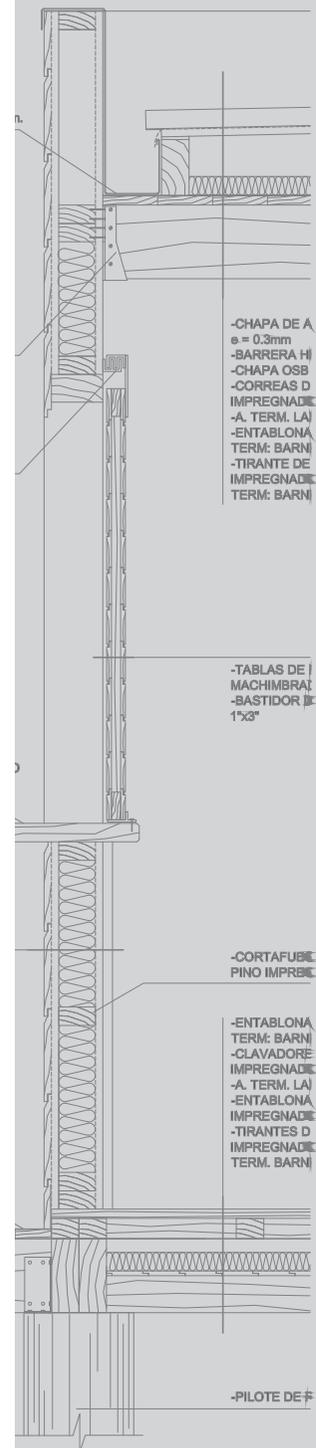


**ESTUDIANTES**  
*Laura Alvarez*  
*Federico Avila*

**TUTORES**  
*Arquitecto Mag Carlos Meyer*  
*Arquitecta Mag María Calone*





<b>1_ Objetivo</b>	03
<b>2_ Alcance del trabajo</b>	03
<b>3_ Análisis Práctico</b>	04
<b>4_ Conclusión</b>	61
<b>5_ Anexo</b>	62
<b>6_ Bibliografía</b>	66

## 1 Objetivo

*Con este trabajo intentaremos adentrarnos en diferentes soluciones constructivas en madera para la resolución de muros, tanto interior-exterior como interior-interior, y aportar humildemente nuestros conocimientos en pro de un material que sirva como fuente de consulta a la hora de encarar una construcción con una tecnología que no ha sido bien valorada ni estudiada en profundidad en nuestro contexto.*

*No pretende ser una contribución cerrada, sino todo lo contrario, procurando dejar la puerta abierta para posteriores aportes tanto internos como externos conformando así una guía en constante crecimiento y actualización a los nuevos tiempos y tecnologías.*

*De esta forma apostamos a ofrecer a los usuarios, la información mínima requerida para que basándose en el conocimiento de las fortalezas y debilidades, posibilidades y limitaciones de los diferentes sistemas, teniendo como premisa principal la protección por diseño, accedan a un mejor producto final.-*

## 2 Alcance del trabajo

*Se trabajará en dos sistemas constructivos diferentes a la hora de elaborar un muro de madera.*

*Por un lado comenzaremos con el sistema de entramado para posteriormente adentrarnos en los muy poco conocidos (en nuestro medio) muro macizo con mampuestos de madera.*

*Dentro del sistema de mampuestos se realizará una presentación general del mismo y a partir de esto desarrollaremos tres modelos diferentes de éste sistema, pero siempre recordando que la base técnica-conceptual es básicamente la misma.*

*Se presentaran una serie de detalles técnicos los cuales describen materiales, componentes y variaciones de los sistemas, su resolución técnica constructiva con el fin de sanear las dudas mas comunes al momento de la ejecución de la obra.*

*Sumado a esto incorporaremos planillas de control con el propósito de facilitar la supervisión de la ejecución de las obras en madera y así minimizar los errores constructivos durante la ejecución de las mismas.-*



### DEFINICIÓN

Los tabiques son elementos entramados compuestos por piezas verticales y horizontales de madera que se distribuyen de forma similar e independiente del tipo de servicio que presten, ya sea como elemento constructivo resistente o de separación entre recintos. Es así entonces que podemos clasificarlos según su función resistente y/o ubicación.

### CLASIFICACIÓN

#### 1\_Según función resistente

##### 1.1 Tabique portante

Es aquel que forma parte de la estructura resistente del edificio. Está especialmente diseñado para soportar cargas estáticas (producidas y aportadas por: la estructura de techo, entramados verticales de niveles superiores, entramado de entrepiso, sobrecargas de uso, peso propio y otros) y dinámicas (aquellas cargas horizontales de empuje provocadas por ejemplo por la acción del viento, sismos, etc.)

##### 1.2 Tabique no portante

Es aquel elemento vertical que cumple funciones de separación entre los espacios interiores y/o exteriores y en algunos casos de arriostamiento.

Los sistemas de entramados tienden a ser fundamentalmente portantes.

#### 2\_Según ubicación

##### 2.1 Tabiques portantes perimetrales

Son aquellos que conforman todo el perímetro exterior en forma continua y cerrada, con una de sus caras expuestas a la intemperie y son parte de la estructura resistente del edificio.

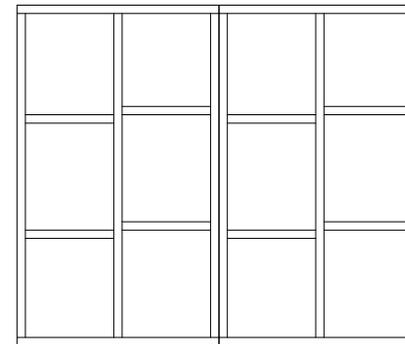
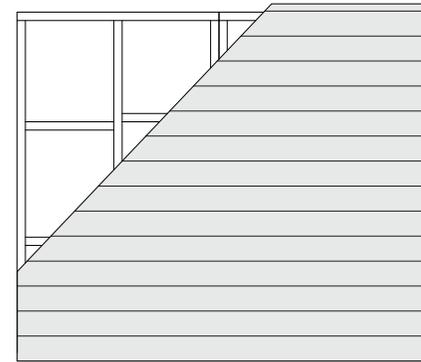
##### 2.2 Tabiques portantes interiores

Diseñados para resistir cargas en el interior de la vivienda provenientes desde niveles superiores, y al mismo tiempo, la transmisión de esfuerzos horizontales siendo parte de la estructura resistente.

##### 2.3 Tabique no portante interior

En general, un tabique no portante siempre va dispuesto en el interior del edificio, ya que sólo cumple funciones como elemento separador entre ambientes o espacios de la misma.

### esquema gráfico de tabiques



Tabique entramado de madera



Tabique de madera prefabricado, cuyo diseño considera como componente arriostante la utilización de tablero contrachapado o de hebras orientadas (OSB).

## COMPONENTES

Los tabiques están conformados por diferentes piezas que cumplen funciones específicas.

### 1 Componentes principales:

Serán todos aquellos utilizados para estructurar el elemento completo en su etapa de armado o prefabricación.

#### 1.1 Solera inferior

Pieza horizontal inferior que fija, por medio de uniones clavadas, todas las piezas verticales. Su función principal es distribuir las cargas verticales hacia la platea de hormigón.

Debe cumplir con dos requisitos básicos para garantizar su resistencia y durabilidad:  
Aislación de la humedad: Que proviene del contacto directo con la superficie de hormigón. Por ejemplo, a través de una doble lámina de membrana asfáltica u otro sistema de características similares.

#### 1.2 Pie derecho

Pieza vertical unida por medio de fijaciones clavadas ubicada entre las soleras superior e inferior. Su principal función es transmitir verticalmente las cargas provenientes de niveles superiores de la estructura. En el caso de los tabiques autosoportantes, sólo cumple con la función de ser al cual se fijan las placas de revestimiento, muebles o elementos de equipamiento.

#### 1.3 Solera superior

Pieza horizontal superior que une, también por medio de uniones clavadas, todos los elementos verticales transmitiendo y distribuyendo a los elementos verticales las cargas provenientes de niveles superiores.

#### 1.4 Cortafuego

Separa el espacio entre dos pie derecho en compartimentos estancos independientes.

Su función consiste en bloquear la ascensión de los gases de combustión y retardar la propagación de las llamas por el interior del tabique en un eventual incendio. Permite clavar o atornillar los revestimientos verticales y ayuda a evitar el pandeo lateral de los pie derecho en el plano del tabique.

#### 1.5 Dintel

Una o más piezas horizontales que solucionan la luz en un vano (puerta o ventana). En el caso de tabiques soportantes, puede tratarse de dinteles de ambos tipos de vano así como en tabiques autosoportantes, por lo general, se trata sólo de dinteles de puertas.

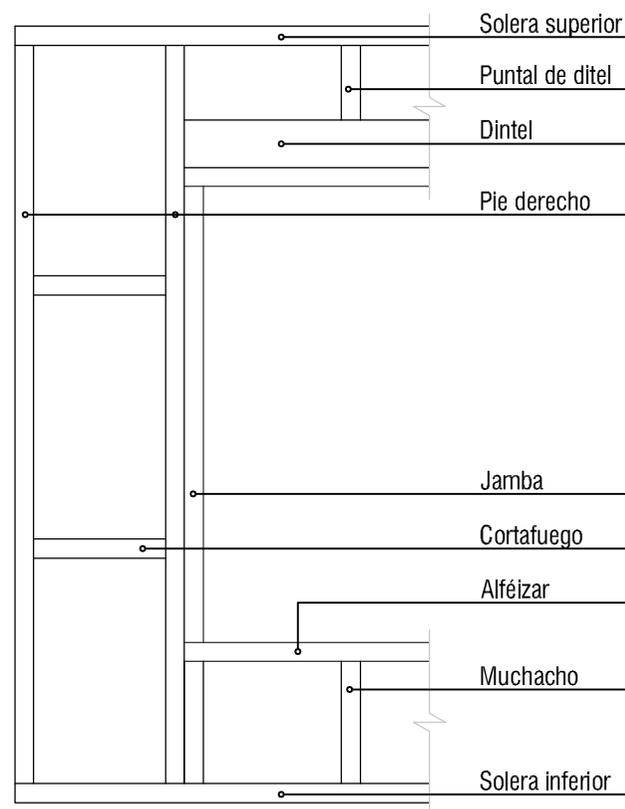
#### 1.6 Antepecho ó Alféizar

Elemento horizontal soportante en elementos de ventana. Por lo general es utilizado sólo en tabiques soportantes perimetrales.

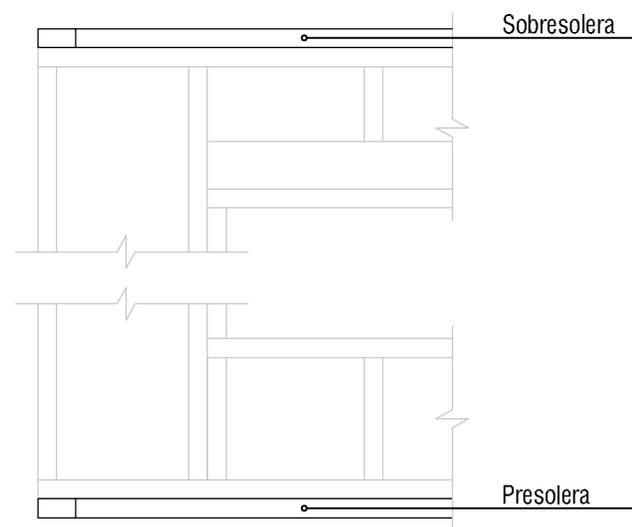
#### 1.7 Jamba

Pieza vertical soportante que complementa la estructuración de vanos. Su función principal es apoyar la estructura del dintel. También mejora la resistencia al fuego del vano como conjunto; refuerza en complemento con su pie derecho, la rigidez necesaria para el cierre y abatimiento de puertas y ventanas.

### componentes principales



### componentes secundarios



Cuando la luz de un vano exceda los 200 cm, la jamba de apoyo del dintel debe ser doble en cada costado del vano.

### 1.8 Puntal de dintel

En dinteles de luz menores ó iguales a 80 cm, y siempre que no actúen cargas puntuales provenientes de niveles superiores, la unión entre la solera superior y el dintel en un vano de puerta o ventana, puede ser resuelta por medio de piezas verticales de longitud menor denominadas "puntales de dintel". Su función radica en mantener, la fijación de revestimientos por ambas caras del entramado.

### 1.9 Muchacho

Elemento vertical que une el antepecho de un vano con la solera inferior, cumpliendo la misma función que un puntal de dintel.

## 2 Componentes secundarios

Son aquellos que permiten anclar y fijar los tabiques. Se diferencian de las piezas principales en que son incorporadas a la estructura en la fase de montaje o alzado de los tabiques.

### 2.1 Presolera

Pieza horizontal de igual escuadría que la solera inferior del tabique. Sobre esta pieza se alzan y anclan los tabiques que conforman nuestro proyecto.

### 2.2 Solera de amarre ó Sobresolera

Pieza horizontal de igual escuadría que las principales, cuya función es la de amarrar los tabiques en su parte superior. La fijación de la solera de amarre a la solera superior se ejecuta por medio de uniones clavadas, alternadas cada 15 cm.

**Preservación:** Todos los componentes deberán estar protegidos por medio de impregnación con sales de CCA por métodos de presión y vacío a un contenido mínimo de 4 kg/m<sup>3</sup> de óxidos activos.

## 3 Componentes estructurales de los tabiques

Los tabiques soportantes son los principales elementos de la estructura resistente. Sus componentes son encargados de transmitir las cargas estáticas y dinámicas que afectan la edificación.

Por ello, debe realizarse una cuantificación del tipo y magnitud de las solicitaciones permanentes y eventuales, para que los tabiques soporten y cumplan con la función para la cual fueron diseñados.

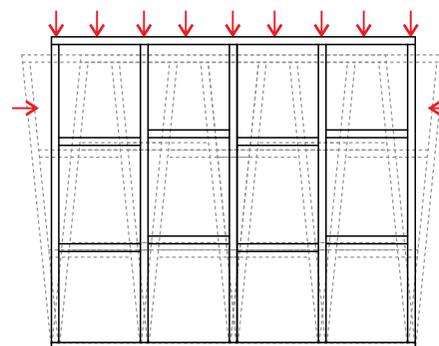
Los tabiques soportantes requieren la incorporación de piezas o componentes arriostrantes, ya que sin ellos no presentarían resistencia a la tracción o a la deformación lateral, producto de la acción de cargas dinámicas. Para lograrlos se colocan diagonales estructurales ú otra posibilidad es la utilización de tensores o arriostramientos en perfiles de acero. Las alternativas de solución son:

### 3.1 Diagonal estructural

Pieza de madera de escuadría igual al resto de los componentes del tabique, colocada en forma diagonal (ángulo de  $45^\circ \pm 15^\circ$ ) y en corte a media madera, con respecto a los pie derecho que componen el elemento.

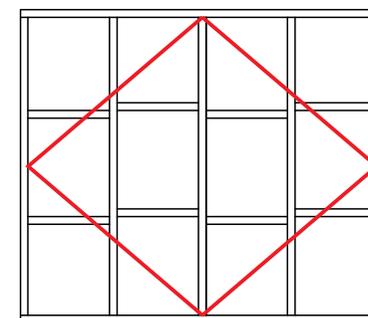
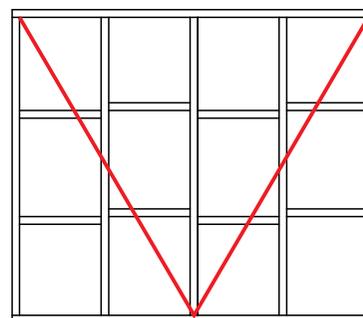
## componentes estructurales

### diagonal estructural



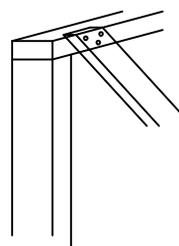
Nuestro entramado está expuesto a esfuerzos tanto internos como externos que determinan desplazamientos en vertical y/o horizontal deformando nuestra estructura.

Para estabilizar la misma es necesario la incorporación de elementos rigidizantes ó placas de madera que permitan un desempeño óptimo de nuestro tabique.

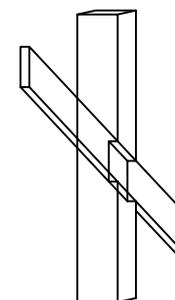


Rigidización con diagonales estructurales de madera, encastradas y clavadas a soleras y pies derechos

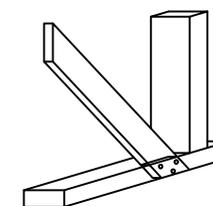
Las pizas más comunes para arriostrar con diagonales son de 20x90mm y 20x140mm encastradas y clavadas a soleras y pies derechos.-



Encuentro de riostra con solera superior.-



Encuentro de riostra con pie derecho.-



Encuentro de riostra con solera inferior.-

Se debe tener presente que, por cada diagonal puesta en una dirección, debe existir otra contrapuesta en el mismo plano. La gran desventaja que presenta esta alternativa es la necesidad de incorporar al interior del tabique un mayor número de transversales cortafuego.

### 3.2 Tensores o zunchos metálicos

Se fija diagonalmente (ángulo de  $45^\circ \pm 15^\circ$ ) en las intersecciones con pie derecho y soleras.

Al igual que en el caso anterior, se deben considerar tensores contrapuestos en un mismo plano alineado del muro. Para la colocación de tensores o zunchos metálicos es necesario ejecutar un rebaje en las piezas de madera para incorporarlo al espesor final.

### 3.3 Perfil ángulo

Este obliga a realizar un corte de ajuste en los pie derecho y las soleras para insertar diagonalmente una de las alas del perfil ángulo. Se debe tener presente que tensores y ángulos metálicos tienen un mal comportamiento ante la acción del fuego en un incendio.

### 3.4 Revestimientos en perfiles de madera

Otra alternativa de estructuración que cumple una doble función como revestimiento definitivo y arriostramiento, es el uso de molduras de madera machimbrada, clavada o atornillada a la estructura del tabique, siempre en forma diagonal.

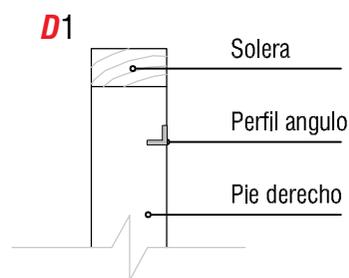
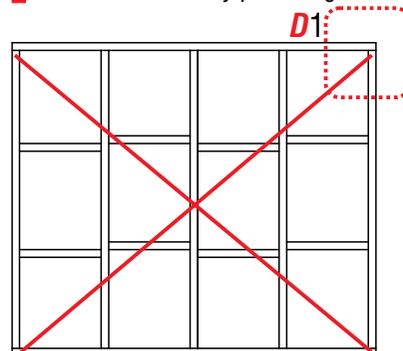
### 3.5 Tableros estructurales

La incorporación de tableros contrachapados (terciados) y tableros de hebras orientadas (OSB, Oriented Strand Board), actúan como principal componente arriostrante en los entramados de madera.

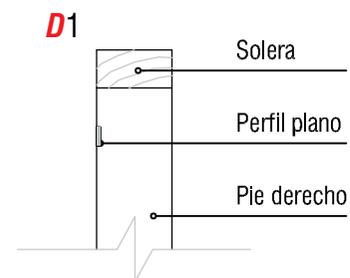
Ventajas: mayor eficacia estructural, mayor rendimiento y economía en la fabricación, una vez armado el muro no presenta piezas mecánicamente debilitadas por uniones de corte a media madera entre los pie derecho y la diagonal estructural, potencia el diseño de arquitectura, al no utilizar diagonales estructurales se requiere la incorporación de sólo una fila central o intermedia de cortafuego, menor volumen de madera incorporada al tabique, menor número de cortes de piezas y clavado de nudos por unidad de superficie, mayor eficiencia en la utilización de horas hombre durante la fabricación.

Éstas placas son hoy día el sistema más utilizado para la rigidización de los paneles.

### — tensores metálicos y perfil ángulo



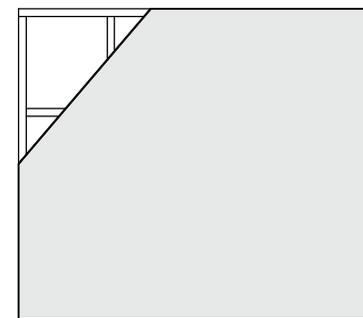
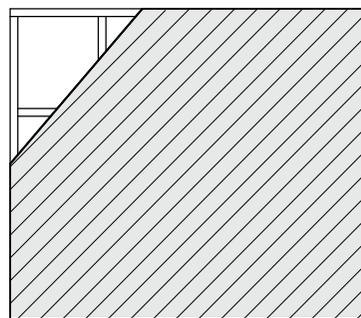
—esc. 1/10



—esc. 1/10

Barras de acero plana (planchuelas) de 20 a 50 mm de ancho y 3 a 5 mm de espesor, que se fija diagonalmente (ángulo de  $45^\circ \pm 15^\circ$ ) en las intersecciones con pie derecho y soleras ó perfiles ángulos de similares dimensiones ajustadas de igual manera que las anteriores.

### — revestimiento con perfiles de madera ó tableros estructurales



Otra opción a utilizar es un sistema de revestimiento rígido que cubra la totalidad de la superficie exterior. Este revestimiento puede estar conformado por molduras dispuestas en diagonal ó por placas estructurales de madera (terciados o de hebras) cuyos espesores se determinarán preferentemente mediante el calculo, estando dentro de las más comunes las que varían entre 12mm. y 18mm. Las placas deben ser clavadas en una distancia de 1cm. a 20cm. en los bordes y de 40 a 50cm. en los puntos centrales. -

## DISEÑO DE TABIQUES

Recomendaciones para el diseño de estructuras de madera no sometidas a calculo estructural

- Espaciamiento máximo de los pie derecho será menor ó igual a 0.61m entre ejes.
- La distancia máxima entre ejes de cortafuegos y entre estos y las soleras, será de 0,65 m.
- La escuadría de las soleras, diagonales y travesaños, será igual a la escuadría de los pie derecho.
- La distribución de los elementos será preferentemente simétrica y uniforme en cuanto a materiales y dimensiones, con el objeto de evitar sollicitaciones de torsión en la estructura
- En zonas de probables vientos con velocidades superiores a 100 km/h, pero menores de 140 km/h, las alturas de las escuadrías de los pie derecho que conformen los tabiques verticales deberán aumentarse como mínimo en un 40%.

## ESPECIFICACIÓN DE LA MADERA

### 1 Tabiques soportantes

Además de la información del calculo estructural se deben aportar los parámetros que delimiten la calidad de la madera a utilizar en la construcción de los tabiques estructurales.

Se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Especie maderera
- Destino de la madera
- Escuadría nominal
- Largo comercial
- Contenido de humedad
- Tiempo de estabilización
- Escuadrías mínimas recomendadas

### 2 Tabiques no estructurales:

Aunque no deben soportar grandes cargas, es necesario especificar adecuadamente la madera a utilizar.

Los aspectos técnicos a considerar son los siguientes:

- Especie maderera
- Destino de la madera
- Escuadría nominal
- Largo comercial
- Contenido de humedad
- Tiempo de estabilización
- Escuadrías mínimas recomendadas

### tips para diseño de tabiques

- ✓ Pie derecho dist. máxima 0.61m entre ejes
- ✓ Cortafuego dist. 0.65m entre ejes
- ✓ Soleras - Diagonales - Travesaños igual sección que pie derecho
- ✓ Diseño preferentemente uniforme y simétrico

### ejemplos de especificaciones de madera

#### TABIQUES SOPORTANTES

especie	<i>eucaliptus</i>
destino	<i>uso estructural (ej. pie derecho)</i>
escuadría nominal	<i>espesor x ancho de la pieza en pulgadas</i>
escuadría mínima	<i>2"x3" un nivel // 2"x4" 2 niveles</i>
largo comercial	<i>2.40m // 3.20m // 4.00m // 4.80m</i>
% humedad	<i>&gt;ó= al 14% con +/- 2% de tolerancia</i>
tiempo estabilización	<i>el necesario para igualarse con condiciones atmosf.</i>

#### TABIQUES NO ESTRUCTURALES

especie	<i>eucaliptus</i>
destino	<i>madera cepillada para tabiques</i>
escuadría nominal	<i>espesor x ancho de la pieza en pulgadas</i>
escuadría mínima	<i>2"x2" un nivel // 2"x3" 2 niveles</i>
largo comercial	<i>2.40m // 3.20m</i>
% humedad	<i>&gt;ó= al 14% con +/- 2% de tolerancia</i>
tiempo estabilización	<i>el necesario para igualarse con condiciones atmosf.</i>

## FIJACIONES ENTRE COMPONENTES

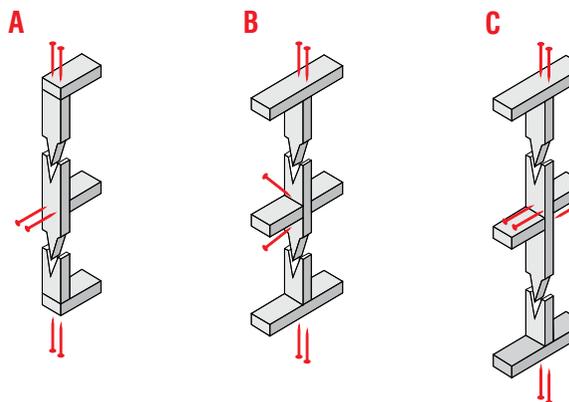
### 1 Clavado o fijación de componentes principales y secundarios

- En general, los componentes de un entramado vertical (muro o tabique) se fijan mediante clavos de 4" lisos (corrientes) o helicoidales. Si trabaja al corte, basta con clavo corriente; si existe tracción, se debe utilizar clavo helicoidal o tornillos, considerando a lo menos 2 unidades por cada nudo o encuentro entre piezas componentes.
- La alternativa (A) corresponde a la situación óptima de clavado en las piezas componentes de tabiques en general, ya que cada clavo es fijado ortogonalmente en cada unión entre piezas.
- La alternativa (B) difiere de la anterior en que las transversales cortafuego son colocadas en un solo eje horizontal, lo que lleva a que la unión de cada uno es efectuada en forma ortogonal, sólo por uno de sus costados. La fijación por el lado contrario debe ser ejecutada en forma inclinada, denominada "clavo lancero". Esta solución sólo es aconsejable cuando la fijación de tableros de madera o placas de revestimiento es colocada en forma horizontal.
- La alternativa (C) corresponde a la forma óptima de clavado en transversales cortafuego, ya que al utilizar dos ejes paralelos de ubicación desfasados entre sí, el clavado de cada cadeneta puede ejecutarse ortogonalmente por cada costado del pie derecho respectivo.
- La fijación del resto de los componentes de un muro o tabique debe ser realizada siguiendo patrones mínimos en cuanto a cantidad y distanciamiento.
- El clavado de todo pie derecho que se ubica en el extremo de un muro o tabique, que se une a igual pieza de otro debe realizarse con clavos distribuidos en forma regular y longitudinal, distanciados cada 15 cm.
- El clavado de toda pieza vertical en contacto paralelo con otra y que forma parte del muro o tabique, debe ejecutarse con idéntico criterio.
- Cuando se realiza el clavado de piezas en forma longitudinal, no es conveniente que los clavos utilizados traspasen ambos componentes que se fijan, pues con ello se obtiene como resultado el debilitamiento de las piezas que se unen y una baja resistencia a la extracción de los clavos.

### 2 Clavado o fijación de tableros estructurales

- Tableros contrachapados: En espesores de 9, 10 y 12 mm. Las dimensiones estandarizadas de los tableros son de 1,22 x 2,44 m.
- Los tableros de OSB: En espesores de 9,5 y 11,1mm. Las dimensiones estandarizadas de los tableros son de 1,22 x 2,44 m.
- Los tableros estructurales deben ser fijados a la estructura de los tabiques por medio de clavos o tornillos, cumpliendo patrones de cantidad mínima,

## clavado

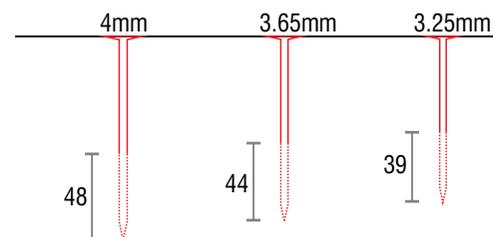


## determinación de distancia entre clavos

SEPARACIÓN MÍNIMA		Clavado sin perforación guía		Clavado con perforación guía
		Angulo de Clavado entre 30° y 90°		Cualquier ángulo de Clavado
		D < 4.2	D > 4.2	Para cualquier D
ENTRE CLAVOS	Perpendicular	10 D	12 D	5 D
	Paralelo	5 D	5 D	5 D
DESDE BORDE CARGADO	Perpendicular	15 D	15 D	10 D
	Paralelo	7 D	10 D	5 D
DESDE BORDE DESCARGADO	Perpendicular	7 D	10 D	5 D
	Paralelo	5 D	5 D	3 D

Tabla para determinar distancia entre ejes de puntos de clavado. \*Perpendicular (a las fibras); \*Paralelo (a las fibras). D (diámetro del clavo).-

## penetración mínima



Para obtener la resistencia plena del clavado, la penetración mínima de la pieza que debe ser vinculada es proporcional al diámetro del clavo, siendo ésta correspondencia igual a 12 D (diámetros).-

distribución y ubicación

### 2.1 Cantidad y distribución de fijaciones

- El perímetro del tablero contrachapado o tablero de OSB debe llevar una fijación (clavo corriente, helicoidal o tornillo autopercutor), distanciada cada 10 a 15 cm entre sí.
- La línea de clavado o atornillado perimetral de los tableros debe estar a una distancia mínima del borde no inferior a 10 mm.
- La fijación de tableros estructurales en sus bordes, debe realizarse en forma perpendicular al tablero.
- El orden de clavado o atornillado del tablero se debe efectuar desde el centro del tablero hacia los bordes

### 3 Anclaje inferior de tabiques

- El anclaje de tabiques soportantes a fundación continua o aislada de hormigón, según sea la alternativa de fundación utilizada al momento de ejecutar el hormigonado de sobrecimiento o viga de fundación, es aconsejable la colocación de espárragos de acero estriado ( $\varnothing$  10 a 12 mm) o varillas roscadas de igual diámetro para recibir arandela y tuerca, perfectamente alineados y aplomados. Debe quedar incorporada (empotrada) a la masa de hormigón, mínimo 20 cm de profundidad.
- El elemento de anclaje debe dejarse con una escuadra o gancho de no menos de 5 cm de longitud.

#### 3.1 Ubicación

- Un anclaje en cada extremo de los tabiques soportantes, respetando un espaciamiento mínimo de 120 mm entre dicho anclaje y el extremo del tabique
- Un anclaje a cada costado en vanos de puertas
- Un anclaje cada 80 cm máximo en extensión sobre la solera inferior

### 4 Anclaje inferior de tabiques autosoportantes

- El anclaje inferior en general se debe realizar de igual forma que los tabiques soportantes. Sin embargo, en algunos casos, no es necesaria la utilización de espárragos o pernos hilados.

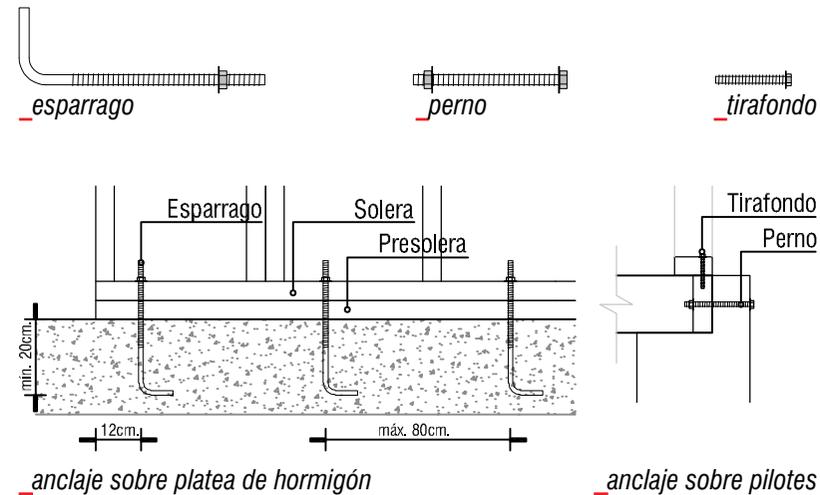
### 5 Anclaje a plataforma de hormigón

- Sobre plataformas de hormigón, el anclaje puede realizarse por medio de pernos de expansión o espárragos de menor diámetro (por ejemplo, barras de acero liso de  $\varnothing$  6 mm).

### 6 Anclaje a plataforma de madera

- Sobre plataformas de madera, basta la utilización de tirafondos en los puntos de apoyo, es decir, vigas principales y cadenas de estructuración.

## anclajes



## SOLUCIÓN DE ENCUENTROS

El encuentro entre tabiques requiere del cumplimiento de ciertos criterios y exigencias con el objetivo de lograr una adecuada unión entre ellos.

- Obtener la resistencia adecuada a las solicitaciones exigidas.
- Conseguir una base adecuada para el encuentro de los revestimientos interiores y exteriores.
- En cada encuentro entre tabiques soportantes, una vez que estos ya han sido montados y aplomados en obra; especialmente en los vértices conformados por los elementos perimetrales, debe colocarse a lo menos tres pernos de anclaje de diámetro mínimo de 12 mm, con arandela y tuerca.
- La longitud de los pernos en cada encuentro dependerá exclusivamente de la cantidad y disposición de las piezas que conforman la unión.
- La distribución y ubicación recomendada es un perno de anclaje de 5 a 10 cm por debajo de la solera superior del muro, uno en sector central de la altura total del muro, uno entre 5 a 10 cm por sobre la solera inferior del tabique. El diámetro de la perforación debe ser idéntico al del perno de anclaje.

### DIFERENTES TIPOS DE UNIÓN O ENCUENTRO ENTRE TABIQUES

#### 1 Encuentro de tabiques adyacentes

Es aquel en que dos tabiques (soportantes y/o simplemente divisorios, se unen en uno de sus extremos, conformando entre ellos una continuidad con un eje central común.

#### 2 Encuentro en esquina

Se define como el encuentro entre dos tabiques (soportantes y/o divisorios) que conforman un ángulo determinado entre sí.

#### 3 Encuentro en "T"

Es aquel en que dos o más entramados verticales, sean o no soportantes, se unen ortogonalmente entre sí.

Alternativas de unión:

**3.1** Tabique que se une de tope y en "T" en un sector intermedio de otro. Es utilizable en tabiques soportantes y divisorios.

**3.2** Tabique que se une en "T" de forma encastrada a otros dos colindantes. Es aplicable en encuentros entre tabiques soportantes y autosoportantes, dejando al mismo tiempo la superficie necesaria para la fijación de los revestimientos.

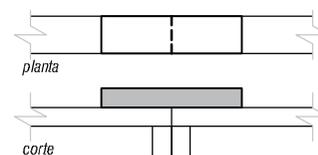
**3.3** Tabique que se une de tope y en "T" a otro en un sector intermedio. Es aplicable en encuentros entre tabiques autosoportantes.

#### 4 Encuentro en cruz

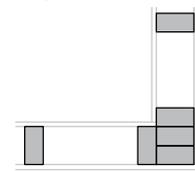
Corresponde a una variante de la unión en "T", en la cual el tabique que se une ortogonalmente a otro se prolonga, colindante o encastradamente, más allá del punto de unión.

## encuentros

### Tabiques adyacentes



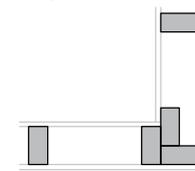
### Esquina



\_recomendado para descargas de más de un nivel

"T"

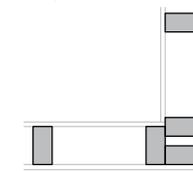
### Esquina



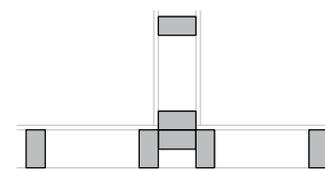
\_para tabiques soportantes de 1 nivel ó tabiques autosoport.

"T"

### Esquina

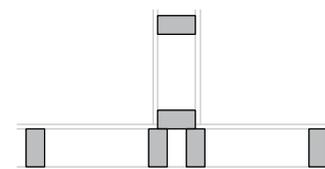


\_solo utilizable en tabiques autosoportantes



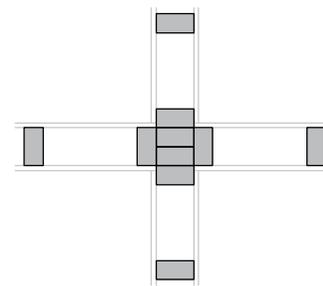
\_para tabiques soportantes y divisorios

"T"



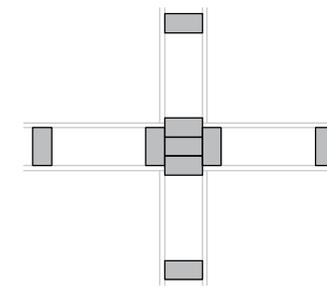
\_para tabiques autosoportantes

### Cruz



\_para tabiques soportantes y autosoportante

### Cruz



\_para tabiques soportantes y autosoportante

## REVESTIMIENTO

### 1\_Generalidades

El revestimiento exterior además de ser uno de los elementos más visible que presenta el edificio cumple con la *función* de proteger la estructura del edificio, impide el ingreso de humedad al interior y facilita el escurrimiento de el agua de lluvia. Por todo lo antes mencionado es indispensable elegir un revestimiento acorde al edificio y al medio en el cual se inserta.

En la elección de un revestimiento en madera existen varios *factores a considerar* tales como: la apariencia final del revestimiento (color, textura, imagen o efecto deseado), las características del clima en el que se sitúa el edificio (luz solar, viento, pluviometría, humedad relativa), costo del revestimiento, tiempo de instalación, mantenimiento recomendado.

Además es necesario establecer los *riesgos* a los que se expone la madera tales como permanecer al descubierto, variaciones de temperatura y humedad; estos riesgos traen como consecuencia mayores hinchazones y mermas. Como contrapartida se puede considerar coeficientes de contracción de la madera, limitación en el tamaño de piezas de revestimiento, generar juntas adecuadas entre los elementos, atender los tipo de corte de piezas; todas estas consideraciones mejoran el comportamiento de los revestimientos de madera frente a las deformaciones.

#### 1.1 Contenido de humedad

Es muy conveniente controlar en los revestimientos de madera el *contenido de humedad* de la misma antes de su instalación en la fachada, si se instala la madera con contenidos de humedad próximos a la humedad de equilibrio higroscópico se reducirán en gran medida los movimientos de las piezas que conforman el revestimiento. Las maderas que presentan altos contenidos de humedad favorecen el ataque de hongos y xilófagos y dificultan la penetración de productos protectores y de acabado. Se recomienda emplear maderas con contenidos de humedad comprendidos entre un 14 y un 18%, dependiendo de la zona geográfica de la construcción.

#### 1.2 Acción del sol

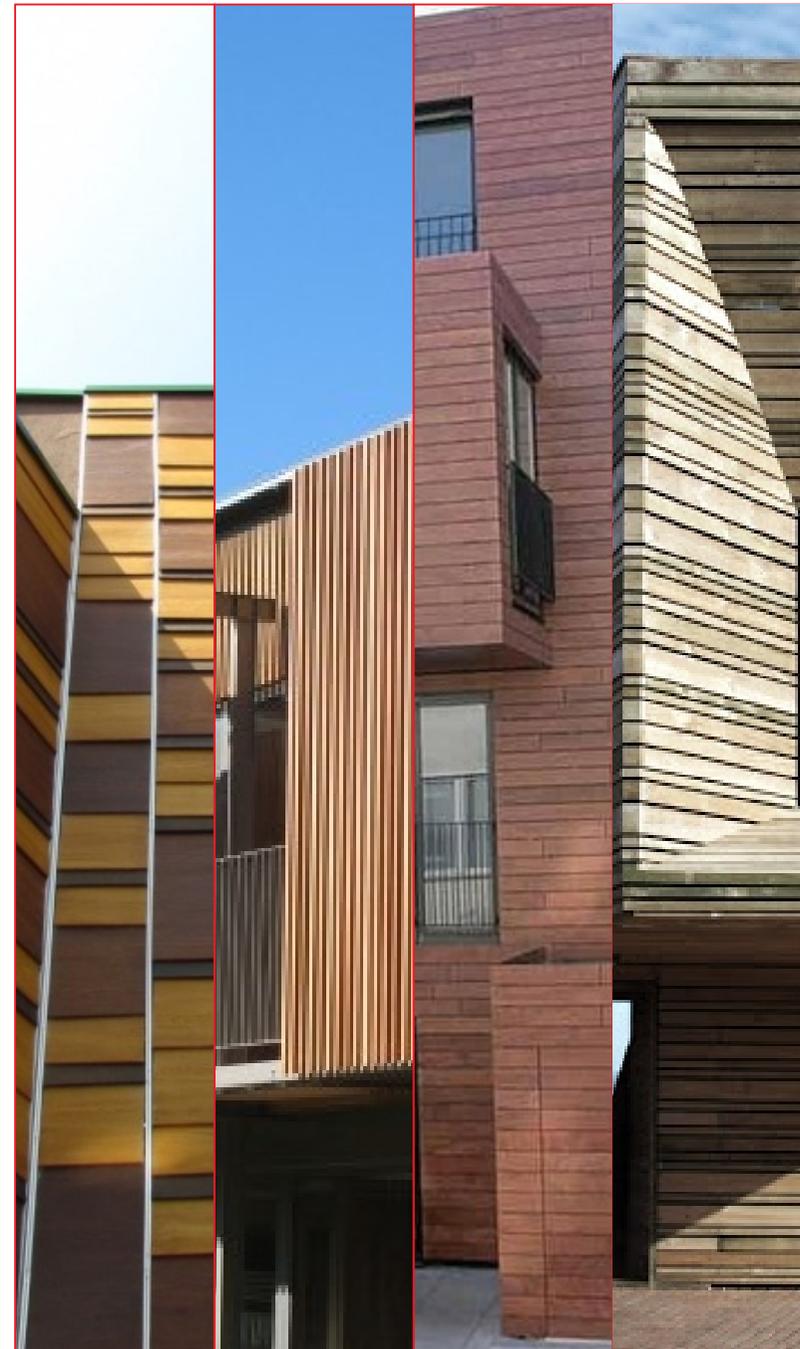
La *acción del sol* es uno de los agentes que mas degradan la superficie del revestimiento de madera por lo que se puede optar por utilizar protectores superficiales o por realizar un envejecimiento natural de la madera buscando su textura natural y obtener la coloración grisácea característica que genera la acción del tiempo.

#### 1.3 Acción horizontal del viento

Otro factor que influye en los revestimientos de madera es la *acción horizontal del viento* produciendo flexiones sobre las piezas longitudinales, por lo que se debe considerar la distancia entre clavadores y el espesor del revestimiento para tomar en consideración la fuerza del mismo.

#### 1.4 Evacuación de agua

En los sistemas de fachada con revestimiento de madera se ve favorecido el funcionamiento del mismo con elementos que a nivel de diseño garanticen la *evacuación de agua*. El diseño puede prever una cierta inclinación de las tablas del



revestimiento dispuestas horizontalmente y redondeo de las aristas de las piezas para facilitar el escurrimiento del agua de lluvia, impidiendo que quede retenida en las aristas generando así manchas de estancamiento. Estas consideraciones permiten una rápida evacuación del agua así como también mejorana el anclaje del acabado posterior (sea una película de barniz o pintura) permitiendo que se distribuya con el mismo espesor en toda la superficie. También es conveniente colocar un canalón que recoja el agua de la cubierta y evite su caída directa sobre el revestimiento de madera exponiéndolo así más aún a la acción del agua.

## REVESTIMIENTOS DE MADERA

Los revestimientos de madera pueden estar formados por piezas de madera maciza, tableros contrachapados o de fibras orientadas con distintos tipos de terminaciones y soluciones para cada caso. La ventajas de utilizar revestimientos de madera son: la diversidad del diseño, bajo coeficiente de transmisión térmica, bajo peso con relación a su resistencia, elasticidad, y facilidad de colocación y mantenimiento.

La mayoría de estos revestimientos requieren pinturas o barnices protectores. Las maderas se deben proteger de los agentes bióticos y abióticos, existiendo la opción de lograr distintos acabados, pintando el revestimiento en el color que se desee.

### TIPOS DE REVESTIMIENTOS DE MADERA

#### 1 Revestimientos con molduras de madera

Dentro de los revestimientos con molduras de madera existe una gran variedad de perfiles, secciones, formas y uniones. Los tipos de uniones mas frecuentes son:

**1.1 Machihembrado:** se llama al calce de dos piezas, en que una tiene un rebaje acanalado central y la otra una pestaña central

**1.2 Tinglado:** forma de instalar las molduras, montando la pieza superior sobre la inferior entre 2 a 2,5 cm en forma horizontal

**1.3 Traslapado:** las molduras tienen rebajados sus cantos, permitiendo montar una sobre otra y manteniendo el plomo del muro.

Una pieza importante en un revestimiento es el cubrejunta, un listón que cubre la unión entre dos elementos del revestimiento, evitando el ingreso de humedad o viento al interior del sistema.

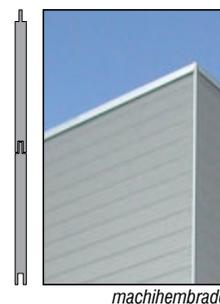
Estos revestimientos pueden instalarse sobre un tablero estructural (tablero contrachapado fenólico o de hebras orientadas) o directamente sobre la estructura, conformada por pie derecho.

#### 2 Revestimientos con tableros de madera

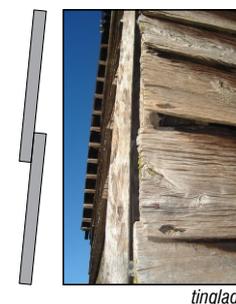
Los revestimientos con tableros (contrachapado fenólico o de hebras orientadas) pueden cumplir una doble función: ofician de revestimiento y estructura (como riostra para tabiques soportantes perimetrales). Los tableros ofrecen una variadas de terminaciones exteriores en cuanto a tamaño, textura de la superficie y diseño. Estos tableros puede tener bordes lisos, machihembrados o con rebaje para ser puesto

### tipos de revestimientos

#### molduras



*machihembrado*



*tinglado*



*traslapado*

#### tableros



*OSB*



*contrchapado fenólico*

traslapado como solución de encuentro entre tableros. Los tableros requieren que los bordes cortados sean tratados por los fabricantes con pinturas especiales para protegerlos de la humedad.

## PREPARACIÓN DE LA BASE

Se debe controlar la geometría, deformaciones, desangulaciones, falta de paralelismo, verticalidad u horizontalidad de todos los elementos que componen el cerramiento y el revestimiento de madera de modo tal que no se traduzcan visiblemente en la terminación del edificio. Para evitar esos problemas es conveniente efectuar los controles previos y durante la ejecución del revestimiento. Si los errores se detectan con posterioridad, se debe buscar alguna solución paliativa que no acuse dicho desperfecto.

## CONSIDERACIONES EN LA COLOCACION

Previo al inicio de la colocación del revestimiento se debe contar con los detalles de encuentro de éste con la fundación, esquinas y bordes.

### 1\_ Encuentro con la fundación

Generalmente se especifica en los detalles que el revestimiento sobrepase 5cm. el encuentro entre el sobrecimiento y la solera inferior. Además es recomendable colocar un corta gotera (de chapa galvanizada) que llegue hasta el borde del revestimiento, sobresaliendo un par de centímetros hacia el exterior como forma de evitar que el agua escurra por la fundación o se filtre hacia el interior del cerramiento.

Otro factor importante en el encuentro con la fundación es la distancia entre el borde inferior del revestimiento y el nivel del terreno natural. Se recomienda que no sea menor a 30cm. en el caso en que en el edificio se utilicen canalones para agua de lluvia y 50cm. para edificios que no cuenten con canalones. De esta forma se evita que el agua humedezca la zona inferior de los revestimientos al rebotar en el suelo y se protege un punto crítico del cerramiento por medio del diseño.

### 2\_ Encuentro entre dos niveles

Es necesario considerar en detalle el encuentro entre revestimientos de dos niveles para impedir el ingreso de agua al interior del edificio. Este encuentro entre revestimientos se puede solucionar de diversas maneras: colocando un corta gotera de chapa galvanizada con pendiente hacia el exterior entre los dos revestimientos y sellando el encuentro con el revestimiento del nivel superior para evitar el ingreso de humedad; o desplazando los tabiques perimetrales del segundo nivel un par de centímetros hacia el exterior respecto de la plataforma del segundo nivel para que el revestimiento del segundo nivel quede por sobre el revestimiento del primero, protegiendo el encuentro e impidiendo el ingreso de la humedad a la vivienda.

### 3\_ Encuentro con el alero

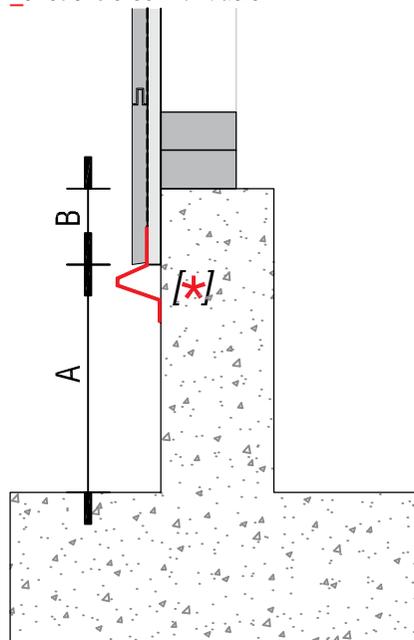
El revestimiento debe finalizar bajo una pieza de terminación o a tope con el alero por lo que es recomendable colocar una cornisa para cubrir el encuentro.

### 4\_ Encuentros de muros

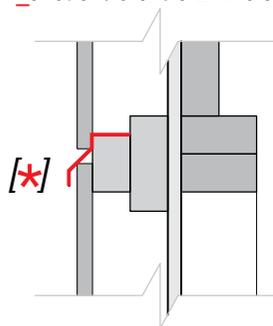
Para dar terminación los revestimientos de madera en esquinas o encuentros con

## encuentros y fijaciones

### encuentro con fundación



### encuentro entre 2 niveles

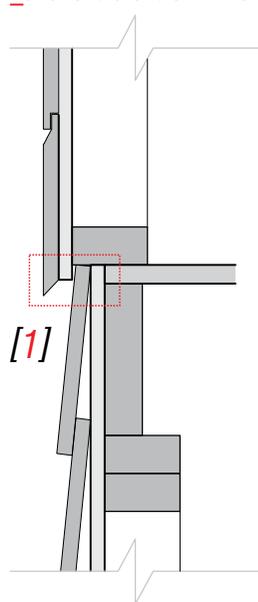


A\_ 30cm. si alero posee canalón  
50cm. si alero no posee canalón

B\_ 5cm. sobrepasado el revestimiento desde la solera inferior

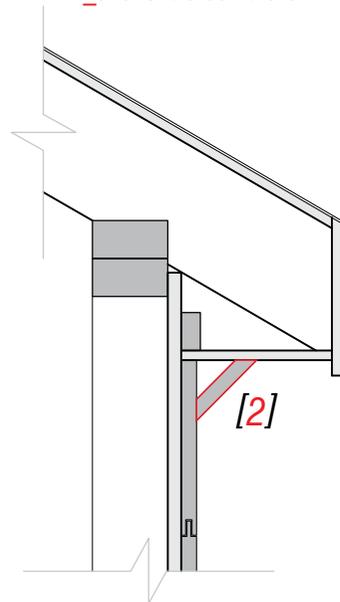
\*\_ goterón

### encuentro entre 2 niveles



1\_ desplazamiento de tabique perimetral en segundo nivel

### encuentro con alero



2\_ moldura de terminación

muros se debe considerar si el revestimiento se coloca en sentido horizontal o vertical. En caso de revestimientos dispuestos en sentido horizontal se puede realizar un corte en 45° a cada elemento del encuentro, colocar protecciones metálicas en las esquinas o cubrir el encuentro con listones clavados al tabique y entre sí. En esta última opción el espesor mínimo de los listones debe ser como mínimo el doble del espesor del revestimiento, con el fin de proteger la esquina de la posible infiltración de humedad y del roce, lográndose una muy buena terminación estética. El revestimiento debe llegar a la esquina dejando un espacio mayor en un sentido ya que habrá un listón del doble de tamaño que el otro listón.

Para comenzar la instalación del revestimiento se debe fijar un listón en la parte inferior del tabique estructural de igual espesor que el revestimiento a lo largo del tabique. La colocación de la primer pieza requerirá que se trace una línea a nivel en la base del tabique dando la altura y horizontalidad en su colocación. Para la colocación corrida de tablas se recomienda partir desde un extremo del muro y avanzar hacia el otro extremo de forma que la última tabla deberá ser cortada para que calce en el muro. La junta a tope entre dos tablas colineales no debe ser muy ajustada. En caso de hacer calzar una tabla entre dos de ellas, se debe medir cuidadosamente el largo requerido, realizar el corte un poco más ancho que lo necesario, presentar la tabla y hacer que calce en su ubicación. Para cortes precisos se puede utilizar una pieza guía de madera la cual permitirá trazar la línea de corte en forma cómoda y segura.

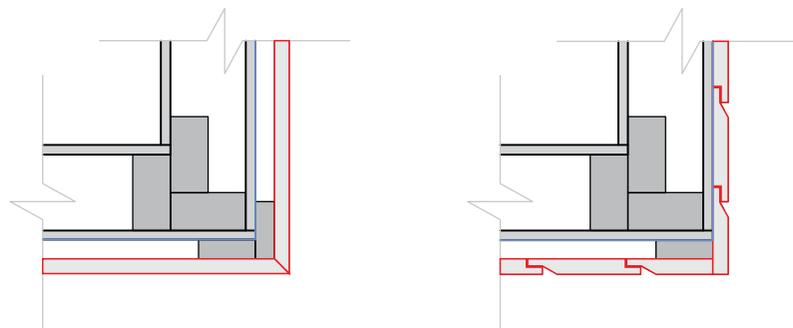
La opción de colocar los tableros como revestimiento y estructurales genera inconvenientes en los encuentros verticales entre tableros ya que se puede infiltrar la humedad por lo que es necesaria la colocación de tapajuntas.

### **5 Fijación de los revestimientos**

Se deben utilizar clavos o tornillos protegidos contra la corrosión y se debe tener especial cuidado de no rehundirlos ni de generar grietas en la moldura para evitar el ingreso de la humedad a zonas no protegidas o no tratadas de la moldura y para que la película protectora de barniz o pintura no sea dañada. La instalación de las molduras debe permitir su variación de volumen sin que éstas el revestimiento se dañe captar o ceder humedad. Para ello es necesario considerar en el diseño una disposición de molduras que permita su dilatación (separación entre ellas), y que en su fijación no se atraviesen dos molduras que requieran moverse de manera independiente. Las fijaciones deben estar distanciadas de los bordes lo suficiente para no provocar agrietamientos en la madera. Se recomienda que esta distancia sea de 2,5cm., pero dependerá del tipo de madera que se utilice. En algunos casos se deberán hacer perforaciones guías con taladro, previo a la colocación de la fijación.

Cuando no existe tablero estructural arriostrante, el revestimiento se deben fijar a cada pie derecho si van dispuestas en forma horizontal o a clavadores si van dispuestas en forma vertical. Para ambos casos la distancia máxima entre apoyos es de 61cm.

### **encuentro de muros**



**encuentro de revestimiento horizontal a 45°**

**encuentro de revestimiento vertical a 45°**

*Luego de colocado los tabiques, todo el volumen deberá ser forrado con Tyvek de forma de proteger contra la incursión de agua así como también de las infiltraciones por presión del viento.-*

## INSTALACION

### 1 Instalación de revestimiento en sentido vertical

En revestimientos en sentido vertical las formas más tradicionales de colocación son: machimbrado, traslapado y cubre juntas. La instalación del revestimiento en sentido vertical implica la colocación de clavadores entre los pie derecho para generar una superficie donde fijar cada pieza.

Para la instalación de revestimientos machimbrados se debe rebajar el borde acanalado y realizar un pequeño desbaste en este extremo por la parte posterior de la tabla para obtener un calce exacto entre las piezas que llegan a la esquina. Se debe instalar la primera moldura en la esquina, sobresaliendo del muro una distancia igual al espesor de la moldura. También se debe considerar que el revestimiento quede por lo menos 5cm. bajo el nivel de la solera inferior, a fin de proteger el encuentro entre solera y plataforma. Se debe controlar el plomo de la primera tabla que servirá de guía para el resto del revestimiento. En el borde del revestimiento que no ha sido rebajado (lado con la pestaña), se coloca un clavo de forma oblicua, el cual quedará ciego o perdido al colocar la siguiente tabla. En el otro extremo se coloca una tabla temporalmente para mantener el nivel de la primera, por lo que se traza una línea guía en la parte baja del muro que dará el nivel para la colocación del resto de las tablas de revestimiento. Las tablas se fijan con clavos cada 40cm. puestos en forma oblicua, por el lado donde está la pestaña del machimbre. Para asegurar que los encuentros entre tablas queden bien trabados se golpea con un trozo de tabla, a la que se le corta en todo su largo la pestaña del machihembrado que se desee trabar.

Es recomendable evitar las juntas horizontales pero en caso de ser necesarias se deben realizar cortes o rebajes para proteger del ingreso de humedad el interior del edificio.

Para dar solución a los encuentros con vanos, se debe considerar que las tablas queden en su ancho total, salvo el sector que coincide con la ventana o puerta, donde se deberá realizar el corte para que calce en esa zona. Es necesario considerar proteger del viento y la humedad todos los encuentros entre el revestimiento y los marcos.

Cuando las tablas llegan a una esquina, 150cm. antes de llegar a ésta se debe interrumpir la colocación del revestimiento y verificar que el espacio que queda permita llegar con una moldura del ancho normal. De no ser así, se deben desgastar las molduras que quedan por colocar para distribuir entre varias el ancho que sobran y llegar al final con una pieza de ancho parecido al resto. Este desbaste a los anchos de las molduras no lo advierte el ojo, por lo que el diseño no se verá afectado.

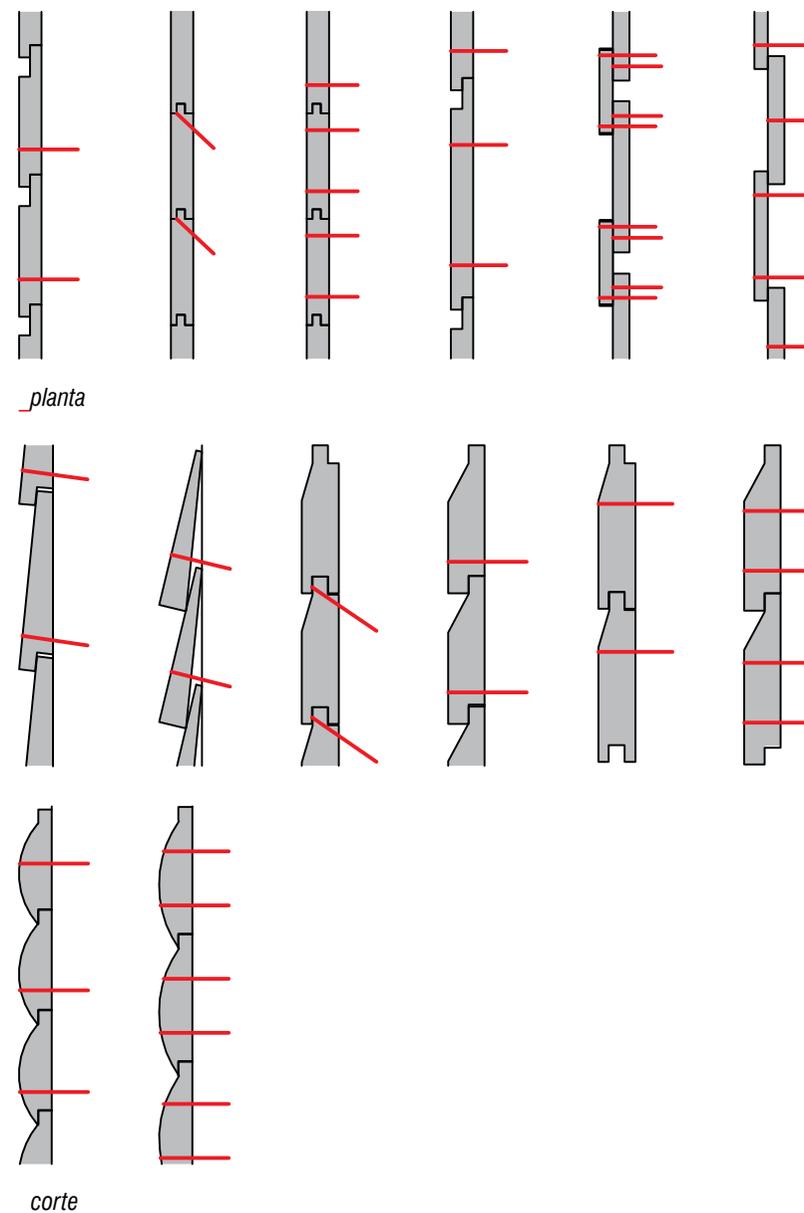
### 2 Instalación de otro tipo de revestimientos

La colocación de los otros tipos de revestimiento de madera considera básicamente los mismos aspectos que para los revestimientos machihembrados así como también incorpora otras consideraciones.

En el extremo inferior de las molduras es conveniente realizar un corte en 45° para evitar que la madera absorba la humedad, además no se debe dejar de tratar esos bordes.

Para la instalación de revestimientos dispuestos como cubrejuntas es importante en

## fijaciones para revestimientos verticales



la colocación se alterne el sentido de los anillos de la moldura, que una tenga su cara medular hacia fuera y la siguiente hacia dentro, de tal forma que al moverse se sellen entre sí.

### **3\_Instalación de revestimientos con tableros**

En la instalación de revestimientos con tableros se presenta el primero aplomado y coincidiendo el extremo del borde de la esquina que forman el encuentro de dos tabiques perimetrales, el otro extremo debe calzar con el centro de un pie derecho, siguiendo la línea guía que marca el límite inferior al que llegan los tableros. Se colocan los otros tableros cuidando mantener una línea recta con los bordes inferiores de ellos la cual deben quedar 5cm. pasados del encuentro del tabique con el sobrecimiento y dejando una holgura de 4 mm entre ellos para su dilatación.

### **4\_Instalación de revestimientos con o sin cámara de aire**

Los tabiques se clasifican en ventilados o no según exista o no una cámara de aire es decir un espacio entre revestimiento y tabique.

**4.1 Tabiques ventilados:** A pesar de todas las medidas y cuidados que se puedan tomar con un cerramiento siempre existe el riesgo de infiltración de humedad a en la cara posterior del revestimiento de madera, dañándolo y potenciando la posibilidad del ingreso de humedad al interior de los tabiques, por lo que es recomendable considerar un espacio tras el revestimiento que permita la ventilación de esa zona. Una cámara de aire trae como ventajas:

**a\_** Evitar que si falla la barrera de vapor e ingresa humedad al tabique, ésta no quede atrapada en él o en la trasera del revestimiento.

**b\_** Favorece la eliminación de la humedad que llega hasta este espacio, por la renovación de aire que se produce en la zona.

Este espacio ventilado debe tener un espesor mínimo de 2cm. libres, que se obtiene incorporando tacos o listones de madera que se fijan a la estructura del tabique, distanciados entre 30cm. y 60cm., estos tacos se disponen en sentido perpendicular al revestimiento y sobre ellos se fijará el revestimiento.

Esta cámara debe permitir la circulación del aire por lo que el diseño tienen que considerar ventilaciones en la parte superior e inferior del tabique perimetral. Estas ventilaciones deben ser cubiertas con rejillas para evitar el ingreso de insectos o roedores a esta zona.

**4.2 Tabiques no ventilados:** Estos tabiques no dejan circular aire entre la cara posterior del revestimiento y el fieltro asfáltico sobre el entramado resistente; el revestimiento se fija directamente sobre éste. Este tipo de tabique es más fácil de resolver en diseño como en ejecución por lo que resulta más económico que los tabiques ventilados. Su gran desventaja es que si ocurren filtraciones se puede acumular humedad entre el revestimiento y el fieltro por lo que se ve afectada la durabilidad de éste o de la estructura.

## PROTECCION ACABADO Y MANTENIMIENTO

La madera utilizada como revestimiento exterior debe ser tratada o protegida contra agentes bióticos y abióticos. De esta forma se reduce el deterioro de la misma y se mantiene el aspecto deseado para el edificio. Es necesario tener especial cuidado y proteger los cortes que se hagan a la madera en particular en los bordes inferiores ya que dejará expuesta la madera sin protección.

Se debe realizar una mantención periódica del revestimiento por lo que siempre es conveniente seguir las indicaciones del fabricante las cuales dependerán del tipo de producto. Para tratamientos superficiales generalmente se recomienda una mantención periódica de una vez al año en la que se renueva la capa protectora contra los agentes del medio ambiente lluvia, sol, viento, calor y frío.

### 1 *Grado de protección*

Para determinarlo es necesario un dato fundamental que es la durabilidad natural de la especie. Existen métodos de tratamiento aplicados en profundidad mediante inmersión o sistemas de vacío-presión (por ej. autoclave), y tratamientos superficiales que se aplican mediante pincelado o pulverización. Los tratamientos profundos penetrarán en la madera en un mayor grado y proporcionan mayor protección siempre que la madera sea impregnable.

Para especies que posean una buena durabilidad natural como es el caso del cedro, siempre que se proteja mediante un buen diseño constructivo, podrá tratarse superficialmente. Las especies que posean menor durabilidad como por ej. el pino, han de tratarse en profundidad para poder ser expuestas a riesgo elevados.

### 2 *Tipo de protección*

Para elegir la protección y acabado a aplicar en los revestimientos de madera se debe considerar la impregnabilidad de la especie, o sea la mayor o menor resistencia que presenta a la penetración y a la retención del producto protector. Existen varios tipos de tratamientos protectores, que se emplearán según las necesidades estéticas del acabado o el tipo de exposición de la fachada. Para una clase de riesgo en la que se encontrará con mayor frecuencia en un revestimiento de fachada se recomienda una protección media. Para cubrir clases de riesgo superiores a las que se encuentra sometida una fachada se emplean tratamientos en profundidad.

A continuación se detallan algunos tipos de tratamientos para madera:

**Sales hidrosolubles:** Un tratamiento para madera en profundidad son por ejemplo las sales hidrosolubles, pero una de sus desventajas es que este tipo de tratamiento genera una ligera coloración verdosa a la madera tras su aplicación; por lo que en ocasiones se recurre a lasures con diversas tonalidades para ocultar la coloración.

**2.1 Procesos térmicos:** Otro tipo de protección es mediante la realización de procesos térmicos produciendo así madera termotratada. El tratamiento consistente en aplicar calor sobre la madera, consiguiendo modificar su estructura química y propiedades. Estos procesos térmicos generan un oscurecimiento de la madera, una reducción de la humedad de equilibrio higroscópico (en torno a un 50%), una mejora de la estabilidad del material, y un gran incremento de la durabilidad natural en particular ante el ataque de hongos de pudrición parda.

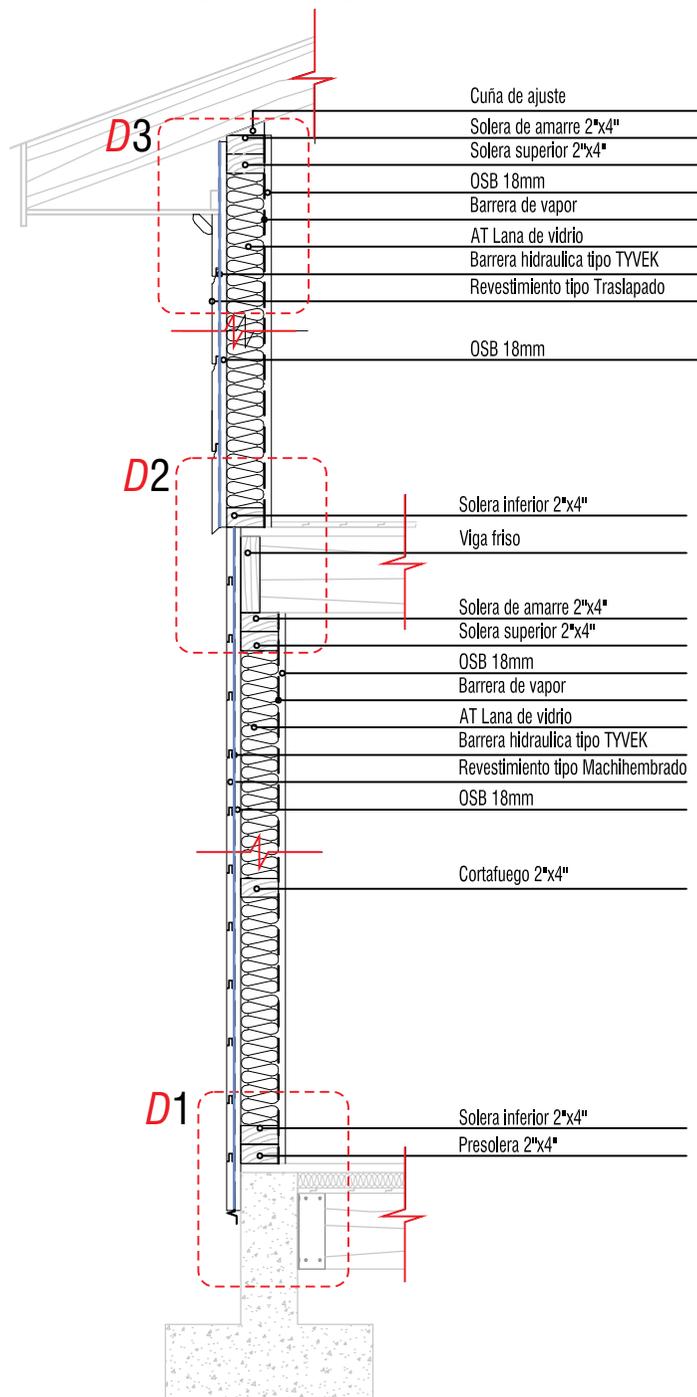
**2.2 Lasures:** Un tratamiento para la madera, pero en este caso de tipo superficial, es la aplicación de lasures. Los mismos se caracterizan por proporcionar un acabado a poro abierto facilitando la salida de vapor de agua desde el interior de la madera y permitiendo regular su humedad, proporcionan un acabado que deja visible la veta de la madera, incorporan filtros solares, hidrofugantes repelentes al agua, y biocidas contra insectos y hongos. Estos acabados no forman capa, al contrario de las pinturas y barnices, por lo que no será necesario decapar la superficie del revestimiento para volver a aplicar el lasur. Existen lasures incoloros y lasures con diferentes gamas de colores. Para su aplicación es importante seguir siempre las indicaciones del fabricante y en especial en lo referente al contenido de humedad que presenta la madera al momento de su aplicación. Para que el producto protector penetre en el revestimiento, se recomienda que la madera presente un contenido de humedad en torno al 14% y siempre inferior al 20%, por lo que se recomienda verificar dicho valor previamente a la aplicación del protector realizando una medición de la humedad mediante xilohigrómetro.

**2.3 Barnices:** Son un tipo de tratamiento superficial que forman una película protectora sobre la superficie de la madera. Su principal inconveniente es la necesidad de decapar la superficie en el momento de renovar el acabado. Cuando se aplican barnices muy rígidos, los movimientos de la madera pueden generar fisuras en la superficie y por lo tanto filtraciones.

**2.4 Pinturas:** Las pinturas constituyen otro tipo de acabado superficial muy popular, son una barrera efectiva frente a los rayos ultravioleta, pero al igual que ocurre con los barnices, forman una capa rígida que será necesario decapar para pintar de nuevo. Para utilizar una pintura como acabado exterior se debe considerar su coloración. En el caso de acabados con efecto lacado totalmente opaco, el color blanco y los tonos pastel tienen mayor capacidad para reducir la absorción de los rayos infrarrojos que los colores oscuros, que no reflejan la luz. Entre las pinturas más utilizadas en exteriores se encuentran las pinturas oleo-resinosas las cuales incorporan en su formulación resinas y aceites que le dan mayor flexibilidad al protector y las pinturas al aceite compuestas de pigmentos disueltos en aceites (generalmente aceite de linaza), a los que se suelen incorporar sales metálicas para acelerar el secado.

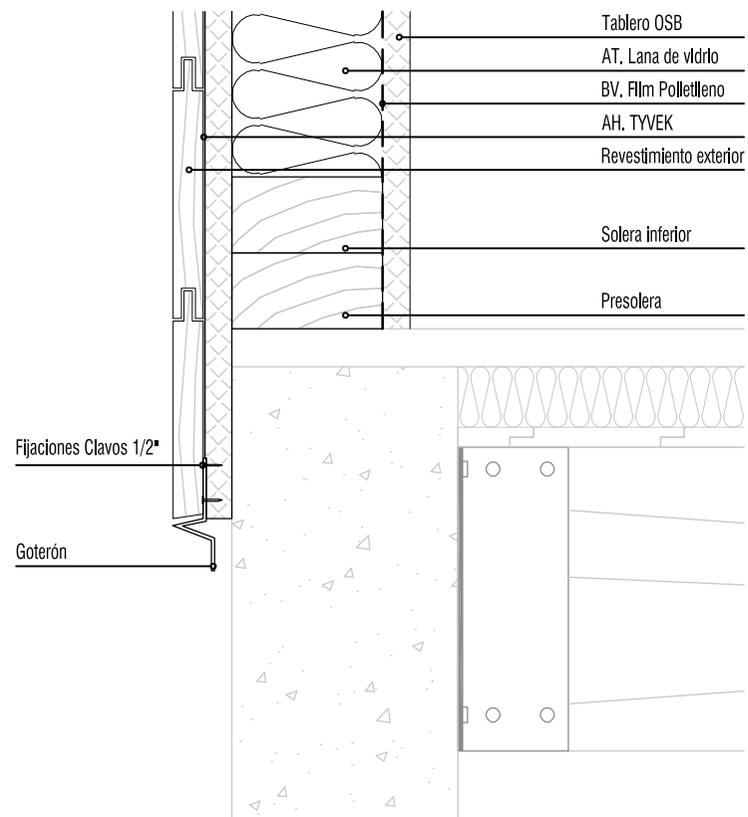
**2.5 Aceites naturales:** Dentro de los acabados superficiales que se aplican sobre los revestimientos de fachada, se encuentran los aceites naturales, que se caracterizan por potenciar la belleza natural de la madera, proporcionándole a la fachada protección e impermeabilización. Estos aceites, son utilizados dentro de la formulación de numerosos productos comerciales destinados al acabado en madera. Tienen la ventaja de ser versátiles para permitir la aplicación de futuros tratamientos. La principal desventaja para su aplicación es su lento secado, por lo que se aconseja su aplicación con tiempo seco.

## Protección por diseño [encuentros]



## D1A

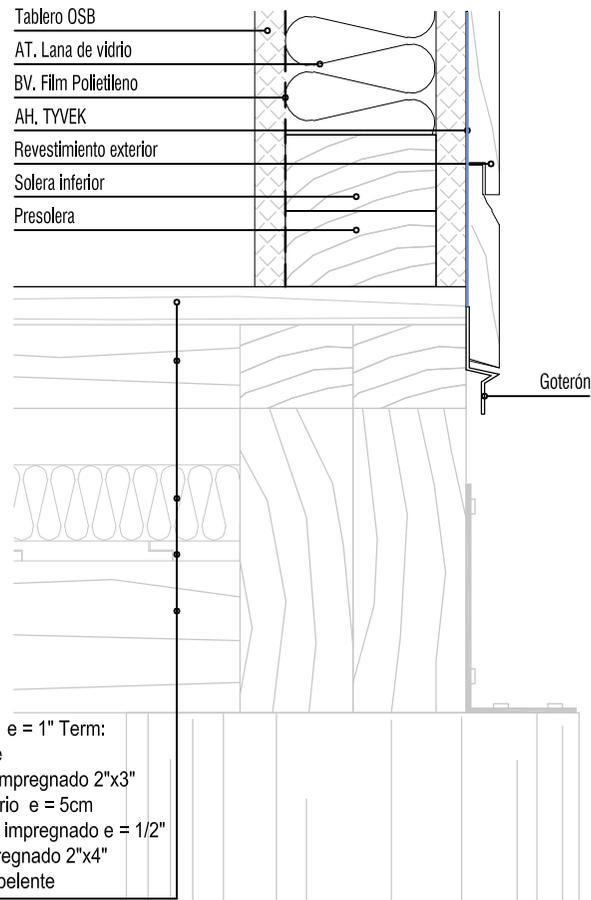
### encuentro con fundación corrida



Detalle del encuentro del revestimiento con fundación corrida. El revestimiento debe pasar por lo menos 50mm bajo la solera inferior de anclaje del tabique perimetral soportante.

### [OBSERVACIONES]

- AT\_ Aislación Térmica (lana de vidrio e: 10cm.)
- BV\_ Barrera de Vapor (Film de Polietileno 150micras)
- BH\_ Barrera Hidráulica (TYVEK)
- Solera inferior 2"x4"
- Solera superior 2"x4"
- Presolera 2"x4"
- Solera de amarre 2"x4"
- Cortafuegos 2"x4"
- Tableros de OB e: 18mm
- Revetimiento exterior e: 20mm
- Goterón de chapa galvanizada

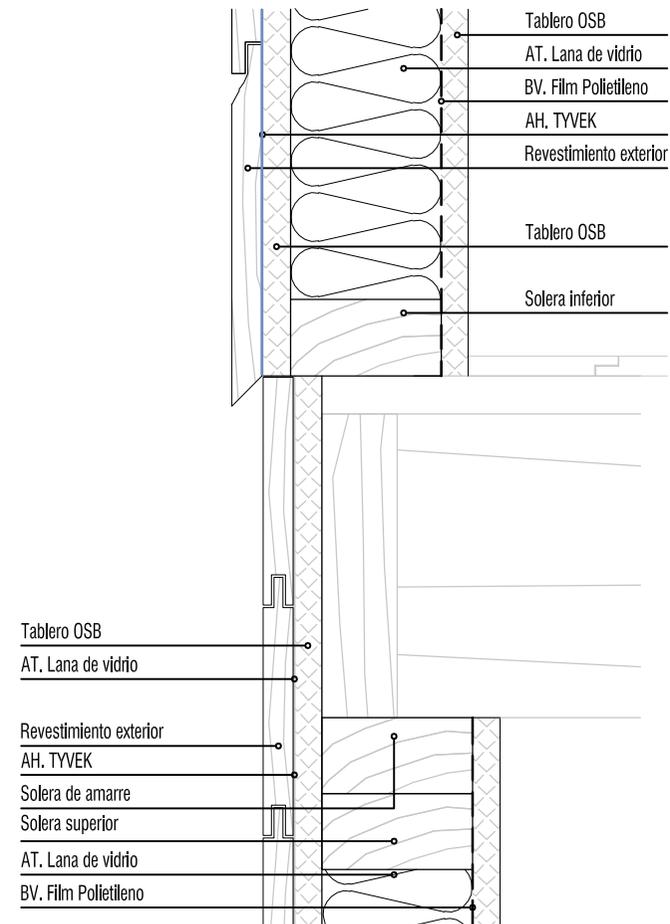
encuentro con fundación aislada

- Entablado de pino e = 1" Term: Barniz hidrorrepelente
- Clavadores de Pino impregnado 2"x3"
- A. Term. Lana de vidrio e = 5cm
- Entablado de Pino impregnado e = 1/2"
- Tirantes de pino impregnado 2"x4"
- Term. Barniz hidrorrepelente

Detalle del encuentro del revestimiento con fundación aislada, que debe sobrepasar a las vigas principales al menos en 50mm, además del goterón correspondiente.

**[OBSERVACIONES]**

- AT\_ Aislación Térmica (lana de vidrio e: 10cm.)
- BV\_ Barrera de Vapor (Film de Polietileno 150micras)
- BH\_ Barrera Hidráulica (TYVEK)
- Solera inferior 2"x4"
- Solera superior 2"x4"
- Presolera 2"x4"
- Solera de amarre 2"x4"
- Cortafuegos 2"x4"
- Tableros de OSB e: 18mm
- Revestimiento exterior Horizontal e: 20mm
- Goterón de chapa galvanizada

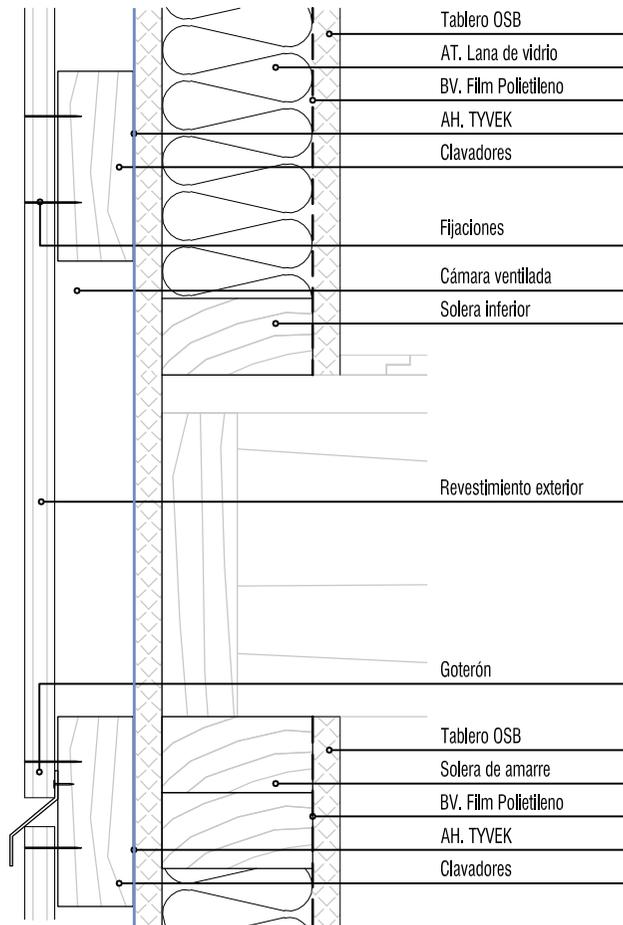
encuentro entre dos niveles

Solución constructiva para el encuentro del revestimiento entre dos niveles, desfasando la solera inferior de los tabiques perimetrales del segundo piso.

**[OBSERVACIONES]**

- AT\_ Aislación Térmica (lana de vidrio e: 10cm.)
- BV\_ Barrera de Vapor (Film de Polietileno 150micras)
- BH\_ Barrera Hidráulica (TYVEK)
- Solera inferior 2"x4"
- Solera superior 2"x4"
- Presolera 2"x4"
- Solera de amarre 2"x4"
- Cortafuegos 2"x4"
- Tableros de OSB e: 18mm
- Revestimiento exterior Horizontal e: 20mm

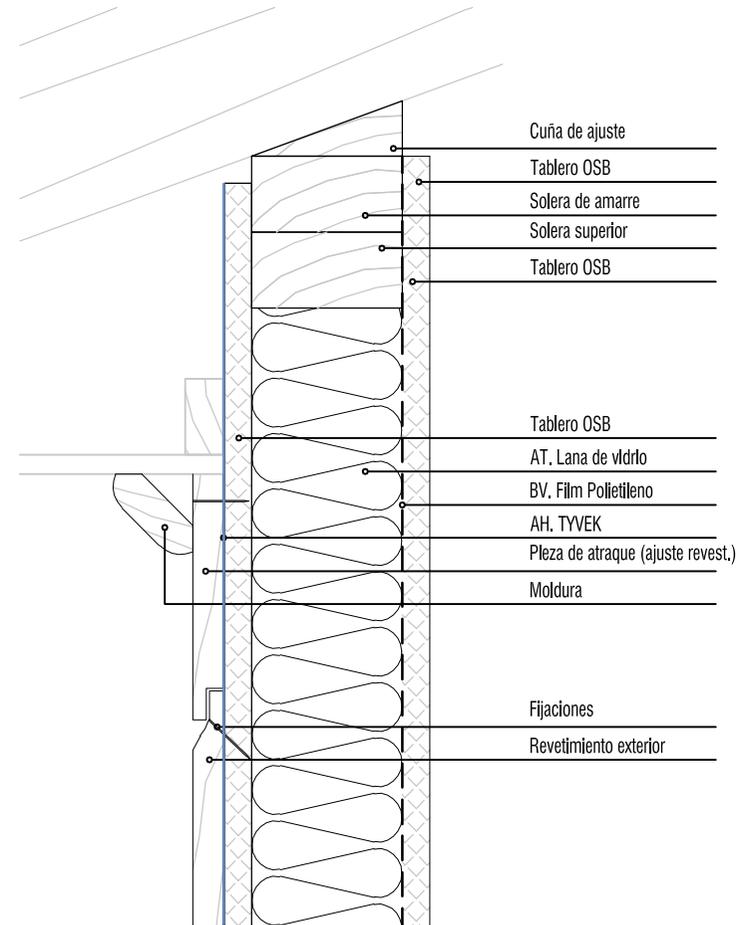
encuentro entre dos niveles



Solución constructiva para el encuentro de los revestimientos entre dos niveles con goterón en tabique ventilado.

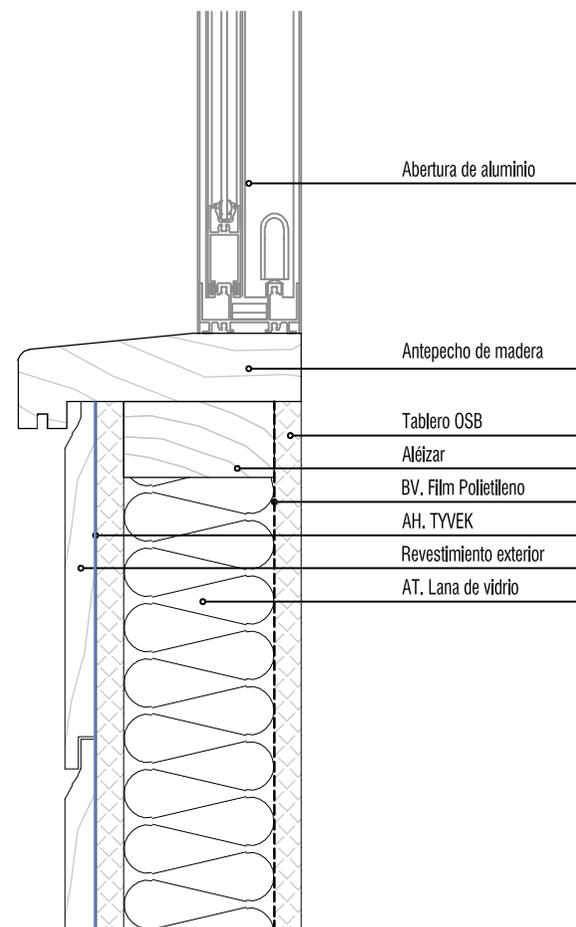
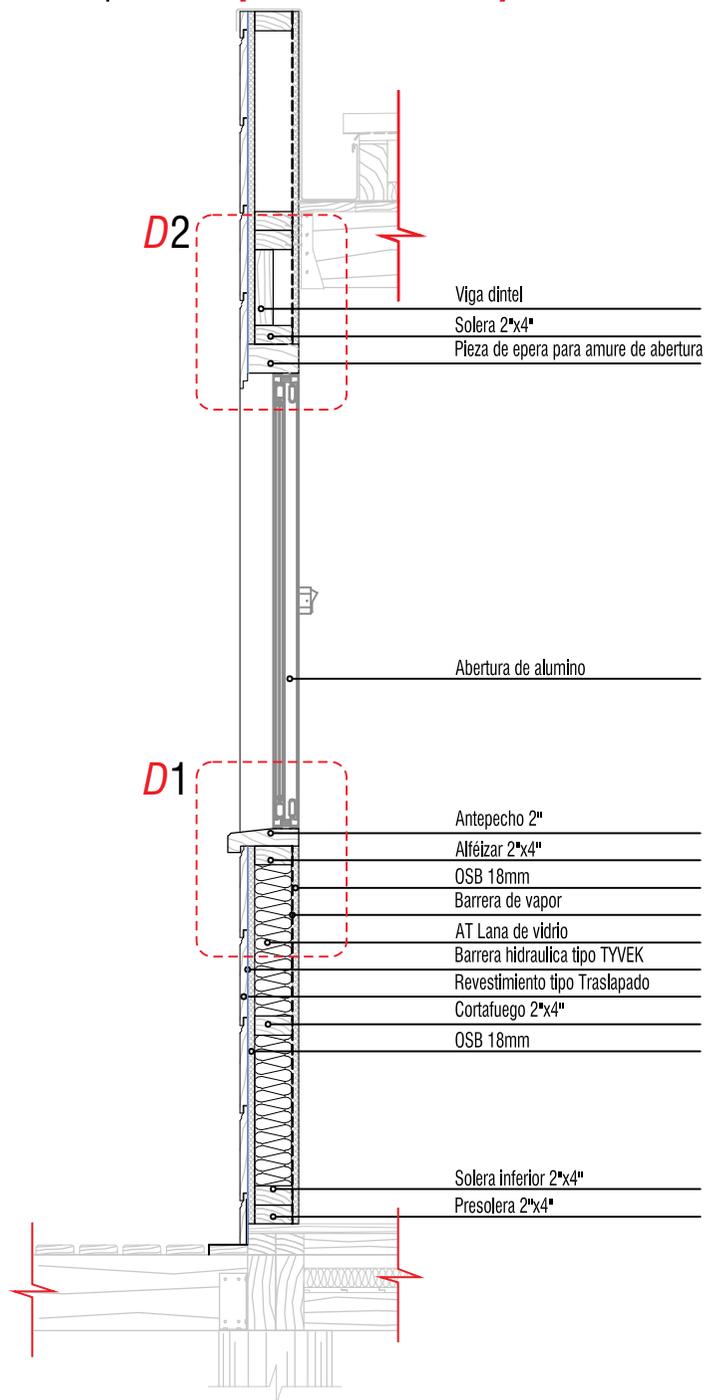
- [OBSERVACIONES]**
- AT\_ Aislación Térmica (lana de vidrio e: 10cm.)
  - BV\_ Barrera de Vapor (Film Polietileno 150micras)
  - BH\_ Barrera Hidráulica (TYVEK)
  - Solera inferior 2"x4"
  - Solera superior 2"x4"
  - Presolera 2"x4"
  - Solera de amarre 2"x4"
  - Cortafuegos 2"x4"
  - Tableros de OSB e: 18mm
  - Revestimiento exterior Vertical e: 20mm
  - Goterón de chapa galvanizada
- Fijaciones clavos de 1/2" y 3/4"
  - Clavadores 1"x2" c/60cm. máx.
  - Soportes de clavadores 2"x2"

encuentro con alero



Solución constructiva para el encuentro del revestimiento exterior con un alero. Colocación de una moldura de madera para proteger la junta.

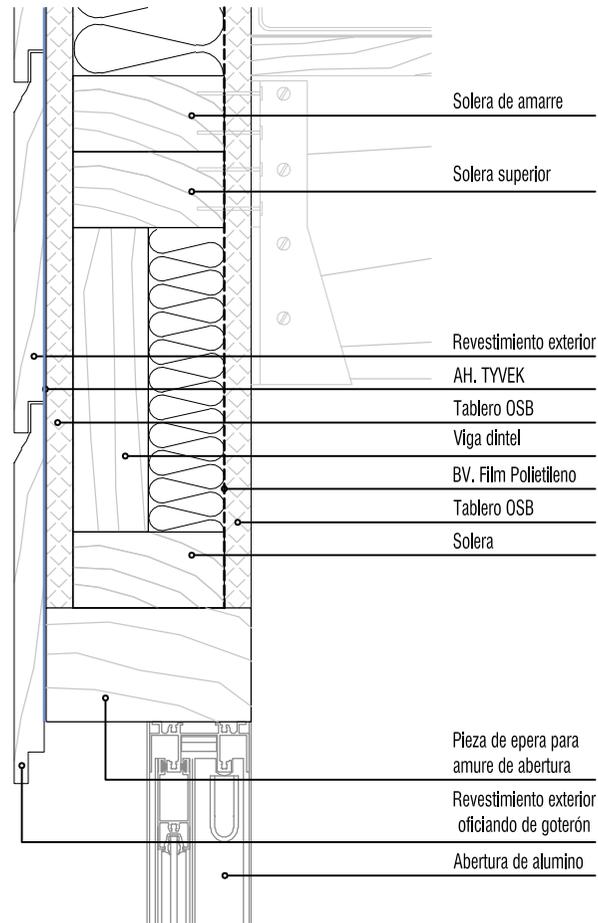
- [OBSERVACIONES]**
- AT\_ Aislación Térmica (lana de vidrio e: 10cm.)
  - BV\_ Barrera de Vapor (Film de Polietileno 150micras)
  - BH\_ Barrera Hidráulica (TYVEK)
  - Solera superior 2"x4"
  - Solera de amarre 2"x4"
  - Cortafuegos 2"x4"
  - Tableros de OSB e: 18mm
  - Revestimiento exterior Horizontal e: 20mm



Solución constructiva para el encuentro tabique perimetral soportante con una abertura de aluminio.

[OBSERVACIONES]

- AT\_ Aislación Térmica (lana de vidrio e: 10cm.)
- BV\_ Barrera de Vapor (Film de Polietileno 150micras)
- BH\_ Barrera Hidráulica (TYVEK)
- Solera superior 2"x4"
- Solera de amarre 2"x4"
- Cortafuegos 2"x4"
- Tableros de OSB e: 18mm
- Revestimiento exterior Horizontal e: 20mm
- Antepecho de madera 2"
- Abertura fijada por medio tornillos autorroscantes

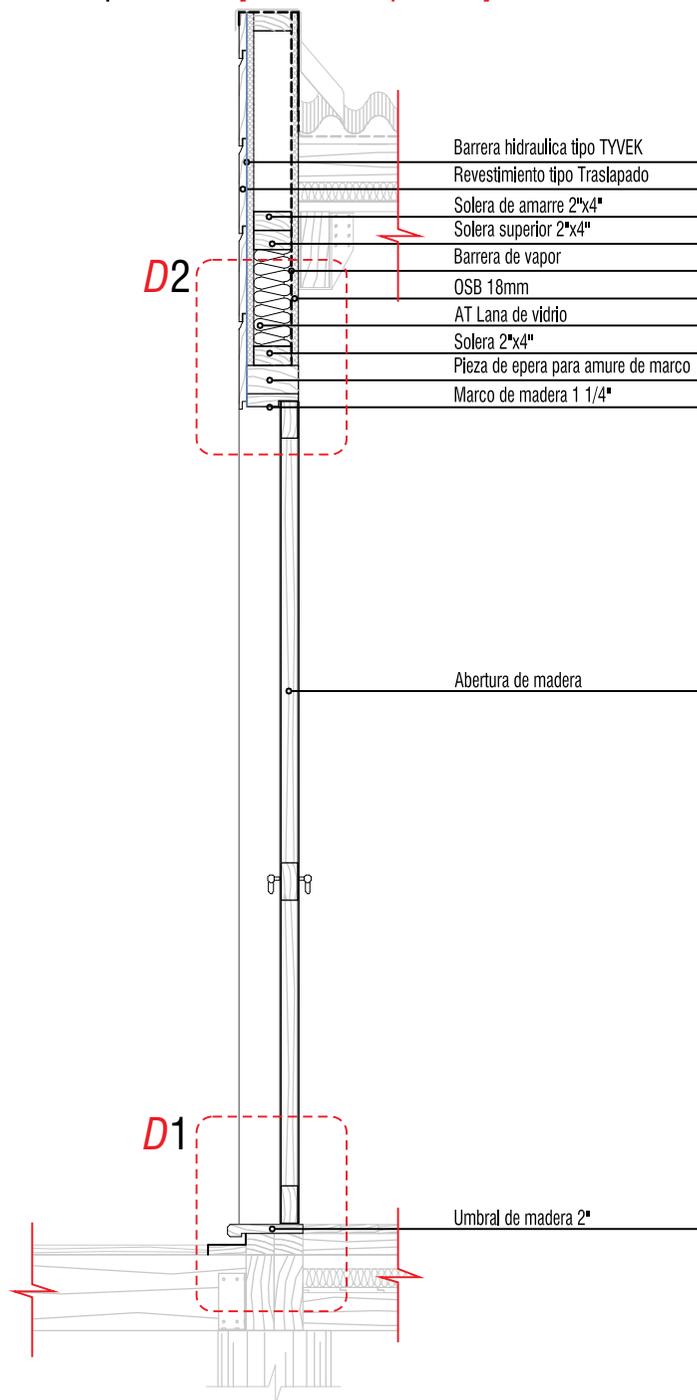


Solución constructiva para el encuentro tabique perimetral soportante con una abertura de aluminio.

**[OBSERVACIONES]**

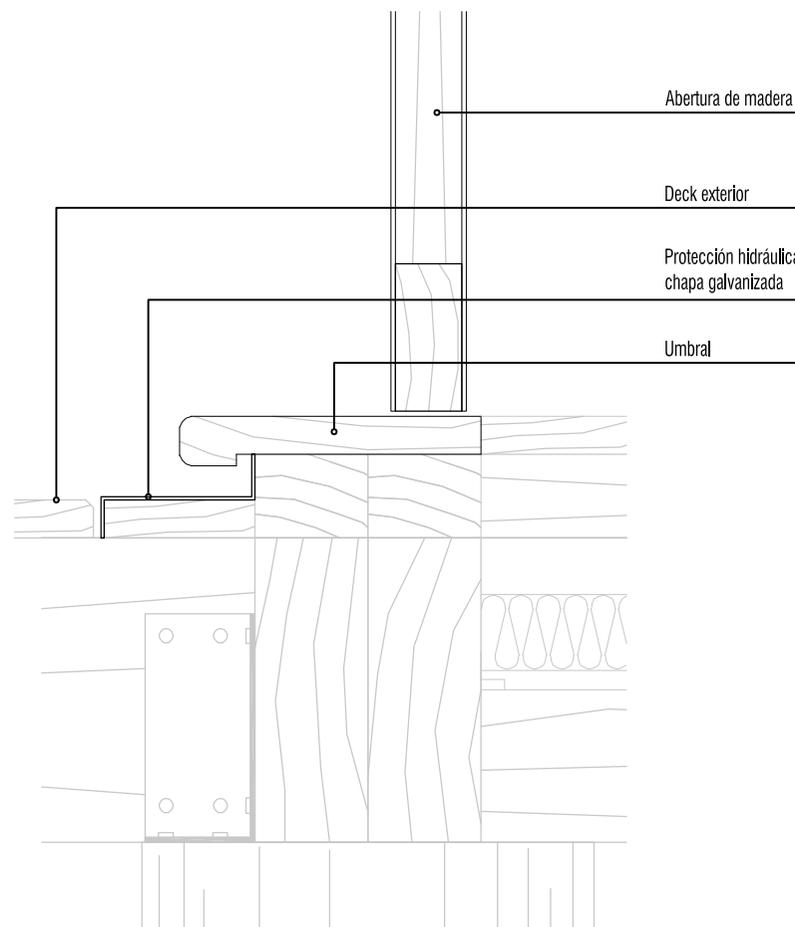
- AT\_ Aislación Térmica (lana de vidrio e: 10cm.)
- BV\_ Barrera de Vapor (Film de Polietileno 150micras)
- BH\_ Barrera Hidráulica (TYVEK)
- Solera superior 2"x4"
- Solera de amarre 2"x4"
- Cortafuegos 2"x4"
- Viga dintel 2"x8"
- Tableros de OSB e: 18mm
- Revetimiento exterior Horizontal e: 20mm
- Pieza de amure superior e: 3"
- Abertura fijada por medio tornillos autorroscantes

Protección por diseño [aberturas - puertas]



**D1**

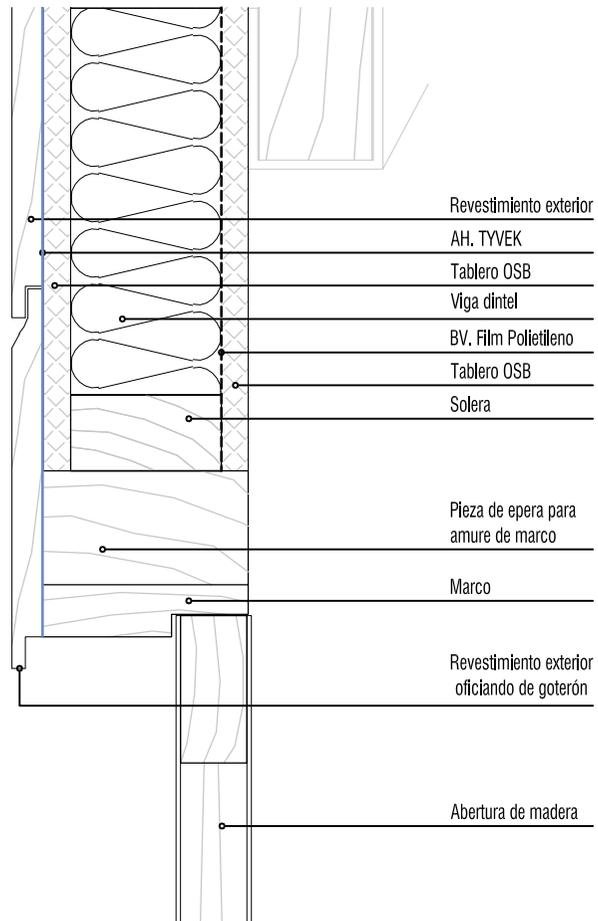
Umbral



Solución constructiva para el encuentro tabique perimetral soportante con una abertura de madera.

[OBSERVACIONES]

- Umbral de madera 2"
- Abertura fijada por medio tornillos para madera



Solución constructiva para el encuentro tabique perimetral soportante con una abertura de madera.

- [OBSERVACIONES]**
- AT\_ Aislación Térmica (lana de vidrio e: 10cm.)
  - BV\_ Barrera de Vapor (Film de Polietileno 150micras)
  - BH\_ Barrera Hidráulica (TYVEK)
  - Solera superior 2"x4"
  - Solera de amarre 2"x4"
  - Cortafuegos 2"x4"
  - Tableros de OSB e: 18mm
  - Pieza de amure superior e: 3"
  - Marco de madera 1 1/4"
  - Abertura fijada por medio tornillos para madera

### INTRODUCCIÓN

La madera es sencilla de trabajar y se lo puede hacer de muy diversas formas. Posee gran resistencia y está libre de emisiones, de conductividad electroestática así como de radiación.

En comparación con otros materiales de construcción es un excelente aislante térmico.

La diversa variedad de maderas, el lugar de crecimiento y las características de las vetas hacen que técnica y estéticamente se le pueda dar innumerables usos ó aplicaciones. Gracias a su alta dureza en relación a su peso, la diversidad de materiales de construcción en madera y la posibilidad de combinarla sin ningún tipo de problemas con otros materiales, la convierten en un material de construcción universal capaz de cumplir con casi todas las exigencias.

### CARACTERÍSTICAS

Ésta técnica se basa en “ladrillos ecológicos”, realizados en madera maciza que ofrecen calidades y garantías para su uso estructural.

Ofrece una metodología de construcción que garantiza en menor tiempo una construcción de excelente calidad, permitiendo una reducción considerable de los plazos de obra bajando así considerablemente los costos.

Son elementos altamente tecnológicos porque al construir éstos bloques se consume 80 veces menos energía que para la construcción de ladrillos cerámicos.

Además de esto, una de sus principales características es su resistencia térmica ya que con su espesor sustituye 60cm de ladrillo común ó 38cm de ladrillos cerámico huecos. Esto ahorra costos de calefacción y reduce muy notablemente la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera.



## SISTEMA CONSTRUCTIVO

El sistema constructivo, está compuesto por bloques o “ladrillos” de madera de forma de un paralelepípedo rectangular que posee sus ángulos longitudinales y cortos a la vista biselados y con ranuras a lo largo de sus caras de apoyo, que sirven para vincularse solidariamente con los bloques que irán dispuestos en la hilada superior a forma de traba. Resolviendo la junta horizontal de encastre entre hiladas, se utiliza un listón del mismo material.

Estos bloques a modo de “ladrillos” se superponen unos a otros unidos a través de listones y tarugos de madera y clavos metálicos; que garantizan la vinculación formando un entramado de madera y metal logrando los muros que componen las viviendas, conformando espacios estancos en el interior. La madera es protegida posteriormente con sellador de juntas elásticas, asegurando la ausencia de filtraciones de aire y como protección de la madera a los agentes biológicos.

De todas formas según el modelo que se elija el sistema tiene ciertas variaciones a la hora de la ejecución pero en la base conceptual no variarán.

## PROCEDIMIENTO

Para la elevación de los tabiques se debe partir desde una platea de cimentación perfectamente nivelada y habiendo dejado previsto brocas metálicas empotradas en la masa de hormigón. Estas quedaran a la espera de la primera hilada de bloques.

Ésta primera hilada debe ser por medio de bloques impregnados e intercalando entre la platea y los ladrillos una banda de aislación hidráulica evitando así cualquier opción de absorción de humedad.

Los ladrillos serán anclados a los pernos previstos y las hiladas superiores irán montadas entre si con clavos espiralados de 5 1/8" y 3.8mm; los mismos están ubicados en forma intercalada cada 0.4m, clavados con clavadoras. Los clavos pueden ser sustituidos por tornillos para madera de iguales características.

## COMPONENTES

Bloques macizos de madera que varían en sus dimensiones dependiendo de si su ubicación es interior ó exterior; ó también del modelo ó marca que se esté utilizando.

Los tamaños oscilan normalmente entre 11 cm y 22cm para interiores y entre 22cm y 40cm para los muros exteriores.

Éstos espesores aportan excelentes parámetros técnicos, garantizando aislamientos térmicos, acústicos y eléctricos un 15% más elevados que en las construcciones de obra tradicional.



1\_platea 2\_pernos 3\_amure de mampuesto 4\_primera hilada colocada  
5\_colocación de alma 6\_segunda hilada 7\_colocación de tarugo 8\_clavado

## FIJACIONES

A la estructura de cimentación, por medio de pernos empotrados.

Entre ellos, a través de clavos de 5" 1/8 y 3.88mm de espesor, ó por tornillos para madera de iguales prestaciones, espaciandolos lo que recomiende el fabricante. Esto puede variar dependiendo de la marca que estemos utilizando.

## INSTALACIONES

Las instalaciones de la vivienda se pueden hacer perfectamente normales, generando canalizaciones por dentro de los macizo de madera. Algunos modelos ya incorporan pases en sus piezas de forma que cualquiera sea la técnica que usemos las instalaciones quedaran absolutamente incorporadas al tabique.

## AISLAMIENTO

Estos sistemas garantizan un aislamiento térmico que permite ahorrar hasta un 50% del consumo energético de una vivienda, ya que su conductividad térmica es de 0.1 a 0.15 kilocalorias/mh°C, lo que hace q sea un perfecto moderador de temperatura, reduciendo así los costos de acondicionamiento del aire.

A su vez, la madera absorbe CO2 minimizando de esta manera las emisiones a la atmósfera en la media de 1.1 toneladas de CO2, que conjuntamente con las 0.9 toneladas almacenadas durante su proceso de formación representa un total de 2 toneladas de ahorro.

Otros aspectos destacar es su también elevado aislamiento acústico y eléctrico.

## TRATAMIENTO

Lo bloques deberán estar tratados con las técnicas necesarias para asegurar un contenido de humedad de la madera de entre un 14% y 18% la cual proporcionará y garantizará una eficaz protección contra las condiciones adversas y agentes biológicos que la destruyen (humedad, calor, insectos, hongos), ala vez de mejorar su estabilidad dimensional e incrementar su resistencia al fuego.

## ENCUENTROS

Los encuentros entre tabiques se harán por medio de un pilar de madera en los puntos que fuere necesario, anclando los mampuestos al mismo a través de tarugos de madera.

También se puede optar por uniones simples, recostando el tabique que muere al que continúa, incorporando para su consolidación el mismo tarugo de madera anterior.

Si el encuentro es en esquina se puede producir un corte a 45° en cada una de las

piezas dejando de esta manera una arista viva que puede llegar a presentar ciertas discontinuidades en su verticalidad y estanqueidad.

De todas formas siempre será recomendable la utilización de productos sellantes para las juntas, asegurandonos así un espacio perfectamente estanco.

### **TERMINACIÓN SUPERFICIAL**

Como ya se desarrolló en el capítulo anterior, existe una gran variedad de acabados superficiales aplicables a la madera que van desde un pintado con color, barnizado, entre otros, aceptando en este caso también terminaciones monocapas, yeso, piedra, corcho proyectado, etc.

En el desarrollo de éste trabajo presentaremos tres tipos de modelos diferentes de mampuestos de madera, diferenciándose muy poco entre ellos, siendo éstas diferencias básicamente de dimensiones, y la incorporación ó no de alguna pieza extra para el armado de los muros.

De todas formas es bueno recordar que más allá de sus pequeñas diferencias técnicas los tres modelos comparten las mismas características en cuanto a facilidad de armado, aislación, economía y reducción de los plazos de obra además de ser ecológicamente “amigables”.

### **NOTA:**

Como ya se hizo referencia anteriormente, es importante recordar que cada modelo utilizado corresponderá a una distinta empresa por lo que presentará ciertas variaciones en los componentes que conforman el sistema.

Tanto dimensiones, formas, anclajes, entre otros, serán exclusivos de cada marca pero más allá de eso la base teórica y conceptual de la elevación de muros con mampuestos de madera es exactamente la misma.

**MODELO 1****Componentes**

Éste sistema parte de módulos de madera maciza de 3"x5"x16" (7.5cm x 12.5cm x 40cm) siendo alto, ancho y largo respectivamente.

Incorpora tarugos de madera de 1"x2" (2.5cm x 5cm) para evitar el deslizamiento perpendicular al muro de los mampuestos.

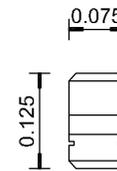
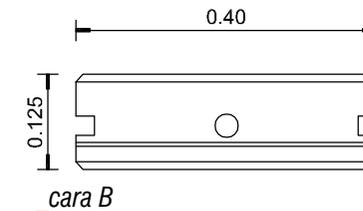
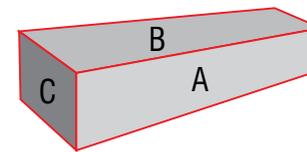
Alma, alfajía de 0,5cm de espesor por el largo total del muro para trabar los módulos entre si y con los superiores.

Las fijaciones al suelo se hacen por medio de pernos hilados previamente amurados al hormigón y doble tuerca de apriete; mientras que entre los mampuestos se hará con clavos de 5" 1/8 y 3.88mm de espesor.

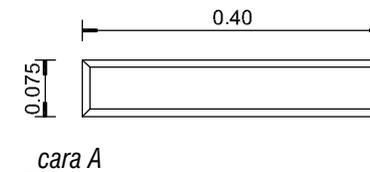
La primer hilada de mampuestos debe estar tratada con sales hidrosolubles del tipo CCA para evitar así el ataque de los diferentes tipos de agentes existentes.

**Proceso constructivo**

- Partir de una base perfectamente nivelada.
- Se coloca entre la base y la primera hilada una barrera de humedad (polietileno ó fieltro asfáltico).
- A continuación se fija la primera hilada de mampuestos por medio de los pernos de espera y doble sistema de tuerca.
- Se incorporan los respectivos tarugos entre cada uno de los mampuestos.
- Colocar en la ranura de los mampuestos la alfajía que servirá de traba y ajuste con la hilada superior.
- La siguiente hilada se coloca y fija con clavos protegidos contra la oxidación.
- Al finalizar se debe colocar en todas las juntas algún tipo de sellante para maderas de modo tal de conseguir un espacio totalmente estanco.

**componentes**

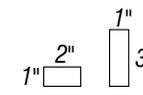
\_cara C



\_cara A



\_perno e.: 10mm



\_tarugo

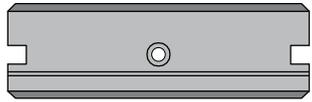


\_alma

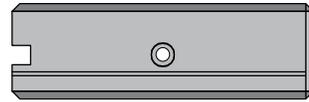


\_clavo espiralado 5" 1/8

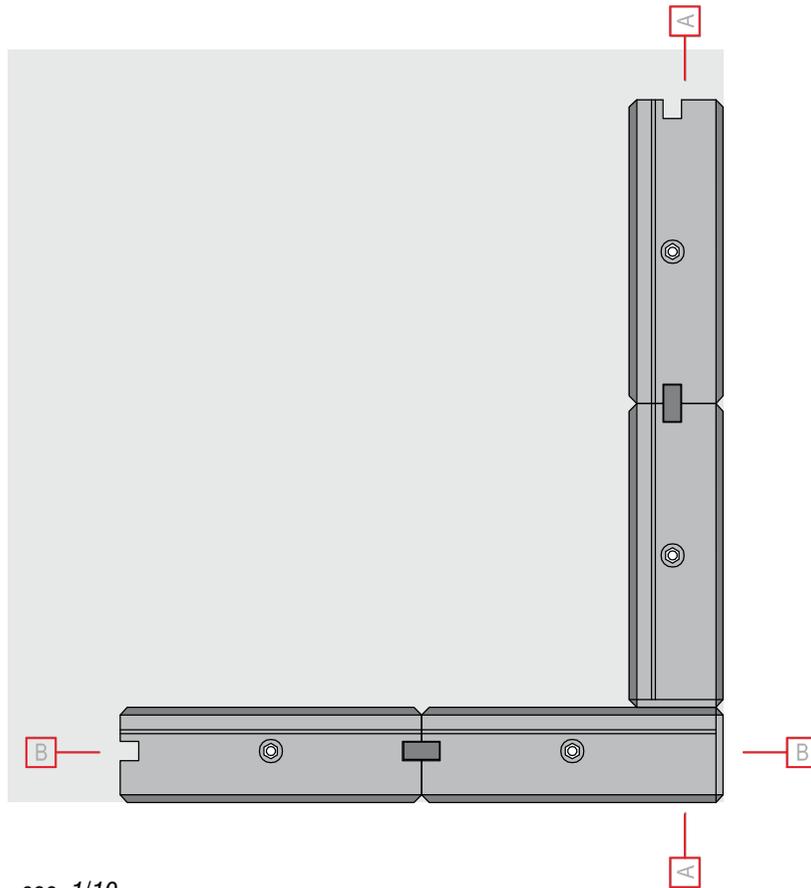
unión con cimentación



mampuesto intermedio



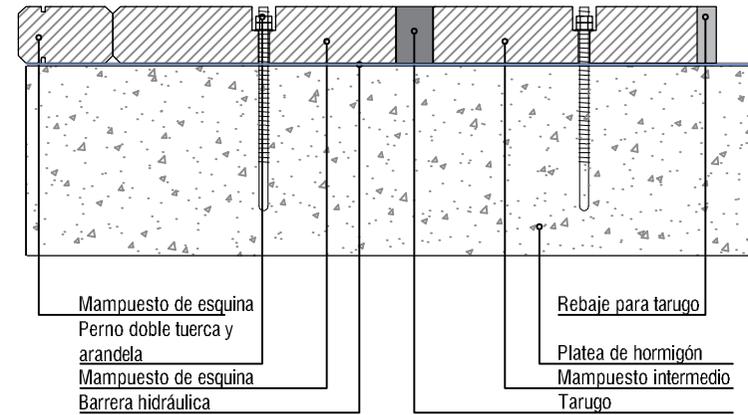
mampuesto de esquina



esc. 1/10

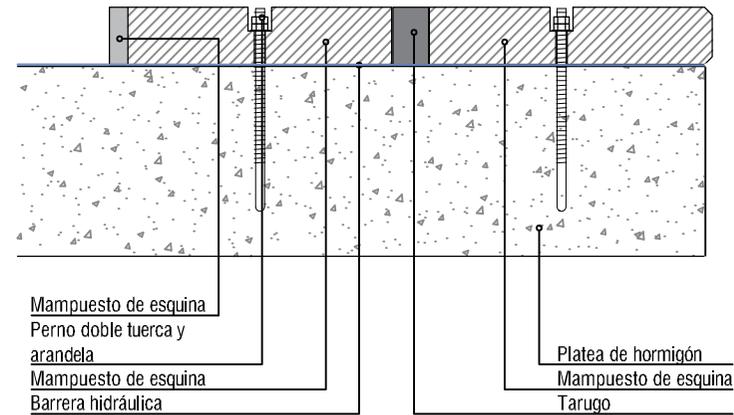
Los mampuestos usados en la primera hilada cuentan con una perforación en su centro para el pase de los pernos y su posterior fijación. Además los de esquina no cuentan en uno de sus bordes con el rebaje para el tarugo. Recordar que éstos bloques deben estar tratado contra el ataque de hongos y humedad.-

corte AA



esc. 1/10

corte BB



esc. 1/10

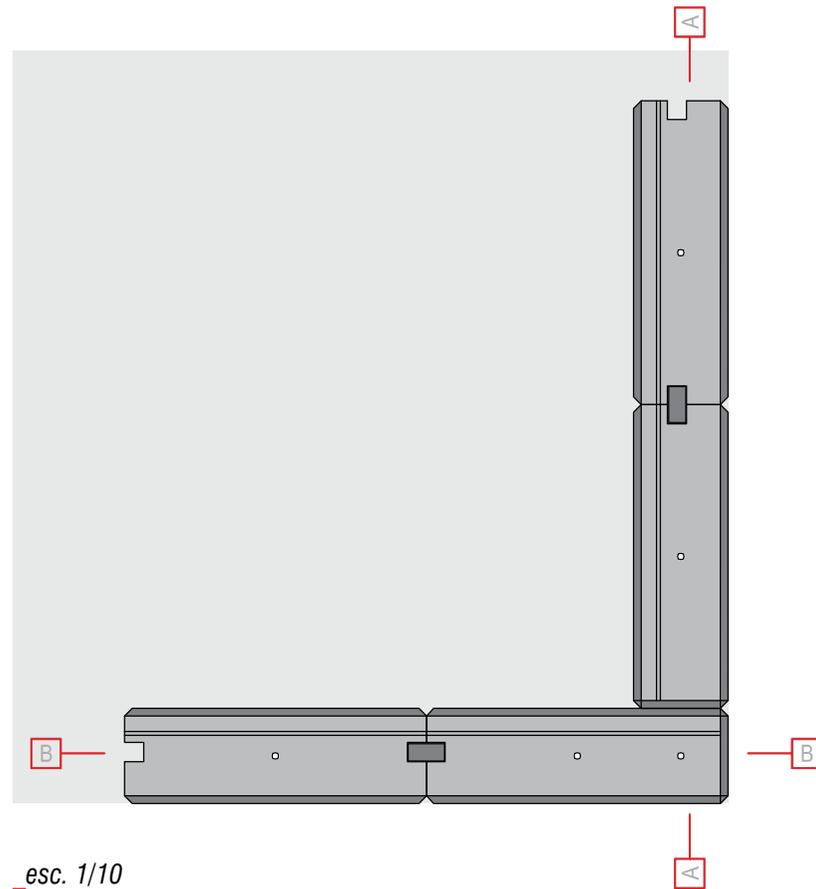
*elevación de muro*



*mampuesto intermedio*



*mampuesto de esquina*

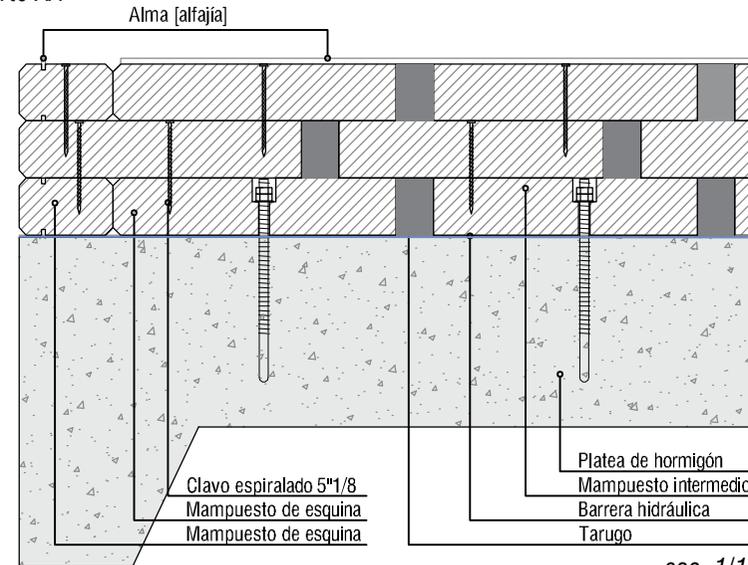


*esc. 1/10*

*Los mampuestos usados en las hiladas superiores prescinden de la perforación en su centro para el pase de los pernos y su posterior fijación. La fijación se hará a través de clavos espiralados.*

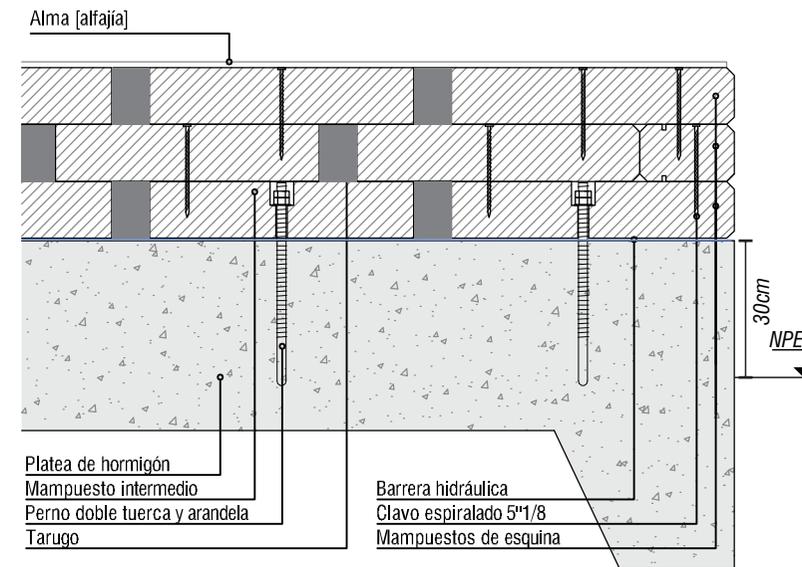
*Los mampuestos de esquina no cuentan en uno de sus bordes con el rebaje para el tarugo.*

*corte AA*

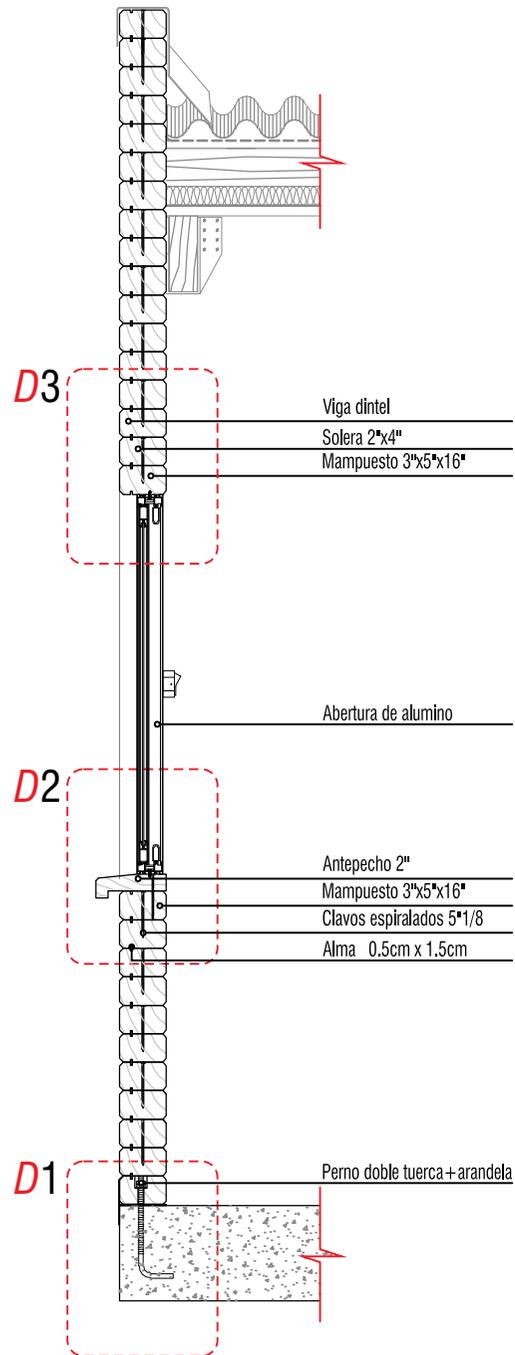


*esc. 1/10*

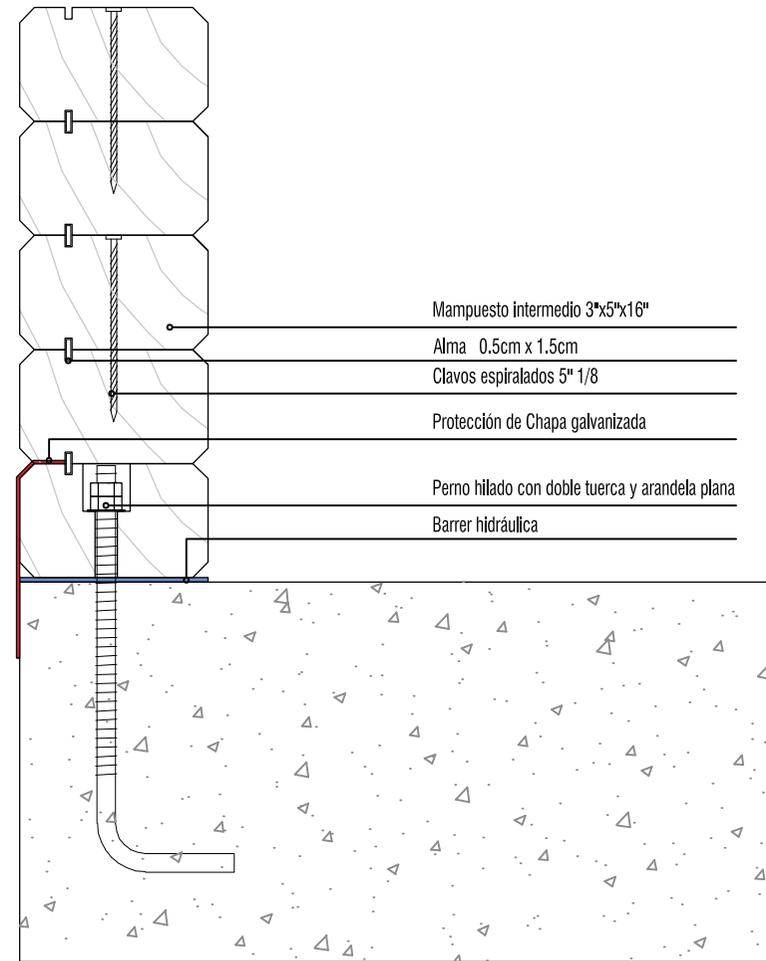
*corte BB*



*esc. 1/10*



\_esc. 1/20



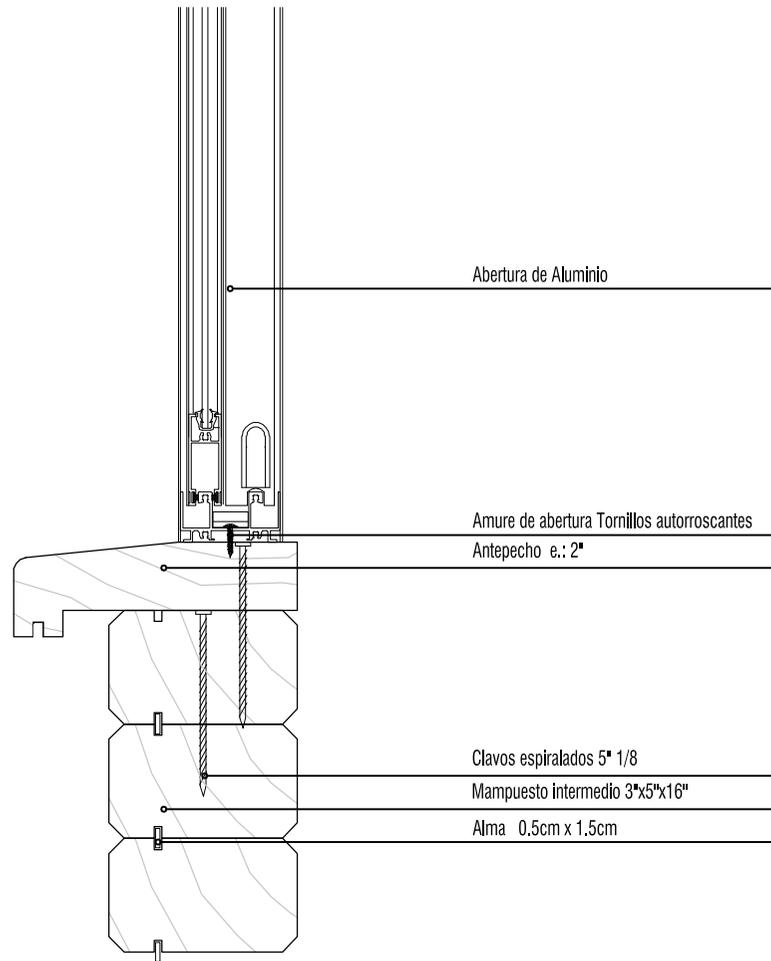
\_esc. 1/5

*Solución constructiva para el encuentro del muro con la cimentación, incorporando una chapa galvanizada como protección extra a los mampuestos de la primera hilada.*

*Si no se desea incorporar éste elemento se puede prescindir del mismo sin problemas.*

**[OBSERVACIONES]**

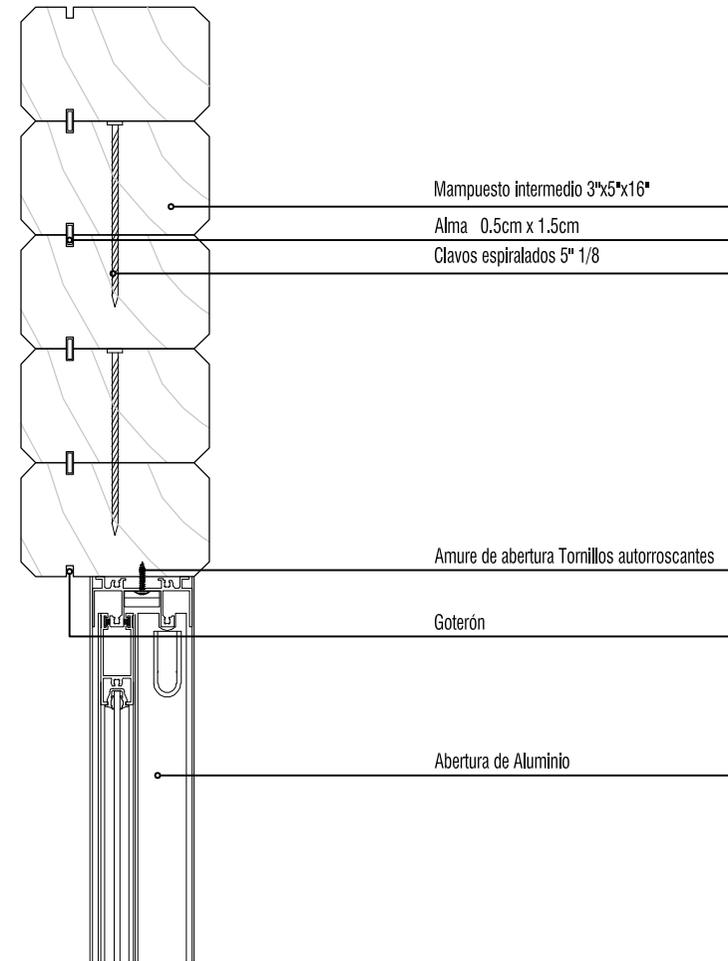
- Clavos espiralados\_ 5"1/8 y 3.88mm de espesor de material anticorrosivo
- Protección\_ Chapa galvanizada
- BH\_ Barrera Hidráulica (Ploietileno) evita la absorción de agua por capilaridad
- Mampuestos\_ 3"x5x16"
- Mampuestos\_ Primera hilada tratada con CCA
- Anclaje\_ Perno hilado e.:10mm con doble tuerca y arandela chata
- Anclaje\_ Gancho mínimo 5cm
- Alma\_ alfaja de 0.5cm x 1.5cm x largo necesario



\_esc. 1/5

Solución constructiva para el encuentro del muro con una abertura. Incorporación de un antepecho de madera para la resolución de éste punto.

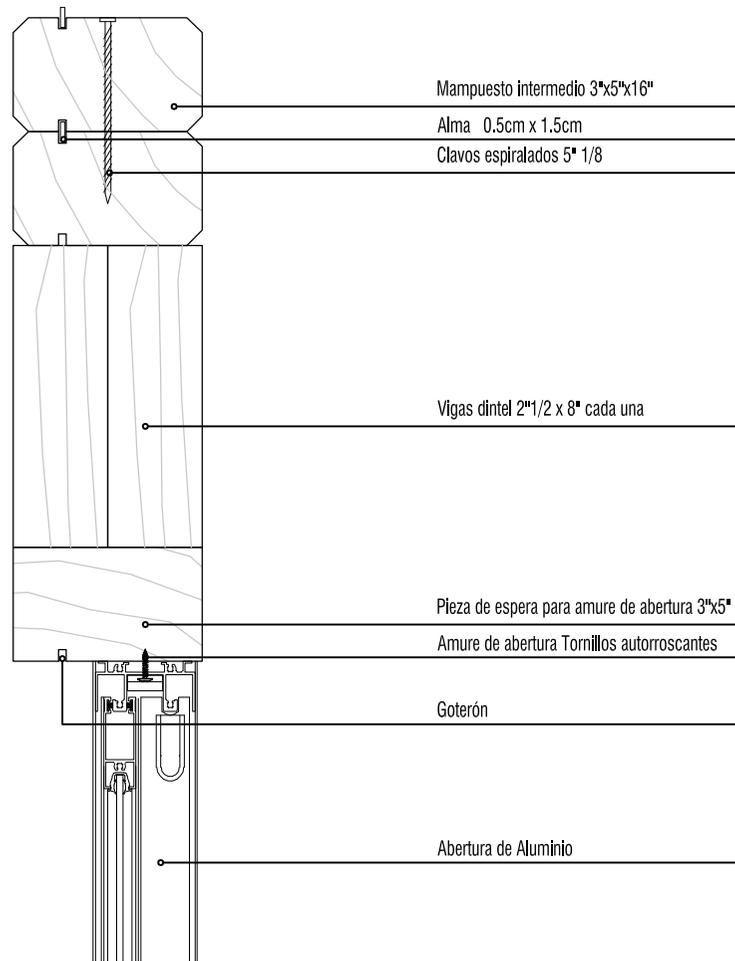
**[OBSERVACIONES]** Clavos espiralados\_ 5"1/8 y 3.88mm de espesor de material anticorrosivo  
 Mampuestos\_ 3"x5x16"  
 Antepecho\_ Espesor 2" con pendiente del 2% para evacuación del agua  
 Anclaje\_ Abertura con tornillos autorroscantes del tipo T1  
 Alma\_ alfaja de 0.5cm x 1.5cm x largo necesario



\_esc. 1/5

Solución constructiva para el encuentro del muro con una abertura. Para luces menores ó iguales a 80cm se utiliza un mampuesto de igual sección y el largo requerido.

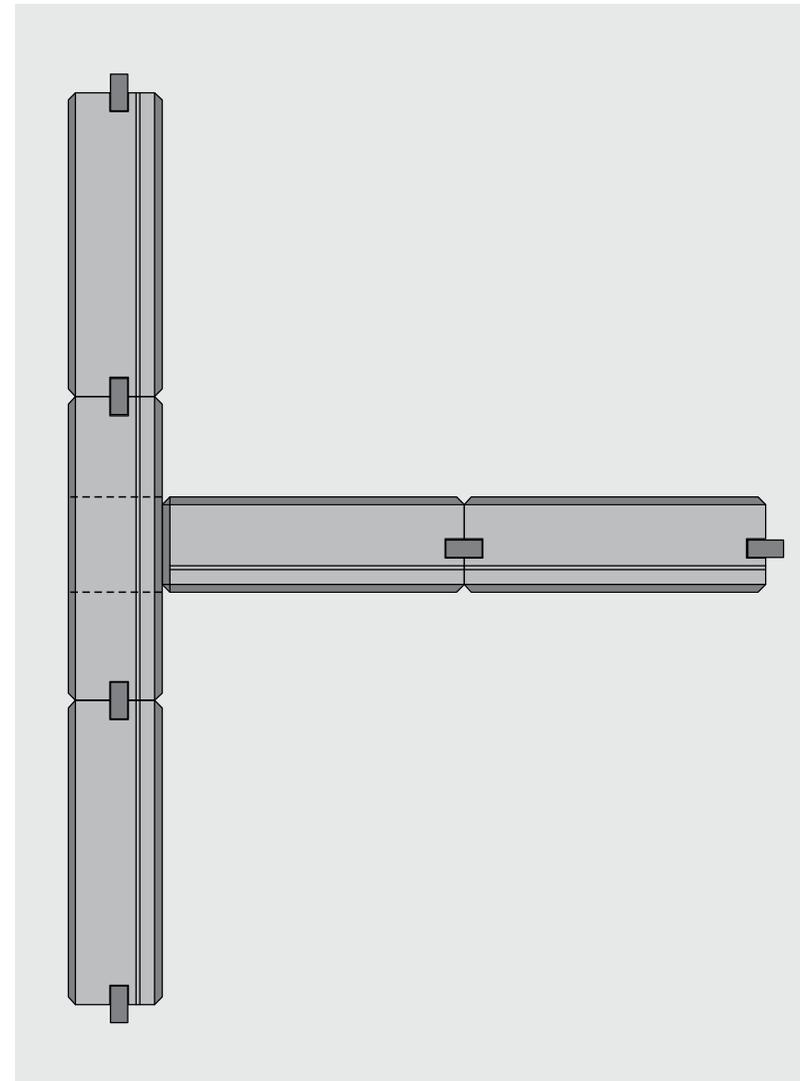
**[OBSERVACIONES]** Clavos espiralados\_ 5"1/8 y 3.88mm de espesor de material anticorrosivo  
 Mampuestos\_ 3"x5x16"  
 Anclaje\_ Abertura con tornillos autorroscantes del tipo T1  
 Alma\_ alfaja de 0.5cm x 1.5cm x largo necesario



\_esc. 1/5

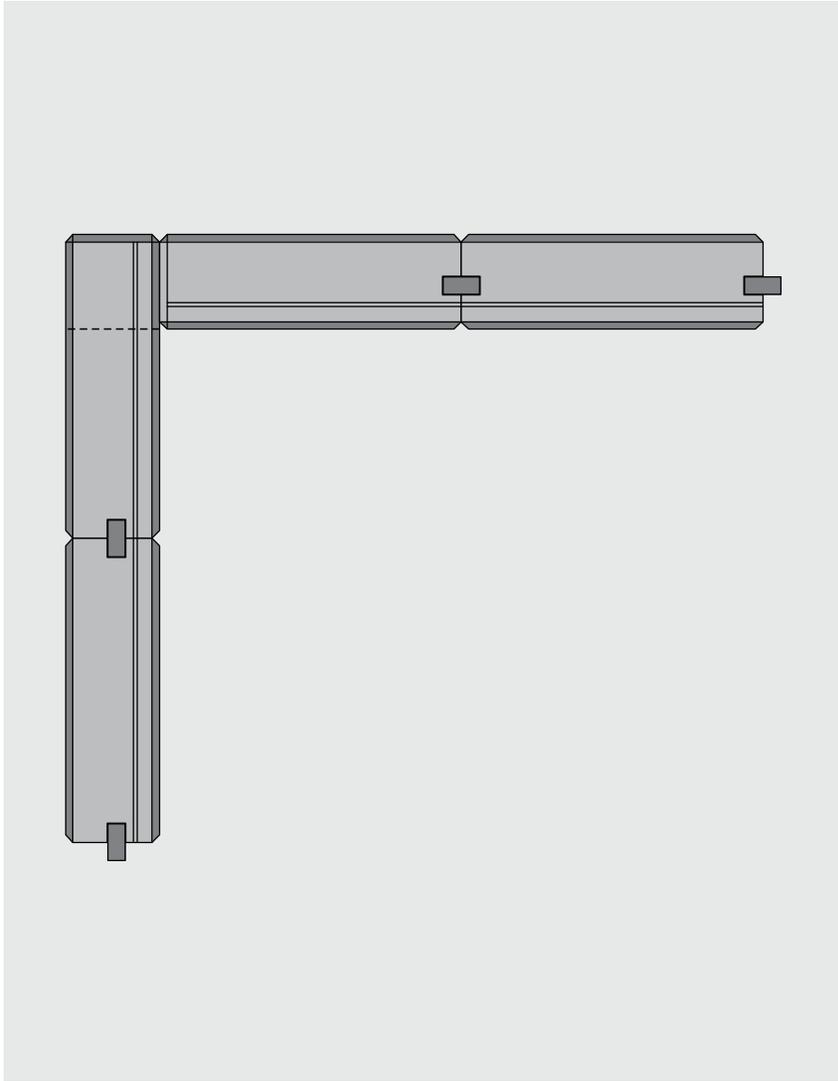
Solución constructiva para el encuentro del muro con una abertura. Para luces mayores a 80cm es necesaria la incorporación de vigas dintel y una pieza de espera para el amure de la abertura con el muro.

**[OBSERVACIONES]** Clavos espiralados\_ 5"1/8 y 3.88mm de espesor de material anticorrosivo  
 Mampuestos\_ 3"x5x16"  
 Anclaje\_ Abertura con tornillos autorroscantes del tipo T1  
 Alma\_ alfajía de 0.5cm x 1.5cm x largo necesario  
 Pieza de espera sección 3"x5"  
 Vigas dintel formada por dos vigas de 2"1/2 x 8"



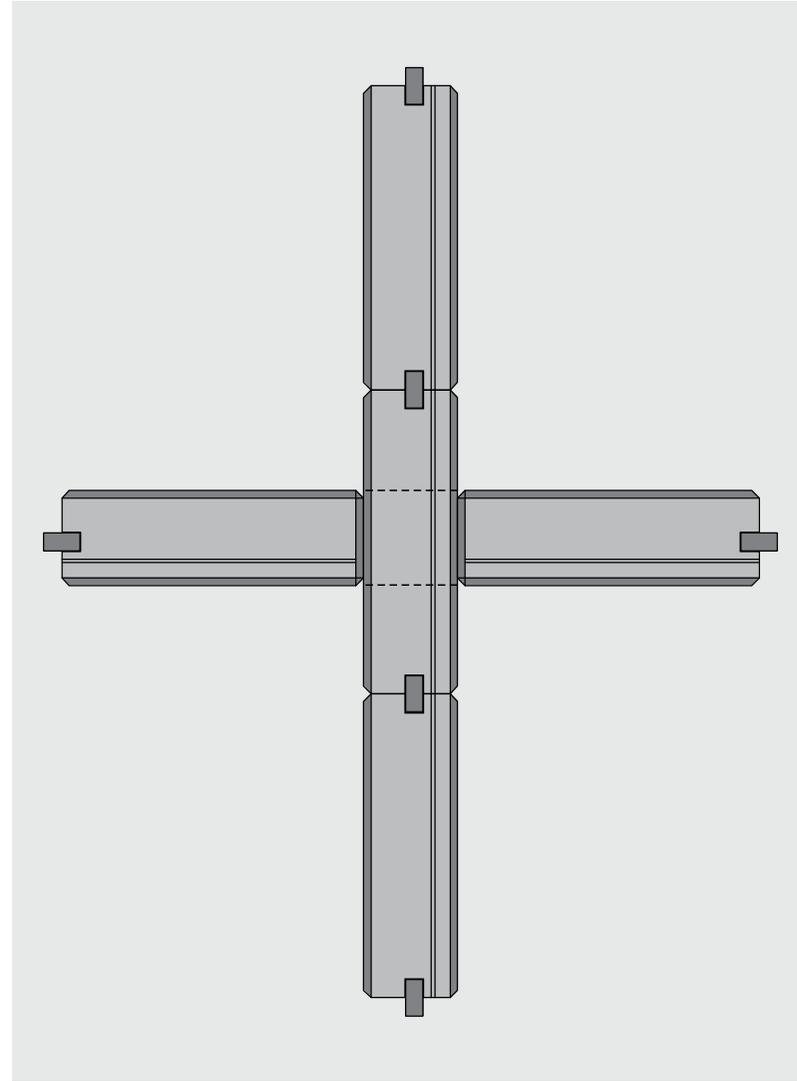
\_esc. 1/10

Solución constructiva para el encuentro del muro en "T". Las hiladas van trabadas entre sí.



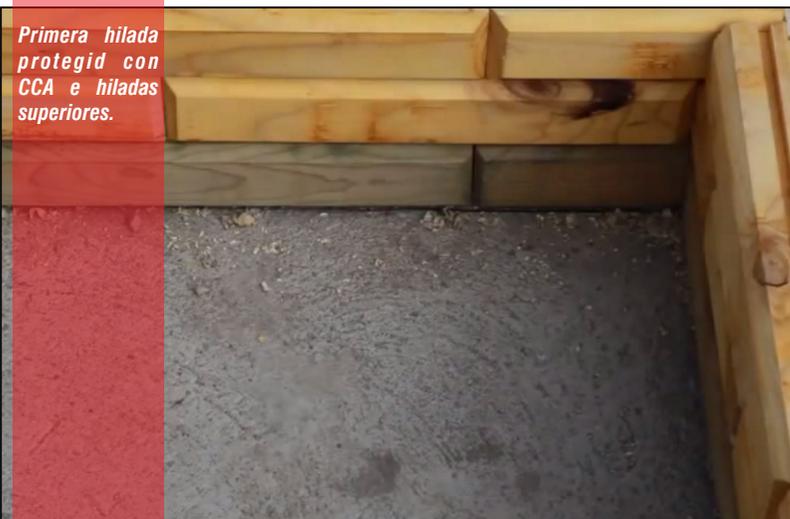
\_esc. 1/10

Solución constructiva para el encuentro del muro en esquina. Las hiladas van trabadas.



\_esc. 1/10

Solución constructiva para el encuentro del muro en Cruz. Las hiladas van trabadas.





*Encuentro de muros en Cruz ó T. En primer plano se aprecia como se superponen los mampuestos trabados por el alma.*



*Se aprecia por sobre las aberturas una viga dintel así como pilares de madera para solucionar las jambas de las mismas. De esta forma se amura a ellas el marco de las aberturas.*



*Vista interior de una vivienda con ladrillos de madera.*



*Vista exterior de una vivienda con ladrillos de madera. Se aprecia la unión en esquina de los muros así como el amure de una abertura en esquina colocando para ello pilares de madera que sirvan para el amure y como camino material de las descargas.*

**MODELO 2****Componentes**

Mampuestos de madera maciza de 4"x7"x22" (10cm x 17.5cm x 55cm) siendo la altura, ancho y largo respectivamente para división de espacios interior/exterior y mampuestos de 4"x3" 1/2 x 22" (10cm x 8.75cm x 55cm) para división de espacios interior/interior.

En éste sistema los tarugos son de plástico y también cumplen la función de evitar el deslizamiento perpendicular al muro de los mampuestos y en éste caso por tener una forma de embudo también evitan la separación entre los que se ubican en la misma hilada.

Alma, perfil cuadrado de madera que se incorporara en el centro de los mampuestos.

Alfajía de madera tipo goterón que sobrepasa levemente el plomo del muro evitando la acumulación de agua en las juntas y además de otorgarle diseño al acabado exterior.

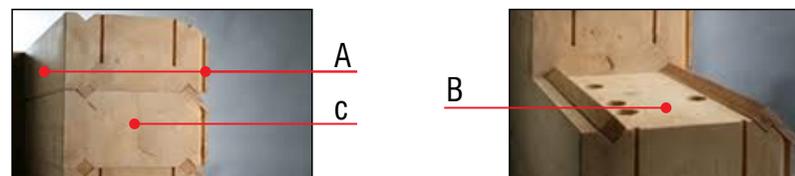
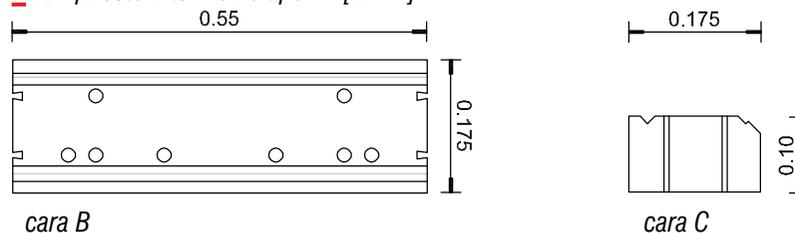
Las fijaciones al suelo se hacen por medio de pernos hilados previamente amurados al hormigón y doble tuerca de apriete; mientras que entre los mampuestos se hará con tornillos autorroscantes para madera de 120mm de largo x 6mm de espesor del tipo Estructurales RSS".

La primer hilada de mampuestos debe estar tratada con sales hidrosolubles del tipo CCA para evitar así el ataque de los diferentes tipos de agentes existentes.

**Proceso constructivo**

*El procedimiento será análogo al primer caso*

- Partir de una base perfectamente nivelada.
- Se coloca entre la base y la primera hilada una barrera de humedad (polietileno ó fieltro asfáltico).
- A continuación se fija la primera hilada de mampuestos por medio de los pernos de espera y doble sistema de tuerca.
- Se incorporan los respectivos tarugos entre cada uno de los mampuestos.
- Colocar en la ranura de los mampuestos la alfajía que servirá de traba y goterón.
- Se coloca la siguiente hilada.
- Colocamos el alma de madera, ajustando y controlando definitivamente el plomo entre las dos hiladas.
- Finalmente fijamos los mampuestos con los tornillos respectivos.

**componentes****Mampuesto Intermedio tipo T1 [MI T1]**

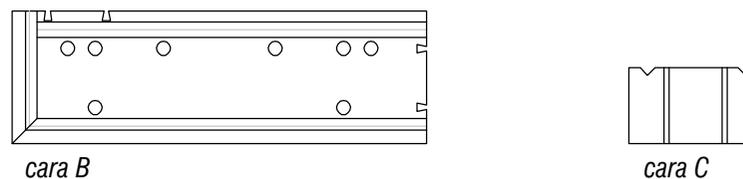
\_cara B

\_cara C

\_cara A



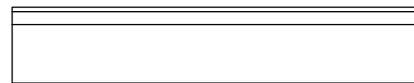
\_cara A

**Mampuesto Esquina tipo T1 [ME T1]**

\_cara B

\_cara C

\_cara A



\_cara A

**Mampuesto Intermedios T1**

Utilizados para el armado de la primer hilada. Iguales a los intermedio del tipo T2 pero sin los rebajes para el alma y el goterón en su cara inferior.

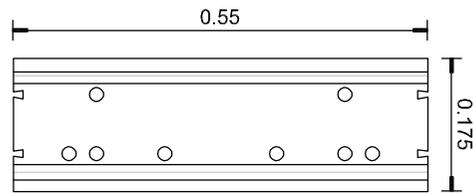
Impregnados con CCA.

**Mampuesto Esquina T1**

Utilizados para el armado de la primer hilada. Iguales a los esquina del tipo T2 pero sin los rebajes para el alma y el goterón en su cara inferior.

Impregnados con CCA.

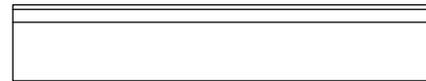
**Mampuesto Intermedio tipo T2 [MI T2]**



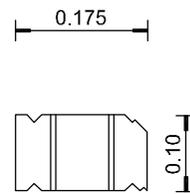
**\_cara B**



**\_cara A**



**\_cara A**

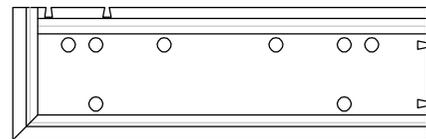


**\_cara C**

**Mampuesto Intermedios T2**

Utilizados para el armado de las hiladas superiores. Iguales a los intermedio del tipo T1 pero con los rebajes necesarios para el alma y el goterón en su cara inferior.

**Mampuesto Esquina tipo T2 [ME T2]**



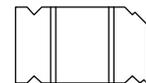
**\_cara B**



**\_cara A**



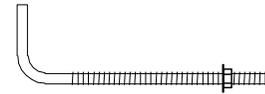
**\_cara A**



**\_cara C**

**Mampuesto Esquina T2**

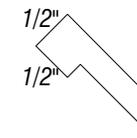
Utilizados para el armado de las hiladas superiores. Iguales a los esquina del tipo T1 pero con los rebajes necesarios para el alma y el goterón en su cara inferior.



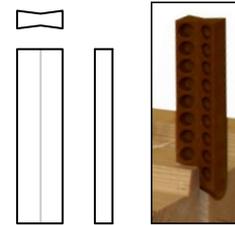
**\_perno e.: 10mm**



**\_alma**



**\_goterón**

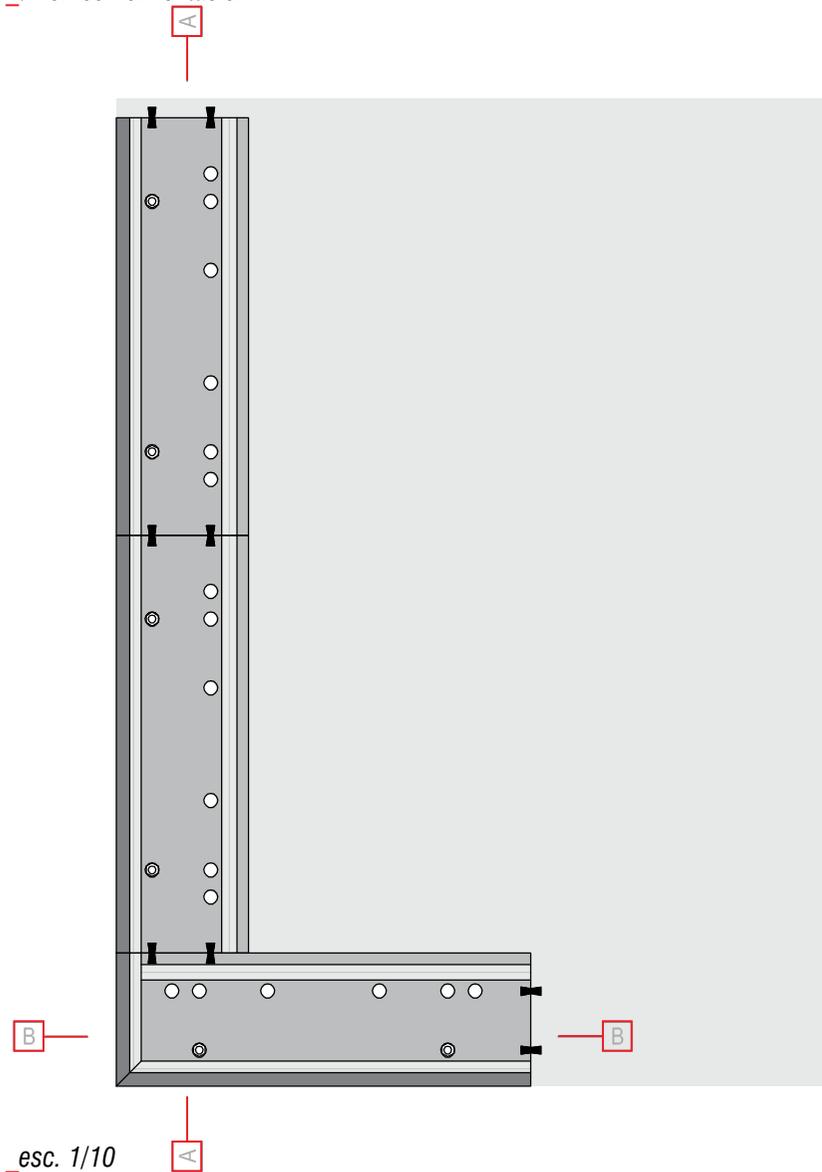


**\_tarugo**



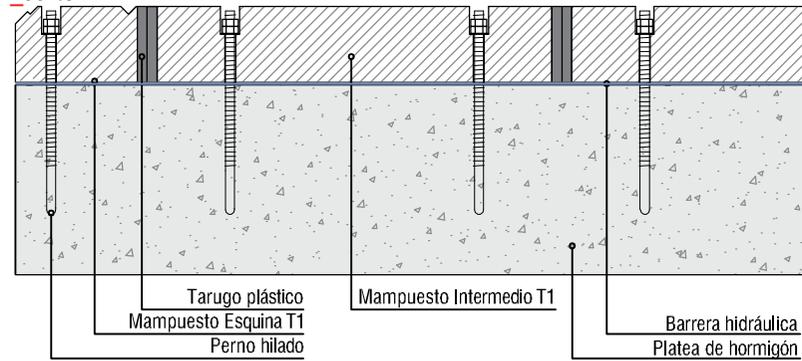
**\_tornillo duro estructural RSS 120mm**

unión con cimentación



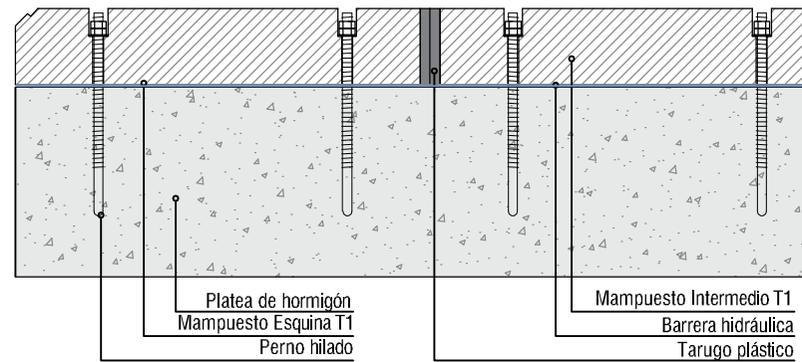
Los mampuestos usados en la primera hilada se fijarán con pernos a la cimentación ajustados con arandela chata y doble tuerca.  
 En la esquina se colocan también tarugos para dar solidez a ese punto de unión.  
 Recordar que éstos bloques deben estar tratado contra el ataque de hongos, humedad e insectos.-

corte AA



esc. 1/10

corte BB



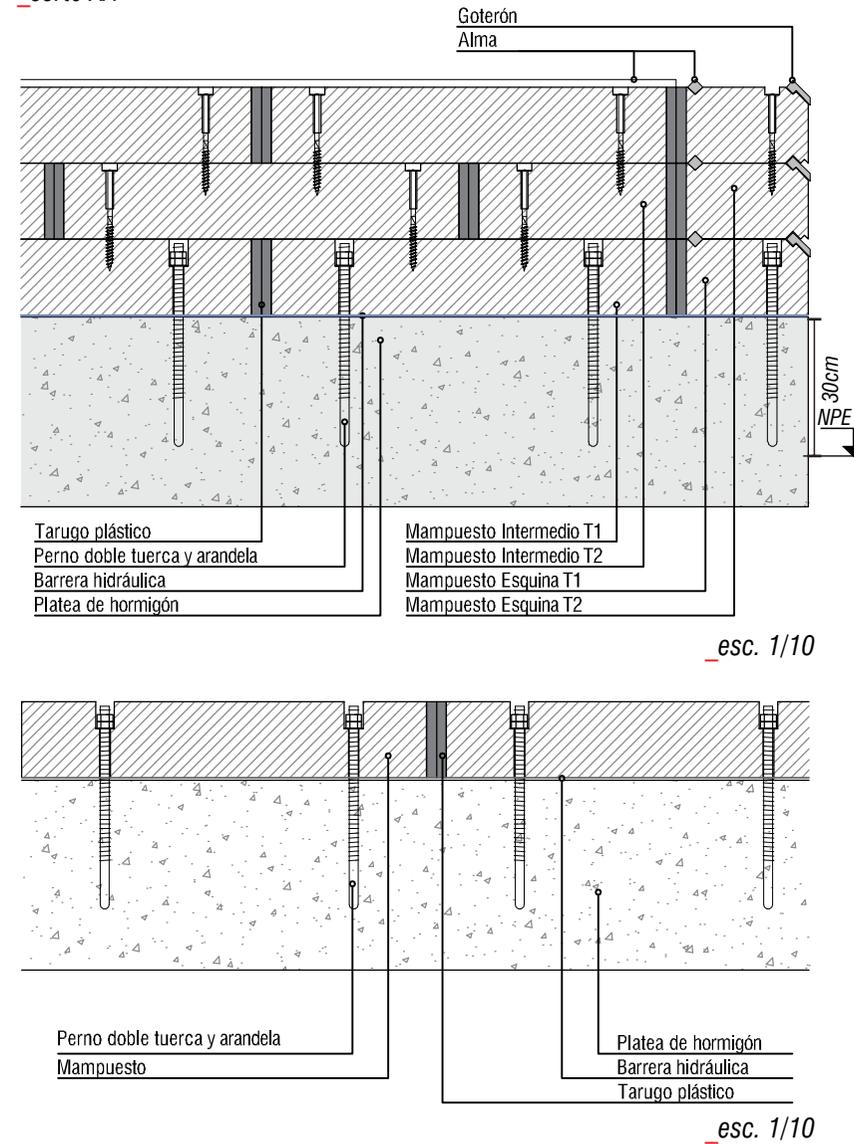
esc. 1/10

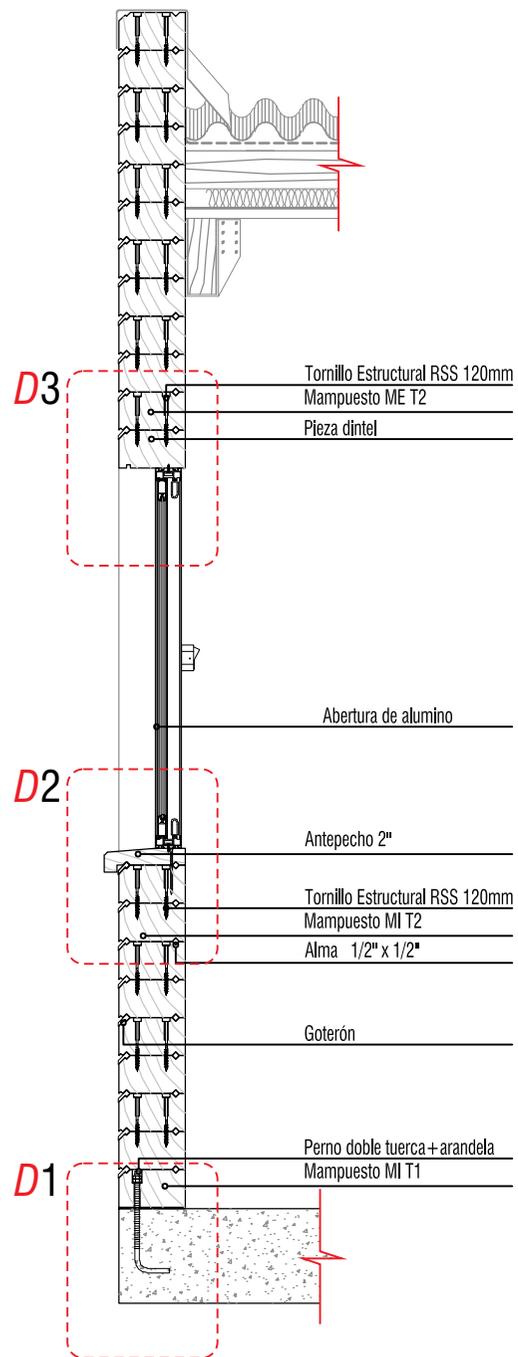
elevación de muro



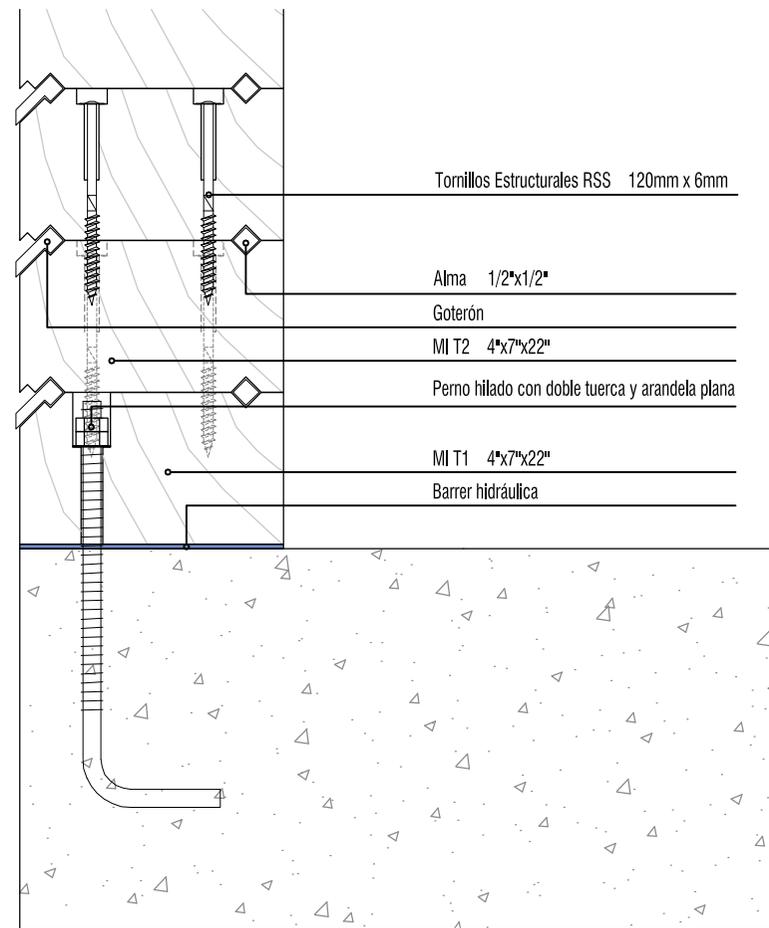
Los mampuestos usados en la hiladas superiores se fijan entre si por medio de los tarugos plásticos y de tornillos para madera de 120mm de largo y 6mm de espesor del tipo estructural RSS.  
En la esquina se colocan también tarugos para dar solidez a ese punto de unión.

corte AA





\_esc. 1/20

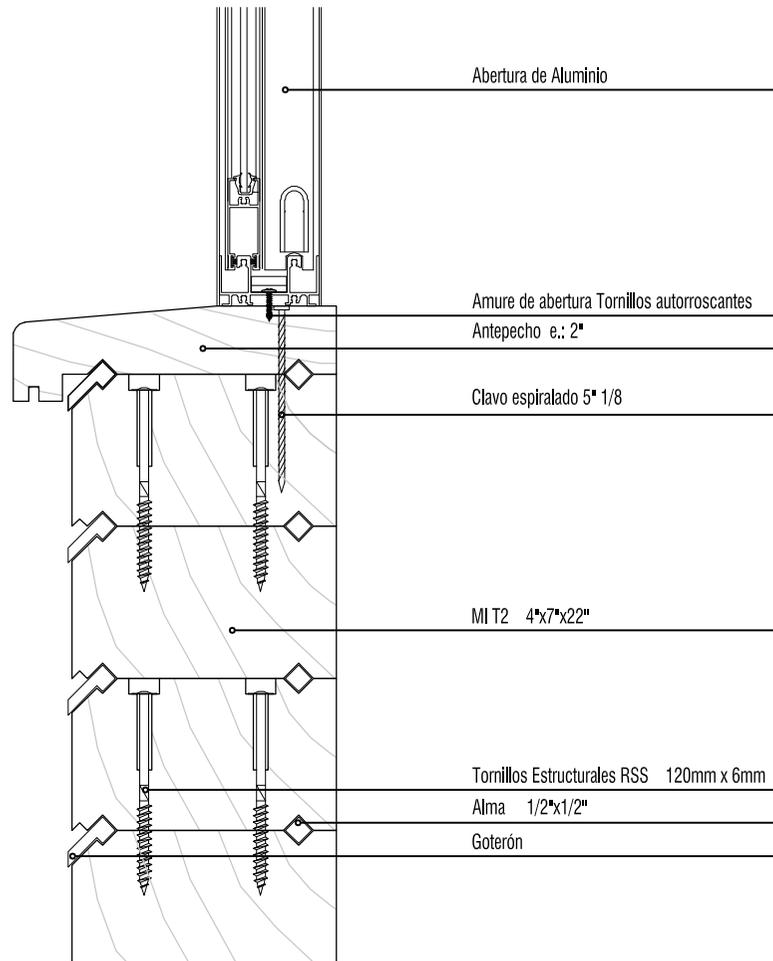


\_esc. 1/5

Solución constructiva para el encuentro del muro con la cimentación.

**[OBSERVACIONES]**

- BH\_ Barrera Hidráulica (Poiotileno) evita la absorción de agua por capilaridad
- Mampuestos\_ 4"x7"x22"
- Mampuestos\_ Primera hilada tratada con CCA
- Anclaje\_ Perno hilado e.:10mm con doble tuerca y arandela chata
- Anclaje\_ Gancho mínimo 5cm
- Alma\_ alfaja de 1/2"x1/2" x largo necesario
- MI T1\_ Mampuesto Intermedio Tipo 1
- MI T2\_ Mampuesto Intermedio Tipo 2

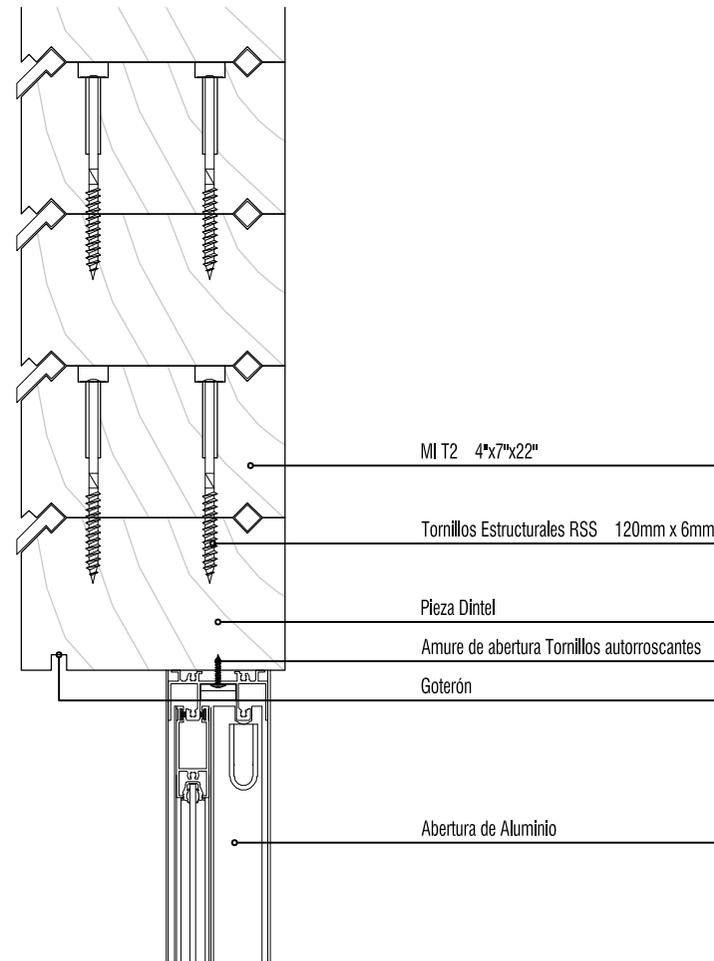


\_esc. 1/5

Solución constructiva para el encuentro del muro con una abertura. Incorporación de un antepecho de madera para la resolución de éste punto.

**[OBSERVACIONES]**

- Clavo espiralados\_ 5"x1/8 y 3.88mm de espesor de material anticorrosivo
- Mampuestos\_ 4"x7"x22"
- Alma\_ alfaja de 1/2"x1/2" x largo necesario
- MI T2\_ Mampuesto Intermedio Tipo 2
- Antepecho\_ Espesor 2" con pendiente del 2% para evacuación del agua
- Anclaje\_ Abertura con tornillos autorroscantes del tipo T1
- Anclaje\_ Entre mampuestos Tornillos Estructurales RSS 120mm

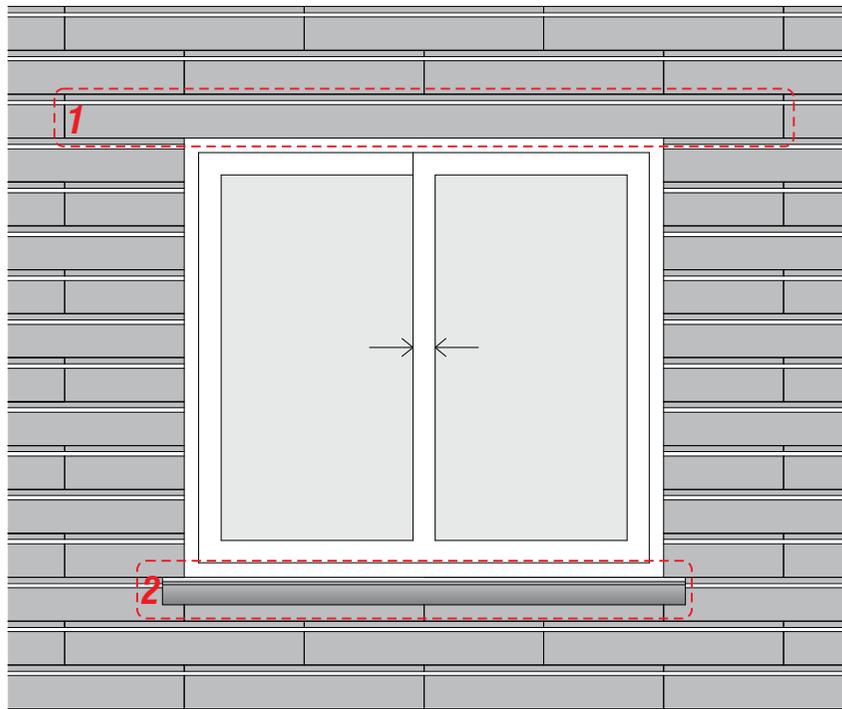


\_esc. 1/5

Solución constructiva para el encuentro del muro con una abertura. Incorporación de una pieza dintel de mismo alto y espesor que los mampuestos y del largo necesario.

**[OBSERVACIONES]**

- Mampuestos\_ 4"x7"x22"
- Alma\_ alfaja de 1/2"x1/2" x largo necesario
- MI T2\_ Mampuesto Interior Tipo 2
- Pieza Dintel\_ 4"x7"x largo necesario
- Anclaje\_ Abertura con tornillos autorroscantes del tipo T1
- Anclaje\_ Entre mampuestos Tornillos Estructurales RSS 120mm



### 1-Pieza Dintel

Necesaria para evitar el descenso del muro en la zona del vano y distribuir las cargas superiores al muro.

Sus dimensiones en sección son idénticas a los mampuestos, mientras que su largo variará según la necesidad del proyecto.

Contiene los rebajes necesario en su forma para amurar los mampuestos superiores del tipo MI T2 ó Me T2.

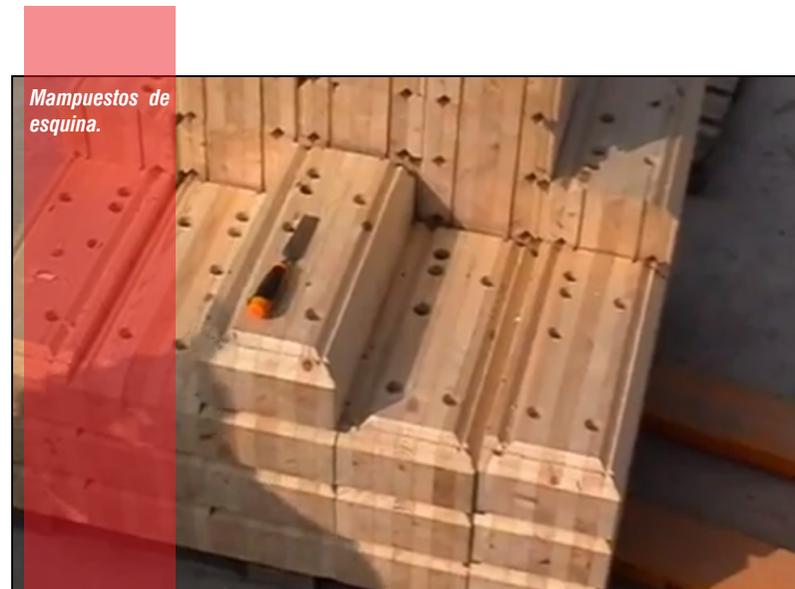
### 2-Antepecho

Necesaria para evitar el acceso del agua por desnivel, es por ello que se le provee una pendiente de entre el 1 y 2 por ciento.

Además facilita el amure de la abertura al proporcionar una superficie continua y nivelada.

Sus dimensiones deben ser claramente especificadas al momento del diseño.

Contiene los rebajes necesario en su forma para amurar los mampuestos inferiores del tipo MI T2 ó Me T2.

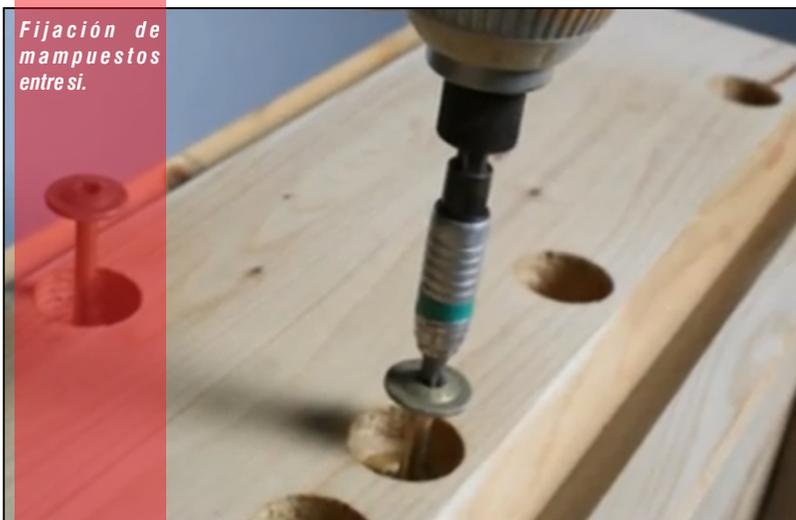


Mampuestos de esquina.



Mampuestos intermedios.

*Fijación de mampuestos entre sí.*



*Ensamblado del goterón.*



*Elevación de muro interior. Encuentro en "T" con tabique exterior. Se puede apreciar la ranura efectuada en la cara interior de los mampuestos del muro exterior para la colocación de los tarugos.*



*Se aprecia por sobre las aberturas una pieza dintel para dar solución a la luz requerida por las mismas.*





**MODELO 3****Componentes**

En este caso los bloques de madera varían sus espesores de 11cm a 20cm para divisiones interiores y de 21cm a 40cm para aquellos cerramientos verticales que dividan el interior con el exterior. Tanto la altura como el largo están tabulados en 10" y 24" (25cm y 60cm) respectivamente.

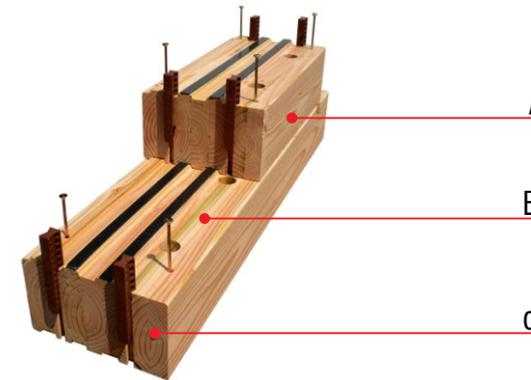
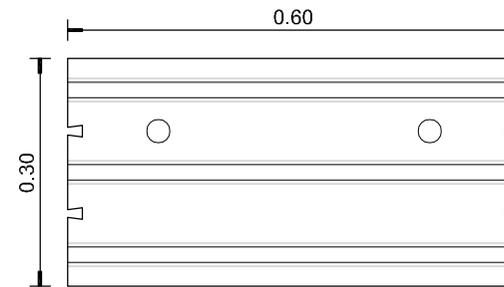
Los tarugos son de madera ó plásticos y también cumplen la función de evitar el deslizamiento perpendicular al muro de los mampuestos y en este caso por tener una forma de embudo también evitan la separación entre los que se ubican en la misma hilada.

Las fijaciones al suelo se hacen por medio de pernos hilados amurados a un sobrecimiento por medio de tacos metálicos expansivos M16 (65mm) y doble tuerca de apriete con arandela chata; mientras que entre los mampuestos se hará con tornillos autorroscantes para madera del tipo Estructural RSS de 300mm de largo x 8mm de espesor.

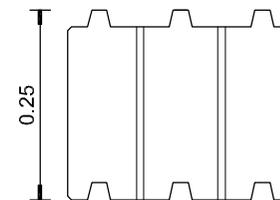
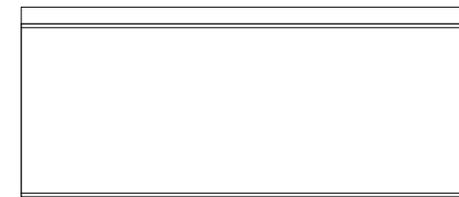
La primer hilada de mampuestos debe estar tratada con sales hidrosolubles del tipo CCA para evitar así el ataque de los diferentes tipos de agentes exitentes.

**Proceso constructivo**

- Al igual que los casos anteriores siempre hemos de partir con una cimentación perfectamente nivelada
- Se coloca entre la base y la primera hilada una barrera de humedad (polietileno ó fieltro asfáltico).
- A continuación se fija la primera hilada de mampuestos por medio de los pernos y doble sistema de tuerca.
- Se incorporan los respectivos tarugos entre cada uno de los mampuestos.
- Colocamos la siguiente hilada revisando el plomo con respecto a la anterior y luego los fijamos con tornillos para madera.

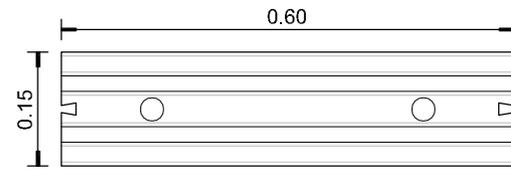
**componentes****Mampuesto Exterior [ME]****Mampuesto Exteriores ME**

Utilizados para el armado de muros que limiten con el exterior.. Su espesor variará entre 21cm y 40cm según se requiera por el diseño. Los que se coloquen en la primera hilada deberán estar tratados con CCA.

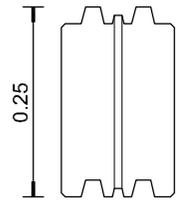
**corte B****corte C****corte A**

Este modelo de mampuestos prevé en su forma pases para la instalación del proyecto de eléctrica, evitando el trabajo de hacerlos a pie de obra, reduciendo aún más los tiempos de obra.

**Mampuesto Interior [MI]**



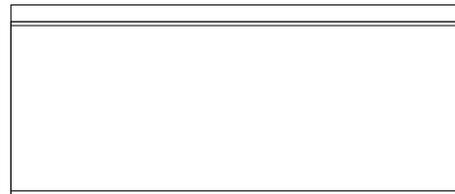
**\_corte B**



**\_corte C**

**Mampuesto Interiores MI**

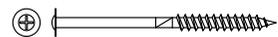
Utilizados para el armado de las divisiones interiores. Su espesor variará entre 11cm y 20cm según se requiera por el diseño. Los que se coloquen en la primera hilada deberán estar tratados con CCA.



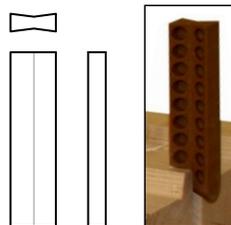
**\_corte A**

Este modelo de mampuestos prevé en su forma pases para la instalación del proyecto de eléctrica, evitando el trabajo de hacerlos a pie de obra, reduciendo aún más los tiempos de obra.

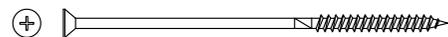
**\_tornillo duro estructural RSS  
120mm**



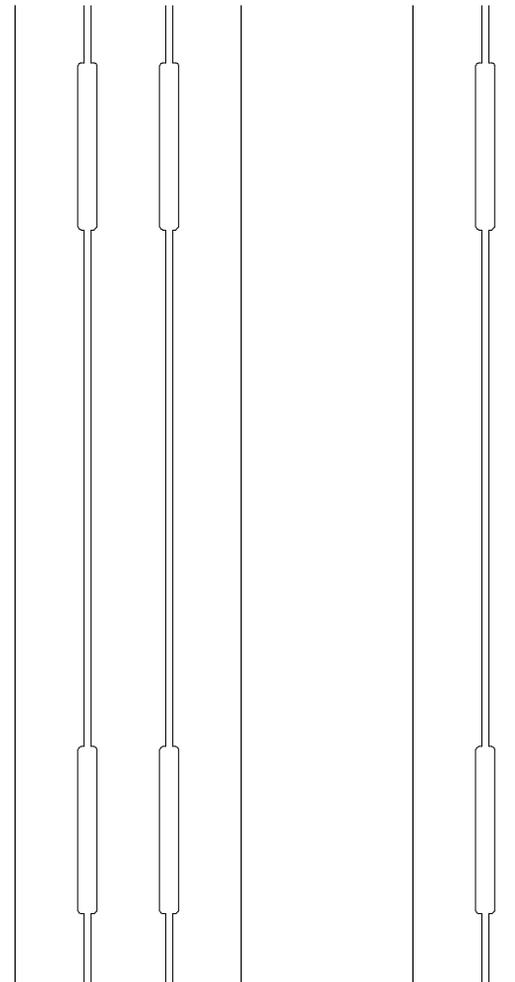
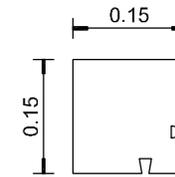
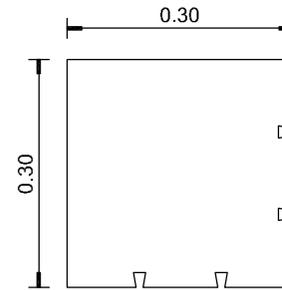
**\_tarugo**

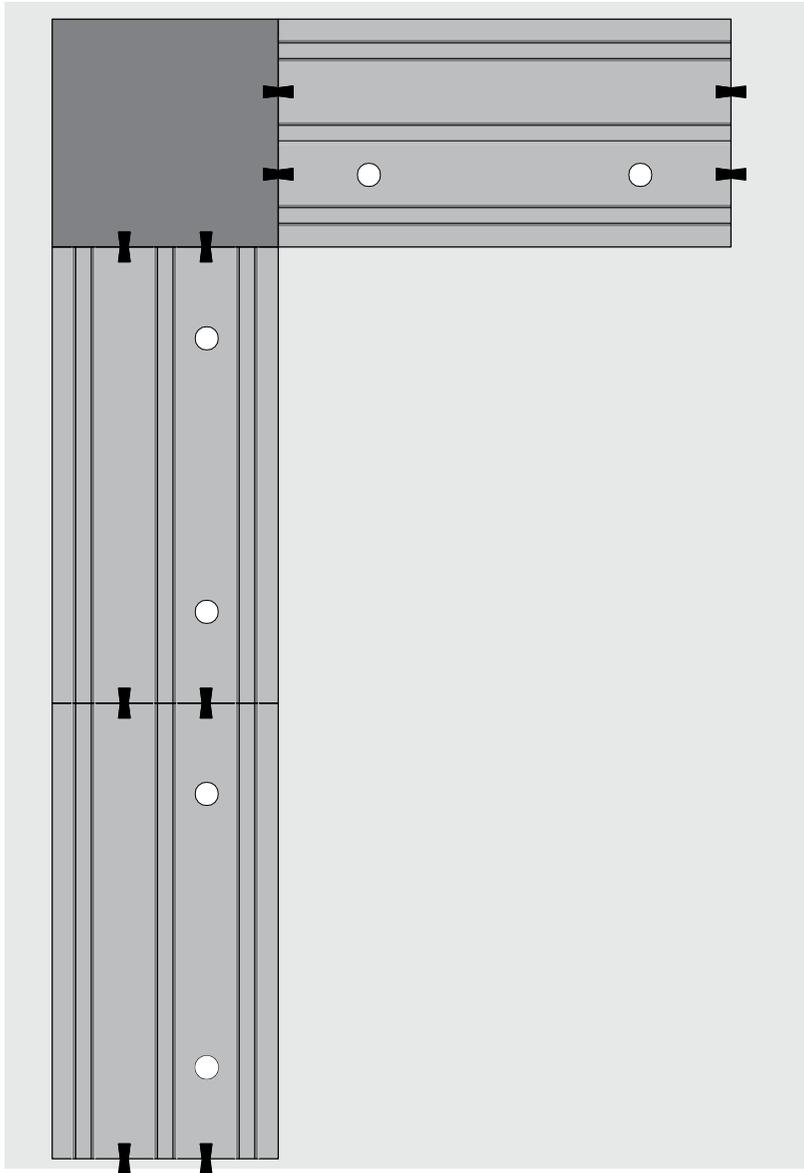


**\_tornillo duro estructural RSS  
300mm**



**Pilares**

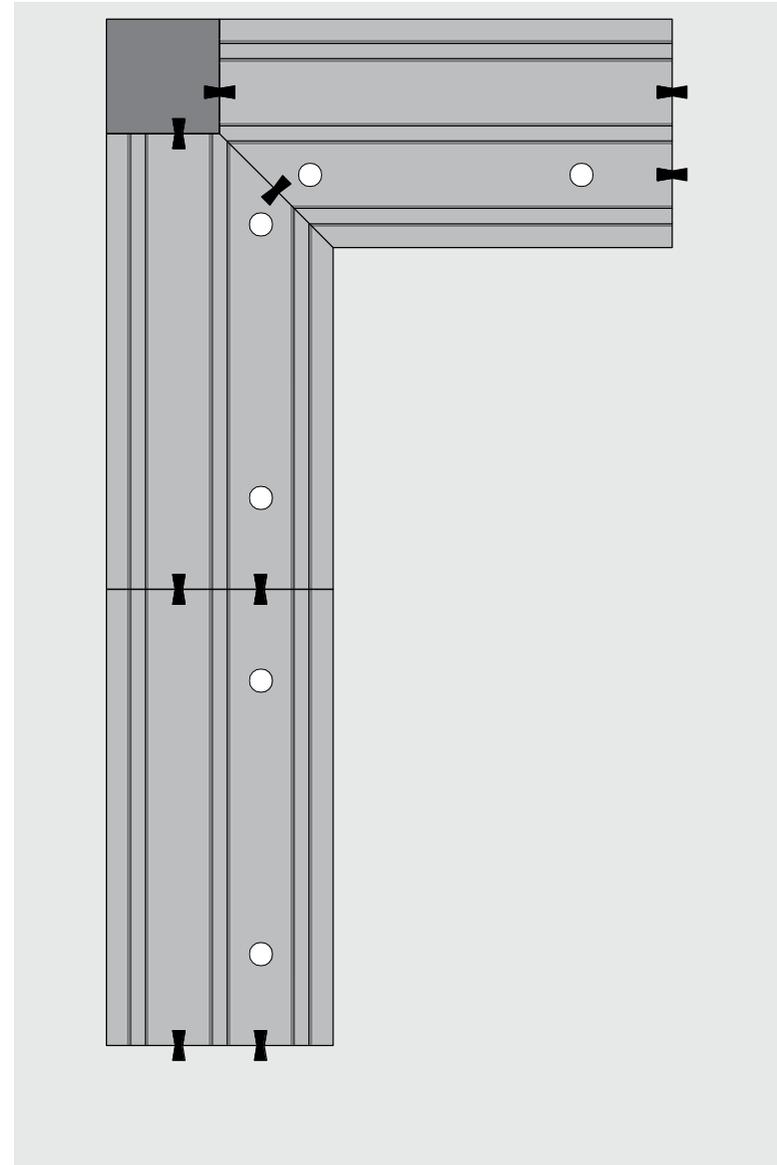




\_esc. 1/10

**ENCUENTRO EN ESQUINA**

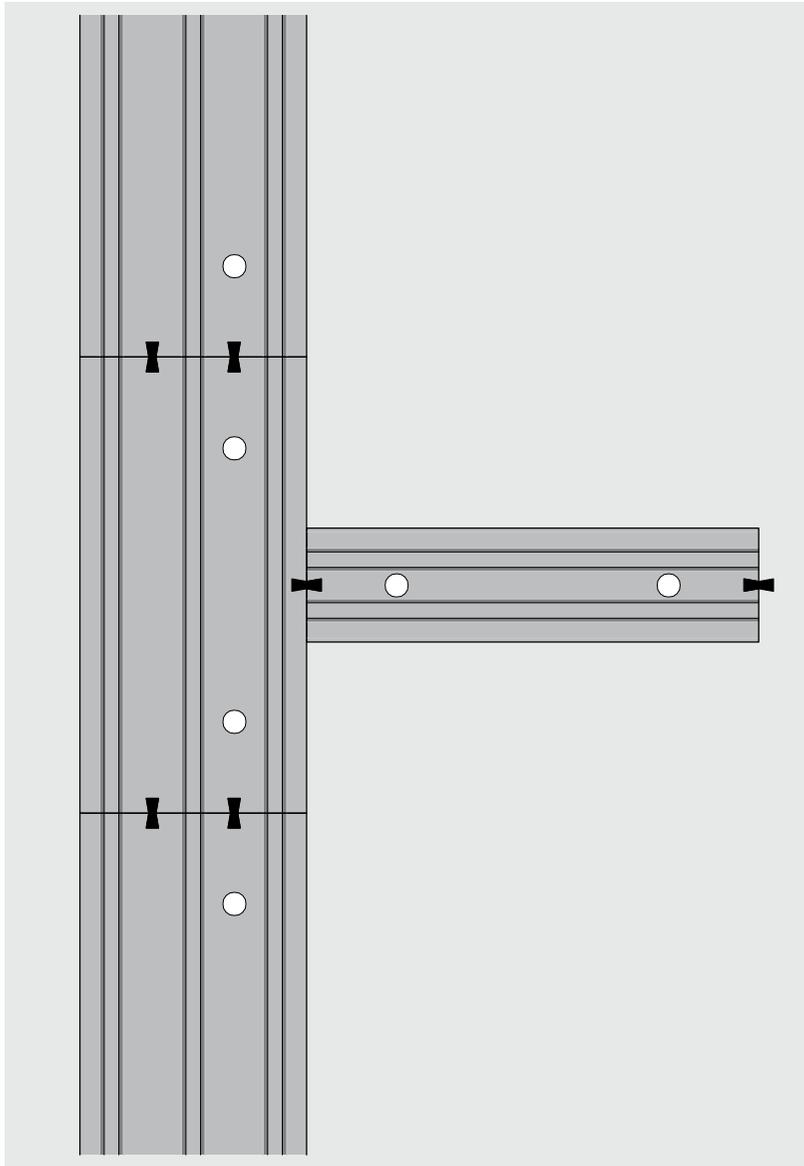
Se coloca un pilar que recibe los muros de las dos direcciones fijándose al mismo por medio de los tarugos.



\_esc. 1/10

**ENCUENTRO EN ESQUINA**

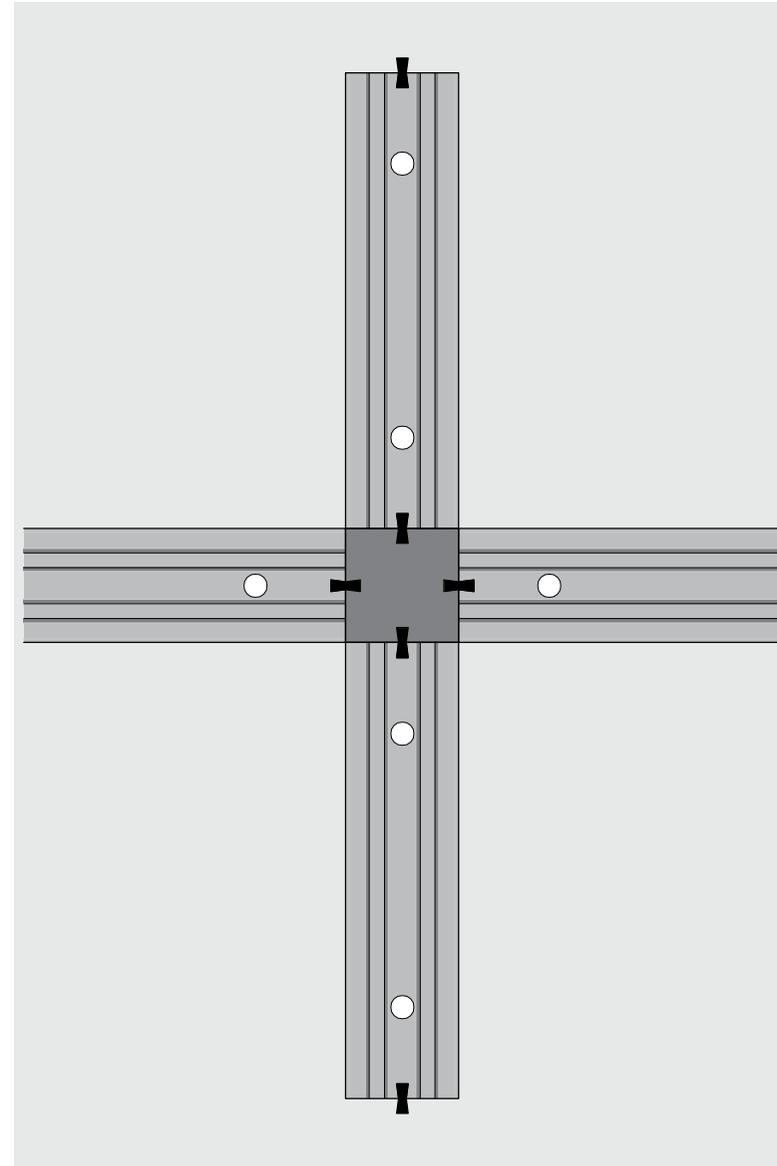
Idéntica solución que la anterior, con la salvedad que el pilar tiene una sección menor al ancho de los muros, procediendo a hacer cortes a 45° y fijarse con tarugos al pilar y entre muros.



\_esc. 1/10

**ENCUENTRO EN "T"**

Se realiza el calado para la colocación del tarugo en la pieza que va a recibir el muro y posteriormente se los asegura con el ya mencionado tarugo.

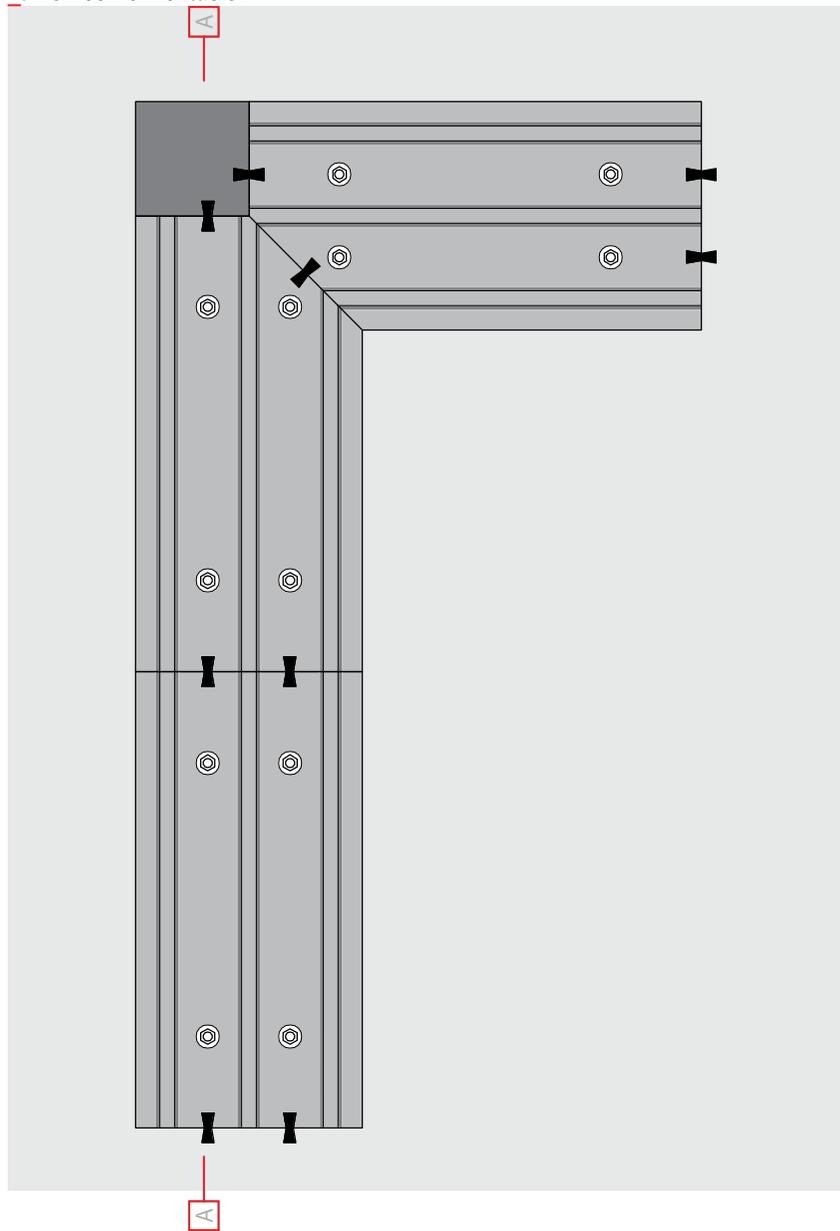


\_esc. 1/10

**ENCUENTRO EN CRUZ**

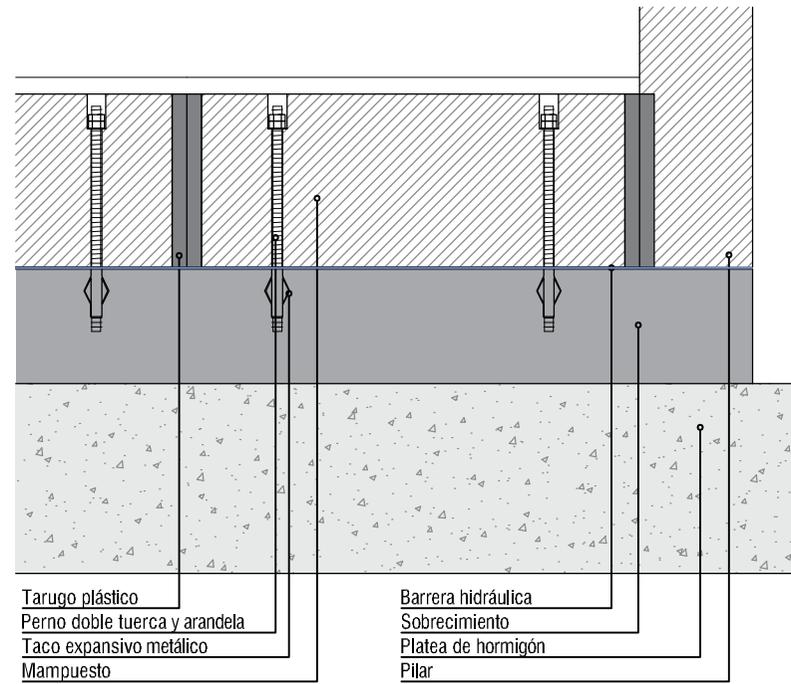
Idéntica solución que la anterior, con la salvedad que el pilar tiene una sección menor al ancho de los muros, procediendo a hacer cortes a 45° y fijarse con tarugos al pilar y entre muros.

unión con cimentación

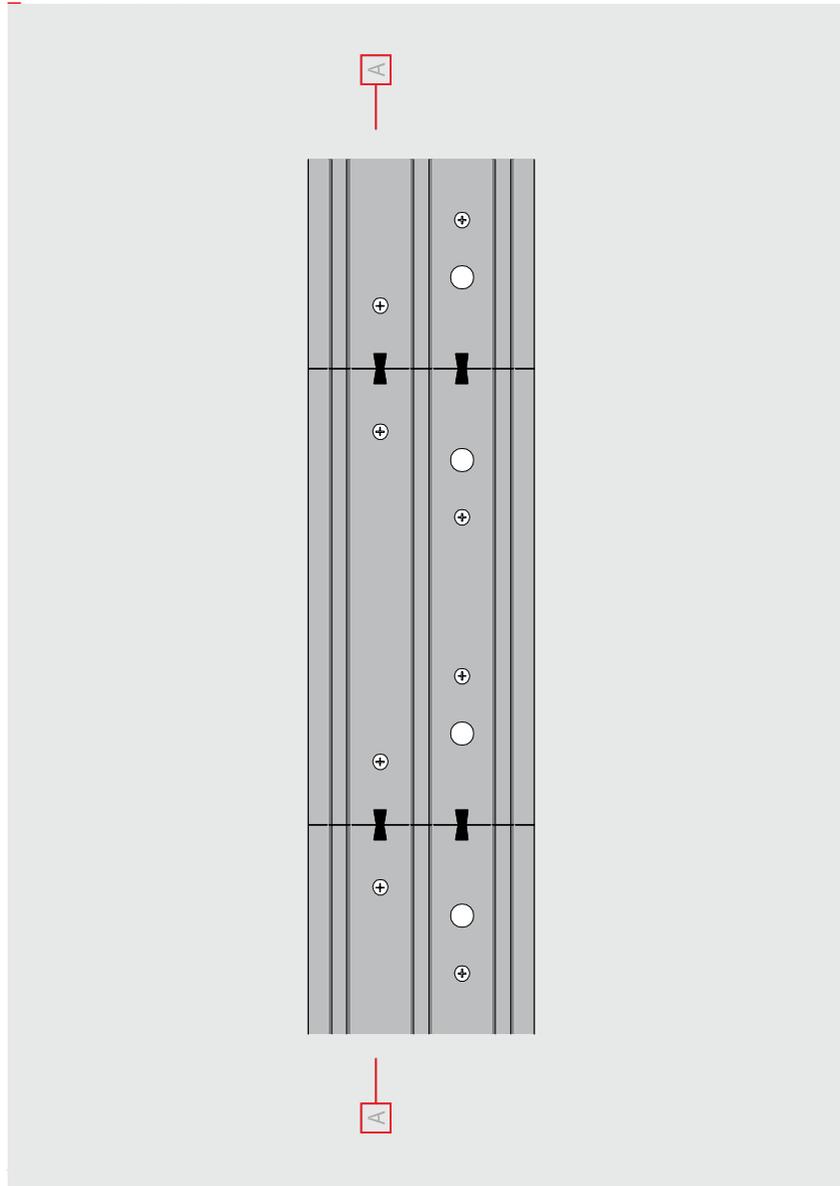


Los mampuestos usados en la primera hilada se fijarán con pernos y tacos metálicos expansivos de 65mm a la cimentación ajustados con arandela chata y doble tuerca. Se les realizará perforaciones con taladro para pasar los pernos. Recordar que éstos bloques deben estar tratado contra el ataque de hongos, humedad e insectos. -

corte AA

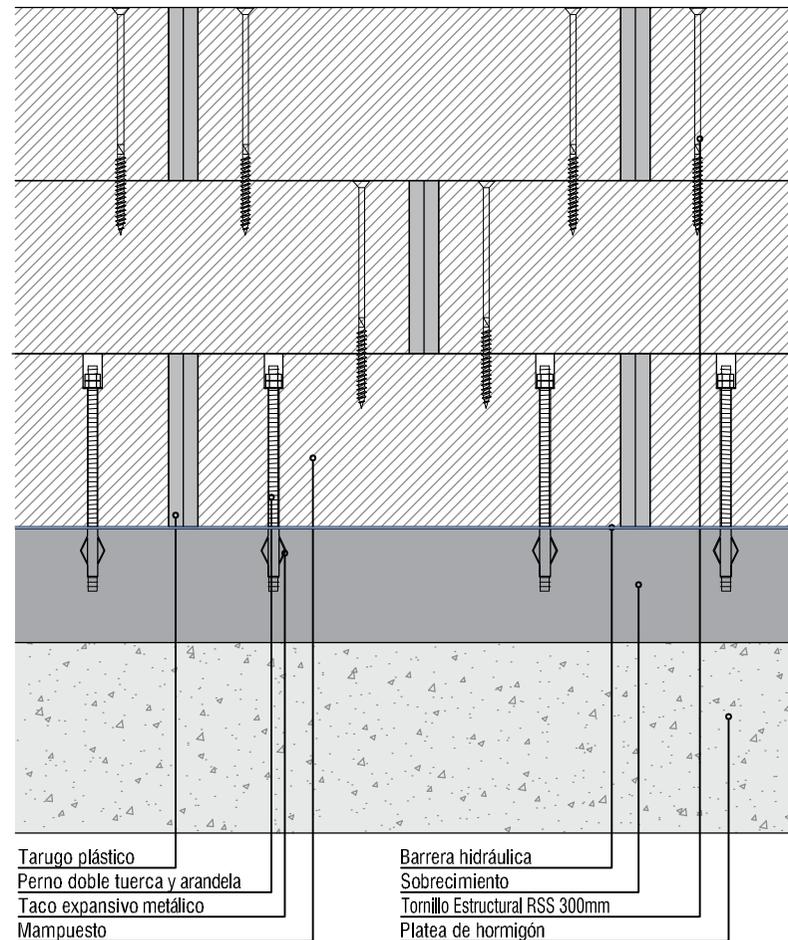


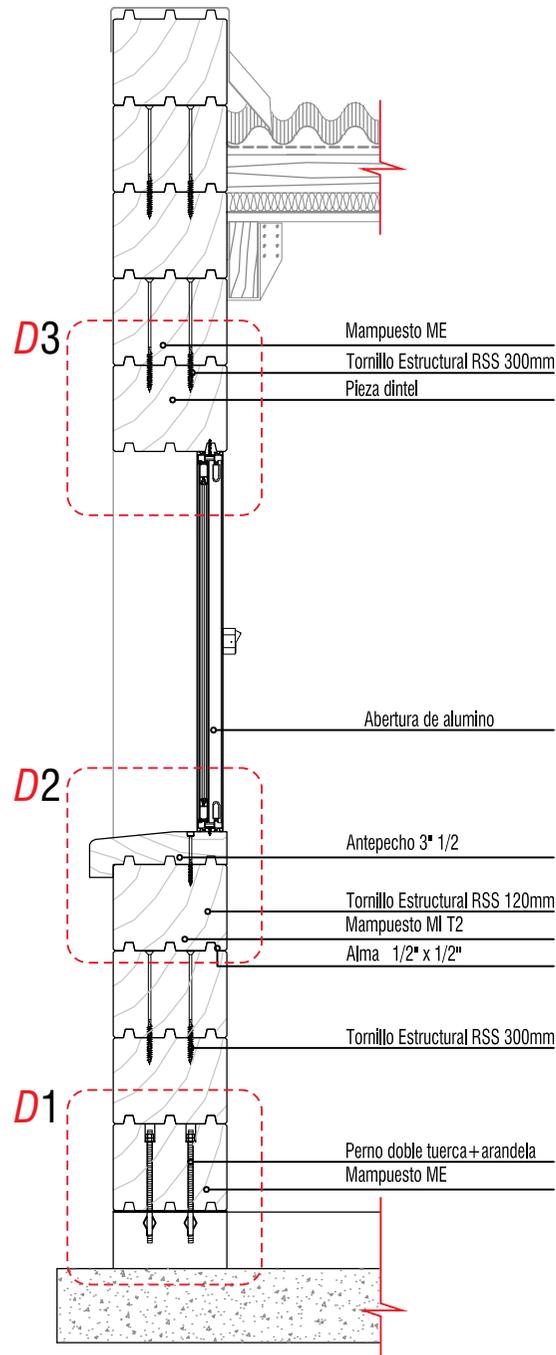
elevación de muro



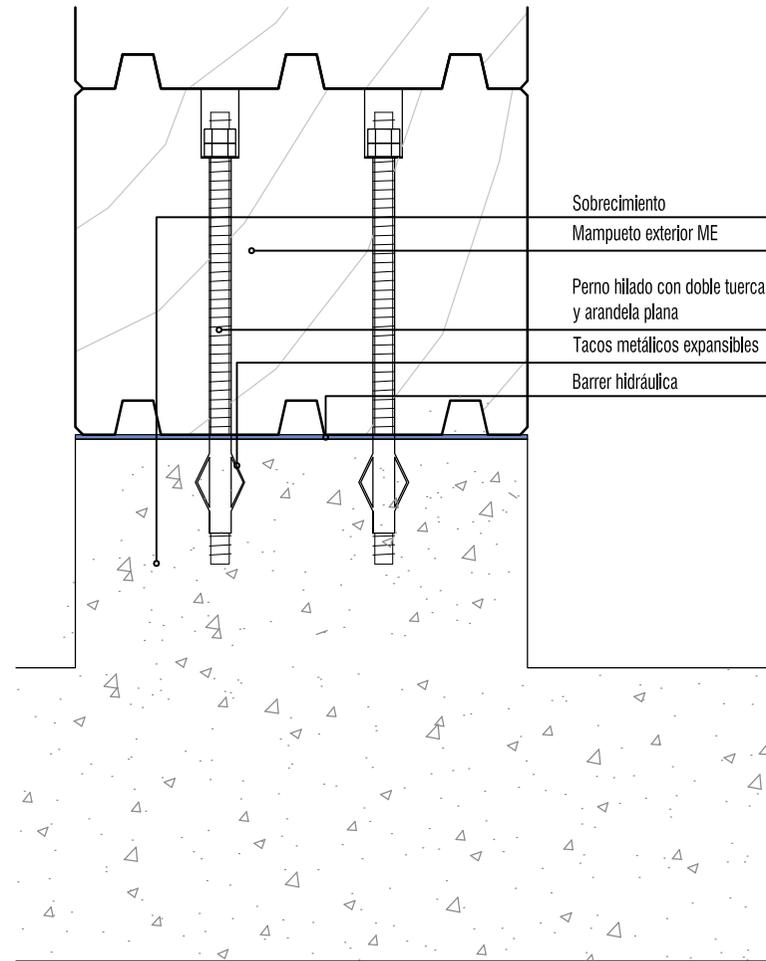
Los mampuestos usados en la hiladas superiores se fijan entre si por medio de los tarugos plásticos y de tornillos para madera de 300mm de largo y 8mm de espesor del tipo estructural RSS.

corte AA





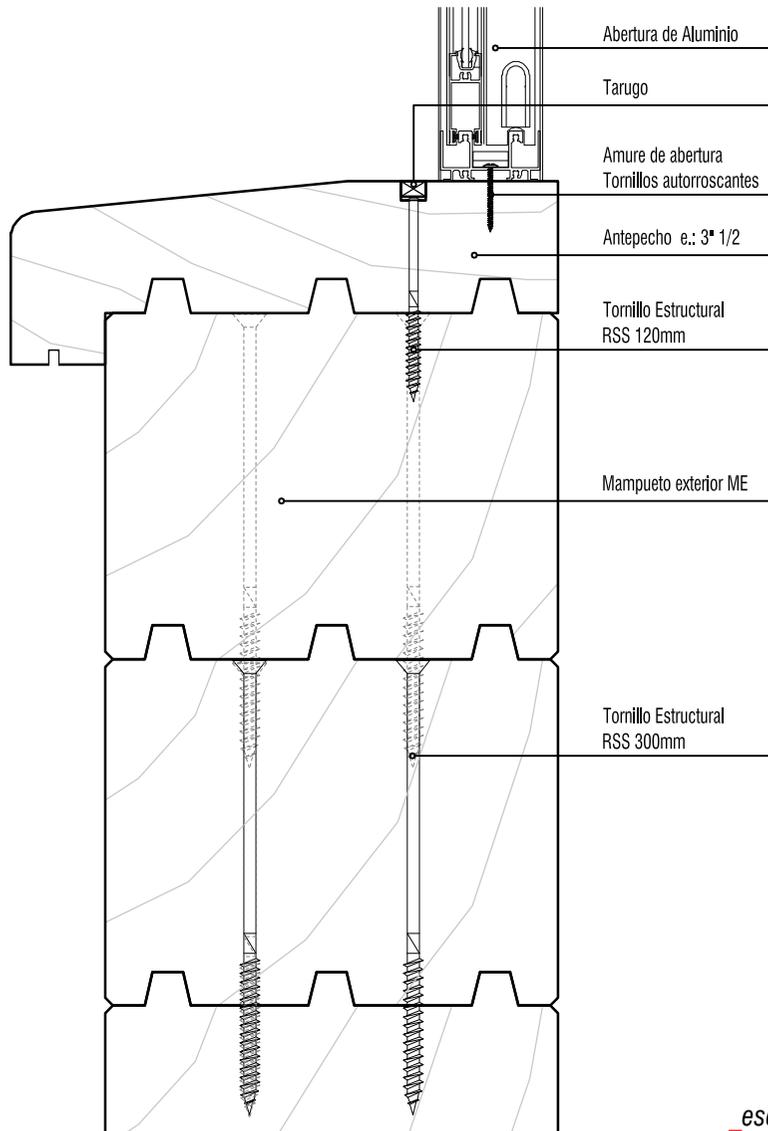
\_esc. 1/20



\_esc. 1/5

Solución constructiva para el encuentro del muro con la cimentación. Se coloca un sobrecimiento para separar el inicio del muro de la platea de hormigón y evitar que el agua ocasione daños en la madera.

- [OBSERVACIONES]**
- BH\_ Barrera Hidráulica (Poiotileno) evita la absorción de agua por capilaridad
  - Mampuestos\_ Dimensiones variarán entre 21cm y 40cm dependiendo del proyecto
  - Mampuestos\_ Primera hilada tratada con CCA
  - Anclaje\_ Perno hilado e.:12mm con doble tuerca y arandela chata
  - Anclaje\_ Taco metálico expansible
  - ME\_ Mampuesto Exterior
  - Sobrecimiento\_ Altura 15cm

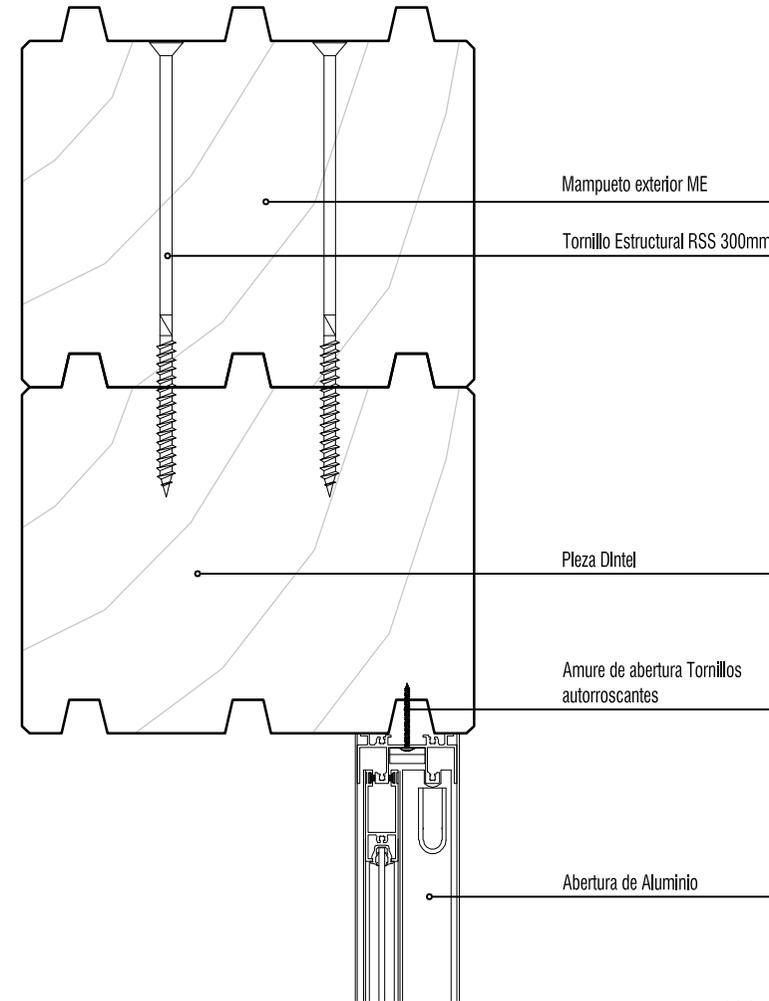


\_esc. 1/5

Solución constructiva para el encuentro del muro con una abertura. Incorporación de un antepecho de madera para la resolución de éste punto.

**[OBSERVACIONES]**

- Anclaje\_ Entre mampuestos Tornillos Estructurales RSS 300mm
- Mampuestos\_ Dimensiones variarán entre 21cm y 40cm dependiendo del proyecto
- ME\_Mampuesto Exterior
- Antepecho\_ Espesor 3\"/>



\_esc. 1/5

Solución constructiva para el encuentro del muro con una abertura. Incorporación de una pieza dintel de mismo alto y espesor que los mampuestos y del largo necesario.

**[OBSERVACIONES]**

- Mampuestos\_ Dimensiones variarán entre 21cm y 40cm dependiendo del proyecto
- ME\_Mampuesto Exterior
- MI T2\_Mampuesto Interior Tipo 2
- Pieza Dintel\_Viga de madera de igual sección que los mampuestos y de largo necesario
- Anclaje\_Apertura con tornillos autorroscantes del tipo T1
- Anclaje\_Entre mampuestos Tornillos Estructurales RSS 120mm

*Mampuesto.*



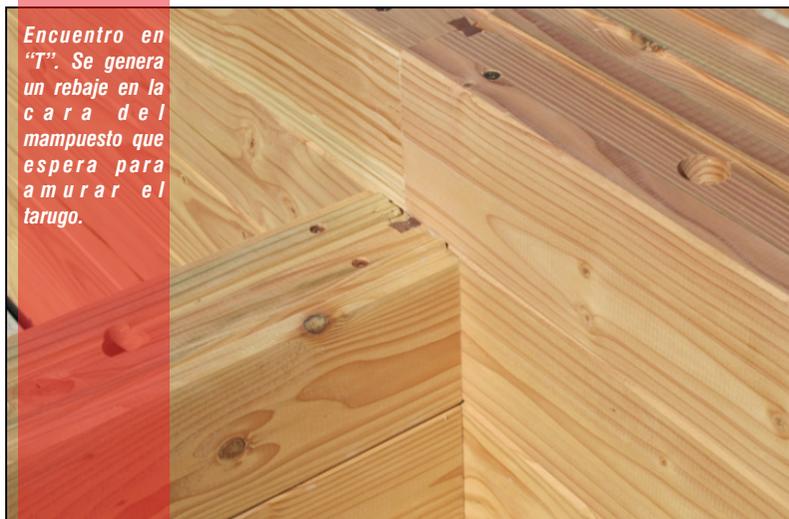
*Cimentación; platea de hormigón armado.*



*Encuentro en Esquina. Solucionado por medio de pilares y un corte a 45°. Se puede apreciar también los pases para las instalaciones y los rebajes en los pilares para el encastre del tarugo.*



*Encuentro en "T". Se genera un rebaje en la cara del mampuesto que espera para amurar el tarugo.*





*Pasaje de instalaciones a través de los pases en los mampuestos.*



*En ésta imagen se puede apreciar la pieza que actúa como viga de coronación a la espera del entramado de techo.*



*Entramado de techo apoyado sobre viga de coronación. Por debajo de la viga de coronación se encuentra la pieza dintel.*

*Vista interior del baño.*



*Imagen interior de una vivienda realizada con éste modelo de mampuestos.*



A lo largo de las anteriores paginas hemos desarrollado diferentes formas de como construir un cerramiento vertical en madera, con el afán de aportar una herramienta más a la hora de luchar contra el imaginario cultural estigmatizante que existe hacia éste tipo de material como elemento principal en un sistema constructivo.

Comenzamos introduciendonos en el ya extensamente conocido sistema de entramados con el fin de, muy humildemente, reordenar conceptos y datos técnicos para conformar un material de rápida consulta y entendimiento; para luego pararnos sobre los sistemas de mampuestos de madera. Si bien este último ha sido trabajado, no así documentado ni expuesto al colectivo de nuestra sociedad de forma extensa y masiva.

Ambos sistemas demuestran haber tenido y tener la capacidad de aportar respuestas altamente satisfactorias aunque es bueno reconocer que en algunos casos la complejidad de la forma así como la necesidad de ciertas tecnologías impulsan desfavorablemente la ecuación costo beneficio tan importante en la industria de la construcción.

De todas formas debemos de recordar que el desarrollo de éstos sistemas implica la utilización de un recurso perfectamente renovable si se hace un uso conciente y racional del mismo.

Como dijimos en nuestro objetivo, nuestro trabajo no pretende ser cerrado a posteriores aportes y pensamos firmemente que el verdadero potencial del mismo radica en la posibilidad de ser un punta pié inicial para que otros estudiantes incursionen en otros sistemas constructivos para diferentes rubros, que hasta el momento han sido involucrados solo tangencialmente a la hora de dar una solución constructiva.



*Las planillas de control de obra pretenden ser una herramienta que ayude a la organización y planificación de las tareas y su correcto desarrollo.*

*Por medio de las mismas podemos llevar a cabo una evaluación y medición de la ejecución de los procesos, con el fin de detectar y prever desviaciones y de esta manera establecer las medidas correctivas necesarias.*

*Estas se presentan en un formato vertical debido al tipo de información que contienen y además para una fácil manipulación en obra.*

# PLANILLA DE CONTROL CARPINTERIA EN MADERA

## TABIQUE

OBRA: \_\_\_\_\_  
 FECHA: \_\_\_\_\_  
 HORA: \_\_\_\_\_  
 PLANILLA No. \_\_\_\_\_ // HOJA \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

REFERENCIAS DE CONTROL	TIEMPO	CONDICIONES DE ACEPTACION	APROBACION	OBSERVACIONES			
Recaudos gráficos	[RECEPCION Y ACOPIO]	-Materiales correspondientes a normas y muestras	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-% de humedad entre 14 y 18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-Dimensiones mínimas requeridas para cada función	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-Cantidad coincidente con lo solicitado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-Escuadría de acuerdo con el proyecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-Elementos extraños en la madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-Defectos de terminación o de forma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-Grietas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-% de humedad entre 14 y 18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-Correcto nivelado de la plataforma de cim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Especificaciones constructivas	[RECEPCION Y ACOPIO]	-Aislación húmedica entre tabique y cim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-Pie derecho escuadría mín. 2"x4"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-Pie derecho sep. máx. 61cm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-Cortafuegos sep. máx. 65cm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-Soleras y cortafuegos igual escuadría a pie derecho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-Dinteles 2"x8" mín. ó según cálculo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-Yano > a 2m. jambas dobles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-Yano < a 0.8m. colocación de puntal dinteles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-Diagonal estructural a 45° (+/-15°)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-Tensor metálico secc. mín. e:3mm a:20mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Listado de materiales aprobados	[RECEPCION Y ACOPIO]	-Rebaje en escuadría para colocar tensores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-Luz < a 3m. entre cada piso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-Correcto aplomado y nivelado de los tabiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		-Dimensiones y luces de acuerdo a proyecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
		Muestras	[COLOCACIÓN]	-Materiales correspondientes a normas y muestras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				-% de humedad entre 14 y 18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				-Dimensiones mínimas requeridas para cada función	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				-Cantidad coincidente con lo solicitado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				-Escuadría de acuerdo con el proyecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				-Elementos extraños en la madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
-Defectos de terminación o de forma	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			
-Grietas	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			
-% de humedad entre 14 y 18	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			
-Correcto nivelado de la plataforma de cim.	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			

**DIRECTOR DE OBRA**  
 NOMBRE \_\_\_\_\_  
 FECHA \_\_\_\_\_  
 FIRMA \_\_\_\_\_

**JEFE DE OBRA**  
 NOMBRE \_\_\_\_\_  
 FECHA \_\_\_\_\_  
 FIRMA \_\_\_\_\_

**NOTIFICADO SUBCONTRATO**  
 NOMBRE \_\_\_\_\_  
 FECHA \_\_\_\_\_  
 FIRMA \_\_\_\_\_

# PLANILLA DE CONTROL CARPINTERIA EN MADERA FIJACIONES

OBRA: \_\_\_\_\_  
 FECHA: \_\_\_\_\_  
 HORA: \_\_\_\_\_  
 PLANILLA No. \_\_\_\_\_ // HOJA \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

REFERENCIAS DE CONTROL	TIEMPO	CONDICIONES DE ACEPTACION	APROBACION	OBSERVACIONES
Recaudos gráficos Especificaciones constructivas	[RECEPCIÓN Y ACOPIO]	-Materiales correspondientes a normas y muestras	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		-Resistentes a la corrosión	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		-Dimensiones mínimas requeridas para cada función	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		-Cantidad coincidente con lo solicitado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Listado de materiales aprobados		-Correcto clavado ó atornillado entre piezas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		-No rehundimiento de ninguna sección	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Muestras	[EJECUCIÓN]	-No menos de dos fijaciones por nudo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		-Fijaciones resistentes a la corrosión	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		-Distribución uniforme	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		-Sobre OSB dist. máxima 15cm.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		-Comienzo desde afuera hacia adentro	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		-Anclaje inf. de tabiques con espárragos ó varillas roscadas diám. 10 ó 12mm.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		-Perfecto aplomado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		-Empotrados 20cm en el hormigón	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		-Gancho de anclaje en el hormigón mín. 5cm.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		-1 Anclaje en c/ extremo del tabique menos 12cm.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
-1 Anclaje en c/ costado de aberturas de puertas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
-1 Anclaje cada 80cm. máx.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
-Anclaje a plataforma de madera por medio de Tirafondos en cada punto de apoyo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			

**DIRECTOR DE OBRA**  
 NOMBRE \_\_\_\_\_  
 FECHA \_\_\_\_\_  
 FIRMA \_\_\_\_\_

**JEFE DE OBRA**  
 NOMBRE \_\_\_\_\_  
 FECHA \_\_\_\_\_  
 FIRMA \_\_\_\_\_

**NOTIFICADO SUBCONTRATO**  
 NOMBRE \_\_\_\_\_  
 FECHA \_\_\_\_\_  
 FIRMA \_\_\_\_\_

- [01] HANONO, Arq. Miguel. “Construcción en madera”. Editorial CAMA; Río Negro, Argentina. 2004.-
- [02] HUGUES, Theodor; STEIGER, Ludwing; WEBER, Johann. “Construcción con madera”. Editorial GG; SL, Barcelona, España. 2007.-
- [03] FRITZ DURÁN, Alexander. “La construcción de viviendas en madera”. CORPORACIÓN CHILENA DE LA MADERA; Santiago de Chile, Chile.-
- [04] HEMPEL, R. “Sistemas Constructivos en Madera” Cuaderno N°1, Universidad del Bío-Bío, Editorial Anibal Pinto S.A, Concepción, Chile, 1987.
- [05] Nch 173 Of.74 Madera. Terminología General.
- [06] KRAUEL, Jacobo. “Casas de madera”. LINKSBOOKS, Barcelona, España.
- [07] <http://www.ecoladrillomasena.com>
- [08] <http://www.corfonesa.com.ar>
- [09] <http://www.eldomuyoarq.com.ar>
- [10] <http://www.plataformaarquitectura.cl/>
- [11] <http://www.blocmat.com>