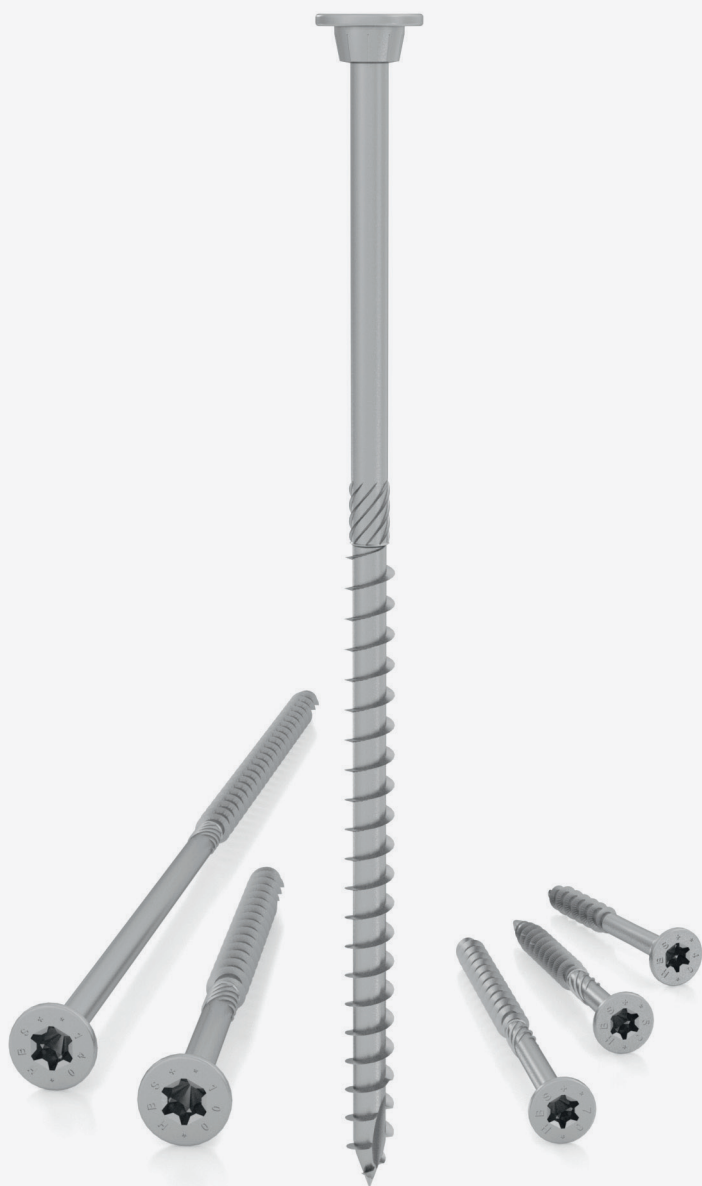


# HBS + evo

Tornillo de cabeza troncocónica para exterior

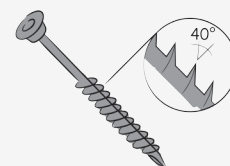
Acero al carbono con revestimiento revodip

CE



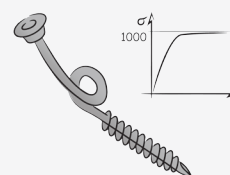
## ROSCA ESPECIAL

Rosca asimétrica „tipo paraguas“  
con longitud aumentada (60%)



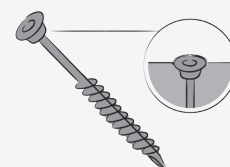
## ACERO ESPECIAL

Acero de alta ductilidad  
(Sigue los movimientos  
de la madera) y de alta resistencia  
( $f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$ )



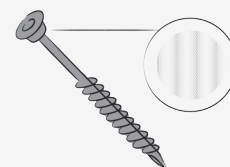
## CABEZA TRONCOCÓNICA

Garantiza un excelente acabado  
superficial y la posibilidad de uso  
de placas sobre acero con agujeros  
circulares



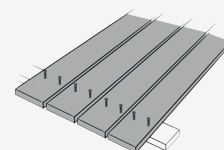
## REVESTIMIENTO REVODIP

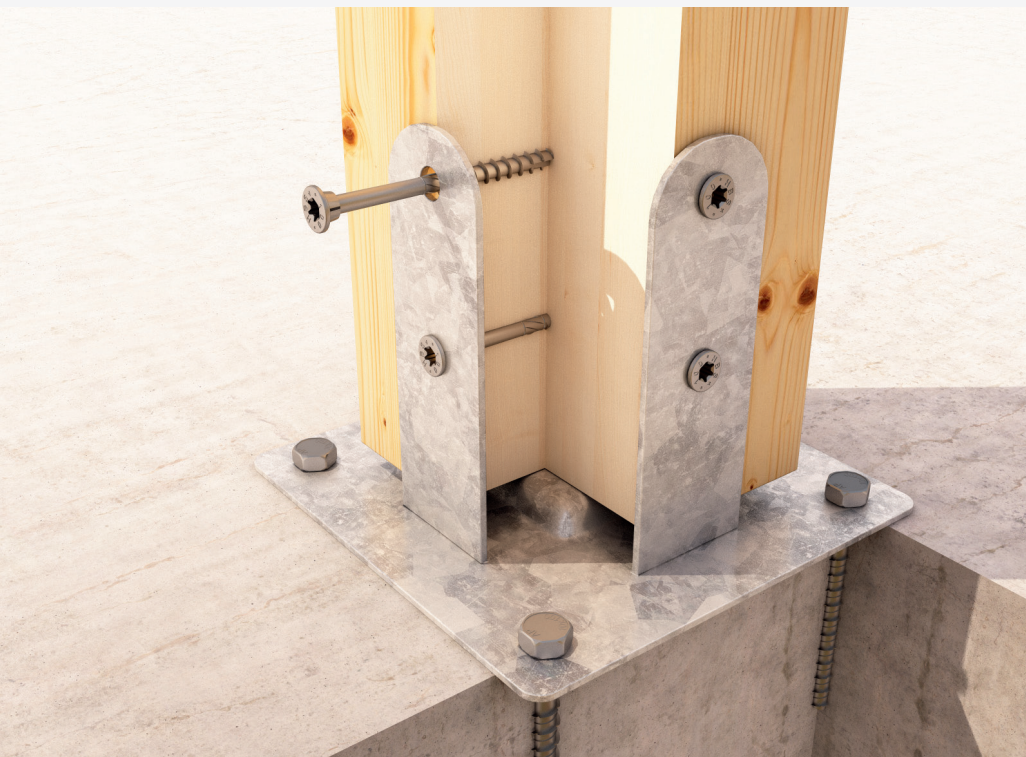
Tratamiento superficial con  
alta resistencia a la corrosión  
comparable a la clase C5



## CAMPOS DE APLICACIÓN

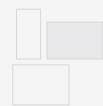
Uso en exteriores; idóneo para  
las clases de servicio 1-2-3





### ESTÉTICA

La cabeza troncocónica con el bajo cabeza plano comprime las fibras al final de la inserción y garantiza un perfecto acabado estético



### SEGURIDAD ESTÁTICA

El acero especial de alta resistencia garantiza la posibilidad de uniones seguras y elevadas prestaciones estáticas para todas las condiciones de servicio (clase de servicio 1-2-3)

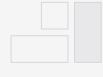


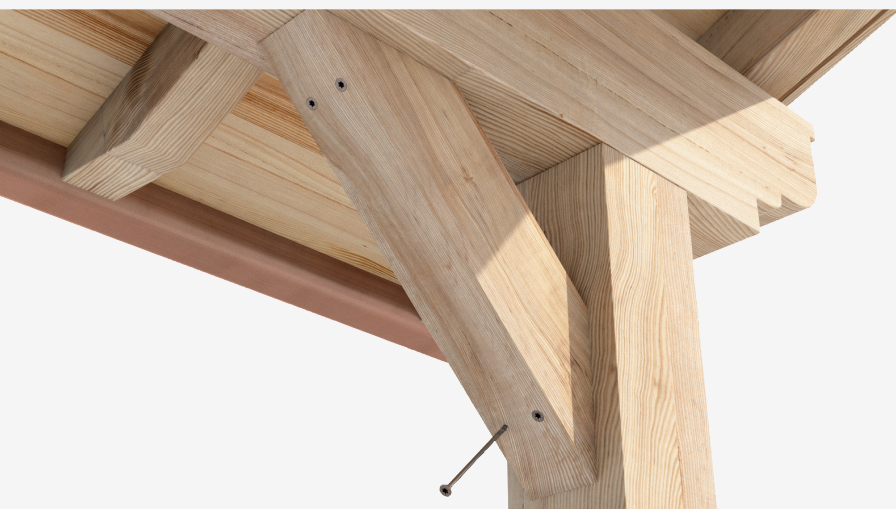
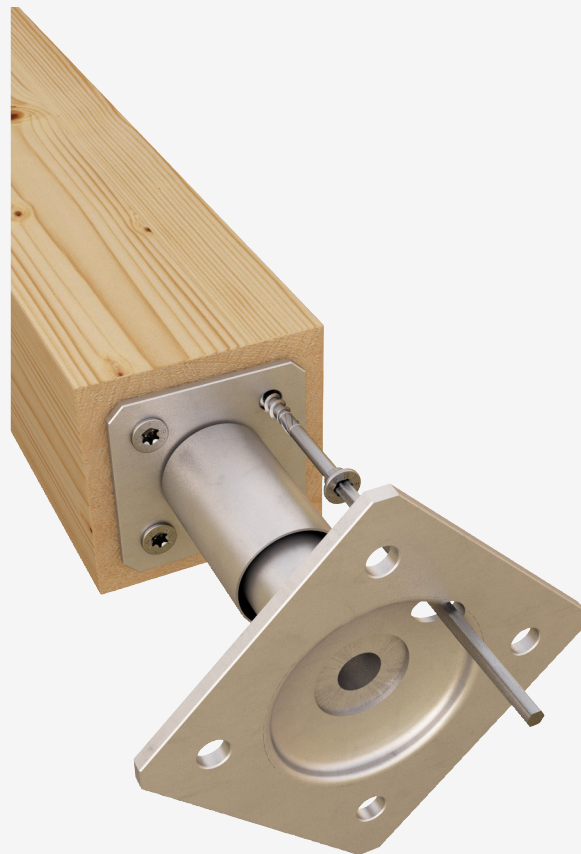
### ACERO - MADERA

Ideal para el uso en placas de acero con agujero circular y por lo tanto sobre sistemas de fijaciones situados al exterior con clase de servicio 3 (pies de pilares)

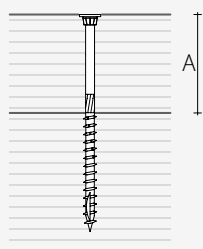
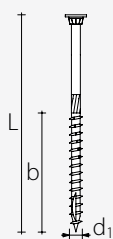


# Aplicaciones

-  Fijación pie de pilar de tulipa de acero inoxidable
-  Fijación pie de pilar ajustable de acero con revestimiento dacromet
-  Fijación elemento diagonal de una pérgola al exterior



## Códigos y dimensiones



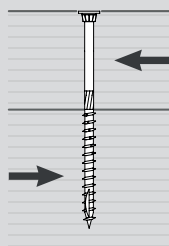
| d <sub>1</sub> [mm] | código    | L [mm] | b [mm] | A [mm] | unid./cajas |
|---------------------|-----------|--------|--------|--------|-------------|
| 4,5<br>TX20         | HBSP4540C | 40     | 24     | 16     | 500         |
|                     | HBSP4545C | 45     | 30     | 15     | 250         |
|                     | HBSP4550C | 50     | 30     | 20     |             |
|                     | HBSP4560C | 60     | 35     | 25     | 200         |
|                     | HBSP4570C | 70     | 40     | 30     |             |
| 5<br>TX25           | HBSP550C  | 50     | 30     | 20     | 200         |
|                     | HBSP560C  | 60     | 35     | 25     |             |
|                     | HBSP570C  | 70     | 40     | 30     |             |
|                     | HBSP580C  | 80     | 50     | 30     | 100         |
|                     | HBSP590C  | 90     | 55     | 35     |             |
|                     | HBSP5100C | 100    | 60     | 40     |             |
| 6<br>TX30           | HBSP680C  | 80     | 50     | 30     |             |
|                     | HBSP690C  | 90     | 55     | 35     |             |
|                     | HBSP6100C | 100    | 60     | 40     |             |
|                     | HBSP6120C | 120    | 75     | 45     | 100         |
|                     | HBSP6140C | 140    | 80     | 60     |             |
|                     | HBSP6160C | 160    | 90     | 70     |             |
|                     | HBSP6180C | 180    | 100    | 80     |             |
|                     | HBSP6200C | 200    | 100    | 100    |             |
| 8<br>TX40           | HBSP840C  | 40     | 32     | 10     |             |
|                     | HBSP860C  | 60     | 52     | 20     | 100         |
|                     | HBSP880C  | 80     | 52     | 30     |             |

Disponible versión negra zincada galvánica en las medidas 8x40mm (NOHBSP840) y 8x60mm (NOHBSP860)

# La estática del carpintero

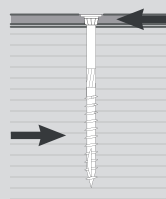
VALORES ADMISIBLES  
DIN 1052:1988

## CORTE $V_{adm}$



### MADERA - MADERA

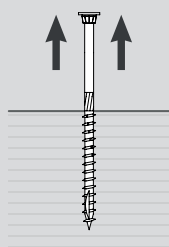
| $d_1$ [mm] | L [mm]    | $V_{adm}$ |
|------------|-----------|-----------|
| 4,5        | $\geq 50$ | 34 kg     |
| 5          | $\geq 60$ | 43 kg     |
| 6          | $\geq 80$ | 61 kg     |
| 8          | $\geq 80$ | 90 kg     |



### ACERO - MADERA

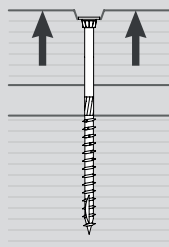
| $d_1$ [mm] | L [mm]    | $V_{adm}$ |
|------------|-----------|-----------|
| 4,5        | $\geq 40$ | 43 kg     |
| 5          | $\geq 50$ | 53 kg     |
| 6          | $\geq 80$ | 77 kg     |
| 8          | $\geq 40$ | 136 kg    |

## EXTRACCIÓN ROSCA $N_{adm}$



|                     | Longitud L [mm] |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |
|---------------------|-----------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| d <sub>i</sub> [mm] | 40              | 45    | 50    | 60     | 70     | 80     | 90     | 100    | 120    | 140    | 160    | 180-200 |
| 4,5                 | 54 kg           | 68 kg | 68 kg | 79 kg  | 90 kg  | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -       |
| 5                   | -               | -     | 75 kg | 88 kg  | 100 kg | 125 kg | 138 kg | 150 kg | -      | -      | -      | -       |
| 6                   | -               | -     | -     | -      | -      | 150 kg | 165 kg | 180 kg | 225 kg | 240 kg | 270 kg | 300 kg  |
| 8                   | 128 kg          | -     | -     | 208 kg | -      | 208 kg | -      | -      | -      | -      | -      | -       |

## PENETRACIÓN CABEZA $N_{adm}$



| $d_1$ [mm] | $N_{adm}$ |
|------------|-----------|
| 4,5        | 38 kg     |
| 5          | 47 kg     |
| 6          | 72 kg     |
| 8          | 105 kg    |

## FÓRMULAS DE CÁLCULO - CORTE DIN 1052-2:1988

### MADERA - MADERA

$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot A \cdot d_1; 1,7 \cdot d_1^2 \}$$

$d_1$  [mm]  
A [mm]  
 $V_{adm}$  [kg]

### ACERO - MADERA

$$V_{adm} = 1,25 \cdot 1,7 \cdot d_1^2$$

### EJEMPLO ACERO - MADERA

HBS+ evo 8 x 60 mm

$$d_1 = 8 \text{ mm}$$

$$V_{adm} = 1,25 \cdot 1,7 \cdot d_1^2$$

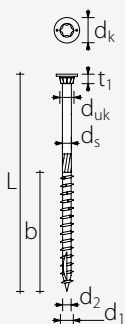
$$V_{adm} = 1,25 \cdot 1,7 \cdot 8^2 = 136 \text{ kg}$$

## NOTAS

- Los valores admisibles según normativa DIN 1052:1988.
- Los valores admisibles para la extracción se calculan teniendo en cuenta la parte roscada completamente insertada en el elemento madera.

# Geometría y distancias mínimas

## GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS



### TORNILLO HBS+ evo

| Diámetro nominal                                     | d <sub>1</sub> [mm]                      | 4,5    | 5      | 6      | 8       |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------|--------|--------|---------|
| Diámetro cabeza                                      | d <sub>k</sub> [mm]                      | 8,70   | 9,65   | 12,00  | 14,50   |
| Diámetro núcleo                                      | d <sub>2</sub> [mm]                      | 2,80   | 3,40   | 3,95   | 5,40    |
| Diámetro cuello                                      | d <sub>3</sub> [mm]                      | 3,15   | 3,65   | 4,30   | 5,80    |
| Espeor cabeza                                        | t <sub>1</sub> [mm]                      | 5,05   | 5,60   | 6,50   | 6,80    |
| Diámetro bajo cabeza                                 | d <sub>uk</sub> [mm]                     | 5,70   | 6,00   | 8,00   | 10,00   |
| Diámetro pre-agujero                                 | d <sub>v</sub> [mm]                      | 3,0    | 3,0    | 4,0    | 5,0     |
| Momento plástico característico                      | M <sub>y,k</sub> [Nmm]                   | 4119,1 | 5417,2 | 9493,7 | 20057,5 |
| Parámetro característico de resistencia a extracción | f <sub>ax,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]   | 11,7   | 11,7   | 11,7   | 11,7    |
| Parámetro característico de penetración de la cabeza | f <sub>head,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ] | 10,5   | 10,5   | 10,5   | 10,5    |
| Resistencia característica de tracción               | f <sub>tens,k</sub> [kN]                 | 6,4    | 7,9    | 11,3   | 20,1    |

## DISTANCIA MÍNIMA PARA TORNILLOS SOLICITADOS AL CORTE

$\alpha = 0^\circ$

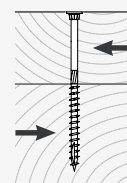
$\alpha = 90^\circ$

### TORNILLOS INSERTADO CON PRE-AGUJERO <sup>(1)</sup>

|                       | 4,5 | 5  | 6  | 8  | 4,5 | 5  | 6  | 8  |
|-----------------------|-----|----|----|----|-----|----|----|----|
| a <sub>1</sub> [mm]   | 23  | 25 | 30 | 40 | 18  | 20 | 24 | 32 |
| a <sub>2</sub> [mm]   | 14  | 15 | 18 | 24 | 18  | 20 | 24 | 32 |
| a <sub>3,t</sub> [mm] | 54  | 60 | 72 | 96 | 32  | 35 | 42 | 56 |
| a <sub>3,c</sub> [mm] | 32  | 35 | 42 | 56 | 32  | 35 | 42 | 56 |
| a <sub>4,t</sub> [mm] | 14  | 15 | 18 | 24 | 23  | 35 | 42 | 56 |
| a <sub>4,c</sub> [mm] | 14  | 15 | 18 | 24 | 14  | 15 | 18 | 24 |



Ángulo entre fuerza y fibra  $\alpha = 0^\circ$



Ángulo entre fuerza y fibra  $\alpha = 90^\circ$

### DENSIDAD CARACTERÍSTICA: $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$

$\alpha = 0^\circ$

$\alpha = 90^\circ$

### TORNILLOS INSERTADO SIN PRE-AGUJERO <sup>(2)</sup>

|                       | 4,5 | 5  | 6  | 8   | 4,5 | 5  | 6  | 8  |
|-----------------------|-----|----|----|-----|-----|----|----|----|
| a <sub>1</sub> [mm]   | 45  | 60 | 72 | 96  | 23  | 25 | 30 | 40 |
| a <sub>2</sub> [mm]   | 23  | 25 | 30 | 40  | 23  | 25 | 30 | 40 |
| a <sub>3,t</sub> [mm] | 68  | 75 | 90 | 120 | 45  | 50 | 60 | 80 |
| a <sub>3,c</sub> [mm] | 45  | 50 | 60 | 80  | 45  | 50 | 60 | 80 |
| a <sub>4,t</sub> [mm] | 23  | 25 | 30 | 40  | 32  | 50 | 60 | 80 |
| a <sub>4,c</sub> [mm] | 23  | 25 | 30 | 40  | 23  | 25 | 30 | 40 |

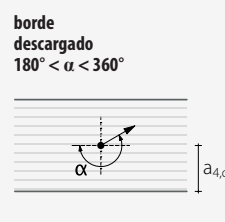
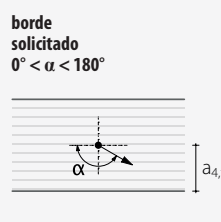
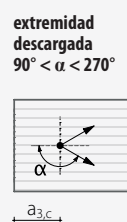
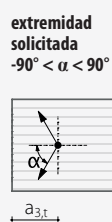
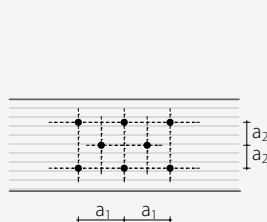
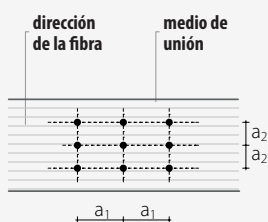
### DENSIDAD CARACTERÍSTICA: $420 \leq \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$

$\alpha = 0^\circ$

$\alpha = 90^\circ$

### TORNILLOS INSERTADO SIN PRE-AGUJERO <sup>(3)</sup>

|                       | 4,5 | 5   | 6   | 8   | 4,5 | 5  | 6  | 8   |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|
| a <sub>1</sub> [mm]   | 68  | 75  | 90  | 120 | 32  | 35 | 42 | 56  |
| a <sub>2</sub> [mm]   | 32  | 35  | 42  | 56  | 32  | 35 | 42 | 56  |
| a <sub>3,t</sub> [mm] | 90  | 100 | 120 | 160 | 68  | 75 | 90 | 120 |
| a <sub>3,c</sub> [mm] | 68  | 75  | 90  | 120 | 68  | 75 | 90 | 120 |
| a <sub>4,t</sub> [mm] | 32  | 35  | 42  | 56  | 41  | 60 | 72 | 96  |
| a <sub>4,c</sub> [mm] | 32  | 35  | 42  | 56  | 32  | 35 | 42 | 56  |



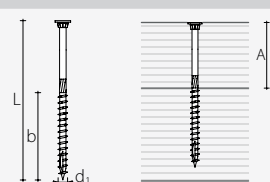
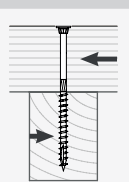
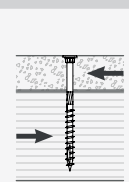
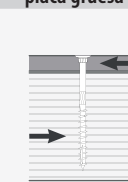
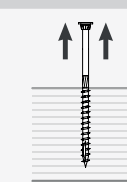
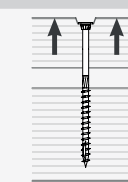
## NOTAS

- <sup>(1)</sup> Las distancias mínimas están en línea con la norma EN 1995:2008 conforme con ETA-11/0030.
- <sup>(2)</sup> Las distancias mínimas están en línea con la norma EN 1995:2008 conforme con ETA-11/0030 considerando una masa volúmica de los elementos de madera iguales a  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ .
- <sup>(3)</sup> Las distancias mínimas están en línea con la norma EN 1995:2008 conforme con ETA-11/0030 considerando una masa volúmica de los elementos de madera iguales a  $420 \leq \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$ .

- En el caso de conexión OSB-madera las separaciones mínimas (a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>) pueden multiplicarse por un factor de 0,85.
- En el caso de conexión acero-madera las separaciones mínimas (a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>) puede ser multiplicadas por un coeficiente 0,7.
- En el caso de elementos en Douglasias (Pseudotsuga menziesii), las distancias mínimas paralelas a la fibra (a<sub>1</sub>, a<sub>3,t</sub>, a<sub>3,c</sub>) deben multiplicarse por un coeficiente de 1,5.

## CORTE

## TRACCIÓN

| geometría                                                                         |           |           |           | madera-madera                                                                     | panel-madera <sup>(1)</sup>                                                       | acero-madera<br>placa fina <sup>(2)</sup>                                         | acero-madera<br>placa gruesa <sup>(3)</sup>                                        | extracción rosca <sup>(4)</sup>                                                     | penetración cabeza <sup>(5)</sup>                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |           |           |           |  |  |  |  |  |  |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                            | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | R <sub>v,k</sub><br>[kN]                                                          | R <sub>v,k</sub><br>[kN]                                                          | R <sub>v,k</sub><br>[kN]                                                          | R <sub>v,k</sub><br>[kN]                                                           | R <sub>ax,k</sub><br>[kN]                                                           | R <sub>head,k</sub><br>[kN]                                                         |
| 4,5                                                                               | 40        | 24        | 16        | 1,03                                                                              | S <sub>PM</sub> = 15 mm                                                           | S <sub>PLATE</sub> ≤ 2,3 mm                                                       | S <sub>PLATE</sub> ≥ 4,5 mm                                                        | 1,46                                                                                | 0,92                                                                                |
|                                                                                   | 45        | 30        | 15        | 1,00                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | 1,83                                                                                | 0,92                                                                                |
|                                                                                   | 50        | 30        | 20        | 1,12                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | 1,92                                                                                | 0,92                                                                                |
|                                                                                   | 60        | 35        | 25        | 1,26                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | 2,00                                                                                | 0,92                                                                                |
|                                                                                   | 70        | 40        | 30        | 1,27                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | 2,13                                                                                | 0,92                                                                                |
| 5                                                                                 | 50        | 30        | 20        | 1,29                                                                              | S <sub>PM</sub> = 15 mm                                                           | S <sub>PLATE</sub> ≤ 2,5 mm                                                       | S <sub>PLATE</sub> ≥ 5,0 mm                                                        | 2,03                                                                                | 1,13                                                                                |
|                                                                                   | 60        | 35        | 25        | 1,43                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | 2,34                                                                                | 1,13                                                                                |
|                                                                                   | 70        | 40        | 30        | 1,52                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | 2,42                                                                                | 1,13                                                                                |
|                                                                                   | 80        | 50        | 30        | 1,52                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | 2,59                                                                                | 1,13                                                                                |
|                                                                                   | 90        | 55        | 35        | 1,52                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | 2,68                                                                                | 1,13                                                                                |
| 6                                                                                 | 100       | 60        | 40        | 1,52                                                                              | S <sub>PM</sub> = 15 mm                                                           | S <sub>PLATE</sub> ≤ 3,0 mm                                                       | S <sub>PLATE</sub> ≥ 6,0 mm                                                        | 2,76                                                                                | 1,13                                                                                |
|                                                                                   | 80        | 50        | 30        | 2,02                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | 3,48                                                                                | 1,75                                                                                |
|                                                                                   | 90        | 55        | 35        | 2,18                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | 3,58                                                                                | 1,75                                                                                |
|                                                                                   | 100       | 60        | 40        | 2,18                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | 3,68                                                                                | 1,75                                                                                |
|                                                                                   | 120       | 75        | 45        | 2,18                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | 3,99                                                                                | 1,75                                                                                |
|                                                                                   | 140       | 80        | 60        | 2,18                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | 4,09                                                                                | 1,75                                                                                |
|                                                                                   | 160       | 90        | 70        | 2,18                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | 4,29                                                                                | 1,75                                                                                |
| 8                                                                                 | 180       | 100       | 80        | 2,18                                                                              | S <sub>PM</sub> = 15 mm                                                           | S <sub>PLATE</sub> ≤ 4,0 mm                                                       | S <sub>PLATE</sub> = 8,0 mm                                                        | 4,49                                                                                | 1,75                                                                                |
|                                                                                   | 200       | 100       | 100       | 2,18                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | 4,49                                                                                | 1,75                                                                                |
|                                                                                   | 40        | 32        | 10        | 1,48                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | 3,66                                                                                | 2,55                                                                                |
|                                                                                   | 60        | 52        | 20        | 2,54                                                                              | S <sub>PM</sub> = 15 mm                                                           | S <sub>PLATE</sub> ≤ 4,0 mm                                                       | S <sub>PLATE</sub> = 8,0 mm                                                        | 5,12                                                                                | 2,55                                                                                |
|                                                                                   | 80        | 52        | 30        | 2,83                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | 5,37                                                                                | 2,55                                                                                |

## PRINCIPIOS GENERALES

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2008 conforme con ETA-11/0030.
- 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  $\gamma_m$  e  $k_{mod}$  deben asumirse en función de la normativa vigente utilizada para el cálculo.

- Para los valores de resistencia mecánica y para la geometría de los tornillos se han tomado como referencia las indicaciones de ETA-11/0030.
- En la fase de cálculo se ha considerado una masa volúmica de los elementos de madera equivalente a  $\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3$ .
- Los valores se han calculado considerando la parte roscada completamente insertada en el elemento madera.
- El dimensionamiento y el control de los elementos de madera deben efectuarse por separado.
- Las resistencias características al corte se evalúan para tornillos introducidos sin pre-agujero; en caso de introducir tornillos con pre-agujero se pueden obtener valores de resistencia superiores.
- Para configuraciones de cálculo diferentes tenemos disponible gratuitamente el software myProject. ([www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com))

## NOTAS

<sup>(1)</sup> Las resistencias características al corte son evaluadas considerando un panel OSB o un panel de partículas de espesor  $S_{PM}$ .

<sup>(2)</sup> Las resistencias características al corte son evaluadas considerando el caso de placa fina ( $S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$ ).

<sup>(3)</sup> Las resistencias características al corte son evaluadas considerando el caso de placa gruesa ( $S_{PLATE} \geq d_1$ ).

<sup>(4)</sup> La resistencia axial a la extracción de la rosca se ha evaluado considerando un ángulo de  $90^\circ$  entre las fibras y el conector y con una longitud de penetración igual a b.

<sup>(5)</sup> La resistencia axial de penetración de la cabeza ha sido evaluada sobre el elemento de madera. En el caso de conexiones acero-madera generalmente es vinculante la resistencia a tracción del acero con respecto a la separación o a la penetración de la cabeza.