

## TORNILLOS ESTRUCTURALES

## TORNILLO 2FX

Tornillo estructural para construcciones de madera



## MATERIAL

Acero al carbono. Tratamiento superficial: zincado amarillo.

## HOMOLOGACIONES



Marcado CE según EN 14592: 2008 + A1: 2012.

las medidas con \* están excluidas de la certificación CE

## CARACTERÍSTICAS

La punta dentada T-Rex aumenta la capacidad de penetración en la madera. Rosca tipo HiLo para una mayor velocidad de atornillado. La rosca termina con un segmento de fresado para una mayor limpieza del borde del orificio. Cabeza autoavellanante de doble refuerzo con fresas de geometría optimizada para evitar la formación de astillas sobresalientes.

## USO

Condiciones de carga estática o cuasiestática. Elemento de unión de vástago cilíndrico para elementos de construcciones de madera.

## MATERIALES DE SOPORTE

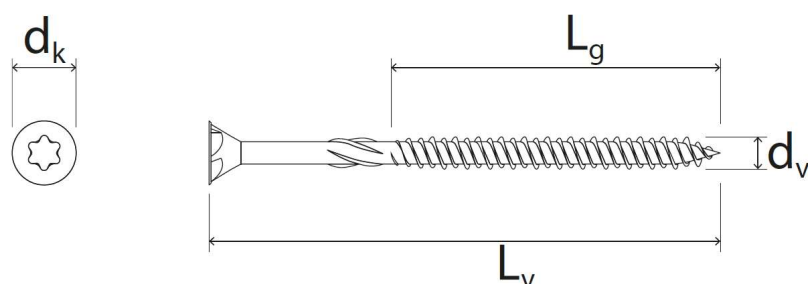
Soportes: madera maciza, madera laminada, paneles con base de madera, paneles de madera laminada cruzada (X-lam).

## APLICACIONES

Carpintería de madera. Uniones estructurales entre elementos estructurales de madera. Fijaciones estructurales de carpintería metálica a elementos estructurales de madera.

## TORNILLOS ESTRUCTURALES

## DATOS GEOMÉTRICOS



d = diámetro nominal del tornillo

$L_v$  = longitud del tornillo

$L_g$  = longitud de la rosca

Medidas geométricas expresadas en [mm]

Valores del par de apriete expresados en [Nm]

| Diámetro nominal      | $d_v$ [mm] | 3,0  | 3,5  | 4,0  | 4,5  | 5,0  | 6,0  | 8,0  | 10,0 |
|-----------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Diámetro de la cabeza | $d_k$ [mm] | 5,6  | 6,6  | 7,6  | 8,6  | 9,6  | 11,5 | 14,0 | 17,6 |
| Diámetro del núcleo   | $d_i$ [mm] | 1,8  | 2,1  | 2,05 | 2,40 | 2,80 | 3,65 | 5,05 | 6,20 |
| Diámetro del vástago  | $d_s$ [mm] | 2,16 | 2,46 | 2,70 | 3,15 | 3,50 | 4,25 | 5,80 | 7,05 |
| Inserto               | TX         | 10   | 10   | 20   | 20   | 25   | 30   | 40   | 40   |

| Código de artículo | Nombre comercial | Descripción                                      | Diámetro $d_v$ [mm] | Longitud $L_v$ [mm] | Long. rosca $L_g$ [mm] | Sección de fresado | HiLo |
|--------------------|------------------|--|---------------------|---------------------|------------------------|--------------------|------|
| 0160 93 16         | 2FX 3,0x16       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 3X16   | 3,0                 | 16                  | 13                     | ×                  | ×    |
| 0160 93 20         | 2FX 3,0x20       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 3X20   | 3,0                 | 20                  | 17                     | ×                  | ×    |
| 0160 93 25         | 2FX 3,0x25       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 3X25   | 3,0                 | 25                  | 22                     | ×                  | ×    |
| 0160 93 30         | 2FX 3,0x30       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 3X30   | 3,0                 | 30                  | 27                     | ×                  | ×    |
| 0160 93 35         | 2FX 3,0x35       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 3X35   | 3,0                 | 35                  | 32                     | ×                  | ×    |
| 0160 93 40         | 2FX 3,0x40       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 3X40   | 3,0                 | 40                  | 37                     | ×                  | ×    |
| 0160 935 16        | 2FX 3,5x16*      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 3,5X16 | 3,5                 | 16                  | 13                     | ×                  | ×    |
| 0160 935 20        | 2FX 3,5x20       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 3,5X20 | 3,5                 | 20                  | 17                     | ×                  | ×    |
| 0160 935 25        | 2FX 3,5x25       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 3,5X25 | 3,5                 | 25                  | 22                     | ×                  | ×    |
| 0160 935 30        | 2FX 3,5x30       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 3,5X30 | 3,5                 | 30                  | 27                     | ×                  | ×    |
| 0160 935 35        | 2FX 3,5x35       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 3,5X35 | 3,5                 | 35                  | 32                     | ×                  | ×    |
| 0160 935 40        | 2FX 3,5x40       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 3,5X40 | 3,5                 | 40                  | 23                     | ×                  | ×    |
| 0160 935 45        | 2FX 3,5x45       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 3,5X45 | 3,5                 | 45                  | 27                     | ×                  | ×    |
| 0160 935 50        | 2FX 3,5x50       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 3,5X50 | 3,5                 | 50                  | 32                     | ×                  | ×    |
| 0160 94 20         | 2FX 4,0x20*      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 4X20   | 4,0                 | 20                  | 15                     | ×                  | ✓    |
| 0160 94 25         | 2FX 4,0x25       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 4X25   | 4,0                 | 25                  | 20                     | ×                  | ✓    |
| 0160 94 30         | 2FX 4,0x30       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 4X30   | 4,0                 | 30                  | 17                     | ×                  | ✓    |
| 0160 94 35         | 2FX 4,0x35       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 4X35   | 4,0                 | 35                  | 20                     | ×                  | ✓    |
| 0160 94 40         | 2FX 4,0x40       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 4X40   | 4,0                 | 40                  | 25                     | ×                  | ✓    |
| 0160 94 45         | 2FX 4,0x45       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 4X45   | 4,0                 | 45                  | 25                     | ✓                  | ✓    |
| 0160 94 50         | 2FX 4,0x50       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 4X50   | 4,0                 | 50                  | 30                     | ✓                  | ✓    |
| 0160 94 60         | 2FX 4,0x60       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 4X60   | 4,0                 | 60                  | 35                     | ✓                  | ✓    |
| 0160 94 70         | 2FX 4,0x70       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 4X70   | 4,0                 | 70                  | 35                     | ✓                  | ✓    |

\* excluido de la certificación CE

## TORNILLOS ESTRUCTURALES

| Código de artículo | Nombre comercial | Descripción                                      | Diámetro d <sub>v</sub> [mm] | Longitud L <sub>v</sub> [mm] | Long. rosca L <sub>g</sub> [mm] | Sección de fresado | HiLo |
|--------------------|------------------|--|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------|------|
| 0160 945 25        | 2FX 4,5x25       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 4,5X25 | 4,5                          | 25                           | 19                              | ×                  | ✓    |
| 0160 945 30        | 2FX 4,5x30       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 4,5X30 | 4,5                          | 30                           | 19                              | ×                  | ✓    |
| 0160 945 35        | 2FX 4,5x35       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 4,5X35 | 4,5                          | 35                           | 19                              | ×                  | ✓    |
| 0160 945 40        | 2FX 4,5x40       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 4,5X40 | 4,5                          | 40                           | 24                              | ×                  | ✓    |
| 0160 945 45        | 2FX 4,5x40       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 4,5X45 | 4,5                          | 45                           | 24                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 945 50        | 2FX 4,5x50       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 4,5X50 | 4,5                          | 50                           | 29                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 945 60        | 2FX 4,5x60       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 4,5X60 | 4,5                          | 60                           | 34                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 945 70        | 2FX 4,5x70       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 4,5X70 | 4,5                          | 70                           | 39                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 945 80        | 2FX 4,5x80       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 4,5X80 | 4,5                          | 80                           | 44                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 95 25         | 2FX 5,0x25*      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 5X25   | 5,0                          | 25                           | 19                              | ×                  | ✓    |
| 0160 95 30         | 2FX 5,0x30*      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 5X30   | 5,0                          | 30                           | 19                              | ×                  | ✓    |
| 0160 95 35         | 2FX 5,0x35*      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 5X35   | 5,0                          | 35                           | 19                              | ×                  | ✓    |
| 0160 95 40         | 2FX 5,0x40       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 5X40   | 5,0                          | 40                           | 22                              | ×                  | ✓    |
| 0160 95 50         | 2FX 5,0x50       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 5X50   | 5,0                          | 50                           | 27                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 95 60         | 2FX 5,0x60       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 5X60   | 5,0                          | 60                           | 32                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 95 70         | 2FX 5,0x70       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 5X70   | 5,0                          | 70                           | 37                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 95 80         | 2FX 5,0x80       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 5X80   | 5,0                          | 80                           | 47                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 95 90         | 2FX 5,0x90       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 5X90   | 5,0                          | 90                           | 47                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 95 100        | 2FX 5,0x100      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 5X100  | 5,0                          | 100                          | 55                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 95 120        | 2FX 5,0x120      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 5X120  | 5,0                          | 120                          | 65                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 906 60        | 2FX 6,0x60       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 6X60   | 6,0                          | 60                           | 35                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 906 70        | 2FX 6,0x70       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 6X70   | 6,0                          | 70                           | 35                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 906 80        | 2FX 6,0x80       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 6X80   | 6,0                          | 80                           | 50                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 906 90        | 2FX 6,0x90       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 6X90   | 6,0                          | 90                           | 50                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 906 100       | 2FX 6,0x100      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 6X100  | 6,0                          | 100                          | 50                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 906 110       | 2FX 6,0x110      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 6X110  | 6,0                          | 110                          | 65                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 906 120       | 2FX 6,0x120      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 6X120  | 6,0                          | 120                          | 65                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 906 130       | 2FX 6,0x130      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 6X130  | 6,0                          | 130                          | 65                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 906 140       | 2FX 6,0x140      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 6X140  | 6,0                          | 140                          | 65                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 906 150       | 2FX 6,0x150      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 6X150  | 6,0                          | 150                          | 75                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 906 160       | 2FX 6,0x160      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 6X160  | 6,0                          | 160                          | 75                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 906 180       | 2FX 6,0x180      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 6X180  | 6,0                          | 180                          | 75                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 906 200       | 2FX 6,0x200      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 6X200  | 6,0                          | 200                          | 75                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 906 220       | 2FX 6,0x220      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 6X220  | 6,0                          | 220                          | 75                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 906 240       | 2FX 6,0x240      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 6X240  | 6,0                          | 240                          | 75                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 906 260       | 2FX 6,0x260      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 6X260  | 6,0                          | 260                          | 75                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 906 280       | 2FX 6,0x280      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 6X280  | 6,0                          | 280                          | 75                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 906 300       | 2FX 6,0x300      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 6X300  | 6,0                          | 300                          | 75                              | ✓                  | ✓    |

\* excluido de la certificación CE

## TORNILLOS ESTRUCTURALES

| Código de artículo | Nombre comercial | Descripción                                      | Diám. d <sub>v</sub> [mm] | Longitud L <sub>v</sub> [mm] | Long. Rosca L <sub>g</sub> [mm] | Sección de fresado | HiLo |
|--------------------|------------------|--|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------|------|
| 0160 908 80        | 2FX 8,0x80       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 8X80   | 8,0                       | 80                           | 50                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 908 90        | 2FX 8,0x90       | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 8X90   | 8,0                       | 90                           | 50                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 908 100       | 2FX 8,0x100      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 8X100  | 8,0                       | 100                          | 50                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 908 120       | 2FX 8,0x120      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 8X120  | 8,0                       | 120                          | 80                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 908 140       | 2FX 8,0x140      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 8X140  | 8,0                       | 140                          | 80                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 908 160       | 2FX 8,0x160      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 8X160  | 8,0                       | 160                          | 80                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 908 180       | 2FX 8,0x180      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 8X180  | 8,0                       | 180                          | 100                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 908 200       | 2FX 8,0x200      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 8X200  | 8,0                       | 200                          | 100                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 908 220       | 2FX 8,0x220      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 8X220  | 8,0                       | 220                          | 100                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 908 240       | 2FX 8,0x240      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 8X240  | 8,0                       | 240                          | 100                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 908 260       | 2FX 8,0x260      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 8X260  | 8,0                       | 260                          | 100                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 908 280       | 2FX 8,0x280      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 8X280  | 8,0                       | 280                          | 100                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 908 300       | 2FX 8,0x300      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 8X300  | 8,0                       | 300                          | 100                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 908 320       | 2FX 8,0x320      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 8X320  | 8,0                       | 320                          | 100                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 908 340       | 2FX 8,0x340      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 8X340  | 8,0                       | 340                          | 100                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 908 360       | 2FX 8,0x360      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 8X360  | 8,0                       | 360                          | 100                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 908 380       | 2FX 8,0x380      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 8X380  | 8,0                       | 380                          | 100                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 908 400       | 2FX 8,0x400      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 8X400  | 8,0                       | 400                          | 100                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 80        | 2FX 10,0x80      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X80  | 10,0                      | 80                           | 50                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 90        | 2FX 10,0x90      | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X90  | 10,0                      | 90                           | 60                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 100       | 2FX 10,0x100     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X100 | 10,0                      | 100                          | 60                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 120       | 2FX 10,0x120     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X120 | 10,0                      | 120                          | 80                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 140       | 2FX 10,0x140     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X140 | 10,0                      | 140                          | 80                              | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 160       | 2FX 10,0x160     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X160 | 10,0                      | 160                          | 100                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 180       | 2FX 10,0x180     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X180 | 10,0                      | 180                          | 100                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 200       | 2FX 10,0x200     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X200 | 10,0                      | 200                          | 100                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 220       | 2FX 10,0x220     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X220 | 10,0                      | 220                          | 100                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 240       | 2FX 10,0x240     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X240 | 10,0                      | 240                          | 100                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 260       | 2FX 10,0x260     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X260 | 10,0                      | 260                          | 100                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 280       | 2FX 10,0x280     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X280 | 10,0                      | 280                          | 100                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 300       | 2FX 10,0x300     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X300 | 10,0                      | 300                          | 100                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 320       | 2FX 10,0x320     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X320 | 10,0                      | 320                          | 120                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 340       | 2FX 10,0x340     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X340 | 10,0                      | 340                          | 120                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 360       | 2FX 10,0x360     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X360 | 10,0                      | 360                          | 120                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 380       | 2FX 10,0x380     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X380 | 10,0                      | 380                          | 120                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 400       | 2FX 10,0x400     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X400 | 10,0                      | 400                          | 120                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 420       | 2FX 10,0x420     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X420 | 10,0                      | 420                          | 120                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 440       | 2FX 10,0x440     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X440 | 10,0                      | 440                          | 120                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 460       | 2FX 10,0x460     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X460 | 10,0                      | 460                          | 120                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 480       | 2FX 10,0x480     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X480 | 10,0                      | 480                          | 120                             | ✓                  | ✓    |
| 0160 910 500       | 2FX 10,0x500     | TORN.AGL. DUOFIX «2FX EVO» C.PL.AV. Z.AM. 10X500 | 10,0                      | 500                          | 120                             | ✓                  | ✓    |

\* excluido de la certificación CE

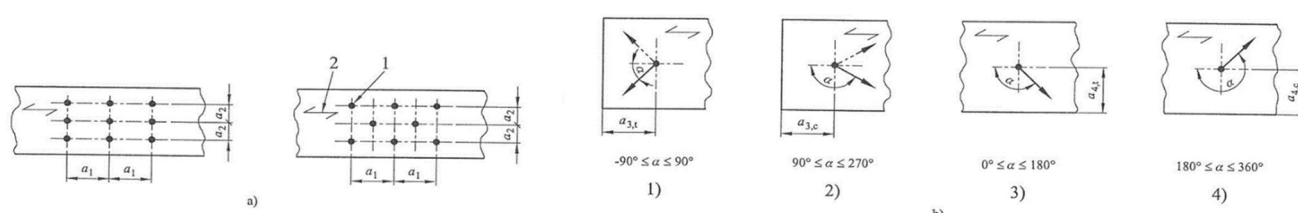
## TORNILLOS ESTRUCTURALES

## DATOS DE INSTALACIÓN

El pretaladrado no es necesario si el diámetro del vástago liso del tornillo  $d_s$  es inferior o igual a 6 mm y el tornillo está insertado en madera de coníferas. El pretaladrado es necesario si el diámetro del vástago liso  $d_s$  es igual o superior a 6 mm y para todos los tornillos insertados en madera de latifoliadas. El diámetro del pretaladrado  $d_0$  debe ser igual a aproximadamente  $0,7 \times d$  para la parte roscada, e igual al diámetro del vástago liso para la sección lisa del tornillo.

| Diámetro nominal                                 | $d_v$ [mm]     | 3,0 | 3,5 | 4,0  | 4,5  | 5,0 | 6,0  | 8,0  | 10,0 |
|--|----------------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|
| Diámetro de pretaladrado en el elemento de       | $d_0$ [mm]     | 1,8 | 2,1 | 2,05 | 2,4  | 2,8 | 3,65 | 5,05 | 6,2  |
| Diámetro de pretaladrado en el elemento de       | $d_{f,w}$ [mm] | 0   | 0   | 2,7  | 3,15 | 3,5 | 4,25 | 5,8  | 7,05 |
| Diámetro de pretaladrado en el elemento de acero | $d_{f,s}$ [mm] | 4,0 | 4,5 | 5,0  | 5,5  | 6,0 | 7,0  | 9,0  | 11,0 |
| Profundidad mínima de inserción                  | $h_{ef}$ [mm]  | 18  | 21  | 24   | 27   | 30  | 36   | 48   | 60   |

Distancias mínimas de colocación para tornillos sometidos a esfuerzo cortante.



Sin pretaladrado

| Diámetro                 | $d_v$ [mm]    | 3,0   | 3,5       | 4,0   | 4,5       | 5,0   | 6,0   | 8,0    | 10,0    |
|--------------------------|---------------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-------|--------|---------|
| Ángulo de fuerza - fibra | $\alpha$      | 0 90  | 0 90      | 0 90  | 0 90      | 0 90  | 0 90  | 0 90   | 0 90    |
| Paralelo a la fibra      | $a_1$ [mm]    | 30 15 | 35 17,5   | 40 20 | 45 22,5   | 60 25 | 72 30 | 96 40  | 120 50  |
| Perpendicular a la fibra | $a_2$ [mm]    | 15 15 | 17,5 17,5 | 20 20 | 22,5 22,5 | 25 25 | 30 30 | 40 40  | 50 50   |
| Extremo sometido a       | $a_{3t}$ [mm] | 45 30 | 52,5 35   | 60 40 | 67,5 45   | 75 50 | 90 60 | 120 80 | 150 100 |
| Extremo descargado       | $a_{3c}$ [mm] | 30 30 | 35 35     | 40 40 | 45 45     | 50 50 | 60 60 | 80 80  | 100 100 |
| Borde sometido a         | $a_{4t}$ [mm] | 15 21 | 17,5 24,5 | 20 28 | 22,5 31,5 | 25 50 | 30 60 | 40 80  | 50 100  |
| Borde descargado         | $a_{4c}$ [mm] | 15 15 | 17,5 17,5 | 20 20 | 22,5 22,5 | 25 25 | 30 30 | 40 40  | 50 50   |

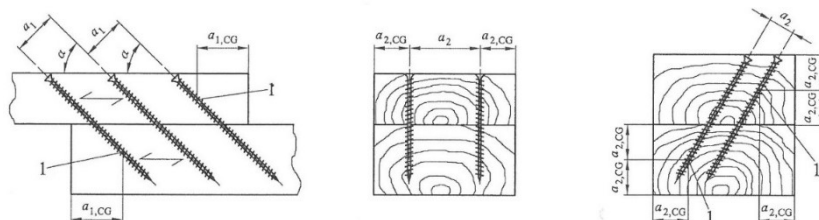
Con pretaladrado

| Diámetro                 | $d_v$ [mm]    | 3,0   | 3,5       | 4,0   | 4,5       | 5,0   | 6,0   | 8,0   | 10,0   |
|--------------------------|---------------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-------|-------|--------|
| Ángulo de fuerza - fibra | $\alpha$      | 0 90  | 0 90      | 0 90  | 0 90      | 0 90  | 0 90  | 0 90  | 0 90   |
| Paralelo a la fibra      | $a_1$ [mm]    | 15 12 | 17,5 14   | 20 16 | 22,5 18   | 25 20 | 30 24 | 40 32 | 50 40  |
| Perpendicular a la fibra | $a_2$ [mm]    | 9 12  | 10,5 14   | 12 16 | 13,5 18   | 15 20 | 18 24 | 24 32 | 30 40  |
| Extremo sometido a       | $a_{3t}$ [mm] | 36 21 | 42 24,5   | 48 28 | 54 31,5   | 60 35 | 72 42 | 96 56 | 120 70 |
| Extremo descargado       | $a_{3c}$ [mm] | 21 21 | 24,5 24,5 | 28 28 | 31,5 31,5 | 35 35 | 42 42 | 56 56 | 70 70  |
| Borde sometido a         | $a_{4t}$ [mm] | 9 15  | 10,5 17,5 | 12 20 | 13,5 22,5 | 15 25 | 18 30 | 24 40 | 30 50  |
| Borde descargado         | $a_{4c}$ [mm] | 9 9   | 10,5 10,5 | 12 12 | 13,5 13,5 | 15 15 | 18 18 | 24 24 | 30 30  |

## TORNILLOS ESTRUCTURALES

Distancias mínimas de colocación para tornillos sometidos a esfuerzo en dirección axial.

Legenda  
1 Baricentro della parte filettata della vite nell'elemento



| Diámetro  | $d_v$ [mm]      | 3,0 | 3,5  | 4,0 | 4,5  | 5,0 | 6,0 | 8,0 | 10,0 |
|---|-----------------|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|------|
| Distancia en un plano paralelo a la fibra               | $a_1$ [mm]      | 21  | 24,5 | 28  | 31,5 | 35  | 42  | 56  | 70   |
| Distancia perpendicular a un plano paralelo a la fibra  | $a_2$ [mm]      | 15  | 17,5 | 20  | 22,5 | 25  | 30  | 40  | 50   |
| Distancia desde el extremo del centro de gravedad de la | $a_{1,CG}$ [mm] | 30  | 35   | 40  | 45   | 50  | 60  | 80  | 100  |
| Distancia del borde del baricentro de la parte roscada  | $a_{2,CG}$ [mm] | 12  | 14   | 16  | 18   | 20  | 24  | 32  | 40   |

## DATOS DE CARGA: VALORES CARACTERÍSTICOS

El cálculo de los valores característicos se ha realizado considerando como material una madera con una densidad  $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$ .

En las tablas se ha indicado mediante:

$R_{ax,k}$  el valor característico de extracción de la rosca del tornillo;

$R_{head,k}$  el valor característico de penetración de la cabeza del tornillo;

$R_{V,k}$  el valor característico de resistencia al corte en una unión madera – madera;

$R_{V,k,s}$  el valor característico de resistencia al corte en una unión madera - acero.

Los valores de los ángulos  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  indican el valor del ángulo entre la dirección de la fibra y de la fuerza, respectivamente en el elemento a fijar y en el elemento de soporte.

Los valores indicados se han calculado teniendo en cuenta la longitud del roscado completamente atornillado.

Los valores de la resistencia para la unión madera – acero se han calculado tanto con una plancha metálica fina ( $t \leq 0,5 \cdot d$ ) como con una plancha metálica gruesa ( $t \geq d$ ); para valores intermedios, se puede realizar una interpolación lineal.

Para tornillos sometidos a situaciones de esfuerzo cortante y axial combinadas, se debe cumplir la condición siguiente:

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

Valores de resistencia expresados en kN: 1 kN = 100 kg

## Parámetros característicos de resistencia

|   |                                      |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Diámetro nominal                              | $d_v$ [mm]                           | 3,0   | 3,5   | 4,0   | 4,5   | 5,0   | 6,0   | 8,0   | 10,0  |
| Resistencia característica a la tracción      | $f_{tens,k}$ [kN]                    | 2,4   | 4,0   | 4,3   | 7,0   | 8,0   | 12,0  | 24,5  | 34,0  |
| Momento característico de estiramiento        | $M_{y,k}$ [Nm]                       | 1,6   | 2,0   | 2,1   | 3,8   | 5,0   | 7,5   | 21,50 | 33,5  |
| Parámetros característicos de extracción      | $f_{ax,k,90}$ [N/mm <sup>2</sup> ]   | 16,00 | 17,00 | 15,00 | 13,00 | 13,00 | 12,00 | 10,00 | 14,00 |
| Densidad característica de la madera          | $\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]        | 430   | 420   | 405   | 354   | 379   | 400   | 388   | 399   |
| Diámetro de la cabeza                         | $d_k$ [mm]                           | 5,6   | 6,6   | 7,6   | 8,6   | 9,6   | 11,5  | 14,0  | 17,6  |
| Parámetros característicos de trefilado de la | $f_{head,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ] | 28,0  | 22,0  | 30,7  | 32,5  | 30,5  | 18,80 | 18,10 | 18,30 |
| Densidad característica de la madera          | $\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]        | 430   | 430   | 475   | 482   | 479   | 373   | 409   | 337   |
| Clase de utilización                          |                                      | I     |       |       | II    |       |       |       |       |

## TORNILLOS ESTRUCTURALES

Resistencia a la extracción.

| Longitud | R <sub>ax,k</sub> |      |      |      |      |      |      |      | R <sub>head,k</sub> |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|          | 3,0               | 3,5  | 4,0  | 4,5  | 5,0  | 6,0  | 8,0  | 10,0 | 3,0                 | 3,5  | 4,0  | 4,5  | 5,0  | 6,0  | 8,0  | 10,0 |
| 16       | 0,43              | 0,52 |      |      |      |      |      |      | 0,80                | 0,87 |      |      |      |      |      |      |
| 20       | 0,61              | 0,74 | 0,66 |      |      |      |      |      | 0,80                | 0,87 | 1,48 |      |      |      |      |      |
| 25       | 0,83              | 1,02 | 0,96 | 0,85 | 0,91 |      |      |      | 0,80                | 0,87 | 1,48 | 1,99 | 2,34 |      |      |      |
| 30       | 1,04              | 1,29 | 0,78 | 0,85 | 0,91 |      |      |      | 0,80                | 0,87 | 1,48 | 1,99 | 2,34 |      |      |      |
| 35       | 1,26              | 1,57 | 0,96 | 0,85 | 0,91 |      |      |      | 0,80                | 0,87 | 1,48 | 1,99 | 2,34 |      |      |      |
| 40       | 1,48              | 1,07 | 1,26 | 1,14 | 1,11 |      |      |      | 0,80                | 0,87 | 1,48 | 1,99 | 2,34 |      |      |      |
| 45       |                   | 1,29 | 1,26 | 1,14 |      |      |      |      |                     | 0,87 | 1,48 | 1,99 |      |      |      |      |
| 50       |                   | 1,57 | 1,56 | 1,43 | 1,43 |      |      |      |                     | 0,87 | 1,48 | 1,99 | 2,34 |      |      |      |
| 60       |                   |      | 1,86 | 1,73 | 1,76 | 2,09 |      |      |                     |      | 1,48 | 1,99 | 2,34 | 2,29 |      |      |
| 70       |                   |      | 1,86 | 2,02 | 2,08 | 2,09 |      |      |                     |      | 1,48 | 1,99 | 2,34 | 2,29 |      |      |
| 80       |                   |      |      | 2,31 | 2,73 | 3,17 | 3,36 | 5,6  |                     |      |      | 1,99 | 2,34 | 2,29 | 2,95 | 5,00 |
| 90       |                   |      |      |      | 2,73 | 3,17 | 3,36 | 7    |                     |      |      |      | 2,34 | 2,29 | 2,95 | 5,00 |
| 100      |                   |      |      |      | 3,25 | 3,17 | 3,36 | 7    |                     |      |      |      | 2,34 | 2,29 | 2,95 | 5,00 |
| 110      |                   |      |      |      |      | 4,25 |      |      |                     |      |      |      |      | 2,29 |      |      |
| 120      |                   |      |      |      | 3,90 | 4,25 | 5,76 | 9,8  |                     |      |      |      | 2,34 | 2,29 | 2,95 | 5,00 |
| 130      |                   |      |      |      |      | 4,25 |      |      |                     |      |      |      |      | 2,29 |      |      |
| 140      |                   |      |      |      |      | 4,25 | 5,76 | 9,8  |                     |      |      |      |      | 2,29 | 2,95 | 5,00 |
| 150      |                   |      |      |      |      | 4,97 |      |      |                     |      |      |      |      | 2,29 |      |      |
| 160      |                   |      |      |      |      | 4,97 | 5,76 | 12,6 |                     |      |      |      |      | 2,29 | 2,95 | 5,00 |
| 180      |                   |      |      |      |      | 4,97 | 7,36 | 12,6 |                     |      |      |      |      | 2,29 | 2,95 | 5,00 |
| 200      |                   |      |      |      |      | 4,97 | 7,36 | 12,6 |                     |      |      |      |      | 2,29 | 2,95 | 5,00 |
| 220      |                   |      |      |      |      | 4,97 | 7,36 | 12,6 |                     |      |      |      |      | 2,29 | 2,95 | 5,00 |
| 240      |                   |      |      |      |      | 4,97 | 7,36 | 12,6 |                     |      |      |      |      | 2,29 | 2,95 | 5,00 |
| 260      |                   |      |      |      |      | 4,97 | 7,36 | 12,6 |                     |      |      |      |      | 2,29 | 2,95 | 5,00 |
| 280      |                   |      |      |      |      | 4,97 | 7,36 | 12,6 |                     |      |      |      |      | 2,29 | 2,95 | 5,00 |
| 300      |                   |      |      |      |      | 4,97 | 7,36 | 12,6 |                     |      |      |      |      | 2,29 | 2,95 | 5,00 |
| 320      |                   |      |      |      |      |      | 7,36 | 15,4 |                     |      |      |      |      |      | 2,95 | 5,00 |
| 340      |                   |      |      |      |      |      | 7,36 | 15,4 |                     |      |      |      |      |      | 2,95 | 5,00 |
| 360      |                   |      |      |      |      |      | 7,36 | 15,4 |                     |      |      |      |      |      | 2,95 | 5,00 |
| 380      |                   |      |      |      |      |      | 7,36 | 15,4 |                     |      |      |      |      |      | 2,95 | 5,00 |
| 400      |                   |      |      |      |      |      | 7,36 | 15,4 |                     |      |      |      |      |      | 2,95 | 5,00 |
| 420      |                   |      |      |      |      |      |      | 15,4 |                     |      |      |      |      |      |      | 5,00 |
| 440      |                   |      |      |      |      |      |      | 15,4 |                     |      |      |      |      |      |      | 5,00 |
| 460      |                   |      |      |      |      |      |      | 15,4 |                     |      |      |      |      |      |      | 5,00 |
| 480      |                   |      |      |      |      |      |      | 15,4 |                     |      |      |      |      |      |      | 5,00 |
| 500      |                   |      |      |      |      |      |      | 15,4 |                     |      |      |      |      |      |      | 5,00 |

## TORNILLOS ESTRUCTURALES

Resistencia al corte madera - madera.

| Longitud | $\alpha_1 = 0 - \alpha_2 = 0$ |      |      |      |      |      |      |      | $\alpha_1 = 90 - \alpha_2 = 0$ |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|          | 3,0                           | 3,5  | 4,0  | 4,5  | 5,0  | 6,0  | 8,0  | 10,0 | 3,0                            | 3,5  | 4,0  | 4,5  | 5,0  | 6,0  | 8,0  | 10,0 |
| 16       | 0,18                          | 0,21 |      |      |      |      |      |      | 0,13                           | 0,15 |      |      |      |      |      |      |
| 20       | 0,18                          | 0,21 | 0,39 |      |      |      |      |      | 0,13                           | 0,15 | 0,28 |      |      |      |      |      |
| 25       | 0,18                          | 0,21 | 0,39 | 0,53 | 0,58 |      |      |      | 0,13                           | 0,15 | 0,28 | 0,38 | 0,42 |      |      |      |
| 30       | 0,18                          | 0,21 | 0,78 | 0,91 | 1,00 |      |      |      | 0,13                           | 0,15 | 0,72 | 0,69 | 0,76 |      |      |      |
| 35       | 0,18                          | 0,21 | 0,91 | 0,98 | 1,06 |      |      |      | 0,13                           | 0,15 | 0,81 | 0,90 | 0,98 |      |      |      |
| 40       | 0,18                          | 0,74 | 0,93 | 1,18 | 1,24 |      |      |      | 0,13                           | 0,65 | 0,84 | 1,01 | 1,15 |      |      |      |
| 45       |                               | 0,76 | 1,03 | 1,27 |      |      |      |      |                                | 0,66 | 0,91 | 1,14 |      |      |      |      |
| 50       |                               | 0,76 | 1,03 | 1,33 | 1,56 |      |      |      |                                | 0,66 | 0,91 | 1,18 | 1,38 |      |      |      |
| 60       |                               |      | 1,06 | 1,45 | 1,72 | 1,94 |      |      |                                |      | 0,99 | 1,27 | 1,50 | 1,70 |      |      |
| 70       |                               |      | 1,06 | 1,47 | 1,74 | 2,18 |      |      |                                |      | 1,00 | 1,36 | 1,60 | 1,92 |      |      |
| 80       |                               |      |      | 1,47 | 1,74 | 2,11 | 3,25 | 4,47 |                                |      |      | 1,39 | 1,60 | 1,80 | 2,84 | 3,96 |
| 90       |                               |      |      |      | 1,74 | 2,18 | 3,65 | 4,47 |                                |      |      |      | 1,64 | 2,04 | 3,08 | 3,96 |
| 100      |                               |      |      |      | 1,74 | 2,18 | 4,04 | 4,93 |                                |      |      |      | 1,64 | 2,04 | 3,39 | 4,23 |
| 110      |                               |      |      |      |      | 2,18 |      |      |                                |      |      |      |      | 2,04 |      |      |
| 120      |                               |      |      |      | 1,74 | 2,18 | 3,65 | 4,93 |                                |      |      |      | 1,64 | 2,04 | 3,08 | 4,23 |
| 130      |                               |      |      |      |      | 2,18 |      |      |                                |      |      |      |      | 2,04 |      |      |
| 140      |                               |      |      |      |      | 2,18 | 4,04 | 5,67 |                                |      |      |      |      | 2,04 | 3,73 | 4,95 |
| 150      |                               |      |      |      |      | 2,18 |      |      |                                |      |      |      |      | 2,04 |      |      |
| 160      |                               |      |      |      |      | 2,18 | 4,04 | 5,67 |                                |      |      |      |      | 2,04 | 3,74 | 4,95 |
| 180      |                               |      |      |      |      | 2,18 | 4,04 | 5,67 |                                |      |      |      |      | 2,04 | 3,74 | 5,24 |
| 200      |                               |      |      |      |      | 2,18 | 4,04 | 5,67 |                                |      |      |      |      | 2,04 | 3,74 | 5,24 |
| 220      |                               |      |      |      |      | 2,18 | 4,04 | 5,67 |                                |      |      |      |      | 2,04 | 3,74 | 5,24 |
| 240      |                               |      |      |      |      | 2,18 | 4,04 | 5,67 |                                |      |      |      |      | 2,04 | 3,74 | 5,24 |
| 260      |                               |      |      |      |      | 2,18 | 4,04 | 5,67 |                                |      |      |      |      | 2,04 | 3,74 | 5,24 |
| 280      |                               |      |      |      |      | 2,18 | 4,04 | 5,67 |                                |      |      |      |      | 2,04 | 3,74 | 5,24 |
| 300      |                               |      |      |      |      | 2,18 | 4,04 | 5,67 |                                |      |      |      |      | 2,04 | 3,74 | 5,24 |
| 320      |                               |      |      |      |      |      | 4,04 | 5,67 |                                |      |      |      |      |      | 3,74 | 5,24 |
| 340      |                               |      |      |      |      |      | 4,04 | 5,67 |                                |      |      |      |      |      | 3,74 | 5,24 |
| 360      |                               |      |      |      |      |      | 4,04 | 5,67 |                                |      |      |      |      |      | 3,74 | 5,24 |
| 380      |                               |      |      |      |      |      | 4,04 | 5,67 |                                |      |      |      |      |      | 3,74 | 5,24 |
| 400      |                               |      |      |      |      |      | 4,04 | 5,67 |                                |      |      |      |      |      | 3,73 | 5,24 |
| 420      |                               |      |      |      |      |      |      | 5,67 |                                |      |      |      |      |      |      | 5,24 |
| 440      |                               |      |      |      |      |      |      | 5,67 |                                |      |      |      |      |      |      | 5,24 |
| 460      |                               |      |      |      |      |      |      | 5,67 |                                |      |      |      |      |      |      | 5,24 |
| 480      |                               |      |      |      |      |      |      | 5,67 |                                |      |      |      |      |      |      | 5,24 |
| 500      |                               |      |      |      |      |      |      | 5,67 |                                |      |      |      |      |      |      | 5,24 |

## TORNILLOS ESTRUCTURALES

| Longitud | $\alpha_1 = 0 - \alpha_2 = 90$ |      |      |      |      |      |      |      | $\alpha_1 = 90 - \alpha_2 = 90$ |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|          | 3,0                            | 3,5  | 4,0  | 4,5  | 5,0  | 6,0  | 8,0  | 10,0 | 3,0                             | 3,5  | 4,0  | 4,5  | 5,0  | 6,0  | 8,0  | 10,0 |
| 16       | 0,18                           | 0,21 |      |      |      |      |      |      | 0,13                            | 0,15 |      |      |      |      |      |      |
| 20       | 0,18                           | 0,21 | 0,39 |      |      |      |      |      | 0,13                            | 0,15 | 0,28 |      |      |      |      |      |
| 25       | 0,18                           | 0,21 | 0,39 | 0,53 | 0,58 |      |      |      | 0,13                            | 0,15 | 0,28 | 0,38 | 0,42 |      |      |      |
| 30       | 0,18                           | 0,21 | 0,69 | 0,80 | 0,86 |      |      |      | 0,13                            | 0,15 | 0,64 | 0,69 | 0,76 |      |      |      |
| 35       | 0,18                           | 0,21 | 0,82 | 0,87 | 0,95 |      |      |      | 0,13                            | 0,15 | 0,76 | 0,79 | 0,86 |      |      |      |
| 40       | 0,18                           | 0,69 | 0,89 | 1,06 | 1,11 |      |      |      | 0,13                            | 0,63 | 0,81 | 0,99 | 1,01 |      |      |      |
| 45       |                                | 0,72 | 0,98 | 1,14 |      |      |      |      |                                 | 0,64 | 0,88 | 1,04 |      |      |      |      |
| 50       |                                | 0,72 | 0,99 | 1,25 | 1,40 |      |      |      |                                 | 0,64 | 0,88 | 1,14 | 1,28 |      |      |      |
| 60       |                                |      | 1,00 | 1,39 | 1,58 | 1,81 |      |      |                                 |      | 0,96 | 1,22 | 1,45 | 1,63 |      |      |
| 70       |                                |      | 1,00 | 1,39 | 1,64 | 1,92 |      |      |                                 |      | 0,96 | 1,31 | 1,54 | 1,81 |      |      |
| 80       |                                |      |      | 1,39 | 1,64 | 2,00 | 2,97 | 3,94 |                                 |      |      | 1,32 | 1,54 | 1,73 | 2,70 | 3,63 |
| 90       |                                |      |      |      | 1,64 | 2,04 | 3,25 | 4,22 |                                 |      |      |      | 1,56 | 1,93 | 2,89 | 3,78 |
| 100      |                                |      |      |      | 1,64 | 2,04 | 3,39 | 4,60 |                                 |      |      |      | 1,56 | 1,93 | 3,10 | 4,04 |
| 110      |                                |      |      |      |      | 2,04 |      |      |                                 |      |      |      |      | 1,93 |      |      |
| 120      |                                |      |      |      | 1,64 | 2,04 | 3,44 | 4,65 |                                 |      |      |      | 1,56 | 1,93 | 2,94 | 4,04 |
| 130      |                                |      |      |      |      | 2,04 |      |      |                                 |      |      |      |      | 1,93 |      |      |
| 140      |                                |      |      |      |      | 2,04 | 3,74 | 5,24 |                                 |      |      |      |      | 1,93 | 3,50 | 4,73 |
| 150      |                                |      |      |      |      | 2,04 |      |      |                                 |      |      |      |      | 1,93 |      |      |
| 160      |                                |      |      |      |      | 2,04 | 3,74 | 5,24 |                                 |      |      |      |      | 1,93 | 3,50 | 4,73 |
| 180      |                                |      |      |      |      | 2,04 | 3,74 | 5,24 |                                 |      |      |      |      | 1,93 | 3,50 | 4,91 |
| 200      |                                |      |      |      |      | 2,04 | 3,74 | 5,24 |                                 |      |      |      |      | 1,93 | 3,50 | 4,91 |
| 220      |                                |      |      |      |      | 2,04 | 3,74 | 5,24 |                                 |      |      |      |      | 1,93 | 3,50 | 4,91 |
| 240      |                                |      |      |      |      | 2,04 | 3,74 | 5,24 |                                 |      |      |      |      | 1,93 | 3,50 | 4,91 |
| 260      |                                |      |      |      |      | 2,04 | 3,74 | 5,24 |                                 |      |      |      |      | 1,93 | 3,50 | 4,91 |
| 280      |                                |      |      |      |      | 2,04 | 3,74 | 5,24 |                                 |      |      |      |      | 1,93 | 3,50 | 4,91 |
| 300      |                                |      |      |      |      | 2,04 | 3,74 | 5,24 |                                 |      |      |      |      | 1,93 | 3,50 | 4,91 |
| 320      |                                |      |      |      |      |      | 3,74 | 5,24 |                                 |      |      |      |      |      | 3,50 | 4,91 |
| 340      |                                |      |      |      |      |      | 3,74 | 5,24 |                                 |      |      |      |      |      | 3,50 | 4,91 |
| 360      |                                |      |      |      |      |      | 3,74 | 5,24 |                                 |      |      |      |      |      | 3,50 | 4,91 |
| 380      |                                |      |      |      |      |      | 3,74 | 5,24 |                                 |      |      |      |      |      | 3,50 | 4,91 |
| 400      |                                |      |      |      |      |      | 3,74 | 5,24 |                                 |      |      |      |      |      | 3,50 | 4,91 |
| 420      |                                |      |      |      |      |      |      | 5,24 |                                 |      |      |      |      |      |      | 4,91 |
| 440      |                                |      |      |      |      |      |      | 5,24 |                                 |      |      |      |      |      |      | 4,91 |
| 460      |                                |      |      |      |      |      |      | 5,24 |                                 |      |      |      |      |      |      | 4,91 |
| 480      |                                |      |      |      |      |      |      | 5,24 |                                 |      |      |      |      |      |      | 4,91 |
| 500      |                                |      |      |      |      |      |      | 5,24 |                                 |      |      |      |      |      |      | 4,91 |

## TORNILLOS ESTRUCTURALES

Resistencia al corte madera - acero

| Longitud | t ≤ 0,5*d |      |      |      |      |      |      | t ≥ d |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|-----------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|          | 3,0       | 3,5  | 4,0  | 4,5  | 5,0  | 6,0  | 8,0  | 10,0  | 3,0  | 3,5  | 4,0  | 4,5  | 5,0  | 6,0  | 8,0  | 10,0 |
| 16       | 0,34      | 0,39 |      |      |      |      |      |       | 0,48 | 0,56 |      |      |      |      |      |      |
| 20       | 0,44      | 0,50 | 0,56 |      |      |      |      |       | 0,54 | 0,63 | 0,71 |      |      |      |      |      |
| 25       | 0,56      | 0,64 | 0,72 | 0,80 | 0,87 |      |      |       | 0,64 | 0,74 | 0,83 | 1,01 | 1,15 |      |      |      |
| 30       | 0,67      | 0,78 | 0,88 | 0,97 | 1,07 |      |      |       | 0,74 | 0,86 | 0,96 | 1,14 | 1,29 |      |      |      |
| 35       | 0,70      | 0,82 | 1,03 | 1,15 | 1,26 |      |      |       | 0,85 | 0,98 | 1,11 | 1,29 | 1,45 |      |      |      |
| 40       | 0,70      | 0,82 | 1,06 | 1,32 | 1,46 |      |      |       | 0,91 | 1,07 | 1,25 | 1,45 | 1,61 |      |      |      |
| 45       |           | 0,82 | 1,06 | 1,43 |      |      |      |       |      | 1,07 | 1,35 | 1,61 |      |      |      |      |
| 50       |           | 0,82 | 1,06 | 1,47 | 1,72 |      |      |       |      | 1,07 | 1,35 | 1,78 | 1,97 |      |      |      |
| 60       |           |      | 1,06 | 1,47 | 1,74 | 2,18 |      |       |      |      | 1,35 | 1,87 | 2,22 | 2,85 |      |      |
| 70       |           |      | 1,06 | 1,47 | 1,74 | 2,18 |      |       |      |      | 1,35 | 1,87 | 2,22 | 2,85 |      |      |
| 80       |           |      |      | 1,47 | 1,74 | 2,18 | 4,04 | 5,67  |      |      |      | 1,87 | 2,22 | 2,85 | 5,37 | 6,48 |
| 90       |           |      |      |      | 1,74 | 2,18 | 4,04 | 5,67  |      |      |      |      | 2,22 | 2,85 | 5,41 | 7,21 |
| 100      |           |      |      |      | 1,74 | 2,18 | 4,04 | 5,67  |      |      |      |      | 2,22 | 2,85 | 5,41 | 7,49 |
| 110      |           |      |      |      |      | 2,18 |      |       |      |      |      |      |      | 2,85 |      |      |
| 120      |           |      |      |      | 1,74 | 2,18 | 4,04 | 5,67  |      |      |      |      | 2,22 | 2,85 | 5,41 | 7,49 |
| 130      |           |      |      |      |      | 2,18 |      |       |      |      |      |      |      | 2,85 |      |      |
| 140      |           |      |      |      |      | 2,18 | 4,04 | 5,67  |      |      |      |      |      | 2,85 | 5,41 | 7,49 |
| 150      |           |      |      |      |      | 2,18 |      |       |      |      |      |      |      | 2,85 |      |      |
| 160      |           |      |      |      |      | 2,18 | 4,04 | 5,67  |      |      |      |      |      | 2,85 | 5,41 | 7,49 |
| 180      |           |      |      |      |      | 2,18 | 4,04 | 5,67  |      |      |      |      |      | 2,85 | 5,41 | 7,49 |
| 200      |           |      |      |      |      | 2,18 | 4,04 | 5,67  |      |      |      |      |      | 2,85 | 5,41 | 7,49 |
| 220      |           |      |      |      |      | 2,18 | 4,04 | 5,67  |      |      |      |      |      | 2,85 | 5,41 | 7,49 |
| 240      |           |      |      |      |      | 2,18 | 4,04 | 5,67  |      |      |      |      |      | 2,85 | 5,41 | 7,49 |
| 260      |           |      |      |      |      | 2,18 | 4,04 | 5,67  |      |      |      |      |      | 2,85 | 5,41 | 7,49 |
| 280      |           |      |      |      |      | 2,18 | 4,04 | 5,67  |      |      |      |      |      | 2,85 | 5,41 | 7,49 |
| 300      |           |      |      |      |      | 2,18 | 4,04 | 5,67  |      |      |      |      |      | 2,85 | 5,41 | 7,49 |
| 320      |           |      |      |      |      |      | 4,04 | 5,67  |      |      |      |      |      |      | 5,41 | 7,49 |
| 340      |           |      |      |      |      |      | 4,04 | 5,67  |      |      |      |      |      |      | 5,41 | 7,49 |
| 360      |           |      |      |      |      |      | 4,04 | 5,67  |      |      |      |      |      |      | 5,41 | 7,49 |
| 380      |           |      |      |      |      |      | 4,04 | 5,67  |      |      |      |      |      |      | 5,41 | 7,49 |
| 400      |           |      |      |      |      |      | 4,04 | 5,67  |      |      |      |      |      |      | 5,41 | 7,49 |
| 420      |           |      |      |      |      |      |      | 5,67  |      |      |      |      |      |      |      | 7,49 |
| 440      |           |      |      |      |      |      |      | 5,67  |      |      |      |      |      |      |      | 7,49 |
| 460      |           |      |      |      |      |      |      | 5,67  |      |      |      |      |      |      |      | 7,49 |
| 480      |           |      |      |      |      |      |      | 5,67  |      |      |      |      |      |      |      | 7,49 |
| 500      |           |      |      |      |      |      |      | 5,67  |      |      |      |      |      |      |      | 7,49 |

## TORNILLOS ESTRUCTURALES

## REACCIÓN AL FUEGO

Clase de reacción al fuego: A1, según EN 13501.

## RESISTENCIA AL FUEGO

En el caso de que se realice una unión para la cual se requiera una prestación de resistencia al fuego, asegúrese de que los tornillos estén protegidos de la acción del fuego mediante un revestimiento de madera u otro material de un grosor adecuado y que ofrezca una protección suficiente contra el fuego mientras dure la prestación prevista.

## INDICACIONES DE DISEÑO

El cálculo estático de una unión realizada con tornillos 2FX debe llevarse a cabo de acuerdo con la normativa vigente para el cálculo estructural: la normativa italiana NTC 2018 (Normas técnicas para las construcciones) y las indicaciones contempladas en la normativa europea para el cálculo de las estructuras de madera: UNE EN 1995: 2014 «Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación»; en alternativa, se pueden seguir las instrucciones CNR 206/2007 (Instrucciones para el diseño, la ejecución y el control de estructuras de madera) del CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche, Consejo Nacional de Investigaciones de Italia).

Para el diseño de uniones que deben asegurar un rendimiento adecuado en situaciones de incendio, consulte la normativa italiana NTC 2018 para la evaluación de las acciones con incidencia sobre la unión y la norma UNE EN 1995: 2014 «Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Proyecto de estructuras sometidas al fuego» para conocer las indicaciones sobre el cálculo y los requisitos de diseño.

Los parámetros característicos de los tornillos 2FX, que se indican en esta ficha técnica, se han determinado mediante ensayos experimentales con arreglo a la norma UNE EN 14592: 2012 «Elementos de fijación tipo clavija».

El código identificador que se debe introducir en los gráficos del proyecto es « $n_v$  tornillos 2FX  $d_v \times L_v$ », donde se ha indicado con:

- $n_v$  el número de tornillos
- $d_v$  el diámetro nominal del tornillo
- $L_v$  la longitud nominal del tornillo.

## PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN

- Si es necesario, se puede realizar el pretaladrado en los elementos de madera y/o metálicos que desee fijar
- Apoye la punta del tornillo 2FX en el punto en el que se desee realizar la inserción
- Apriete con un destornillador o aprietatuercas dotado de un inserto adecuado
- No supere el valor del par de atornillado

La colocación de los tornillos 2FX debe ser realizada por personal cualificado y bajo la supervisión de un responsable de la obra.

**NOTA:**

- Los datos técnicos, de instalación y de carga están sujetos a modificación.
- Para una versión actualizada consulte las fichas técnicas en el sitio web [www.unifix.it](http://www.unifix.it)
- No se aceptará responsabilidad alguna derivada de un uso indebido del producto.