	240 x 30	□	S690
PIL80L	280 x 40	□	S690	80	S355	S355	280 x 40	□	S690
PIL100S	240 x 30	□	S690	100	S355	S355	240 x 20	□	S690
PIL100M	280 x 30	□	S690	100	S355	S355	280 x 30	□	S690
PIL120S	280 x 30	□	S690	120	S355	S355	280 x 30	□	S690
PIL120M	280 x 40	□	S690	120	S355	S355	280 x 40	□	S690
PIL100L	280 x 20	□	S690	100	1.7225	S690	-	-	-
PIL120L	280 x 20	□	S690	120	1.7225	S690	-	-	-

PIL100L y PIL120L prevén la fijación en pilares de acero sin usar la placa superior.

PILARES Y PANELES DE CLT

MODELO	pilar superior	pilar inferior		panel CLT	refuerzo (opcional)			
	$D_{tc,min}$ [mm]	$D_{bc,min}$ [mm]	S_F(*) [mm]	D_{CLT} [mm]	R_{screws} [mm]	n_{reinf} central	borde	esquina
PIL60S	200	200	30	80	85	14	6	2
PIL80S	200	240	30	100	105	14	6	2
PIL80M	240	280	30	100	120	16	7	3
PIL80L	280	280	40	100	120	16	7	3
PIL100S	240	240	30	120	105	14	6	2
PIL100M	280	280	30	120	120	16	7	3
PIL120S	280	280	30	140	120	16	7	3
PIL120M	280	280	40	140	120	16	7	3
PIL100L	200	280	-	120	120	16	7	3
PIL120L	200	280	-	140	120	16	7	3

(*) El espesor del fresado S_F en el pilar inferior debe aumentarse en 6 mm si se usa XYLOFON WASHER y en 12 mm si se usa XYLOFON WASHER + placa de distribución.

GEOMETRÍA Y MATERIALES

CARACTERÍSTICAS DE LOS PANELES DE CLT

Parámetro	**160 mm ≤ t_{CLT}**
Espesor de las láminas	≤ 40 mm
Clase de resistencia mínima según EN 338	C24/T14

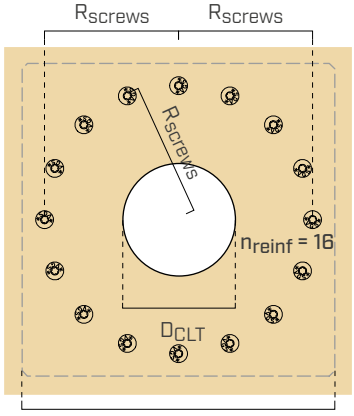
TORNILLOS DE REFUERZO PARA PANEL DE CLT

t_{CLT} [mm]	**tornillos de refuerzo (opcionales)** [unid. - ØxL]
160	VGS Ø9x100
180	VGS Ø9x100
200	VGS Ø9x100
220	VGS Ø9x120
240	VGS Ø9x120
280	VGS Ø9x140
320	VGS Ø9x140

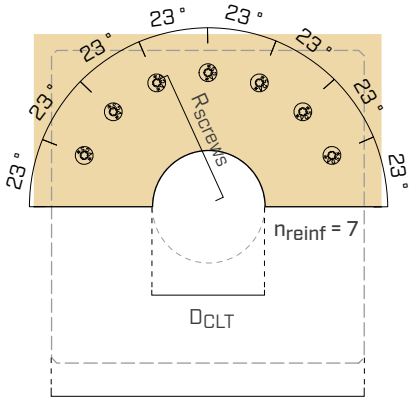
Para paneles de espesores intermedios, utilizar la longitud prevista para el panel de espesor superior.
Ejemplo: para paneles de CLT de 210 mm de espesor, utilizar tornillos de refuerzo VGS Ø9x120.

TORNILLOS DE REFUERZO (OPCIONALES)

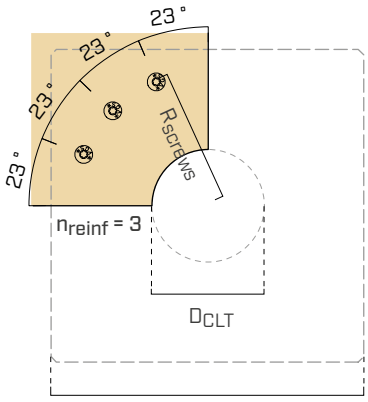
APOYO CENTRAL



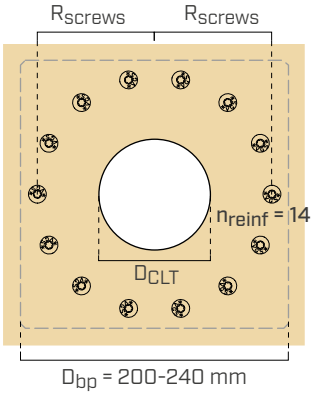
APOYO DE BORDE



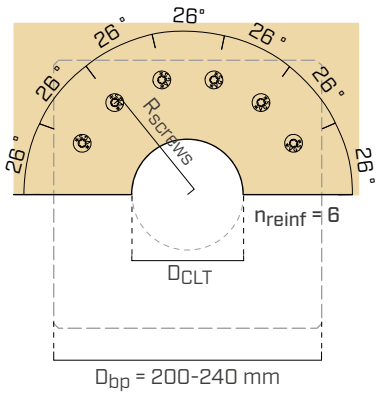
APOYO DE ESQUINA



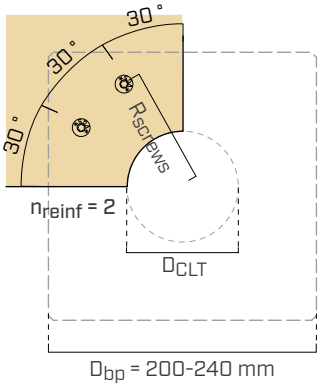
APOYO CENTRAL



APOYO DE BORDE



APOYO DE ESQUINA

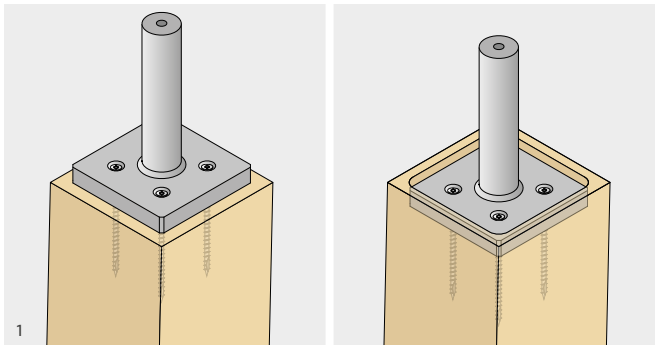


PROPIEDAD INTELECTUAL

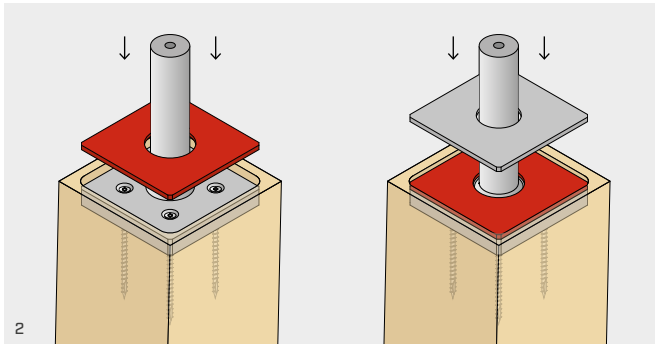
- Algunos modelos de conector PILLAR están protegidos por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados:
  - RCD 008254353-0012;
  - RCD 008254353-0013.

MONTAJE

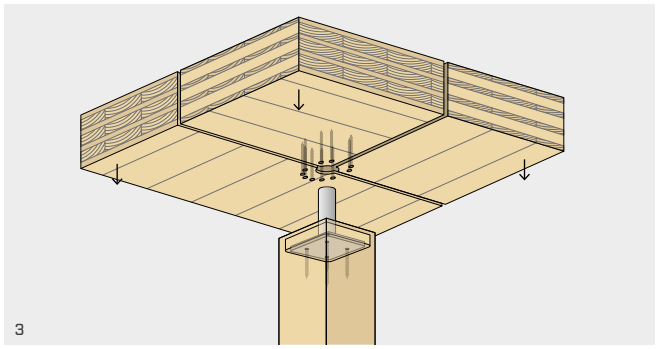
VIDEO



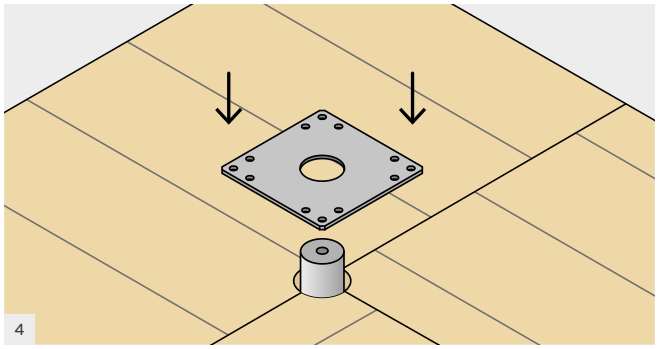
Fijar la placa de base a la cara superior del pilar con los tornillos VGS Ø11, de acuerdo con las correspondientes instrucciones de instalación. Es posible ocultar la placa de base en un fresado realizado en el pilar. Para la colocación en pilares de acero, es posible utilizar pernos M12 de cabeza avellanada. En caso de colocación en pilares de hormigón armado, usar conectores de cabeza avellanada adecuados. Si el cilindro y la placa base se colocan en posición horizontal, se recomienda utilizar un soporte temporal que permita fijar el elemento perfectamente alineado con el pilar.



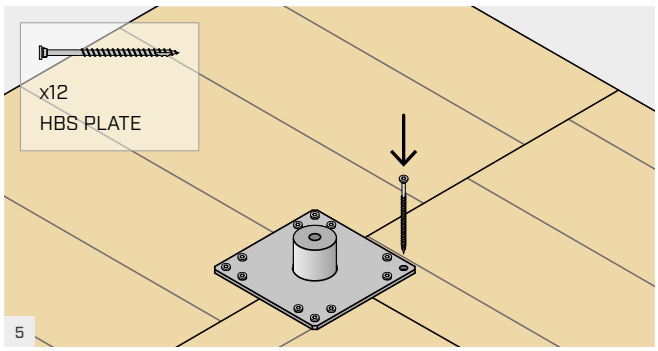
Insertar el XYLOFON WASHER (opcional) y/o la PLACA DE DISTRIBUCIÓN (opcional) en el cilindro.



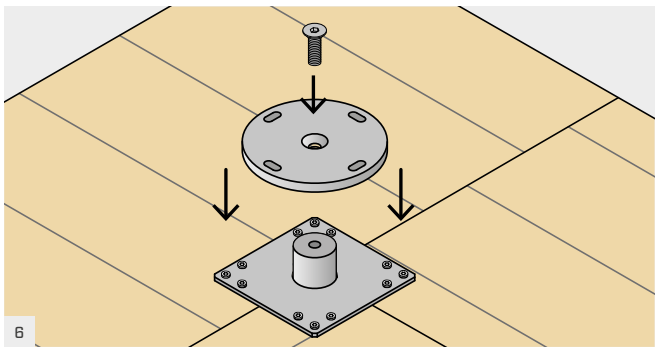
Introducir en el cilindro los paneles de CLT en los cuales se habrá hecho un agujero circular de diámetro D_{CLT}. Es posible poner un refuerzo a compresión en el intradós del panel para aumentar la resistencia.



Insertar la PLACA DE FIJACIÓN en el cilindro.

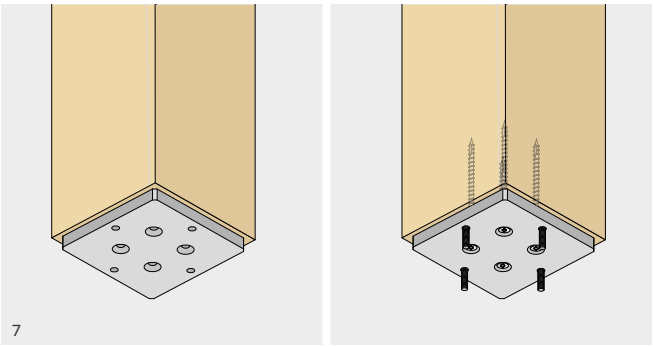


Conectar la PLACA DE FIJACIÓN a los paneles de CLT con 12 tornillos HBS PLATE 8x120.



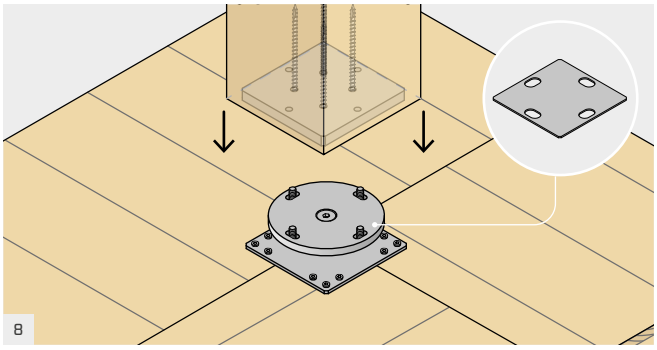
Colocar el DISCO en el CILINDRO y fijar el tornillo de cabeza avellanada con una llave macho hexagonal de 10 o 12 mm.

MONTAJE



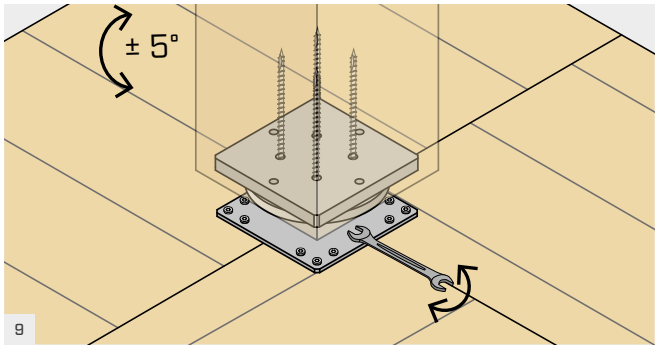
7

Fijar la placa superior a la cara inferior del pilar con tornillos VGS Ø11, de acuerdo con las correspondientes instrucciones de colocación. La placa superior posee unos agujeros para fijarse al disco. Si se utilizan SPRODS, después de colocar la placa en el pilar superior, aquellas se deben atornillar prestando atención en marcar la longitud de penetración mínima en la placa superior.



8

Colocar el pilar superior en el disco y fijarlo con 4 pernos SPBOLT1235 con arandela ULS125. En el caso de pilar superior de acero, no se debe utilizar la placa superior, sino que el pilar debe dotarse de una adecuada placa de acero con agujeros roscados para fijar los 4 pernos SPBOLT1235. En caso de desalineación de la cota de arranque de las columnas, debida, por ejemplo, a las tolerancias de corte, es posible compensar este espacio mediante los distanciadores PILSHIM10 (1 mm), PILSHIM20 (2 mm) o una combinación de los dos.



9

Los agujeros ranurados del disco hexagonal permiten que el pilar gire ± 5°. Girar el pilar hasta la posición correcta y enroscar los 4 pernos SPBOLT1235 o las tuercas hexagonales de los SPRODS con una llave lateral.

TOLERANCIAS DE PRODUCCIÓN Y DE COLOCACIÓN DEL PANEL DE CLT

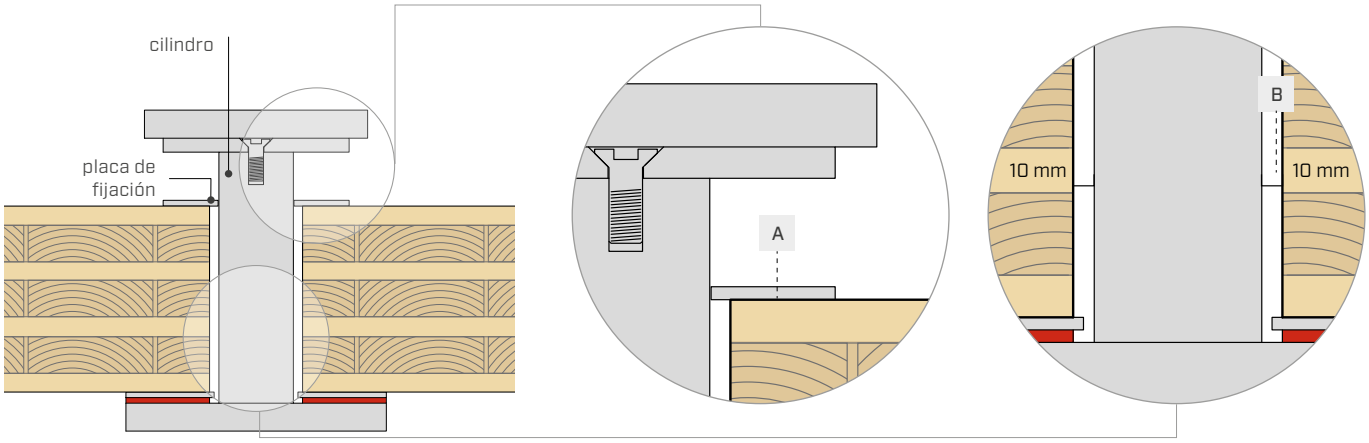
El conector se ha diseñado para adaptarse a las tolerancias de producción y de colocación del panel de CLT.

1. TOLERANCIA DE PRODUCCIÓN EN EL ESPESOR DEL PANEL DE CLT

   Una posible tolerancia en el espesor del forjado de CLT es absorbida por la placa de fijación (zona A), que puede deslizarse en el cilindro de acero.

   La altura total del conector PILLAR permanece constante con independencia de la tolerancia de producción del panel de CLT.

2. TOLERANCIA DE ± 10 mm EN EL POSICIONAMIENTO DEL FORJADO (zona B)



SHARP CLAMP

CONEXIÓN A MOMENTO PARA PANELES

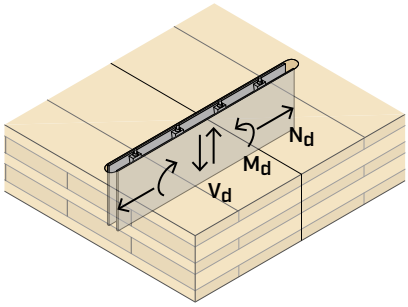
VIDEO

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

MATERIAL

S355 Fe/Zn12c acero al carbono S355 + Fe/Zn12c

SOLICITACIONES



IDEAL CON SPIDER Y PILLAR

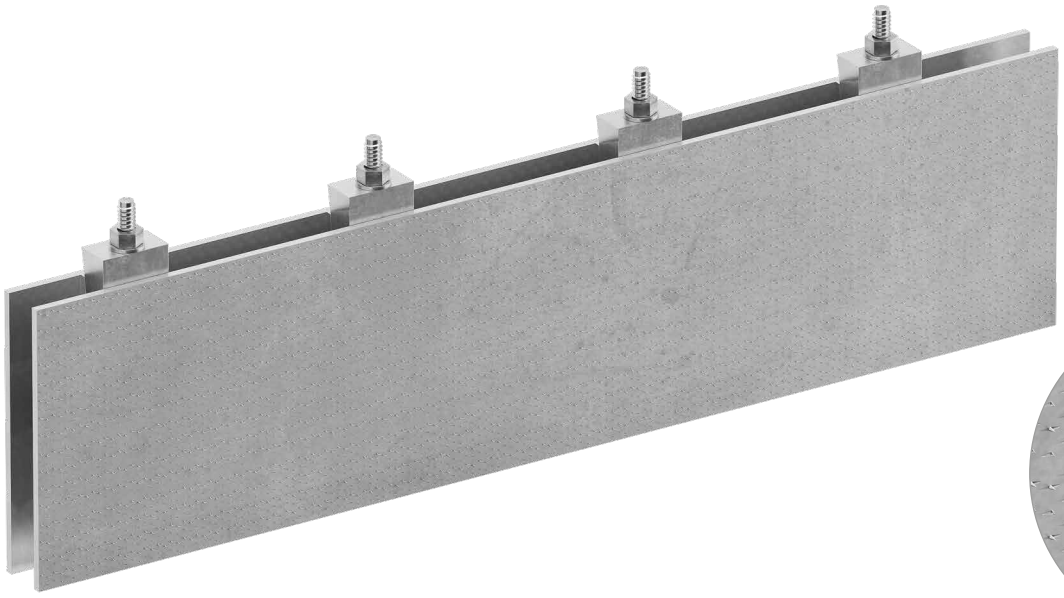
En los sistemas constructivos post-and-slab permite realizar conexiones resistentes a momento. La tecnología de fijación en seco no se ve afectada por las condiciones de humedad y temperatura durante la instalación.

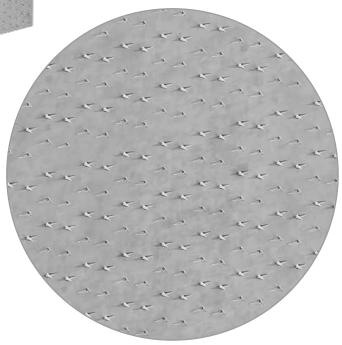
ENCASTRE PARCIAL

La elevad rigidez de la tecnología SHARP METAL permite realizar uniones resistentes a momento para forjados de paneles de CLT o LVL.

FIABLE

Rápido de instalar y fácil de desmontar. Controlar la correcta ejecución de la fijación es muy fácil, ya que el conector se puede inspeccionar.







CAMPOS DE APLICACIÓN

Conexiones resistentes a momento entre paneles de CLT.
La elevada rigidez de la tecnología SHARP METAL permite realizar conexiones resistentes a solicitaciones fuera del plano del panel con elevada rigidez.

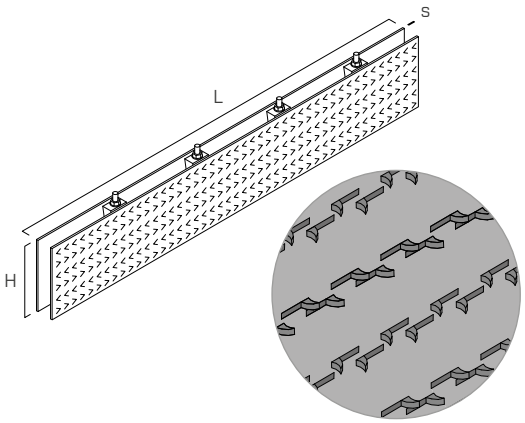
Campos de aplicación:

- forjados de paneles de CLT o LVL

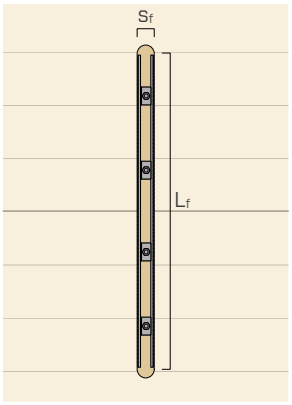
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

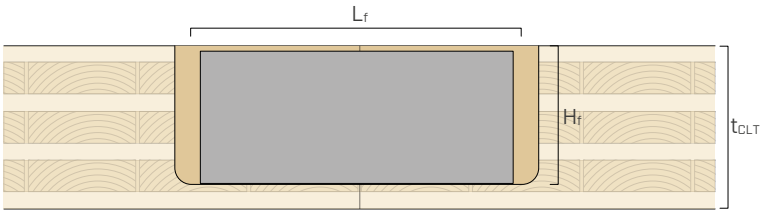
SHARP CLAMP | UNIONES MADERA-MADERA

CÓDIGO	H [mm]	L [mm]	s [mm]	unid.
CLAMP120	120	480	6	1
CLAMP160	160	640	6	1
CLAMP200	200	800	6	1
CLAMP240	240	960	6	1



GEOMETRÍA DEL FRESADO



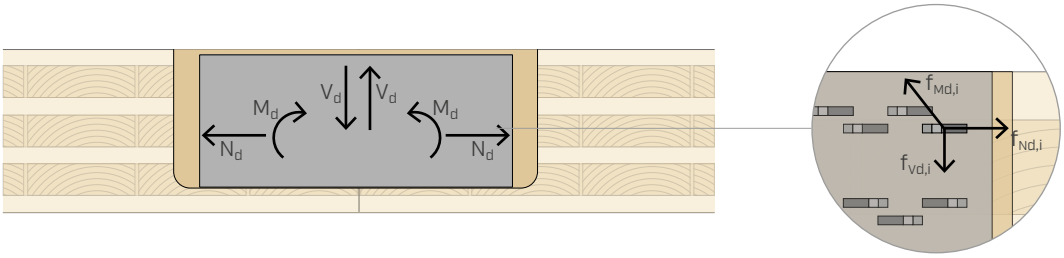


CÓDIGO	$t_{CLT,min}$ [mm]	$H_{f\,min}$ [mm]	$L_{f\,min}$ [mm]	s_f [mm]
CLAMP120	140	130	500	45
CLAMP160	180	170	660	45
CLAMP200	220	210	820	45
CLAMP240	260	250	980	45

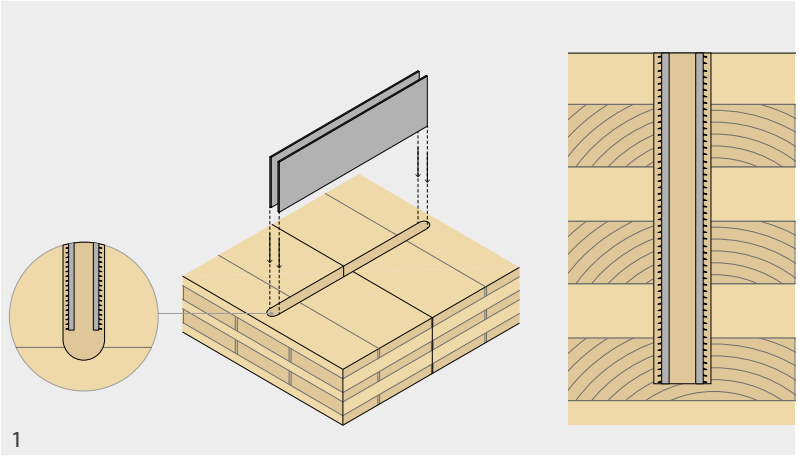
UNIÓN A MOMENTO CON PLACAS

La innovadora tecnología SHARP CLAMP se basa en el uso exclusivo de placas SHARP METAL para realizar uniones semi-rrígidas entre paneles de CLT. La conexión semirrígida puede transferir tanto fuerzas de corte como momentos de flexión distribuyendo los esfuerzos a lo largo del espesor del panel.
La alta resistencia, combinada con la rigidez del sistema, constituye una válida alternativa a las uniones encoladas y simplifica la aplicación y el control.
El sistema no está influenciado significativamente por las condiciones de adherencia a la superficie y se puede aplicar con intervalos de temperatura y humedad más amplios que los de los sistemas de resina.

Además, su aplicación es muy eficaz en caso de climas extremos, ya que no necesita preparación, ni tampoco encintados ni sellados, y no requiere tiempos de endurecimiento o fraguado.



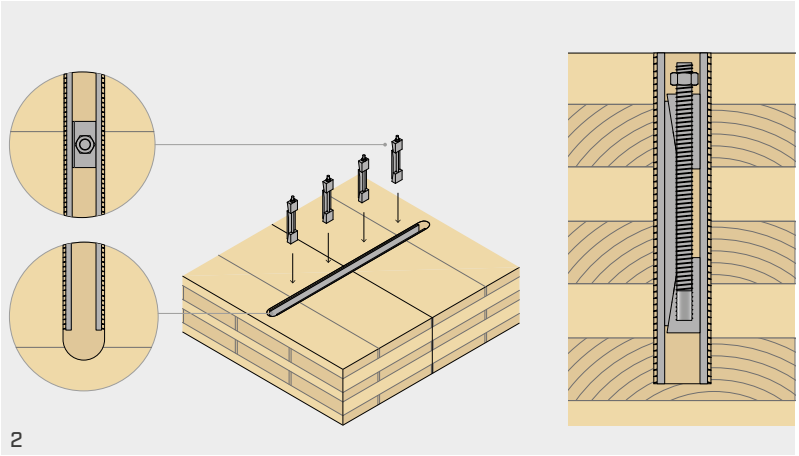
MONTAJE



1

La primera operación fundamental es comprobar la alineación de los paneles y los mecanizados que realizan la unión.
Para garantizar el correcto funcionamiento de la conexión SHARP CLAMP es esencial que las superficies internas del fresado sean paralelas y planas. Además, si el bolsillo no es cruzado, hay que limpiar bien el fondo para evitar obstáculos que impidan la completa penetración de las púas.

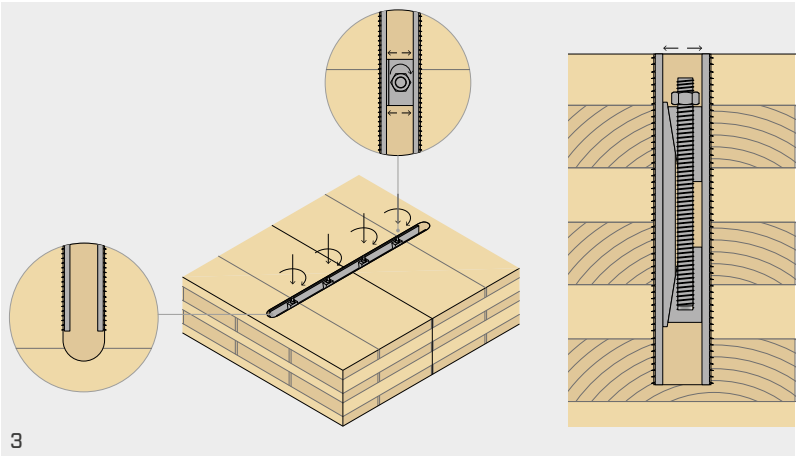
Las placas que componen el sistema deben insertarse dentro del fresado y posicionarse en el centro, en correspondencia de la línea de unión.



2

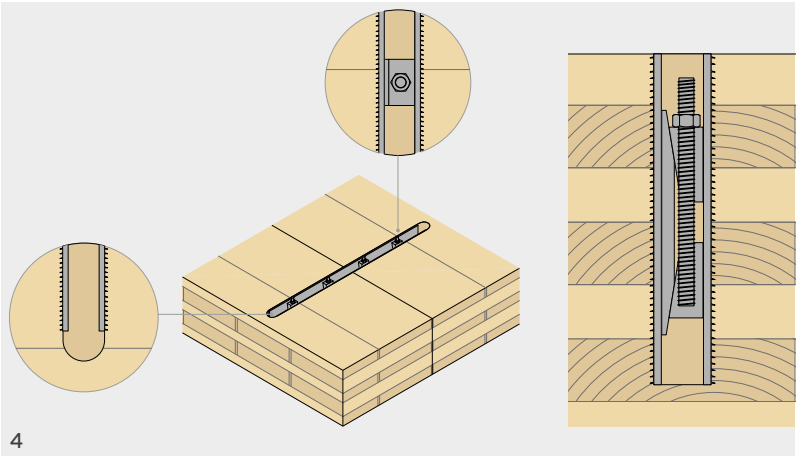
Después de colocar las placas, hay que insertar las cuñas que, mediante un desplazamiento horizontal, permiten fijar las púas.

Estos elementos deben estar dispuestos simétricamente y con separaciones uniformes para garantizar una presión constante en toda la longitud de las placas.



3

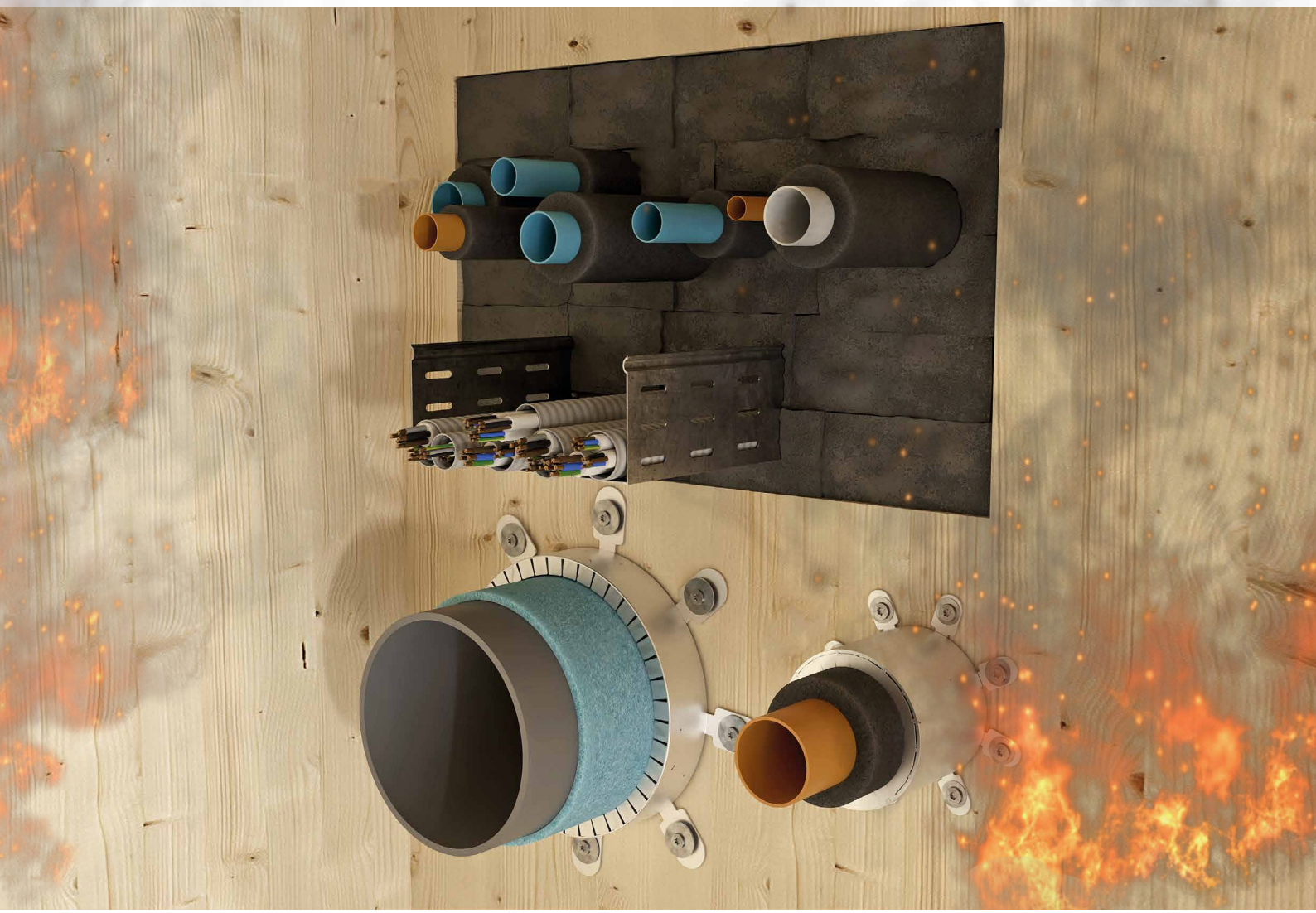
La fijación de las placas en las superficies de madera se obtiene apretando la tuerca para acercar la cuña inferior a la superior y obtener la dilatación del sistema. Para garantizar el correcto funcionamiento es necesario apretar los pernos en secuencia, realizando incrementos sucesivos para que la presión sea uniforme en cada sección.



4

Por último, hay que comprobar que las placas SHARP CLAMP hayan quedado bien instaladas. Para ello, hay que controlar la penetración de las púas y que esta sea uniforme en toda la placa. La operación es sumamente fácil ya que consiste en controlar visualmente o con herramientas sencillas la distancia entre la placa de acero y la madera.





Pasos de instalaciones resistentes al fuego en las estructuras de madera

La elección de la mejor protección pasiva en los pasos de instalaciones depende del contexto en que se realizan.

Descubre todas las mejores soluciones en el catálogo de sellantes

rothoblaas.es

rothoblaas

Solutions for Building Technology

TC FUSION TIMBER-CONCRETE FUSION

VIDEO CALCULATION TOOL

CE ETA-22/0806

SISTEMA DE UNIÓN MADERA-HORMIGÓN

ESTRUCTURAS HÍBRIDAS

Los conectores todo rosca VGS, VGZ y RTR están certificados para cualquier tipo de aplicación en la que un elemento de madera (pared, forjado, etc.) tiene que transmitir solicitaciones a un elemento de hormigón (núcleo de contraviento, cimientos, etc.).

PREFABRICACIÓN

La prefabricación del hormigón calza con la de la madera: las armaduras de conexión insertadas en la colada de hormigón alojan los conectores para madera todo rosca; el hormigonado de refuerzo, aplicado después de instalar los componentes de madera, completa la conexión.

SISTEMAS POST-AND-SLAB

Permite realizar conexiones entre paneles de CLT con resistencia y rigidez excepcionales para solicitaciones de corte, momento de flexión y fuerza axial. Es el complemento natural de los sistemas SPIDER y PILLAR.





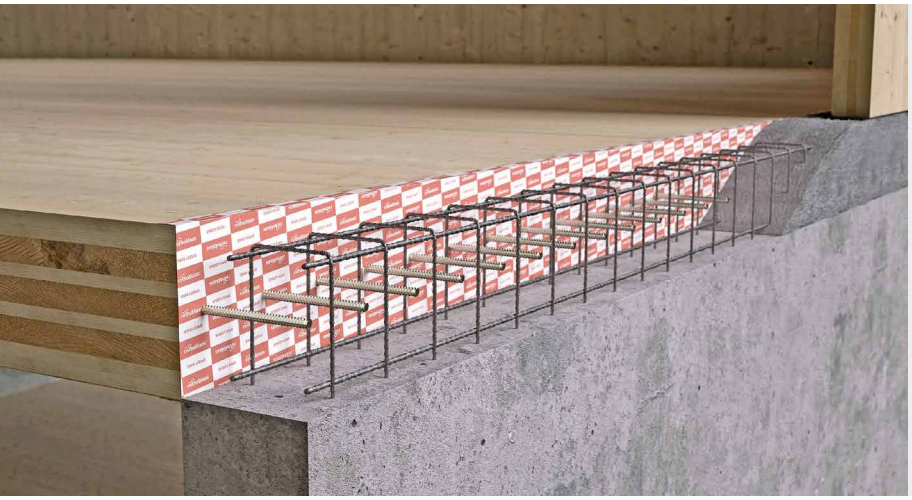
VGS VGZ RTR

CARACTERÍSTICAS

PECULIARIDAD	uniones madera-hormigón con resistencia en todas las direcciones
DIÁMETRO	tornillos Ø9 mm, Ø11 mm, Ø13 mm, Ø16 mm
FIJACIONES	VGS, VGZ y RTR
CERTIFICACIÓN	marcado CE conforme con ETA-22/0806

VÍDEO

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

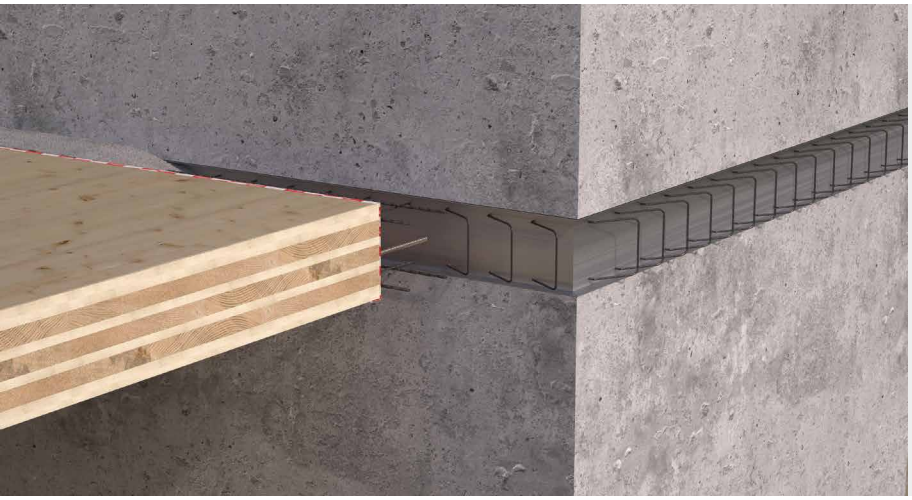


CAMPOS DE APLICACIÓN

Conexiones resistentes a momento, corte y esfuerzo axial para paneles de CLT.
La elevada rigidez del hormigón armado permite realizar conexiones resistentes en todas las direcciones con elevada rigidez.

Campos de aplicación:

- forjados o paredes de paneles de CLT o LVL.



SPIDER Y PILLAR

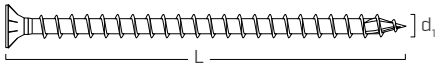
TC FUSION completa los sistemas SPIDER y PILLAR, y permite crear conexiones a momento entre paneles. Los sistemas Rothoblaas para la impermeabilización permiten separar la madera y el hormigón.

JUNTAS PARA SISTEMAS HÍBRIDOS

TC FUSION se puede utilizar en las juntas de construcción para conectar los forjados de panel y el núcleo de contraviento con una pequeña integración del vertido.

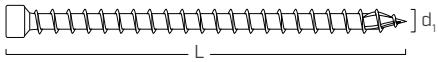
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

VGS - conector todo rosca de cabeza avellanada o hexagonal



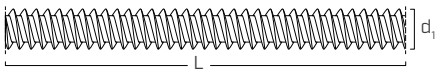
d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
9 TX 40	VGS9200	200	190	25
	VGS9220	220	210	25
	VGS9240	240	230	25
	VGS9260	260	250	25
	VGS9280	280	270	25
	VGS9300	300	290	25
	VGS9320	320	310	25
	VGS9340	340	330	25
	VGS9360	360	350	25
	VGS9380	380	370	25
	VGS9400	400	390	25
	VGS9440	440	430	25
	VGS9480	480	470	25
	VGS9520	520	510	25
	VGS9560	560	550	25
	VGS9600	600	590	25
11 TX 50	VGS11200	200	190	25
	VGS11225	225	215	25
	VGS11250	250	240	25
	VGS11275	275	265	25
	VGS11300	300	290	25
	VGS11325	325	315	25
	VGS11350	350	340	25
	VGS11375	375	365	25
	VGS11400	400	390	25
	VGS11425	425	415	25
	VGS11450	450	440	25
	VGS11475	475	465	25
	VGS11500	500	490	25
	VGS11525	525	515	25
	VGS11550	550	540	25
	VGS11575	575	565	25
	VGS11600	600	590	25
11 SW 17 TX 50	VGS11650	650	630	25
	VGS11700	700	680	25
	VGS11750	750	680	25
	VGS11800	800	780	25
	VGS11850	850	830	25
	VGS11900	900	880	25
	VGS11950	950	930	25
	VGS111000	1000	980	25
13 TX 50	VGS13200	200	190	25
	VGS13250	250	240	25
	VGS13300	300	280	25
	VGS13350	350	330	25
	VGS13400	400	380	25
	VGS13450	450	430	25
	VGS13500	500	480	25
	VGS13550	550	530	25
	VGS13600	600	580	25
13 SW 19 TX 50	VGS13650	650	630	25
	VGS13700	700	680	25
	VGS13750	750	730	25
	VGS13800	800	780	25
	VGS13850	850	830	25
	VGS13900	900	880	25
	VGS13950	950	930	25
	VGS131000	1000	980	25
	VGS131100	1100	1080	25
	VGS131200	1200	1180	25
	VGS131300	1300	1280	25
	VGS131400	1400	1380	25
	VGS131500	1500	1480	25

VGZ - conector todo rosca de cabeza cilíndrica



d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
9 TX 40	VGZ9200	200	190	25
	VGZ9220	220	210	25
	VGZ9240	240	230	25
	VGZ9260	260	250	25
	VGZ9280	280	270	25
	VGZ9300	300	290	25
	VGZ9320	320	310	25
	VGZ9340	340	330	25
	VGZ9360	360	350	25
	VGZ9380	380	370	25
	VGZ9400	400	390	25
	VGZ9440	440	430	25
	VGZ9480	480	470	25
	VGZ9520	520	510	25
	VGZ9560	560	550	25
	VGZ9600	600	590	25
11 TX 50	VGZ11200	200	190	25
	VGZ11250	250	240	25
	VGZ11275	275	265	25
	VGZ11300	300	290	25
	VGZ11325	325	315	25
	VGZ11350	350	340	25
	VGZ11375	375	365	25
	VGZ11400	400	390	25
	VGZ11425	425	415	25
	VGZ11450	450	440	25
	VGZ11475	475	465	25
	VGZ11500	500	490	25
	VGZ11525	525	515	25
	VGZ11550	550	540	25
	VGZ11575	575	565	25
	VGZ11600	600	590	25
	VGZ11650	650	640	25
	VGZ11700	700	690	25
	VGZ11750	750	740	25
	VGZ11800	800	790	25
	VGZ11850	850	840	25
	VGZ11900	900	890	25
	VGZ11950	950	940	25
	VGZ111000	1000	990	25

RTR - sistema de refuerzo estructural



d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	unid.
16	RTR162200	2200	10

GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

VGS - VGZ

			VGS					VGZ	
Diámetro nominal	**d_1**	**[mm]**	**9**	**11**	**11**	**13**	**13**	**9**	**11**
Longitud	L	[mm]	-	≤ 600 mm	> 600 mm	≤ 600 mm	> 600 mm	-	-
Diámetro cabeza avellanada	d_K	[mm]	16,00	19,30	-	22,00	-	11,50	13,50
Espesor cabeza avellanada	t_1	[mm]	6,50	8,20	-	9,40	-	-	-
Medida llave	SW	-	-	-	SW 17	-	SW 19	-	-
Espesor cabeza hexagonal	t_s	[mm]	-	-	6,40	-	7,50	-	-
Diámetro núcleo	d_2	[mm]	5,90	6,60	6,60	8,00	8,00	5,90	6,60
Diámetro pre-agujero(1)	$d_{V,S}$	[mm]	5,0	6,0	6,0	8,0	8,0	5,0	6,0
Diámetro pre-agujero(2)	$d_{V,H}$	[mm]	6,0	7,0	7,0	9,0	9,0	6,0	7,0
Resistencia característica de tracción	$f_{tens,k}$	[kN]	25,4	38,0	38,0	53,0	53,0	25,4	38,0
Momento plástico característico	$M_{y,k}$	[Nm]	27,2	45,9	45,9	70,9	70,9	27,2	45,9
Resistencia característica de esfuerzo plástico	$f_{y,k}$	[N/mm²]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

(1) Pre-agujero válido para madera de conífera (softwood).
(2) Pre-agujero válido para maderas duras (hardwood) y para LVL de madera de haya.

RTR

Diámetro nominal	**d_1**	**[mm]**	**16**
Diámetro núcleo	d_2	[mm]	12,00
Diámetro pre-agujero(1)	$d_{V,S}$	[mm]	13,0
Resistencia característica de tracción	$f_{tens,k}$	[kN]	100,0
Momento plástico característico	$M_{y,k}$	[Nm]	200,0
Resistencia característica de esfuerzo plástico	$f_{y,k}$	[N/mm²]	640

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

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL SISTEMA TC FUSION

			VGS/VGZ			RTR
Diámetro nominal	**d_1**	**[mm]**	**9**	**11**	**13**	**16**
Resistencia tangencial de adherencia en hormigón C25/30	$f_{b,k}$	[N/mm²]	12,5	12,5	12,5	9,0

Para aplicaciones con materiales diferentes consultar ETA-22/0806.

PRODUCTOS RELACIONADOS



D 38 RLE
TALADRO ATORNILLADOR CON 4 VELOCIDADES



SPEEDY BAND
CINTA MONOADHESIVA UNIVERSAL SIN PELÍCULA DE SEPARACIÓN



FLUID MEMBRANE
LÁMINA SINTÉTICA SELLANTE APLICABLE CON BROCHA O PISTOLA



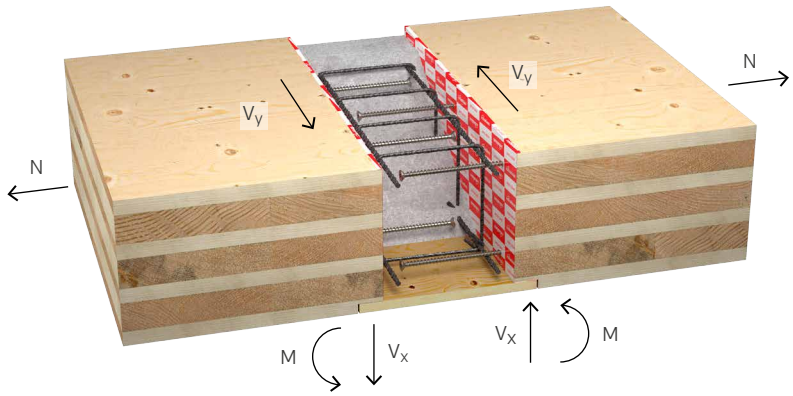
INVISI BAND
CINTA MONOADHESIVA TRANSPARENTE SIN LINER, RESISTENTE A LOS RAYOS UV Y A LAS ALTAS TEMPERATURAS

Descubre más en el sitio **www.rothoblaas.es**

CAMPO DE APLICACIÓN

El **ETA-22/0806** es específico para aplicaciones madera-hormigón realizadas con conectores todo rosca VGS, VGZ y RTR.
Se detalla el método de cálculo tanto para la evaluación de la resistencia de la unión como de la rigidez.
La conexión permite transferir las solicitaciones de corte, tracción y momento de flexión entre elementos de madera (CLT, LVL, GL, madera aserrada) y hormigón, tanto a nivel de forjado como de pared.
El sistema TC FUSION ha sido ensayado y validado en el Arbeitsbereich für Holzbau de la Universidad de Innsbruck en el ámbito de un proyecto de investigación cofinanciado por la Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG).

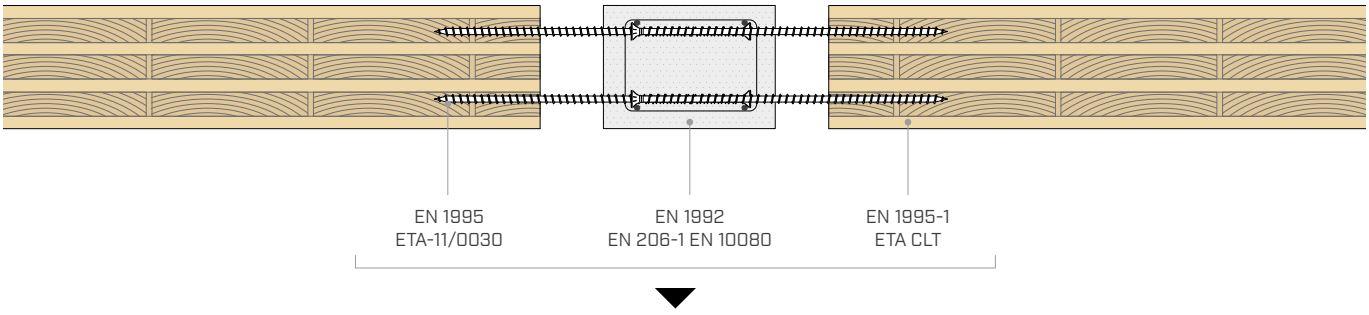
SOLICITACIONES



Unión rígida:
- corte en el plano del panel (V_y)
- corte fuera de plano (V_x)
- tracción (N)
- momento de flexión (M)

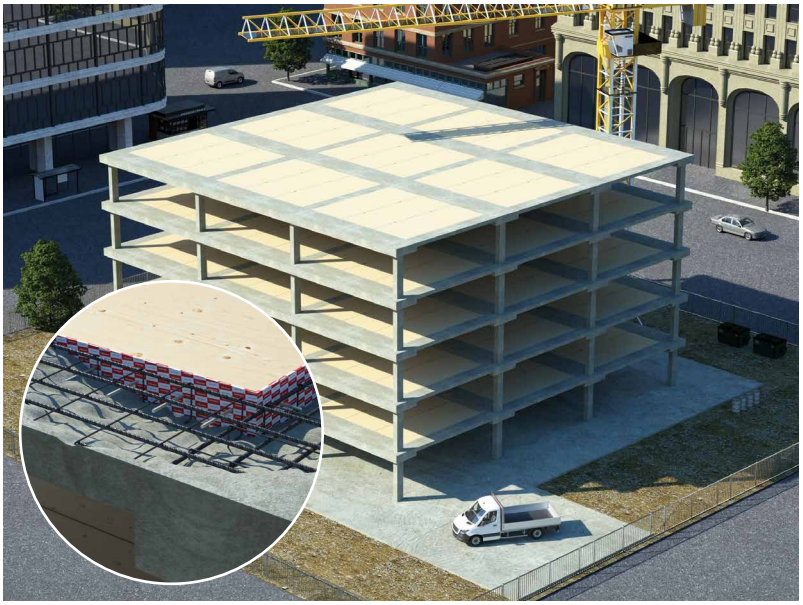
Unión articulada:
- corte en el plano del panel (V_y)
- corte fuera de plano (V_x)
- tracción (N)

NORMATIVAS APLICADAS Y CERTIFICACIONES OBTENIDAS



ETA-22/0806 Rothoblaas
PARA CONEXIONES MADERA-HORMIGÓN

USO PARA ESTRUCTURAS HÍBRIDAS MADERA-HORMIGÓN



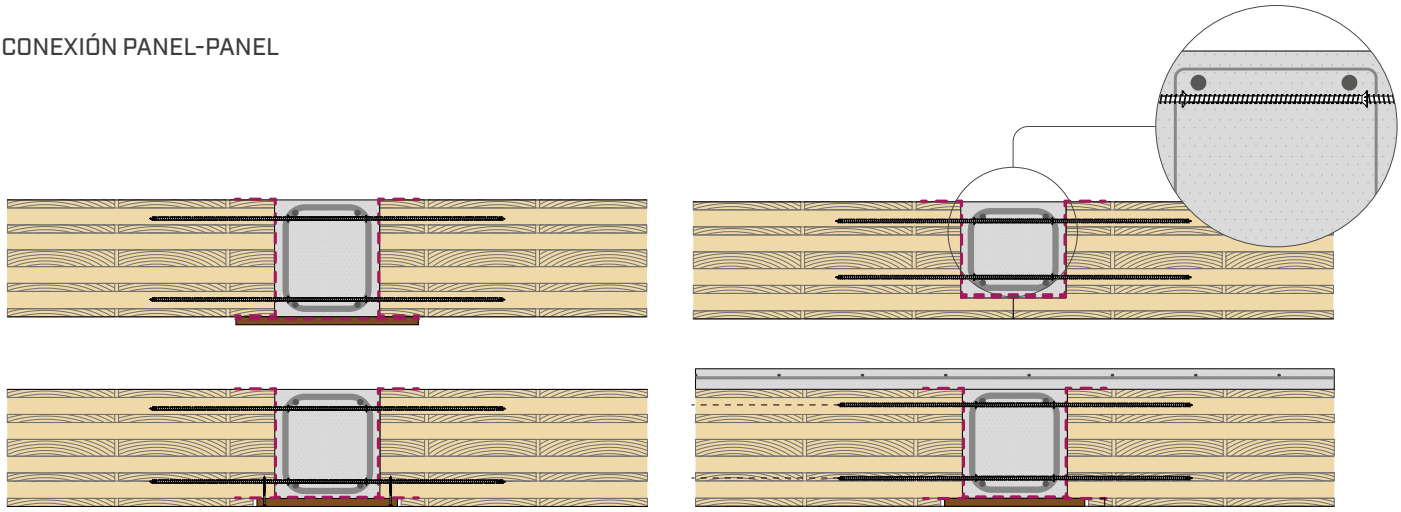
El uso del sistema TC FUSION con tornillos y barras roscadas ofrece un nivel de versatilidad excepcional en la construcción de estructuras híbridas de madera-hormigón.

La conexión es adecuada para todas aquellas situaciones en las que se requieren uniones articuladas o semirrígidas. Los tornillos y el hormigón pueden transferir eficazmente tracción, corte y momento de flexión.
La rigidez y el momento resistente aumentan progresivamente a media que aumenta el brazo del par interno entre los tornillos en el borde de tracción y el hormigón comprimido.

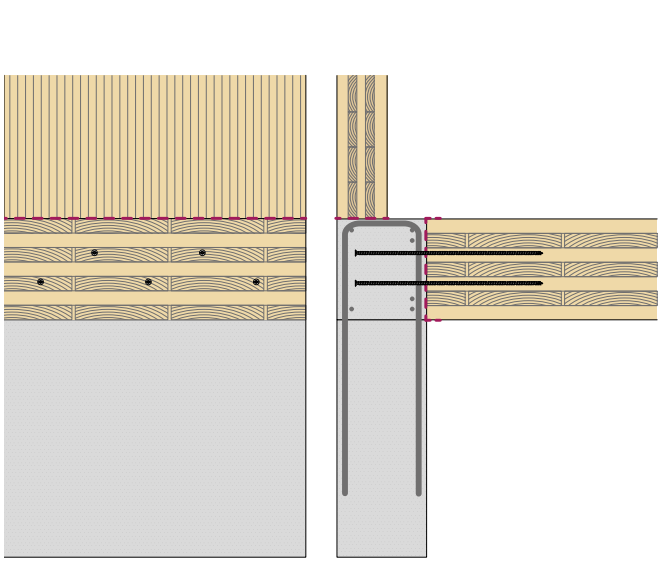
La unión de los dos materiales aumenta de manera significativa la rigidez y reduce los problemas relacionados con las tolerancias estructurales.

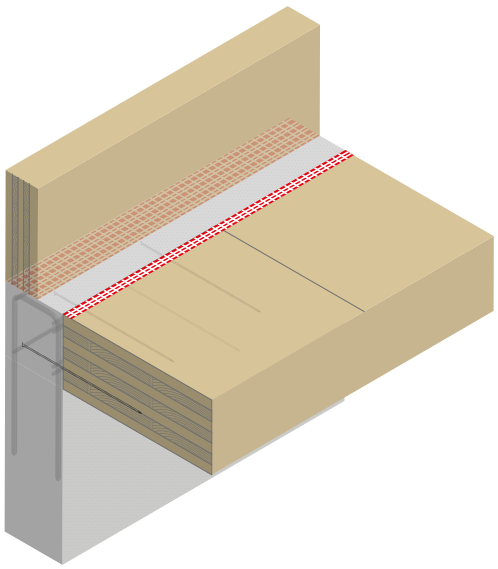
INSTALACIÓN

CONEXIÓN PANEL-PANEL

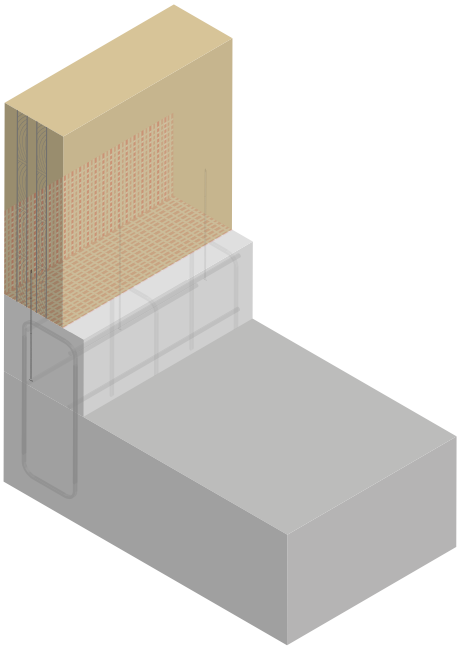


CONEXIÓN FORJADO-PARED

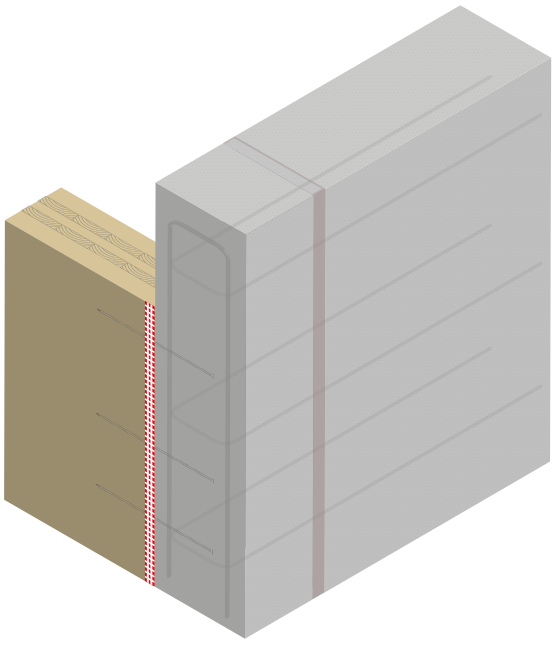




CONEXIÓN PARED-CIMIENTOS



CONEXIÓN PARED-PARED

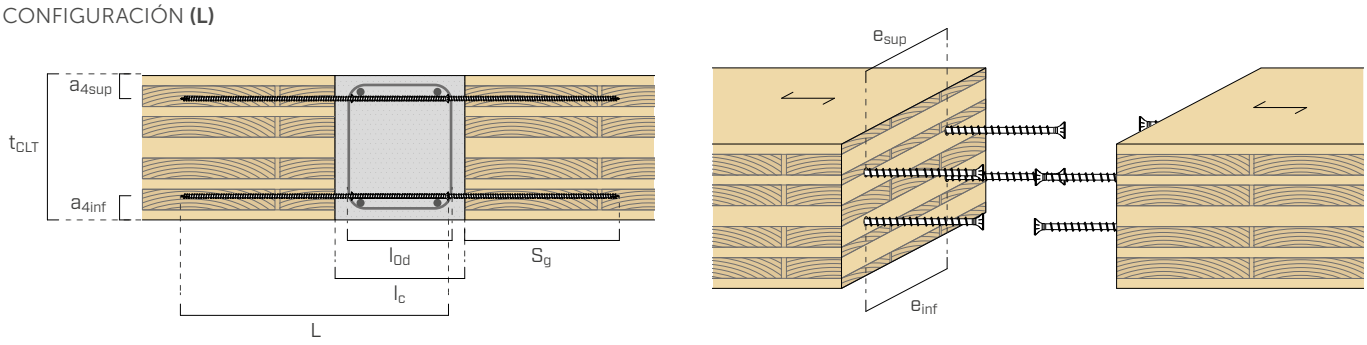


VALORES ESTÁTICOS | RESISTENCIAS | MADERA-HORMIGÓN-MADERA

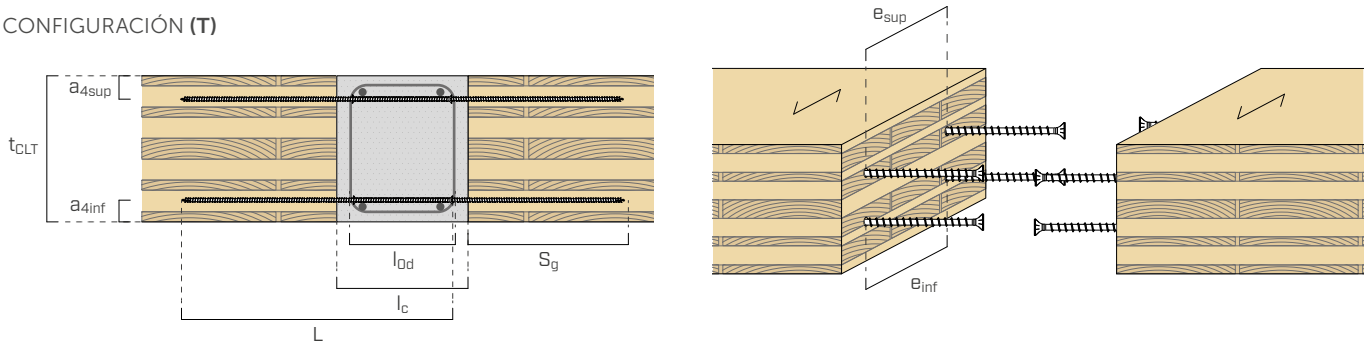
geometría						MOMENTO M^*_{Rd}					
						160 (40-20-40-20-40)[1]		180 (40-30-40-30-40)[1]		200 (40-40-40-40-40)[1]	
d_1	L	l_c	l_{0d}[2]	S_g	e_{inf} | e_{sup}	(L)	(T)	(L)	(T)	(L)	(T)
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]
9	300	200	160	120	200	3,5	2,3	4,1	2,9	4,7	3,5
	320	200	160	140	200	4,1	2,6	4,8	3,3	5,5	4,1
	340	200	160	160	200	4,6	3,0	5,4	3,8	6,2	4,6
	360	200	160	180	200	5,1	3,3	6,1	4,2	7,0	5,1
	380	200	160	200	200	5,7	3,7	6,7	4,7	7,7	5,7
	400	200	160	220	200	6,2	4,0	7,3	5,1	8,4	6,2
	440	200	160	260	200	7,2	4,7	8,5	6,0	9,8	7,2
	480	200	160	300	200	8,2	5,3	9,7	6,8	11,2	8,2
	520	200	160	340	200	9,2	5,9	10,9	7,6	12,5	9,2
11	325	200	160	145	200	4,9	3,2	5,8	4,0	6,6	4,9
	350	200	160	170	200	5,7	3,7	6,7	4,7	7,7	5,7
	375	200	160	195	200	6,5	4,2	7,6	5,3	8,8	6,5
	400	200	160	220	200	7,3	4,7	8,6	6,0	9,8	7,3
	450	200	160	270	200	8,8	5,6	10,3	7,2	11,9	8,8
	500	200	160	320	200	10,2	6,6	12,1	8,4	13,9	10,2
	550	200	160	370	200	11,7	7,5	13,7	9,6	15,8	11,7
	600	200	160	420	200	13,0	8,3	15,4	10,7	17,8	13,0
13	400	230	190	190	200	7,2	4,7	8,5	5,9	9,8	7,2
	450	230	190	240	200	9,0	5,8	10,6	7,4	12,2	9,0
	500	230	190	290	200	10,7	6,8	12,6	8,7	14,5	10,7
	600	230	190	390	200	13,9	8,9	16,4	11,4	18,9	13,9
	700	230	190	490	200	17,0	10,8	20,1	13,9	23,2	17,0
	800	230	190	590	200	19,9	12,6	23,6	16,3	27,3	19,9
	900	250	210	670	200	22,2	14,0	26,4	18,1	30,5	22,2
16	545	270	230	295	200	9,6	6,2	11,3	7,9	13,0	9,6
	650	270	230	400	200	12,6	8,1	14,9	10,4	17,2	12,6
	730	270	230	480	200	14,8	9,5	17,5	12,2	20,2	14,8
	900	270	230	650	200	19,3	12,2	22,9	15,8	26,4	19,3
	1095	270	230	845	200	24,2	15,1	28,7	19,7	33,2	24,2

INSTALACIÓN MADERA-HORMIGÓN-MADERA

CONFIGURACIÓN **(L)**



CONFIGURACIÓN **(T)**



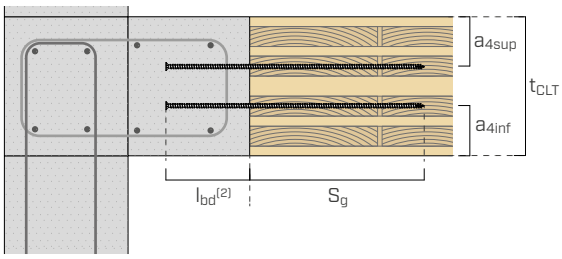
LEYENDA

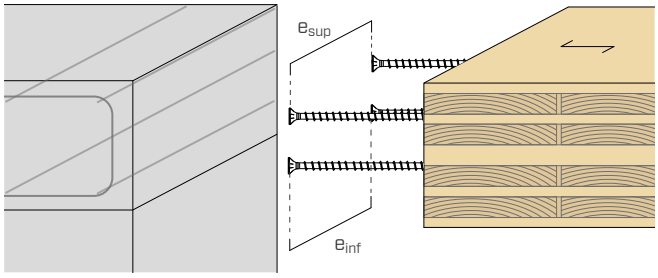
t_{CLT}	espesor del panel CLT conectado	e_{inf}	intereje entre los tornillos inferiores
S_g	longitud de penetración del tornillo	e_{sup}	intereje entre los tornillos superiores
l_{0d}	longitud de superposición	a_{4inf}	distancia de los tornillos inferiores al borde
l_c	anchura del elemento de hormigón	a_{4sup}	distancia de los tornillos superiores al borde

MOMENTO M^*_{Rd}								CORTE[3] V^*_{Rd}	TRACCIÓN N^*_{Rd}
220 (40-40-20-20-20-40-40)[1]		240 (40-40-20-40-20-40-40)[1]		260 (40-40-30-40-30-40-40)[1]		280 (40-40-40-40-40-40-40)[1]			
(L)	(T)	(L)	(T)	(L)	(T)	(L)	(T)		
[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]
5,3	4,1	5,9	4,7	6,6	5,3	7,2	5,9	3,8	6,1
6,2	4,8	6,9	5,5	7,6	6,2	8,3	6,9	4,0	7,1
7,0	5,4	7,8	6,2	8,7	7,0	9,5	7,8	4,3	8,1
7,9	6,1	8,8	7,0	9,7	7,9	10,6	8,8	4,5	9,1
8,7	6,7	9,7	7,7	10,7	8,7	11,7	9,7	4,5	10,0
9,5	7,3	10,6	8,4	11,7	9,5	12,8	10,6	4,5	11,0
11,1	8,5	12,4	9,8	13,7	11,1	14,9	12,4	4,5	12,8
12,7	9,7	14,1	11,2	15,6	12,7	17,1	14,1	4,5	14,7
14,2	10,9	15,8	12,5	17,5	14,2	19,1	15,8	4,5	16,5
7,5	5,8	8,4	6,6	9,2	7,5	10,1	8,4	5,3	8,7
8,7	6,7	9,7	7,7	10,8	8,7	11,8	9,7	5,6	10,1
9,9	7,6	11,1	8,8	12,2	9,9	13,4	11,1	6,0	11,5
11,1	8,6	12,4	9,8	13,7	11,1	15,0	12,4	6,2	12,9
13,5	10,3	15,0	11,9	16,6	13,5	18,1	15,0	6,2	15,6
15,7	12,1	17,5	13,9	19,4	15,7	21,2	17,5	6,2	18,3
17,9	13,7	20,0	15,8	22,1	17,9	24,2	20,0	6,2	20,9
20,1	15,4	22,5	17,8	24,8	20,1	27,2	22,5	6,2	23,5
11,1	8,5	12,4	9,8	13,6	11,1	14,9	12,4	7,2	12,8
13,8	10,6	15,4	12,2	17,0	13,8	18,6	15,4	8,0	16,0
16,4	12,6	18,3	14,5	20,2	16,4	22,1	18,3	8,0	19,1
21,4	16,4	23,9	18,9	26,4	21,4	29,0	23,9	8,0	25,1
26,3	20,1	29,4	23,2	32,5	26,3	35,6	29,4	8,0	31,0
31,0	23,6	34,6	27,3	38,3	31,0	42,0	34,6	8,0	36,8
34,6	26,4	38,7	30,5	42,9	34,6	47,0	38,7	8,0	41,3
14,8	11,3	16,5	13,0	18,2	14,8	19,9	16,5	11,4	17,2
19,5	14,9	21,7	17,2	24,0	19,5	26,3	21,7	12,8	22,8
22,9	17,5	25,6	20,2	28,3	22,9	31,0	25,6	13,8	26,9
30,0	22,9	33,6	26,4	37,1	30,0	40,7	33,6	14,2	35,6
37,7	28,7	42,3	33,2	46,8	37,7	51,3	42,3	14,2	45,2

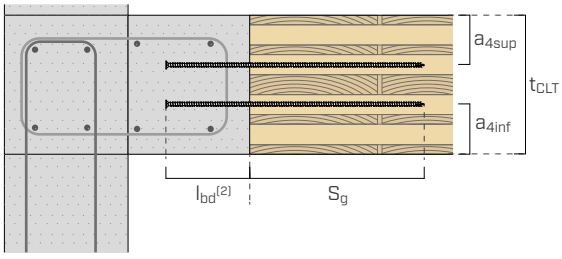
INSTALACIÓN MADERA-HORMIGÓN

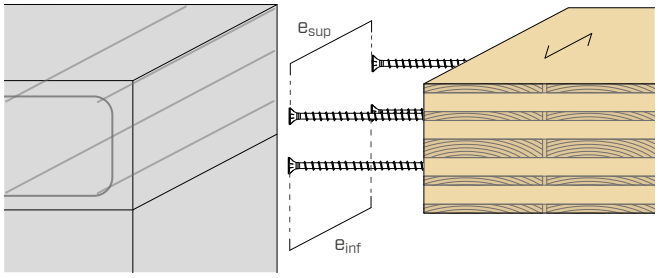
CONFIGURACIÓN **(L)**





CONFIGURACIÓN **(T)**





NOTAS

(1) Composición del panel y espesor de las capas superpuestas con orientación de las fibras cruzada.

(2) l_{0d} representa la longitud de superposición de los conectores. En el caso de juntas madera-hormigón, esta magnitud debe considerarse la longitud de anclaje l_{bd}.

(3) Si la distancia al borde del panel es inferior a la distancia al borde prescrita para los tornillos (ETA-11/0030), se deberá reducir la resistencia al corte según se indica en la sección "Principios generales". En todo caso, se debe comprobar la condición geométrica por la cual los tornillos deben quedar dentro de las barras de refuerzo del componente de hormigón armado y la distancia mínima.

VALORES ESTÁTICOS | RIGIDECES | MADERA-HORMIGÓN-MADERA(*)

geometría						RIGIDEZ ROTACIONAL k^*_φ					
						160 (40-20-40-20-40)(1)		180 (40-30-40-30-40)(1)		200 (40-40-40-40-40)(1)	
d_1	L	l_c	l_{0d}(2)	S_g	e_{inf} | e_{sup}	(L)	(T)	(L)	(T)	(L)	(T)
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]
	300	200	160	120	200	632	307	913	600	1246	838
	320	200	160	140	200	732	355	1057	695	1443	970
	340	200	160	160	200	830	403	1199	789	1636	1101
	360	200	160	180	200	927	450	1339	881	1828	1229
9	380	200	160	200	200	927	450	1339	881	1828	1229
	400	200	160	220	200	927	450	1339	881	1828	1229
	440	200	160	260	200	927	450	1339	881	1828	1229
	480	200	160	300	200	927	450	1339	881	1828	1229
	520	200	160	340	200	927	450	1339	881	1828	1229
	325	200	160	145	200	841	394	1233	798	1699	1128
	350	200	160	170	200	975	457	1429	925	1970	1308
	375	200	160	195	200	1107	518	1622	1049	2235	1484
	400	200	160	220	200	1235	578	1810	1171	2494	1656
11	450	200	160	270	200	1235	578	1810	1171	2494	1656
	500	200	160	320	200	1235	578	1810	1171	2494	1656
	550	200	160	370	200	1235	578	1810	1171	2494	1656
	600	200	160	420	200	1235	578	1810	1171	2494	1656
	400	230	190	190	200	1258	589	1844	1193	2541	1687
	450	230	190	240	200	1550	725	2271	1469	3129	2078
	500	230	190	290	200	1662	778	2436	1576	3357	2229
13	600	230	190	390	200	1662	778	2436	1576	3357	2229
	700	230	190	490	200	1662	778	2436	1576	3357	2229
	800	230	190	590	200	1662	778	2436	1576	3357	2229
	900	250	210	670	200	1662	778	2436	1576	3357	2229
	545	270	230	295	200	2209	1034	3237	2094	4461	2962
	650	270	230	400	200	2362	1106	3461	2239	4770	3167
16	730	270	230	480	200	2362	1106	3461	2239	4770	3167
	900	270	230	650	200	2362	1106	3461	2239	4770	3167
	1095	270	230	845	200	2362	1106	3461	2239	4770	3167

(*) La tabla se refiere al caso de conexiones madera-hormigón-madera. En el caso de madera-hormigón, la rigidez de la conexión debe duplicarse.

NOTAS

(1) Composición del panel y espesor de las capas superpuestas con orientación de las fibras cruzada.

(2) l_{0d} representa la longitud de superposición de los conectores. En el caso de juntas madera-hormigón, esta magnitud debe considerarse la longitud de anclaje l_{bd}.

PRINCIPIOS GENERALES

- En la fase de cálculo se ha considerado el caso de elementos de madera de CLT. Se supone una resistencia a la compresión paralela a las fibras igual a f_{c0k} = 21 Mpa y un módulo elástico medio paralelo a las fibras igual a E_{0m} = 11500 Mpa. Para calcular la resistencia y la rigidez, se ha omitido la contribución de las capas con fibra perpendicular al esfuerzo. Se supone una clase de resistencia del hormigón C25/30, preferiblemente con contracción baja. Si se utilizan clases de resistencia superiores (máx. C50), las tensiones de adhesión se pueden aumentar según se indica en ETA22/0806.
- Para determinar la resistencia a la flexión se ha considerado una distancia de los tornillos al borde de tracción del panel a_{4inf} igual a 41 mm para los tornillos de Ø9 mm e igual a 45 mm para los tornillos de Ø11 o Ø13 mm y para las barras RTR.
- Si el sistema se utiliza con otros materiales, las resistencias axiales de los tornillos deberán calcularse según ETA-11/0030.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón se deben realizar por separado. Las longitudes mínimas de anclaje y superposición, la disposición de las armaduras mínimas y los requisitos geométricos se indican en ETA-22/0806.
- En el caso de solicitaciones combinadas se deberán seguir las indicaciones proporcionadas en ETA-22/0806.
- Los coeficientes de seguridad γ_M se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo. Las tablas se han elaborado suponiendo:

  k_{mod} = 1 (duración corta/instantánea)
  γ_M = 1,3 (conexiones)
  $\gamma_{M,concrete}$ = 1,5 (hormigón)
  α_{cc} = 0,85 coeficiente de viscosidad del hormigón a compresión

MOMENTO RESISTENTE M

- Los valores característicos se calculan según la normativa EN 1995-1-1 en conformidad con ETA-22/0806 y ETA-11/0030. Los valores de resistencia de proyecto se obtienen a partir de los valores de las tablas de la siguiente manera:

$$M_{Rd} = M^*_{Rd} \cdot \frac{200}{e} \cdot \frac{k_{mod}}{1,0} \cdot \frac{1,3}{\gamma_M}$$

donde:
M_{Rd} momento resistente de diseño
M^*_{Rd} momento resistente de paso estándar de 200 mm
e paso de los tornillos en el borde de tracción de la junta (e^{inf} o e^{sup})

CORTE V_y

- La resistencia del sistema se determina mediante la fórmula

$$V_{Rd} = V^*_{Rd} \cdot \left(\frac{1000}{e_{inf}} + \frac{1000}{e_{sup}}\right) \cdot \frac{k_{mod}}{1,0} \cdot \frac{1,3}{\gamma_M}$$

donde:
V_{Rd} corte resistente de diseño
V^*_{Rd} corte resistente unitario (1 tornillo por metro)
e_{inf} paso de los tornillos en el borde de tracción de la junta
e_{sup} paso de los tornillos en el borde comprimido de la junta

RIGIDEZ ROTACIONAL k^*_φ								RIGIDEZ LATERAL k^*_{ser}
220 (40-40-20-20-20-40-40)[1]		240 (40-40-20-40-20-40-40)[1]		260 (40-40-30-40-30-40-40)[1]		280 (40-40-40-40-40-40-40)[1]		
(L)	(T)	(L)	(T)	(L)	(T)	(L)	(T)	
[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[N/mm/mm]
1630	1115	2066	1431	2553	1787	3092	2183	1371
1887	1291	2392	1658	2957	2070	3581	2528	1371
2141	1465	2714	1880	3354	2348	4062	2868	1371
2391	1636	3031	2100	3746	2622	4537	3202	1371
2391	1636	3031	2100	3746	2622	4537	3202	1371
2391	1636	3031	2100	3746	2622	4537	3202	1371
2391	1636	3031	2100	3746	2622	4537	3202	1371
2391	1636	3031	2100	3746	2622	4537	3202	1371
2391	1636	3031	2100	3746	2622	4537	3202	1371
2240	1515	2855	1960	3545	2462	4309	3020	1928
2597	1757	3310	2273	4110	2854	4996	3502	1928
2946	1993	3755	2578	4663	3238	5668	3973	1928
3288	2225	4191	2877	5204	3614	6326	4434	1928
3288	2225	4191	2877	5204	3614	6326	4434	1928
3288	2225	4191	2877	5204	3614	6326	4434	1928
3288	2225	4191	2877	5204	3614	6326	4434	1928
3288	2225	4191	2877	5204	3614	6326	4434	1928
3349	2266	4269	2931	5301	3681	6444	4517	2562
4125	2791	5259	3610	6529	4534	7937	5563	2562
4425	2994	5641	3872	7004	4864	8514	5968	2562
4425	2994	5641	3872	7004	4864	8514	5968	2562
4425	2994	5641	3872	7004	4864	8514	5968	2562
4425	2994	5641	3872	7004	4864	8514	5968	2562
4425	2994	5641	3872	7004	4864	8514	5968	2562
5881	3979	7496	5146	9307	6463	11314	7931	3646
6288	4255	8016	5503	9952	6911	12099	8480	3646
6288	4255	8016	5503	9952	6911	12099	8480	3646
6288	4255	8016	5503	9952	6911	12099	8480	3646
6288	4255	8016	5503	9952	6911	12099	8480	3646

CORTE V_x

- La resistencia del sistema se determina mediante la fórmula

$$V_{Rd} = V^*_{Rd} \cdot \left(\frac{1000}{e_{inf}} + \frac{1000}{e_{sup}}\right) \cdot \beta \cdot \frac{k_{mod}}{1,0} \cdot \frac{1,3}{\gamma_M}$$

$$\beta = min\left\{\frac{a_{4,inf}}{a_{4,inf,min}}; \frac{a_{4,sup}}{a_{4,sup,min}}; 1\right\}$$

donde:

V_{Rd} corte resistente de diseño
V^*_{Rd} corte resistente unitario (1 tornillo por metro), con distancia desde el borde mayor o igual al mínimo previsto por ETA-11/0030
e_{inf} paso de los tornillos en el borde de tracción de la junta
e_{sup} paso de los tornillos en el borde comprimido de la junta
β coeficiente que reduce la resistencia al corte de los tornillos ranurados en caso de que se desvíe de la distancia mínima indicada en ETA-11/0030
$a_{4inf,min}$ y $a_{4sup,min}$ son las distancias mínimas según ETA-11/0030 desde los bordes superior e inferior del panel (6 d)
a_{4inf} y a_{4sup} son las distancias de diseño desde los bordes inferior y superior del panel

En las fórmulas anteriores se ha supuesto una reducción de la resistencia de todos los tornillos en función de la distancia al borde más penalizador.

TRACCIÓN N

- La resistencia del sistema se determina mediante la fórmula

$$N_{Rd} = N^*_{Rd} \cdot \left(\frac{1000}{e_{inf}} + \frac{1000}{e_{sup}}\right) \cdot \frac{k_{mod}}{1,0} \cdot \frac{1,3}{\gamma_M}$$

donde:

N_{Rd} tracción resistente referida al paso de diseño
N^*_{Rd} tracción resistente unitaria (1 tornillo por metro)
e_{inf} paso de los tornillos en el borde de tracción de la junta
e_{sup} paso de los tornillos en el borde comprimido de la junta

RIGIDEZ ROTACIONAL

- Para calcular el sistema se ha supuesto una longitud eficaz limitada a un valor de 20d, como se indica en ETA-22/0806. En el caso de uniones madera-hormigón-madera, la rigidez rotacional debe calcularse con la siguiente fórmula; para conexiones madera-hormigón, este valor debe duplicarse.

$$k_\varphi = k^*_\varphi \cdot \frac{200}{e}$$

donde:

k_φ rigidez rotacional referida al paso de diseño
k^*_φ rigidez rotacional referida a un paso estándar de 200 mm
e paso de los tornillos en el borde de tracción de la junta flexionada

RIGIDEZ DENTRO DEL PLANO/FUERA DEL PLANO

- En el caso de uniones madera-hormigón-madera, la rigidez lateral debe calcularse con la siguiente fórmula; para conexiones madera-hormigón, este valor debe duplicarse. La rigidez del sistema se determina mediante la fórmula.

$$k_{ser} = k^*_{ser} \cdot \left(\frac{1000}{e_{inf}} + \frac{1000}{e_{sup}}\right)$$

donde:

k_{ser} rigidez de la conexión por metro lineal
k^*_{ser} rigidez lateral de un tornillo individual
e_{inf} paso de los tornillos en el borde de tracción de la junta
e_{sup} paso de los tornillos en el borde comprimido de la junta

RIGIDEZ AXIAL

- Para la evaluación de la rigidez axial, consultar ETA-22/0806.

UNIONES PARA PILARES, PÉRGOLAS Y VALLADOS

UNIONES PARA PILARES, PÉRGOLAS Y VALLADOS

PIES DE PILAR REGULABLES

R10 - R20
PIE DE PILAR REGULABLE 454

R60
PIE DE PILAR REGULABLE 460

R40
PIE DE PILAR REGULABLE 464

R70
PIE DE PILAR REGULABLE PARA EMBUTIR 467

PIES DE PILAR FIJOS

F70
PIE DE PILAR EN "T" 468

X10
PIE DE PILAR EN CRUZ 476

S50
PIE DE PILAR DE ALTAS RESISTENCIAS 482

P10 - P20
PIE DE PILAR DE TUBO PARA EMBUTIR. 486

PIE DE PILARES ESTÁNDAR

TYP F - FD - M 490

VALLADOS Y TERRAZAS

ROUND
UNIONES PARA ELEMENTOS REDONDOS 506

BRACE
PLACA CON BISAGRA 508

GATE
FIJACIONES PARA PUERTAS 510

CLIP
CONECTORES PARA TERRAZAS 512

PIES DE PILAR ESTRUCTURALES

La amplia gama de pies de pilares ofrece soluciones para una gran variedad de exigencias de proyectos y estéticas.
Las diferentes combinaciones de características geométricas y de revestimientos ofrecen una gama completa de soluciones.

MATERIALES Y REVESTIMIENTOS

S235 Fe/Zn12c

ACERO GALVANIZADO CON ELECTROCINCADO Fe/Zn12c
Revestimiento electrolítico a base de zinc con un espesor de 12 µm, de acuerdo con la norma UNI EN ISO 4042. Este tipo de revestimiento tiene prestaciones estándares y es ideal para usarse en ambientes no especialmente agresivos hasta la clase de servicio 2.

S235 HDG55

ACERO AL CARBONO GALVANIZADO EN CALIENTE 55µm
Este tipo de revestimiento se realiza sumergiendo el producto en un baño de zinc fundido. Con un espesor mínimo de 55 µm, de acuerdo con la norma UNI EN ISO 1461, es adecuado para usarse en ambientes externos no agresivos.

S235 DAC COAT

ACERO AL CARBONO CON REVESTIMIENTO ESPECIAL DAC COAT
Revestimiento inorgánico a base de zinc-aluminio con óptimas propiedades de resistencia a los rasguños, 8 µm de espesor. Este tipo de revestimiento es estéticamente mejor que el galvanizado en caliente de 55 µm. De hecho, la estructura zinc-aluminio asegura una mayor duración y unas prestaciones a largo plazo similares a las de un galvanizado en caliente de 55 µm de espesor.

A2 AISI 304

INOXIDABLE A2 | AISI304
Acero inoxidable austenítico. Garantiza una óptima resistencia a la corrosión generalizada y es adecuado para aplicaciones en zonas industriales y marinas no agresivas, de acuerdo con EN 1993-1-4:2005.

alu 6005A

ALEACIÓN DE ALUMINIO EN-AW6005A
La aleación de aluminio producido por extrusión de acuerdo con EN 1999-1-1:2007 presenta buenas propiedades de resistencia a la corrosión y es adecuada para zonas industriales y marinas no agresivas.

CORROSIÓN GALVÁNICA

A la hora de elegir el anclaje se debe tener en cuenta el fenómeno de la corrosión galvánica, que ocurre entre metales diferentes en presencia de un electrolito (como la humedad o una solución acuosa). El fenómeno puede activarse en la zona de contacto entre fijaciones y pies de pilar, si hay humedad, debido a la diferencia de potencial electroquímico de los metales.
Para que se produzca corrosión por acoplamiento galvánico, se deben presentar simultáneamente las tres condiciones indicadas a continuación:



A continuación, se resumen las diferentes combinaciones fijación-pie de pilar en cuanto a revestimiento, divididas en: acoplamiento posible, acoplamiento con corrosión limitada y acoplamiento no posible.

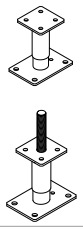
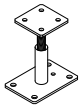
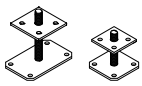
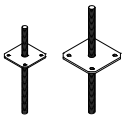
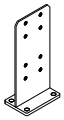
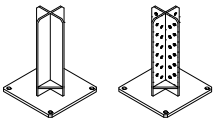
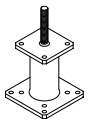
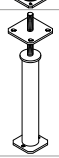
LEYENDA

- acoplamiento posible
- acoplamiento con corrosión limitada(2)
- acoplamiento no posible
  El elemento anódico (zinc) sufre una corrosión importante.

	REVESTIMIENTO		pies de pilar				
			S235 Fe/Zn12c	S235 DAC COAT	S235 HDG55	A2 AISI 304	alu 6005A
fijación	Zn ELECTRO PLATED	es. SKR, AB1, ABE, INA, LBS	●	●	●	●	●
	C4 EVO COATING	es. SKR EVO, LBS EVO	●	●	●	●	●
	A4 AISI 316	es. ABE A4 , HBS PLATE A4	●	●	●	●	●

(2) Se recomienda evitar este acoplamiento en ambientes agresivos o en presencia de sales; como alternativa, se puede aplicar una pintura específica para aislar los componentes.

Para más información sobre la clase de servicio, corrosividad ambiental y de la madera, consultar el catálogo **"TORNILLOS PARA MADERA Y UNIONES PARA TERRAZAS"** y el "**SMARTBOOK ATORNILLADO**". Visita la sección Catálogos del sitio web www.rothoblaas.es.

		tipo	materiales	código	H [mm]	solicitaciones					
						$R_{1,c\,k}$ [kN]	$R_{1,t\,k}$ [kN]	$R_{2/3\,k}$ [kN]	$R_{4/5\,k}$ [kN]	$M_{2/3\,k}$ [kNm]	$M_{4/5\,k}$ [kNm]
R10 - R20			S235 DAC COAT	**R1080M**	130-170	66,0	11,6	1,6	1,6	-	-
				R10100L	170-230	98,4	10,6	2,1	2,1	-	-
				R10100XL	270-330	71,8	10,6	1,3	1,3	-	-
				R10140XL	260-340	107,0	17,4	1,7	1,7	-	-
			S235 DAC COAT	**R2080M**	130-170	66,3	11,6	1,6	1,6	-	-
				R20100L	170-230	98,4	10,6	2,1	2,1	-	-
				R20140XL	260-340	119,0	17,4	1,8	1,8	-	-
R60			S235 Fe/Zn12c	**R6080M**	125-175	38,6	13,2	2,42	2,42	-	-
				R60100L	150-225	62,3	11,9	1,98	1,98	-	-
R40			S235 DAC COAT	**R40S70**	35-100	23,3	-	-	-	-	-
				R40S80	40-100	38,1	-	-	-	-	-
				R40L150	40-150	41,9	-	-	-	-	-
				R40L250	40-250	50,7	-	-	-	-	-
			A2 AISI 304	**RI40L150**	40-150	38,8	-	-	-	-	-
				RI40L250	40-250	47,1	-	-	-	-	-
R70			S235 DAC COAT	**R70100**	30-250	66,4	-	-	-	-	-
				R70140	30-350	79,5	-	-	-	-	-
F70			S235 HDG55	**F7080**	21	29,6	17,9	3,4	-	0,5	-
				F70100	21	59,7	15,7	3,8	-	2,0	-
				F70100L	21	55,7	15,7	3,8	-	2,0	-
				F70140	23	94,8	25,7	6,5	-	3,5	-
				F70140L	23	104,0	25,7	6,2	-	3,5	-
			S355 HDG55	**F70180**	40	130,0	130,0	25,9	-	6,5	-
				F70180L	40	115,0	115,0	25,9	-	6,5	-
				F70220	40	190,0	190,0	45,1	-	11,4	-
				F70220L	40	173,0	173,0	45,1	-	11,4	-
			alu 6005A	**ALUMIDI80**	25	27,5	-	21,1	-	-	-
				ALUMIDI120	25	43,9	-	33,1	-	-	-
				ALUMIDI160	25	72,1	-	46,3	-	-	-
				ALUMIDI200	25	110,9	-	74,4	-	-	-
				ALUMIDI240	25	160,0	-	96,2	-	-	-
X10			S235 HDG55	**XS10120**	46	154,0	32,6	4,0	4,0	3,0	3,0
				XS10160	50	224,0	59,0	8,0	8,0	3,3	3,3
				XR10120	46	105,0	32,6	4,0	4,0	4,4	4,4
S50			S235 HDG55	**S50120120**	144	157,0	6,2	9,7	9,7	-	-
				S50120180	204	157,0	21,6	20,9	20,9	-	-
				S50160180	212	268,0	21,6	20,9	20,9	-	-
				S50160240	272	268,0	21,6	20,9	20,9	-	-
P10			S235 HDG55	**P10300**	156	78,7	6,2	-	-	-	-
				P10500	256	78,7	14,6	-	-	-	-
P20			S235 DAC COAT	**P20300**	193-226	59,5	-	-	-	-	-
				P20500	293-326	59,5	-	-	-	-	-

LEYENDA



altura regulable tras la instalación



altura regulable



altura fija

R10 - R20

PIE DE PILAR REGULABLE

VIDEO

DESIGN REGISTERED

CE ETA-10/0422

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2 SC3

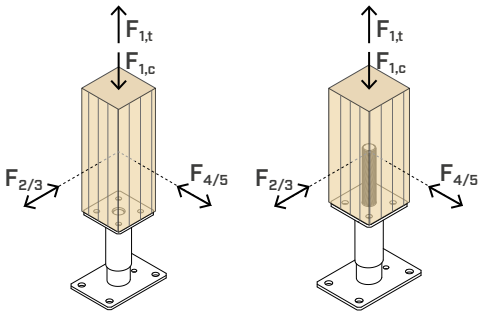
MATERIAL

S235 DAC COAT acero al carbono S235 con revestimiento especial DAC COAT

ALTURA DESDE EL SUELO

regulable de 130 a 340 mm

SOLICITACIONES



REGULABLE TRAS LA INSTALACIÓN

La altura se puede regular, incluso una vez finalizado el montaje, gracias al sistema de doble roscado oculto por el manguito, para una excelente estética.

REALZADO

Distanciado del suelo para evitar salpicaduras o agua estancada y garantizar una alta durabilidad. Fijación oculta en el elemento de madera.

DURABILIDAD

El revestimiento DAC COAT asegura un óptimo resultado estético y la máxima durabilidad en exteriores.

VÍDEO

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





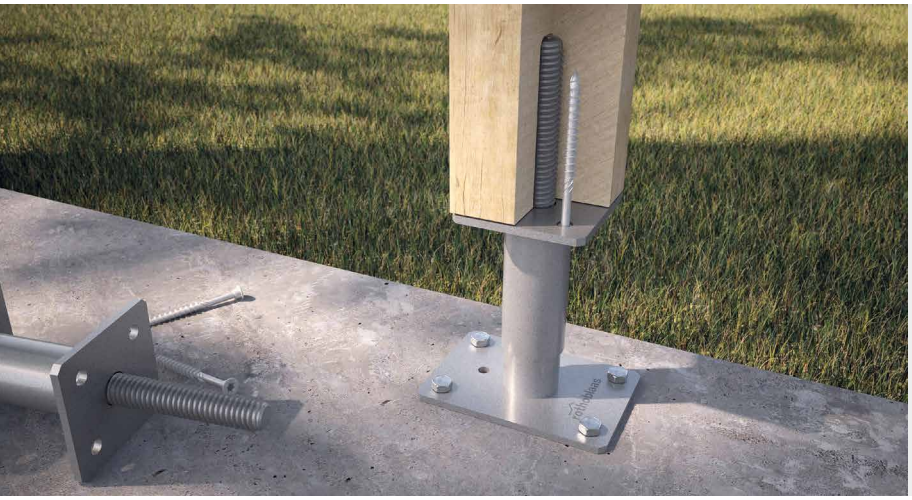
CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones al suelo para pilares con posibilidad de regular la altura del apoyo tras su instalación. Cobertizos y pilares que sostienen cubiertas o forjados.

Adecuado para pilares de:

- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL





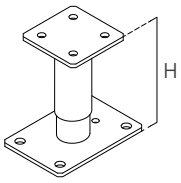
TRACCIÓN

Alta resistencia, tanto a la compresión como a la tracción, gracias al uso de tornillos todo rosca VGS o a la barra cruzada (en el modelo R20).

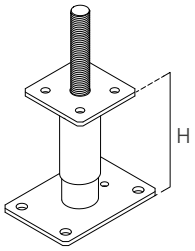
INSTALACIÓN MÁS FÁCIL

La placa base rectangular permite instalar fácilmente los anclajes y colocar el pilar incluso cerca de los bordes del hormigón.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES



R10



R20

R10

CÓDIGO	H [mm]	placa superior [mm]	agujeros superiores [mm]	placa inferior [mm]	agujeros inferiores [mm]	barra Ø [mm]	tornillos(*)	unid.
R1080M	150 ± 20	80 x 80 x 5	Ø9,5	140 x 100 x 5	Ø12	M20	HBSPEVO6 VGSEVO9 + HUSEVO8	4
R10100L	200 ± 30	100 x 100 x 6	Ø11,5	160 x 110 x 6	Ø14	M24	HBSPLEVO8	4
R10100XL	300 ± 30	100 x 100 x 6	Ø11,5	160 x 110 x 6	Ø14	M24	HBSPLEVO8	4
R10140XL	300 ± 40	140 x 140 x 8	Ø11,5	200 x 140 x 8	Ø14	M27	HBSPLEVO8	4

(*) Los tornillos no están incluidos y deben pedirse por separado.

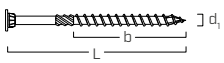
R20

CÓDIGO	H [mm]	placa superior [mm]	agujeros superiores [mm]	placa inferior [mm]	agujeros inferiores [mm]	barra Ø x L [mm]	tornillos(*)	unid.
R2080M	150 ± 20	80 x 80 x 5	Ø9,5	140 x 100 x 5	Ø12	M20 x 80	HBSPEVO6 VGSEVO9 + HUSEVO8	4
R20100L	200 ± 30	100 x 100 x 6	Ø11,5	160 x 110 x 6	Ø14	M24 x 120	HBSPLEVO8	4
R20140XL	300 ± 40	140 x 140 x 8	Ø11,5	200 x 140 x 8	Ø14	M27 x 150	HBSPLEVO8	4

(*) Los tornillos no están incluidos y deben pedirse por separado.

FIJACIONES

HBS P EVO - tornillo C4 EVO de cabeza troncocónica



C4 EVO COATING

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
6 TX 30	**HBSPEVO680**	80	50	100

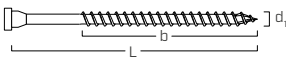
HUS EVO - arandela C4 EVO torneada



C4 EVO COATING

CÓDIGO	$d_{HBS\ EVO}$ [mm]	$d_{VGS\ EVO}$ [mm]	unid.
HUSEVO8	8	9	50

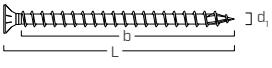
HBS PLATE EVO - tornillo C4 EVO de cabeza troncocónica



C4 EVO COATING

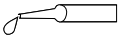
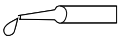
d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
8 TX 40	**HBSPLEVO880**	80	55	100
	HBSPLEVO8160	160	130	100

VGS EVO - conector C4 EVO todo rosca de cabeza avellanada



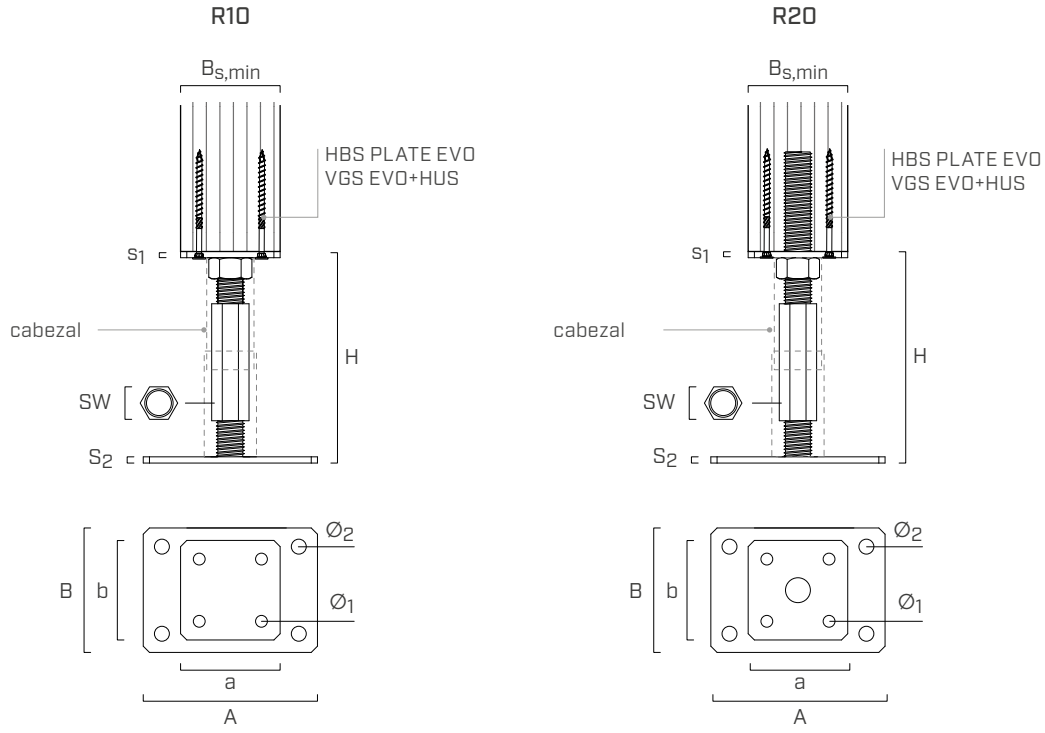
C4 EVO COATING

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
9 TX 40	**VGSEVO9120**	120	110	25

tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
XEPOX F	adhesivo epóxico		-		136
SKR/SKR EVO	anclaje atornillable		10 - 12		524
AB1	anclaje expansivo CE1		10 - 12		536
ABE A4(*)	anclaje expansivo CE1		12		534
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M10 - M12		545

(*) Fijación posible solo en R10140XL y R20140XL.

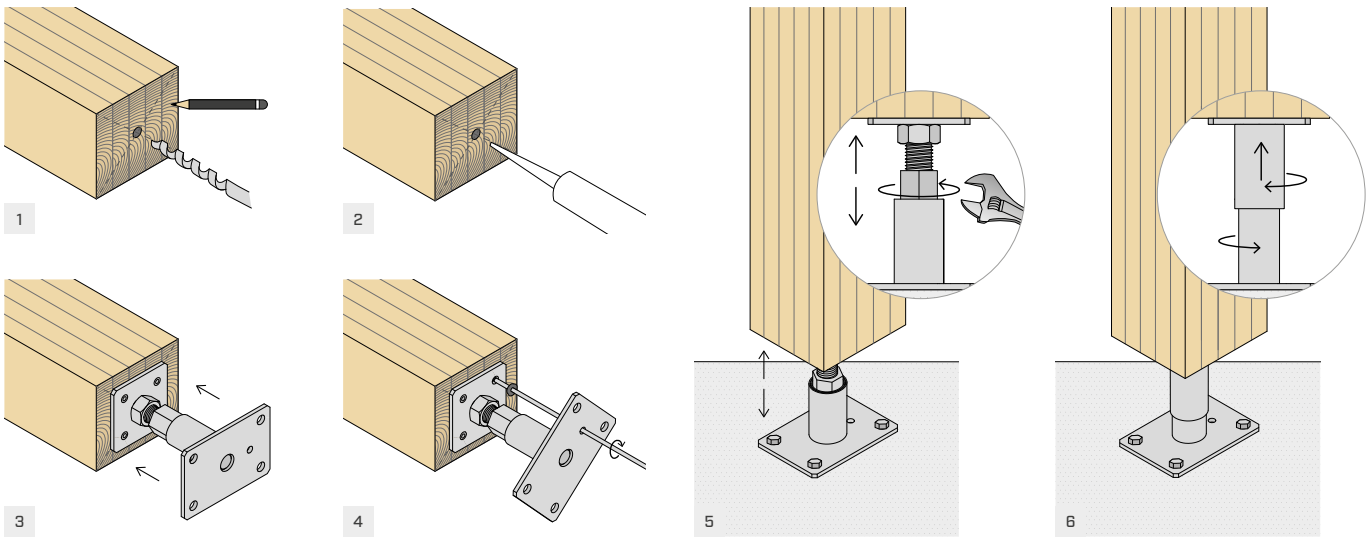
GEOMETRÍA



	CÓDIGO	$B_{s,min}$	H	a x b x s_1	$Ø_1$	SW	A x B x S_2	$Ø_2$
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
R10	R1080M	80	150 ± 20	80 x 80 x 5	Ø9,5	30	140 x 100 x 5	Ø12
	R10100L	100	200 ± 30	100 x 100 x 6	Ø11,5	36	160 x 110 x 6	Ø14
	R10100XL	100	300 ± 30	100 x 100 x 6	Ø11,5	36	160 x 110 x 6	Ø14
	R10140XL	140	300 ± 40	140 x 140 x 8	Ø11,5	41	200 x 140 x 8	Ø14
R20	R2080M	80	150 ± 20	80 x 80 x 5	Ø9,5	30	140 x 100 x 5	Ø12
	R20100L	100	200 ± 30	100 x 100 x 6	Ø11,5	36	160 x 110 x 6	Ø14
	R20140XL	140	300 ± 40	140 x 140 x 8	Ø11,5	41	200 x 140 x 8	Ø14

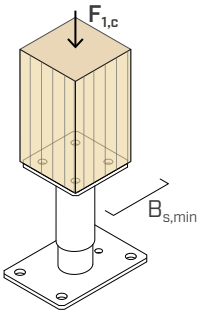
MONTAJE

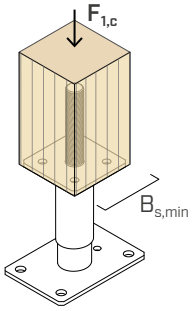
VIDEO



VALORES ESTÁTICOS

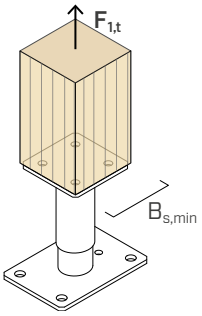
RESISTENCIA A COMPRESIÓN

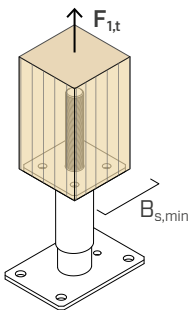




pie de pilar		pilar $B_{s,min}$ [mm]	$R_{1,c\ k\ timber}$ [kN]	γ_{timber}	$R_{1,c\ k\ steel}$ [kN]	γ_{steel}
R10	**R1080M**	80	**128,0**	γ_{MT} (1)	**66,0**	γ_{M1}
	R10100L	100	**201,0**		**98,4**	
	R10100XL	100	**201,0**		**71,8**	
	R10140XL	140	**403,0**		**107,0**	
R20	**R2080M**	80	**122,0**	γ_{MT} (1)	**66,3**	γ_{M1}
	R20100L	100	**192,0**		**98,4**	
	R20140XL	140	**391,0**		**119,0**	

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

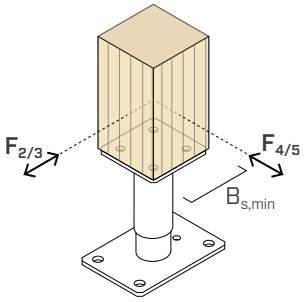


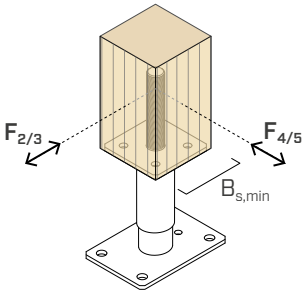


pie de pilar		fijación	pilar $B_{s,min}$ [mm]	$R_{1,t\ k\ timber}$ [kN]	γ_{timber}	$R_{1,t\ k\ steel}$ [kN]	γ_{steel}
R10	**R1080M**	HBSPEVO680 VGSEVO9120+HUSEVO8	80	**4,2** **13,9**	γ_{MC} (2)	**11,6**	γ_{M0}
	R10100L	HBSPLEVO880 HBSPLEVO8160	100	**6,2** **14,6**		**10,6**	
	R10100XL	HBSPLEVO880 HBSPLEVO8160	100	**6,2** **14,6**		**10,6**	
	R10140XL	HBSPLEVO880 HBSPLEVO8160	140	**6,2** **14,6**		**17,4**	
R20	**R2080M**	HBSPEVO680 VGSEVO9120+HUSEVO8	80	**4,2** **13,9**	γ_{MC} (2)	**11,6**	γ_{M0}
	R20100L	HBSPLEVO880 HBSPLEVO8160	100	**6,2** **14,6**		**10,6**	
	R20140XL	HBSPLEVO880 HBSPLEVO8160	140	**6,2** **14,6**		**17,4**	

VALORES ESTÁTICOS

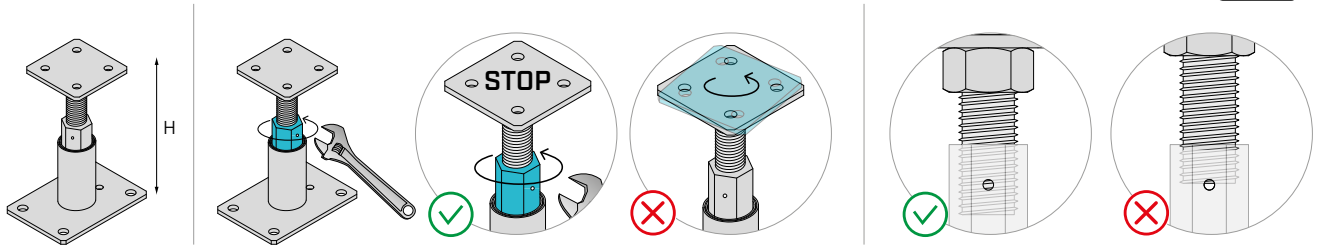
RESISTENCIA AL CORTE





pie de pilar		pilar $B_{s,min}$ [mm]	$R_{2/3\ k\ steel} = R_{4/5\ k\ steel}$ [kN]	γ_{steel}
R10	**R1080M**	80	**1,6**	γ_{M0}
	R10100L	100	**2,1**	
	R10100XL	100	**1,3**	
	R10140XL	140	**1,7**	
R20	**R2080M**	80	**1,6**	γ_{M0}
	R20100L	100	**2,1**	
	R20140XL	140	**1,8**	

MÉTODOS DE REGULACIÓN



NOTAS

(1) γ_{MT} coeficiente parcial del material de madera.

(2) γ_{MC} coeficiente parcial de las conexiones.

PROPIEDAD INTELECTUAL

- Algunos modelos de pies de pilar R10 y R20 están protegidos por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados:
  - RCD 015051914-0002;
  - RCD 015051914-0003.

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1:2014 en conformidad con ETA-10/022. Los valores de resistencia a la tracción lado madera se calculan considerando la resistencia a la extracción de los tornillos HBS PLATE HBS y VGS EVO paralelamente a la fibra de acuerdo con ETA-11/0030.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = min \begin{cases} \frac{R_{i,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{i,k\ steel}}{\gamma_{Mi}} \end{cases}$$

  Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{Mi} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte.

R60

PIE DE PILAR REGULABLE

VIDEO

DESIGN REGISTERED

CE ETA-10/0422

REGULABLE
La altura se puede regular en función de las exigencias funcionales o estéticas.

REALZADO
Garantiza la separación con respecto al suelo para evitar salpicaduras o agua estancada y ofrecer la máxima durabilidad. Fijación oculta en el elemento de madera.

CALIDAD/PRECIO
Combina buen resultado estético y bajo coste, para estructuras pequeñas y aplicaciones no estructurales.

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2

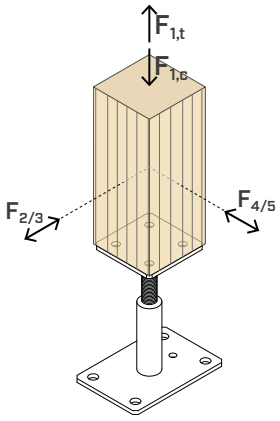
MATERIAL

S235 Fe/Zn12c acero al carbono S235 + Fe/Zn12c

ALTURA DESDE EL SUELO

regulable de 125 a 235 mm

SOLICITACIONES



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







CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones al suelo para pilares con posibilidad de regular la altura del apoyo.
Cobertizos y pilares que sostienen cubiertas o forjados.

Adecuado para pilares de:
- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL





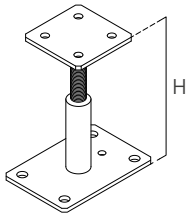
SIMPLE

El soporte cilíndrico con rosca interior combina prestaciones y diseño limpio.

PRÁCTICO

El agujero adicional en la placa base permite insertar fácilmente los tornillos utilizando una broca larga.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

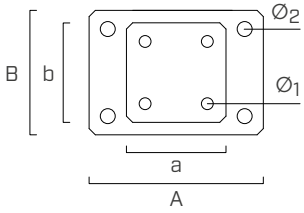


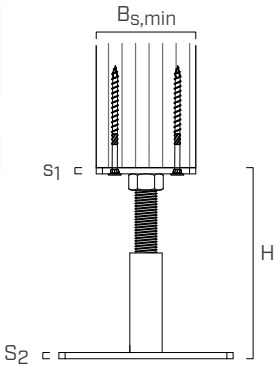
CÓDIGO	H [mm]	placa superior [mm]	agujeros superiores [mm]	placa inferior [mm]	agujeros inferiores [mm]	barra Ø [mm]	tornillos(*)	unid.
R6080M	150 ± 25	80 x 80 x 5	Ø9,5	140 x 100 x 5	Ø12	M16	HBSPEVO6 VGSEVO9 + HUSEVO8	1
R60100L	200 ± 35	100 x 100 x 6	Ø11,5	160 x 110 x 6	Ø14	M20	HBSPLEVO8	1

(*) Los tornillos no están incluidos y deben pedirse por separado.

GEOMETRÍA

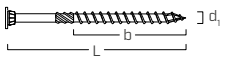
CÓDIGO	$B_{s,min}$ [mm]	H [mm]	a x b x s_1 [mm]	$Ø_1$ [mm]	A x B x S_2 [mm]	$Ø_2$ [mm]
R6080M	80	150 ± 25	80 x 80 x 5	Ø9,5	140 x 100 x 5	Ø12
R60100L	100	200 ± 35	100 x 100 x 6	Ø11,5	160 x 110 x 6	Ø14





FIJACIONES

HBS P EVO - tornillo C4 EVO de cabeza troncocónica



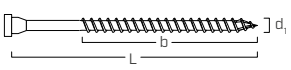
d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
6 TX 30	**HBSPEVO680**	80	50	100

HUS EVO - arandela torneada C4 EVO



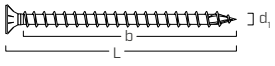
CÓDIGO	$d_{HBS\ EVO}$ [mm]	$d_{VGS\ EVO}$ [mm]	unid.
HUSEVO8	8	9	50

HBS PLATE EVO - tornillo C4 EVO de cabeza troncocónica

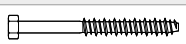


d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
8 TX 40	**HBSPLEVO880**	80	55	100
	HBSPLEVO8140	140	110	100

VGS EVO - conector C4 EVO todo rosca de cabeza avellanada



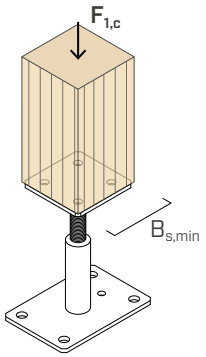
d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
9 TX 40	**VGSEVO9120**	120	110	25

tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
SKR/SKR EVO	anclaje atornillable		10 - 12		524
AB1	anclaje expansivo CE1		10 - 12		536
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M10 - M12		545

VALORES ESTÁTICOS

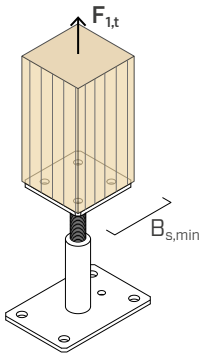
RESISTENCIA A COMPRESIÓN

pie de pilar	pilar $B_{s,min}$ [mm]	$R_{1,c\ k\ timber}$ [kN]	γ_{timber}	$R_{1,c\ k\ steel}$ [kN]	γ_{steel}
R6080M	80	**126,0**	γ_{MT} (1)	**38,6**	γ_{M1}
R60100L	100	**202,0**		**62,3**	



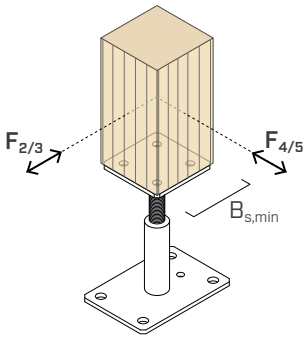
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

pie de pilar	fijación	pilar $B_{s,min}$ [mm]	$R_{1,t\ k\ timber}$ [kN]	γ_{timber}	$R_{1,t\ k\ steel}$ [kN]	γ_{steel}
R6080M	HBSPEVO680	80	**4,2**	γ_{MC} (2)	**13,2**	γ_{M0}
	VGSEVO9120+HUSEVO8		**13,9**			
R60100L	HBSPLEVO880	100	**6,2**		**11,9**	
	HBSPLEVO8140		**12,4**			



RESISTENCIA AL CORTE

pie de pilar	pilar $B_{s,min}$ [mm]	$R_{2/3\ k\ steel} = R_{4/5\ k\ steel}$ [kN]	γ_{steel}
R6080M	80	**2,42**	γ_{M0}
R60100L	100	**1,98**	



NOTAS

(1) γ_{MT} coeficiente parcial del material de madera.

(2) γ_{MC} coeficiente parcial de las conexiones.

PROPIEDAD INTELECTUAL

- Los pies de pilar R60 están protegidos por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados:
  - RCD 015051914-0004;
  - RCD 015051914-0005.

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1:2014 de acuerdo con ETA-10/022, salvo los valores de tracción, que se han calculado considerando la resistencia a la extracción de los tornillos HBS PLATE EVO y VGS EVO paralelos a la fibra de acuerdo con la ETA-11/0030.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = min \begin{cases} \frac{R_{i,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{i,k\ steel}}{\gamma_{Mi}} \end{cases}$$

  Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{Mi} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte.

R40

PIE DE PILAR REGULABLE

CE
ETA-10/0422



REGULABLE TRAS LA INSTALACIÓN
La altura se puede regular, incluso una vez terminado el montaje, en función de exigencias funcionales o estéticas.

REALZADO
Distanciado del suelo para evitar salpicaduras o agua estancada y garantizar una alta durabilidad. Fijación oculta en el elemento de madera.

DURABILIDAD
Disponible tanto en versión DAC COAT como en acero inoxidable AISI304 para asegurar la máxima durabilidad en cualquier situación.



CLASE DE SERVICIO

SC1 SC2 SC3

MATERIAL

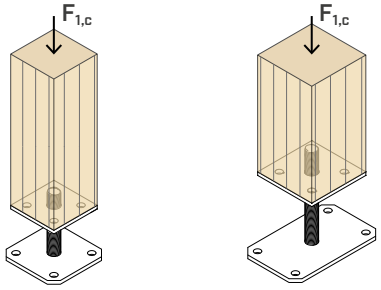
S235 DAC COAT — acero al carbono S235 con revestimiento especial DAC COAT

A2 AISI 304 — acero inoxidable austenítico A2 | AISI304 (CRC II)

ALTURA DESDE EL SUELO

regulable de 35 a 250 mm

SOLICITACIONES





CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones al suelo para pilares con posibilidad de regular la altura del apoyo tras su instalación. Cobertizos, carpas y pérgolas.

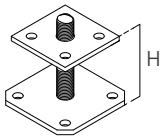
Adecuado para pilares de:
- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

R40 S - Square - base cuadrada

S235 DAC COAT

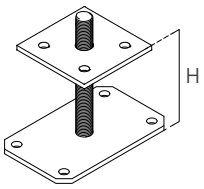
CÓDIGO	H	placa superior	agujeros superiores	placa inferior	agujeros inferiores	barra Ø x L	unid.
	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[mm]	[n. x mm]	[mm]	
R40S70	35-100	70 x 70 x 6	2 x Ø6	100 x 100 x 6	4 x Ø11,5	16 x 99	1
R40S80	40-100	80 x 80 x 6	4 x Ø11	100 x 100 x 6	4 x Ø11,5	20 x 99	1



R40 L - Long - base rectangular

S235 DAC COAT

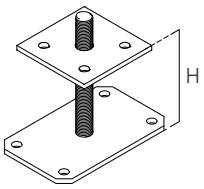
CÓDIGO	H	placa superior	agujeros superiores	placa inferior	agujeros inferiores	barra Ø x L	unid.
	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[mm]	[n. x mm]	[mm]	
R40L150	40-150	100 x 100 x 6	4 x Ø11	160 x 100 x 6	4 x Ø11,5	20 x 150	1
R40L250	40-250	100 x 100 x 6	4 x Ø11	160 x 100 x 6	4 x Ø11,5	24 x 250	1

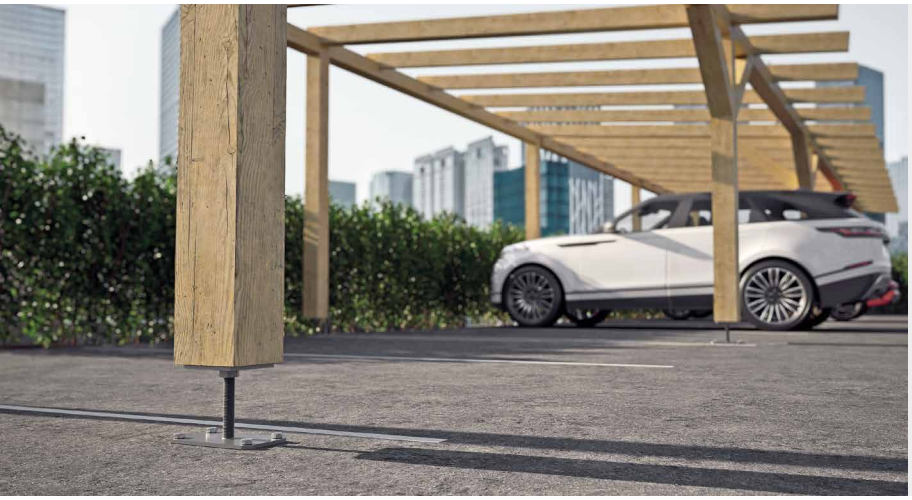


RI40 L A2 | AISI304 - Long - base rectangular

A2 AISI 304

CÓDIGO	H	placa superior	agujeros superiores	placa inferior	agujeros inferiores	barra Ø x L	unid.
	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[mm]	[n. x mm]	[mm]	
RI40L150	40-150	100 x 100 x 6	4 x Ø11	160 x 100 x 6	4 x Ø11,5	20 x 150	1
RI40L250	40-250	100 x 100 x 6	4 x Ø11	160 x 100 x 6	4 x Ø11,5	24 x 250	1



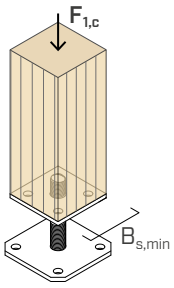


RI40 A2 | AISI304

Disponible en la versión con base rectangular también de acero inoxidable A2 | AISI304 para una durabilidad excelente.

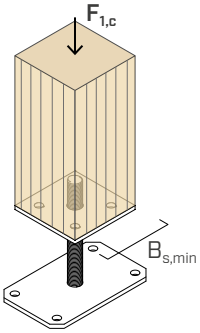
VALORES ESTÁTICOS

RESISTENCIA A COMPRESIÓN



R40 S - Square

CÓDIGO	$B_{s,min}$	$R_{1,c\ k\ timber}$		$R_{1,c\ k\ steel}$			
	[mm]	[kN]	γ_{timber}	[kN]	γ_{steel}	[kN]	γ_{steel}
R40S70	80	**50,7**	γ_{MT} (1)	**23,3**	γ_{M0}	**39,6**	γ_{M1}
R40S80	100	**64,0**		**38,1**		**61,8**	



R40 L - Long

CÓDIGO	$B_{s,min}$	$R_{1,c\ k\ timber}$		$R_{1,c\ k\ steel}$			
	[mm]	[kN]	γ_{timber}	[kN]	γ_{steel}	[kN]	γ_{steel}
R40L150	100	**100,0**	γ_{MT} (1)	**41,9**	γ_{M0}	**57,1**	γ_{M1}
R40L250	100	**100,0**		**50,7**		**65,3**	

RI40 L A2 | AISI304 - Long

CÓDIGO	$B_{s,min}$	$R_{1,c\ k\ timber}$		$R_{1,c\ k\ steel}$			
	[mm]	[kN]	γ_{timber}	[kN]	γ_{steel}	[kN]	γ_{steel}
RI40L150	100	**100,0**	γ_{MT} (1)	**38,8**	γ_{M0}	**47,8**	γ_{M1}
RI40L250	100	**100,0**		**47,1**		**57,0**	

NOTAS

(1) y_{MT} coeficiente parcial del material de madera.

UK CONSTRUCTION PRODUCT EVALUATION

- UKTA-0836-22/6374.

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1:2014 en conformidad con ETA-10/022.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = min \begin{cases} \frac{R_{i,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{i,k\ steel}}{\gamma_{Mi}} \end{cases}$$

  Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{Mi} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte.

R70

PIE DE PILAR REGULABLE PARA EMBUTIR

CE
ETA-10/0422



REGULABLE
La altura se puede regular en función de las exigencias funcionales o estéticas.

SIMPLE
La fijación está simplificada porque no hay placa base. Solo hay que realizar el agujero en el hormigón y embutir la barra usando un anclaje químico.

ECONÓMICO
Combina buen resultado estético y bajo coste, para estructuras pequeñas y aplicaciones no estructurales.



CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	H	placa	agujeros	barra Ø x L	unid.
	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[mm]	
R70100	40-250	100 x 100 x 8	4 x Ø11	20 x 350	1
R70140	45-350	140 x 140 x 8	4 x Ø11	24 x 450	1

CLASE DE SERVICIO

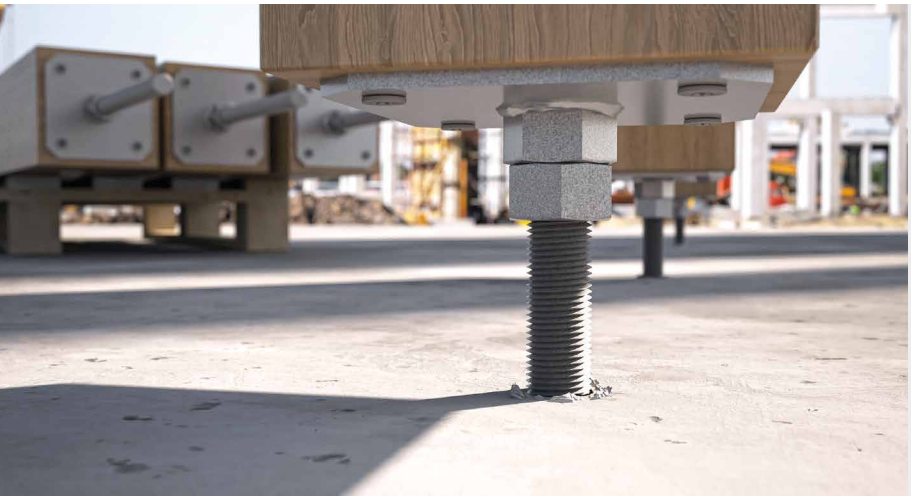
SC1 SC2 SC3

MATERIAL

S235 DAC COAT acero al carbono S235 con revestimiento especial DAC COAT

ALTURA DESDE EL SUELO

regulable de 40 a 350 mm



CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones al suelo para pilares con posibilidad de conectar la barra roscada directamente al hormigón mediante anclaje químico.
Cobertizos, carpas y pérgolas

Adecuado para pilares de:
- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL

UK CONSTRUCTION PRODUCT EVALUATION
- UKTA-0836-22/6374.

F70

PIE DE PILAR EN "T"

ENCASTRE PARCIAL
Resistente al momento de flexión para realizar un encastre parcial en el contraviento de cobertizos y marquesinas. Valores de resistencia y rigidez ensayados.

INVISIBLE
La lama interna permite realizar una unión completamente oculta. Diseñado para acojer pilares de todas las dimensiones. El galvanizado en caliente y las versiones de aluminio aseguran la máxima durabilidad en exteriores.

DOS VERSIONES
Sin agujeros, para usar con pasadores autoperforantes; con agujeros, para usar con pasadores lisos o pernos.

ALUMIDI
Para solicitaciones de compresión y corte, el soporte de aluminio ALUMIDI se puede utilizar como pie de pilar con pasadores autoperforantes SBD.



VIDEO

DESIGN REGISTERED

CE ETA-10/0422

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2 SC3

MATERIAL

S235 HDGS5 — **F70** versiones **80**, **100**, **140**: acero al carbono S235 galvanizado en caliente 55 µm

S355 HDGS5 — **F70** versiones **180** y **220**: acero al carbono S355 galvanizado en caliente 55 µm

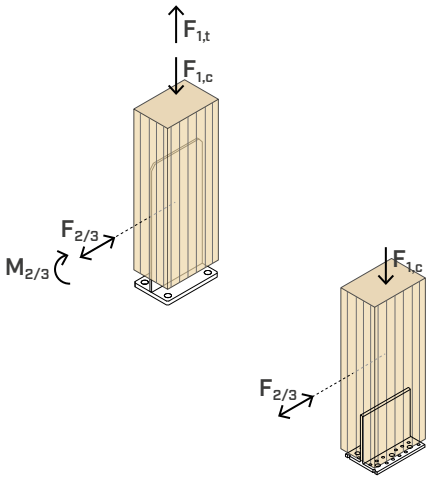
S235 HDG — **F70LIFT**: acero al carbono S235 galvanizado en caliente

alu 6005A — **ALUMIDI:** aleación de aluminio EN AW-6005A

ALTURA DESDE EL SUELO

de 21 a 40 mm

SOLICITACIONES



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



CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones al suelo para pilares resistentes a momento en una dirección.
Pérgolas, carpas y cenadores.

Adecuado para pilares de:
- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL



VERSÁTIL

Puede usarse no solo como pie de pilar, sino también para encastrar vigas en voladizo (como marquesinas, cobertizos, etc.).

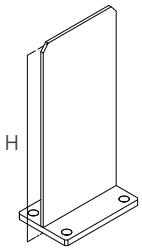
ESTRUCTURAS ESPECIALES

Mediante una placa de tracción y una de compresión es posible realizar encastres para grandes pilares de madera laminada.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

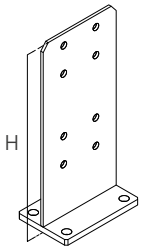
F70

CÓDIGO	H [mm]	placa base [mm]	agujeros base [n. x mm]	espesor lama [mm]	unid.
F7080	156	80 x 80 x 6	4 x Ø9	4	1
F70100	206	100 x 100 x 6	4 x Ø9	6	1
F70140	308	140 x 140 x 8	4 x Ø11,5	8	1
F70180	400	180 x 120 x 12	4 x Ø18	6	1
F70220	400	220 x 140 x 15	4 x Ø18	6	1



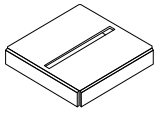
F70 L

CÓDIGO	H [mm]	placa base [mm]	agujeros base [n. x mm]	espesor lama [mm]	agujeros lama [n. x mm]	unid.
F70100L	206	100 x 100 x 6	4 x Ø9	6	6 x Ø13	1
F70140L	308	140 x 140 x 8	4 x Ø11,5	8	8 x Ø13	1
F70180L	400	180 x 120 x 12	4 x Ø18	6	12 x Ø13	1
F70220L	400	220 x 140 x 15	4 x Ø18	6	16 x Ø13	1



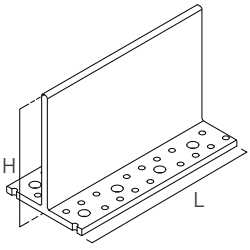
F70 LIFT

CÓDIGO	H [mm]	placa [mm]	espesor [mm]	adecuado para	unid.
F70100LIFT	20	120 x 120	2	F70100-F7100L	1
F70140LIFT	22	160 x 160	2	F70140-F70140L	1



ALUMIDI

CÓDIGO	H [mm]	tipo	L [mm]	unid.
ALUMIDI80	109,4	sin agujeros	80	25
ALUMIDI120	109,4	sin agujeros	120	25
ALUMIDI160	109,4	sin agujeros	160	25
ALUMIDI200	109,4	sin agujeros	200	15
ALUMIDI240	109,4	sin agujeros	240	15

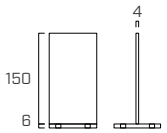


FIJACIONES

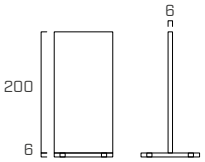
tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
SBD	pasador autoperforante		7,5		154
STA	pasador liso		12		162
KOS/KOT	perno cabeza hexagonal/cabeza redonda		M12		168
SKR/SKR EVO	anclaje atornillable		7,5 - 8 - 10 - 16		524
AB1	anclaje expansivo CE1		M10 - M16		536
ABE A4	anclaje expansivo CE1		M8 - M10		534
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M8 - M10 - M16		545
HYB-FIX	anclaje químico híbrido		M8 - M10 - M16		552
EPO-FIX	anclaje químico epóxico		M8 - M10 - M16		557

GEOMETRÍA

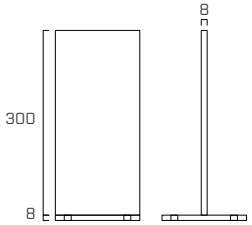
F7080



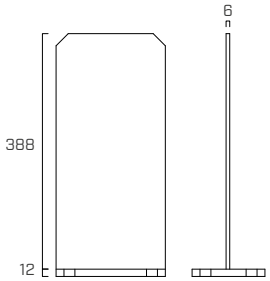
F70100



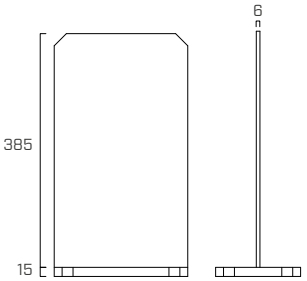
F70140

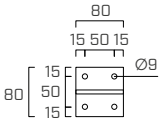


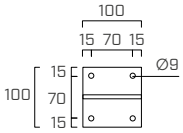
F70180

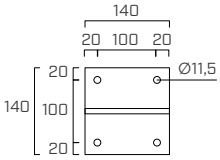


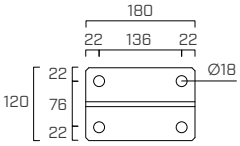
F70220

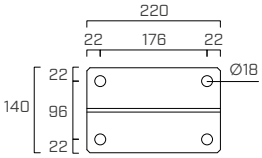




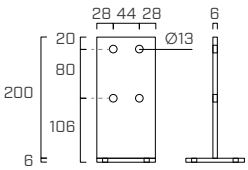




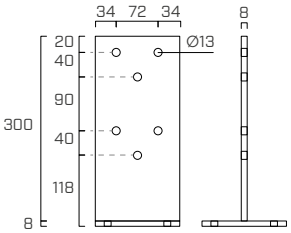




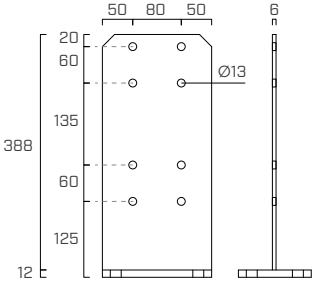
F70100L



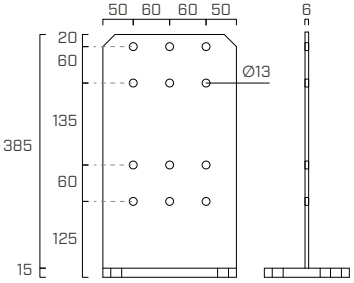
F70140L

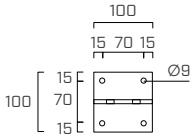


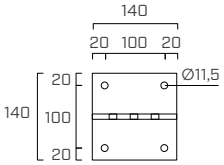
F70180L

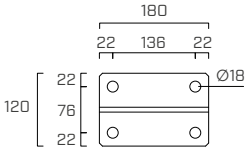


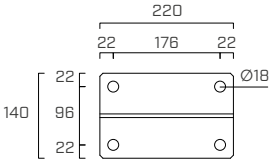
F70220L



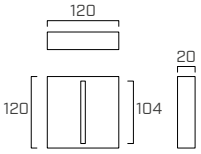




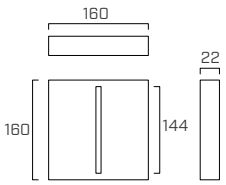




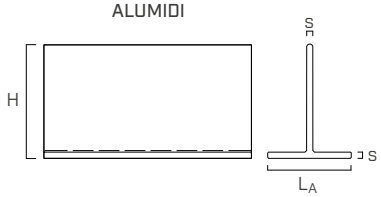
F70100LIFT

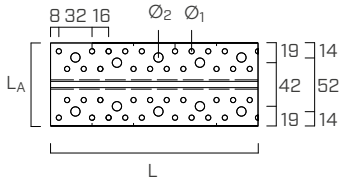


F70140LIFT



ALUMIDI



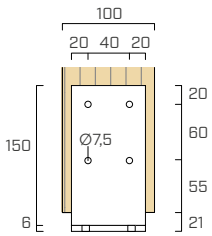


ALUMIDI			
espesor	**s**	[mm]	6
ancho ala	**L_A**	[mm]	80
altura	**H**	[mm]	109,4
agujeros pequeños ala	**$Ø_1$**	[mm]	5,0
agujeros grandes ala	**$Ø_2$**	[mm]	9,0

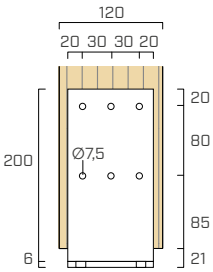
CONFIGURACIONES DE FIJACIÓN

F70 CON ESPIGAS AUTOPERFORANTES SBD

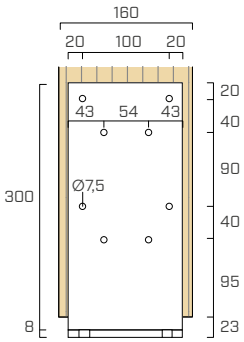
F7080



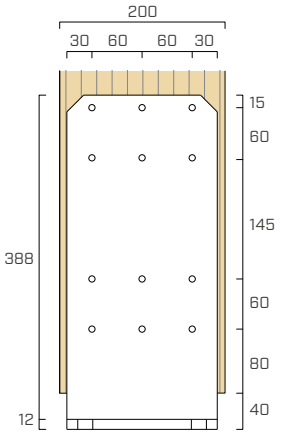
F70100



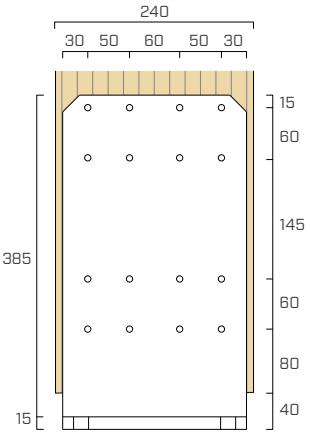
F70140



F70180

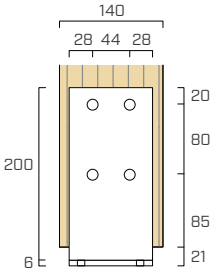


F70220

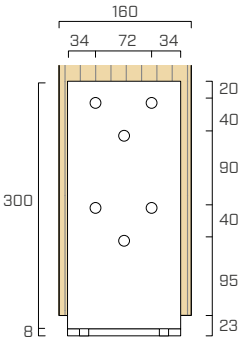


F70 CON PASADORES LISOS STA O PERNOS

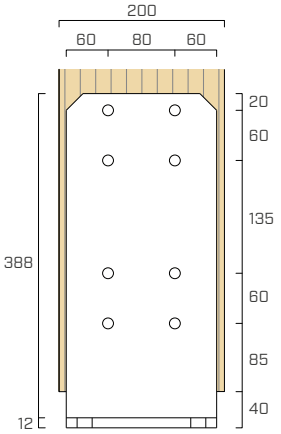
F70100L



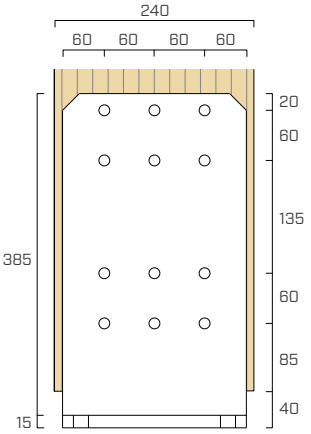
F70140L



F70180L

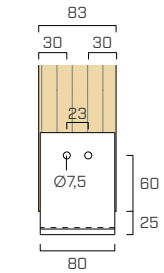


F70220L

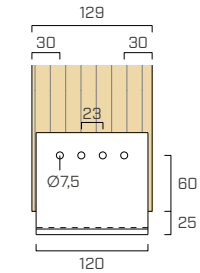


ALUMIDI CON PASADORES AUTOPERFORANTES SBD

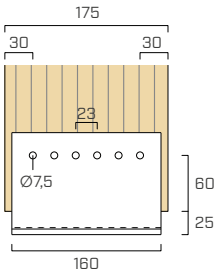
ALUMIDI80



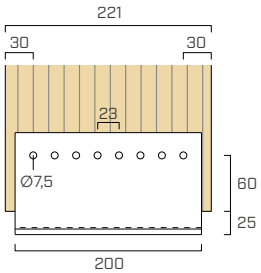
ALUMIDI120



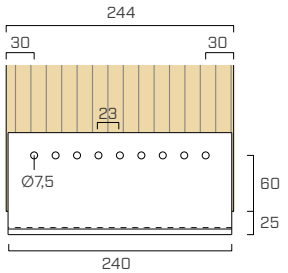
ALUMIDI160

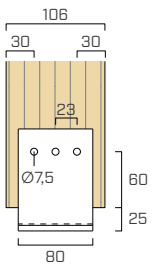


ALUMIDI200

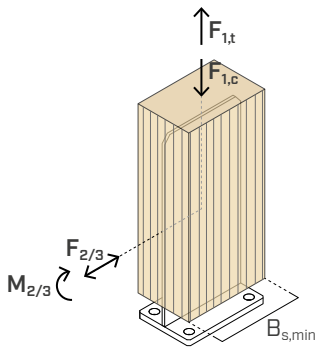


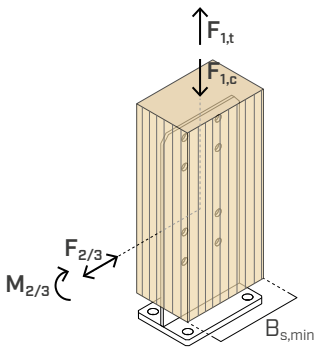
ALUMIDI240





VALORES ESTÁTICOS | F70





F70

			COMPRESIÓN			TRACCIÓN			CORTE		MOMENTO		
CÓDIGO	fijaciones madera SBD Ø7,5[1]	pilar $B_{s,min}$	$R_{1,c\ k\ timber}$	$R_{1,c\ k\ steel}$		$R_{1,t\ k\ timber}$	$R_{1,t\ k\ steel}$		$R_{2/3,t\ k\ steel}$		$M_{2/3\ k\ timber}$	$M_{2/3\ k\ steel}$	
	unid. - Ø x L [mm]	[mm]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	[kN]	[kN]	γ_{steel}	[kN]	γ_{steel}	[kNm]	[kNm]	γ_{steel}
F7080	4-Ø7,5 x 75	100 x 100	**29,6**	**32,7**	γ_{M1}	**17,9**	**18,3**	γ_{M0}	**3,4**	γ_{M0}	**1,1**	**0,5**	γ_{M0}
F70100	6-Ø7,5 x 95	120 x 120	**59,7**	**67,8**		**59,7**	**15,7**		**3,8**		**2,0**	**2,0**	
F70140	8-Ø7,5 x 115	160 x 160	**94,8**	**103,0**		**94,8**	**25,7**		**6,5**		**4,2**	**3,5**	
F70180	12-Ø7,5 x 155	160 x 200	**130,0**	**246,0**		**130,0**	**172,0**		**25,9**		**11,3**	**6,5**	
F70220	16-Ø7,5 x 175	200 x 240	**190,0**	**307,0**		**190,0**	**237,0**		**45,1**		**17,2**	**11,4**	

F70 L

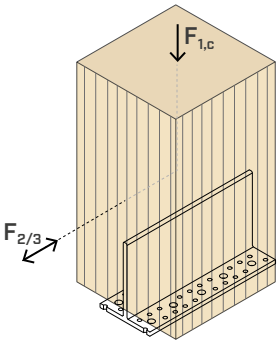
			COMPRESIÓN			TRACCIÓN			CORTE		MOMENTO		
CÓDIGO	fijaciones madera STA Ø12[2]	pilar $B_{s,min}$	$R_{1,c\ k\ timber}$	$R_{1,c\ k\ steel}$		$R_{1,t\ k\ timber}$	$R_{1,t\ k\ steel}$		$R_{2/3,t\ k\ steel}$		$M_{2/3\ k\ timber}$	$M_{2/3\ k\ steel}$	
	unid. - Ø x L [mm]	[mm]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	[kN]	[kN]	γ_{steel}	[kN]	γ_{steel}	[kNm]	[kNm]	γ_{steel}
F70100L	4-Ø12 x 120	140 x 140	**55,7**	**67,8**	γ_{M1}	**55,7**	**15,7**	γ_{M0}	**3,8**	γ_{M0}	**2,5**	**2,0**	γ_{M0}
F70140L	6-Ø12 x 140	160 x 160	**104,0**	**103,0**		**104,0**	**25,7**		**6,2**		**4,9**	**3,5**	
F70180L	8-Ø12 x 160	160 x 200	**115,0**	**246,0**		**115,0**	**172,0**		**25,9**		**10,6**	**6,5**	
F70220L	12-Ø12 x 180	200 x 240	**173,0**	**307,0**		**173,0**	**237,0**		**45,1**		**18,0**	**11,4**	

RIGIDEZ

CÓDIGO	fijaciones madera	configuración	$K_{2/3,ser}$
		unid. - Ø [mm]	[kNm/rad]
F70100	SBD	6 - Ø7,5	60
F70140		8 - Ø7,5	190
F70180		12 - Ø7,5	640
F70220		16 - Ø7,5	900
F70100L	STA	4 - Ø12	50
F70140L		6 - Ø12	190
F70180L		8 - Ø12	580
F70220L		12 - Ø12	700

NOTAS y PRINCIPIOS GENERALES véase pág. 474.

VALORES ESTÁTICOS | ALUMIDI



				COMPRESIÓN
CÓDIGO	**L**	**fijaciones madera SBD Ø7,5[(1)]**	**pilar $B_{s,min}$**	**$R_{1,c\,k}$**
	[mm]	unid. - Ø x L [mm]	[mm]	[kN]
ALUMIDI80	80	2 - Ø7,5 x 75	83	**16,4**
ALUMIDI80	80	3 - Ø7,5 x 95	106	**27,5**
ALUMIDI120	120	4 - Ø7,5 x 115	129	**43,9**
ALUMIDI160	160	6 - Ø7,5 x 155	175	**72,1**
ALUMIDI200	200	8 - Ø7,5 x 195	221	**110,9**
ALUMIDI240	240	9 - Ø7,5 x 235	244	**160,0**

				CORTE
CÓDIGO	**L**	**fijaciones madera SBD Ø7,5[(1)]**	**pilar $B_{s,min}$**	**$R_{2/3\,k}$**
	[mm]	unid. - Ø x L [mm]	[mm]	[kN]
ALUMIDI80	80	2 - Ø7,5 x 75	83	**11,6**
ALUMIDI80	80	3 - Ø7,5 x 95	106	**21,1**
ALUMIDI120	120	4 - Ø7,5 x 115	129	**33,1**
ALUMIDI160	160	5 - Ø7,5 x 155	175	**46,3**
ALUMIDI200	200	7 - Ø7,5 x 195	221	**74,4**
ALUMIDI240	240	8 - Ø7,5 x 235	244	**96,2**

NOTAS

(1) Pasadores autoperforantes SBD Ø7,5:
- L = 75 mm: M_{yk} = 42000 Nmm;
- L ≥ 95mm: M_{yk} = 75000 Nmm.

(2) Pasadores lisos STA Ø12 M_{yk} = 69100 Nmm. Los valores de resistencia también son válidos en caso de fijación alternativa mediante pernos M12 de acuerdo con ETA-10/0422.

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1:2014 en conformidad con ETA-10/0422 (F70) y ETA-09/0361 (ALUMIDI).
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_{d,F70} = min\begin{cases}\dfrac{R_{i,k\ timber}\cdot k_{mod}}{\gamma_{MC}}\\ \dfrac{R_{i,k\ steel}}{\gamma_{Mi}}\end{cases} \qquad R_{i,d\ ALUMIDI} = \frac{R_{i,k}\cdot k_{mod}}{\gamma_{MC}}$$

  Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{Mi} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.
- Los valores de resistencia de la tabla son válidos si las fijaciones y el pilar de madera se colocan según las configuraciones indicadas.
- Los valores de resistencia del sistema de fijación son válidos para las hipótesis de cálculo definidas en la tabla. En los ALUMIDI, el valor de la distancia $a_{3,c}$ = 60 mm es válido si se respeta la siguiente condición en las solicitaciones: $F_{2/3} \leq F_{1,c}$.
- En los ALUMIDI, instalar los anclajes de 2 en 2 empezando por arriba. Considerar un número mínimo de 4 anclajes.
- En los ALUMIDI, los valores proporcionados se calculan con un fresado en la madera de 8 mm de espesor mientras que en los F70 se ha considerado un fresado igual a s + 2 mm (donde s es el espesor de la hoja del pie de pilar).
- Los valores de resistencia de momento y corte se calculan individualmente sin tener en cuenta la posible contribución estabilizante derivada de la solicitación de compresión que influye en la resistencia global de la conexión. En el caso de interacción de múltiples solicitaciones al mismo tiempo, la comprobación debe llevarse a cabo por separado. Véase las indicaciones de ETA-10/0422 (F70) y ETA-09/0361 (ALUMIDI).
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte.

PROPIEDAD INTELECTUAL

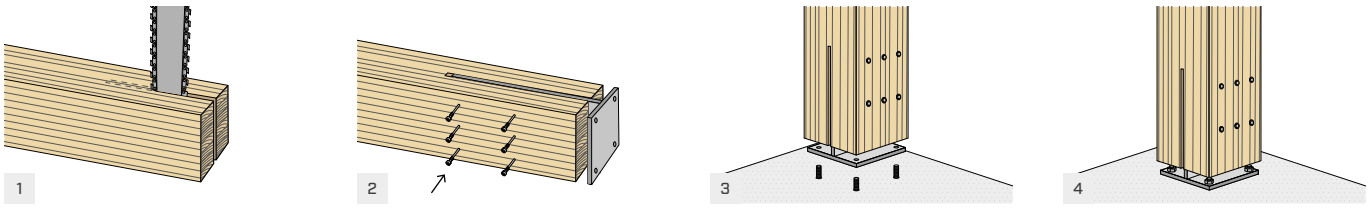
- Algunos modelos de pies de pilar F70 están protegidos por los siguientes Dibujos Comunitarios Registrados:
  - RCD 015032190-0014;
  - RCD 015032190-0015.

UK CONSTRUCTION PRODUCT EVALUATION

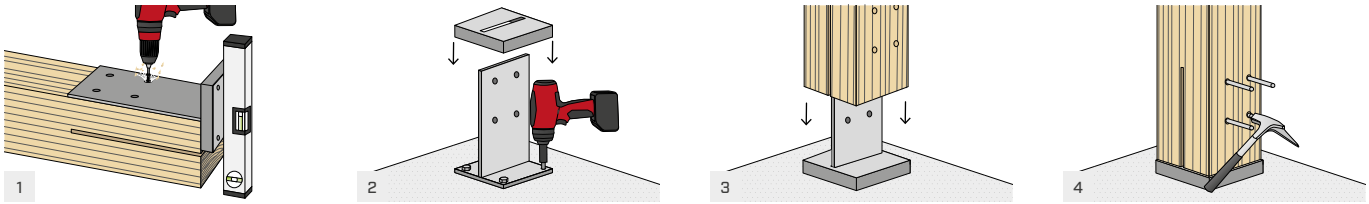
- UKTA-0836-22/6374.

MONTAJE

F70 o ALUMIDI con pasadores autoperforantes SBD

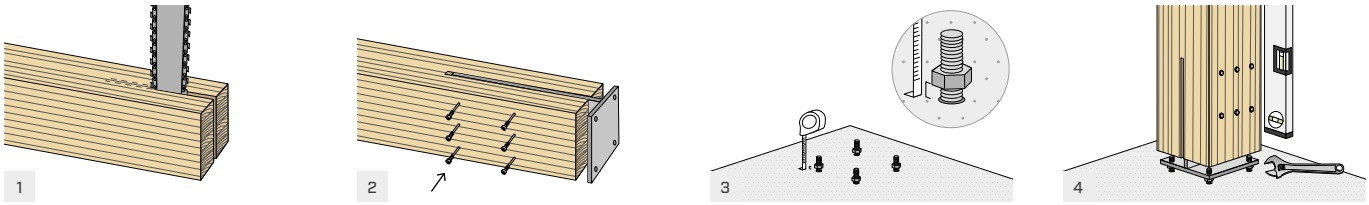


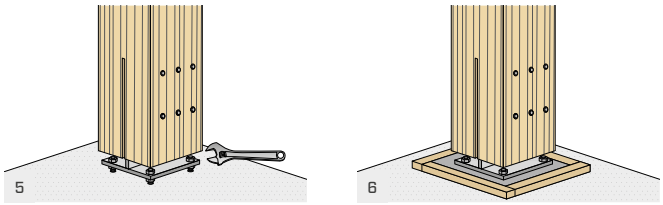
F70 L con pasadores STA



MONTAJE CON POSIBILIDAD DE REGULACIÓN

Como alternativa al posicionamiento clásico, es posible realizar el montaje nivelando el producto de la siguiente manera:





X10

PIE DE PILAR EN CRUZ

VIDEO

CE
ETA-10/0422

ENCASTRE PARCIAL EN DOS DIRECCIONES

Resistente al momento de flexión en las dos direcciones para realizar un encastre parcial en el contraviento de cobertizos y marquesinas. Valores de resistencia y rigidez ensayados.

DOS VERSIONES

Sin agujeros, para aplicación con pasadores autoperforantes, pasadores lisos o pernos; con agujeros, se puede usar con adhesivo epóxi XEPOX. Las dos versiones están galvanizadas en caliente para asegurar la máxima durabilidad en exteriores.

UNIÓN OCULTA

Instalación completamente oculta. Diferentes grados de resistencia en función de la configuración de la fijación utilizada.

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2 SC3

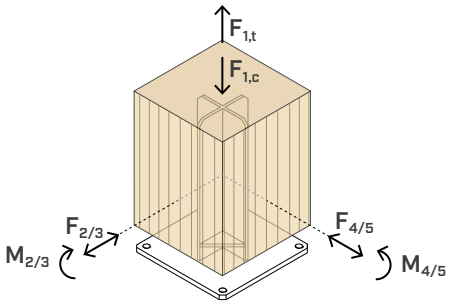
MATERIAL

S235 HDG55 acero al carbono S235 con galvanizado en caliente 55 µm

ALTURA DESDE EL SUELO

de 46 a 50 mm

SOLICITACIONES



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





CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones al suelo para pilares resistentes a momento en las dos direcciones.
Pérgolas, carpas y cenadores.

Adecuado para pilares de:

- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL





ESTRUCTURAS LIBRES

El vínculo estático en la base absorbe las fuerzas horizontales permitiendo la realización de pérgolas o cenadores que no requieren contravientos, permaneciendo abiertas en todas las direcciones.

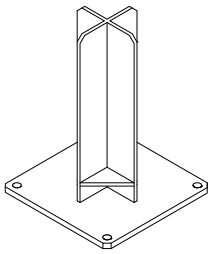
XEPOX

La configuración cruzada y la disposición de las fijaciones están diseñadas para asegurar una resistencia a momento de la unión, creando un vínculo estático semi-rígido en la base.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

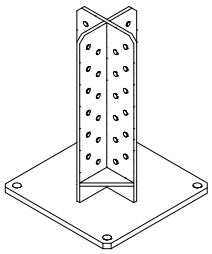
XS10 - fijación con pasadores o pernos

CÓDIGO	placa inferior	agujeros inferiores	H	espesor cuchillas	cuchillas cruzadas	unid.
	[mm]	[n. x mm]	[mm]	[mm]		
XS10120	220 x 220 x 10	4 x Ø13	310	6	lisas	1
XS10160	260 x 260 x 12	4 x Ø17	312	8	lisas	1



XR10 - fijación con resina para madera

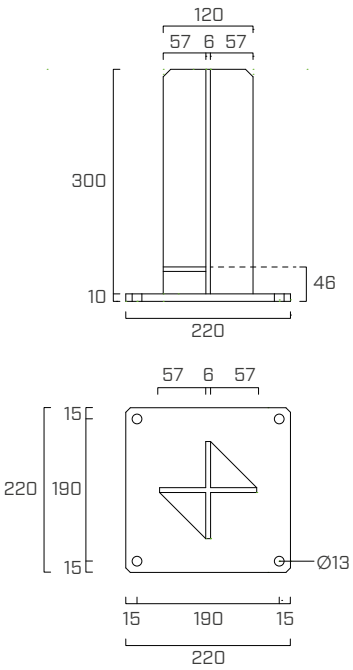
CÓDIGO	placa inferior	agujeros inferiores	H	espesor cuchillas	cuchillas cruzadas	unid.
	[mm]	[n. x mm]	[mm]	[mm]		
XR10120	220 x 220 x 10	4 x Ø13	310	6	agujeros Ø8	1



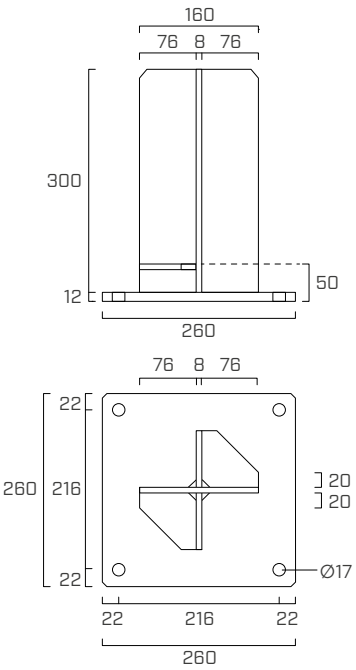
Sin marcado CE.

GEOMETRÍA

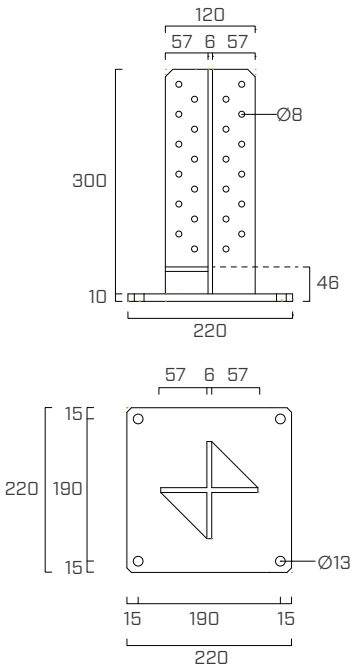
XS10120



XS10160



XR10120

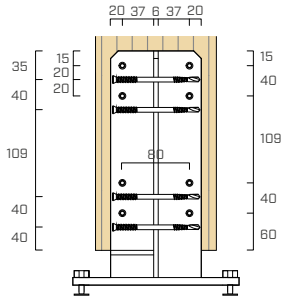


PRODUCTOS ADICIONALES - FIJACIONES

tipo	descripción		d	soporte	pág.
			[mm]		
SBD	pasador autoperforante		7,5		154
STA	pasador liso		12		162
KOS	perno de cabeza hexagonal		M12		168
XEPOX F	adhesivo epóxico		-		136
AB1	anclaje expansivo CE1		12-16		536
SKR/SKR EVO	anclaje atornillable		12-16		524
ABE	anclaje expansivo CE1		M12 - M16		532
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M12-M16		545
HYB-FIX	anclaje químico híbrido		M12-M16		552
EPO-FIX	anclaje químico epóxico		M12-M16		557

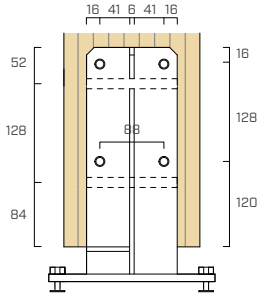
CONFIGURACIONES DE FIJACIÓN PARA XS10

XS10120



S1 - SBD

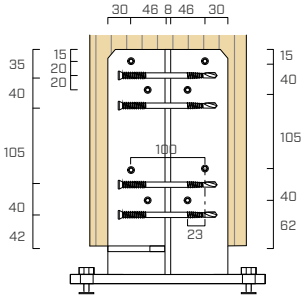
espigas
autoperforantes SBD



S1 - STA

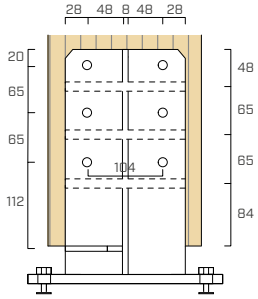
pasadores
lisos STA

XS10160



S2 - SBD

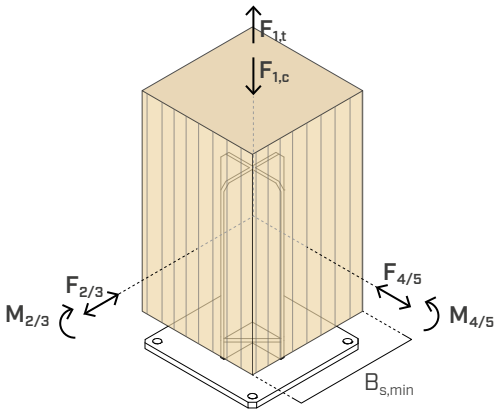
espigas
autoperforantes SBD

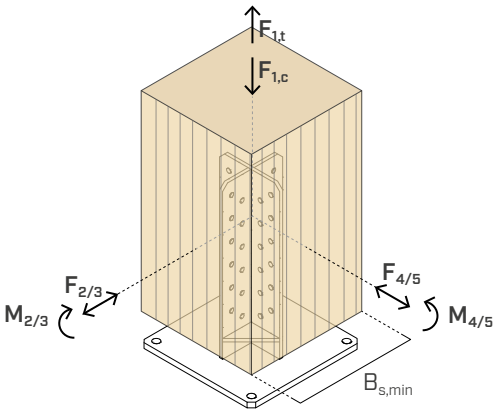


S2 - STA

pasadores
lisos STA

VALORES ESTÁTICOS





XS10

CÓDIGO	config.	fijaciones madera		pilar $B_{s,min}$	COMPRESIÓN $R_{1,c\ k\ timber}$	TRACCIÓN $R_{1,t\ k\ steel}$		CORTE[1][2] $R_{2/3\ k\ steel} = R_{4/5\ k\ steel}$		MOMENTO[1] $M_{2/3\ k\ timber} = M_{4/5\ k\ timber}$	MOMENTO[1] $M_{2/3\ k\ steel} = M_{4/5\ k\ steel}$	
		tipo	unid. - Ø x L [mm]	[mm]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	[kN]	γ_{steel}	[kNm]	[kNm]	γ_{steel}
XS10120	S1 - SBD[4]	SBD Ø7,5	16 - Ø7,5 x 115	140 x 140	**134,0**	**32,6**	γ_{M0}	**4,0**	γ_{M0}	**3,0**	**5,9**	γ_{M0}
			16 - Ø7,5 x 135	160 x 160	**154,0**	**32,6**		**4,0**		**3,3**	**5,9**	
	S1 - STA	STA Ø12	8 - Ø12 x 120	160 x 160	**125,0**	**32,6**		**4,0**		**2,1**	**5,9**	
XS10160	S2 - SBD[4]	SBD Ø7,5	16 - Ø7,5 x 135	160 x 160	**205,0**	**59,0**	γ_{M0}	**8,0**	γ_{M0}	**3,3**	**11,5**	γ_{M0}
			16 - Ø7,5 x 155	200 x 200	**224,0**	**59,0**		**8,0**		**3,7**	**11,5**	
	S2 - STA	STA Ø12	12 - Ø12 x 160	200 x 200	**182,0**	**59,0**		**8,3**		**6,7**	**11,5**	

XR10

CÓDIGO	fijación	pilar $B_{s,min}$	COMPRESIÓN $R_{1,c\ k\ timber}$	TRACCIÓN $R_{1,t\ k\ steel}$		CORTE[1][2] $R_{2/3\ k\ steel} = R_{4/5\ k\ steel}$		MOMENTO[1] $M_{2/3\ k\ timber} = M_{4/5\ k\ timber}$	MOMENTO[1] $M_{2/3\ k\ steel} = M_{4/5\ k\ steel}$	
	tipo	[mm]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	[kN]	γ_{steel}	[kNm]	[kNm]	γ_{steel}
XR10120	adhesivo XEPOX[3]	160 x 160	**105,0**	**32,6**	γ_{M0}	**4,0**	γ_{M0}	**4,4**	**5,9**	γ_{M0}

NOTAS y PRINCIPIOS GENERALES véase pág. 480.

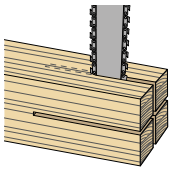
RIGIDEZ

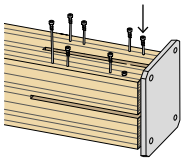
CÓDIGO	fijaciones madera	configuración unid. - Ø [mm]	$K_{2/3,ser} = K_{4/5,ser}$ [kNm/rad]
XS10120	S1 - SBD	16 - Ø7,5	55
	S2 - STA	8 - Ø12	140
XS10160	S1 - SBD	16 - Ø7,5	350
	S2 - STA	12 - Ø12	160

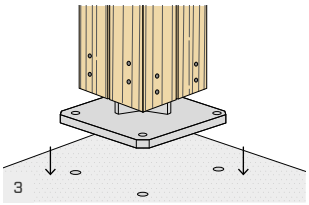
MONTAJE

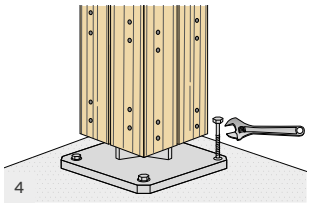
VIDEO

XS10

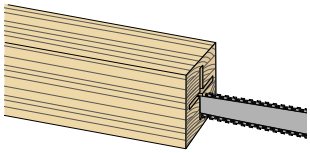

1

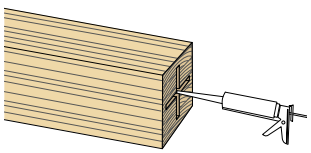

2

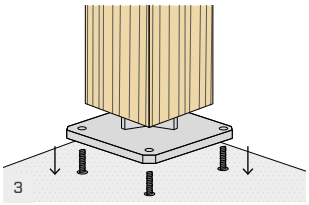

3

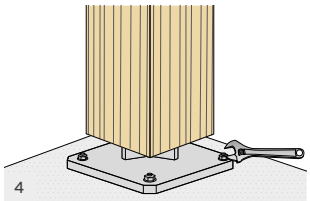

4

XR10


1


2


3


4

NOTAS

(1) Prever un refuerzo ortogonal a la fibra para cada dirección de la carga, poniendo 2 tornillos VGZ Ø7 x $B_{s,min}$ encima de las lamas verticales.

(2) Valor límite de la placa base para una aplicación de la solicitación de corte a una altura igual a e = 220 ÷ 230 mm.

(3) Se aconseja utilizar XEPOX F. La cantidad de resina necesaria depende del espesor del fresado:
- 0,4 l para un fresado de 8 mm;
- 0,6 l para un fresado de 10 mm;
- 0,8 l para un fresado de 12 mm.

Los valores se han obtenido con un coeficiente de residuos igual a 1,4.

(4) Pasadores autoperforantes SBD Ø7,5: M_{yk} = 75000 Nmm.

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores de resistencia de la tabla son válidos si las fijaciones se colocan según las configuraciones indicadas.
- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1:2014 en conformidad con ETA-10/0422 (XS10).
- Los valores de proyecto se obtienen de la siguiente manera:

$$R_d = min \begin{cases} \frac{R_{i,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{i,k\ steel}}{\gamma_{Mi}} \end{cases}$$

Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{Mi} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

La comprobación de la fijación lado hormigón debe llevarse a cabo por separado.

- Los valores de resistencia de momento y corte se calculan individualmente sin tener en cuenta la posible contribución estabilizante derivada de la solicitación de compresión que influye en la resistencia global de la conexión. En el caso de interacción de múltiples solicitaciones al mismo tiempo, la comprobación debe llevarse a cabo por separado.
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte.
- Considerar un fresado en la madera de 8 mm de espesor para XS10120 y de 10 mm para XS10160.

UK CONSTRUCTION PRODUCT EVALUATION

- UKTA-0836-22/6374.

Si está bien protegida, la madera dura para siempre

¿Lo ideal para impermeabilizar la fijación al suelo?
Productos pensados para solucionar los puentes térmicos y para la protección contra la humedad por capilaridad, el radón y el aire. Problemas que puedes solucionar con perfiles, láminas y barreras Rothoblaas.



Protege tu construcción de madera, descubre la mejor manera de gestionar tu fijación al suelo:

rothoblaas.es

rothoblaas

Solutions for Building Technology

S50

PIE DE PILAR DE ALTAS RESISTENCIAS

VIDEO

CE
ETA-10/0422

CLASE DE SERVICIO SC1 SC2 SC3

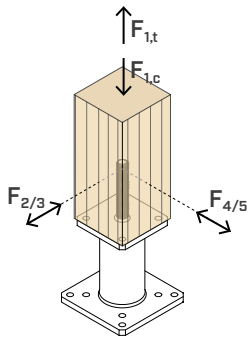
MATERIAL

S235 HDG55 acero al carbono S235 con galvanizado en caliente 55 µm

ALTURA DESDE EL SUELO

de 144 mm a 272 mm

SOLICITACIONES



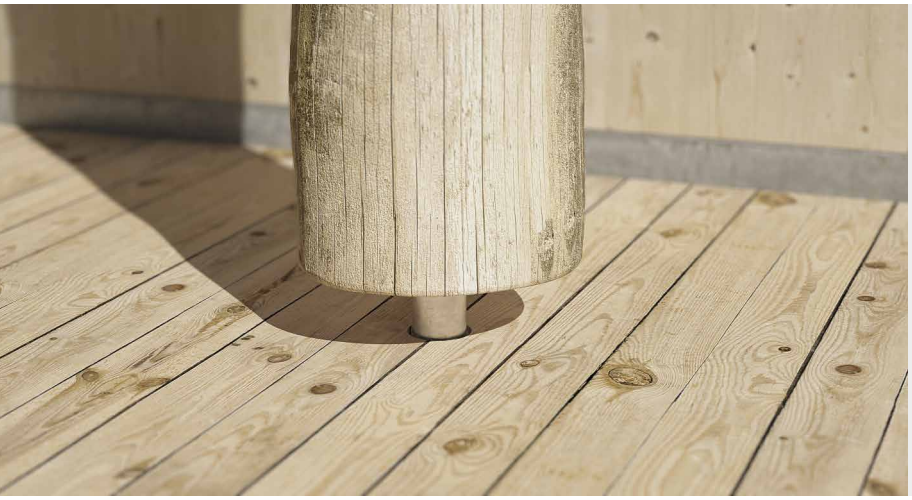
POTENTE
Resistencias característica a compresión superior a 300 kN. Ideal para pilares de grandes dimensiones.

REALZADO
Garantiza la separación con respecto al suelo para evitar salpicaduras o agua estancada y ofrecer la máxima durabilidad. El galvanizado en caliente asegura la máxima durabilidad en exteriores.

ATENCIÓN AL DETALLE
La base se caracteriza por tener cuatro agujeros auxiliares para insertar los tornillos utilizando una broca larga.

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





CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones al suelo para pilares comprimidos. Cobertizos y pilares que sostienen cubiertas o forjados.

Adecuado para pilares de:
- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL





ESTRUCTURAS PESADAS

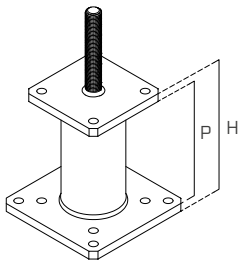
Ideal para transferir elevadas fuerzas de compresión derivadas de pilares de grandes dimensiones.
Óptima durabilidad del pilar gracias al pie que lo mantiene elevado.

TOLERANCIA

La altura se puede regular con un sistema de tuerca y contratuerca, añadiendo un lecho de mortero tras la colocación.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

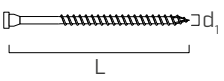
CÓDIGO	H [mm]	P [mm]	placa superior [mm]	agujeros superiores [n. x mm]	placa inferior [mm]	agujeros inferiores [n. x mm]	barra Ø x L [mm]	unid.
S50120120	144	120	120 x 120 x 12	4 x Ø12	160 x 160 x 12	4 x Ø13	M20 x 120	1
S50120180	204	180	120 x 120 x 12	4 x Ø12	160 x 160 x 12	4 x Ø13	M20 x 120	1
S50160180	212	180	160 x 160 x 16	4 x Ø12	200 x 200 x 16	4 x Ø13	M24 x 150	1
S50160240	272	240	160 x 160 x 16	4 x Ø12	200 x 200 x 16	4 x Ø13	M24 x 150	1



FIJACIONES

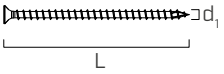
HBS PLATE EVO - tornillo C4 EVO de cabeza troncocónica

CÓDIGO	d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	TX	unid.
HBSPLEVO880	8	80	55	TX 40	100



VGS EVO - conector C4 EVO todo rosca de cabeza avellanada

CÓDIGO	d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	TX	unid.
VGSEVO11100	11	100	90	TX 50	25



HUS A4 - arandela torneada C4 EVO

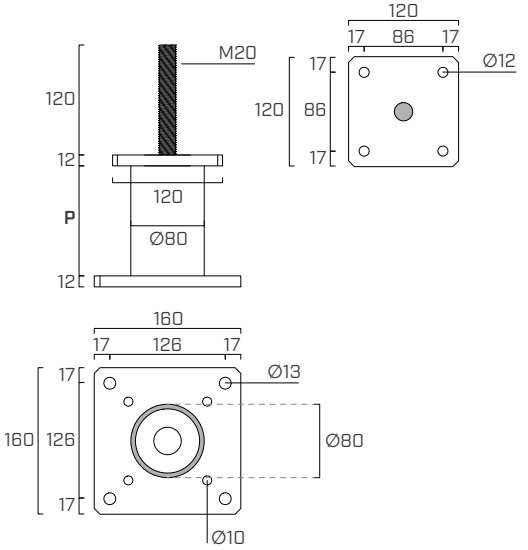
CÓDIGO	$d_{VGS\ EVO}$ [mm]	unid.
HUS10A4	11	50



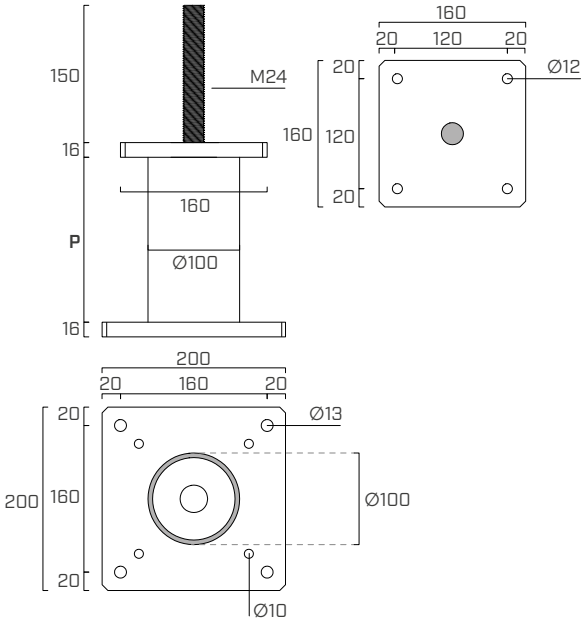
tipo	descripción		d [mm]	soporte	pág.
HBS PLATE EVO	tornillo C4 EVO con cabeza troncocónica		8		573
SKR/SKR EVO	anclaje atornillable		12		524
AB1	anclaje expansivo CE1		12		536
ABE A4	anclaje expansivo CE1		M12		534
VIN-FIX	anclaje químico viniléster		M12		545

GEOMETRÍA

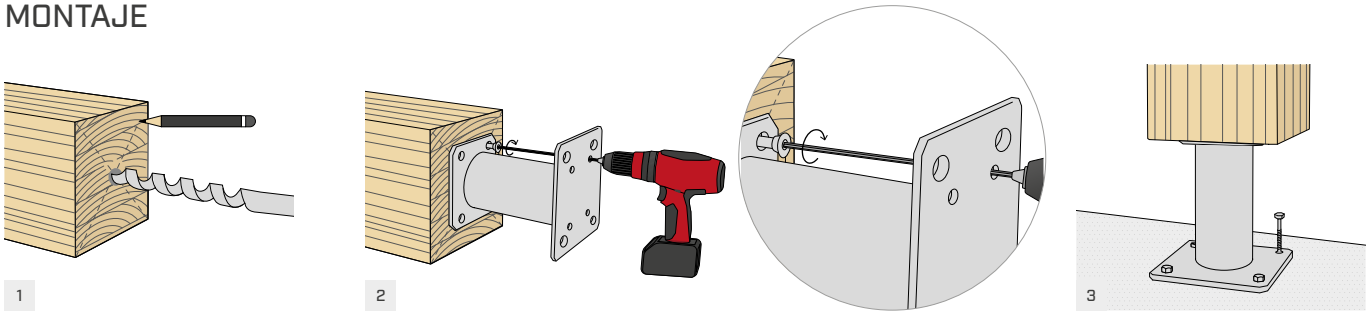
S50120120
S50120180



S50160180
S50160240

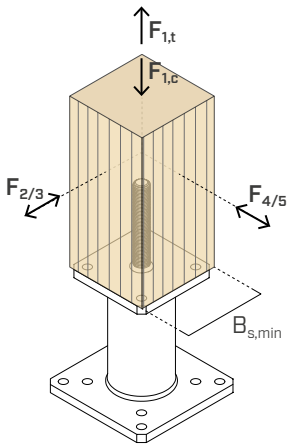


MONTAJE



1 2 3

VALORES ESTÁTICOS



CÓDIGO	$B_{s,min}$ [mm]	COMPRESIÓN $R_{1,c\ k\ timber}$ [kN]	γ_{timber}	COMPRESIÓN $R_{1,c\ k\ steel}$ [kN]	γ_{steel}
S50120120	120 x 120	**200,0**	γ_{MT} (1)	**157,0**	γ_{M0}
S50120180		**200,0**		**157,0**	
S50160180	160 x 160	**334,0**		**268,0**	
S50160240		**334,0**		**268,0**	

CÓDIGO	fijaciones madera tipo	unid. - Ø x L [mm]	TRACCIÓN $R_{1,t\ k\ timber}$ [kN]	γ_{timber}	CORTE $R_{2/3\ k\ timber} = R_{4/5\ k\ timber}$ [kN]	γ_{timber}
S50120120 **S50120180** **S50160180** **S50160240**	HBS PLATE EVO Ø8	4 - Ø8x80	**6,2**	γ_{MC} (2)	**9,7**	γ_{MC} (2)
	VGS EVO Ø11+HUS10A4	4 - Ø11x150 (3)	**21,6**		**20,9**	

NOTAS

(1) γ_{MT} coeficiente parcial del material de madera.

(2) γ_{MC} coeficiente parcial de las conexiones.

(3) Tornillo no compatible con el pie de pilar S50120120.

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995-1-1:2014 en conformidad con ETA-10/0422.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = min \begin{cases} \frac{R_{i,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{i,k\ steel}}{\gamma_{Mi}} \end{cases}$$

Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{Mi} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

La comprobación de la fijación lado hormigón debe llevarse a cabo por separado.

- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte.

UK CONSTRUCTION PRODUCT EVALUATION

- UKTA-0836-22/6374.

P10 - P20

PIE DE PILAR DE TUBO PARA EMBUTIR

VIDEO

CE
ETA-10/0422

REALZADO
Para embutir en el hormigón, permite separar el pilar con respecto al suelo. El galvanizado en caliente en los modelos P10 y el revestimiento DAC COAT en los modelos P20 aseguran la máxima durabilidad en exteriores.

ALTURA
Posibilidad de separar el pilar del suelo más de 300 mm para una excelente durabilidad, respetando las normas nacionales, como la DIN68800.

REGULABLE TRAS LA INSTALACIÓN
En la versión P20, la altura se puede regular incluso una vez terminado el montaje.



CLASE DE SERVICIO SC1 SC2 SC3

MATERIAL

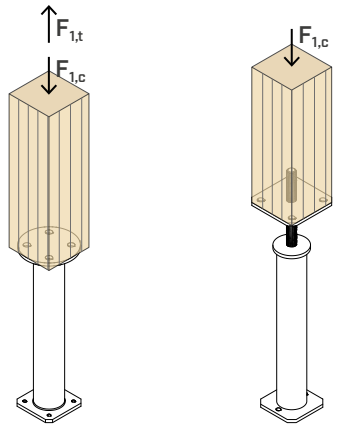
S235 HDG55 **P10**: acero al carbono S235 con galvanizado en caliente 55 µm

S235 DAC COAT **P20**: acero al carbono S235 con revestimiento especial DAC COAT

ALTURA DESDE EL SUELO

de 193 mm a 326 mm

SOLICITACIONES



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



CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones al suelo para pilares que requieren una elevada separación.

Adecuado para pilares de:
- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL





BALCONES Y TERRAZAS

Ideal para realizar uniones ocultas de alta durabilidad de pilares de madera en exteriores.

SEGÚN LAS REGLAS DE LAS BUENAS PRÁCTICAS

La distancia madera-suelo superior a 300 mm permite realizar apoyos según las reglas de las buenas prácticas y especialmente duraderos.

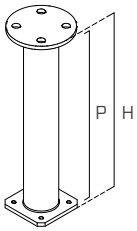
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

P10

S235 HDG55

CÓDIGO	H	P	placa superior	agujeros superiores	placa inferior	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[mm]	
P10300	312	300	Ø100 x 6	4 x Ø11	80 x 80 x 6	1
P10500	512	500	Ø100 x 6	4 x Ø11	80 x 80 x 6	1

Los tornillos no están incluidos y deben pedirse por separado.

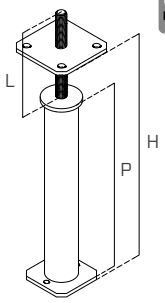


P20

S235 DAC COAT

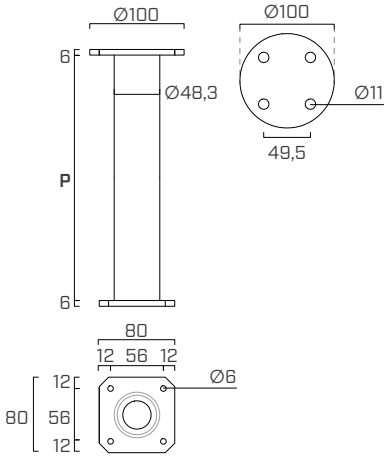
CÓDIGO	H	P	placa superior	agujeros superiores	placa inferior	barra Ø x L	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[mm]	[mm]	
P20300	312	300	100 x 100 x 8	4 x Ø11	80 x 80 x 6	M24 x 170	1
P20500	512	500	100 x 100 x 8	4 x Ø11	80 x 80 x 6	M24 x 170	1

Los tornillos no están incluidos y deben pedirse por separado.

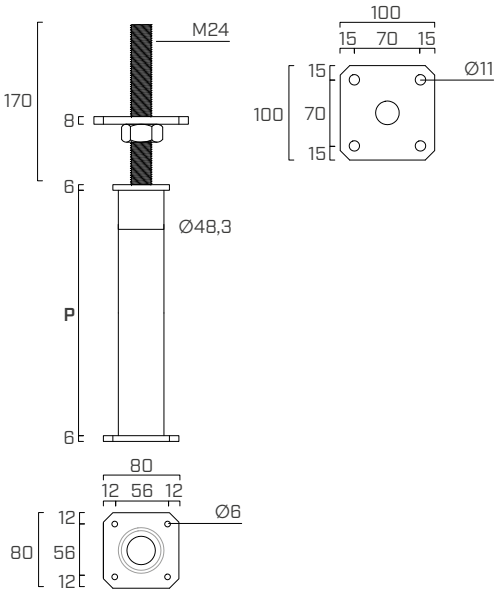


GEOMETRÍA

P10



P20

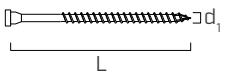


FIJACIONES

C4 EVO COATING

HBS PLATE EVO - tornillo C4 EVO de cabeza troncocónica

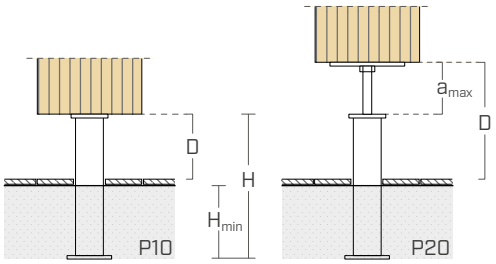
CÓDIGO	d_1	L	b	TX	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]		
HBSPLEVO880	8	80	55	TX 40	100



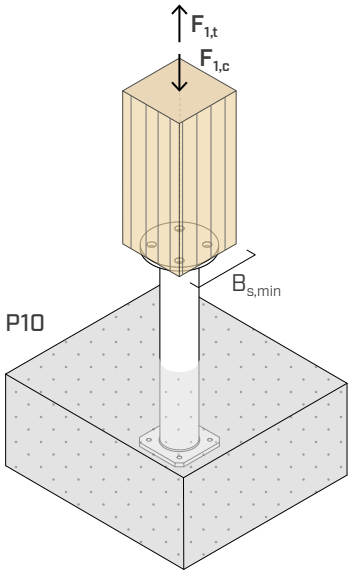
INSTALACIÓN EN HORMIGÓN

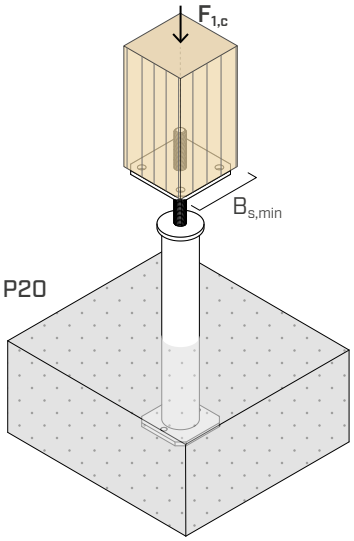
	CÓDIGO	H [mm]	H_{min} [mm]	a_{max} (*) [mm]	D_{max} [mm]
P10	**P10300**	312	156	-	**156**
	P10500	512	256	-	**256**
P20	**P20300**	312	156	70	**193-226**
	P20500	512	256	70	**293-326**

(*) a_{min} ≈ 35÷40 mm (placa superior + tuerca + dimensiones de la soldadura).



VALORES ESTÁTICOS





P10

CÓDIGO	$B_{s,min}$ [mm]	H [mm]	H_{min} [mm]	fijaciones madera tipo	fijaciones madera unid. - Ø x L [mm]	COMPRESIÓN $R_{1,c\ k\ timber}$ [kN]	γ_{timber}	COMPRESIÓN $R_{1,c\ k\ steel}$ [kN]	γ_{steel}	COMPRESIÓN $R_{1,c\ k\ steel}$ [kN]	γ_{steel}	TRACCIÓN $R_{1,t\ k\ timber}$ [kN]	γ_{timber}
P10300	☐ 100 x 100	312	156	HBS PLATE EVO Ø8	4 - Ø8 x 80	**98,6**	γ_{MT} (1)	**78,7**	γ_{M0}	**107,0**	γ_{M1}	**6,2**	γ_{MC} (2)
P10500	○ Ø100	512	256		4- Ø8 x 160					**99,3**		**14,6**	

P20

CÓDIGO	$B_{s,min}$ [mm]	H [mm]	H_{min} [mm]	a_{max} [mm]	fijaciones madera tipo	fijaciones madera unid. - Ø x L [mm]	COMPRESIÓN $R_{1,c\ k\ timber}$ [kN]	γ_{timber}	COMPRESIÓN $R_{1,c\ k\ steel}$ [kN]	γ_{steel}	[kN]	γ_{steel}
P20300	☐ 100 x 100	312	156	70	HBS PLATE EVO Ø8	4 - Ø8 x 80	**93,7**	γ_{MT} (1)	**59,5**	γ_{M0}	**106,0**	γ_{M1}
P20500		512	256	70							**106,0**	

NOTAS

(1) γ_{MT} coeficiente parcial del material de madera.

(2) γ_{MC} coeficiente parcial de las conexiones.

PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos según EN 1995-1-1:2014 y de acuerdo con ETA-10/022 y válidos para una profundidad mínima de introducción en la colada de hormigón igual a H_{min}.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = min \begin{cases} \frac{R_{i,k\ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{i,k\ steel}}{\gamma_{Mi}} \end{cases}$$

Los coeficientes k_{mod}, γ_M y γ_{Mi} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

La comprobación de la fijación lado hormigón debe llevarse a cabo por separado.

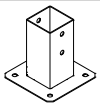
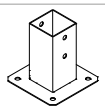
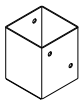
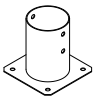
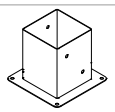
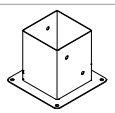
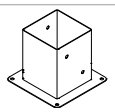
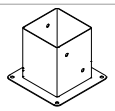
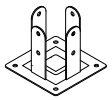
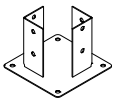
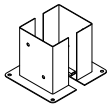
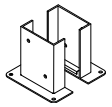
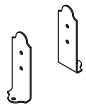
- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de madera equivalente a ρ_k = 350 kg/m^3.
- El dimensionamiento y la comprobación de los elementos de madera y de hormigón deben efectuarse por parte.

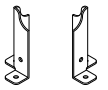
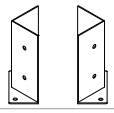
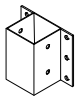
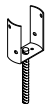
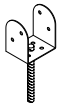
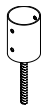
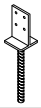
UK CONSTRUCTION PRODUCT EVALUATION

- UKTA-0836-22/6374.

TYP F - FD - M

¿Qué tienen en común vallados, pérgolas, carpas, parapetos y otras estructuras pequeñas? La necesidad de fijar los elementos verticales de madera al suelo. La amplia gama de pies de pilar estándares, con múltiples geometrías y dimensiones, permite obtener más de 130 combinaciones indicadas en la siguiente tabla.

			dimensiones del pilar [mm]								
			70	80	90	100	120	140	160	180	200
F10		S235 HDG	▢	▢	▢	-	-	-	-	-	-
FI10 A2|AISI304		A2 AISI 304	▢	-	▢	-	-	-	-	-	-
F11		S235 HDG	-	-	▢	▢	▢	▢	▢	-	-
F12		S235 HDG	▢	▢	▢	▢	▢	▢	▢	-	-
F20		S235 HDG	-	◯	-	◯	◯	◯	-	-	-
F50		S235 HDG	-	-	-	▢	▢	▢	▢	▢	▢
FI50 A2|AISI304		A2 AISI 304	-	-	-	▢	▢	▢	▢	-	▢
FM50 COLOR		S235 THERMO DUST	-	-	-	▢	▢	-	▢	-	▢
FR50 COLOR		S235 THERMO DUST	-	-	-	▢	▢	-	-	-	-
F51		S235 HDG	-	-	-	-	▢	▢	▢	▢	▢
F69		S235 HDG	-	-	-	▢	▢	-	▢	-	▢
FD10		S235 HDG	-	-	-	-	⟷	⟷	⟷	⟷	⟷
FD20		S235 HDG	-	-	-	-	⟷	⟷	⟷	-	⟷
FD30		S235 HDG	⟷	⟷	⟷	⟷	⟷	⟷	⟷	⟷	⟷
FD50		S235 HDG	⤢	⤢	⤢	⤢	⤢	⤢	⤢	⤢	⤢

			dimensiones del pilar [mm]								
			70	80	90	100	120	140	160	180	200
FD60		S235 HDG	⤢	⤢	⤢	⤢	⤢	⤢	⤢	⤢	⤢
FD70		S235 HDG	⤢	⤢	⤢	⤢	⤢	⤢	⤢	⤢	⤢
M10		S235 HDG	▢	-	▢	-	-	-	-	-	-
M20		S235 HDG	▢	-	▢	▢	▢	-	-	-	-
M30		S235 HDG	▢	▢	▢	▢	▢	-	-	-	-
M50		S235 HDG	▢	▢	▢	▢	▢	-	-	-	-
M51		S235 HDG	-	◯	-	◯	◯	-	-	-	-
M52		S235 HDG	-	▢	▢	▢	▢	-	-	-	-
M53		S235 ELECTRO PLATED	-	◯	-	◯	◯	-	-	-	-
M60		S235 HDG	-	▬	▬	▬	▬	▬	▬	-	-
M70S		S235 HDG	▢	-	▢	▢	▢		-	-	-
M70R		S235 HDG	-	◯	-	◯	◯	-	-	-	-
S40		S235 HDG	▢		▢	-	-	-	-	-	-

LEYENDA

- ▢ de tulipa cuadrada
- ◯ de tulipa redonda
- ▢ de aletas laterales
- ▢ de cuatro aletas
- ▢ de aletas angulares
- ▢ doble en "C"
- ▢ doble lateral
- ⤢ doble angular
- ◯ doble lateral redondo
- ▬ de hoja interna

F10

PIE DE PILAR DE TULIPA CIRCULAR

S235 HDG

ETA-10/0422





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	tulipa	altura	espesor	placa base	agujeros base	agujeros tulipa	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[n. x mm]	
F1070	71 x 71	150	2,0	150 x 150	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
F1080	81 x 81	150	2,0	150 x 150	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
F1090	91 x 91	150	2,0	150 x 150	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1

F1080 no presente en el documento ETA.

FI10 A2 | AISI304

PIE DE PILAR DE TULIPA CIRCULAR

A2 AISI 304

CE ETA-10/0422





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	tulipa	altura	espesor	placa base	agujeros base	agujeros tulipa	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[n. x mm]	
FI1070	71 x 71	150	2,0	150 x 150	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FI1090	91 x 91	150	2,0	150 x 150	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1

F11

S235 HDG

PIE DE PILAR CON BASE OCULTA





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	tulipa	altura	espesor	agujeros base	agujeros tulipa	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[n. x mm]	
F1190	91 x 91	150	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	1
F11100	101 x 101	150	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	1
F11120	121 x 121	150	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	1
F11140	141 x 141	200	3,0	4 x Ø13	4 x Ø11	1
F11160	161 x 161	200	3,0	4 x Ø13	4 x Ø11	1
LIFT20	60 x 60	20	3,0	-	-	1

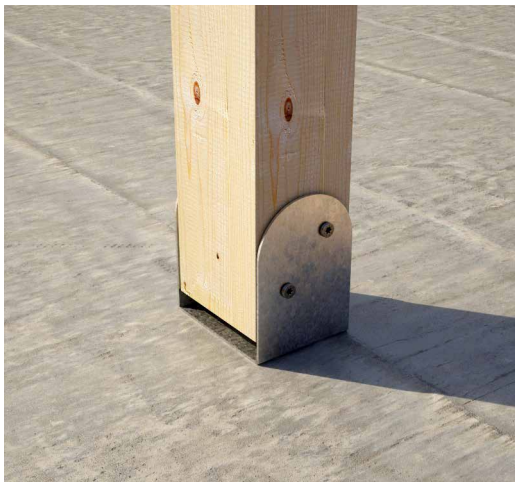
LIFT no incluidos en el paquete.

F12

S235 HDG

PIE DE PILAR CON BASE OCULTA





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	base	altura	espesor	agujeros base	agujeros alas	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[n. x mm]	
F1270	72 x 60	100	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	1
F1280	82 x 60	100	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	1
F1290	92 x 70	120	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	1
F12100	102 x 80	120	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	1
F12120	122 x 100	140	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	1
F12140	142 x 120	160	3,0	4 x Ø13	4 x Ø11	1
F12160	162 x 140	180	3,0	4 x Ø13	4 x Ø11	1
LIFT20	60 x 60	20	3,0	-	-	1

LIFT no incluidos en el paquete.

F20

S235 HDG

ETA-10/0422

PIE DE PILAR DE TULIPA CIRCULAR





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	tulipa [mm]	altura [mm]	espesor [mm]	placa base [mm]	agujeros base [n. x mm]	agujeros tulipa [n. x mm]	unid.
F2080	Ø81	150	2,0	160 x 160	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
F20100	Ø101	150	2,0	160 x 160	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
F20120	Ø121	150	2,0	180 x 180	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
F20140	Ø141	150	2,0	200 x 200	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1

F50

S235 HDG

ETA-10/0422

PIE DE PILAR DE TULIPA CIRCULAR





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	tulipa [mm]	altura [mm]	espesor [mm]	placa base [mm]	agujeros base [n. x mm]	agujeros tulipa [n. x mm]	unid.
F50100	101 x 101	150	2,5	150 x 150	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
F50120	121 x 121	150	2,5	200 x 200	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
F50140	141 x 141	150	2,5	200 x 200	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
F50160	161 x 161	200	2,5	240 x 240	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
F50180	181 x 181	200	2,5	280 x 280	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
F50200	201 x 201	200	2,5	300 x 300	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1

FR50 COLOR

S235 THERMO DUST

ETA-10/0422

PIE DE PILAR DE TULIPA CIRCULAR





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	tulipa	altura	espesor	placa base	agujeros base	agujeros tulipa	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[n. x mm]	
FR50100	101 x 101	150	2,5	150 x 150	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FR50120	121 x 121	150	2,5	200 x 200	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1

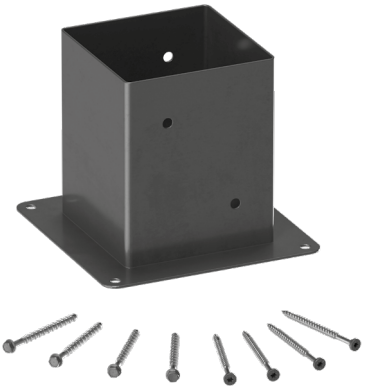
Fijaciones para madera y hormigón incluidas.

FM50 COLOR

S235 THERMO DUST

ETA-10/0422

PIE DE PILAR DE TULIPA CIRCULAR





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	tulipa	altura	espesor	placa base	agujeros base	agujeros tulipa	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[n. x mm]	
FM50100	101 x 101	150	2,5	150 x 150	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FM50120	121 x 121	150	2,5	200 x 200	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FM50160	161 x 161	200	2,5	240 x 240	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FM50200	201 x 201	200	2,5	300 x 300	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1

Fijaciones para madera y hormigón incluidas.

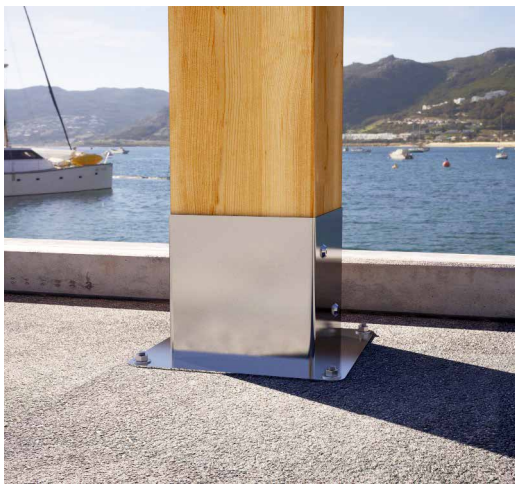
FI50 A2 | AISI304

A2 AISI 304

CE ETA-10/0422

PIE DE PILAR DE TULIPA CIRCULAR





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

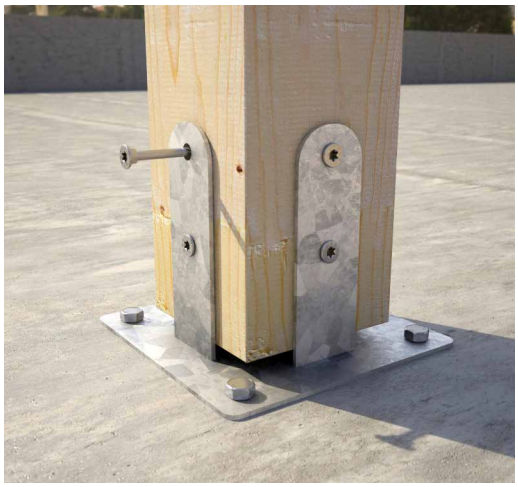
CÓDIGO	tulipa [mm]	altura [mm]	espesor [mm]	placa base [mm]	agujeros base [n. x mm]	agujeros tulipa [n. x mm]	unid.
FI50100	101 x 101	150	2,5	150 x 150	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FI50120	121 x 121	150	2,5	200 x 200	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FI50140	141 x 141	150	2,5	200 x 200	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FI50160	161 x 161	200	2,5	240 x 240	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FI50200	201 x 201	200	2,5	300 x 300	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1

F51

S235 HDG

PIE DE PILAR CON BRIDAS





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	tulipa [mm]	altura [mm]	espesor [mm]	placa base [mm]	agujeros base [n. x mm]	agujeros bridas [n. x mm]	unid.
F51120	121 x 121	150	3,0	187 x 187	4 x Ø11,5	8 x Ø11	1
F51140	141 x 141	200	3,0	207 x 207	4 x Ø11,5	8 x Ø11	1
F51160	161 x 161	200	4,0	227 x 227	4 x Ø13,0	8 x Ø11	1
F51180	181 x 181	225	4,0	247 x 247	4 x Ø13,0	8 x Ø11	1
F51200	201 x 201	225	4,0	267 x 267	4 x Ø13,0	8 x Ø11	1

F69

S235 HDG

PIE DE PILAR CON BRIDAS





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	tulipa	altura	espesor	placa base	agujeros base	agujeros bridas	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[n. x mm]	
F69100	101 x 101	150	2,5	150 x 150	4 x Ø11,5	8 x Ø11	1
F69120	121 x 121	150	2,5	200 x 200	4 x Ø11,5	8 x Ø11	1
F69160	161 x 161	200	3,0	240 x 240	4 x Ø11,5	8 x Ø11	1
F69200	201 x 201	220	3,0	300 x 300	4 x Ø11,5	8 x Ø11	1
LIFT20	60 x 60	20	3,0	-	-	-	1

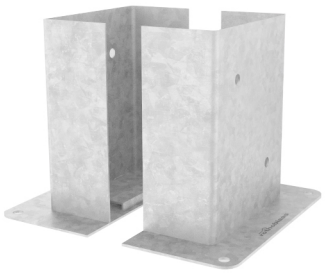
LIFT no incluidos en el paquete.

FD10

S235 HDG

ETA-10/0422

PIE DE PILAR DOBLE





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	tulipa	altura	espesor	placa base	agujeros base	agujeros tulipa	unid.(*)
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[n. x mm]	
FD10120	121 x 56	200	2,5	200 x 95	2 x Ø11,5	2 x Ø11	1
FD10140	141 x 66	200	2,5	220 x 105	2 x Ø11,5	2 x Ø11	1
FD10160	161 x 76	200	2,5	240 x 115	2 x Ø11,5	2 x Ø11	1
FD10180	181 x 86	200	2,5	260 x 125	2 x Ø11,5	2 x Ø11	1
FD10200	201 x 96	200	2,5	280 x 135	2 x Ø11,5	2 x Ø11	1

(*) 1 pieza debe entenderse como un par de placas.

FD20

S235 HDG

ETA-10/0422

PIE DE PILAR DOBLE





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	tulipa	altura	espesor	placa base	agujeros base	agujeros tulipa	unid.(*)
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[n. x mm]	
FD20120	121 x 38	200	4,0	200 x 78	2 x Ø11,5	2 x Ø11	1
FD20140	141 x 46	200	4,0	200 x 85	2 x Ø11,5	2 x Ø11	1
FD20160	161 x 54	200	4,0	240 x 92	2 x Ø11,5	2 x Ø11	1
FD20200	201 x 66	200	4,0	280 x 105	2 x Ø11,5	2 x Ø11	1

(*) 1 pieza debe entenderse como un par de placas.

FD70

S235 HDG

PIE DE PILAR DOBLE





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	tulipa	altura	espesor	placa base	agujeros base	agujeros tulipa	unid.(*)
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[n. x mm]	
FD7080	81 x 81	180	3,0	120 x 65	2 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FD70100	101 x 101	220	3,0	150 x 80	2 x Ø11,5	4 x Ø11	1

(*) 1 pieza debe entenderse como un par de placas.

FD30

S235 HDG

CE ETA-10/0422

PIE DE PILAR DOBLE



CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	altura	espesor	placa base	agujeros base	agujeros pilar	unid.(*)
	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[n. x mm]	
FD3060	180	4,0	60 x 50	1 x Ø11,5	2 x Ø11	1
FD3080	240	4,0	80 x 50	1 x Ø11,5	2 x Ø11	1

(*) 1 pieza debe entenderse como un par de placas.

FD50

S235 HDG

CE ETA-10/0422

PIE DE PILAR DOBLE



CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	altura	espesor	placa base	agujeros base	agujeros pilar	unid.(*)
	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[n. x mm]	
FD5050	185	4,0	46 x 46	1 x Ø11,5	2 x Ø11	1
FD5080	220	4,0	76 x 76	1 x Ø11,5	2 x Ø11	1

(*) 1 pieza debe entenderse como un par de placas.

FD60

S235 HDG

CE ETA-10/0422

PIE DE PILAR DOBLE



CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	altura	espesor	interior base	agujeros base	agujeros pilar	ala	unid.(*)
	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[n. x mm]	[mm]	
FD6050	185	4,0	46 x 46	2 x Ø11,5	2 x Ø11	40 x 43	1
FD6080	220	4,0	76 x 76	2 x Ø11,5	2 x Ø11	50 x 73	1

(*) 1 pieza debe entenderse como un par de placas.

M10

S235 HDG

ETA-10/0422

PIE DE PILAR A PARED



CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	tulipa	altura	espesor	anchura	agujeros pared	agujeros tulipa	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[n. x mm]	
M1070	71 x 71	150	2,0	151	6 x Ø11	4 x Ø11	1
M1090	91 x 91	150	2,0	175	6 x Ø11	4 x Ø11	1

M20

S235 HDG

CE

ETA-10/0422

PIE DE PILAR EN “U”



CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	base	altura	espesor	agujeros base	agujeros pilar	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[n. x mm]	
M2070	71 x 60	150	5,0	1 x Ø13 + 2 x Ø11,5	6 x Ø11	1
M2090	91 x 60	150	5,0	1 x Ø13 + 2 x Ø11,5	6 x Ø11	1
M20100	101 x 60	150	5,0	1 x Ø13 + 2 x Ø11,5	6 x Ø11	1
M20120	121 x 60	150	5,0	1 x Ø13 + 2 x Ø11,5	6 x Ø11	1

M30

S235 HDG

CE

ETA-10/0422

PIE DE PILAR CON ESTRIBO



CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	medida interna	altura	espesor	placa base	agujeros base	agujeros pilar	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[n. x mm]	
M3070	71 x 50	200	5,0	160 x 60	2 x Ø11,5	4 x Ø11	1
M3080	81 x 50	200	5,0	170 x 60	2 x Ø11,5	4 x Ø11	1
M3090	91 x 50	200	5,0	180 x 60	2 x Ø11,5	4 x Ø11	1
M30100	101 x 50	200	5,0	190 x 60	2 x Ø11,5	4 x Ø11	1
M30120	121 x 50	200	5,0	210 x 60	2 x Ø11,5	4 x Ø11	1

M30120 sin marcado CE.

M50

PIE DE PILAR CON BARRA

S235 HDG

CE ETA-10/0422





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	base	altura	espesor	agujeros pilar	barra Ø x L	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[mm]	
M5070	71 x 60	150	5,0	6 x Ø11	20 x 200	1
M5090	91 x 60	150	5,0	6 x Ø11	20 x 200	1
M50100	101 x 60	150	5,0	6 x Ø11	20 x 200	1
M50120	121 x 60	150	5,0	6 x Ø11	20 x 200	1

M51

PIE DE PILAR CON BARRA

S235 HDG





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	tulipa	altura	espesor	agujeros base	agujeros alas	barra Ø x L	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[n. x mm]	[mm]	
M51100	Ø101	150	3,0	2 x Ø8	4 x Ø11	20 x 200	1
M51120	Ø121	150	3,0	2 x Ø8	4 x Ø11	20 x 200	1

M52

S235 HDG

PIE DE PILAR CON BARRA





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	base	altura	espesor	agujeros base	agujeros alas	barra Ø x L	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[n. x mm]	[mm]	
M5290	91 x 70	120	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	20 x 200	1
M52100	101 x 80	120	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	20 x 200	1
M52120	121 x 100	140	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	20 x 200	1

M53

S235 ELECTRO PLATED

PIE DE PILAR CON BARRA





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	tulipa	altura	espesor	agujeros base	barra Ø x L	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[mm]	
M5380	Ø81	150	3	4 x Ø12,5	20 x 200	1
M53100	Ø101	150	3	4 x Ø12,5	20 x 200	1
M53120	Ø121	150	3	4 x Ø12,5	20 x 200	1

M60

PIE DE PILAR CON BARRA

S235 HDG

CE ETA-10/0422





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	base	altura	espesor	agujeros pilar	barra Ø x L	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[mm]	
M6080	80 x 80	130	8,0	4 x Ø11	20 x 250	1

M70 S

PIE DE PILAR CLAVABLE

S235 HDG

ETA-10/0422





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	tulipa	altura tulipa	espesor	agujeros tulipa	longitud punta	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[mm]	
M70S70	71 x 71	150	2,0	4 x Ø11	600	1
M70S90	91 x 91	150	2,0	4 x Ø11	600	1
M70S100	101 x 101	150	2,0	4 x Ø11	750	1
M70S120	121 x 121	150	2,0	4 x Ø11	750	1

M70S100 y M70S120 no presente en el documento ETA.

M70 R

S235 HDG

ETA-10/0422

PIE DE PILAR CLAVABLE





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

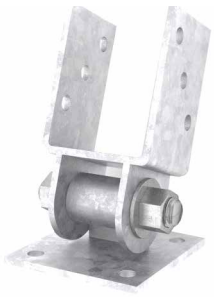
CÓDIGO	tulipa	altura tulipa	espesor	agujeros tulipa	longitud punta	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[mm]	
M70R80	Ø81	150	2,0	4 x Ø11	450	1
M70R100	Ø101	150	2,0	4 x Ø11	450	1
M70R120	Ø121	150	2,0	4 x Ø11	600	1

M70R120 no presente en el documento ETA.

S40

S235 HDG

PIE DE PILAR INCLINABLE





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

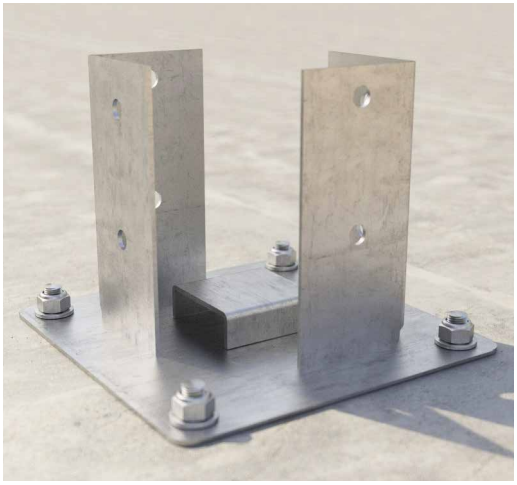
CÓDIGO	medida interna	altura	espesor	placa base	agujeros base	agujeros pilar	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[n. x mm]	[n. x mm]	
S4070	71 x 60	100	5,0	100 x 100	4 x Ø12	6 x Ø11	1
S4090	91 x 60	100	5,0	100 x 100	4 x Ø12	6 x Ø11	1

LIFT

S235 HDG

REALCE PARA PIES DE PILAR





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	tipo	anchura [mm]	altura [mm]	espesor [mm]	profundidad [mm]	unid.
LIFT20	REALCE	60	20	3,0	60	1

HUT

Fe/Zn

COBERTURAS PARA PILARES





CÓDIGOS Y DIMENSIONES

	CÓDIGO	medidas [mm]	altura [mm]	unid.
1	**HUTS70**	70 x 70	20	10
1	**HUTS90**	90 x 90	20	10
1	**HUTS100**	100 x 100	20	10
1	**HUTS120**	120 x 120	20	10
2	**HUTR80**	Ø80	20	10
2	**HUTR100**	Ø100	20	10
2	**HUTR120**	Ø120	20	10

ROUND

UNIONES PARA ELEMENTOS REDONDOS

EXTERIOR

Galvanizado en caliente para el uso en exteriores en clase de servicio 1, 2 y 3.

ELEMENTOS REDONDOS

Ideales para realizar vallados y empalizadas con elementos de madera de sección circular.

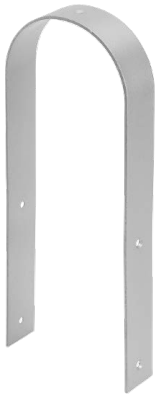














CLASE DE SERVICIO	SC1	SC2	SC3

MATERIAL

Fe/Zn	acero al carbono galvanizado



CAMPOS DE APLICACIÓN

Realización de vallados y empalizadas.

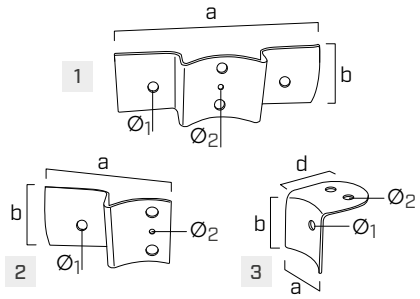
Adecuado para elementos de:

- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

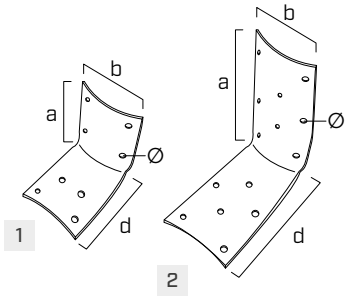
ROUND

	CÓDIGO	a x b	d	s	Ø palo	$Ø_1$	$Ø_2$	unid.
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
1	**ROUND100**	208 x 68	-	2,5	Ø100	Ø11	Ø5	10
2	**ROUNDE100**	117,5 x 70	-	2,5	Ø100	Ø11	Ø5	10
3	**ROUNDH100**	70 x 65	70	2,5	Ø100	Ø11	Ø11	10



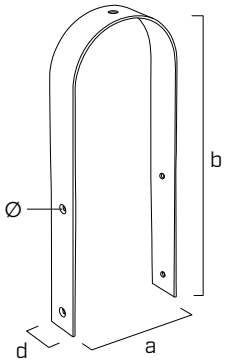
ROUND L

	CÓDIGO	a	d	b	s	Ø palo	Ø	unid.
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
1	**ROUNDL80**	80	80	57	1,5	Ø60-Ø80	Ø5	100
2	**ROUNDL120**	123	123	74	1,5	Ø100-Ø120	Ø5	100



ROUND U

CÓDIGO	a	b	d	s	Ø	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
ROUNDU80	80	345	40	3,0	Ø6	1
ROUNDU100	100	345	40	3,0	Ø6	1
ROUNDU120	120	345	40	3,0	Ø6	1





VALLADOS Y EMPALIZADAS

Ideal para unir maderas de sección redonda:

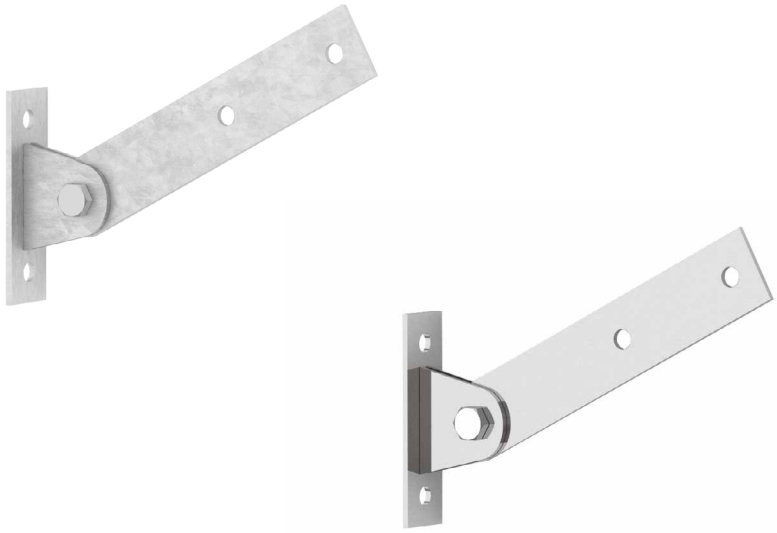
- ROUND100 para uniones pasantes;
- ROUNDE100 para uniones de extremos;
- ROUNDH100 para la unión del pasamanos.

BRACE

PLACA CON BISAGRA

PALAFITOS
Ideal para la fijación recíproca con inclinación variable de pilares de sección rectangular o redonda.

INOXIDABLE
Disponible en acero inoxidable A2 | AISI304 para usarse en ambientes exteriores agresivos y en maderas ácidas de clase T4.





CLASE DE SERVICIO	SC1	SC2	SC3

MATERIAL

S235 HDG — acero al carbono S235 con galvanizado en caliente

A2 AISI 304 — acero inoxidable austenítico A2 | AISI304 (CRC II)



CAMPOS DE APLICACIÓN

Uniones en el exterior de elementos inclinados para realizar pérgolas, vallados y palafitos.

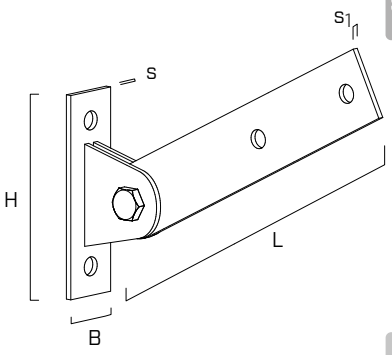
Adecuado para elementos de:
- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

BRACE

CÓDIGO	B	H	L	s	s_1	Ø	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
BRF140	40	140	235	5	4	13	1

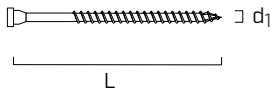
S235 HDG



HBS PLATE EVO

CÓDIGO	d_1	L	b	TX	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]		
HBSPLEVO10100	10	100	75	TX 40	100

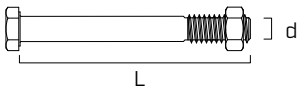
C4 EVO COATING



KOS

CÓDIGO	d	L	unid.
	[mm]	[mm]	
KOS12120B	M12	120	25

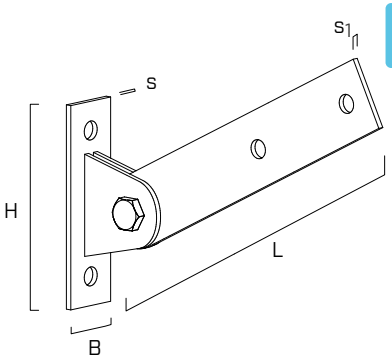
Zn ELECTRO PLATED



BRACE A2 | AISI304

CÓDIGO	B	H	L	s	s_1	Ø	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
BRFI140	40	140	235	5	4	13	1

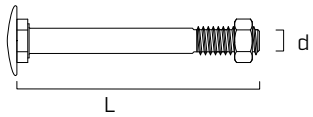
A2 AISI 304



KOT A2 | AISI304

CÓDIGO	d	L	unid.
	[mm]	[mm]	
AI60112120	M12	120	25

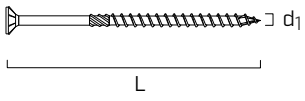
A2 AISI 304



SCI A2 | AISI304

CÓDIGO	d_1	L	b	TX	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]		
SCI80120	8	120	60	TX 40	100

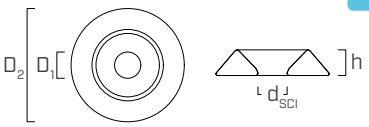
A2 AISI 304



HUS A4

CÓDIGO	D_1	D_2	h	d_{SCI}	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
HUS8A4	8,5	25,0	5,0	8	100

A4 AISI 316

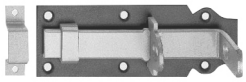


GATE

FIJACIONES PARA PUERTAS

EXTERIOR
Galvanizado en caliente para el uso en exteriores en clase de servicio 1, 2 y 3.

VERSÁTILES
Disponibles en varias medidas para realizar puertas también de grandes dimensiones.



GATE LATCH



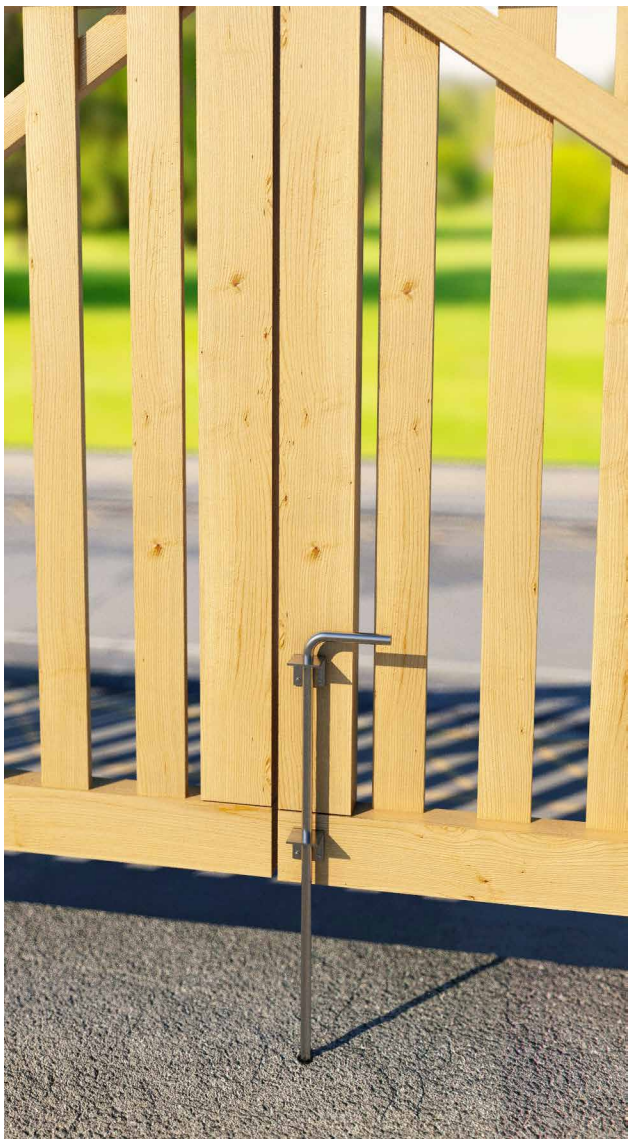
GATE HOOK



GATE BAND



GATE FLOOR



CARACTERÍSTICAS

GATE LATCH	pestillo de cierre
GATE FLOOR	cierre de suelo
GATE HOOK	gozne para quicio
GATE BAND	quicio
GATE HINGE	bisagra para cajas

CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2 SC3
MATERIAL	
Fe/Zn	acero al carbono galvanizado



CAMPOS DE APLICACIÓN

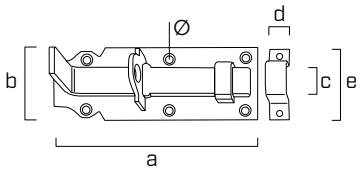
Realización de puertas de madera para jardín.

Adecuado para elementos de:
- madera maciza softwood y hardwood
- madera laminada, LVL

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

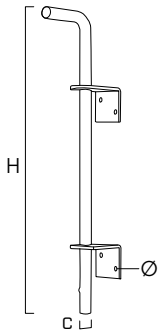
GATE LATCH

CÓDIGO	a x b [mm]	c [mm]	d [mm]	e [mm]	Ø [mm]	unid.
GATEL100	100 x 44	16	13	45	Ø5/3,5	10
GATEL120	120 x 44	16	13	45	Ø5/3,5	10
GATEL140	140 x 52	20	16	55	Ø5/4,5	10



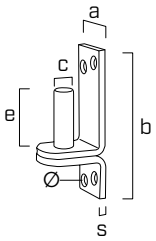
GATE FLOOR

CÓDIGO	H [mm]	c [mm]	Ø [mm]	unid.
GATEF400	400	Ø16	Ø6,5	5
GATEF500	500	Ø16	Ø6,5	5



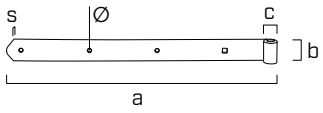
GATE HOOK

CÓDIGO	a x b [mm]	c [mm]	s [mm]	e [mm]	Ø [mm]	unid.
GATEH13	35 x 100	Ø13	4,0	40	Ø6,5	10
GATEH16	40 x 115	Ø16	4,5	45	Ø7,2	10
GATEH20	60 x 167	Ø20	6,0	60	Ø7,2	4



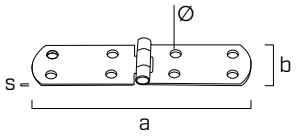
GATE BAND

CÓDIGO	a x b [mm]	c [mm]	s [mm]	Ø [mm]	unid.
GATEB13300	300 x 40	Ø13	5,0	Ø7	10
GATEB13500	500 x 40	Ø13	5,0	Ø7	10
GATEB16400	400 x 45	Ø16	5,0	Ø9	10
GATEB16700	700 x 45	Ø16	5,0	Ø9	10
GATEB201200	1200 x 60	Ø20	8,0	Ø9	1



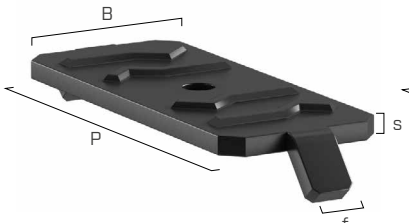
GATE HINGE

CÓDIGO	a x b [mm]	s [mm]	Ø [mm]	unid.
HINGE140	135 x 35	2	Ø5,5	20
HINGE160	156 x 35	2	Ø5,5	20
HINGE200	195 x 35	2	Ø5,5	20

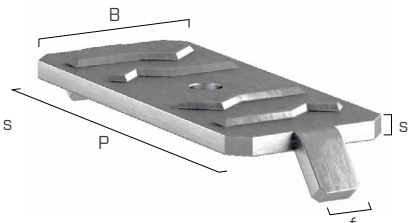


FLAT | FLIP

CONECTOR PARA TERRAZAS

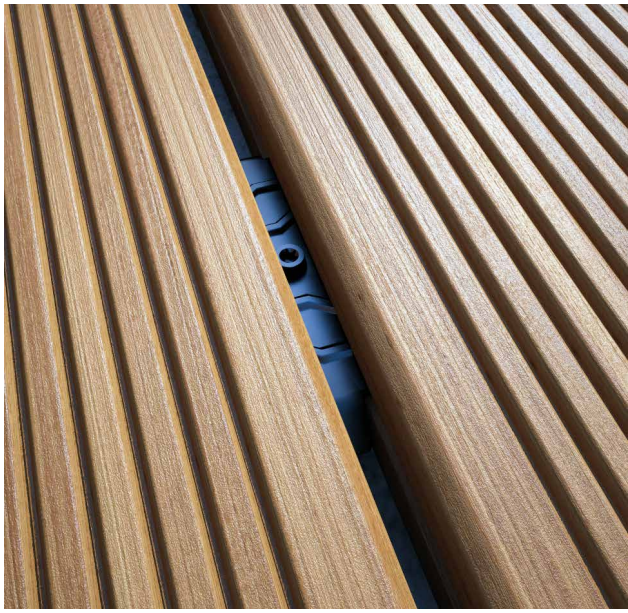


FLAT



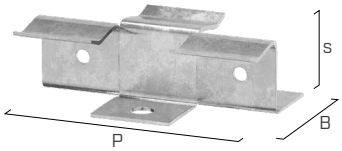
FLIP

CÓDIGO	material	P x B x s [mm]	f [mm]	unid.
FLAT	aluminio negro	54 x 27 x 4	7	200
FLIP	acero galvanizado	54 x 27 x 4	7	200

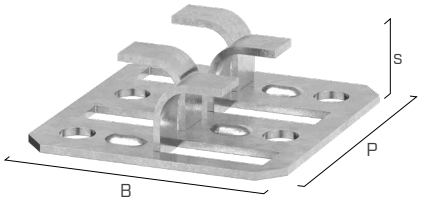


GAP

CONECTOR PARA TERRAZAS



GAP 3



GAP 4

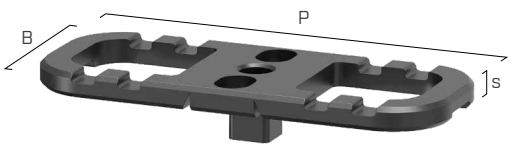
CÓDIGO	material	P x B x s [mm]	f [mm]	unid.
GAP3	A2 | AISI304	40 x 30 x 11	2 ÷ 5	500
GAP4	acero galvanizado	41,5 x 42,5 x 12	2 ÷ 5	500

f = espesor fuga



SNAP

CONECTOR Y DISTANCIADOR PARA TERRAZAS





CÓDIGO	material	P x B x s [mm]	f [mm]	unid.
SNAP	polipropileno	70 x 28 x 4	7	100

f = espesor fuga



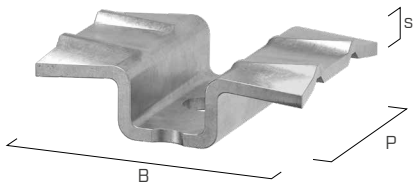
TVM

CONECTOR PARA TERRAZAS

CALCULATION TOOL

A2 AISI 304

A2 AISI 304



TVM1



TVM2



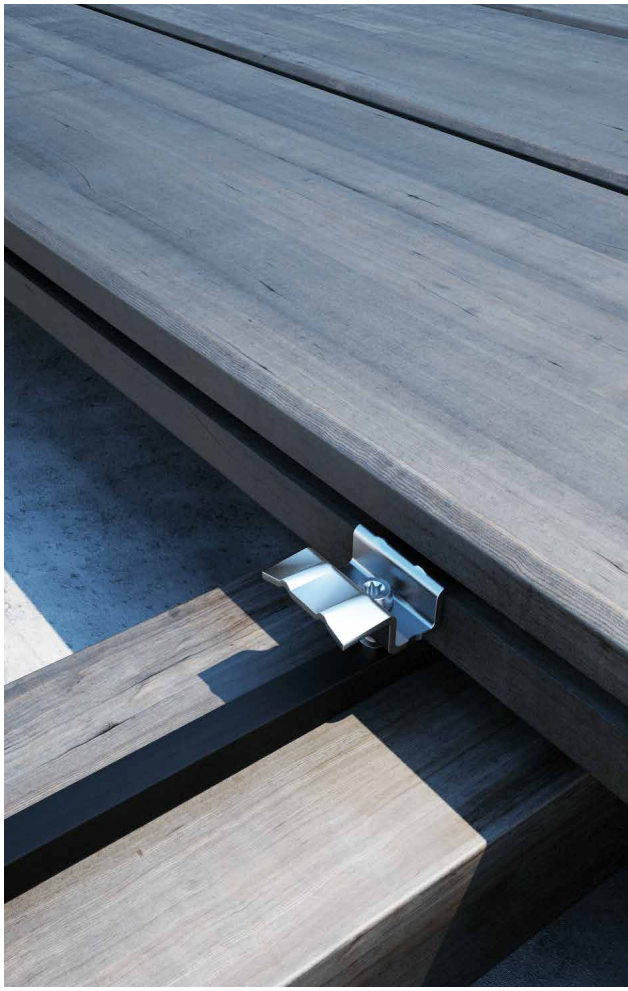
TVM3



TVMN4

CÓDIGO	material	P x B x s [mm]	f [mm]	unid.
TVM1	A2 | AISI304	22,5 x 31 x 2,4	7 ÷ 9	500
TVM2	A2 | AISI304	22,5 x 28 x 2,4	7 ÷ 9	500
TVM3	A2 | AISI304	30 x 29,4 x 2,4	7 ÷ 9	500
TVMN4	A2 | AISI304 con revestimiento negro	23 x 36 x 2,4	7 ÷ 9	200

f = espesor fuga



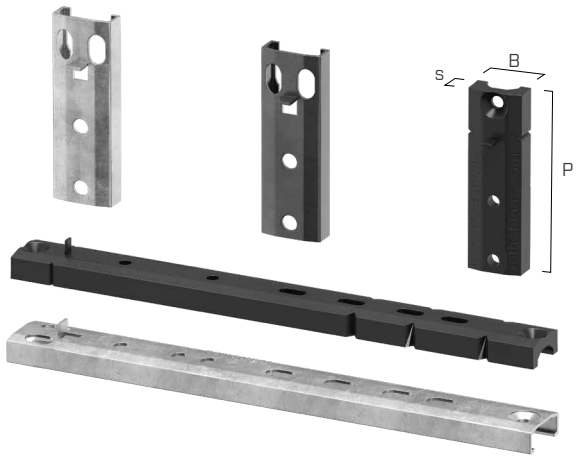
TERRALOCK

CONECTOR PARA TERRAZAS

CALCULATION TOOL

Zn ELECTRO PLATED

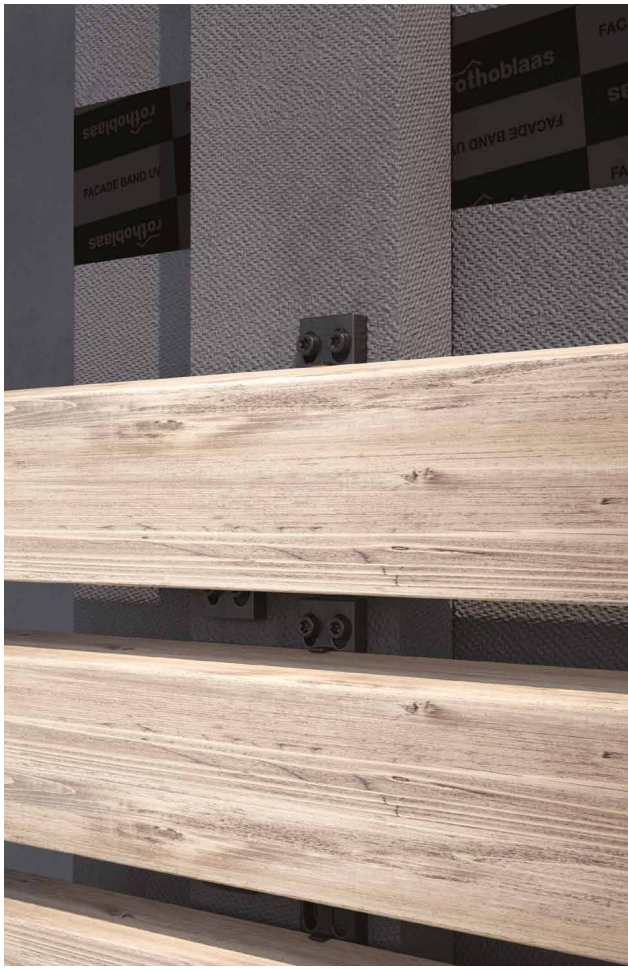
PA



CÓDIGO	material	P x B x s [mm]	f [mm]	unid.
TER60ALU	acero galvanizado	60 x 20 x 8	2 ÷ 10	100
TER180ALU	acero galvanizado	180 x 20 x 8	2 ÷ 10	50
TER60ALUN	acero galvanizado negro	60 x 20 x 8	2 ÷ 10	100
TER180ALUN	acero galvanizado negro	180 x 20 x 8	2 ÷ 10	50
TER60PPM	nailon negro	60 x 20 x 8	2 ÷ 10	100
TER180PPM	nailon negro	180 x 20 x 8	2 ÷ 10	50

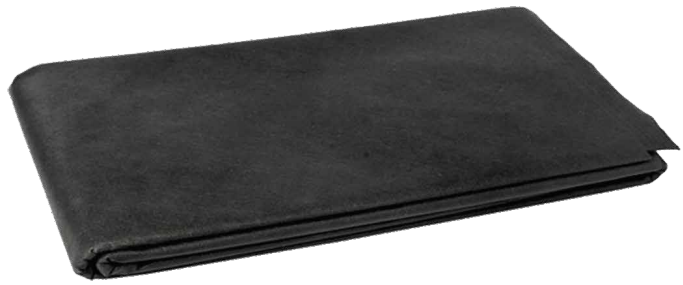
Disponible a petición también en acero inoxidable A2 | AISI304 para cantidades superiores a 20.000 unid. (cód. **TER60A2** y **TER180A2**).

En el caso de maderas dimensionalmente inestables, se aconseja el uso de la versión de metal.



GROUND COVER

LONA ANTIVEGETAL PARA CIMIENTOS



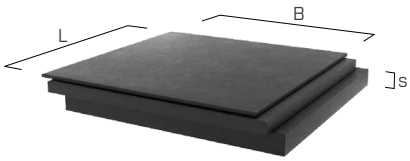


CÓDIGO	material	g/m²	H x L [m]	A [m²]	unid.
COVER50	TNT	50	1,6 x 10	16	1

NAG

PAD NIVELADOR

CALCULATION TOOL





CÓDIGO	B x L x s [mm]	densidad [kg/m³]	shore	unid.
NAG60602	60 x 60 x 2	1220	65	50
NAG60603	60 x 60 x 3	1220	65	30
NAG60605	60 x 60 x 5	1220	65	20

Temperatura de uso -35°C | +90°C.

TERRA BAND UV

CINTA ADHESIVA BUTÍLICA





CÓDIGO	s [mm]	B [mm]	L [m]	unid.
TERRAUV75	0,8	75	10	1
TERRAUV100	0,8	100	10	1
TERRAUV200	0,8	200	10	1

s: espesor | **B**: base | **L**: longitud

GRANULO

CAPA DE FONDO DE GOMA GRANULAR

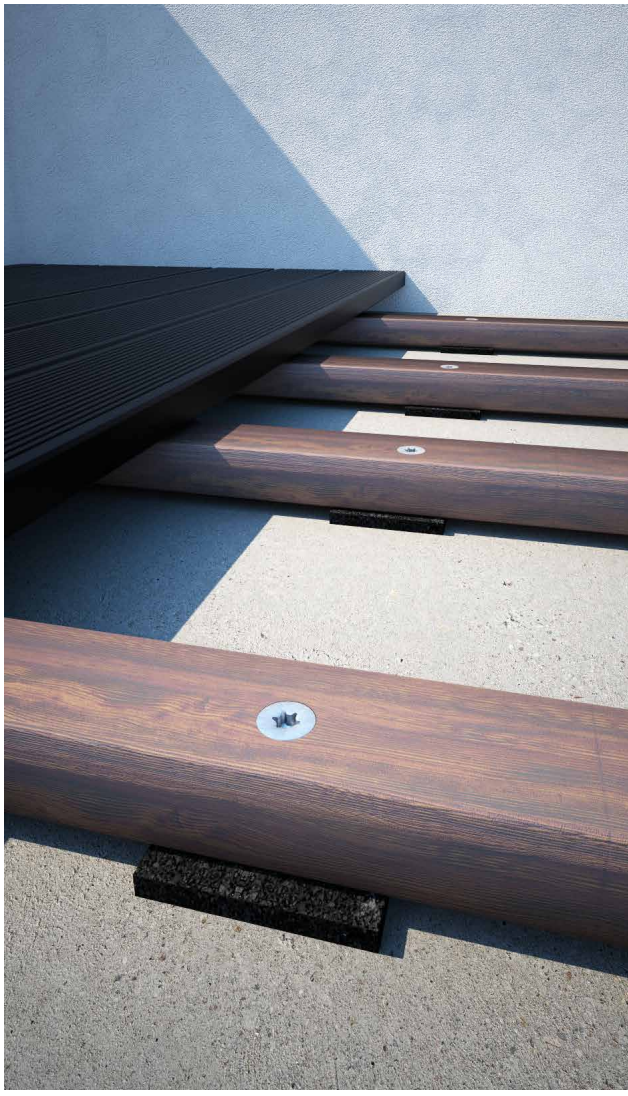
CALCULATION TOOL



GRANULO PAD

GRANULO ROLL

GRANULO MATT

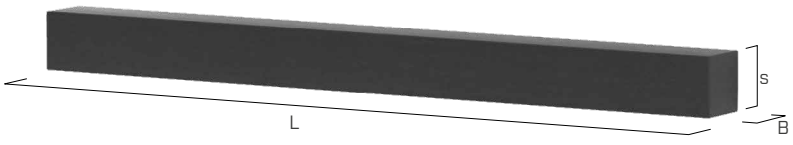


CÓDIGO	B [mm]	L [m]	s [mm]	unid.
GRANULO100	100	15	4	1
GRANULOPAD	80	0,08	10	20
GRANULOROLL	80	5	8	1
GRANULOMAT110	1000	10	6	1

s: espesor | **B**: base | **L**: longitud

PROFID

PERFIL DISTANCIADOR





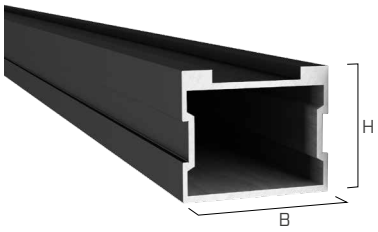
CÓDIGO	s [mm]	B [mm]	L [m]	densidad kg/m³	shore	unid.
PROFID	8	8	40	1220	65	8

s: espesor | **B**: base | **L**: longitud

ALU TERRACE

PERFIL DE ALUMINIO PARA TERRAZAS







CÓDIGO	s [mm]	B [mm]	P [mm]	H [mm]	unid.
ALUTERRA30	1,8	53	2200	30	1
ALUTERRA50	2,5	60	2200	50	1

SUPPORT

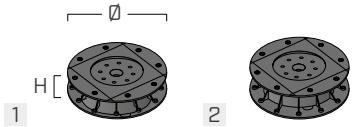
SOPORTE AJUSTABLE PARA TERRAZAS



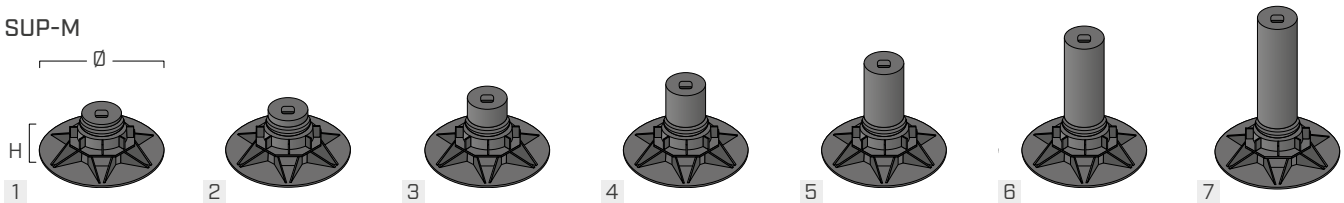


CÓDIGOS DE LOS SOPORTES

SUP-S

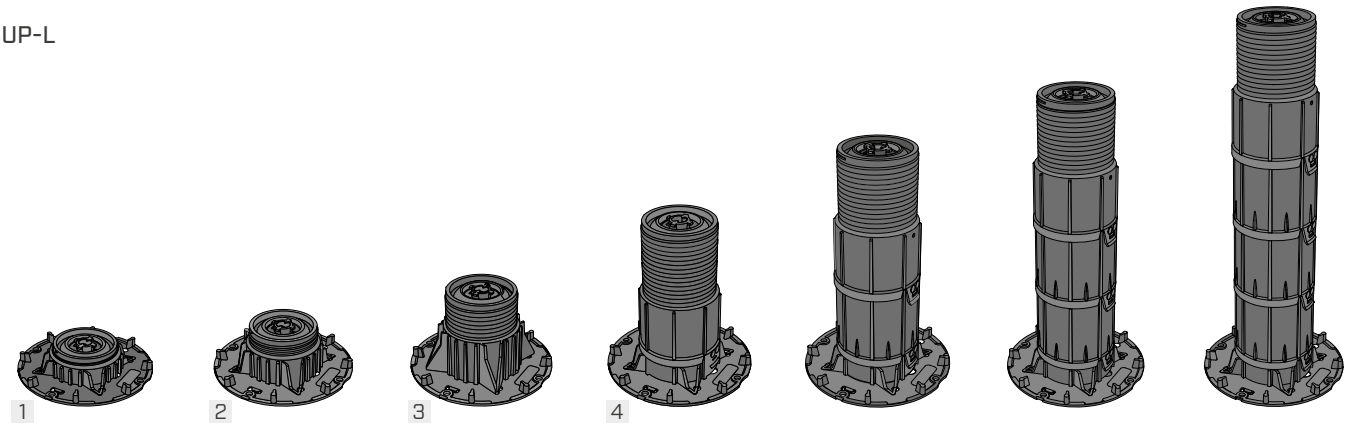


SUP-M



	CÓDIGO	Ø [mm]	H [mm]	unid.
1	**SUPS2230**	150	22 - 30	20
2	**SUPS2840**	150	28 - 40	20
1	**SUPM3550**	200	35 - 50	25
2	**SUPM5070**	200	50 - 70	25
3	**SUPM65100**	200	65 - 100	25
4	**SUPM95130**	200	95 - 130	25
5	**SUPM125160**	200	125 - 160	25
6	**SUPM155190**	200	155 - 190	25
7	**SUPM185220**	200	185 - 220	25

SUP-L

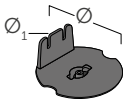


	CÓDIGO	Ø [mm]	H [mm]	unid.
1	**SUPL3750(*)**	200	37 - 50	20
2	**SUPL5075(*)**	200	50 - 75	20
3	**SUPL75125(*)**	200	75 - 125	20
4	**SUPL125225**	200	125 - 225	20
5	**SUPL225325**	200	225 - 325	20
6	**SUPL325425**	200	325 - 425	20
7	**SUPL425525**	200	425 - 525	20
8	**SUPL525625**	200	525 - 625	20
9	**SUPL625725**	200	625 - 725	20
10	**SUPL725825**	200	725 - 825	20
11	**SUPL825925**	200	825 - 925	20
12	**SUPL9251025**	200	925 - 1025	20

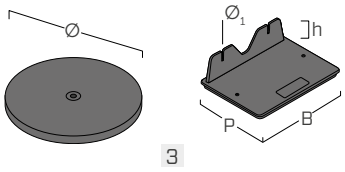
(*) El alargador SUPLEXT100 no se puede utilizar. Cabezales a pedir por separado.
Los códigos 5-12 se componen del producto SUPL125225 y de una serie de alargadores SUPLEXT100 que permiten alcanzar el intervalo de alturas indicado.

CÓDIGOS DE LOS CABEZALES

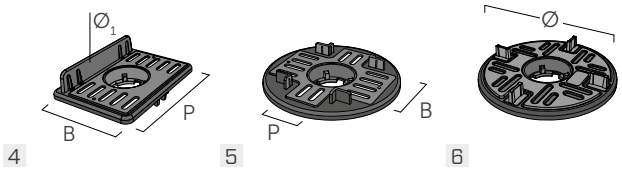
SUP-S



SUP-M



SUP-L



	CÓDIGO	aplicación	B x P x H [mm]	Ø [mm]	Ø1 [mm]	unid.
1	**SUPSLHEAD1**	-	-	70	3 x 14	20
2	**SUPMHEAD1**	-	-	120	-	25
3	**SUPMHEAD2**	-	120 x 90 x 30	-	3 x 14	25
4	**SUPLHEAD1**	rastreles de madera/aluminio	70 x 110	-	3 x 14	20
5	**SUPLHEAD2**	rastreles de madera/aluminio	60 x 40	-	-	20
6	**SUPLHEAD3**	baldosas	-	120	-	20

Todo lo que necesitas para proyectar y construir en exteriores. Descarga el folleto Exterior en nuestro sitio web o pide el catálogo a tu agente de confianza.

rothoblaas.es



ANCLAJES PARA HORMIGÓN

ANCLAJES PARA HORMIGÓN

ANCLAJES ATORNILLABLES

SKR EVO | SKS EVO
ANCLAJE ATORNILLABLE PARA HORMIGÓN 524

SKR | SKS | SKP
ANCLAJE ATORNILLABLE PARA HORMIGÓN CE1 528

ANCLAJES MECÁNICOS

ABU
ANCLAJE PESADO DE EXPANSIÓN 531

ABE
ANCLAJE PESADO DE EXPANSIÓN CE1 532

ABE A4
ANCLAJE PESADO DE EXPANSIÓN CE1 534

AB1
ANCLAJE PESADO DE EXPANSIÓN CE1 536

TACOS DE PLÁSTICO Y TORNILLOS PARA CERRAMIENTOS

NDC
TACO LARGO DE NYLON CE CON TORNILLO 538

NDS
TACO LARGO CON TORNILLO 540

NDB
TACO LARGO DE GOLPE CON TORNILLO A CLAVO 540

NDK
TACO UNIVERSAL DE NAILON 541

NDL
TACO LARGO UNIVERSAL DE NAILON 541

MBS | MBZ
TORNILLO AUTORROSCANTE PARA ALBAÑILERÍA 542

ANCLAJES QUÍMICOS

VIN-FIX
ANCLAJE QUÍMICO A BASE DE VINILÉSTER SIN ESTIRENO 545

VIN-FIX PRO NORDIC
ANCLAJE QUÍMICO VINILÉSTER PARA BAJAS TEMPERATURAS 549

HYB-FIX
ANCLAJE QUÍMICO HÍBRIDO DE ALTAS PRESTACIONES 552

EPO-FIX
ANCLAJE QUÍMICO EPÓXICO DE ALTAS PRESTACIONES 557

ACCESORIOS PARA ANCLAJES QUÍMICOS

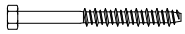
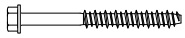
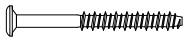
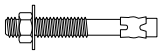
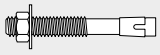
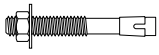
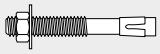
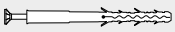
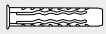
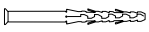
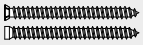
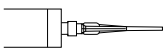
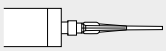
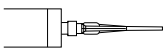
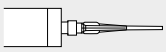
INA
BARRA ROSCADA CLASE ACERO 5.8 Y 8.8 PARA ANCLAJES QUÍMICOS 562

IHP - IHM
CASQUILLOS PARA MATERIALES PERFORADOS 563

IR-PLU-FILL-BRUH-DUHXA-CAT
ACCESORIOS 564

ELECCIÓN DEL ANCLAJE

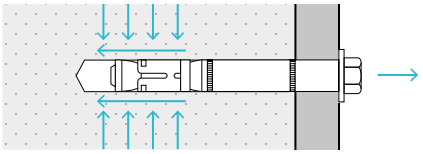
La variedad de las características mecánicas y de los parámetros de instalación de los anclajes permite responder a numerosos requisitos de proyecto mediante diferentes combinaciones. El uso junto con nuestros sistemas de uniones ofrece una gama completa de soluciones.

ANCLAJES ATORNILLABLES			pág.
SKR EVO		Anclaje atornillable cabeza hexagonal	524
SKS EVO		Anclaje atornillable cabeza avellanada	524
SKR		Anclaje atornillable cabeza hexagonal CE1	528
SKS		Anclaje atornillable cabeza avellanada CE1	528
SKP		Anclaje atornillable cabeza abombada CE1	528
ANCLAJES METÁLICOS PESADOS			
ABU		Anclaje pesado de expansión	531
ABE		Anclaje pesado de expansión CE1	532
ABE A4		Anclaje pesado de expansión CE1 de acero inoxidable	534
AB1		Anclaje pesado de expansión CE1	536
ANCLAJES LIGEROS			
NDC		Taco largo de nylon CE con tornillo	538
NDS		Taco largo con tornillo	540
NDB		Taco largo de golpe con tornillo a clavo	540
NDK		Taco universal de nailon	541
NDL		Taco largo universal de nailon	541
MBS | MBZ		Tornillo autorroscante para albañilería	542
ANCLAJES QUÍMICOS			
VIN-FIX		Anclaje químico a base de viniléster sin estireno	545
VIN-FIX PRO NORDIC		Anclaje químico a base de viniléster para bajas temperaturas	549
HYB-FIX		Anclaje químico híbrido de altas prestaciones	552
EPO-FIX		Anclaje químico epóxico de altas prestaciones	557
INA		Barra roscada clase acero 5.8 y 8.8 para anclajes químicos	562
IHP - IHM		Casquillos para materiales perforados	563
IR		Casquillo con roscado métrico interno	564

MATERIAL ANCLAJE				MATERIAL SOPORTE								CERTIFICACIÓN					INSTALA-CIÓN		FUNCIONA-MIENTO		
acero galvanizado	acero galvanizado C4 EVO	acero inoxidable	nailon	hormigón no fisurado	hormigón fisurado	hormigón aligerado	hormigón celular (AAC)	albañilería maciza	albañilería semimaciza/perforada	intervalo de diámetros [mm]	espesor max. fijable [mm]	CE (ETA)	categoría sísmica (C1/C2)	fuego	LEED (IEQ 4.1)	VOC emission class	cruzada	no cruzada	por expansión	por forma (entalladura)	por adhesión
-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	7,5 ÷ 12	320	-	-	-	-	-	●	-	-	●	-
-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	7,5	80	-	-	-	-	-	●	-	-	●	-
●	-	-	-	●	●	-	-	-	-	8 ÷ 16	210	Opc. 1	C2	-	-	-	●	-	-	●	-
●	-	-	-	●	●	-	-	-	-	6 ÷ 10	40	Opc. 1	C2	-	-	-	●	-	-	●	-
●	-	-	-	●	●	-	-	-	-	6	50	Opc. 1	-	-	-	-	●	-	-	●	-
●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	M10 ÷ M16	80	-	-	-	-	-	●	-	●	-	-
●	-	-	-	●	●	-	-	-	-	M8 ÷ M16	90	Opc. 1	C2	R120	-	-	●	-	●	-	-
-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	M8 ÷ M16	80	Opc. 1	C2	R120	-	-	●	-	●	-	-
●	-	-	-	●	●	-	-	-	-	M10 ÷ M16	84	Opc. 1	C2	R120	-	-	●	-	●	-	-
-	-	-	●	●	●	-	●	●	●	8 ÷ 10	170	CE	-	R90	-	-	●	-	●	-	-
-	-	-	●	●	-	-	-	●	●	10	125	-	-	-	-	-	●	-	●	-	-
-	-	-	●	●	-	-	-	●	●	6 ÷ 8	100	-	-	-	-	-	●	-	●	-	-
-	-	-	●	●	-	-	-	●	●	6 ÷ 14	-	-	-	-	-	-	-	●	●	-	-
-	-	-	●	●	-	-	-	●	●	12 ÷ 16	-	-	-	-	-	-	●	-	●	-	-
●	-	-	-	●	-	●	●	●	●	7,5	-	-	-	-	-	-	●	-	-	●	-
●	-	-	-	●	●	●	●	●	●	M8 ÷ M24	1500	Opc. 1	C2	-	●	A+	●	●	-	-	●
●	-	-	-	●	●	-	-	●	●	M8 ÷ M30	1500	Opc. 1	C1	-	●	-	●	●	-	-	●
●	-	-	-	●	●	-	-	-	-	M8 ÷ M30	1500	Opc. 1	C2	F120	●	A+	●	●	-	-	●
●	-	-	-	●	●	-	-	-	-	M8 ÷ M30	1500	Opc. 1	C2	F120	●	A+	●	●	-	-	●
●	-	-	-	-	-	●	●	●	●	M8 ÷ M27	-	-	-	-	-	-	●	●	-	-	●
●	-	-	●	-	-	●	●	●	●	M8 ÷ M16	-	-	-	-	-	-	●	●	-	-	●
●	-	-	-	●	●	-	-	-	-	M8 ÷ M16	1500	Opc. 1	-	-	-	-	-	●	-	-	●

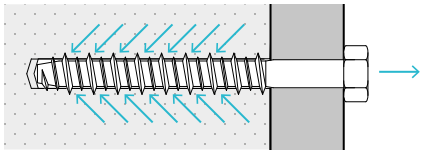
PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO

Las solicitaciones que actúan sobre el anclaje se transmiten al soporte por tres diferentes modos de interacción en función de la geometría del anclaje.



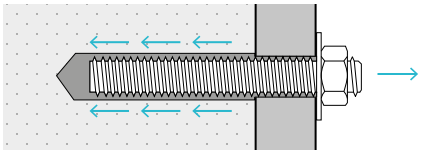
POR EXPANSIÓN
ej. AB1

La sujeción en el interior del soporte está garantizada por el roce generado por la expansión del anclaje.



POR FORMA
ej. SKR

La conformación geométrica del anclaje permite el bloqueo en el soporte asegurando la sujeción.



POR ADHESIÓN
ej. anclajes químicos

Las cargas de tracción se trasmiten al soporte a través de las tensiones de adhesión a lo largo de la superficie cilíndrica del agujero.

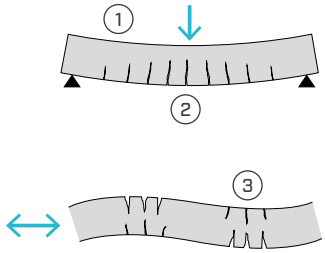
MATERIAL DEL SOPORTE

HORMIGÓN

① **NO FISURADO**
zona comprimida
(opción 7)

② **FISURADO**
zona tensa
(opción 1)

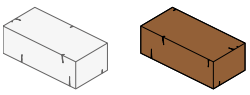
③ **CARGA SÍSMICA**
carga cíclica: alternancia zona de compresión/de tracción
(C1-C2)



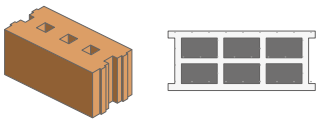
ALBAÑILERÍA

Las características mecánicas de una obra de albañilería están fuertemente influenciadas por el tipo de material de base utilizado (silicato de calcio, arcilla, hormigón aligerado, hormigón celular).

MACIZO

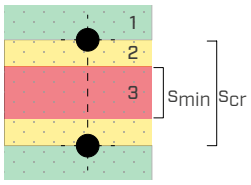


PERFORADO



COLOCACIÓN

DISTANCIA ENTRE ANCLAJES s

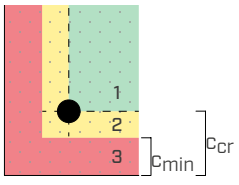


1 zona de máxima resistencia $s \geq s_{cr}$

2 zona de resistencia reducida: $s_{min} \leq s < s_{cr}$

3 zona no permitida: $s < s_{min}$

DISTANCIA DESDE EL BORDE c



1 zona de máxima resistencia $c \geq c_{cr}$

2 zona de resistencia reducida: $c_{min} \leq c < c_{cr}$

3 zona no permitida: $c < c_{min}$

Para distancias desde el borde e interejes superiores a los críticos, no hay interacción entre los mecanismos de rotura de los anclajes individuales, los conos de rotura se pueden desarrollar completamente garantizando la máxima resistencia posible. Para distancias desde el borde e interejes inferiores a los críticos, es necesario considerar una reducción de las prestaciones del anclaje a través de coeficientes indicados en el certificado de producto. No se permite instalar anclajes con distancias desde el borde e interejes inferiores a los mínimos.

ESPESOR MÍNIMO SOPORTE h_{min}

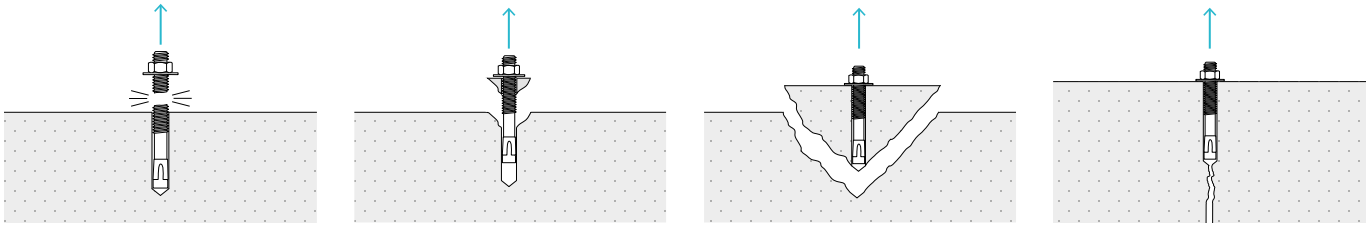
No se permite instalar anclajes en soportes de espesor $h < h_{min}$ para evitar descensos drásticos de resistencia porque se pueden generar roturas debido al agrietamiento prematuro (splitting).

PROFUNDIDAD DE ANCLAJE h_{ef}

Los anclajes se tienen que instalar asegurando una profundidad de anclaje h_{ef} no inferior a la indicada. Anclajes mecánicos: generalmente se usa por cada diámetro una única profundidad de empotramiento. Anclajes químicos: profundidades de empotramiento variables con la optimización del rendimiento en función con las condiciones de contorno.

MECANISMOS DE ROTURA

TRACCIÓN



STEEL FAILURE
Rotura del material acero

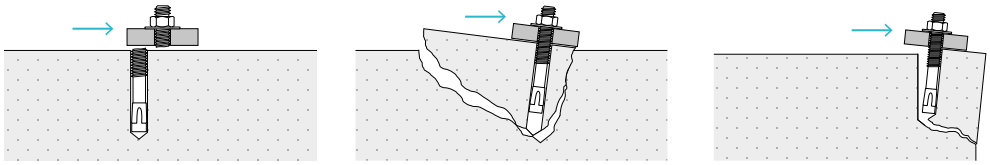
PULL-OUT
Rotura por extracción

CONCRETE CONE FAILURE
Rotura del cono de hormigón

SPLITTING
Rotura por agrietamiento

En el caso de anclajes químicos es posible la rotura combinada por extracción y rotura del cono de hormigón (pull-out and concrete cone failure).

CORTE



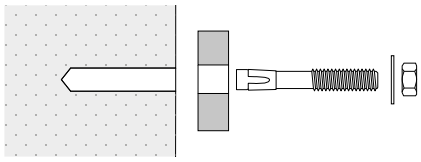
STEEL FAILURE
Rotura del material acero con o sin brazo de palanca

PRY-OUT
Rotura por socavación

CONCRETE EDGE FAILURE
Rotura del borde del hormigón

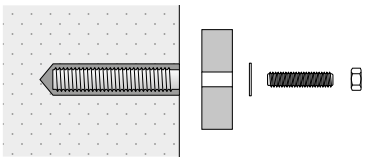
INSTALACIÓN

CRUZADA



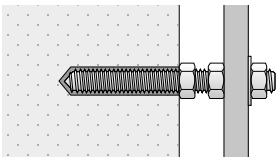
El anclaje se inserta en el agujero a través del elemento a fijar y posteriormente extendido aplicando el par de apriete previsto. El agujero en el elemento a fijar es igual o superior del agujero realizado en el material de soporte (ej. AB1, ABE).

NO CRUZADA



Una parte del anclaje se inserta en el agujero antes de colocar elemento a fijar. A continuación, se aprieta la conexión insertando el tornillo, como en el caso de una barra roscada INA con casquillo con roscado interior IR.

DISTANCIADA



El elemento a fijar está anclado a una cierta distancia del soporte. Para la evaluación de los anclajes apropiados consulte los certificados de producto.

SKR EVO | SKS EVO

ANCLAJE ATORNILLABLE PARA HORMIGÓN

- Adecuado para hormigón no fisurado
- Cabeza hexagonal aumentada
- Rosca especial para montaje en seco
- Fijación cruzada
- Instalación sin expansión
- Fijación de elementos en madera o acero sobre soportes de hormigón



SKR EVO



SKS EVO

CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2 SC3
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2 C3 C4
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T1 T2 T3
MATERIAL	C4 EVO COATING — acero al carbono con revestimiento C4 EVO

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

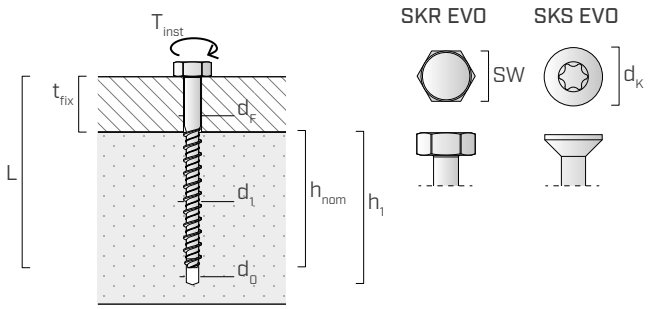
SKR EVO - cabeza hexagonal

CÓDIGO	d_1 [mm]	L [mm]	t_{fix} [mm]	$h_{1,min}$ [mm]	h_{nom} [mm]	d_0 [mm]	$d_{f\ timber}$ [mm]	$d_{f\ steel}$ [mm]	SW [mm]	T_{inst} [Nm]	unid.
SKREVO7560	7,5	60	10	60	50	6	8	8-10	13	15	50
SKREVO7580		80	30	60	50	6	8	8-10	13	15	50
SKREVO75100		100	20	90	80	6	8	8-10	13	15	50
SKREVO1080	10	80	30	65	50	8	10	10-12	16	25	50
SKREVO10100		100	20	95	80	8	10	10-12	16	25	25
SKREVO10120		120	40	95	80	8	10	10-12	16	25	25
SKREVO10140		140	60	95	80	8	10	10-12	16	25	25
SKREVO10160		160	80	95	80	8	10	10-12	16	25	25
SKREVO12100	12	100	20	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKREVO12120		120	40	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKREVO12140		140	60	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKREVO12160		160	80	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKREVO12200		200	120	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKREVO12240		240	160	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKREVO12280		280	200	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKREVO12320		320	240	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKREVO12400		400	320	100	80	10	12	12-14	18	50	25

SKS EVO - cabeza avellanada

CÓDIGO	d_1 [mm]	L [mm]	t_{fix} [mm]	$h_{1,min}$ [mm]	h_{nom} [mm]	d_0 [mm]	$d_{f\ timber}$ [mm]	d_k [mm]	TX	T_{inst} [Nm]	unid.
SKSEVO7560	7,5	60	10	60	50	6	8	13	TX40	-	50
SKSEVO7580		80	30	60	50	6	8	13	TX40	-	50
SKSEVO75100		100	20	90	80	6	8	13	TX40	-	50
SKSEVO75120		120	40	90	80	6	8	13	TX40	-	50
SKSEVO75140		140	60	90	80	6	8	13	TX40	-	50
SKSEVO75160		160	80	90	80	6	8	13	TX40	-	50

GEOMETRÍA

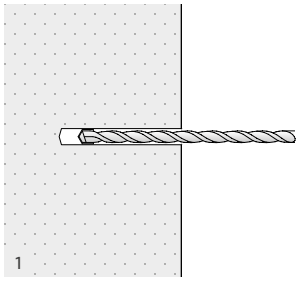


d_1	diámetro externo del anclaje
L	longitud anclaje
t_{fix}	espesor máximo fijable
h_1	profundidad mínima del agujero
h_{nom}	profundidad de inserción nominal
d_0	diámetro del agujero en el soporte de hormigón
d_F	diámetro máximo del agujero en el elemento a fijar
SW	medida llave
d_K	diámetro cabeza
T_{inst}	par de apriete

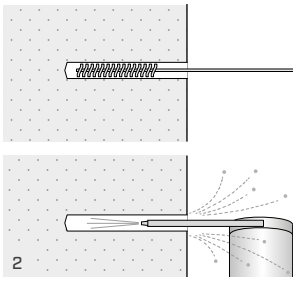
PRODUCTOS ADICIONALES - ACCESORIOS

CÓDIGO	descripción	unid.
SOCKET13	casquillo SW 13 conexión 1/2"	1
SOCKET16	casquillo SW 16 conexión 1/2"	1
SOCKET18	casquillo SW 18 conexión 1/2"	1

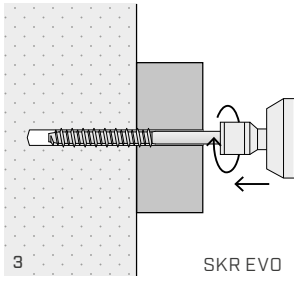
MONTAJE

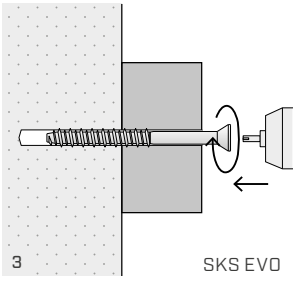


Efectuar un agujero mediante rotopercusión

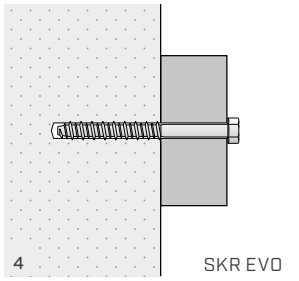


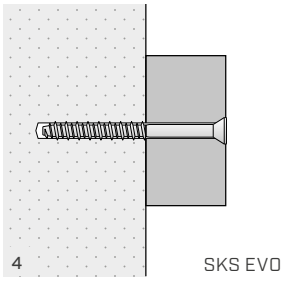
Realizar la limpieza del agujero



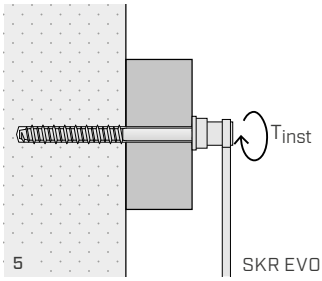


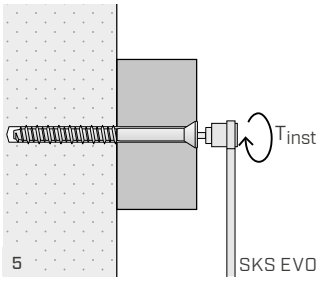
Colocar el objeto a fijar e introducir el tornillo con el atornillador de impulso





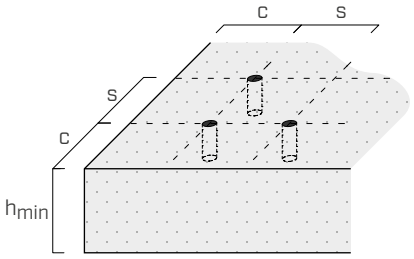
Asegurarse de que la cabeza del anclaje esté bien en contacto con el objeto a fijar





Verificar el par de apriete T_{inst}

INSTALACIÓN



			SKR EVO			SKS EVO
Distancia interejes y distancias para cargas de tracción			**Ø7,5**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø7,5**
Intereje mínimo	$s_{min,N}$	[mm]	50	60	65	50
Distancia mínima desde el borde	$c_{min,N}$	[mm]	50	60	65	50
Espesor mínimo del soporte de hormigón	h_{min}	[mm]	100	110	130	100
Distancia interejes crítica	$s_{cr,N}$	[mm]	100	150	180	100
Distancia crítica desde el borde	$c_{cr,N}$	[mm]	50	70	80	50

Distancias interejes y distancias para cargas de corte			**Ø7,5**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø7,5**
Intereje mínimo	$s_{min,V}$	[mm]	50	60	70	50
Distancia mínima desde el borde	$c_{min,V}$	[mm]	50	60	70	50
Espesor mínimo del soporte de hormigón	h_{min}	[mm]	100	110	130	100
Distancia interejes crítica	$s_{cr,V}$	[mm]	140	200	240	140
Distancia crítica desde el borde	$c_{cr,V}$	[mm]	70	110	130	70

Para distancias interejes y distancias menores de las críticas, habrá reducciones en los valores de resistencia a causa de los parámetros de instalación.

VALORES ESTÁTICOS

Válidos para un solo anclaje en ausencia de interejes y distancias desde el borde, para hormigón de clase C20/25 de espesor alto y con armadura dispersa.

VALORES RECOMENDADOS

		HORMIGÓN NO FISURADO		
		tracción	**corte[1]**	**penetración cabeza**
		$N_{1,rec}$ [kN]	V_{rec} [kN]	$N_{2,rec}$ [kN]
SKR EVO	**7,5**	2,13	2,50	1,19[2]
	10	6,64	6,65	1,86[2]
	12	8,40	8,18	2,83[2]
SKS EVO	**7,5**	2,13	2,50	0,72

NOTAS

(1) En la evaluación de la resistencia global del anclaje, la resistencia al corte en el elemento a fijar (por ejemplo, madera, acero, etc.) debe evaluarse por separado según el material utilizado.

(2) Los valores se refieren al uso de SKR instalados con la arandela DIN 9021 (ISO 9073).

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores admisibles recomendados de tracción y de corte están de acuerdo con el Certificado Nr. 2006/5205/1 emitido por el Politecnico di Milano y desarrollados considerando un factor de seguridad de 4 en la carga ultima de rotura.



Primera regla
No caerse

Los accidentes en altura ocurren con más frecuencia de lo que cree, por eso es importante confiar la seguridad a profesionales.

Desde el diseño hasta la instalación, pasando por la certificación y el mantenimiento: nuestros asesores técnicos están a tu disposición y te ayudarán a **garantizar la seguridad a ti y a tus colaboradores en todas las fases del proyecto.**



Protege tu trabajo junto a nosotros:

rothoblaas.es

rothoblaas

Solutions for Building Technology

SKR | SKS | SKP

ANCLAJE ATORNILLABLE PARA HORMIGÓN CE1

MY PROJECT SOFTWARE · SEISMIC C2 · CE ETA-24/0024

- CE opción 1 para hormigón fisurado y no fisurado
- Clase de prestación para acciones sísmicas C1 y C2 (M10-M16)
- Fijación cruzada
- Instalación sin expansión
- Cabeza autoblocante para aplicaciones metal-hormigón (SKR-SKP)
- Cabeza avellanada para aplicaciones madera-hormigón (SKS)
- Cabeza ancha para aplicaciones en placa fina (SKP)



SKR SKS SKP

CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T1 T2
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED — acero al carbono electrogalvanizado

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

SKR - cabeza hexagonal con falsa arandela

CÓDIGO	d_1 [mm]	L [mm]	t_{fix} [mm]	h_1 [mm]	h_{nom} [mm]	h_{ef} [mm]	d_0 [mm]	d_F [mm]	SW [mm]	T_{inst} (*) [Nm]	unid.
SKR8100	**8**	100	40	75	60	48	6	9	10	210	50
SKR1080	**10**	80	10	85	70	56	8	12	13	210	50
SKR10100		100	30	85	70	56	8	12	13	210	25
SKR10120		120	50	85	70	56	8	12	13	210	25
SKR1290	**12**	90	10	100	80	64	10	14	15	330	25
SKR12110		110	30	100	80	64	10	14	15	330	25
SKR12150		150	70	100	80	64	10	14	15	330	25
SKR12210		210	130	100	80	64	10	14	15	330	20
SKR12250		250	170	100	80	64	10	14	15	330	15
SKR12290		290	210	100	80	64	10	14	15	330	15
SKR16130	**16**	130	20	140	110	85	14	18	21	330	10

(*) Valores máximos de ajuste de la potencia del atornillador de impulso (véase secuencia de instalación).

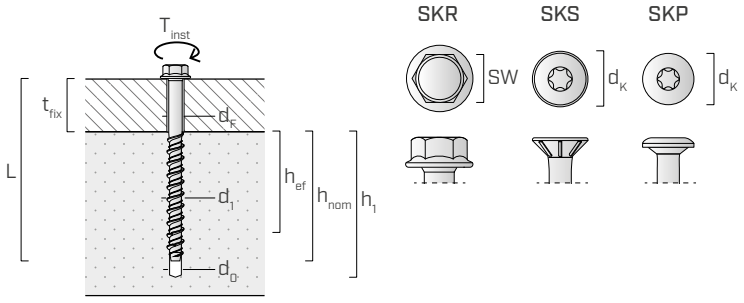
SKS - cabeza avellanada

CÓDIGO	d_1 [mm]	L [mm]	t_{fix} [mm]	h_1 [mm]	h_{nom} [mm]	h_{ef} [mm]	d_0 [mm]	d_F [mm]	d_K [mm]	TX	unid.
SKS660	**6**	60	10	55	50	38	5	7	11	TX 30	100
SKS880	**8**	80	20	75	60	48	6	9	14	TX 30	50
SKS8100		100	40	75	60	48	6	9	14	TX 30	50
SKS10100	**10**	100	30	85	70	56	8	12	20	TX 40	50

SKP - cabeza abombada

CÓDIGO	d_1 [mm]	L [mm]	t_{fix} [mm]	h_1 [mm]	h_{nom} [mm]	h_{ef} [mm]	d_0 [mm]	d_F [mm]	d_K [mm]	TX	unid.
SKP680	**6**	80	30	55	50	38	5	7	12	TX 30	50
SKP6100		100	50	55	50	38	5	7	12	TX 30	50

GEOMETRÍA

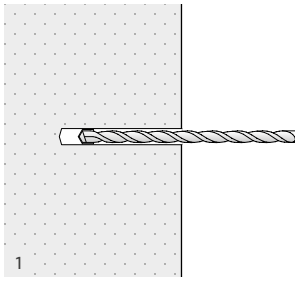


d_1	diámetro externo del anclaje
L	longitud anclaje
t_{fix}	espesor máximo fijable
h_1	profundidad mínima del agujero
h_{nom}	profundidad de inserción
h_{ef}	profundidad efectiva del anclaje
d_0	diámetro del agujero en el soporte de hormigón
d_F	diámetro máximo del agujero en el elemento a fijar
SW	medida llave
d_K	diámetro cabeza
T_{inst}	par de apriete

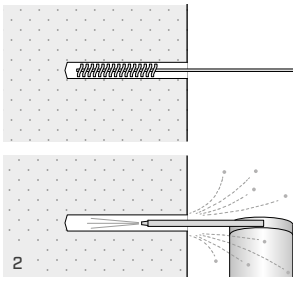
PRODUCTOS ADICIONALES - ACCESORIOS

CÓDIGO	descripción	unid.
SOCKET10	casquillo SW 10 conexión 1/2"	1
SOCKET13	casquillo SW 13 conexión 1/2"	1
SOCKET15	casquillo SW 15 conexión 1/2"	1
SOCKET21	casquillo SW 21 conexión 1/2"	1

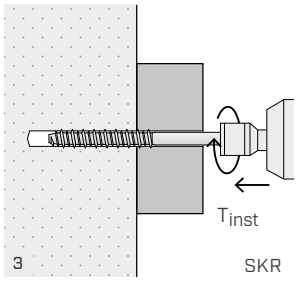
MONTAJE

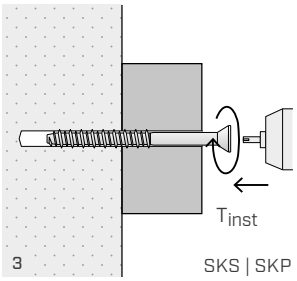


Efectuar un agujero mediante rotopercusión

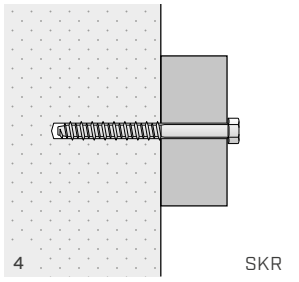


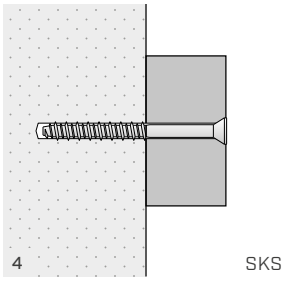
Realizar la limpieza del agujero





Colocar el objeto a fijar e insertar el tornillo con el atornillador de impulso respetando el valor de T_{inst}

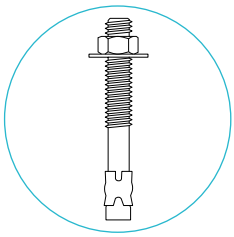




Asegurarse de que la cabeza del tornillo esté bien en contacto con el objeto a fijar

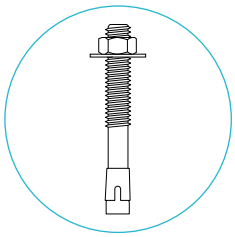
GAMA DE ANCLAJES MECÁNICOS DE EXPANSIÓN

ABU



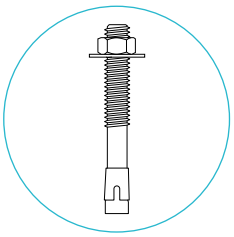
Anclaje pesado de expansión

ABE



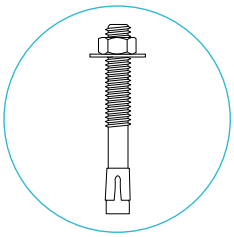
Anclaje pesado de expansión CE1

ABE A4



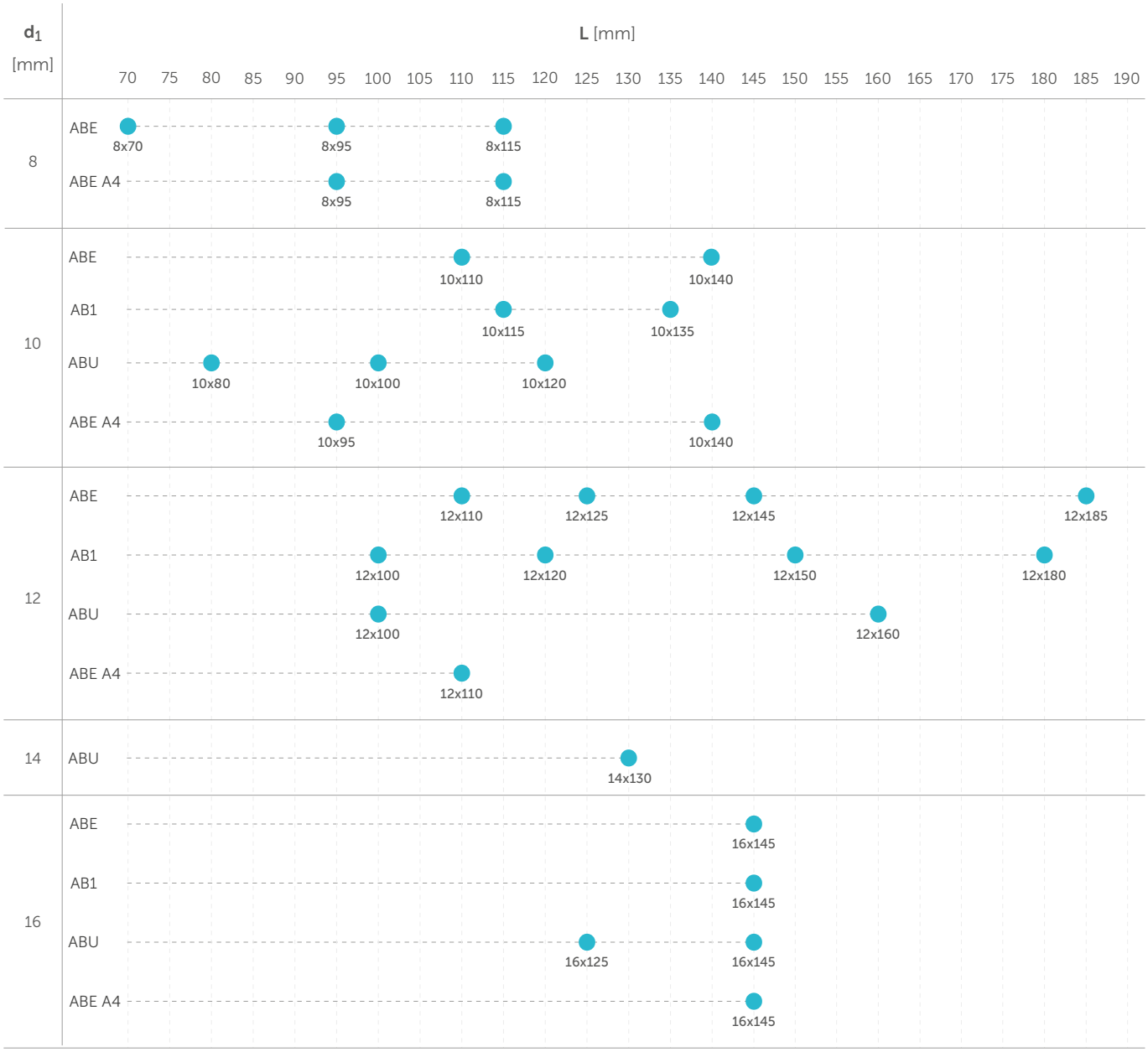
Anclaje pesado de expansión CE1 de acero inoxidable

AB1



Anclaje pesado de expansión CE1

En la siguiente tabla se indican, divididos por diámetro, los diferentes anclajes mecánicos de expansión y las correspondientes longitudes disponibles, para facilitar la identificación de la mejor solución.



ABU

ANCLAJE PESADO DE EXPANSIÓN



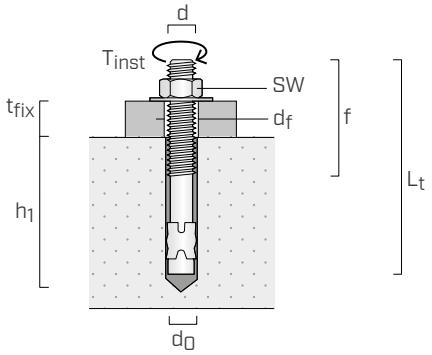
- Incluye tuerca y arandela ensamblados
- Roscado largo
- Acero al carbono electrogalvanizado
- Fijación cruzada
- Expansión controlada mediante el par de apriete
- Idóneo para materiales compactos

CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2	MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED acero al carbono electrogalvanizado
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2		

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	d = d_0 [mm]	L_t [mm]	t_{fix} [mm]	f [mm]	h_1 [mm]	d_f [mm]	SW [mm]	T_{inst} [Nm]	unid.
ABU1080		**80**	20	45	50	12	17	30	50
ABU10100	**10**	**100**	40	62	50	12	17	30	50
ABU10120		**120**	60	74	50	12	17	30	25
ABU12100	**12**	**100**	20	62	65	14	19	80	25
ABU12160		**160**	80	106	65	14	19	80	25
ABU14130	**14**	**130**	20	80	75	16	22	100	15
ABU16125	**16**	**125**	20	68	85	18	24	140	15
ABU16145		**145**	40	92	85	18	24	140	15

GEOMETRÍA



d	diámetro anclaje
d_0	diámetro del agujero en el soporte de hormigón
L_t	longitud anclaje
t_{fix}	espesor máximo fijable
f	longitud rosca
h_1	profundidad mínima del agujero
SW	medida llave
T_{inst}	par de apriete

ABE

ANCLAJE PESADO DE EXPANSIÓN CE1



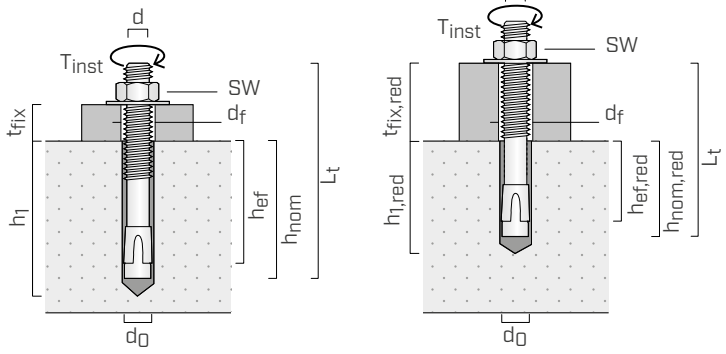
- CE opción 1 para hormigón fisurado y no fisurado
- Clase de prestación para acciones sísmicas C1 (M8-M10-M12-M16) y C2 (M10-M12-M16)
- 1000 horas de exposición en prueba de niebla salina según la norma EN ISO 9227:2012
- Resistencia al fuego R120
- Incluye tuerca y arandela ensamblados
- Idóneo para materiales compactos
- Fijación cruzada
- Expansión controlada mediante el par de apriete

CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2	MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED — acero al carbono electrogalvanizado con revestimiento a base de zinc-níquel
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2		

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

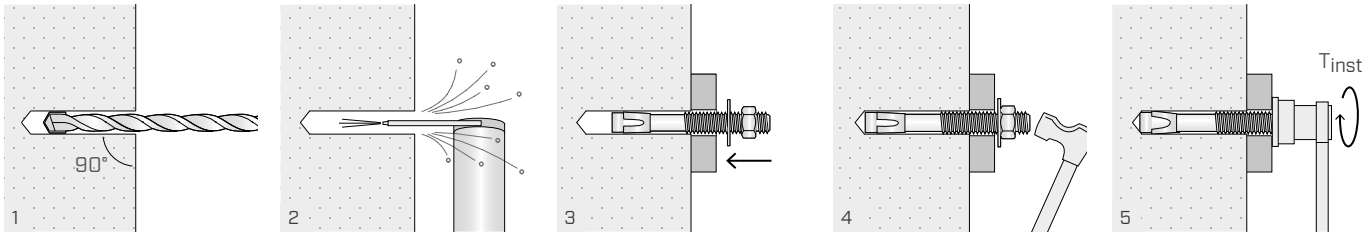
CÓDIGO	$d = d_0$	L_t	$t_{fix} \mid t_{fix,red}$	$h_1 \mid h_{1,red}$	$h_{nom} \mid h_{nom,red}$	$h_{ef} \mid h_{ef,red}$	d_f	SW	T_{inst}	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[Nm]	
ABE870	M8	**70**	5	65	55	48	9	13	20	100
ABE895	M8	**95**	25	65	55	48	9	13	20	100
ABE8115	M8	**115**	45	65	55	48	9	13	20	100
ABE10110	M10	**110**	30 | 50	80 | 60	70 | 50	60 | 40	12	17	45	50
ABE10140	M10	**140**	60 | 80	80 | 60	70 | 50	60 | 40	12	17	45	50
ABE12110	M12	**110**	15	90	81	70	14	19	60	50
ABE12125	M12	**125**	30	90	81	70	14	19	60	50
ABE12145	M12	**145**	50	90	81	70	14	19	60	50
ABE12185	M12	**185**	90	90	81	70	14	19	60	50
ABE16145	M16	**145**	30	110	98	80	18	24	80	25

GEOMETRÍA

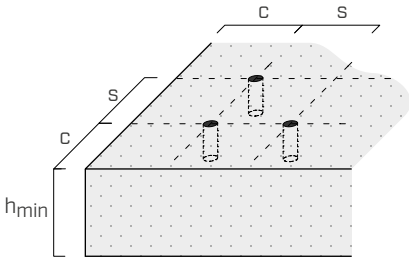


d	diámetro anclaje
d_0	diámetro del agujero en el soporte de hormigón
L_t	longitud anclaje
t_{fix}	espesor máximo fijable
h_1	profundidad mínima del agujero
h_{nom}	profundidad de inserción
h_{ef}	profundidad efectiva del anclaje
d_f	diámetro máximo del agujero en el elemento a fijar
SW	medida llave
T_{inst}	par de apriete

MONTAJE



INSTALACIÓN



Interejes y distancias mínimas			M8	M10	M12	M16
Intereje mínimo	s_{min}	[mm]	60	80	110	130
Distancia mínima desde el borde	c_{min}	[mm]	70	55	60	90
Espesor mínimo del soporte de hormigón	h_{min}	[mm]	110	120	140	160
Interejes y distancias críticas			**M8**	**M10**	**M12**	**M16**
Distancia interejes crítica	$s_{cr,N}$ (1)	[mm]	144	$3 \cdot h_{ef}$	210	240
	$s_{cr,sp}$ (2)	[mm]	192	240	280	280
Distancia crítica desde el borde	$c_{cr,N}$ (1)	[mm]	72	$1{,}5 \cdot h_{ef}$	105	120
	$c_{cr,sp}$ (2)	[mm]	96	120	140	140

Para distancias interejes y distancias menores de las críticas, habrá reducciones en los valores de resistencia a causa de los parámetros de instalación.
Para los valores de h_{ef}, véase la tabla de códigos y dimensiones.

VALORES ESTÁTICOS

Válidos para un solo anclaje en ausencia de interejes y distancias desde el borde, para hormigón de clase C20/25 de espesor alto y con armadura dispersa.

VALORES CARACTERÍSTICOS

	HORMIGÓN NO FISURADO				HORMIGÓN FISURADO			
barra	**tracción** (3)		**corte** (4)		**tracción** (3)		**corte**	
	$N_{Rk,p}$ [kN]	γ_{Mp}	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rk,p}$ [kN]	γ_{Mp}	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_M
M8	9	1,5	9,2	1,5	4	1,5	9,2	1,5
M10*	7,5 | 15		9,1 | 14,5		5,5 | 7,5		9,1 | 14,5	
M12	18		21,1		16		21,1	
M16	26		34		20		34	

*Los valores se refieren a la instalación del taco con el valor de profundidad de inserción igual, respectivamente, a: h_{nom}=50 mm | h_{nom}=70mm.

factor de aumento Ψ_c para NRk,p (5) hormigón no fisurado			
	C30/37	**C40/50**	**C50/60**
M8	1,12	1,21	1,28
M10*	1,18 | 1,22	1,32 | 1,41	1,45 | 1,58
M12	1,20	1,36	1,50
M16	1,17	1,31	1,42

factor de aumento Ψ_c para NRk,p (5) hormigón fisurado			
	C30/37	**C40/50**	**C50/60**
M8	1,22	1,41	1,57
M10*	1,04 | 1,18	1,06 | 1,32	1,08 | 1,45
M12	1,22	1,41	1,58
M16	1,19	1,35	1,49

*Los valores se refieren a la instalación del taco con el valor de profundidad de inserción igual, respectivamente, a: h_{nom}=50 mm | h_{nom}=70mm.

NOTAS

(1) Modalidad de rotura por la formación del cono de hormigón por cargas de tracción.
(2) Modalidad de rotura por agrietamiento (splitting) por cargas de tracción.
(3) Modalidad de rotura por extracción (pull-out).
(4) Modalidad de rotura del material acero.
(5) Factor de aumento de resistencia a la resistencia a tracción (excluida la rotura del material de acero).

PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos de acuerdo con ETA-20/0295.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera: $R_d = R_k/\gamma_M$.
  Los coeficientes γ_M se indican en la tabla en función de la modalidad de rotura y de acuerdo con los certificados del producto.
- Para el cálculo de anclajes con interejes reducidos, cerca del borde o para la fijación en hormigón con clase de resistencia superior, con espesor reducido o con armadura tupida, consultar el documento ETA.
- Para diseñar anclajes sometidos a carga sísmica, consultar el documento ETA de referencia y lo indicado EN 1992-4:2018.
- Para el cálculo de anclajes bajo la acción del fuego, consultar el ETA y el Technical Report 020.

ABE A4

ANCLAJE PESADO DE EXPANSIÓN CE1

- CE opción 1 para hormigón fisurado y no fisurado
- Clase de prestación para acciones sísmicas C1 (M8-M10-M12-M16) y C2 (M10-M12-M16)
- Resistencia al fuego R120
- Incluye tuerca y arandela ensamblados
- Idóneo para materiales compactos
- Fijación cruzada
- Expansión controlada mediante el par de apriete

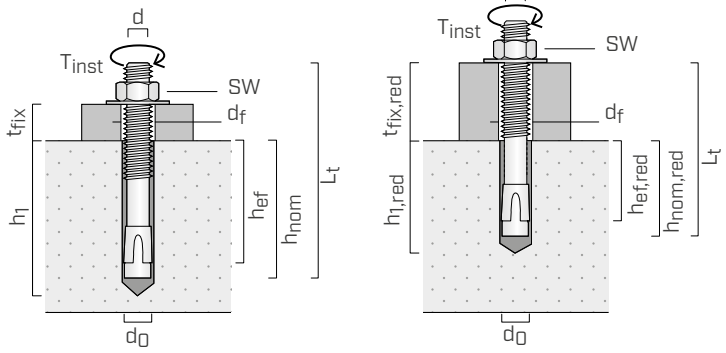


CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2 SC3 SC4
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2 C3 C4 C5
MATERIAL	A4 AISI 316 acero inoxidable austenítico A4 | AISI 316

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

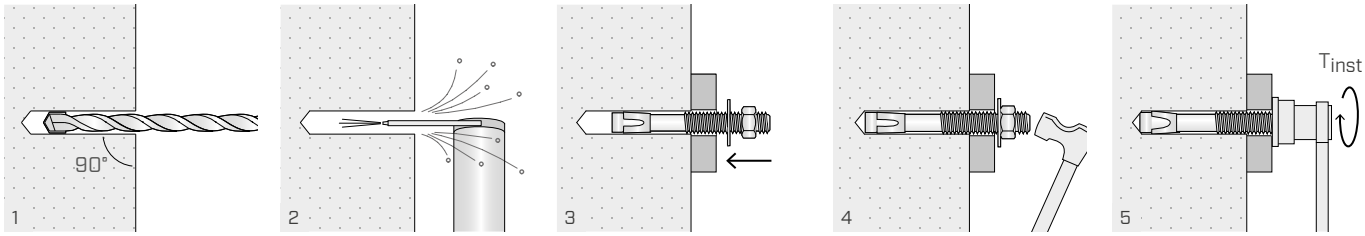
CÓDIGO	$d = d_0$	L_t	t_{fix} | $t_{fix,red}$	h_1 | $h_{1,red}$	h_{nom} | $h_{nom,red}$	h_{ef} | $h_{ef,red}$	d_f	SW	T_{inst}	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[Nm]	
ABE895A4	**M8**	**95**	25	65	55	48	9	13	20	100
ABE8115A4	**M8**	**115**	45	65	55	48	9	13	20	100
ABE1095A4	**M10**	**95**	15 | 35	80 | 60	70 | 50	60 | 40	12	17	45	100
ABE10140A4	**M10**	**140**	60 | 80	80 | 60	70 | 50	60 | 40	12	17	45	50
ABE12110A4	**M12**	**110**	15	90	81	70	14	19	60	50
ABE16145A4	**M16**	**145**	30	110	98	80	18	24	80	25

GEOMETRÍA

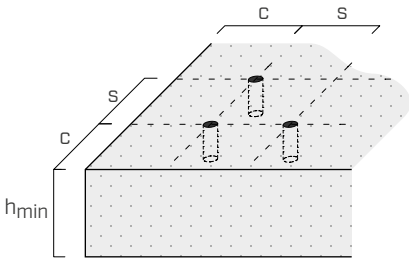


d	diámetro anclaje
d_0	diámetro del agujero en el soporte de hormigón
L_t	longitud anclaje
t_{fix}	espesor máximo fijable
h_1	profundidad mínima del agujero
h_{nom}	profundidad de inserción
h_{ef}	profundidad efectiva del anclaje
d_f	diámetro máximo del agujero en el elemento a fijar
SW	medida llave
T_{inst}	par de apriete

MONTAJE



INSTALACIÓN



Interejes y distancias mínimas			M8	M10	M12	M16
Intereje mínimo	s_{min}	[mm]	50	80	100	120
Distancia mínima desde el borde	c_{min}	[mm]	50	65	60	70
Espesor mínimo del soporte de hormigón	h_{min}	[mm]	100	120	140	160
Interejes y distancias críticas			**M8**	**M10**	**M12**	**M16**
Distancia interejes crítica	$s_{cr,N}$ (1)	[mm]	144	3·hef	210	240
	$s_{cr,sp}$ (2)	[mm]	192	240	280	320
Distancia crítica desde el borde	$c_{cr,N}$ (1)	[mm]	72	1,5·hef	105	120
	$c_{cr,sp}$ (2)	[mm]	96	120	140	160

Para distancias interejes y distancias menores de las críticas, habrá reducciones en los valores de resistencia a causa de los parámetros de instalación.
Para los valores de h_{ef}, véase la tabla de códigos y dimensiones.

VALORES ESTÁTICOS

Válidos para un solo anclaje en ausencia de interejes y distancias desde el borde, para hormigón de clase C20/25 de espesor alto y con armadura dispersa.

VALORES CARACTERÍSTICOS

	HORMIGÓN NO FISURADO				HORMIGÓN FISURADO			
barra	**tracción (3)**		**corte (4)**		**tracción (3)**		**corte**	
	$N_{Rk,p}$ [kN]	γ_{Mp}	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rk,p}$ [kN]	γ_{Mp}	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{M}
M8	12	1,5	9,2	1,33	4	1,5	9,2	1,33
M10*	7,5 | 20		11,4 | 14,5		4,5 | 9		11,4 | 14,5	
M12	24		21,1		16		21,1	
M16	26		39,3		20		39,3	

*Los valores se refieren a la instalación del taco con el valor de profundidad de inserción igual, respectivamente, a: h_{nom}=50 mm | h_{nom}=70mm.

factor de aumento Ψ_c para NRk,p (5) hormigón no fisurado	C30/37	C40/50	C50/60
M8	1,11	1,20	1,27
M10*	1,18 | 1,16	1,34 | 1,29	1,47 | 1,40
M12	1,21	1,39	1,54
M16	1,22	1,41	1,58

factor de aumento Ψ_c para NRk,p (5) hormigón fisurado	C30/37	C40/50	C50/60
M8	1,22	1,41	1,58
M10*	1,22 | 1,22	1,41 | 1,41	1,58 | 1,58
M12	1,22	1,40	1,57
M16	1,20	1,37	1,51

*Los valores se refieren a la instalación del taco con el valor de profundidad de inserción igual, respectivamente, a: h_{nom}=50 mm | h_{nom}=70mm.

NOTAS

(1) Modalidad de rotura por la formación del cono de hormigón por cargas de tracción.
(2) Modalidad de rotura por agrietamiento (splitting) por cargas de tracción.
(3) Modalidad de rotura por extracción (pull-out).
(4) Modalidad de rotura del material acero.
(5) Factor de aumento de resistencia a la resistencia a tracción (excluida la rotura del material de acero).

PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos de acuerdo con ETA-20/0295.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera: $R_d = R_k/\gamma_M$.
  Los coeficientes γ_M se indican en la tabla en función de la modalidad de rotura y de acuerdo con los certificados del producto.
- Para el cálculo de anclajes con interejes reducidos, cerca del borde o para la fijación en hormigón con clase de resistencia superior, con espesor reducido o con armadura tupida, consultar el documento ETA.
- Para diseñar anclajes sometidos a carga sísmica, consultar el documento ETA de referencia y lo indicado EN 1992-4:2018.
- Para el cálculo de anclajes bajo la acción del fuego, consultar el ETA y el Technical Report 020.

AB1

ANCLAJE PESADO DE EXPANSIÓN CE1



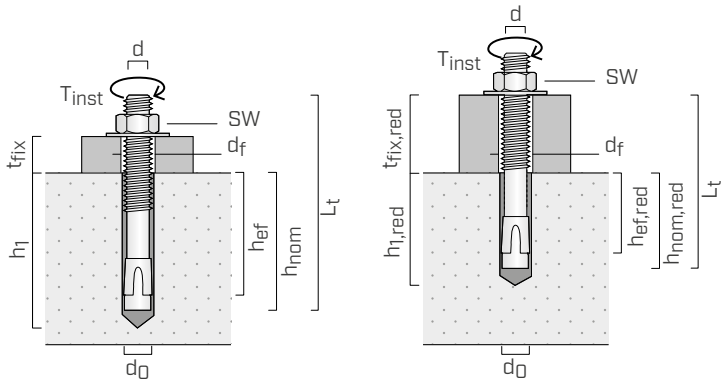
- CE opción 1 para hormigón fisurado y no fisurado
- Clase de prestación para acciones sísmicas C1 (M10-M16) y C2 (M12-M16)
- Resistencia al fuego R120
- Incluye tuerca y arandela ensamblados
- Idóneo para materiales compactos
- Fijación cruzada
- Expansión controlada mediante el par de apriete

CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2	MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED acero al carbono electrogalvanizado
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2		

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

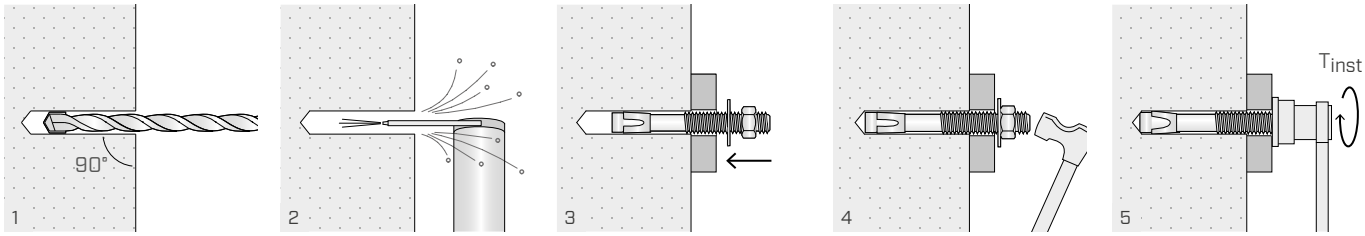
CÓDIGO	d = d_0	L_t	t_{fix} | $t_{fix,red}$	h_1 | $h_{1,red}$	h_{nom} | $h_{nom,red}$	h_{ef} | $h_{ef,red}$	d_f	SW	T_{inst}	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[Nm]	
AB110115	**M10**	**115**	35	75	68	60	12	17	40	25
AB110135	**M10**	**135**	55	75	68	60	12	17	40	25
AB112100	**M12**	**100**	4	85	80	70	14	19	60	25
AB112120	**M12**	**120**	24	85	80	70	14	19	60	25
AB112150	**M12**	**150**	54	85	80	70	14	19	60	25
AB112180	**M12**	**180**	84	85	80	70	14	19	60	25
AB116145	**M16**	**145**	25 | 45	110 | 90	97 | 77	85 | 65	18	24	90	10

GEOMETRÍA

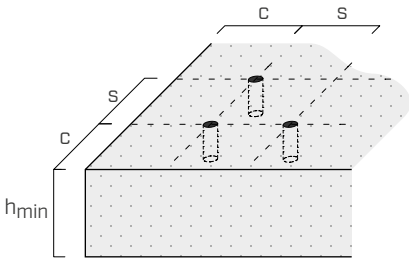


d	diámetro anclaje
d_0	diámetro del agujero en el soporte de hormigón
L_t	longitud anclaje
t_{fix}	espesor máximo fijable
h_1	profundidad mínima del agujero
h_{nom}	profundidad de inserción
h_{ef}	profundidad efectiva del anclaje
d_f	diámetro máximo del agujero en el elemento a fijar
SW	medida llave
T_{inst}	par de apriete

MONTAJE



INSTALACIÓN



Interejes y distancias mínimas			**M10**	**M12**	**M16(*)**
Intereje mínimo	s_{min}	[mm]	60	70	80
Distancia mínima desde el borde	c_{min}	[mm]	60	70	90
Espesor mínimo del soporte de hormigón	h_{min}	[mm]	120	140	140
Interejes y distancias críticas			**M10**	**M12**	**M16(*)**
Distancia interejes crítica	$s_{cr,N}$(1)	[mm]	180	210	255
	$s_{cr,sp}$(2)	[mm]	300	350	$2 \cdot c_{cr,sp}$
Distancia crítica desde el borde	$c_{cr,N}$(1)	[mm]	90	105	127,5
	$c_{cr,sp}$(2)	[mm]	150	175	$2,5 \cdot h_{ef}$

Para distancias interejes y distancias menores de las críticas, habrá reducciones en los valores de resistencia a causa de los parámetros de instalación.

(*) Los valores se refieren a la instalación del anclaje M16 en hormigón no fisurado y con una profundidad de inserción h_{nom}= 97 mm

VALORES ESTÁTICOS

Válidos para un solo anclaje en ausencia de interejes y distancias desde el borde, para hormigón de clase C20/25 de espesor alto y con armadura dispersa.

VALORES CARACTERÍSTICOS

	HORMIGÓN NO FISURADO				HORMIGÓN FISURADO			
barra	**tracción(3)**		**corte(4)**		**tracción(3)**		**corte(4)**	
	$N_{Rk,p}$ [kN]	γ_{Mp}	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rk,p}$ [kN]	γ_{Mp}	V_{Rk} [kN]	γ_{Ms}
M10	16	1,5	17,4	1,25	9	1,5	17,4	1,25
M12	25		25,3		16		25,3	
M16(*)	35		55		25		55	

(*) Los valores característicos se refieren a la instalación del taco con una profundidad de inserción h_{nom}= 97 mm.

factor de aumento para $N_{Rk,p}$(5)			
ψ_c	M10-M12	C30/37	1,16
		C40/50	1,31
		C50/60	1,41
	M16	C30/37	1,22
		C40/50	1,41
		C50/60	1,58

NOTAS

(1) Modalidad de rotura por la formación del cono de hormigón por cargas de tracción.

(2) Modalidad de rotura por agrietamiento (splitting) por cargas de tracción.

(3) Modalidad de rotura por extracción (pull-out).

(4) Modalidad de rotura del material acero.

(5) Factor de aumento de resistencia a la resistencia a tracción (excluida la rotura del material de acero).

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos para los diámetros M10 y M12 se calculan de acuerdo con la ETA-17/0481 mientras que para el diámetro M16 se calculan de acuerdo con ETA-99/0010.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera: $R_d = R_k/\gamma_M$.

  Los coeficientes γ_M se indican en la tabla en función de la modalidad de rotura y de acuerdo con los certificados del producto.
- Para el cálculo de anclajes con interejes reducidos, cerca del borde o para la fijación en hormigón con clase de resistencia superior, con espesor reducido o con armadura tupida, consultar el documento ETA.
- Para diseñar anclajes sometidos a carga sísmica, consultar el documento ETA de referencia y lo indicado EN 1992-4:2018.
- Para el cálculo de anclajes bajo la acción del fuego, consultar el ETA y el Technical Report 020.

NDC

R90

TACO LARGO DE NYLON CE CON TORNILLO



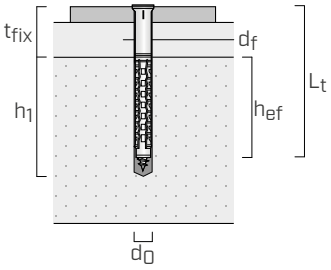
- Uso certificado para hormigón fisurado y no fisurado, albañilería maciza y perforada (categoría de uso a, b, c)
- Resistencia al fuego R90 para Ø10 mm
- Anclaje plástico para uso múltiple en hormigón y albañilería para aplicaciones no estructurales
- Incluye tornillo de cabeza avellanada de acero galvanizado
- Fijación cruzada

CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2		
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2		
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED acero al carbono electrogalvanizado	PA	poliamida/nailon

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

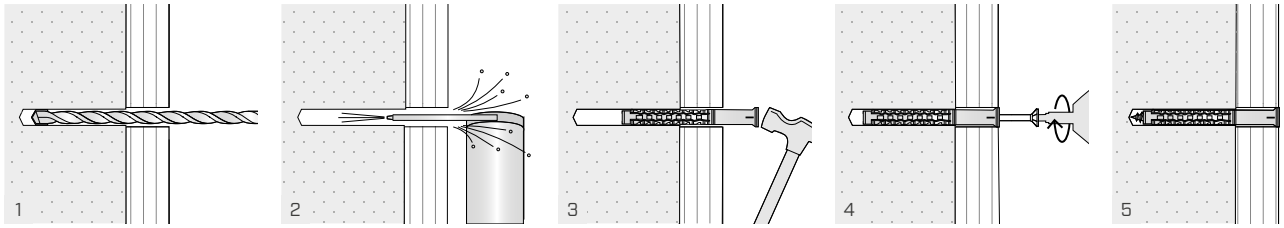
CÓDIGO	d_0 [mm]	L_t [mm]	d_v x L_v [mm]	t_{fix} [mm]	h_1 [mm]	h_{ef} [mm]	d_f [mm]	punta	unid.
NDC880	8	**80**	5,5 x 85	10	80	70	8,5	TX 30	50
NDC8100		**100**	5,5 x 105	30	80	70	8,5	TX 30	50
NDC8120		**120**	5,5 x 125	50	80	70	8,5	TX 30	50
NDC8140		**140**	5,5 x 145	70	80	70	8,5	TX 30	50
NDC10100	10	**100**	7 x 105	30	80	70	10,5	TX 40	50
NDC10120		**120**	7 x 125	50	80	70	10,5	TX 40	50
NDC10140		**140**	7 x 145	70	80	70	10,5	TX 40	25
NDC10160		**160**	7 x 165	90	80	70	10,5	TX 40	25
NDC10200		**200**	7 x 205	130	80	70	10,5	TX 40	25
NDC10240		**240**	7 x 245	170	80	70	10,5	TX 40	20

GEOMETRÍA

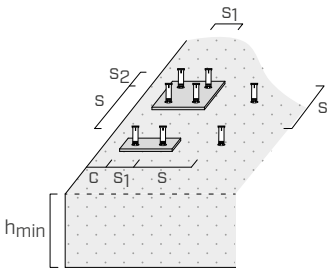


d_0	diámetro anclaje = diámetro del agujero en el soporte de hormigón
L_t	longitud anclaje
d_v x L_v	diámetro tornillo x longitud tornillo
t_{fix}	espesor máximo fijable
h_1	profundidad mínima del agujero
h_{ef}	profundidad efectiva del anclaje
d_f	diámetro máximo del agujero en el elemento a fijar

MONTAJE



INSTALACIÓN



				NDC	
Interejes y distancias mínimas en el hormigón				**Ø8**	**Ø10**
Intereje mínimo	hormigón C12/15	s_{min}	[mm]	70	85
	hormigón ≥ C16/20			50	60
Distancia mínima desde el borde	hormigón C12/15	c_{min}	[mm]	70	70
	hormigón ≥ C16/20			50	50
Distancia crítica desde el borde	hormigón C12/15	$c_{cr,N}$	[mm]	100	140
	hormigón ≥ C16/20			70	100
Espesor mínimo del soporte de hormigón		h_{min}	[mm]	100	100

Para distancias interejes y distancias menores de las críticas, habrá reducciones en los valores de resistencia a causa de los parámetros de instalación.

				NDC	
Interejes y distancias en albañilería				**Ø8**	**Ø10**
Distancia mínima desde el borde		c_{min}	[mm]	100	
Intereje mínimo para anclaje simple		s_{min}	[mm]	250	
Intereje mínimo del grupo de anclajes perpendicular al borde libre		$s_{1,min}$	[mm]	200	
Intereje mínimo del grupo de anclajes paralelo al borde libre		$s_{2,min}$	[mm]	400	
Espesor mínimo del soporte	ladrillo macizo EN 771-1	h_{min}	[mm]	115	
	ladrillo macizo de arenisca calcárea EN 771-2			115	
	ladrillo con agujeros verticales EN 771-1 (por ej. Doppio Uni)			115	
	ladrillo perforado EN 771-1 (560 x 200 x 274 mm)			200	
	ladrillo perforado de arenisca calcárea DIN106 / EN 771-2			240	

VALORES ESTÁTICOS EN HORMIGÓN[1]

Válidos para un solo anclaje en ausencia de interejes y distancias desde el borde y para hormigón de espesor alto.

VALORES CARACTERÍSTICOS

	tracción[2]			**corte[3]**	
	$N_{Rk,p}$ [kN]		γ_{Mc}	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}
	C12/15	≥ C16/20			
Ø8	1,2	2,0	1,8	4,8	1,25
Ø10	2,0	3,0	1,8	6,4	1,5

NOTAS

(1) Para el cálculo de anclajes en albañilería referirse al documento de ETA.
(2) Modalidad de rotura por extracción (pull-out).
(3) Modalidad de rotura del material acero (tornillo).

PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos de acuerdo con ETA-12/0261.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera: $R_d = R_k/\gamma_M$.
  Los coeficientes γ_M se indican en la tabla y de acuerdo con los certificados del producto.
- Para el cálculo de anclajes con distancias entre ejes reducidas o cerca del borde o para la fijación de grupos de anclajes consultar el documento de ETA.

NDS

TACO LARGO CON TORNILLO



- Anclaje plástico para aplicaciones sobre ladrillo semimacizo y perforado
- Fijación cruzada
- Incluye tornillo de cabeza avellanada de acero galvanizado
- Aletas antirotación

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	d_0 [mm]	L_t [mm]	d_v x L_v [mm]	t_{fix} [mm]	$h_{1,min}$ [mm]	punta	unid.
NDS10100		**100**	7 x 105	25	85	TX 40	25
NDS10120		**120**	7 x 125	45	85	TX 40	25
NDS10140	**10**	**140**	7 x 145	65	85	TX 40	25
NDS10160		**160**	7 x 165	85	85	TX 40	25
NDS10200		**200**	7 x 205	125	85	TX 40	25

NDB

TACO LARGO DE GOLPE CON TORNILLO A CLAVO

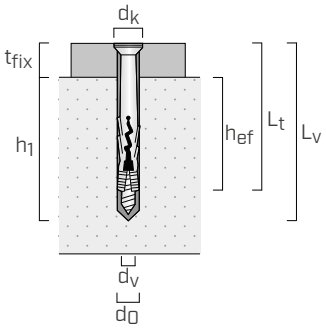


- Taco plástico con collar avellanado
- Fijación cruzada
- Incluye tornillo a clavo de cabeza avellanada de acero galvanizado

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

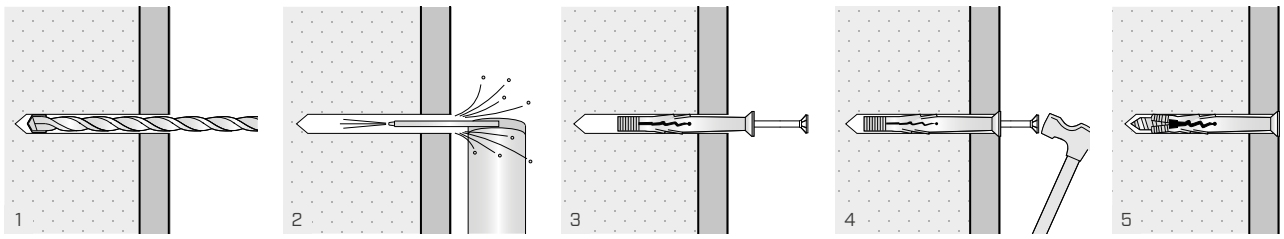
CÓDIGO	d_0 [mm]	L_t [mm]	d_v x L_v [mm]	t_{fix} [mm]	$h_{1,min}$ [mm]	h_{ef} [mm]	d_k [mm]	punta	unid.
NDB640		**40**	3,8 x 45	10	30	27	10,0	PZ 2	200
NDB655	**6**	**55**	3,8 x 60	25	30	27	10,0	PZ 2	100
NDB667		**67**	3,8 x 72	37	30	27	10,0	PZ 2	100
NDB860		**60**	4,8 x 65	25	40	35	12,2	PZ 3	100
NDB875		**75**	4,8 x 80	40	40	35	12,2	PZ 3	100
NDB8100	**8**	**100**	4,8 x 105	65	40	35	12,2	PZ 3	50
NDB8120		**120**	4,8 x 125	85	40	35	12,2	PZ 3	50
NDB8135		**135**	4,8 x 140	100	40	35	12,2	PZ 3	50

GEOMETRÍA



d_0 diámetro anclaje = diámetro del agujero en el soporte de hormigón
L_t longitud anclaje
d_v x L_v diámetro tornillo x longitud tornillo
t_{fix} espesor máximo fijable
h_1 profundidad mínima del agujero
h_{ef} profundidad efectiva del anclaje
d_k diámetro cabeza

MONTAJE



NDK

TACO UNIVERSAL DE NAILON

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

UNIVERSAL - con collar

CÓDIGO	d_0 [mm]	L_t [mm]	$d_{tornillo}$ [mm]	unid.
NDKU635	**6**	**35**	4 - 5	100
NDKU850	**8**	**50**	4,5 - 6	100
NDKU1060	**10**	**60**	6 - 8	50



GL - 4 sectores

CÓDIGO	d_0 [mm]	L_t [mm]	$d_{tornillo}$ [mm]	unid.
NDKG840	**8**	**40**	4,5 - 6	100
NDKG1260	**12**	**60**	8 - 10	50
NDKG1470	**14**	**70**	10 - 12	25



NDL

TACO LARGO UNIVERSAL DE NAILON

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	d_0 [mm]	L_t [mm]	$d_{tirafondo}$ [mm]	unid.
NDL12160		**160**	10	25
NDL12200	**12**	**200**	10	25
NDL12240		**240**	10	25
NDL14100		**100**	12	50
NDL14130	**14**	**130**	12	50
NDL14160		**160**	12	25
NDL16140		**140**	12	25
NDL16160	**16**	**160**	12	20
NDL16200		**200**	12	20
NDL16240		**240**	12	20



Ø12 - Ø14 Ø16

MBS | MBZ

TORNILLO AUTORROSCANTE PARA ALBAÑILERÍA

- Acero al carbono electrogalvanizado
- Idóneo para materiales compactos y semillenos
- Fijaciones para marcos y cerramientos
- La cabeza avellanada (MBS) permite colocar marcos de PVC sin dañar el cerramiento
- La cabeza cilíndrica (MBZ) puede penetrar y permanecer insertada en los marcos de madera
- Valores de resistencia en los diferentes soportes ensayados en colaboración con el Instituto de Tecnología de Ventanas (IFT) de Rosenheim
- La rosca HI-LOW permite para una fijación segura incluso cerca de los bordes del soporte debido a la reducida tensión inducida en el material
- Fijación cruzada

CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED acero al carbono electrogalvanizado



MBS



MBZ

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

MBS - tornillo de cabeza avellanada

CÓDIGO	d_1 [mm]	L [mm]	unid.
MBS7552	7,5 TX 30	52	100
MBS7572		72	100
MBS7592		92	100
MBS75112		112	100
MBS75132		132	100
MBS75152		152	100
MBS75182		182	100
MBS75212		212	100
MBS75242		242	100

MBZ - tornillo de cabeza cilíndrica

CÓDIGO	d_1 [mm]	L [mm]	unid.
MBZ7552	7,5 TX 30	52	100
MBZ7572		72	100
MBZ7592		92	100
MBZ75112		112	100
MBZ75132		132	100
MBZ75152		152	100
MBZ75182		182	100
MBZ75212		212	100
MBZ75242		242	100

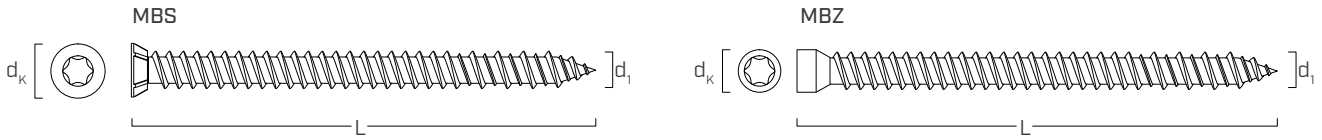


CAMPOS DE APLICACIÓN

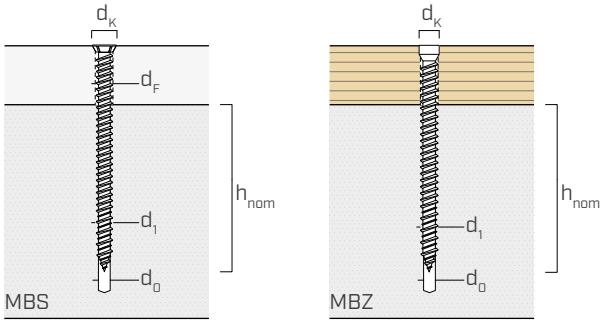
Fijación de marcos de madera (MBZ) y de PVC (MBS) en soportes de:

- ladrillo macizo y perforado
- hormigón macizo y perforado
- hormigón aligerado
- hormigón aireado en autoclave

GEOMETRÍA Y PARÁMETROS DE INSTALACIÓN

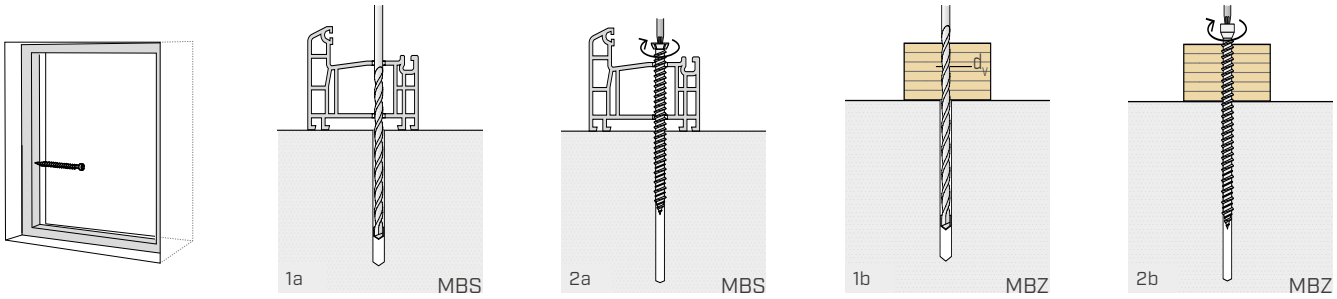


			MBS	MBZ
Diámetro nominal	**d_1**	**[mm]**	**7,5**	**7,5**
Diámetro cabeza	d_k	[mm]	10,85	8,4
Diámetro pre-agujero hormigón/albañilería	d_0	[mm]	6,0	6,0
Diámetro pre-agujero en el elemento a fijar	d_V	[mm]	6,2	6,2
Diámetro del agujero en el elemento de PVC	d_F	[mm]	7,5	-



d_1 diámetro tornillo
d_K diámetro cabeza
d_0 diámetro pre-agujero hormigón/albañilería
d_V diámetro pre-agujero en el elemento a fijar
d_F diámetro del agujero en el elemento de PVC
h_{nom} profundidad de inserción nominal

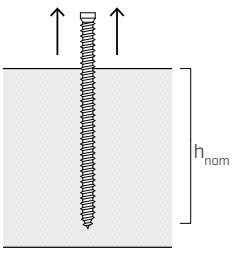
INSTALACIÓN



VALORES ESTÁTICOS

RESISTENCIA A LA EXTRACCIÓN

Tipo de soporte	**$h_{nom,min}$** [mm]	**N_{rec} [kN] (1)**
Hormigón (2)	30	0,89
Ladrillo macizo	40	0,65
	80	1,18
Ladrillo perforado	40	0,12
	60	0,24
Hormigón aligerado	80	0,17
Hormigón celular	80	0,11

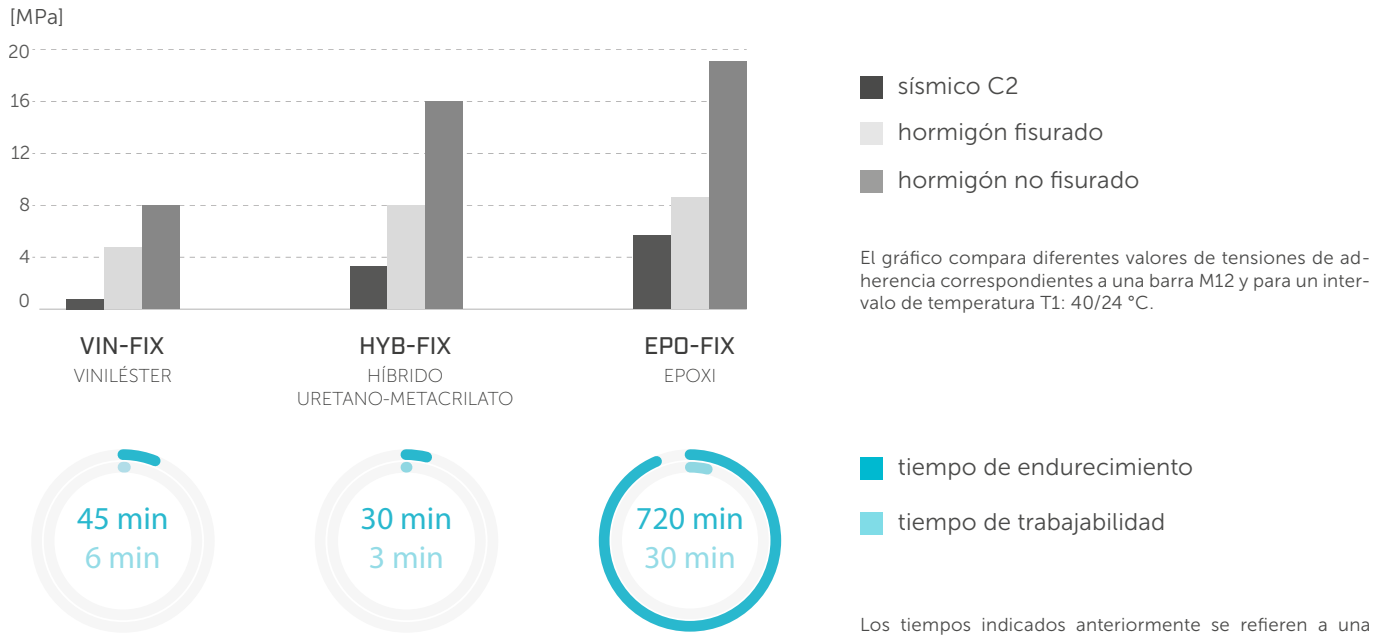


(1) Valores recomendados obtenidos considerando un coeficiente de seguridad igual a 3.
(2) Hormigón C20/25

COMPARACIÓN DE ANCLAJES QUÍMICOS

Rothoblaas ofrece una amplia gama de anclajes químicos, diseñados a medida para satisfacer diferentes necesidades de prestaciones.
De hecho, nuestra gama comprende tres familias distintas, cada una basada en un componente principal único: **viniléster** (VIN-FIX), **híbrido** uretano-metacrilato (HYB-FIX) y **epoxi** (EPO-FIX). Cada familia tiene diferencias significativas, pero las más importantes se refieren al tiempo de trabajabilidad, al tiempo de endurecimiento y a la tensión de adherencia.

TENSIÓN DE ADHESIÓN



El gráfico compara diferentes valores de tensiones de adherencia correspondientes a una barra M12 y para un intervalo de temperatura T1: 40/24 °C.

Los tiempos indicados anteriormente se refieren a una temperatura de soporte de 20 °C.

Elige entre la máxima resistencia del anclaje epoxi EPO-FIX, la versatilidad y la comodidad de instalación del anclaje de viniléster VIN-FIX u obtén lo mejor de los dos tipos con el anclaje híbrido HYB-FIX, que ofrece altas prestaciones y facilidad de uso.

PRESTACIÓN SÍSMICA

CATEGORÍA DE PRESTACIÓN SÍSMICA C1 Y C2

De acuerdo con lo indicado en la norma EN 1992-4:2018, el nivel de prestación sísmica requerido a los anclajes para uso estructural depende del nivel de sismicidad ($a_g \cdot S$) de la clase de uso del edificio.
En Italia, las normas técnicas para las construcciones (NTC 2018) exigen que se cumpla la categoría sísmica C2 con independencia de la clase de uso del edificio.

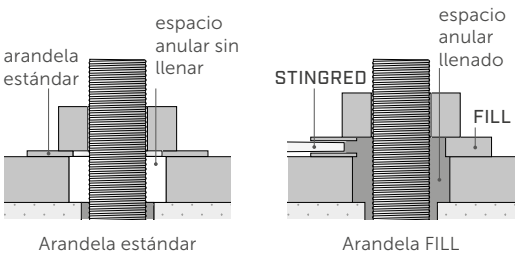
ARANDELA FILL

La arandela FILL se utiliza para anular el efecto de amplificación de las acciones de corte (efecto de martilleo) que ocurre durante un terremoto en presencia de un espacio anular vacío. En caso de instalación sin rellenar el espacio anular, la **resistencia sísmica** de la conexión **se reduce a la mitad**.

$$N_{Rk,p\ sin\ FILL} = \frac{N_{Rk,p\ con\ FILL}}{2}$$

Gracias a la presencia de un agujero de llenado, esta arandela permite llenar el espacio vacío entre el agujero de la placa y la barra roscada, después de apretar la conexión.

Por lo tanto, el uso correcto de la arandela FILL permite aprovechar al máximo el potencial del anclaje. Es necesario usar el reductor para la punta de la boquilla (STINGRED).



Arandela estándar | Arandela FILL



FILL
ARANDELA DE LLENADO

pág. 564

VIN-FIX

ANCLAJE QUÍMICO A BASE DE VINILÉSTER SIN ESTIRENO

VIDEO · SOFTWARE · SEISMIC C2 · ETA-20/0363 · ETA-21/0982

- CE opción 1 para hormigón fisurado y no fisurado
- Uso certificado para barras roscadas y hierros de armadura postinstalados según ETA-20/0363 Opción 1
- Categoría de prestación sísmica C2 (M12-M16)
- Conformidad con los requisitos LEED® v4
- Clase A+ para emisiones de compuestos orgánicos volátiles (VOC) en entornos urbanos
- Uso certificado para albañilería en materiales macizos y semimacizos (categoría de uso b, c, d)
- Hormigón seco, húmedo o con agujeros sumergidos
- Certificado para el uso en bloques de hormigón aireado en autoclave (AAC)



CÓDIGOS Y DIMENSIONES

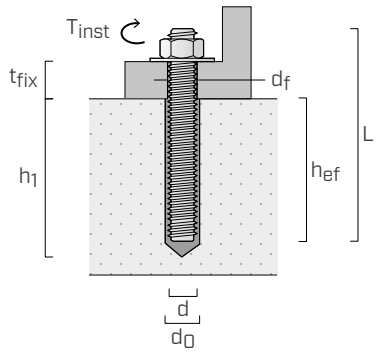
CÓDIGO	formato [ml]	unid.
FIX300	300	12
FIX420	420	12

Validez desde la fecha de producción: 12 meses para 300 ml, 18 meses para 420 ml.
Temperatura de almacenamiento comprendida entre +5 y +25 °C.

PRODUCTOS ADICIONALES - ACCESORIOS

tipo	descripción	formato	unid.
MAM400	pistola para cartuchos	420 ml	1
FLY	pistola para cartuchos	300 ml	1
STING	boquilla	-	12
STINGRED	reductor para la punta de la boquilla	-	1
FILL	arandela de llenado	M8 - M24	-
BRUH	cepillo de acero	M8 - M30	-
BRUHAND	mango y prolongación para cepillo	-	1
CAT	pistola de aire comprimido	-	1
PONY	bomba de soplado	-	1

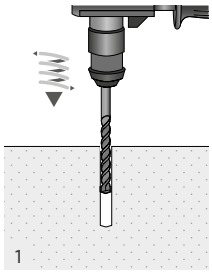
GEOMETRÍA

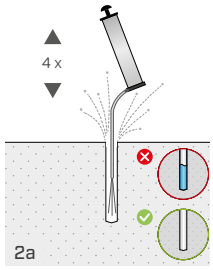


d	diámetro anclaje
d_0	diámetro del agujero en el soporte de hormigón
h_{ef}	profundidad efectiva del anclaje
d_f	diámetro del agujero en el elemento a fijar
T_{inst}	máxima par de apriete
L	longitud anclaje
t_{fix}	espesor máximo fijable
h_1	profundidad mínima del agujero

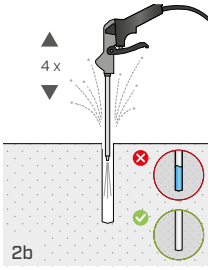
MONTAJE

HORMIGÓN

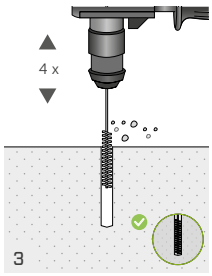


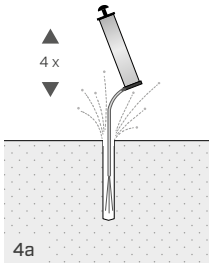


diámetro agujero ≤ 20 mm

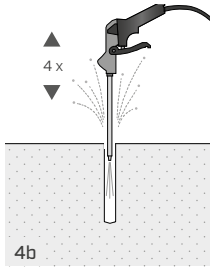


diámetro del agujero > 20 mm o profundidad superior a 240 mm

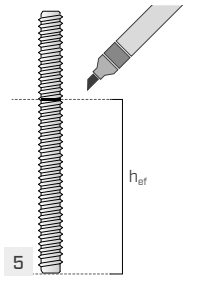


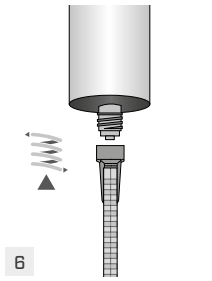


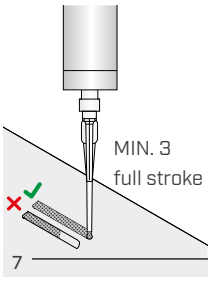
diámetro agujero ≤ 20 mm

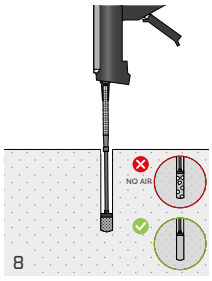


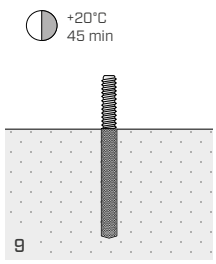
diámetro del agujero > 20 mm o profundidad superior a 240 mm

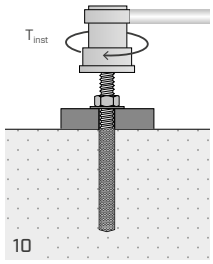




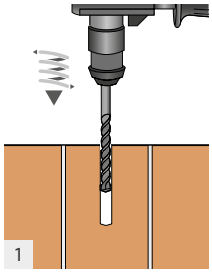


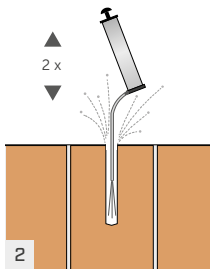


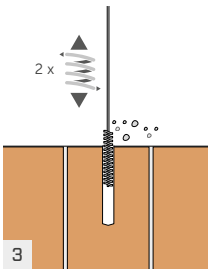


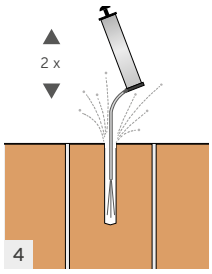


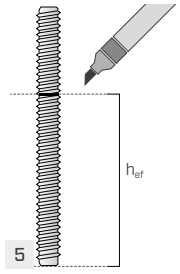
ALBAÑILERÍA MACIZA

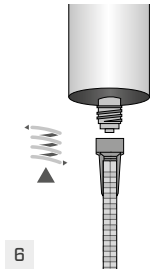


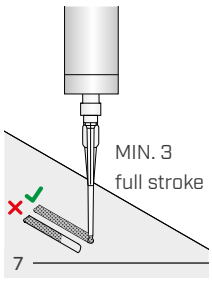


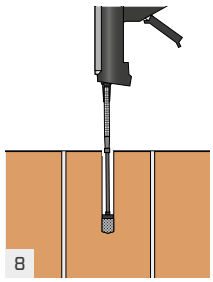


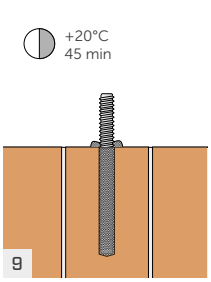


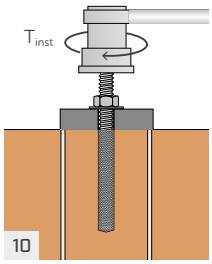




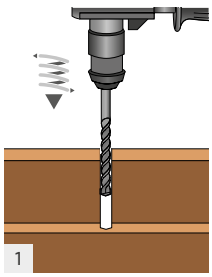


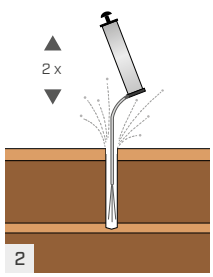


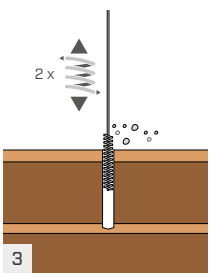


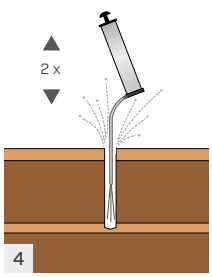


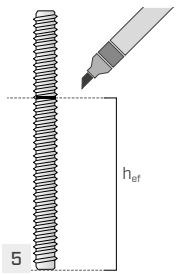
ALBAÑILERÍA PERFORADA

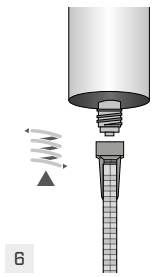


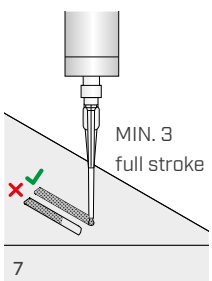


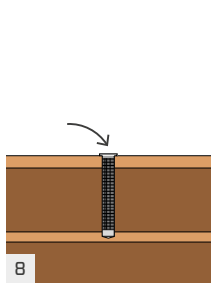


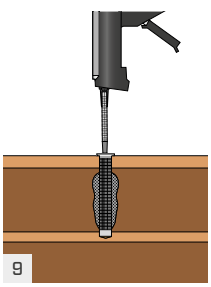


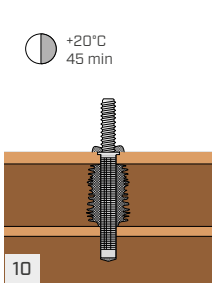


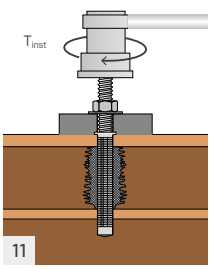






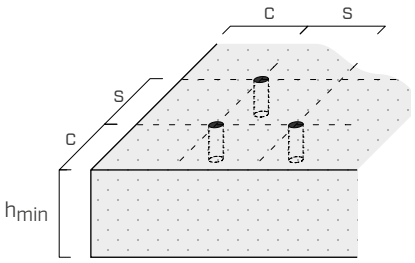






INSTALACIÓN

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE COLOCACIÓN EN HORMIGÓN | BARRAS ROSCADAS





d	[mm]	M8	M10	M12	M16	M20	M24
d_0	[mm]	10	12	14	18	24	28
$h_{ef,min}$	[mm]	60	60	70	80	90	96
$h_{ef,max}$	[mm]	160	200	240	320	400	480
d_f	[mm]	9	12	14	18	22	26
T_{inst}	[Nm]	10	20	40	80	120	160

			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Intereje mínimo	s_{min}	[mm]	40	50	60	80	100	120
Distancia mínima desde el borde	c_{min}	[mm]	40	50	60	80	100	120
Espesor mínimo del soporte de hormigón	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30 \geq 100$ mm				$h_{ef} + 2\ d_0$	

Para distancias interejes y distancias menores de las críticas, habrá reducciones en los valores de resistencia a causa de los parámetros de instalación.

TIEMPO Y TEMPERATURAS DE COLOCACIÓN

temperatura de soporte	temperatura cartucho	tiempo de maleabilidad	tiempo de espera aplicación de la carga
-5 ÷ -1 °C (*)	+5 ÷ +40 °C	90 min	6 h
0 ÷ +4 °C		45 min	3 h
+5 ÷ +9 °C		25 min	2 h
+10 ÷ +14 °C		20 min	100 min
+15 ÷ +19 °C		15 min	80 min
+20 ÷ +29 °C		6 min	45 min
+30 ÷ +34 °C		4 min	25 min
+35 ÷ +39 °C		2 min	20 min

(*) Temperaturas no permitidas para albañilería.

Clasificación del componente A: Eye Irrit. 2; Skin Sens. 1.

Clasificación del componente B: Eye Irrit. 2; Skin Sens. 1.

VALORES ESTÁTICOS CARACTERÍSTICOS

Válidos para una sola barra roscada (tipo INA o MGS) en ausencia de interejes y distancias desde el borde, para hormigón C20/25 de espesor alto y con armadura dispersa.

HORMIGÓN NO FISURADO[1]

TRACCIÓN

barra	$h_{ef,estándar}$	$N_{Rk,p}$[2] [kN]				$h_{ef,max}$	$N_{Rk,s}$[3] [kN]			
	[mm]	acero 5.8	γ_{Mp}	acero 8.8	γ_{Mp}	[mm]	acero 5.8	γ_{Ms}	acero 8.8	γ_{Ms}
M8	**80**	17,1	1,8	17,1	1,8	**160**	18	1,5	29	1,5
M10	**90**	22,6		22,6		**200**	29		46	
M12	**110**	33,2		33,2		**240**	42		67	
M16	**128**	51,5		51,5		**320**	79		126	
M20	**170**	85,5		85,5		**400**	123		196	
M24	**210**	126,7		126,7		**480**	177		282	

CORTE

barra	h_{ef}	$V_{Rk,s}$[3] [kN]			
	[mm]	acero 5.8	γ_{Ms}	acero 8.8	γ_{Ms}
M8	**≥ 60**	11	1,25	15	1,25
M10	**≥ 60**	17		23	
M12	**≥ 70**	25		34	
M16	**≥ 80**	47		63	
M20	**≥ 100**	74		98	
M24	**≥ 125**	106		141	

factor de aumento para $N_{Rk,p}$[4]		
Ψ_c	C25/30	1,04
	C30/37	1,08
	C40/50	1,15
	C50/60	1,19

HORMIGÓN FISURADO[1]

TRACCIÓN

barra	$h_{ef,estándar}$	$N_{Rk,p}$[2] [kN]				$h_{ef,max}$	$N_{Rk,p}$ | $N_{Rk,s}$ [kN]			
	[mm]	acero 5.8	γ_{Mp}	acero 8.8	γ_{Mp}	[mm]	acero 5.8	γ_{Ms}	acero 8.8	γ_{Ms}
M8	**80**	9,0	1,8	9,0	1,8	**160**	18,0	1,5[3]	18,1	1,8[2]
M10	**90**	12,7		12,7		**200**	28,3	1,8[2]	28,3	
M12	**110**	18,7		18,7		**240**	40,7		40,7	
M16	**128**	29,0		29,0		**320**	72,4		72,4	

CORTE

barra	$h_{ef,estándar}$	V_{Rk} [kN]			
	[mm]	acero 5.8	γ_{Ms}	acero 8.8	γ_{M}
M8	**80**	11	1,25[3]	15	1,25[3]
M10	**90**	17		23	
M12	**110**	25		34	
M16	**128**	47		58	1,8[5]

factor de aumento para $N_{Rk,p}$[6]		
Ψ_c	C25/30	1,02
	C30/37	1,04
	C40/50	1,07
	C50/60	1,09

NOTAS

(1) Para el cálculo de anclajes en albañilería o para el uso de barras de adherencia mejorada, consultar el documento ETA de referencia.

(2) Modalidad de rotura por extracción y rotura del cono de hormigón (pull-out and concrete cone failure).

(3) Modalidad de rotura del material acero.

(4) Factor de aumento de resistencia a la tracción (excluida la rotura del material de acero) válido en presencia de hormigón no fisurado.

(5) Modalidad de rotura por socavación (pry-out).

(6) Factor de aumento de resistencia a la tracción (excluida la rotura del material de acero) válido en presencia de hormigón fisurado.

UK CONSTRUCTION PRODUCT EVALUATION

- UKTA-0836-23/6844.

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1992-4:2018 con un factor α_{sus}=0,6 en conformidad con ETA-20/0363.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera: $R_d = R_k/\gamma_M$. Los coeficientes γ_M se indican en la tabla en función de la modalidad de rotura y de acuerdo con los certificados del producto.
- Para el cálculo de anclajes con interejes reducidos, cerca del borde o para la fijación en hormigón con clase de resistencia superior, con espesor reducido o con armadura tupida, consultar el documento ETA.
- Para diseñar anclajes sometidos a carga sísmica, consultar el documento ETA de referencia y lo indicado EN 1992-4:2018.
- Para los datos de los diámetros cubiertos por los diferentes tipos de certificación (hormigón fisurado, no fisurado, aplicación sísmica), consultar los documentos ETA de referencia.

VIN-FIX PRO NORDIC

ANCLAJE QUÍMICO VINILÉSTER PARA BAJAS TEMPERATURAS

- CE opción 1 para hormigón fisurado y no fisurado
- Uso certificado para albañilería (categoría de uso c, w/d)
- Categoría de prestación sísmica C1 (M12-M24)
- Aplicación y elaboración hasta -10 °C
- Conformidad con los requisitos LEED ®, IEQ Credit 4.1
- Hormigón seco o mojado
- Hormigón con agujeros sumergidos
- No genera tensiones en el soporte
- Sin estireno



CÓDIGOS Y DIMENSIONES

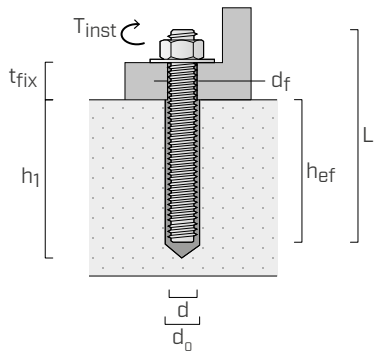
CÓDIGO	formato [ml]	unid.
VIN410N	410	12

Validez desde la fecha de producción: 18 meses.
Temperatura de almacenamiento comprendida entre +0 y +25 °C.

PRODUCTOS ADICIONALES - ACCESORIOS

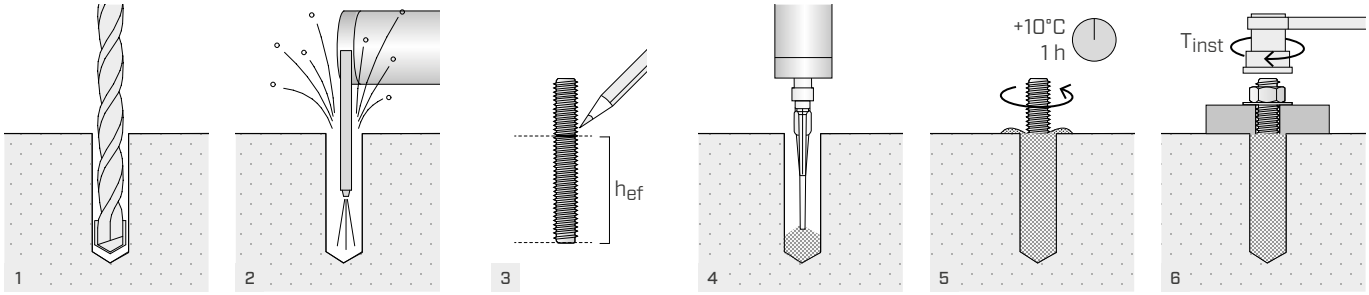
tipo	descripción	formato	unid.
MAM400	pistola para cartuchos	410 ml	1
STING	boquilla	-	12
PONY	bomba de soplado	-	1

GEOMETRÍA



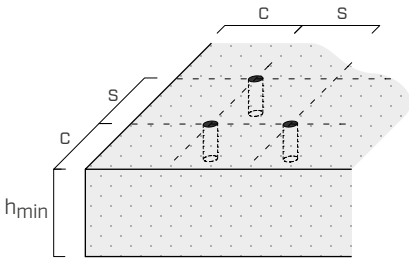
d	diámetro anclaje
d_0	diámetro del agujero en el soporte de hormigón
h_{ef}	profundidad efectiva del anclaje
d_f	diámetro máximo del agujero en el elemento a fijar
T_{inst}	par de apriete
L	longitud anclaje
t_{fix}	espesor máximo fijable
h_1	profundidad mínima del agujero

MONTAJE



INSTALACIÓN

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE COLOCACIÓN EN HORMIGÓN | BARRAS ROSCADAS (TIPO INA o MGS)





d	[mm]	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
d_0	[mm]	10	12	14	18	22	26	30	35
$h_{ef,min}$	[mm]	64	80	96	128	160	192	216	240
$h_{ef,max}$	[mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
d_f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
T_{inst}	[Nm]	10	20	40	80	150	200	240	275

			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Intereje mínimo	s_{min}	[mm]	h_{ef} / 2							
Distancia mínima desde el borde	c_{min}	[mm]	h_{ef} / 2							
Espesor mínimo del soporte de hormigón	h_{min}	[mm]	h_{ef} + 30 ≥ 100 mm				h_{ef} + 2 d_0			

Para distancias interejes y distancias menores de las críticas, habrá reducciones en los valores de resistencia a causa de los parámetros de instalación.

TIEMPO Y TEMPERATURAS DE COLOCACIÓN

temperatura de soporte	temperatura cartucho	tiempo de maleabilidad	tiempo de espera aplicación de la carga	
			soporte seco	soporte húmedo
-20 ÷ -11 °C(*)	0 ÷ + 20 °C	45 min(*)	35 h(*)	70 h(*)
-10 ÷ -6 °C		35 min	12 h	24 h
-5 ÷ -1 °C		15 min	5 h	10 h
0 ÷ +4 °C		10 min	2,5 h	5 h
+5 ÷ +9 °C		6 min	80 min	160 min
+10 °C		6 min	60 min	120 min

(*) Uso no incluido en la certificación.

VALORES ESTÁTICOS CARACTERÍSTICOS

Válidos para una sola barra roscada (tipo INA o MGS) en ausencia de interejes y distancias desde el borde, para hormigón C20/25 de espesor alto y con armadura dispersa.

HORMIGÓN NO FISURADO[1]

TRACCIÓN

barra	$h_{ef,estándar}$	$N_{Rk,p}$[2] [kN]			
	[mm]	acero 5.8	γ_{Mp}	acero 8.8	γ_{Mp}
M8	**80**	17,1	1,8	17,1	1,8
M10	**90**	28,3		28,3	
M12	**110**	39,4		39,4	
M16	**128**	57,9		57,9	
M20	**170**	90,8		90,8	
M24	**210**	126,7		126,7	
M27	**240**	132,3	2,1	132,3	2,1
M30	**270**	140,0		140,0	

CORTE

barra	h_{ef}	$V_{Rk,s}$[3] [kN]			
	[mm]	acero 5.8	γ_{Ms}	acero 8.8	γ_{Ms}
M8	**≥ 64**	9,0	1,25	15,0	1,25
M10	**≥ 80**	15,0		23,0	
M12	**≥ 96**	21,0		34,0	
M16	**≥ 128**	39,0		63,0	
M20	**≥ 160**	61,0		98,0	
M24	**≥ 192**	88,0		141,0	
M27	**≥ 216**	115,0		184,0	
M30	**≥ 240**	140,0		224,0	

HORMIGÓN FISURADO[1]

TRACCIÓN

barra	$h_{ef,estándar}$	$N_{Rk,p}$[2] [kN]			
	[mm]	acero 5.8	γ_{Mp}	acero 8.8	γ_{Mp}
M12	**110**	18,7	1,8	18,7	1,8
M16	**128**	29,0		29,0	
M20	**170**	48,1		48,1	
M24	**210**	71,3		71,3	

CORTE

barra	$h_{ef,estándar}$	V_{Rk} [kN]			
	[mm]	acero 5.8	γ_{Ms}	acero 8.8	γ_{Mc}
M12	**110**	21,0	1,25 [3]	37,3	1,5 [5]
M16	**128**	39,0		57,9	
M20	**170**	61,0		96,1	
M24	**210**	88,0		142,5	

factor de aumento para $N_{Rk,p}$[4]		
Ψ_c	C25/30	1,02
	C30/37	1,04
	C40/50	1,08
	C50/60	1,10

NOTAS

(1) Para el cálculo de anclajes en albañilería o para el uso de barras de adherencia mejorada, consultar el documento ETA de referencia.

(2) Modalidad de rotura por extracción y rotura del cono de hormigón (pull-out and concrete cone failure).

(3) Modalidad de rotura del material acero.

(4) Factor de aumento de resistencia a la tracción (excluida la rotura del material de acero) válido tanto en presencia de hormigón no fisurado como fisurado.

(5) Modalidad de rotura por socavación (pry-out).

Clasificación del componente A: Flam. Liq. 3; Eye Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 3.
Clasificación del componente B: Eye Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1.

PRINCIPIOS GENERALES

- Valores característicos de acuerdo con ETA-16/0600.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera: $R_d = R_k/\gamma_M$. Los coeficientes γ_M se indican en la tabla en función de la modalidad de rotura y de acuerdo con los certificados del producto.
- Para el cálculo de anclajes con interejes reducidos, cerca del borde o para la fijación en hormigón con clase de resistencia superior, con espesor reducido o con armadura tupida, consultar el documento ETA.
- Para diseñar anclajes sometidos a carga sísmica, consultar el documento ETA de referencia y lo indicado EN 1992-4:2018.
- Para los datos de los diámetros cubiertos por los diferentes tipos de certificación (hormigón fisurado, no fisurado, aplicación sísmica o albañilería), consultar los documentos ETA de referencia.

HYB-FIX

VIDEO | MY PROJECT SOFTWARE | LEED tested | A+ | F120 | SEISMIC C2 | CE ETA-20/1285

ANCLAJE QUÍMICO HÍBRIDO DE ALTAS PRESTACIONES

- Resina de metacrilato de uretano
- CE opción 1 para hormigón fisurado y no fisurado
- Categoría de prestación sísmica C2 (M12-M24)
- Certificación de resistencia al fuego F120
- Conformidad con los requisitos LEED® v4.1 BETA
- Clase A+ para emisiones de compuestos orgánicos volátiles (VOC) en entornos urbanos
- Ideal para anclajes muy pesados y barras de armadura postinstaladas
- Excelente comportamiento viscoso a largo plazo
- Hormigón seco o mojado
- Hormigón con agujeros sumergidos
- Se permite la aplicación desde abajo (overhead application allowed)
- Instalación certificada también con broca hueca de aspiración



CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	formato [ml]	unid.
HYB280	280	12
HYB420	420	12

Validez desde la fecha de producción: 18 meses.
Temperatura de almacenamiento comprendida entre +5 y +25 °C.

PRODUCTOS ADICIONALES - ACCESORIOS

tipo	descripción	formato	unid.
MAM400	pistola para cartuchos	420 ml	1
FLY	pistola para cartuchos	280 ml	1
STING	boquilla	-	12
STINGEXT	tubo de prolongación para boquilla	-	1
STINGRED	reductor para la punta de la boquilla	-	1
PLU	boquilla para inyección	M12 - M30	-
FILL	arandela de llenado	M8 - M24	-
BRUH	cepillo de acero	M8 - M30	-
BRUHAND	mango y prolongación para cepillo	-	1
IR (INTERNAL THREADED ROD)	casquillo con roscado métrico interno	M8 - M16	-
PONY	bomba de soplado	-	1
CAT	pistola de aire comprimido	-	1
HDE	broca hueca de aspiración para hormigón	M8 - M30	-
DUXHA	broca hueca de aspiración para hormigón	M16 - M30	-
DUISPS	sistema de aspiración de clase M	-	1

TIEMPO Y TEMPERATURAS DE COLOCACIÓN

temperatura de soporte	tiempo de maleabilidad	tiempo de espera aplicación de la carga	
		soporte seco	soporte húmedo
-5 ÷ -1 °C	50 min	5 h	10 h
0 ÷ +4 °C	25 min	3,5 h	7 h
+5 ÷ +9 °C	15 min	2 h	4 h
+10 ÷ +14 °C	10 min	1 h	2 h
+15 ÷ +19 °C	6 min	40 min	80 min
+20 ÷ +29 °C	3 min	30 min	60 min
+30 ÷ +40 °C	2 min	30 min	60 min

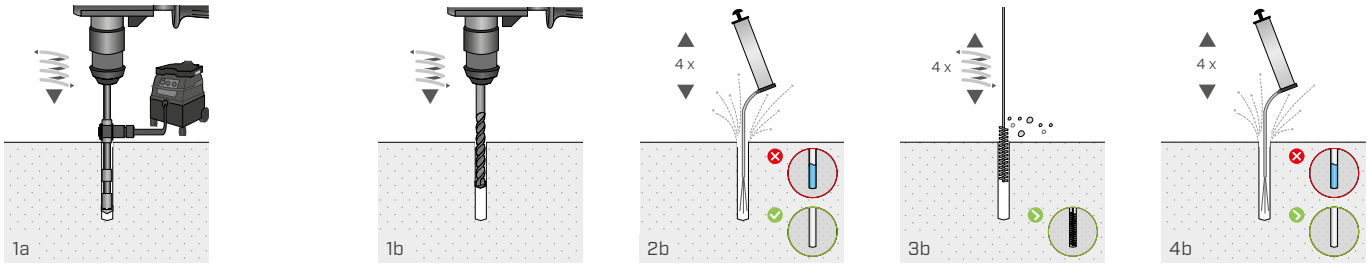
Temperatura de almacenamiento del cartucho +5 - +40°.

MONTAJE

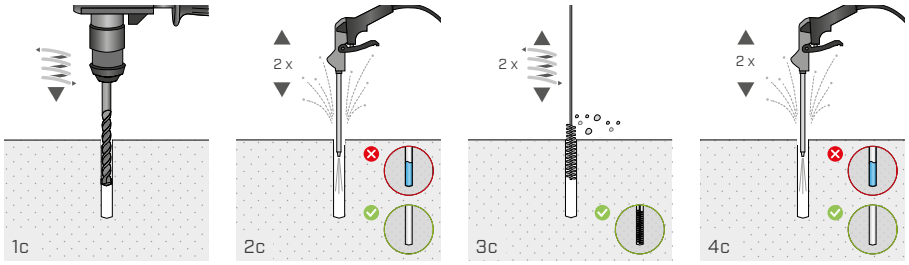
Realización del orificio: tres posibilidades diferentes de instalación.

a. MONTAJE CON BROCA HUECA DE ASPIRACIÓN (HDE)

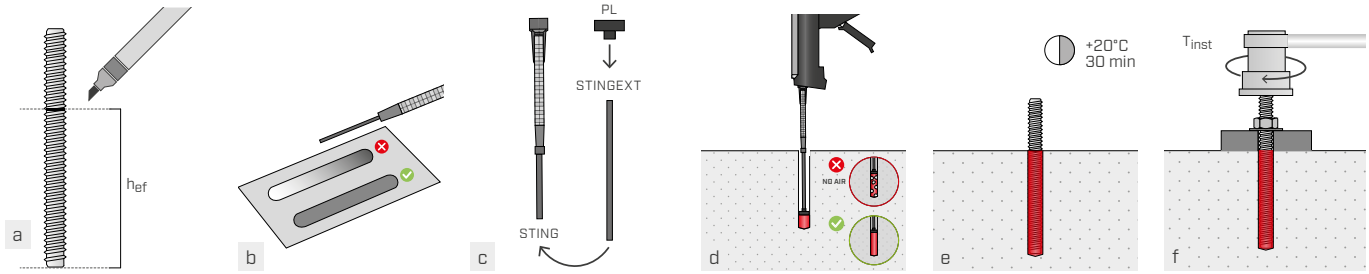
b. MONTAJE CON HP + BRUH (válido solo en hormigón no fisurado)



c. MONTAJE CON CAT + BRUH



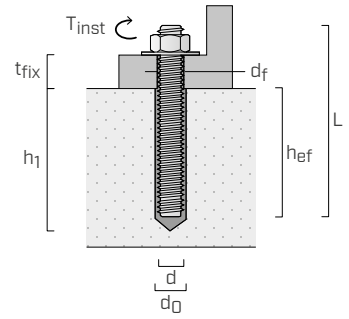
Instalación de la barra:



INSTALACIÓN

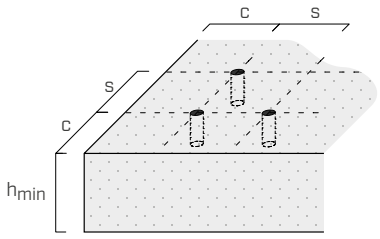
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE COLOCACIÓN EN HORMIGÓN

BARRA ROSCADA (TIPO INA O MGS)



d	diámetro anclaje
d_0	diámetro del agujero en el soporte de hormigón
h_{ef}	profundidad efectiva del anclaje
d_f	diámetro del agujero en el elemento a fijar
T_{inst}	máxima par de apriete
L	longitud anclaje
t_{fix}	espesor máximo fijable
h_1	profundidad mínima del agujero



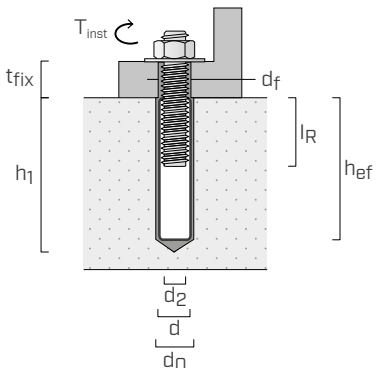


d	[mm]	**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**	**M27**	**M30**
d_0	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
$h_{ef,min}$	[mm]	60	60	70	80	90	96	108	120
$h_{ef,max}$	[mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
d_f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
T_{inst}	[Nm]	10	20	40	60	100	170	250	300

			M8	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**	**M27**	**M30**
Intereje mínimo	**s_{min}**	[mm]	40	50	60	75	95	115	125	140
Distancia mínima desde el borde	**c_{min}**	[mm]	35	40	45	50	60	65	75	80
Espesor mínimo del soporte de hormigón	**h_{min}**	[mm]	h_{ef} + 30 ≥ 100 mm			h_{ef} + 2 d_0				

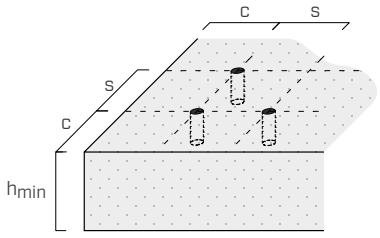
Para distancias interejes y distancias menores de las críticas, habrá reducciones en los valores de resistencia a causa de los parámetros de instalación.

CASQUILLO CON ROSCADO MÉTRICO INTERNO (TIPO IR)



d_2	diámetro de la barra roscada interna
d	diámetro del elemento anclado en el hormigón
d_0	diámetro del agujero en el soporte de hormigón
h_{ef}	profundidad efectiva del anclaje
d_f	diámetro del agujero en el elemento a fijar
T_{inst}	máxima par de apriete
t_{fix}	espesor máximo fijable
h_1	profundidad mínima del agujero
l_R	longitud de la barra roscada interna





		IR-M8	**IR-M10**	**IR-M12**	**IR-M16**
d_2	[mm]	8	10	12	16
d	[mm]	12	16	20	24
d_0	[mm]	14	18	22	28
$h_{ef,min}$	[mm]	70	80	90	96
$h_{ef,max}$	[Nm]	240	320	400	480
d_f	[mm]	9	12	14	18
T_{inst}	[mm]	10	20	40	60
$l_{R,min}$	[mm]	8	10	12	16
$l_{R,max}$	[mm]	20	25	30	32

			IR-M8	**IR-M10**	**IR-M12**	**IR-M16**
Intereje mínimo	**s_{min}**	[mm]	60	75	95	115
Distancia mínima desde el borde	**c_{min}**	[mm]	45	50	60	65
Espesor mínimo del soporte de hormigón	**h_{min}**	[mm]	h_{ef} + 30 ≥ 100 mm	h_{ef} + 2 d_0		

Para distancias interejes y distancias menores de las críticas, habrá reducciones en los valores de resistencia a causa de los parámetros de instalación.

VALORES ESTÁTICOS CARACTERÍSTICOS

Válidos para una sola barra roscada (tipo INA o MGS) en ausencia de interejes y distancias desde el borde, para hormigón C20/25 de espesor alto y con armadura dispersa.

HORMIGÓN NO FISURADO[1]

TRACCIÓN

barra	$h_{ef,estándar}$ [mm]	$N_{Rk,p}/N_{Rk,s}$ [kN] acero 5.8	γ_M	acero 8.8	γ_M	h_{ef} [mm]	$N_{Rk,s}$[2] [kN] acero 5.8	γ_{Ms}	acero 8.8	γ_{Ms}
M8	80	18,0	$\gamma_{Ms} = 1,5$[2]	29,0	$\gamma_{Ms} = 1,5$[2]	≥ 80	18,0	1,5	29,0	1,5
M10	90	29,0		42,0		≥ 100	29,0		46,0	
M12	110	42,0		56,8		≥ 130	42,0		67,0	
M16	128	71,2	$\gamma_{Mc} = 1,5$[4][5]	71,2	$\gamma_{Mc} = 1,5$[4][5]	≥ 180	78,0		125,0	
M20[3]	170	109,0		109,0		≥ 250	122,0		196,0	
M24[3]	210	149,7		149,7		≥ 325	176,0		282,0	
M27[3]	240	182,9		182,9		≥ 390	230,0		368,0	
M30[3]	270	218,2		218,2		≥ 440	280,0		449,0	

CORTE

barra	h_{ef} [mm]	$V_{Rk,s}$[2] [kN] acero 5.8	γ_{Ms}	acero 8.8	γ_{Ms}
M8	≥ 60	11,0	1,25	15,0	1,25
M10	≥ 60	17,0		23,0	
M12	≥ 70	25,0		34,0	
M16	≥ 80	47,0		63,0	
M20[3]	≥ 100	74,0		98,0	
M24[3]	≥ 130	106,0		141,0	
M27[3]	≥ 155	138,0		184,0	
M30[3]	≥ 175	168,0		224,0	

HORMIGÓN FISURADO[1]

TRACCIÓN

barra	$h_{ef,estándar}$ [mm]	$N_{Rk,p}$ [kN] acero 5.8	γ_{Mp}	acero 8.8	γ_M	$h_{ef,max}$ [mm]	$N_{Rk,s}/N_{Rk,p}$ [kN] acero 5.8	γ_M	acero 8.8	γ_M
M8	80	14,1	$\gamma_{Mp} = 1,5$[5][6]	14,1	$\gamma_{Mp} = 1,5$[5][6]	160	18,0	$\gamma_{Ms} = 1,5$[2]	28,2	$\gamma_{Mp} = 1,5$[5][6]
M10	90	21,2		21,2		200	29,0		46,0	$\gamma_{Ms} = 1,5$[2]
M12	110	33,2		33,2		240	42,0		67,0	
M16	128	49,9	$\gamma_{Mc} = 1,5$[4][5]	49,9	$\gamma_{Mc} = 1,5$[4][5]	320	78,0		125,0	
M20[3]	170	76,3		76,3		400	122,0		196,0	
M24[3]	210	104,8		104,8		480	176,0		253,3	$\gamma_{Mp} = 1,5$[5][6]
M27[3]	240	128,0		128,0		540	230,0		320,6	
M30[3]	270	152,8		152,8		600	280,0		395,8	

CORTE

barra	$h_{ef,estándar}$ [mm]	$V_{Rk,s}$[2] [kN] acero 5.8	γ_{Ms}	acero 8.8	γ_{Ms}
M8	80	11,0	1,25	15,0	1,25
M10	90	17,0		23,0	
M12	110	25,0		34,0	
M16	128	47,0		63,0	
M20[3]	170	74,0		98,0	
M24[3]	210	106,0		141,0	
M27[3]	240	138,0		184,0	
M30[3]	270	168,0		224,0	

factor de aumento para $N_{Rk,p}$[7]		
Ψ_c	C25/30	1,02
	C30/37	1,04
	C40/50	1,08
	C50/60	1,10

NOTAS

(1) Para el uso de barras de adherencia mejorada, consultar el documento ETA de referencia.

(2) Modalidad de rotura del material acero.

(3) La instalación solo está permitida con CAT y HDE.

(4) Modalidad de rotura del cono de hormigón (concrete cone failure).

(5) Valor del coeficiente de seguridad del material hormigón válido utilizando CAT en la instalación. Para sistemas de instalación diferentes, utilizar un coeficiente γ_M igual a 1,8.

(6) Modalidad de rotura por extracción y rotura del cono de hormigón (pull-out and concrete cone failure).

(7) Factor de aumento de resistencia a la tracción (excluida la rotura del material de acero y cono de hormigón) válido tanto en presencia de hormigón fisurado como no fisurado.

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1992-4:2018 con un factor α_{sus}=0,6 en conformidad con ETA-20/1285.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:$R_d = R_k/\gamma_M$. Los coeficientes γ_M se indican en la tabla en función de la modalidad de rotura y de acuerdo con los certificados del producto.
- Para el cálculo de anclajes con interejes reducidos, cerca del borde o para la fijación en hormigón con clase de resistencia superior, con espesor reducido o con armadura tupida, consultar el documento ETA.
- Para diseñar anclajes sometidos a carga sísmica, consultar el documento ETA de referencia y lo indicado EN 1992-4:2018.
- Para los datos de los diámetros cubiertos por los diferentes tipos de certificación (hormigón fisurado, no fisurado, aplicación sísmica), consultar los documentos ETA de referencia.

Clasificación del componente A y del componente B: Skin Sens. 1. May cause an allergic skin reaction.

VALORES ESTÁTICOS CARACTERÍSTICOS

Válidos para una sola barra roscada (tipo INA o MGS) cuando se instalan con IR en hormigón C20/25 con armadura rala considerando la separación, la distancia desde el borde y el espesor del hormigón de base como parámetros no limitantes.

HORMIGÓN NO FISURADO[1]

TRACCIÓN

barra	h_{ef} [mm]	h_{min}[2] [mm]	$N_{Rk,s}/N_{Rk,p}$ [kN] acero 5.8	γ_{Ms}	acero 8.8	γ_M
IR-M8	80	110	17,0	1,5[3]	27,0	γ_{Ms} = 1,5[3]
IR-M10	80	116	29,0		35,2	γ_{Mc} = 1,5[5][6]
IR-M12[4]	125	169	42,0		67,0	γ_{Ms} = 1,5[3]
IR-M16[4]	170	226	76,0		109,0	γ_{Mc} = 1,5[5][6]

CORTE

barra	h_{ef} [mm]	h_{min}[2] [mm]	$V_{Rk,s}$[3] [kN] acero 5.8	γ_{Ms}	acero 8.8	γ_{Ms}
IR-M8	80	110	9,0	1,25	14,0	1,25
IR-M10	80	116	15,0		23,0	
IR-M12[4]	125	169	21,0		34,0	
IR-M16[4]	170	226	38,0		60,0	

HORMIGÓN FISURADO[1]

TRACCIÓN

barra	h_{ef} [mm]	h_{min}[2] [mm]	$N_{Rk,s}/N_{Rk,p}$ [kN] acero 5.8	γ_M	acero 8.8	γ_M	h_{ef} [mm]	$N_{Rk,s}$[3] [kN] acero 5.8	γ_{Ms}	acero 8.8	γ_{Ms}
IR-M8	80	110	17,0	γ_{Ms} = 1,5[3]	19,6	γ_{Mc} = 1,5[6][7]	≥ 120	17,0	1,5	27,0	1,5
IR-M10	80	116	24,6	γ_{Mc} = 1,5[5][6]	24,6	γ_{Mc} = 1,5[5][6]	≥ 150	29,0		46,0	
IR-M12[4]	125	169	42,0	γ_{Ms} = 1,5[3]	48,1		≥ 180	42,0		67,0	
IR-M16[4]	170	226	76,0		76,3		≥ 250	76,0		121,0	

CORTE

barra	h_{ef} [mm]	h_{min}[2] [mm]	$V_{Rk,s}$[3] [kN] acero 5.8	γ_{Ms}	acero 8.8	γ_{Ms}
IR-M8	80	110	9,0	1,25	14,0	1,25
IR-M10	80	116	15,0		23,0	
IR-M12[4]	125	169	21,0		34,0	
IR-M16[4]	170	226	38,0		60,0	

factor de aumento para $N_{Rk,p}$[8]		
Ψ_c	C25/30	1,02
	C30/37	1,04
	C40/50	1,08
	C50/60	1,10

NOTAS

(1) Para el uso de barras de adherencia mejorada, consultar el documento ETA de referencia.

(2) Espesor mínimo del soporte de hormigón.

(3) Modalidad de rotura del material acero.

(4) La instalación solo está permitida con CAT y HDE.

(5) Modalidad de rotura del cono de hormigón (concrete cone failure).

(6) Valor del coeficiente de seguridad del material hormigón válido utilizando CAT en la instalación. Para sistemas de instalación diferentes, utilizar un coeficiente γ_M igual a 1,8.

(7) Modalidad de rotura por extracción y rotura del cono de hormigón (pull-out and concrete cone failure).

(8) Factor de aumento de resistencia a la tracción (excluida la rotura del material de acero) válido tanto en presencia de hormigón fisurado como no fisurado.

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1992-4:2018 con un factor α_{sus}=0,6 en conformidad con ETA-20/1285.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera: $R_d = R_k/\gamma_M$. Los coeficientes γ_M se indican en la tabla en función de la modalidad de rotura y de acuerdo con los certificados del producto.
- Para el cálculo de anclajes con interejes reducidos, cerca del borde o para la fijación en hormigón con clase de resistencia superior, con espesor reducido o con armadura tupida, consultar el documento ETA.
- Para diseñar anclajes sometidos a carga sísmica, consultar el documento ETA de referencia y lo indicado EN 1992-4:2018.
- Para los datos de los diámetros cubiertos por los diferentes tipos de certificación (hormigón fisurado, no fisurado, aplicación sísmica), consultar los documentos ETA de referencia.

Clasificación del componente A y del componente B: Skin Sens. 1. May cause an allergic skin reaction.

EPO-FIX

VIDEO · MY PROJECT SOFTWARE · LEED tested · A+ · F120 · SEISMIC C2 · CE ETA-23/0419 ETA-23/0420

ANCLAJE QUÍMICO EPÓXICO DE ALTAS PRESTACIONES



- CE opción 1 para hormigón fisurado y no fisurado
- Categoría de prestación sísmica C2 (M12-M24)
- Certificado para juntas de construcción con barras de armadura (ETA-23/0420)
- Certificación de resistencia al fuego F120
- Conformidad con los requisitos LEED® v4 y v4.1 BETA
- Clase A+ para emisiones de compuestos orgánicos volátiles (VOC) en entornos urbanos
- Ideal para anclajes muy pesados y barras de armadura
- Excelente comportamiento viscoso a largo plazo
- Hormigón seco o mojado
- Hormigón con agujeros sumergidos
- Se permite la aplicación desde abajo (overhead application allowed)
- Instalación certificada también con broca hueca de aspiración
- Máxima resistencia a la tracción

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

CÓDIGO	formato [ml]	unid.
EPO585	585	12

Validez desde la fecha de producción: 24 meses.
Temperatura de almacenamiento comprendida entre +5 y +35 °C.

PRODUCTOS ADICIONALES - ACCESORIOS

tipo	descripción	formato	unid.
MAMDB	pistola para cartuchos doble	585 ml	1
STING	boquilla	-	12
STINGRED	reductor para la punta de la boquilla	-	1
FILL	arandela de llenado	M8-M24	-
BRUH	cepillo de acero	M8-M30	-
BRUHAND	mango y prolongación para cepillo	-	1
CAT	pistola de aire comprimido	-	1
PONY	bomba de soplado	-	1
IR (INTERNAL THREADED ROD)	casquillo con roscado métrico interno	M8-M16	-

TIEMPO Y TEMPERATURAS DE COLOCACIÓN

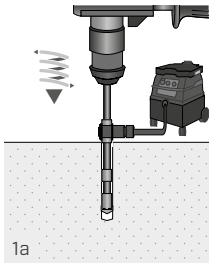
temperatura de soporte	temperatura cartucho	tiempo de trabajabilidad	tiempo de espera aplicación de la carga (*)
0°C ÷ + 4°C	5°C ÷ + 40°C	90 min	144 h
5°C ÷ + 9°C		80 min	48 h
10°C ÷ + 14°C		60 min	28 h
15°C ÷ + 19°C		40 min	18 h
20°C ÷ + 24°C		30 min	12 h
25°C ÷ + 34°C		12 min	9 h
35°C ÷ + 39°C		8 min	6 h
+ 40°C		8 min	4 h

(*) Para soportes húmedos, se deben duplicar los tiempos de espera para aplicar la carga

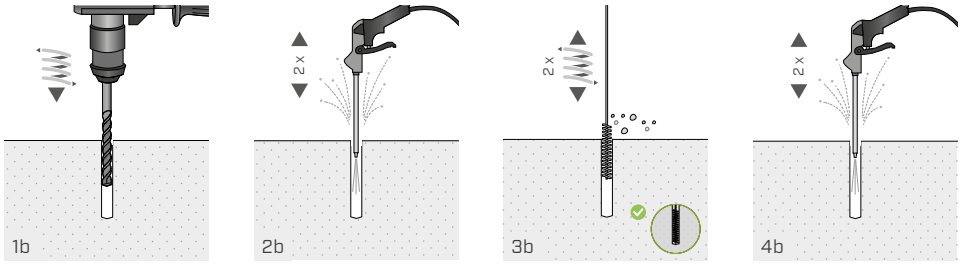
MONTAJE

Realización del orificio: tres posibilidades diferentes de instalación.

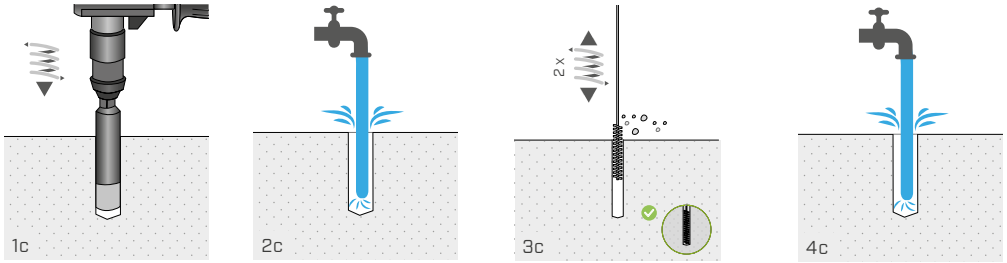
a. MONTAJE CON BROCA HUECA DE ASPIRACIÓN (HDE)

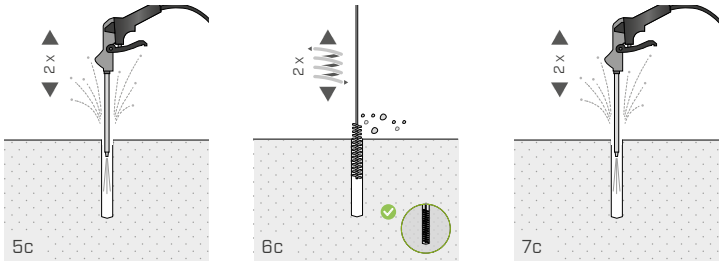


b. MONTAJE CON TALADRO (HAMMER DRILLING HD)

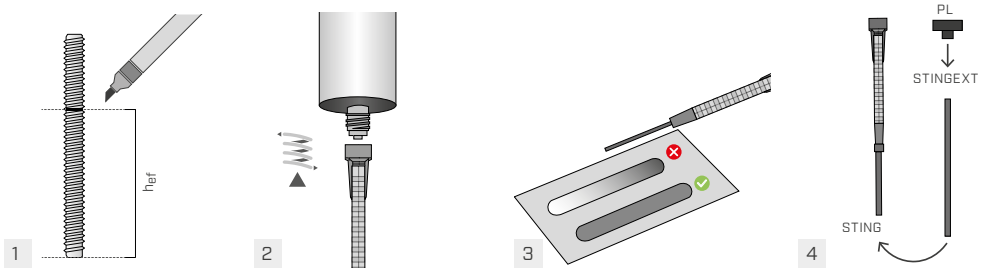


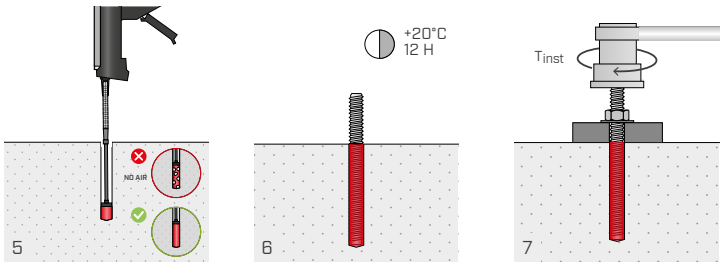
c. MONTAJE CON BROCA DIAMANTADA (DIAMONT DRILL BIT)





Instalación de la barra:

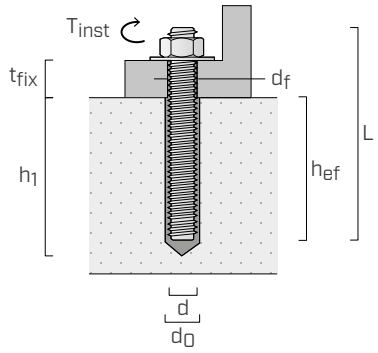




INSTALACIÓN

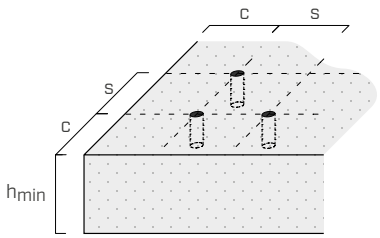
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE COLOCACIÓN EN HORMIGÓN

BARRA ROSCADA (TIPO INA O MGS)



d	diámetro anclaje
d_0	diámetro del agujero en el soporte de hormigón
h_{ef}	profundidad efectiva del anclaje
d_f	diámetro del agujero en el elemento a fijar
T_{inst}	máxima par de apriete
L	longitud anclaje
t_{fix}	espesor máximo fijable
h_1	profundidad mínima del agujero

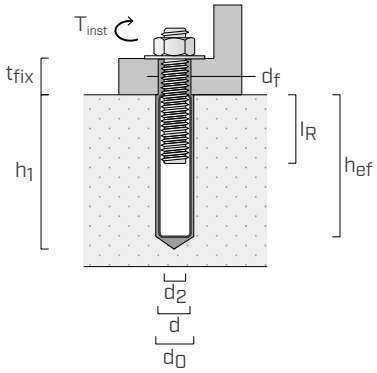




d	[mm]	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
d_0	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
$h_{ef,min}$	[mm]	60	60	70	80	90	96	108	120
$h_{ef,max}$	[mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
d_f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
T_{inst}	[Nm]	10	20	40	60	100	170	250	300

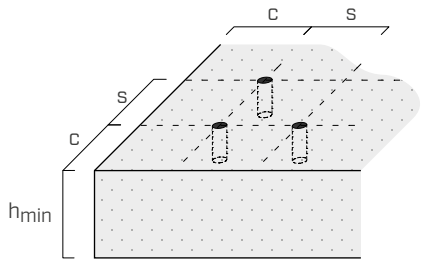
			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Intereje mínimo	**s_{min}**	[mm]	40	50	60	75	95	115	125	140
Distancia mínima desde el borde	**c_{min}**	[mm]	35	40	45	50	60	65	75	80
Espesor mínimo del soporte de hormigón	**h_{min}**	[mm]	h_{ef} + 30 ≥ 100 mm			h_{ef} + 2 d_0				

CASQUILLO CON ROSCADO MÉTRICO INTERNO (TIPO IR)



d_2	diámetro de la barra roscada interna
d	diámetro del elemento anclado en el hormigón
d_0	diámetro del agujero en el soporte de hormigón
h_{ef}	profundidad efectiva del anclaje
d_f	diámetro del agujero en el elemento a fijar
T_{inst}	máxima par de apriete
t_{fix}	espesor máximo fijable
h_1	profundidad mínima del agujero
l_R	longitud de la barra roscada interna





d	[mm]	IR-M6	IR-M8	IR-M10	IR-M12	IR-M16	IR-M20
d_2	[mm]	6	8	10	12	16	20
d	[mm]	10	12	16	20	24	30
d_0	[mm]	12	14	18	22	28	35
$h_{ef,min}$	[mm]	60	70	80	90	96	120
$h_{ef,max}$	[mm]	200	240	320	400	480	600
d_f	[mm]	7	9	12	14	18	22
T_{inst}	[Nm]	20	40	60	100	170	300
$l_{R,min}$	[mm]	6	8	10	12	16	20
$l_{R,max}$	[mm]	10	12	16	20	24	30

			IR-M6	IR-M8	IR-M10	IR-M12	IR-M16	IR-M20
Intereje mínimo	**s_{min}**	[mm]	50	60	75	95	115	140
Distancia mínima desde el borde	**c_{min}**	[mm]	40	45	50	60	65	80
Espesor mínimo del soporte de hormigón	**h_{min}**	[mm]	h_{ef} + 30 ≥ 100 mm		h_{ef} + 2 d_0			

VALORES ESTÁTICOS CARACTERÍSTICOS

Válidos para una sola barra roscada (tipo INA o MGS) cuando se instalan en hormigón C20/25 con armadura dispersa considerando la separación, la distancia desde el borde y el espesor del hormigón de base como parámetros no limitantes.

HORMIGÓN NO FISURADO[5]

TRACCIÓN

barra	$h_{ef,estándar}$ [mm]	$N_{Rk,c}$ | $N_{Rk,s}$ [kN] acero 5.8	γ_M	acero 8.8	γ_M	$h_{ef,max}$ [mm]	$N_{Rk,s}$ [kN] acero 5.8	γ_M	acero 8.8	γ_M
M8	**80**	18,0	$\gamma_{Ms} = 1,5^{(1)}$	29,0	$\gamma_{Ms} = 1,5^{(1)}$	**160**	18,0	$\gamma_{Ms} = 1,5$	29,0	$\gamma_{Ms} = 1,5$
M10	**90**	29,0		42,0	$\gamma_{Mc} = 1,5^{(2)}$	**200**	29,0		46,0	
M12	**110**	42,0		56,8		**240**	42,0		67,0	
M16	**128**	71,2	$\gamma_{Mc} = 1,5^{(2)}$	71,2		**320**	79,0		126,0	
M20	**170**	109,0		109,0		**400**	123,0		196,0	
M24	**210**	149,7		149,7		**480**	177,0		282,0	
M27	**240**	182,9		182,9		**540**	230,0		367,0	
M30	**270**	218,3		218,3		**600**	281,0		449,0	

CORTE

barra	h_{ef} [mm]	$V_{Rk,s}^{(1)}$ [kN] acero 5.8	γ_{Ms}	acero 8.8	γ_{Ms}
M8	**≥ 60**	11,0	1,25	15,0	1,25
M10	**≥ 60**	17,0		23,0	
M12	**≥ 70**	25,0		34,0	
M16	**≥ 80**	47,0		63,0	
M20	**≥ 120**	74,0		98,0	
M24	**≥ 150**	106,0		141,0	
M27	**≥ 180**	138,0		184,0	
M30	**≥ 200**	168,0		224,0	

HORMIGÓN FISURADO[5]

TRACCIÓN

barra	$h_{ef,estándar}$ [mm]	$N_{Rk,p}$ | $N_{Rk,c}$ [kN] acero 5.8	γ_M	acero 8.8	γ_M	$h_{ef,max}$ [mm]	$N_{Rk,s}$ | $N_{Rk,p}$ [kN] acero 5.8	γ_M	acero 8.8	γ_M
M8	**80**	14,1	$\gamma_{Mp} = 1,5^{(4)}$	14,1	$\gamma_{Mp} = 1,5^{(4)}$	**160**	18,0	$\gamma_{Ms} = 1,5$	28,2	$\gamma_{Mp} = 1,5^{(4)}$
M10	**90**	19,8		19,8		**200**	29,0		44,0	
M12	**110**	35,3		35,3		**240**	42,0		67,0	$\gamma_{Ms} = 1,5^{(1)}$
M16	**128**	49,9	$\gamma_{Mc} = 1,5^{(2)}$	49,9	$\gamma_{Mc} = 1,5^{(2)}$	**320**	78,0		125,0	
M20	**170**	76,3		76,3		**400**	122,0		196,0	
M24	**210**	104,8		104,8		**480**	176,0		282,0	
M27	**240**	128,0		128,0		**540**	230,0		368,0	
M30	**270**	152,8		152,8		**600**	280,0		449,0	

CORTE

barra	h_{ef} [mm]	$V_{Rk,s}^{(1)}$ [kN] acero 5.8	γ_{Ms}	acero 8.8	γ_{Ms}
M8	**80**	11,0	1,25	15,0	1,25
M10	**90**	17,0		23,0	
M12	**110**	25,0		34,0	
M16	**128**	47,0		63,0	
M20	**170**	74,0		98,0	
M24	**210**	106,0		141,0	
M27	**240**	138,0		184,0	
M30	**270**	168,0		224,0	

factor de aumento para $N_{Rk,p}$[3]		
Ψ_c	C25/30	1,02
	C30/37	1,04
	C40/50	1,07
	C50/60	1,10

NOTAS

(1) Modalidad de rotura del material acero.

(2) Modalidad de rotura del cono de hormigón (concrete cone failure).

(3) Factor de aumento de resistencia a la tracción (excluida la rotura del material de acero) válido tanto en presencia de hormigón fisurado como no fisurado.

(4) Modalidad de rotura por extracción y rotura del cono de hormigón (pull-out and concrete cone failure).

(5) Para el uso de barras de adherencia mejorada, consultar el documento ETA de referencia.

En presencia de agujeros inundados, los factores γ_M, tanto en el caso de extracción y rotura del cono de hormigón como de formación del cono de hormigón, son ambos iguales a 1,8

Clasificación del componente A: Skin Irrit. 2; Eye Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 2.

Clasificación del componente B: Acute Tox. 4; Skin Corr. 1A; Eye Dam. 1; Skin Sens. 1

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1992-4:2018 con un factor α_{sus}=0,6 en conformidad con ETA-23/0419.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera: $R_d = R_k/\gamma_M$. Los coeficientes γ_M se indican en la tabla en función de la modalidad de rotura y de acuerdo con los certificados del producto.
- Para el cálculo de anclajes con interejes reducidos, cerca del borde o para la fijación en hormigón con clase de resistencia superior, con espesor reducido o con armadura tupida, consultar el documento ETA.
- Para diseñar anclajes sometidos a carga sísmica, consultar el documento ETA y lo indicado EN 1992-4:2018.
- Para los datos de los diámetros cubiertos por los diferentes tipos de certificación (hormigón fisurado, no fisurado, aplicación sísmica), consultar los documentos ETA de referencia.

VALORES ESTÁTICOS CARACTERÍSTICOS

Válidos para una sola barra roscada (tipo INA o MGS) cuando se instalan con IR en hormigón C20/25 con armadura rala considerando la separación, la distancia desde el borde y el espesor del hormigón de base como parámetros no limitantes.

HORMIGÓN NO FISURADO

TRACCIÓN

barra	$h_{ef,min}$ [mm]	$N_{Rk,c}$ | $N_{Rk,s}$ [kN] acero 5.8	γ_M	acero 8.8	γ_M
IR-M6	**60**	10,0	1,5[1]	16,0	1,5[1]
IR-M8	**70**	17,0		27,0	
IR-M10	**80**	29,0		35,2	1,5[2]
IR-M12	**90**	42,0	1,5[2]	42,0	
IR-M16	**96**	46,3		46,3	
IR-M20	**120**	64,7		64,7	

CORTE

barra	$h_{ef,min}$ [mm]	$V_{Rk,s}$[1] [kN] acero 5.8	γ_{Ms}	acero 8.8	γ_{Ms}
IR-M6	**60**	5,0	1,25	8,0	1,25
IR-M8	**70**	9,0		14,0	
IR-M10	**80**	15,0		23,0	
IR-M12	**90**	21,0		34,0	
IR-M16	**96**	38,0		60,0	
IR-M20	**120**	61,0		98,0	

HORMIGÓN FISURADO

TRACCIÓN

barra	$h_{ef,min}$ [mm]	$N_{Rk,s}$ | $N_{Rk,c}$ [kN] acero 5.8	γ_M	h_{ef} [mm]	$N_{Rk,s}$ [kN] acero 5.8	γ_M	h_{ef} [mm]	$N_{Rk,s}$ [kN] acero 8.8	γ_M
IR-M6	**60**	10,0	1,5[1]	**≥ 70**	10,0	1,5[1]	**≥ 70**	16,0	1,5[1]
IR-M8	**70**	17,0		**≥ 80**	17,0		**≥ 90**	27,0	
IR-M10	**80**	24,6	1,5[2]	**≥ 100**	29,0		**≥ 130**	46,0	
IR-M12	**90**	29,4		**≥ 120**	42,0		**≥ 160**	67,0	
IR-M16	**96**	32,4		**≥ 180**	76,0		**≥ 240**	121,0	
IR-M20	**120**	45,3		**≥ 240**	123,0		**≥ 330**	196,0	

CORTE

barra	$h_{ef,min}$ [mm]	$V_{Rk,s}$ | $V_{Rk,cp}$ [kN] acero 5.8	γ_{Ms}	acero 8.8	γ_M
IR-M6	**60**	5,0	1,25	8,0	1,25[1]
IR-M8	**70**	9,0		14,0	
IR-M10	**80**	15,0		23,0	
IR-M12	**90**	21,0		34,0	
IR-M16	**96**	38,0		64,8	1,5[5]
IR-M20	**120**	61,0		90,5	

factor de aumento para $N_{Rk,p}$[3]		
Ψ_c	C25/30	1,02
	C30/37	1,04
	C40/50	1,07
	C50/60	1,10

NOTAS

(1) Modalidad de rotura del material acero.

(2) Modalidad de rotura del cono de hormigón (concrete cone failure).

(3) Factor de aumento de resistencia a la tracción (excluida la rotura del material de acero) válido tanto en presencia de hormigón fisurado como no fisurado.

(4) Modalidad de rotura por extracción y rotura del cono de hormigón (pull-out and concrete cone failure).

(5) Rotura por socavación del hormigón (pry-out).

En presencia de agujeros inundados, los factores γ_M, tanto en el caso de extracción y rotura del cono de hormigón como de formación del cono de hormigón, son ambos iguales a 1,8.

Clasificación del componente A: Skin Irrit. 2; Eye Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 2.

Clasificación del componente B: Acute Tox. 4; Skin Corr. 1A; Eye Dam. 1; Skin Sens. 1

PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores respetan la normativa EN 1992-4:2018 con un factor α_{sus}=0,6 en conformidad con ETA-23/0419.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera: $R_d = R_k/\gamma_M$. Los coeficientes γ_M se indican en la tabla en función de la modalidad de rotura y de acuerdo con los certificados del producto.
- Para el cálculo de anclajes con interejes reducidos, cerca del borde o para la fijación en hormigón con clase de resistencia superior, con espesor reducido o con armadura tupida, consultar el documento ETA.
- Para diseñar anclajes sometidos a carga sísmica, consultar el documento ETA y lo indicado EN 1992-4:2018.
- Para los datos de los diámetros cubiertos por los diferentes tipos de certificación (hormigón fisurado, no fisurado, aplicación sísmica), consultar los documentos ETA de referencia.

INA

BARRA ROSCADA CLASE ACERO 5.8 Y 8.8 PARA ANCLAJES QUÍMICOS



- Con tuerca (ISO4032) y arandela (ISO7089)
- Acero 5.8 y 8.8 con zincado galvanizado blanco
- Longitudes optimizadas para aprovechar al máximo la resistencia de las barras en aplicaciones en hormigón y para evitar derroches.

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

BARRA ROSCADA CLASE ACERO 5.8

CÓDIGO	d [mm]	L_t [mm]	d_0 [mm]	d_f [mm]	unid.
INA588110	**M8**	**110**	10	≤ 9	25
INA5810105	**M10**	**105**	12	≤ 12	25
INA5810140		**140**	12	≤ 12	25
INA5812140	**M12**	**140**	14	≤ 14	25
INA5812195		**195**	14	≤ 14	25
INA5816160	**M16**	**160**	18	≤ 18	15
INA5816195		**195**	18	≤ 18	15
INA5816245		**245**	18	≤ 18	15
INA5820245	**M20**	**245**	24	≤ 22	10
INA5820330		**330**	24	≤ 22	10
INA5824330	**M24**	**330**	28	≤ 26	5
INA5827330	**M27**	**330**	32	≤ 30	5

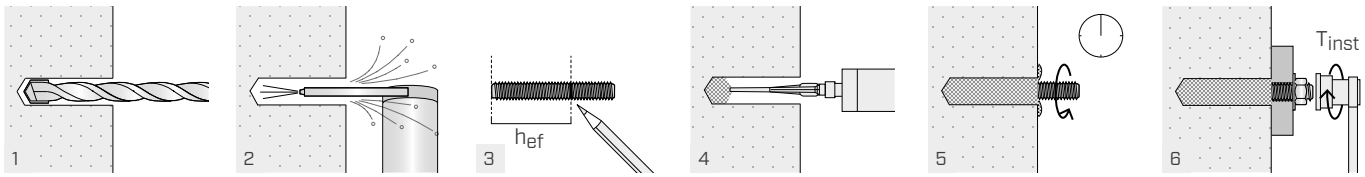
d_0 = diámetro agujero en el soporte / d_f = diámetro agujero en el elemento a fijar

BARRA ROSCADA CLASE ACERO 8.8

CÓDIGO	d [mm]	L_t [mm]	d_0 [mm]	d_f [mm]	unid.
INA8812140	**M12**	**140**	14	≤ 14	25
INA8812195		**195**	14	≤ 14	25
INA8812245		**245**	14	≤ 14	25
INA8816160	**M16**	**160**	18	≤ 18	15
INA8816195		**195**	18	≤ 18	15
INA8816245		**245**	18	≤ 18	15
INA8816330		**330**	18	≤ 18	15
INA8820245	**M20**	**245**	24	≤ 22	10
INA8820330		**330**	24	≤ 22	10
INA8820495		**495**	24	≤ 22	10
INA8824330	**M24**	**330**	28	≤ 26	5
INA8824495		**495**	28	≤ 26	5
INA8827330	**M27**	**330**	32	≤ 30	5
INA8827495		**495**	32	≤ 30	5

d_0 = diámetro agujero en el soporte / d_f = diámetro agujero en el elemento a fijar

MONTAJE



IHP - IHM

CASQUILLOS PARA MATERIALES PERFORADOS

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

IHP - RED DE PLÁSTICO

CÓDIGO	d_0 [mm]	L [mm]	barra [mm]	unid.
IHP1685	**16**	**85**	M10 (M8)	10
IHP16130	**16**	**130**	M10 (M8)	10
IHP2085	**20**	**85**	M12	10

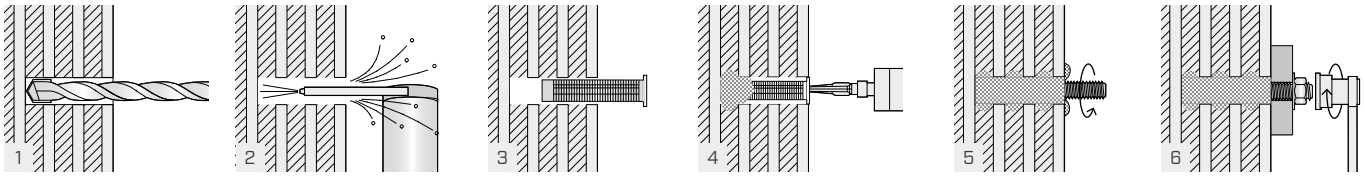


IHM - RED METÁLICA

CÓDIGO	d_0 [mm]	L [mm]	barra [mm]	unid.
IHM121000	**12**	**1000**	M8	50
IHM161000	**16**	**1000**	M8/M10	50
IHM221000	**22**	**1000**	M12/M16	25



MONTAJE



IR

CASQUILLO CON ROSCADO MÉTRICO INTERNO



- Acero 5.8 con zincado galvanizado
- Permite alcanzar las máximas prestaciones a la tracción del anclaje químico
- Instalación certificada con el anclaje químico HYB-FIX y EPO-FIX

CÓDIGO	d_2	d	d_0	L	d_f	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
IRM880	**M8**	12	14	80	≤ 9	10
IRM1080	**M10**	16	18	80	≤ 12	10
IRM12125	**M12**	20	24	125	≤ 14	10
IRM16170	**M16**	24	28	170	≤ 18	5

d_2 = diámetro de la barra roscada interna
d_0 = diámetro del agujero en el soporte de hormigón
d = diámetro del elemento anclado en el hormigón
d_f = diámetro del agujero en el elemento a fijar

PLU

BOQUILLA PARA INYECCIÓN



- Para llenar el agujero sin burbujas de aire
- Permite aplicar el anclaje químico sobre la cabeza
- Material EPDM

CÓDIGO	barra	casquillo con roscado interno	d_0	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	
PL14	**M12**	**-**	14	20
PL18	**M16**	**IR-M10**	18	20
PL24	**M20**	**IR-M12**	24	20
PL28	**M24**	**IR-M16**	28	20
PL32	**M27**	**-**	32	20
PL35	**M30**	**-**	35	20

PRODUCTOS ADICIONALES - ACCESORIOS

CÓDIGO	descripción	formato	unid.
STINGEXT	tubo de prolongación para boquilla	-	1

FILL

ARANDELA DE LLENADO



- Permite rellenar el espacio anular como paso final para fijar el anclaje
- Posibilidad de hacer agujeros más grandes en el objeto a sujetar
- Mayor resistencia al corte bajo carga sísmica

CÓDIGO	barra	d_{INT}	d_{EXT}	s	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
FILL8	**M8**	9	23	5	10
FILL10	**M10**	12	26	5	10
FILL12	**M12**	14	28	5	10
FILL16	**M16**	17	34	5	5
FILL20	**M20**	21	41	5	5
FILL24	**M24**	25	48	6	5

PRODUCTOS ADICIONALES - ACCESORIOS



CÓDIGO	descripción	formato	unid.
STINGRED	reductor para la punta de la boquilla	-	1

BRUH

CEPILLO DE ACERO



- Acero inoxidable
- Permite una instalación certificada con bomba de soplado PONY y pistola de aire comprimido CAT

CÓDIGO	barra	casquillo con roscado interno	d_0	L	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
BRUH10	**M8**	**-**	10	150	1
BRUH12	**M10**	**-**	12	150	1
BRUH14	**M12**	**IR-M8**	14	150	1
BRUH18	**M16**	**IR-M10**	18	150	1
BRUH22	**M20**	**IR-M12**	22	150	1
BRUH28	**M24**	**IR-M16**	28	150	1
BRUH30	**M27**	**-**	30	150	1
BRUH35	**M30**	**-**	35	150	1

d_0 = diámetro del agujero en el soporte

PRODUCTOS ADICIONALES - ACCESORIOS

CÓDIGO	descripción	formato	unid.
BRUHAND	mango y prolongación para cepillo	-	1

DUHXA

BROCA HUECA DE ASPIRACIÓN PARA HORMIGÓN



- Combina dos pasos en uno: perforación y aspiración en una sola fase de trabajo
- Velocidad de perforación considerablemente mayor gracias a la óptima eliminación del polvo
- Lugar de trabajo libre de polvo para proteger al usuario
- El adaptador universal para aspiradoras es adecuado para las aspiradoras industriales más comunes

CÓDIGO	barra	casquillo con roscado interno	d_0	LÚ	LT	unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
DUHXA1840	**M16**	**IR-M10**	18	400	600	1
DUHXA2240	**M20**	**IR-M12**	22	400	600	1
DUHXA2840	**M24**	**IR-M16**	28	400	620	1
DUHXA3040	**M27**	**-**	30	400	620	1
DUHXA3540	**M30**	**-**	35	400	620	1

d_0 = diámetro del agujero en el soporte
LÚ = Longitud utilizable
LT = Longitud total

PRODUCTOS ADICIONALES - ACCESORIOS

CÓDIGO	descripción	formato	unid.
DUISPS	sistema de aspiración de clase M	-	1

CAT

PISTOLA DE AIRE COMPRIMIDO



- La instalación con CAT permite alcanzar las máximas prestaciones certificadas también en hormigón fisurado

CÓDIGO	descripción	formato	unid.
CAT	pistola de aire comprimido	-	1

ARANDELAS, CLAVOS Y TORNILLOS PARA PLACAS

ARANDELAS, CLAVOS Y TORNILLOS PARA PLACAS

ARANDELAS PARA PLACAS

VGU
ARANDELA 45° PARA VGS 569

HUS
ARANDELA TORNEADA 569

CLAVOS Y TORNILLOS PARA PLACAS

LBA
CLAVO DE ADHERENCIA MEJORADA 570

LBS
TORNILLO DE CABEZA REDONDA PARA PLACAS 571

LBS EVO
TORNILLO DE CABEZA REDONDA PARA PLACAS 571

LBS HARDWOOD
TORNILLO DE CABEZA REDONDA PARA PLACAS EN MADERAS DURAS 572

LBS HARDWOOD EVO
TORNILLO DE CABEZA REDONDA PARA PLACAS EN MADERAS DURAS 572

HBS PLATE
TORNILLO DE CABEZA TRONCOCÓNICA PARA PLACAS 573

HBS PLATE EVO
TORNILLO DE CABEZA TRONCOCÓNICA 573

HBS PLATE A4
TORNILLO DE CABEZA TRONCOCÓNICA PARA PLACAS 574

KKF AISI410
TORNILLO DE CABEZA TRONCOCÓNICA 574

VGS
CONECTOR TODO ROSCA DE CABEZA AVELLANADA O HEXAGONAL 575

VGS EVO
CONECTOR TODO ROSCA DE CABEZA AVELLANADA O HEXAGONAL 576

VGS EVO C5
CONECTOR TODO ROSCA DE CABEZA AVELLANADA 576

VGS A4
CONECTOR TODO ROSCA DE CABEZA AVELLANADA 577

HBS COIL
TORNILLOS HBS ENCINTADOS 577

LEYENDA

d_1	[mm]	diámetro nominal
L	[mm]	longitud
b	[mm]	longitud rosca
A	[mm]	espesor fijable (madera)
A_p	[mm]	espesor fijable (placa)



Donde unos caen, otros resisten

Conectores resistentes, adecuados para diferentes materiales y tipo de ambiente, incluso los más agresivos.
Una partida como esta tiene infinitas jugadas y **soluciones que** estamos dispuestos a ofrecerte.



Establece las reglas de construcción junto a nosotros, consulta el catálogo en línea:

rothoblaas.es

rothoblaas

Solutions for Building Technology

VGU

ARANDELA 45° PARA VGS



VGU



VGU EVO

ETA-11/0030 | AC233 ESR-4645 | UKTA-0836 22/6195

VIDEO MANUALS

	VGU	VGU EVO
CLASE DE SERVICIO	SC2	SC3
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C2	C4
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T2	T3
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED	C4 EVO COATING

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

ARANDELA VGU

Zn ELECTRO PLATED

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)

ARANDELA VGU EVO

C4 EVO COATING

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)

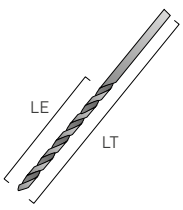
PLANTILLA JIG VGU

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



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



HUS

ARANDELA TORNEADA



HUS | HUS A4 | HUS EVO | HUS 15°

ETA-11/0030 | AC233 ESR-4645 | AC233 | AC257 ESR-4645 | UKTA-0836 22/6195

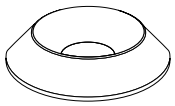
MY PROJECT SOFTWARE

	HUS	HUS EVO	HUS A4	HUS 15°
CLASE DE SERVICIO	SC2	SC3	SC4	SC3
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C2	C4	C5	C2
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T2	T3	T5	T3
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED	C4 EVO COATING	A4 AISI 316	alu

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

HUS - arandela torneada

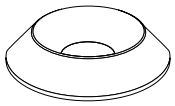
Zn ELECTRO PLATED



CÓDIGO	d_{HBS} [mm]	d_{VGS} [mm]	unid.
HUS6	6	-	100
HUS8	8	9	50
HUS10	10	11	50
HUS12	12	13	25

HUS EVO - arandela torneada

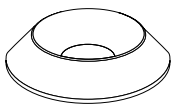
C4 EVO COATING



CÓDIGO	$d_{HBS\ EVO}$ [mm]	$d_{VGS\ EVO}$ [mm]	unid.
HUSEVO6	6	-	100
HUSEVO8	8	9	50

HUS A4 - arandela torneada

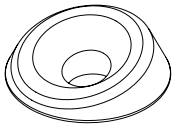
A4 AISI 316



CÓDIGO	d_{SCI} [mm]	$d_{VGS\ A4}$ [mm]	unid.
HUS6A4	6	-	100
HUS8A4	8	9	100
HUS10A4	-	11	50

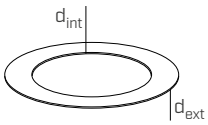
HUS 15° - arandela con ángulo de 15°

alu



CÓDIGO	d_{HBS} [mm]	d_{VGS} [mm]	unid.
HUS815	8	9	50

HUS BAND - biadhesivo para arandelas HUS



CÓDIGO	d_{int} [mm]	d_{ext} [mm]	unid.
HUSBAND	22	30	50

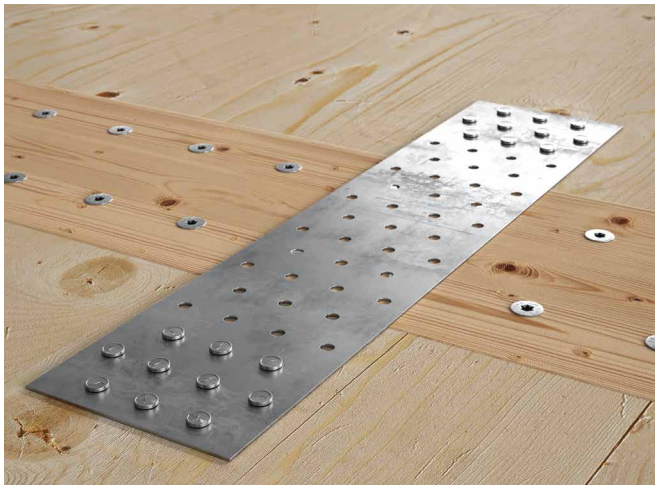
Compatible con HUS815, HUS10, HUS12 y HUS10A4.

LBA

CLAVO DE ADHERENCIA MEJORADA



CE
ETA-22/0002



MY PROJECT SOFTWARE

CLASE DE SERVICIO	SC2
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C2
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T2
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED acero al carbono electrogalvanizado

CLASE DE SERVICIO	SC4
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C5
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T5
MATERIAL	A4 AISI 316 acero inoxidable austenítico A4 | AISI316 (CRC III)

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

LBA - clavos sueltos — Zn ELECTRO PLATED

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
4	LBA440	40	30	250
	LBA450	50	40	250
	LBA460	60	50	250
	LBA475	75	65	250
	LBA4100	100	85	250
6	LBA660	60	50	250
	LBA680	80	70	250
	LBA6100	100	85	250

LBAI A4 | AISI316 - clavos sueltos — A4 AISI 316

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
4	LBAI450	50	40	250

PRODUCTOS RELACIONADOS



HH3731



HH3522



ATEU0116

CÓDIGO	descripción	unid.
HH3731	remachador palmar	1
HH3522	clavadora Anker 25°	1
ATEU0116	clavadora de tiras 34°	1

Para los accesorios, véase el catálogo "HERRAMIENTAS PARA CONSTRUCCIONES DE MADERA" disponibles en el sitio www.rothoblaas.es.

LBA 25 PLA - encintado en tira de plástico 25° — Zn ELECTRO PLATED



d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
4	LBA25PLA440	40	30	2000
	LBA25PLA450	50	40	2000
	LBA25PLA460	60	50	2000

Compatibles con la clavadora Anker 25° HH3522.

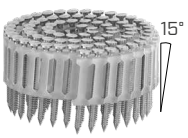
LBA 34 PLA - encintado en tira de plástico 34° — Zn ELECTRO PLATED



d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
4	LBA34PLA440	40	30	2000
	LBA34PLA450	50	40	2000
	LBA34PLA460	60	50	2000

Compatibles con la clavadora de tiras 34° ATEU0116 y la clavadora de gas HH12100700.

LBA COIL - encintado en rollo de plástico 15° — Zn ELECTRO PLATED



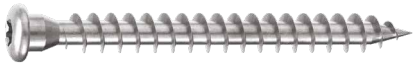
d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
4	LBACOIL440	40	30	1600
	LBACOIL450	50	40	1600
	LBACOIL460	60	50	1600

Compatibles con clavadora TJ100091.

NOTA: bajo pedido, LBA, LBA 25 PLA, LBA 34 PLA y LBA COIL están disponibles en versión galvanizada en caliente (HOT DIP).

LBS

TORNILLO DE CABEZA REDONDA PARA PLACAS



ETA-11/0030 | ICC-ES AC233 ESR-4645 | UKCA UKTA-0836 22/6195

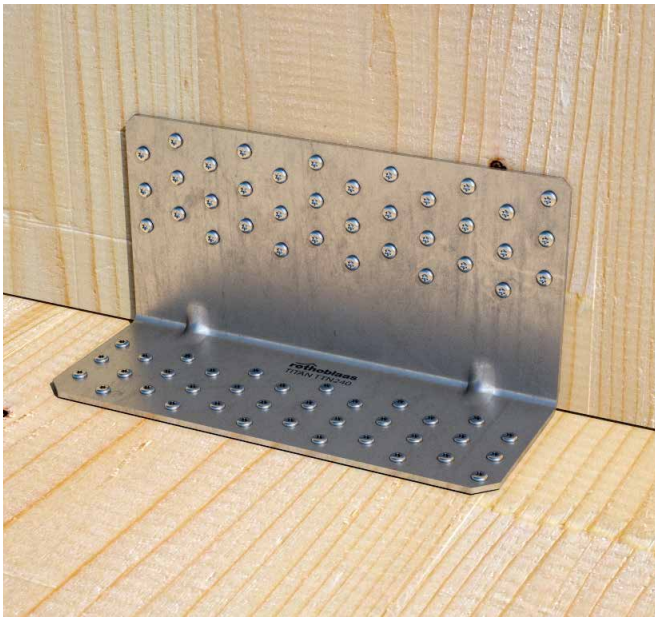
MY PROJECT SOFTWARE

BIT INCLUDED

CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T1 T2
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED — acero al carbono electrogalvanizado

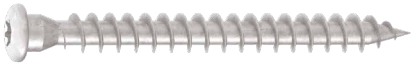
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
5 TX 20	LBS525	25	21	500
	LBS540	40	36	500
	LBS550	50	46	200
	LBS560	60	56	200
	LBS570	70	66	200
7 TX 30	LBS760	60	55	100
	LBS780	80	75	100
	LBS7100	100	95	100



LBS EVO

TORNILLO DE CABEZA REDONDA PARA PLACAS



ETA-11/0030 | ICC-ES AC233 | AC257 ESR-4645

BIT INCLUDED

CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2 SC3
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2 C3 C4
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T1 T2 T3
MATERIAL	C4 EVO COATING — acero al carbono con revestimiento C4 EVO

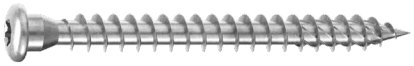
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
5 TX 20	LBSEVO540	40	36	500
	LBSEVO550	50	46	200
	LBSEVO560	60	56	200
	LBSEVO570	70	66	200
7 TX 30	LBSEVO780	80	75	100
	LBSEVO7100	100	95	100



LBS HARDWOOD

TORNILLO DE CABEZA REDONDA PARA PLACAS EN MADERAS DURAS



CE ETA-11/0030

UKCA UKTA-0836 22/6195

MY PROJECT SOFTWARE

BIT INCLUDED

CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T1 T2
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED — acero al carbono electrogalvanizado

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
5 TX 20	LBSH540	40	36	500
	LBSH550	50	46	200
	LBSH560	60	56	200
	LBSH570	70	66	200



LBS HARDWOOD EVO

TORNILLO DE CABEZA REDONDA PARA PLACAS EN MADERAS DURAS



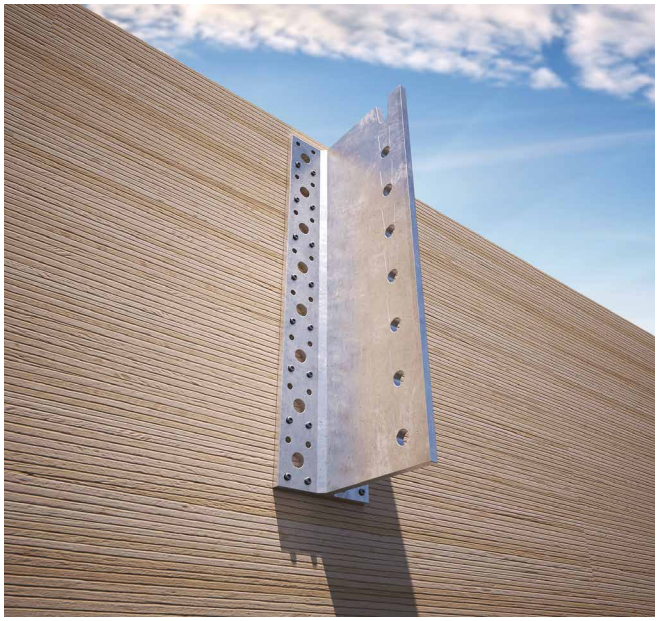
CE ETA-11/0030

BIT INCLUDED

CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2 SC3
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2 C3 C4
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T1 T2 T3
MATERIAL	C4 EVO COATING — acero al carbono con revestimiento C4 EVO

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.
5 TX 20	LBSHEVO580	80	76	200
	LBSHEVO5100	100	96	200
	LBSHEVO5120	120	116	200
7 TX 30	LBSHEVO760	60	55	100
	LBSHEVO780	80	75	100
	LBSHEVO7100	100	95	100
	LBSHEVO7120	120	115	100
	LBSHEVO7160	160	155	100
	LBSHEVO7200	200	195	100



HBS PLATE

TORNILLO DE CABEZA TRONCOCÓNICA PARA PLACAS



ETA-11/0030 | AC233 ESR-4645

SOFTWARE | MANUALS | BIT INCLUDED

CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T1 T2
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED — acero al carbono electrogalvanizado

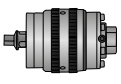
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

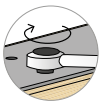
HBS PLATE

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A_P [mm]	unid.
8 TX 40	HBSPL860	60	52	1÷10	100
	HBSPL880	80	55	1÷15	100
	HBSPL8100	100	75	1÷15	100
	HBSPL8120	120	95	1÷15	100
	HBSPL8140	140	110	1÷20	100
	HBSPL8160	160	130	1÷20	100
10 TX 40	HBSPL1080	80	60	1÷10	50
	HBSPL10100	100	75	1÷15	50
	HBSPL10120	120	95	1÷15	50
	HBSPL10140	140	110	1÷20	50
	HBSPL10160	160	130	1÷20	50
	HBSPL10180	180	150	1÷20	50
12 TX 50	HBSPL12100	100	75	1÷15	25
	HBSPL12120	120	90	1÷20	25
	HBSPL12140	140	110	1÷20	25
	HBSPL12160	160	120	1÷30	25
	HBSPL12180	180	140	1÷30	25
	HBSPL12200	200	160	1÷30	25

METAL-to-TIMBER recommended use:




TORQUE LIMITER


$M_{ins,rec}$

HBS PLATE EVO

TORNILLO DE CABEZA TRONCOCÓNICA



ETA-11/0030 | AC233 | AC257 ESR-4645

SOFTWARE | MANUALS | BIT INCLUDED

CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2 SC3
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2 C3 C4
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T1 T2 T3
MATERIAL	C4 EVO COATING — acero al carbono con revestimiento C4 EVO

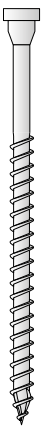
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

HBS P EVO



d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A [mm]	A_P [mm]	unid.
5 TX 25	HBSPEVO550	50	30	20	1÷10	200
	HBSPEVO560	60	35	25	1÷10	200
	HBSPEVO570	70	40	30	1÷10	100
	HBSPEVO580	80	50	30	1÷10	100
6 TX 30	HBSPEVO680	80	50	30	1÷10	100
	HBSPEVO690	90	55	35	1÷10	100

HBS PLATE EVO



d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A [mm]	A_P [mm]	unid.
8 TX 40	HBSPLEVO840	40	32	8	1÷10	100
	HBSPLEVO860	60	52	8	1÷10	100
	HBSPLEVO880	80	55	25	1÷15	100
	HBSPLEVO8100	100	75	25	1÷15	100
	HBSPLEVO8120	120	95	25	1÷15	100
	HBSPLEVO8140	140	110	30	1÷20	100
	HBSPLEVO8160	160	130	30	1÷20	100
10 TX 40	HBSPLEVO1060	60	52	8	1÷10	50
	HBSPLEVO1080	80	60	20	1÷10	50
	HBSPLEVO10100	100	75	25	1÷15	50
	HBSPLEVO10120	120	95	25	1÷15	50
	HBSPLEVO10140	140	110	30	1÷20	50
	HBSPLEVO10160	160	130	30	1÷20	50
	HBSPLEVO10180	180	150	30	1÷20	50
12 TX 50	HBSPLEVO12120	120	90	30	1÷20	25
	HBSPLEVO12140	140	110	30	1÷20	25
	HBSPLEVO12160	160	120	40	1÷30	25
	HBSPLEVO12180	180	140	40	1÷30	25
	HBSPLEVO12200	200	160	40	1÷30	25

HBS PLATE A4

TORNILLO DE CABEZA TRONCOCÓNICA PARA PLACAS



ETA-11/0030 | AC233 ESR-4645

SOFTWARE | MANUALS | BIT INCLUDED

CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2 SC3 SC4
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2 C3 C4 C5
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T1 T2 T3 T4 T5
MATERIAL	A4 AISI 316 — acero inoxidable austenítico A4 | AISI316 (CRC III)

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A_P [mm]	unid.
8 TX 40	HBSPL860A4	60	52	1÷10	100
	HBSPL880A4	80	55	1÷15	100
	HBSPL8100A4	100	75	1÷15	100
	HBSPL8120A4	120	95	1÷15	100
	HBSPL8140A4	140	110	1÷20	100
	HBSPL8160A4	160	130	1÷20	100
10 TX 40	HBSPL1080A4	80	60	1÷10	50
	HBSPL10100A4	100	75	1÷15	50
	HBSPL10120A4	120	95	1÷15	50
	HBSPL10140A4	140	110	1÷20	50
	HBSPL10160A4	160	130	1÷20	50
	HBSPL10180A4	180	150	1÷20	50
12 TX 50	HBSPL12100A4	100	75	1÷15	25
	HBSPL12120A4	120	90	1÷20	25
	HBSPL12140A4	140	110	1÷20	25
	HBSPL12160A4	160	120	1÷30	25
	HBSPL12180A4	180	140	1÷30	25
	HBSPL12200A4	200	160	1÷30	25

KKF AISI410

TORNILLO DE CABEZA TRONCOCÓNICA



ETA-11/0030 | AC233 ESR-4645 | UKTA-0836 22/6195

BIT INCLUDED

CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2 SC3
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T1 T2 T3 T4
MATERIAL	410 AISI — acero inoxidable martensítico AISI410

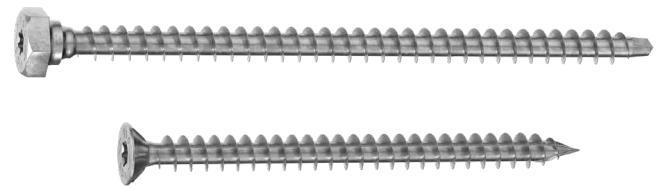
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A [mm]	unid.
4 TX 20	KKF430	30	18	12	500
	KKF435	35	20	15	500
	KKF440	40	24	16	500
	KKF445	45	30	15	200
	KKF450	50	30	20	200
4,5 TX 20	KKF4520(*)	20	15	5	200
	KKF4540	40	24	16	200
	KKF4545	45	30	15	200
	KKF4550	50	30	20	200
	KKF4560	60	35	25	200
	KKF4570	70	40	30	200
5 TX 25	KKF540	40	24	16	200
	KKF550	50	30	20	200
	KKF560	60	35	25	200
	KKF570	70	40	30	100
	KKF580	80	50	30	100
	KKF590	90	55	35	100
	KKF5100	100	60	40	100
6 TX 30	KKF680	80	50	30	100
	KKF6100	100	60	40	100
	KKF6120	120	75	45	100

(*) Sin marcado CE.

VGS

CONECTOR TODO ROSCA DE CABEZA AVELLANADA O HEXAGONAL

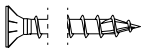
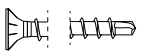
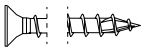


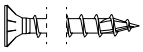
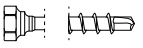
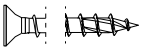
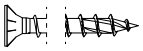
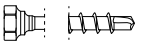
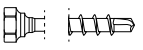
ETA-11/0030 · ICC ES AC233 ESR-4645 · UKCA UKTA-0836 22/6195

MY PROJECT SOFTWARE · MANUALS · BIT INCLUDED

CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T1 T2
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED — acero al carbono electrogalvanizado

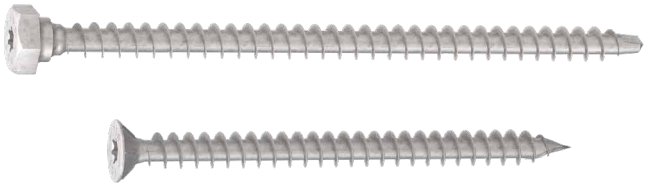
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.	
9 TX40	VGS9100	100	90	25	
	VGS9120	120	110	25	
	VGS9140	140	130	25	
	VGS9160	160	150	25	
	VGS9180	180	170	25	
	VGS9200	200	190	25	
	VGS9220	220	210	25	
	VGS9240	240	230	25	
	VGS9260	260	250	25	
	VGS9280	280	270	25	
	VGS9300	300	290	25	
	VGS9320	320	310	25	
	VGS9340	340	330	25	
	VGS9360	360	350	25	
	VGS9380	380	370	25	
	VGS9400	400	390	25	
	VGS9440	440	430	25	
	VGS9480	480	470	25	
	VGS9520	520	510	25	
	VGS9560	560	550	25	
	VGS9600	600	590	25	
11 TX 50	VGS1180	80	70	25	
	VGS11100	100	90	25	
	VGS11125	125	115	25	
	VGS11150	150	140	25	
	VGS11175	175	165	25	
	VGS11200	200	190	25	
	VGS11225	225	215	25	
	VGS11250	250	240	25	

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.	
11 TX 50	VGS11275	275	265	25	
	VGS11300	300	290	25	
	VGS11325	325	315	25	
	VGS11350	350	340	25	
	VGS11375	375	365	25	
	VGS11400	400	390	25	
	VGS11425	425	415	25	
	VGS11450	450	440	25	
	VGS11475	475	465	25	
	VGS11500	500	490	25	
	VGS11525	525	515	25	
	VGS11550	550	540	25	
	VGS11575	575	565	25	
	VGS11600	600	590	25	
11 SW 17 TX 50	VGS11650	650	630	25	
	VGS11700	700	680	25	
	VGS11750	750	680	25	
	VGS11800	800	780	25	
	VGS11850	850	830	25	
	VGS11900	900	880	25	
	VGS11950	950	930	25	
	VGS111000	1000	980	25	
13 TX 50	VGS1380	80	70	25	
	VGS13100	100	90	25	
	VGS13150	150	140	25	
	VGS13200	200	190	25	
	VGS13250	250	240	25	
	VGS13300	300	280	25	
	VGS13350	350	330	25	
	VGS13400	400	380	25	
	VGS13450	450	430	25	
	VGS13500	500	480	25	
	VGS13550	550	530	25	
	VGS13600	600	580	25	
13 SW 19 TX 50	VGS13650	650	630	25	
	VGS13700	700	680	25	
	VGS13750	750	730	25	
	VGS13800	800	780	25	
	VGS13850	850	830	25	
	VGS13900	900	880	25	
	VGS13950	950	930	25	
	VGS131000	1000	980	25	
	VGS131100	1100	1080	25	
	VGS131200	1200	1180	25	
	VGS131300	1300	1280	25	
	VGS131400	1400	1380	25	
	VGS131500	1500	1480	25	
15 SW 22 TX 50	VGS15600	600	580	25	
	VGS15700	700	680	25	
	VGS15800	800	780	25	
	VGS15900	900	880	25	
	VGS151000	1000	980	25	
	VGS151200	1200	1180	25	
	VGS151400	1400	1380	25	
	VGS151600	1600	1580	25	
	VGS151800	1800	1780	25	
	VGS152000	2000	1980	25	

VGS EVO

CONECTOR TODO ROSCA DE CABEZA AVELLANADA O HEXAGONAL



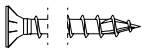
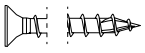
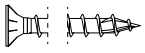
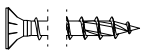
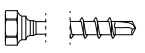
ETA-11/0030 | ICC-ES AC233 \| AC257 ESR-4645 | UKCA UKTA-0836 22/6195

MY PROJECT SOFTWARE | VIDEO | MANUALS | BIT INCLUDED

CLASE DE SERVICIO	SC1	SC2	SC3		
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1	C2	C3	C4	
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T1	T2	T3		

MATERIAL: C4 EVO COATING — acero al carbono con revestimiento C4 EVO

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.	
9 TX 40	VGSEVO9120	120	110	25	
	VGSEVO9160	160	150	25	
	VGSEVO9200	200	190	25	
	VGSEVO9240	240	230	25	
	VGSEVO9280	280	270	25	
	VGSEVO9320	320	310	25	
	VGSEVO9360	360	350	25	
11 TX 50	VGSEVO11100	100	90	25	
	VGSEVO11150	150	140	25	
	VGSEVO11200	200	190	25	
	VGSEVO11250	250	240	25	
	VGSEVO11300	300	290	25	
	VGSEVO11350	350	340	25	
	VGSEVO11400	400	390	25	
	VGSEVO11500	500	490	25	
	VGSEVO11600	600	590	25	
13 TX 50	VGSEVO13200	200	190	25	
	VGSEVO13300	300	280	25	
	VGSEVO13400	400	380	25	
	VGSEVO13500	500	480	25	
	VGSEVO13600	600	580	25	
13 SW 19 TX 50	VGSEVO13700	700	680	25	
	VGSEVO13800	800	780	25	

VGS EVO C5

CONECTOR TODO ROSCA DE CABEZA AVELLANADA



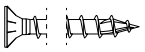
ETA-11/0030 | ICC-ES AC233 ESR-4645

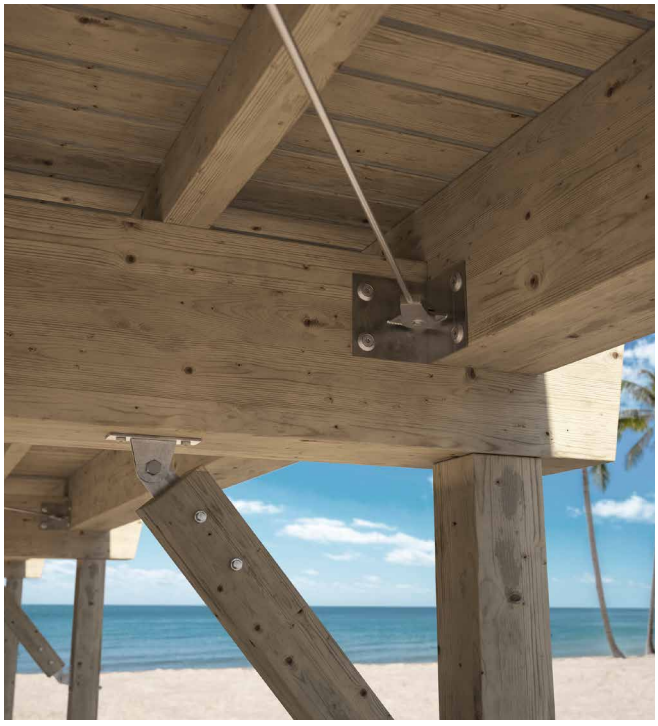
MY PROJECT SOFTWARE | MANUALS | BIT INCLUDED

CLASE DE SERVICIO	SC1	SC2	SC3			
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1	C2	C3	C4	C5	
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T1	T2	T3	T4		

MATERIAL: C5 EVO COATING — acero al carbono con revestimiento C5 EVO de alta resistencia a la corrosión

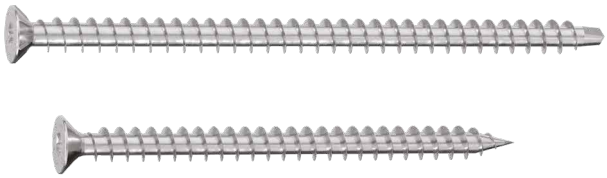
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.	
9 TX 40	VGSEVO9200C5	200	190	25	
	VGSEVO9240C5	240	230	25	
	VGSEVO9280C5	280	270	25	
	VGSEVO9320C5	320	310	25	
	VGSEVO9360C5	360	350	25	



VGS A4

CONECTOR TODO ROSCA DE CABEZA AVELLANADA

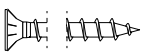
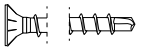
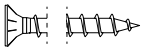
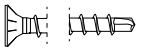


ETA-11/0030 | ICC ES AC233 ESR-4645

MY PROJECT SOFTWARE | MANUALS | BIT INCLUDED

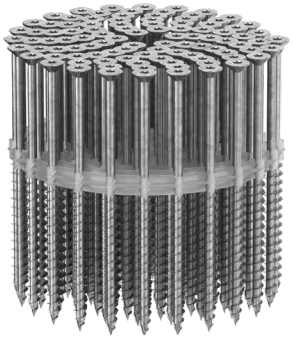
CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2 SC3 SC4
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2 C3 C4 C5
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T1 T2 T3 T4 T5
MATERIAL	A4 AISI 316 — acero inoxidable austenítico A4 | AISI316 (CRC III)

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	unid.	
9 TX 40	VGS9120A4	120	110	25	
	VGS9160A4	160	150	25	
	VGS9200A4	200	190	25	
	VGS9240A4	240	230	25	
	VGS9280A4	280	270	25	
	VGS9320A4	320	310	25	
	VGS9360A4	360	350	25	
11 TX 50	VGS11100A4	100	90	25	
	VGS11150A4	150	140	25	
	VGS11200A4	200	190	25	
	VGS11250A4	250	240	25	
	VGS11300A4	300	290	25	
	VGS11350A4	350	340	25	
	VGS11400A4	400	390	25	
	VGS11500A4	500	490	25	
	VGS11600A4	600	590	25	

HBS COIL

TORNILLOS HBS ENCINTADOS



ETA-11/0030 | UKCA UKTA-0836 22/6195

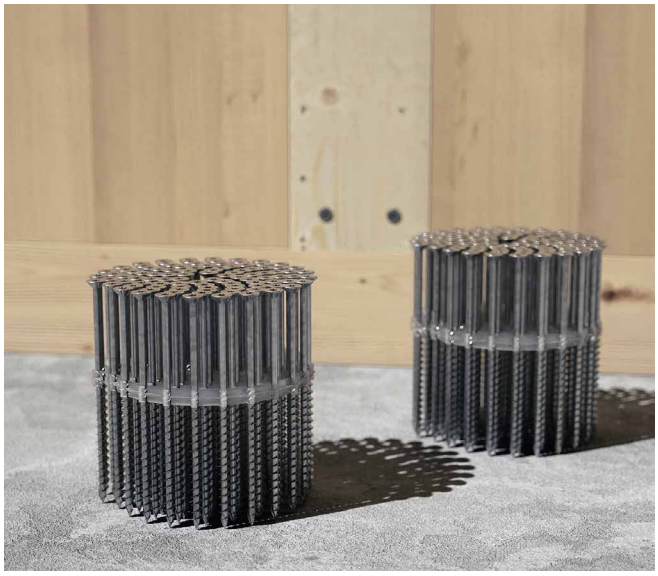
MY PROJECT SOFTWARE | VIDEO | BIT INCLUDED

CLASE DE SERVICIO	SC1 SC2
CORROSIVIDAD ATMOSFÉRICA	C1 C2
CORROSIVIDAD DE LA MADERA	T1 T2
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED — acero al carbono electrogalvanizado

CÓDIGOS Y DIMENSIONES

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A [mm]	und/	unid.
4 TX 20	HH10600459(*)	25	18	7	-	3000
	HZB430	30	16	14	167	3000
	HZB440	40	24	16	167	2000
	HZB450	50	30	20	125	1500
4,5 TX 20	HZB4550	50	30	20	125	1500
5 TX 25	HZB560	60	30	30	125	1250
	HZB570	70	35	35	125	625
	HZB580	80	40	40	125	625
6 TX 30	HZB670	70	40	30	135	625
	HZB680	80	40	40	135	625

(*)Tornillo con rosca total.



Rotho Blaas Srl no proporciona ninguna garantía sobre el cumplimiento legal ni sobre el proyecto de datos y cálculos, pero proporciona herramientas para obtener un cálculo aproximado, como servicio técnico-comercial en el ámbito de la actividad de ventas.

Rotho Blaas Srl, que aplica una política de desarrollo continuo de los productos, se reserva el derecho de modificar sus características, especificaciones técnicas y cualquier otra documentación sin previo aviso.

Es deber del usuario o del proyectista responsable comprobar en cada uso que los datos sean conformes con la normativa vigente y con el proyecto. La responsabilidad final de elegir el producto adecuado para una aplicación específica recae en el usuario/proyectista.

Los valores derivados de "investigaciones experimentales" se basan en los resultados reales de ensayos y solo son válidos para las condiciones de prueba indicadas.

Rotho Blaas Srl no ofrece ninguna garantía y en ningún caso podrá ser considerada responsable por daños, pérdidas y costes u otras consecuencias, bajo ningún concepto (garantía por vicios, garantía por mal funcionamiento, responsabilidad del producto o legal, etc.), relacionados con el uso o la imposibilidad de usar los productos para cualquier fin ni por el uso no conforme del producto; Rotho Blaas Srl queda eximida de toda responsabilidad por posibles errores de impresión y/o escritura. En caso de diferencias de contendidos entre las versiones del catálogo en los distintos idiomas, el texto italiano es vinculante y prevalece con respecto a las traducciones. La última versión disponible de las fichas técnicas se puede consultar en el sitio web Rotho Blaas.

Las ilustraciones se completan parcialmente con accesorios no incluidos. Las imágenes son meramente ilustrativas. En este catálogo, los logotipos y las marcas de terceros se usan según las modalidades y los términos descritos en las condiciones generales de compra, salvo que se acuerde otra cosa con el proveedor. Las cantidades de embalaje pueden variar.

El presente catálogo es de propiedad de Rotho Blaas Srl y no puede ser copiado, reproducido o publicado, ni tan siquiera parcialmente, sin su consentimiento previo por escrito. Toda violación será perseguida conforme con ley.

Las condiciones generales de compra y de venta de Rotho Blaas Srl se pueden consultar en el sitio www.rothoblaas.es

Todos los derechos están reservados.
Copyright © 2023 by Rotho Blaas Srl
Todos los renders © Rotho Blaas Srl

rothoblaas | Solutions for Building Technology

- FIJACIÓN
- HERMETICIDAD AL AIRE E IMPERMEABILIZACIÓN
- ACÚSTICA
- ANTICAÍDA
- MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

Rothoblaas es una multinacional italiana que ha hecho de la innovación tecnológica su misión, convirtiéndose en pocos años en empresa referente de las tecnologías para las construcciones de madera y para la seguridad en altura. Gracias a su amplia gama y a una red capilar técnicamente preparada, se ha dedicado a transferir este know-how a todos sus clientes, proponiéndose como socio principal para el desarrollo y la innovación de productos y técnicas de construcción. Todo esto contribuye a una nueva cultura de la construcción sostenible, orientada a aumentar el confort de la vivienda y a reducir las emisiones de CO_2.



Rotho Blaas Srl

Via dell'Adige N.2/1 | 39040, Cortaccia (BZ) | Italia
Tel: +39 0471 81 84 00 | Fax: +39 0471 81 84 84
info@rothoblaas.com | www.rothoblaas.es

01PLATES2ES 04|24
8 054045 430591