



Carpinteros El término 'carpintero' en Japón es mucho más amplio que lo que entendemos en Occidente, más próximo al término arquitecto. El oficio estaba muy jerarquizado: sobre los que realizaban viviendas estaban los constructores de 'casas de té' y en la cúspide los 'miyadaiky', los constructores de templos. El carpintero cumple una doble función, debe reparar una deuda con la Naturaleza por explotarla y debe cumplir frente a la sociedad con un servicio público. Si un carpintero corta un árbol de 1000 años se ve obligado a construir un edificio que dure al menos otros 1000 años para tranquilizar su conciencia. Aunque los tiempos han cambiado se mantiene la misma filosofía. Existen en el oficio tres rangos de aprendices y lleva muchos años de estudio llegar a ser maestro carpintero y se observa un riguroso código ético entre ellos. El aprendizaje está impregnado por un fuerte espiritualismo más que en la tecnología como en Occidente. Sólo 10 maestros nuevos son licenciados cada año para trabajar en los templos, y su acreditación debe renovarse cada cinco años. La mayoría de ellos son arquitectos que se han formado en las escuelas regladas.

Filosofía de la madera Las creencias sintoístas ponen el acento en el amor y el respeto por la madera como un organismo vivo, incluso después de haberse cortado e incorporado a la edificación, donde debe asegurarse su permanencia en armonía con el medio. Se escogerán los fustes con la misma localización y orientación original, para que su espíritu permanezca sin sobresaltos. Por eso se emplean especies locales que en otras regiones no serían aceptables y soportarán las mismas cargas que las que en su estado natural. El carpintero supervisa personalmente la selección del árbol, el aserrado, el almacenaje y secado que realiza personalmente en una media de 10 años. El almacenamiento de las tablas se realiza verticalmente cada árbol par armonizar el dibujo de las tablas.

Carpintería EL templo tradicional japonés se desarrolló completamente en el siglo VII y estaba pensado para una tecnología más rudimentaria y grandes pesos por lo que las secciones de las piezas eran muy grandes y con ensamblajes muy seguros. Los carpinteros no empleaban clavos, colas o conectores que no fueran de madera lo que provocaba un gran número de complicadísimos ensamblajes que aseguraran la rigidez pero también la flexibilidad para soportar las frecuentes catástrofes naturales de la región. Hay en su catálogo dos tipos de juntas, los empalmes a testa y los ensamblajes en ángulo, y van desde soluciones sencillas hasta otras enormemente complicadas que se realizan a mano o con maquinaria portátil.

Tradición de construcción residencial

El peligro constante de terremotos, tifones y tsunamis (maremotos) ha hecho considerar a la vivienda en Japón como un bien temporal (más incluso que en norteamérica), lo cual explicaría lo espartano de la decoración interior y la ligereza y transportabilidad del mobiliario. La madera siempre ha sido el material preferido para estructuras y carpintería desde hace milenios como intentando reflejarse en el espejo de los templos. La economía de esos tiempos permitía el empleo de la madera natural, sin más tratamiento que el propio curado.

AITIM Nº 186. Año 1997

1. CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

1.1. Composición y estructura interna

1.2. Propiedades físicas

1.2.1. El agua en la madera

1.2.1.1. Contenido de Humedad en la madera

1.2.1.2. Higroscopicidad

1.2.1.3. Cambios volumétricos

1.2.1.4. Durabilidad

1.2.1.5. Resistencia

1.2.2. Duración de la carga

1.2.3. K_{mod}

1.2.4. Calidad de la madera (X_K)

1.2.4.1. Calidad de la madera

1.2.4.2. Clases Resistentes

1.2.5. Forma de la pieza estructural (K_h , K_v)

1.2.6. Carga compartida (K_{sys})

1.2.7. Densidad.

1.2.8. Temperatura

1.3. Propiedades mecánicas

1.3.1. Introducción

1.3.2. Tensiones normales y tangenciales

1.3.3. Comparación con otros materiales estructurales

1.4. Materiales (CTE)

2. CRITERIOS DE CÁLCULO

2.1. Introducción

2.2. Resistencia y estabilidad (ELU)

2.2.1. Resistencia.

2.2.2. Estabilidad

2.2.3. Fuego

2.3. Aptitud al servicio (ELS)

3. ELEMENTOS DE UNIÓN

3.1. Introducción

3.2. Uniones mecánicas tipo clavija

3.3. Uniones mecánicas con conectores

3.4. Consideraciones generales.

4. SISTEMAS ESTRUCTURALES DE MADERA Y PRODUCTOS DERIVADOS (CTE)

4.1. Vigas mixtas de madera

4.2. Soportes compuestos

4.3. Celosías

4.4. Diafragmas

4.5. Arriostramientos

5. ESTRUCTURAS MIXTAS DE HORMIGÓN Y MADERA

3.1 INTRODUCCIÓN

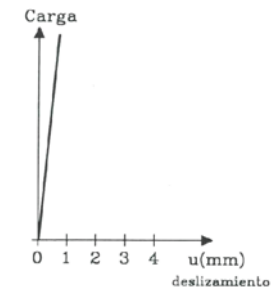
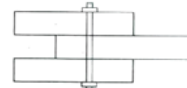
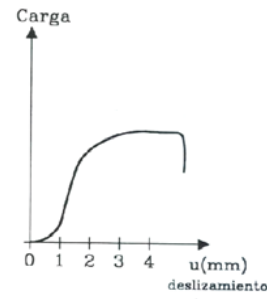
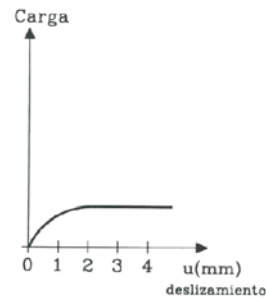
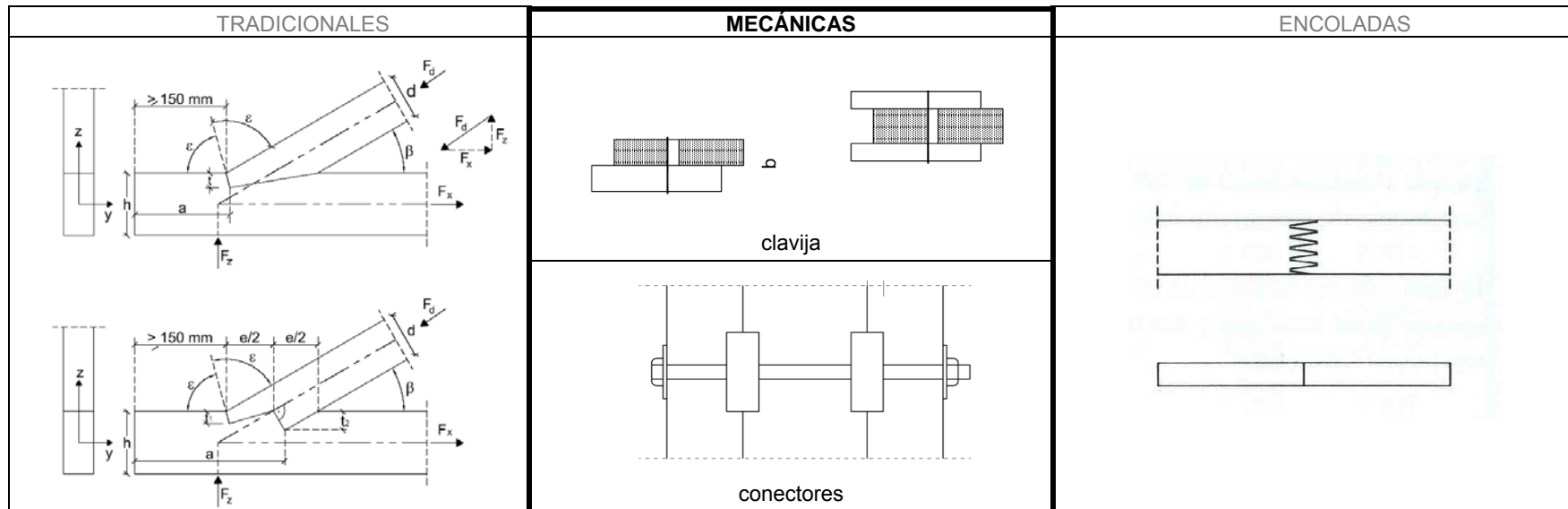
3.2. UNIONES MECÁNICAS TIPO CLAVIJA

3.3. UNIONES MECÁNICAS CON CONECTORES

3.4 CONSIDERACIONES GENERALES

Las estructuras de madera están formadas por piezas unidas entre sí, las uniones constituyen posibles puntos débiles de las mismas. El costo de las uniones es en general elevado constituyendo entre un 20 y un 25 % del costo total de la estructura. Las posibilidades creativas en estudio de las uniones son enormes y no es posible definir una solución o unas reglas únicas para cada situación. La idea principal es que cuanto sea más simple sea la unión y menos herrajes se utilicen, mejor será el resultado estructural (Racher, 1995).

Tipos de uniones:



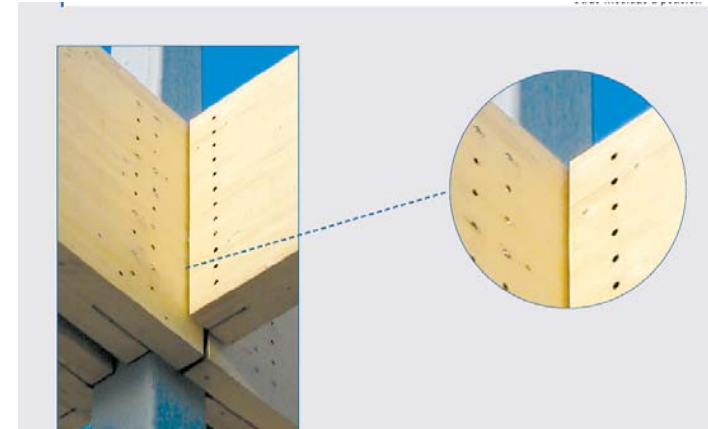
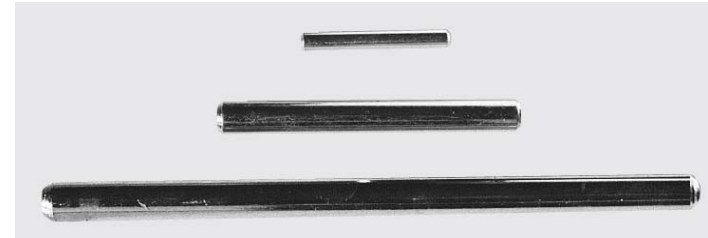
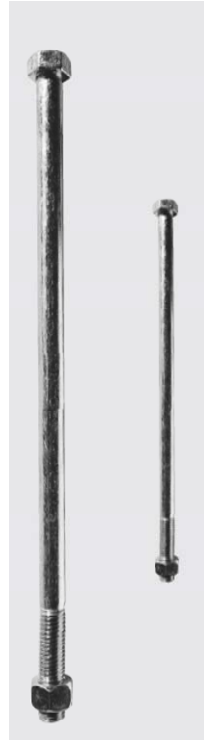
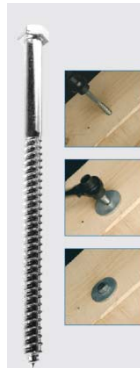
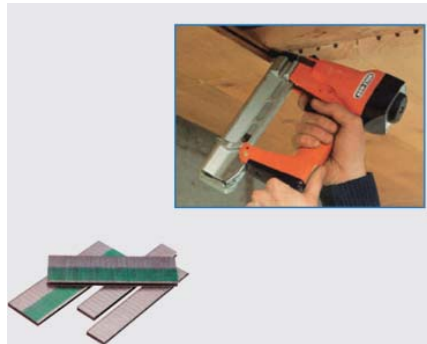
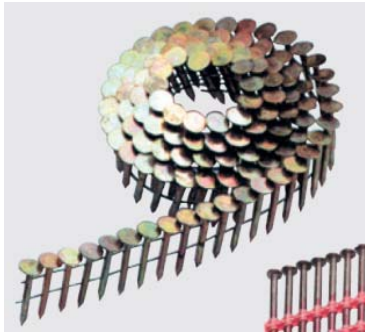
3.1 INTRODUCCIÓN

3.2. **UNIONES MECÁNICAS TIPO CLAVIJA**

3.3. UNIONES MECÁNICAS CON CONECTORES

3.4 CONSIDERACIONES GENERALES

3. ELEMENTOS DE UNIÓN



	Diametro mm	Longitud mm	Fuste	Pretaladro	Carga lateral	Carga axial	Unión maderamadera	Unión aceromadera	Ejemplos
Clavos	2-8	40-200	Liso	No (d>500 si)	si	No	si	No	Unión tableros
Tornillos	8-20	25-300	No liso	si	Si	Si	si	si	Unión barras
Pernos	12-30	100-600	Liso	si	Si	Si	Si	Si	Unión barras
Pasadores	16-25	50-500	Liso	si	Si	No	Si	Si	Unión barras
Grapas	2	3-60	Liso	no	Si	No	Si	no	Unión tableros

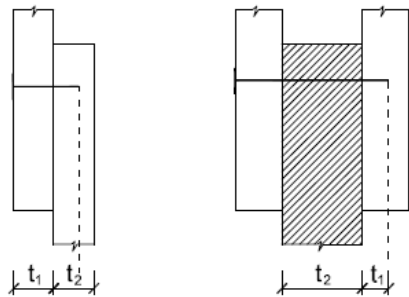
3.1 INTRODUCCIÓN

3.2. UNIONES MECÁNICAS TIPO CLAVIJA

3.3. UNIONES MECÁNICAS CON CONECTORES

3.4. CONSIDERACIONES GENERALES

Capacidad de carga lateral

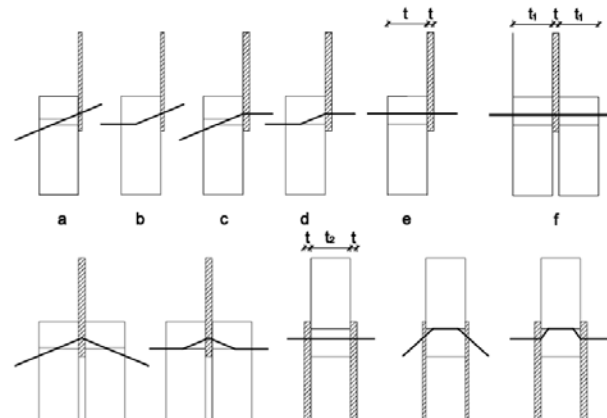
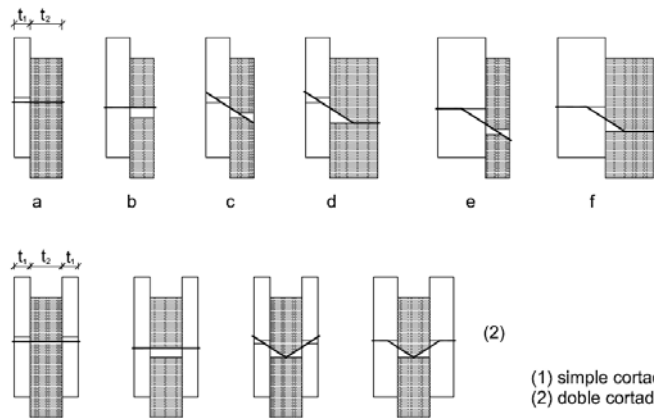


Resistencia a aplastamiento de la madera $f_{hk} = f(\rho_k, d)$

siendo d = diámetro de la clavija, y ρ_k = la densidad característica de la madera

Resistencia a la flexión de la clavija $M_{yk} = f(d)$

Diferentes modos de fallo aplastamiento de la madera y/o rótula en la clavija, en simple y doble cortadura, para uniones madera-madera y madera-acero.



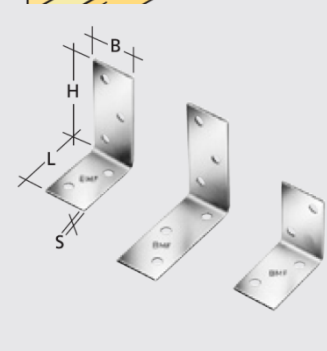
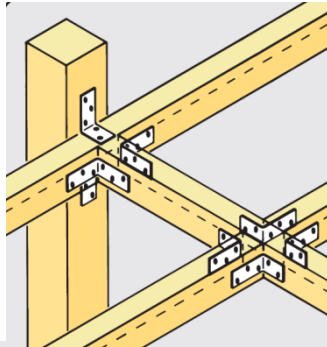
Capacidad de carga axial

La capacidad de carga axial es reducida en las maderas, en el CTE están las las comprobaciones pertinentes para dicha acción.

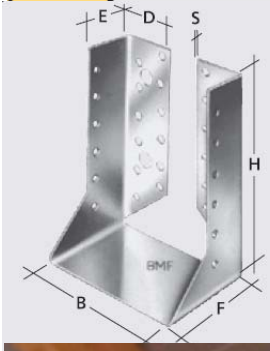
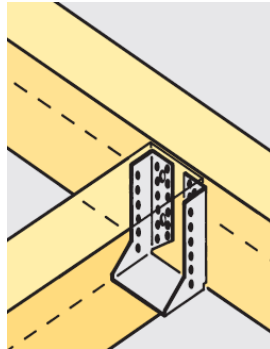
- 3.1 INTRODUCCIÓN
- 3.2. **UNIONES MECÁNICAS TIPO CLAVIJA**
- 3.3. UNIONES MECÁNICAS CON CONECTORES
- 3.4 CONSIDERACIONES GENERALES

Ejemplo UNIÓN MADERA ACERO

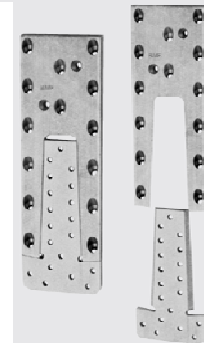
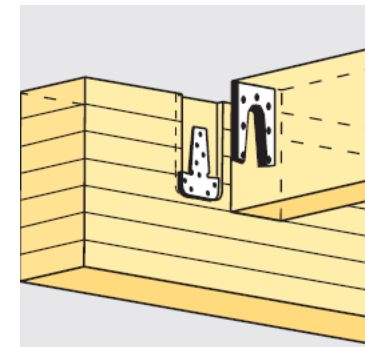
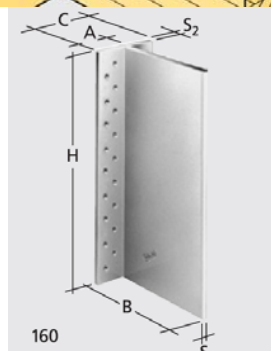
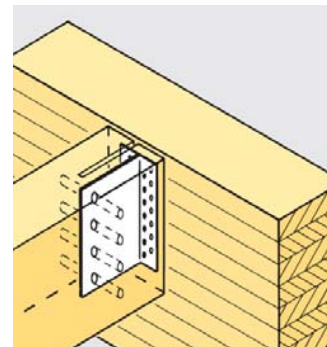
angulares



estribos



herrajes ocultos



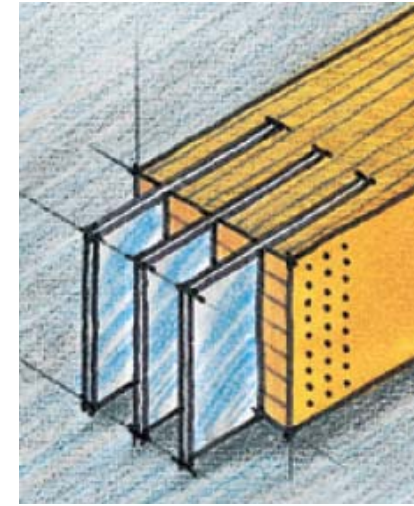
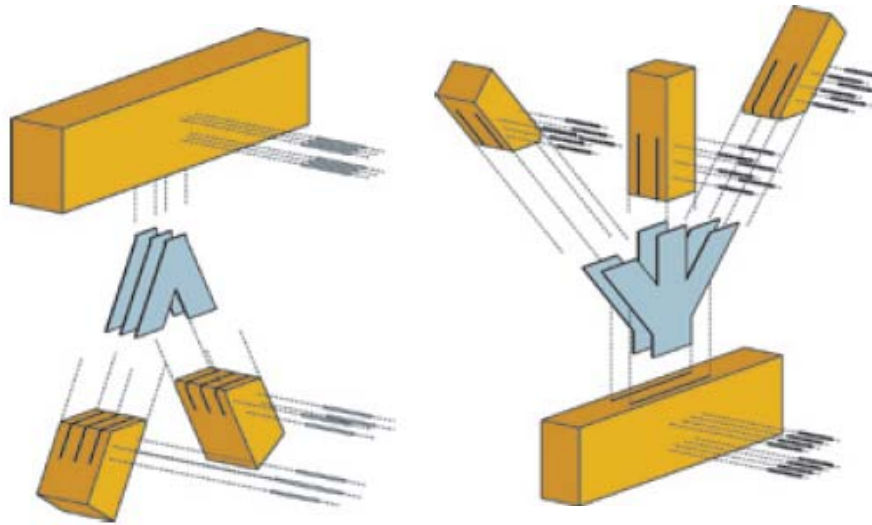
3.1 INTRODUCCIÓN

3.2. **UNIONES MECÁNICAS TIPO CLAVIJA**

3.3. UNIONES MECÁNICAS CON CONECTORES

3.4. CONSIDERACIONES GENERALES

3. ELEMENTOS DE UNIÓN

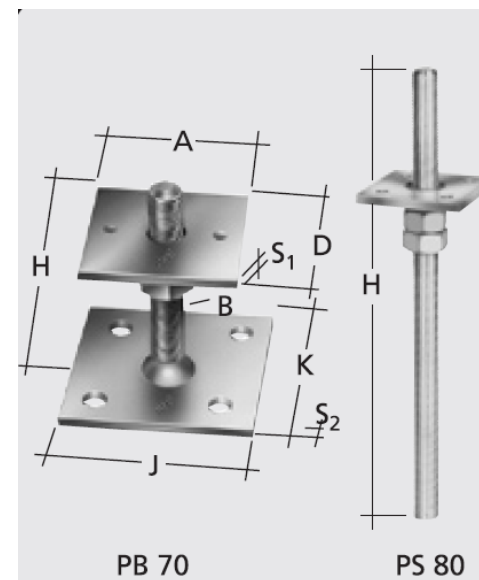
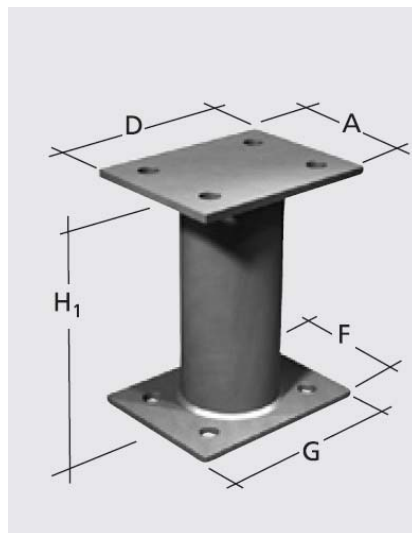
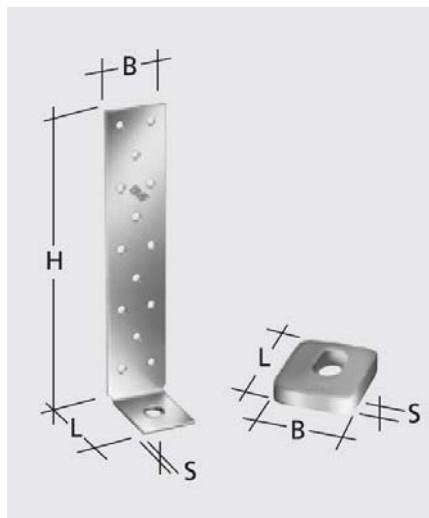
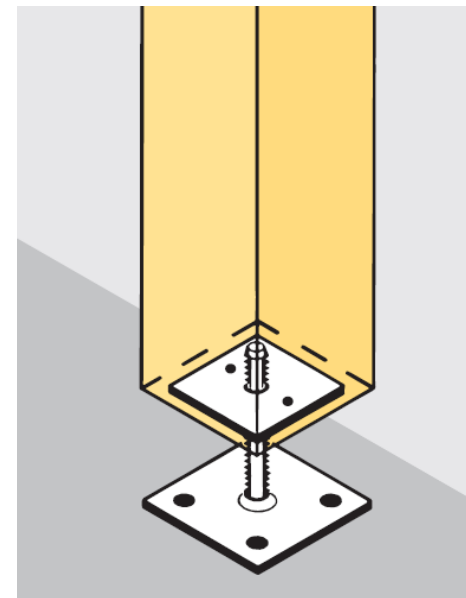
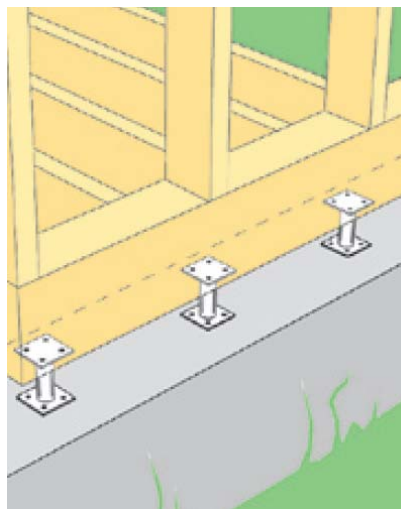
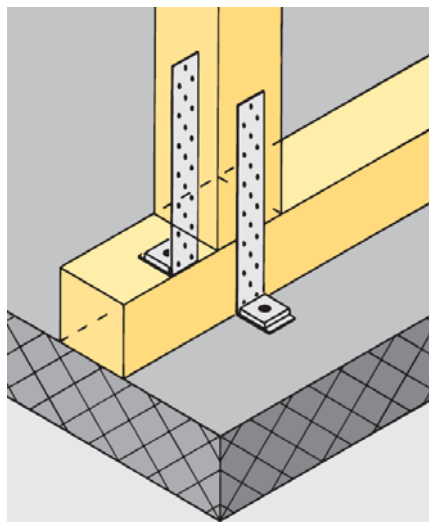


Ejemplo UNIÓN MADERA MADERA



- 3.1 INTRODUCCIÓN
- 3.2. **UNIONES MECÁNICAS TIPO CLAVIJA**
- 3.3. UNIONES MECÁNICAS CON CONECTORES
- 3.4 CONSIDERACIONES GENERALES

Ejemplo UNIÓN SOPORTE CON BASE



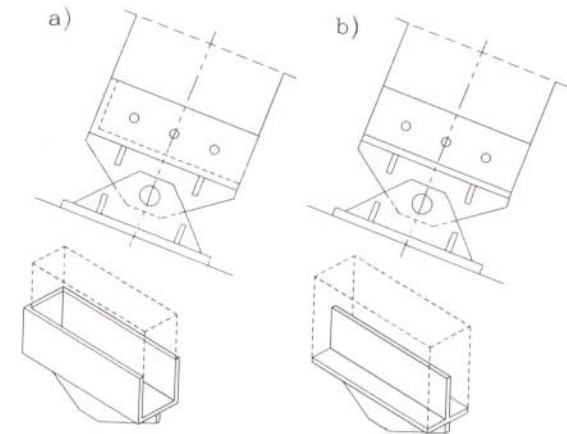
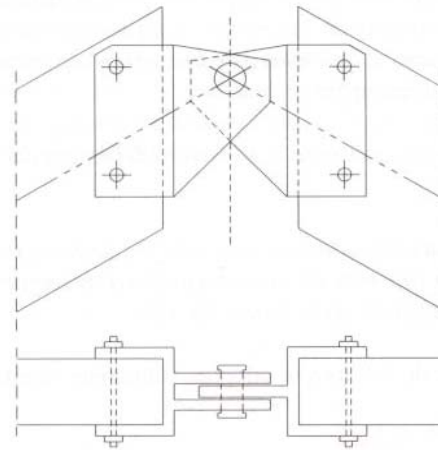
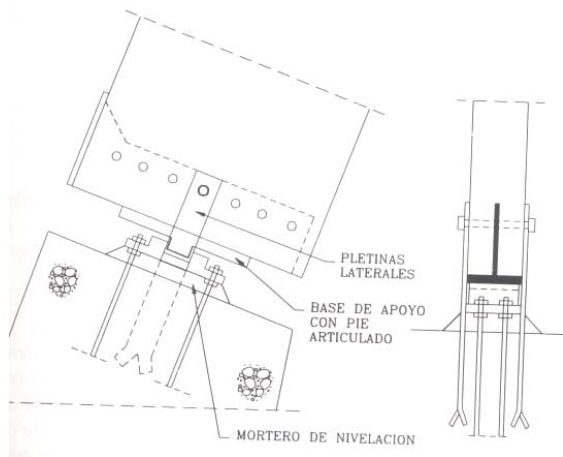
3.1 INTRODUCCIÓN

3.2. **UNIONES MECÁNICAS TIPO CLAVIJA**

3.3. UNIONES MECÁNICAS CON CONECTORES

3.4 CONSIDERACIONES GENERALES

3. ELEMENTOS DE UNIÓN



3.1 INTRODUCCIÓN

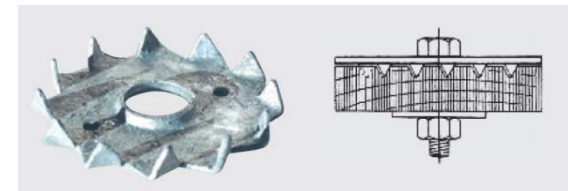
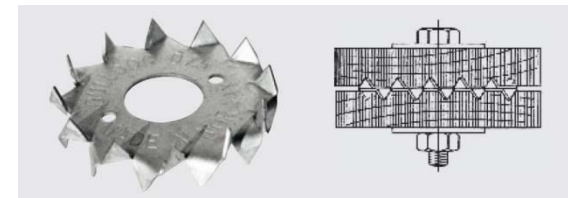
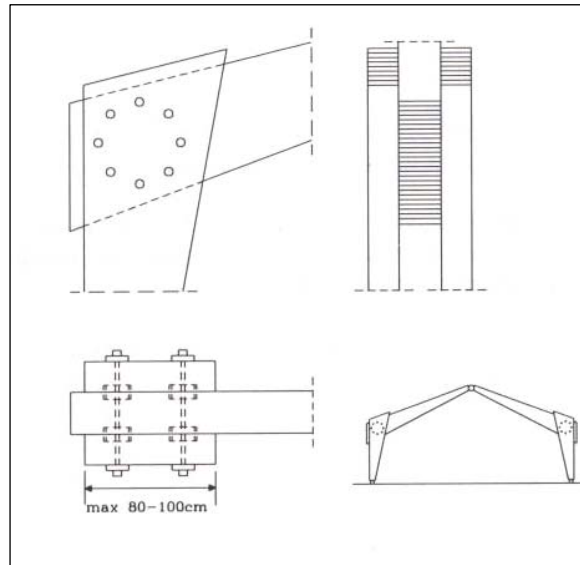
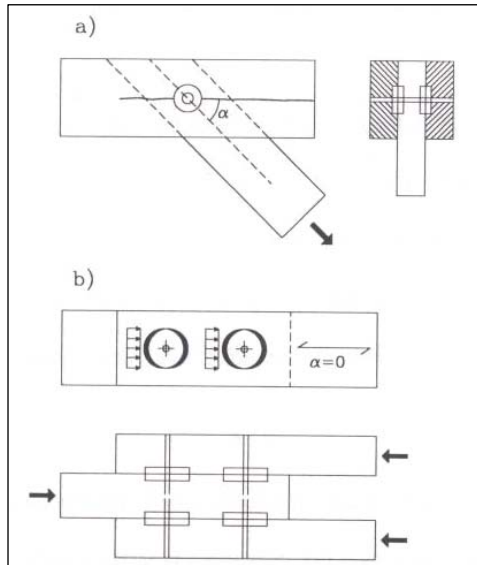
3.2. UNIONES MECÁNICAS TIPO CLAVIJA

3.3. UNIONES MECÁNICAS CON CONECTORES

3.4 CONSIDERACIONES GENERALES

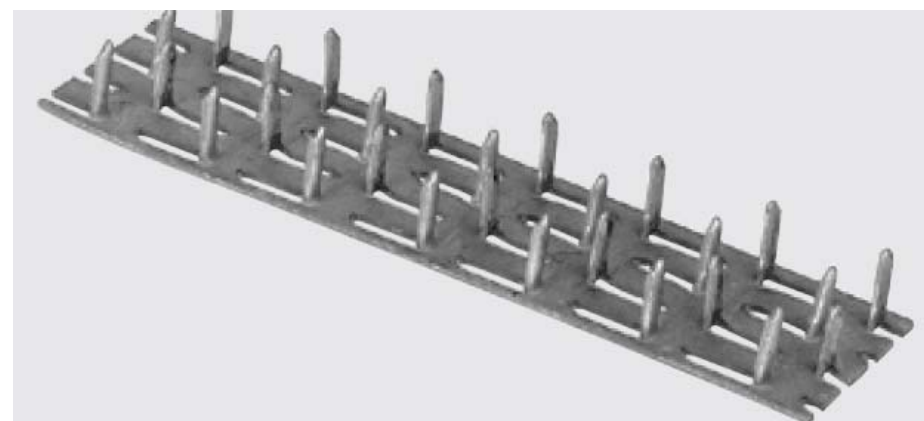
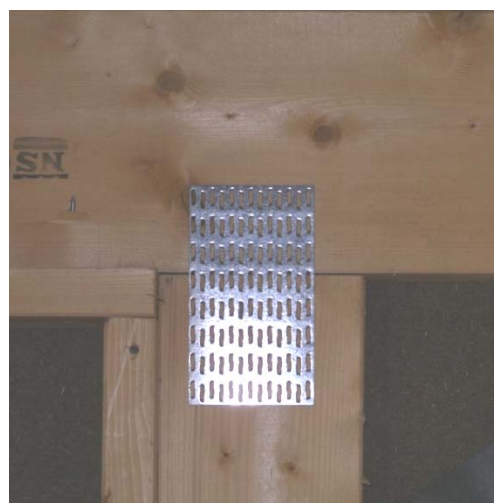
3. ELEMENTOS DE UNIÓN

Conectores de anillo



- 3.1 INTRODUCCIÓN
- 3.2 UNIONES MECÁNICAS TIPO CLAVIJA
- 3.3. UNIONES MECÁNICAS CON CONECTORES**
- 3.4 CONSIDERACIONES GENERALES

Conectores de placa



3.1 INTRODUCCIÓN

3.2 UNIONES MECÁNICAS TIPO CLAVIJA

3.3 UNIONES MECÁNICAS CON CONECTORES

3.4 CONSIDERACIONES GENERALES

- evitar el contacto directo de la madera con el terreno, manteniendo una distancia mínima de 20cm y disponiendo un material hidrófugo (barrera antihumedad);
- evitar que los arranques de soportes y arcos queden embebidos en el hormigón u otro material de fábrica. Para ello se protegerán de la humedad colocándolos a una distancia suficiente del suelo o sobre capas impermeables;
- ventilar los encuentros de vigas en muros, manteniendo una separación mínima de 15 mm entre la superficie de la madera y el material del muro. El apoyo en su base debe realizarse a través de un material intermedio, separador, que no transmita la posible humedad del muro
- evitar uniones en las que se pueda acumular el agua;
- proteger la cara superior de los elementos de madera que estén expuestos directamente a la intemperie y en los que pueda acumularse el agua. En el caso de utilizar una albardilla (normalmente de chapa metálica), esta albardilla debe permitir, además, la aireación de la madera que cubre
- evitar que las testas de los elementos estructurales de madera queden expuestas al agua de lluvia ocultándolas, cuando sea necesario, con una pieza de remate protector
- facilitar, en general, al conjunto de la cubierta la rápida evacuación de las aguas de lluvia y disponer sistemas de desagüe de las condensaciones en los lugares pertinentes.

