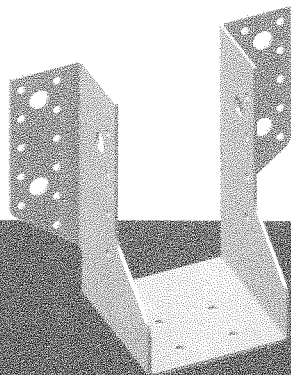


# Índice

Principales aplicaciones de los herrajes .....	12
Introducción .....	24
La empresa .....	26
Uniones metálicas en estructuras de madera .....	28
Normativa y homologaciones .....	38
Herrajes .....	42
Estribos .....	44
Escuadras .....	102
Placas de unión .....	152
Apoyos de pilar .....	164
Varios .....	198
Conectores dentados .....	220
La construcción mediante carpintería industrializada .....	222
Presentación general de la gama .....	226
Guía de montaje .....	236
EDIPLAN .....	294
Fijación de estribos, escuadras... ..	300

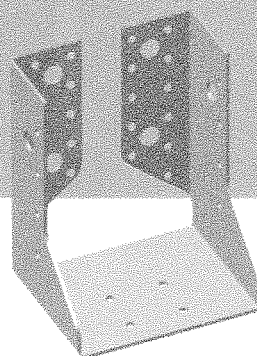


# AG T&T 830

Estribo para el montaje de vigas y correas de madera, con posibilidad de alas de fijación exteriores (variante HR) o bien alas interiores (variante HRI).

Realizado en chapa galvanizada en caliente, acero tipo DX51 D (1.0226) según normativa UNE EN 10142, con recubrimiento de galvanización Z 275 (UNE 36-130-91).

Posibilidad de fabricarse bajo pedido, en acero inoxidable calidad 316 L, o incluso pintado en cualquier color, mediante proceso de pintura epoxi al horno.



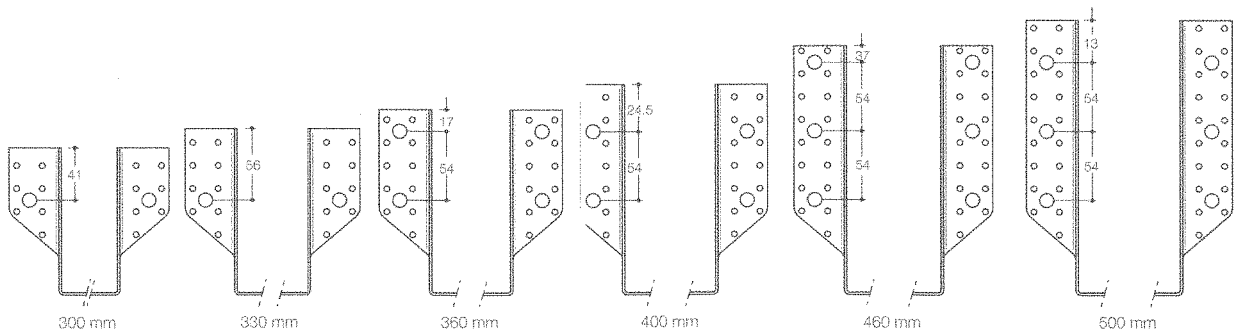
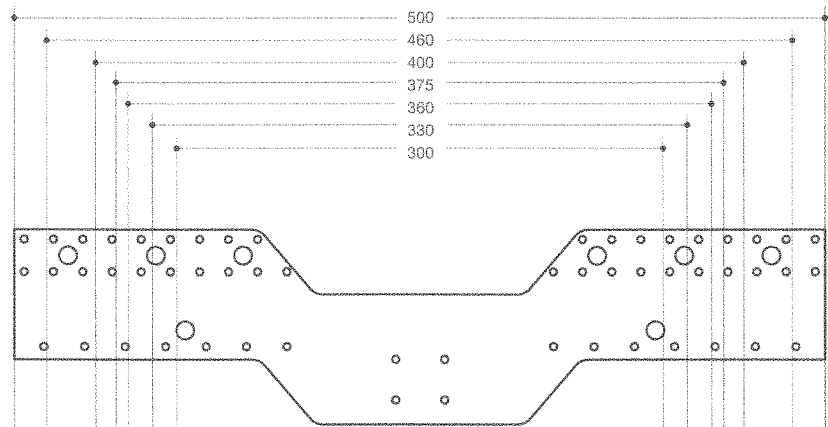
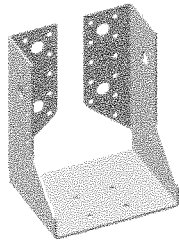
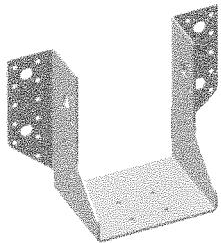
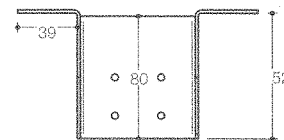
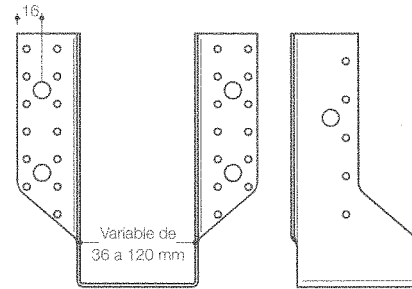
# AG T&T 83C

## Características

### Características estándar

- *Espesor de chapa:* 2 mm (posibilidad bajo pedido de fabricarse en chapa de 4 mm).
  - *Orificios:* de 4,5 mm de diámetro para fijar con puntas T&T Aginco y de 11 mm de diámetro para fijar a hormigón, mediante taco metálico autoexpansible.
  - *Desarrollos existentes:* desarrollo de 300 mm  
desarrollo de 330 mm  
desarrollo de 360 mm  
desarrollo de 400 mm  
desarrollo de 460 mm  
desarrollo de 500 mm
  - *Profundidad del estribo:* 80 mm
- Posibilidad de fijar secciones de madera con anchos comprendidos entre 34 y 118 mm (45 y 118 en el caso de la variante HRI).

### Dimensiones



Método de elección del desarrollo óptimo para una determinada sección de madera a fijar

Desarrollo: longitud del estribo antes de ser plegado (plano)



Consideraciones:

1. El estribo debe cubrir, como mínimo, 2/3 del alto de la pieza de madera a fijar.
2. Es recomendable considerar un ancho de plegado igual al ancho de la pieza de madera + 2 mm para facilitar el montaje.

Procedimiento de elección de desarrollo:



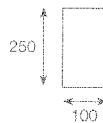
$$\text{Desarrollo teórico} = (2/3 \times A) \times 2 + B + 2 \text{ mm}$$

Aproximar el desarrollo teórico al inmediatamente superior de la gama T&T Aginco.

**Ejemplo: sección de madera a fijar 100 x 250 mm**

Desarrollo teórico =  $(2/3 \times 250) \times 2 + 100 + 2 = 435 \text{ mm}$

Desarrollo óptimo de la gama T&T Aginco = 460 mm



## Resistencia

Este herraje ha sido sometido a ensayos de resistencia en laboratorio, estando sus resultados certificados por el reconocido organismo de control francés CTBA (Centre Technique du Bois et de l'Ameublement).

Estos ensayos someten al estribo a unas condiciones de carga similares a las existentes en su utilización habitual. La resistencia máxima admisible de este estribo está directamente relacionada con la superficie de apoyo de la madera sobre el estribo (a mayor anchura de madera, mayor superficie de apoyo), ya que el primer modo de rotura de la unión se produce por aplastamiento de la sección de madera. Con el estribo AG T&T 830 se podría alcanzar una resistencia máxima de hasta 2.080 kg. El estribo ha sido ensayado tanto en el caso de ser fijado con puntas en una unión madera-madera, como cuando se fija en una unión madera-hormigón por medio de tacos metálicos autoexpansibles (para cargas superiores a 1.500 kg es obligatorio el uso de este tipo de tacos metálicos).

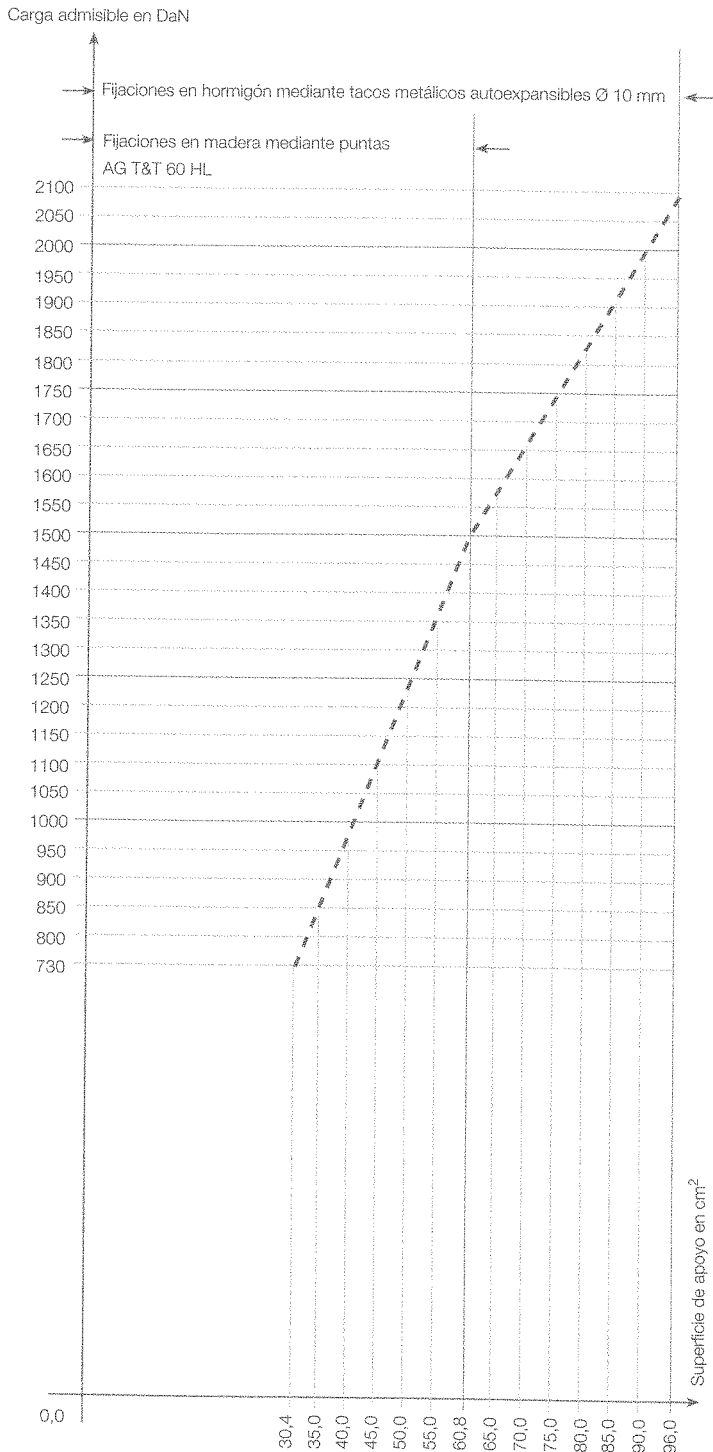
**IMPORTANTE:** para conseguir estas prestaciones de resistencia es obligatorio comprobar que los elementos de fijación (número de puntas utilizadas y tacos metálicos autoexpansibles) soportan los requerimientos de carga solicitados.

- Punta AG T&T 30. Carga admisible a cortante 70 DaN/por punta.
- Punta AG T&T 50. Carga admisible a cortante 100 DaN/por punta.
- Taco metálico autoexpansible. Verificar las cargas indicadas por el fabricante.

(Valores obtenidos para madera de calidad mínima C24)

# AG T&T 830

Interpretación gráfica de los resultados de los ensayos



En el ábaco de carga se puede determinar la resistencia máxima del estribo para una sección de madera dada. Se acompaña la ficha de ensayo de los estribos AG T&T 830 donde se detalla el procedimiento y características del ensayo y los resultados conseguidos.

## Informe de ensayos CTBA

### Descripción de las muestras probadas

**Estribo AG T&T 830 HR:** espesor de chapa = 2 mm  
 anchura de las alas = 40 mm  
 profundidad del estribo = 80 mm  
 altura del estribo = 210 mm  
 anchura de los apoyos = 75 mm  
 fijaciones = 38 puntas AG T&T 60 HL  
 14 puntas AG T&T 30 HL

**Unión 1:** comprende tres elementos de madera resinosa unidos por dos estribos AG T&T 830 HR.

**Unión 2:** comprende un elemento de madera resinosa unido a muro de hormigón o fábrica por dos estribos AG T&T 830 HR.

### Modos de operación

**Unión 1:** los dos elementos laterales de la unión descansan horizontalmente sobre una superficie plana. Se ejerce una fuerza sobre el canto superior del elemento central.

**Unión 2:** se ejerce una fuerza sobre el canto superior del elemento central de madera.

### Resultados de los ensayos

Toda la información se ha reunido en el cuadro de la página siguiente.

- Referencia de las uniones.
- Orientación del sentido longitudinal de la madera con relación al esfuerzo.
- Densidad de la madera.
- Humedad de la madera.
- Esfuerzo admisible que satisfaga al mismo tiempo las dos condiciones siguientes:
  - no provocar un desplazamiento superior a 2 mm.
  - presentar un coeficiente de 2,75 con relación a la rotura.
- Número del informe de ensayos del CTBA.

Observación: en caso de montaje con un número de puntas inferior, los esfuerzos admisibles se reducirán a la proporción de este número. Un reparto racional de las puntas permitirá una distribución uniforme de los esfuerzos. Esta observación es válida para el empleo de tacos metálicos autoexpansibles, pernos, tirafondos, etc.

Para su uso conviene seguir las características técnicas especificadas por el fabricante.

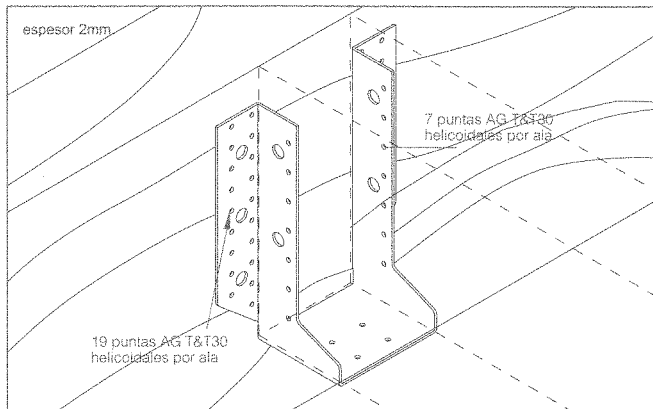
# estribos

- La carga admisible de los seis tacos metálicos autoexpansibles considerada en "Unión 2" es de 350 DaN por taco. En cualquier caso, habrá que comprobar el apoyo de la madera en compresión transversal respondiendo a esta condición: "reacción de apoyo < compresión transversal admisible por superficie de apoyo".

Nº	Orientación madera/esfuerzo	Densidad Kg/m³	Humedad %	Carga admisible DaN	Informe de ensayos	Modo rotura
1	Perpendicular	450	15	2060	1485	Rotura del elemento central en compresión transversal. Desclavado de las alas del estribo.

## Ejemplo de determinación de la resistencia de los estribos

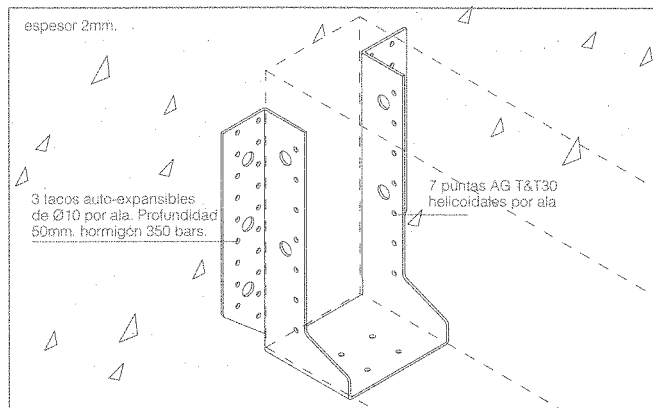
Estribo AG T&T 830 HR



UNIÓN 1

Informe de ensayo T&T Aginco nº 1.485  
Carga admisible por estribo 1.500 kg  
con 38 puntas AG T&T 60 sobre madera portante  
14 puntas AG T&T 30 sobre madera portada  
Densidad 450 kg/m³ - Humedad 15%

Estribo AG T&T 830 HR



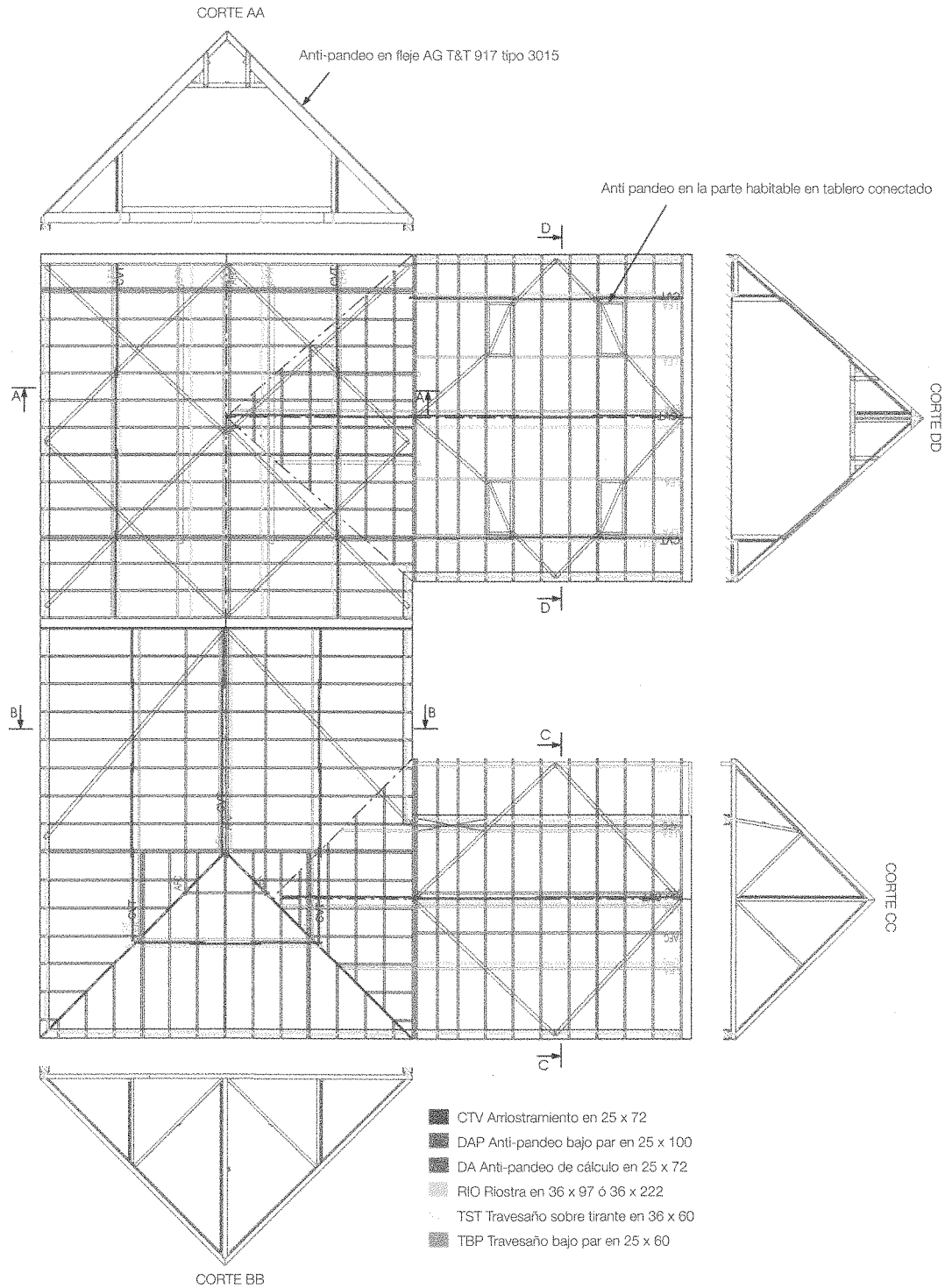
UNIÓN 2

Recomendación T&T AGINCO  
Carga admisible por estribo 1.500 kg  
6 tacos autoexpansibles Ø 12 sobre portante de hormigón  
14 puntas AG T&T 30 sobre madera portada  
Densidad 450 kg/m³ - Humedad 15%

Ver aplicaciones de este herraje en las páginas 12, 13 y 14

## Principios de arriostramiento

### Plano de arriostramiento tipo



# guía de montaje

## Antipandeos, traviesas y travesaños

### El arriostramiento

La estabilidad vertical u horizontal de las estructuras de carpintería industrial debe asegurarse mediante un principio de arriostramiento y de antipandeo. Las abreviaturas de los elementos de arriostramiento y antipandeo.

### Travesaño sobre tirante

¿Dónde fijarlos? Fijar sobre el tirante, lo más cerca posible de los nudos de unión de las tornapuntas. En las zonas de circulación (altura superior a 1,20 m) sus interjeos no deben sobrepasar en 60 veces el espesor del tirante, ni los 3,00 m en el resto de las zonas.

¿Cuándo utilizarlos? Hay que emplearlos con techos ligeros donde la altura del tirante sea  $< a$  150 mm.

¿Por qué utilizarlos? Para mantener el espaciamiento de las cerchas ligeras y evitar las deformaciones transversales.

### Travesaño Bajo Par (TBP)

¿Dónde fijarlos? Fijar lo más cerca posible de los nudos de unión de las tornapuntas, bien bajo el par, bien en el extremo de las tornapuntas. ¿Cuándo utilizarlos? En todas las estructuras cuyos nudos de pares no son antipandeo.

¿Por qué utilizarlos? Para mantener el espaciamiento de las cerchas ligeras y evitar las deformaciones transversales.

### Riostras (TST)

¿Dónde fijarlas? Fijar entre los tirantes y/o los pares en la vertical de los nudos y al nivel de los apoyos sin sobrepasar un interjeo de 60 veces el grosor de la pieza (respetar las reglas del DTU 31.3)

¿Cuándo utilizarlas? Con techos rígidos (cf DTU.25.231). Sobre los tirantes  $> a$  150 mm y sobre los pares  $> a$  220 mm.

¿Por qué utilizarlas? Para mantener el espaciamiento de las cerchas y evitar las deformaciones transversales.

### Arriostramiento (CTV)

¿Dónde utilizarlos? Las diagonales de arriostramiento se fijan a las tornapuntas o a los puntales con un ángulo de alrededor de 45° en sus planos. Estas diagonales unen los travesaños del par a los del tirante.

¿Cuándo utilizarlos? En todas las estructuras

¿Por qué utilizarlos? Para mantener la plomada de las cerchas, transmitir los esfuerzos horizontales provocados por el viento y repartir los esfuerzos verticales entre las cerchas.

### Dispositivo antipandeo (DA)

¿Dónde fijarlos? Hay que apuntar en mitad de una tornapunta, en medio de un tramo de tirante o de un par. Una barra puede tener varios dispositivos antipandeo. El dispositivo antipandeo debe estar bloqueado en su plano (mediante piñón o cruz).

¿Cuándo utilizarlos? En las tornapuntas de compresión susceptibles de arder.

- En las tornapuntas cuyo impulso sea superior a 200, trabajando tanto en compresión como en tracción.

- En los tirantes y las tornapuntas cuando haya inversión de los esfuerzos o viento normal o extremo.

- En los pares, entre las correas, cuando el tejado descansa bajo soportes cuya distancia sea  $> a$  0,60 m.

¿Por qué utilizarlos? Para disminuir la amplitud del pandeo de las piezas sometidas a compresión.

### Dispositivo antipandeo bajo par (DAP)

¿Dónde utilizarlos? Fijar bajo los pares con un ángulo de alrededor de 45° en sus planos. Estas diagonales unen los caballetes a los apoyos, siendo

fundamentales en el resto de las barras. Los dispositivos antipandeo pueden ser piezas de madera, flejes, tableros de apoyo de cubiertas o incluso rastreles. ¿Cuándo utilizarlos? En todas las estructuras en las que los elementos de equilibrado de los pares no sobrepasen los 60 cm.

¿Por qué utilizarlos? Para descargar los esfuerzos de compresión de los pares y para estabilizar el conjunto de la estructura (ver la nota de cálculos de EDIPLAN).

### Cruz de San Andrés

¿Dónde fijarla? Sobre las tornapuntas, los puntales o los tirantes.

¿Cuándo utilizarlas? Hay que emplearlas con:

- piñones o entramados no estables.

- cerchas ligeras de diferentes resistencias o con un número de apoyos diferentes.

¿Por qué utilizarlas? Para rigidizar la estructura y evitar las flechas diferenciales.

### Observaciones importantes

- Todos los arriostramientos deben estar bloqueados por un punto estable como mínimo.

- Hay que tener precaución con la naturaleza de los piñones (estable o no estable).

- Para la estabilidad de los edificios, remitirse al DTU 31.3

### Dimensionado de los arriostramientos

Las dimensiones de los arriostramientos están en función de los esfuerzos, las estructuras y los interjeos. En general:

Para cerchas cuyos interjeos son:	$\leq 0,70$ m	$>0,70$ a $\leq 0,92$ m	$>0,92$ a $1,10$ m
Travesaños	25 x 60	25 x 72	36 x 72
Dispositivos antipandeo bajo pares	25 x 100	36 x 96	36 x 122
Arriostramientos sobre diagonales	25 x 72	25 x 72	36 x 96

Las riostras deben tener un espesor mínimo de 35 mm y una altura igual al 60% de la altura del armazón que haya que riostrar. Las alturas van de un mínimo de 72 mm a un máximo de 220 mm (cf NF P 21-205-1 §4.4.4)

### Instalación de arriostramientos (TST)

Los CTV, APP, cruz de San Andrés, etc., deberán tener un ángulo próximo a los 45° en su plano. La continuidad del arriostramiento debe estar asegurada. Las riostras estarán colocadas en una hilera.

### Fijación de arriostramientos (TST)

Cada intersección de un DAP, travesaños, cruz de San Andrés, etc. con una cabeza de la cercha estará apuntada con ayuda de 2 puntas de 70 para maderas de 25 mm y 2 puntas de 90 para maderas de 36 mm. - Las riostras estarán apuntadas por de 2 a 3 puntas de 90 en cada extremo (para tirantes de cerchas de 36 mm).

Los dispositivos antipandeo bajo par estarán apuntados por 2 puntas (o más) de 90 en función del esfuerzo que haya que contrarrestar y de la superficie de apuntamiento.

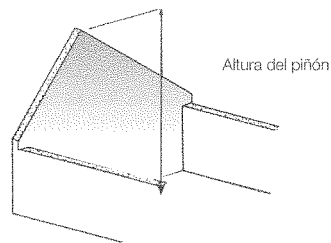
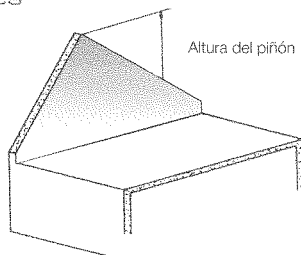
Se utilizan puntas helicoidales o anilladas excluyendo las puntas lisas y respetándose las normas de clavado.



## Principios de arriostramiento de estructuras

### Estabilidad de piñones y arriostramientos

#### Estabilidad de piñones



- La estabilidad y la naturaleza de los piñones deben estar determinadas en la descripción del proyecto.

- Un piñón de mampostería estable es aquel que está diseñado para contrarrestar, por una parte, las cargas verticales y, por otra, las cargas horizontales producidas por el viento más el esfuerzo de empuje de los listones producido por el pandeo lateral de los pares:

#### Piñón estable

- Piñón de hormigón armado.
- Piñón de pequeños elementos con postes de refuerzo y armazón de hormigón armado.

#### Piñón no estable

Piñón de pequeños elementos sin ningún refuerzo.

#### Principios de arriostramiento sobre cercha no habitable

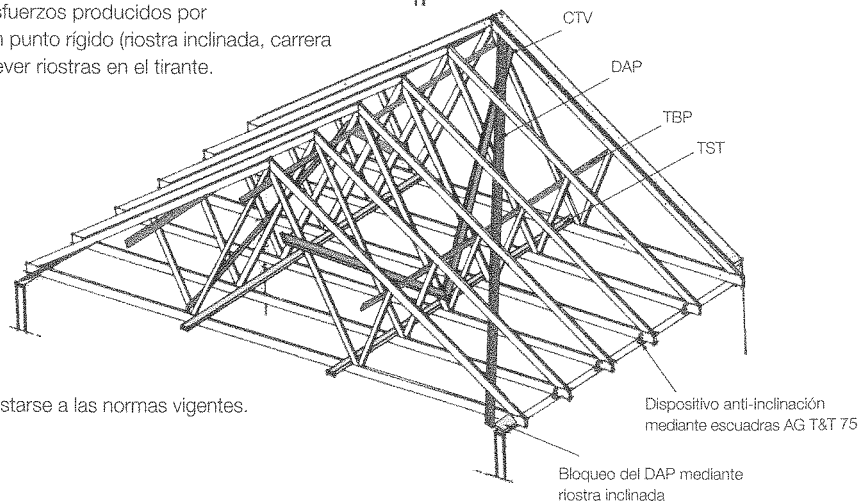
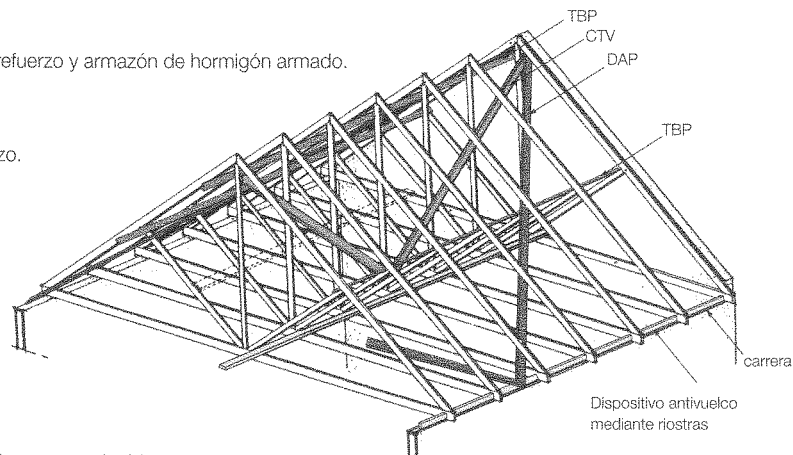
Los antipandeos bajo pares transmiten los esfuerzos producidos por el pandeo de éste. Se fijarán sólidamente a un punto rígido (riostra inclinada, carrera trapezoidal). Si el techo es rígido, hay que prever riostras en el tirante.

La colocación de los arriostramientos debe ajustarse a las normas vigentes.

#### Piñón auto-estable

Piñón de mampostería que no puede contrarrestar más que sus propias cargas verticales y las cargas horizontales producidas por el viento.

**ATENCIÓN:** en general, los piñones de mampostería de pequeños elementos de construcción (sillares o ladrillos) no son estables. Si la distancia entre las paredes divisorias o piñones es superior a 15 m, hay que prever una viga que estabilice los faldones de cubierta.

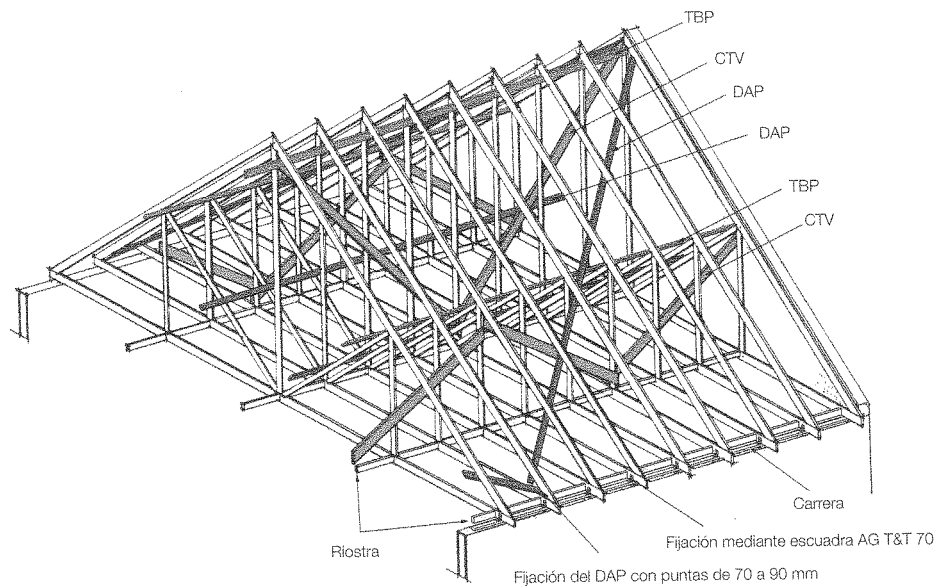


# guía de montaje

## Arriostramiento sobre cercha no habitable

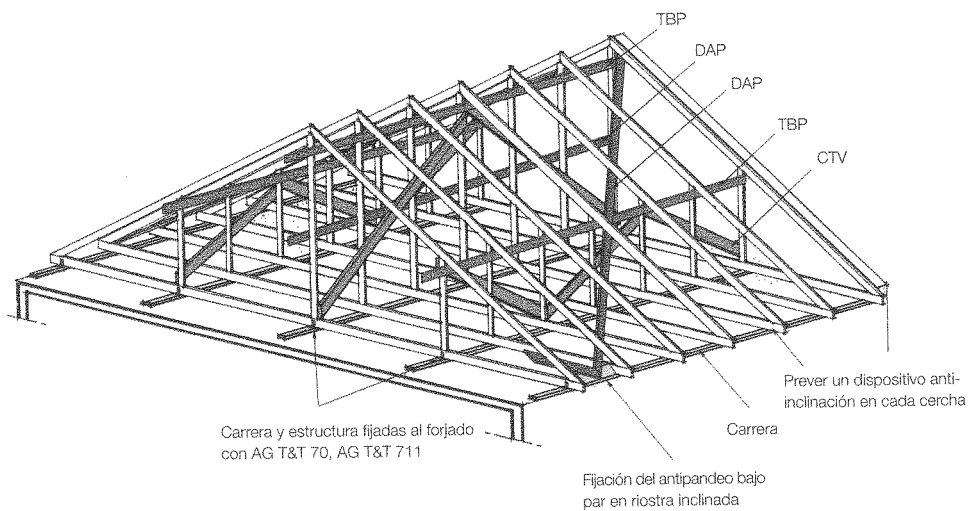
Estructura FM para techo rígido

Si el techo es ligero, hay que prever travesaños sobre los tirantes.



## Estructura MA

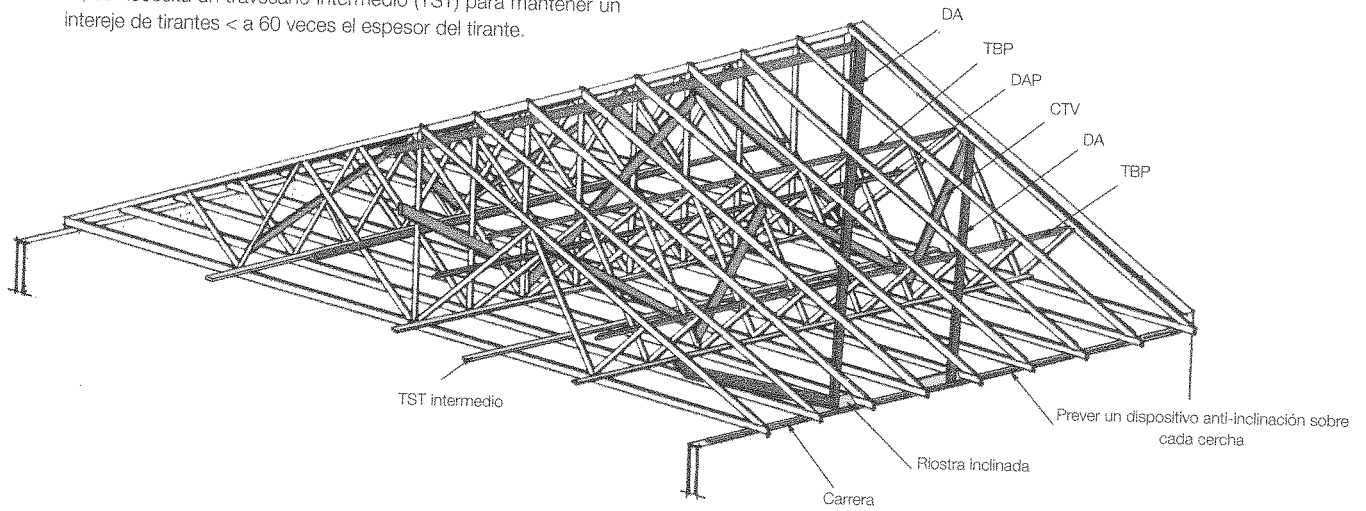
Esta estructura sobre forjado de hormigón implica el apoyo sobre carrera en vertical de cada nudo de tirante.



La instalación de los arriostramientos debe ajustarse a las normas vigentes.

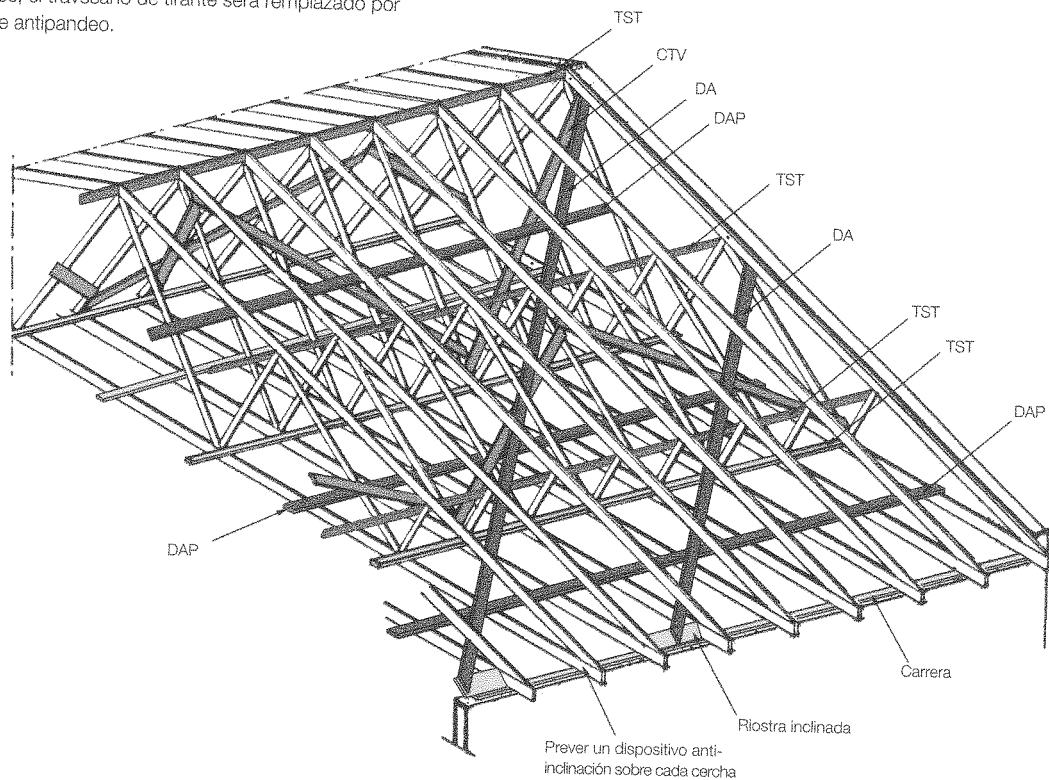
### Estructura LM intermedia

A respetar las distancia entre los travesaños. En este caso, sobre el tramo de tirante que tenga una altura de paso superior a 1,20 m, se necesita un travesaño intermedio (TST) para mantener un interjeje de tirantes < a 60 veces el espesor del tirante.



### Estructura DW

En el caso en que un tramo de tirante tenga un DAP por la inversión de esfuerzos, el travesaño de tirante será remplazado por este tipo de antipandeo.



La instalación de los arriostramientos debe ajustarse a las normas vigentes.