

IGUAZURI

Ctra. Madrid - Irún, Km. 469 E-20180 CIARTZUN (Guipúzcoa) - Apdo. Correos 13
Tel.: 00 34 943 492 897 - Fax: 00 34 943 493 015
e-mail: iguazuri@iguazuri.com - www.iguazuri.com



wendler

GAMMA



Instrucciones de Montaje y Empleo
Encofrado GAMMA

Generalidades

Antes del montaje y empleo

Lea completamente las instrucciones de uso, antes de manejar el encofrado GAMMA.

Conserve las instrucciones para poder volverlas a estudiar más tarde. Es importante que lea Usted completamente el presente texto y lo comprenda en su totalidad.

No se puede asumir responsabilidad de ningún tipo como fabricante si estas instrucciones no se han leído ni observado.-

Conserve estas instrucciones en lugar seguro y previamente determinado, informando al personal dónde se encuentran.

Fabricante:	Delegación:
August Wendler oHG Däfernstrasse, 11-13 D-71549 Auenwald-Hohnweiler	August Wendler oHG Lindenweg 3 (Gewerbegeviet) D-06295 Rothenschirmbach
Telf (07191) 3535-0 Fax (07191) 353511 e-mail: info@wendler-schalung.de www.wendler-schalung.de	Telf (034776) 600-0 Fax (034776) 600-11

ÍNDICE

0. Instrucciones generales	2
Antes del montaje.....	2
1. Temas	3
2. Instrucciones de seguridad para el manejo del encofrado	5
2.1 Almacenamiento y transporte	5
2.2 Montaje y desmontaje	5
2.3 Traslado con cadena de 4 ramales.....	6
2.4 Traslado con Gancho de Izado	7
3. Preparación	8
3.1 Planificación y replanteo.....	8
3.2 Preparación del suelo.....	10
3.3 Preparación de la obra, sujeción del encofrado	10
3.4 Previo del encofrado	11
4. Uso de los componentes del encofrado.....	12
4.1 Técnica de uniones.....	12
4.1.1 Cerrojos de unión	12
4.1.2 Cerrojos graduables	12
4.1.3 Cerrojos reductores.....	13
4.1.4 Cerrojos dos bocas	15
4.2 Técnica de tensado	15
4.2.1 Tensado en el bastidor	15
4.2.2 Piezas de tensado	16
4.3 Soluciones de tensado	16
4.3.1 Uñas.....	17
4.3.2 Separadores	18
4.3.3 Travesaños, tensores.....	19
4.3.4 Travesaños	20
4.3.5 Travesaños en ángulo.....	21
4.4 Ángulos rectos.....	22
4.4.1 Rinconera	22
4.4.2 Esquinal exterior	22
4.5 Ángulos agudos/obtusos.....	23
4.5.1 Esquinal bisagra.....	23
4.5.2 Esquinal a 135°	23
4.6 Ajustes	25
4.6.1 Elemento variable	25
4.6.2 Tablones	27
4.6.3 Chapa de complemento	27
4.7 Ayuda para Desencostrar	28
4.8 Finales de muro.....	30
4.9 Encofrado de pilares	31
4.10 Encofrados altos de más de 270cm	32

4.10.1 Realizados	33
4.11 Escalones y realizados	34
4.12 Tornapuntas y cabezales	34
4.13 Estriplos de dos cuerpos.....	36
4.14 Ménsulas de Hormigonado	40
4.15 Ménsulas de Trepado	41
4.16 Tolvas	43
5. Carga admisible del encofrado	44
6. Montaje y posicionamiento del encofrado	45
6.1 Instrucciones de seguridad.....	46
6.2 Montaje del encofrado exterior	46
6.3 Varillas pasantes	46
6.4 Montaje de piezas en el encofrado	48
6.5 Montaje del encofrado interior.....	50
6.6 Comprobación del encofrado montado	50
7.- Casos especiales de montaje.....	51
7.1 Encofrado a una cara.....	51
7.2 Pozos de ascensor y de escaleras	51
7.3 Encofrado poligonal, redondo	52
7.4 Encofrado de zapatas	53
7.4.1 Alambre de tensado	53
7.4.2 Varillas de tensado	53
7.5 Posibilidad de tensado con elementos de 240.....	54
7.6 Traslado de grandes encofrados, premontados.....	56
8. Desmontaje del encofrado.....	57
8.1 Desmontaje del encofrado exterior, con grúa	57
8.2 Desmontaje del encofrado exterior, a mano	57
8.3 Desmontaje del encofrado interior, con grúa	57
8.4 Desmontaje del encofrado interior, a mano	58
9.- Mantenimiento y reparación	59
9.1 Limpieza y mantenimiento	59
9.2 Reparación.....	60
10. Dimensionamiento y pedidos	61
10.1 270cm de altura.....	61
10.2 135cm de altura	64
10.3 90cm de altura	67
10.4 Accesorios.....	70
10.5 Material usado.....	75
Índice.....	77
Notas	79

Seguridad

2. Instrucciones de seguridad para el manejo del encofrado

Observe las siguientes instrucciones de seguridad y las correspondientes a cada capítulo.

2.1 Almacenamiento y transporte

Utilice exclusivamente los utensilios adecuados para el encofrado. Observe especialmente las siguientes indicaciones

- El medio de transporte debe permitir el peso total del encofrado y los accesorios de izado deben ser los adecuados a la carga
- No puede sobrepasarse el estiramiento admisible de la cadena
- Use exclusivamente medios de elevación, de transporte y de sujeción homologados y certificados.
- Use exclusivamente carretillas con horquillas de la longitud adecuada de modo que no sea posible un vuelto.

Asegúrese de que en el transporte y cambio de posicionamiento los paquetes están flejados y/o unidos correctamente con bandas ó cinchas. Todas las partes deben asegurarse contra toda posibilidad de corrimientos en cualquier dirección.

No permanecer bajo la carga ni sujetarla mientras está colgada: Peligro de muerte!

Tenga en cuenta que, en invierno, pueden congelarse algunas partes y quedar unidas, pero pueden soltarse más tarde, con grave peligro para los operarios.

Almacene el encofrado de modo que no sea posible, un vuelco ó desmoronamiento de sus componentes. Tenga en cuenta que pueden levantarse vientos ó lluvias que afecten a la estabilidad del apilamiento. Acote el entorno de manera que no puedan entrar personas ajenas.

2.2 Montaje y desmontaje

Haga el montaje de modo que el encofrado esté bien asegurado y estable en todo momento.

Especialmente, tenga en cuenta:

- Los agentes atmosféricos, por ejemplo el viento
- La resistencia del suelo
- El momento de vuelto considerando el encofrado y sus complementos, piezas prefabricadas como ventanas y otras
- La presión lateral debida al hormigón, en función de la velocidad de subida del hormigón en el interior del encofrado.

A partir de 2,00m de altura de trabajo, debe usar una ménsula de trabajo con protección lateral.

La sección de la plataforma de madera debe ser, como mínimo de tablón de 4 x 24cm. La sección de la balaustrada lateral debe ser de 3 x 15cm como mínimo

Los materiales empleados deben estar en perfecto estado de conversación.

La plataforma debe ser de 90cm de anchura mínima. La separación entre ménsulas no supera 180cm. Las plataformas no deberán balancearse ni desviarse de su alineación correcta. No se permite almacenar material ni concentrar cargas sobre las ménsulas de hormigonado.

Al desencofrar con grúa debe evitarse el arrancamiento de cualquier componente del encofrado

Seguridad

2.3 Traslado de una pila de encofrado con Cadena de 4 ramales.

La Cadena de 4 ramales se usa para trasladar la pila de encofrado bien sea total ó parcial. (Figura1)

Compruebe que los 4 pasadores están correctamente colocados en los agujeros de los perfiles.

Encofrados. Se usarán los agujeros de los perfiles laterales largos.

Por seguridad, se usará también una cincha que evite el corrimiento de la carga. Si se va a iar una pila de encofrado de diferentes dimensiones, la pantalla más baja será la más grande y de una sola pieza

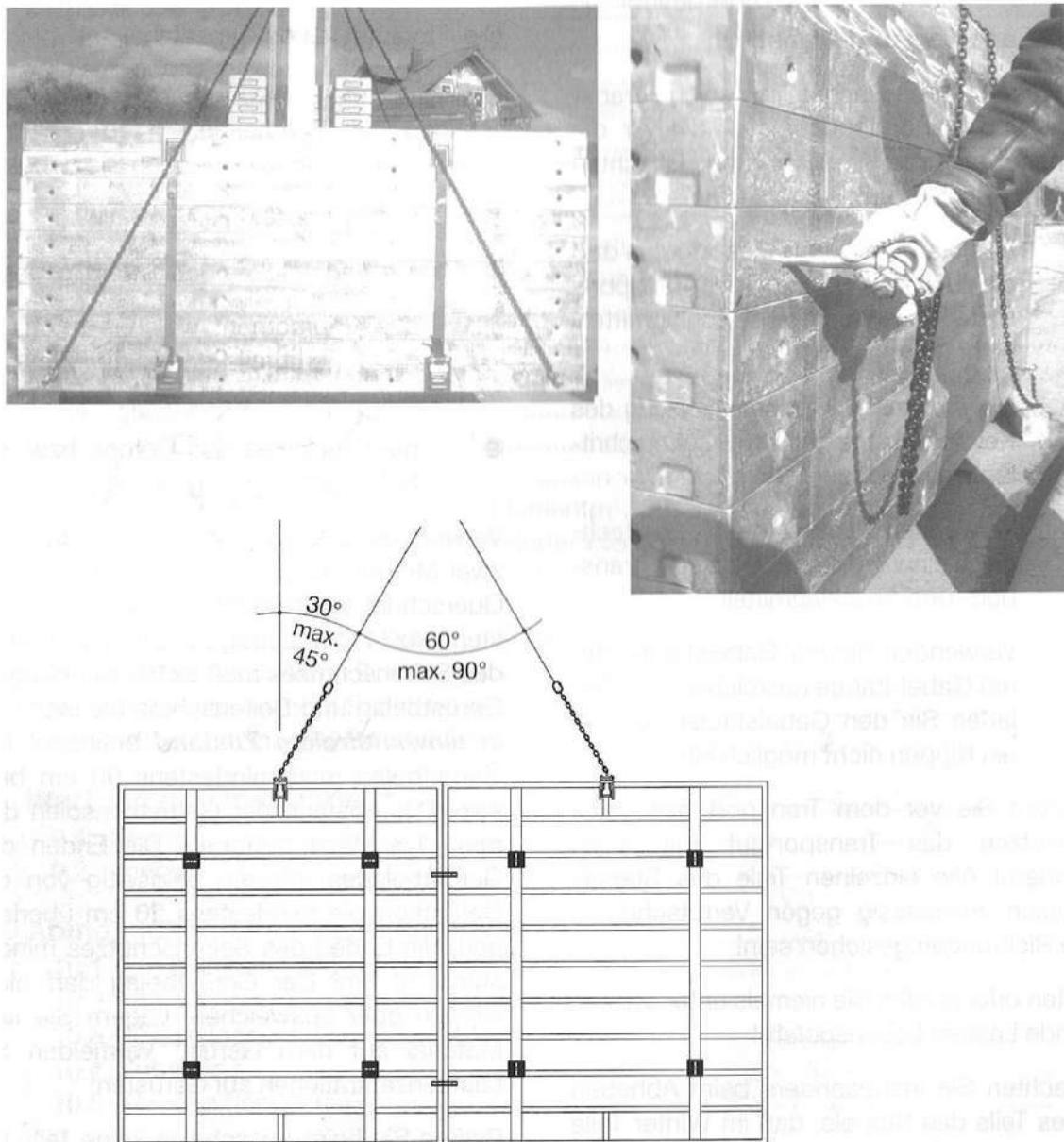


Figura 1 Traslado con Cadena de 4 ramales

Seguridad

2.4 Traslado y cambio de posición del encofrado con Ganchos de Izado.

Con un Gancho puede cogerse una pantalla de encofrado. Los elementos cuelgan verticalmente y pueden montarse fácilmente junto a otras pantallas.

Los esquinales y rinconeras pueden suspenderse una a una, del ojal extremo (Figura 2)

Para baterías de varias pantallas se necesitan dos Ganchos de Izado.

Los elementos deben colgar en posición nivelada, poniendo especial cuidado en el ángulo de desviación permitido. Coloque los Ganchos de Izado en el centro del elemento directamente (Figura1) Evítese un desplazamiento del Gancho de Izado. La capacidad de carga del Gancho de Izado es de 1500Kg.

Para soltar el Gancho de Izado, levántese el pestillo.

Comprobación de seguridad de Gancho de Izado: El Gancho de Izado debe comprobarse como mínimo cada nueva obra ó bien tras 500 izados. Una sobrecarga produce un estiramiento y una deformación permanente que si sobrepasa los 43mm obliga a una sustitución inmediata del Gancho de Izado.

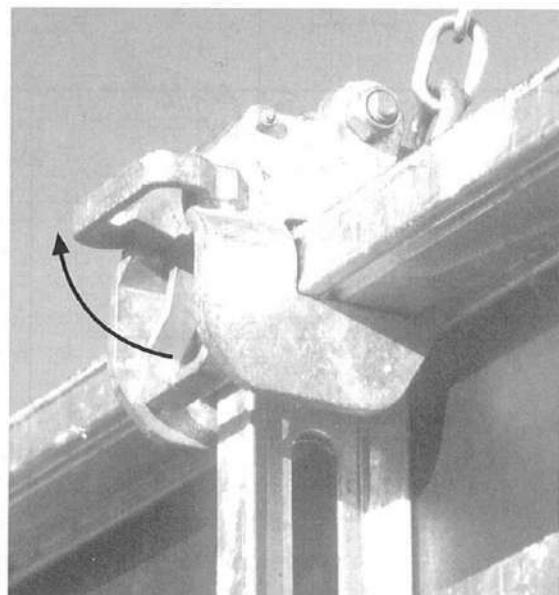
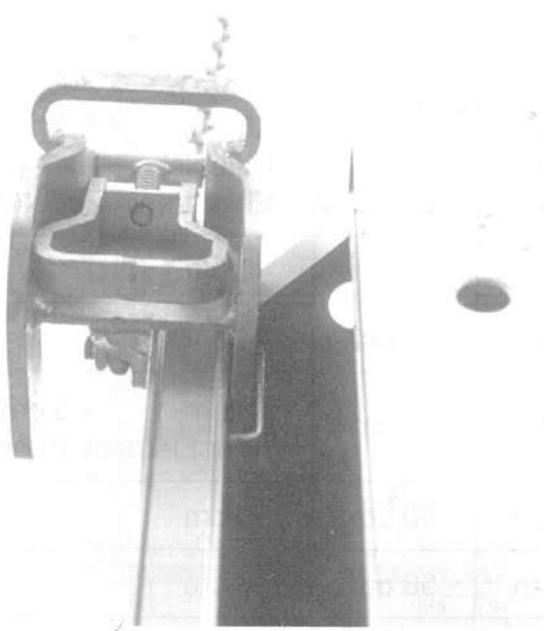
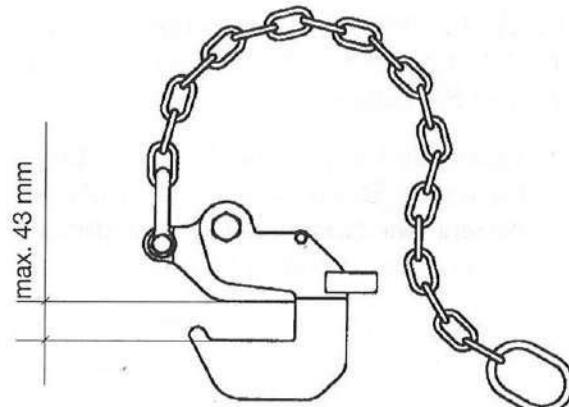


Figura 2 Traslado con ganchos de izado

Medidas previas

3 Medidas previas

3.1 Planificación del encofrado

Se considera totalmente necesario un plano de ejecución del encofrado. Es la forma de garantizar un trabajo productivo.

Una falta de material de encofrado produce improvisaciones y paralizaciones de obra siempre costosas.

La firma fabricante puede colaborar eficazmente en una proposición del encofrado óptimo. Para ello es necesario disponer de planos válidos y legibles.

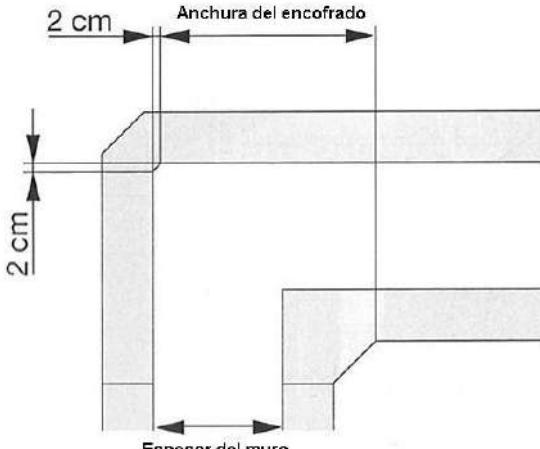
Es aconsejable:

- Emplear elementos de máxima anchura para reducir el número de varillas de anclaje y la mano de obra
- Ordenar los elementos interiores y exteriores exactamente unos frente a otros.

Para ello se empieza por un ángulo, uniendo directamente el esquinal exterior a un encofrado cuya anchura depende del espesor del muro.

En muros de espesores especiales se puede usar una combinación de elementos y tablones según la tabla siguiente. También es recomendable el uso de Pantallas de Ajuste. (ver apartado 4.6.1. Pantallas de Ajuste)

- Téngase en cuenta que los esquinales presentan una zona encofrante de 2 cm.
- Téngase en cuenta que en muros entre dos rinconera se puede desencofrar fácilmente usando una Pantalla de Ajuste o una Ayuda para Desencofrar directamente, junto al tablón. (ver apartado 4.6. "ajustes" y apartado 4.7. "Ayuda para Desencofrar"

Angulo a 90°, rígido	Espesor de muro	Anchura del encofrado	Ejemplo: elemento + Tablón
	20 cm	40 cm	40 cm -
	24 cm	44 cm	44 cm -
	25 cm	45 cm	45 cm + 5cm Otro elemento 45cm
	30 cm	50 cm	50 cm -
	36 cm	56 cm	56cm -
	40 cm	60 cm	56 cm + 4cm Otro elemento 60cm

Medidas previas

dimensiones exteriores= 308 cm

deduciendo

deduciendo

- 44 cm listón en esquinal

- 50 cm listón en esquinal

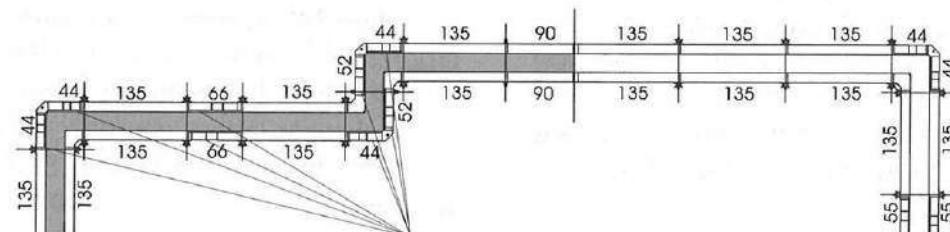
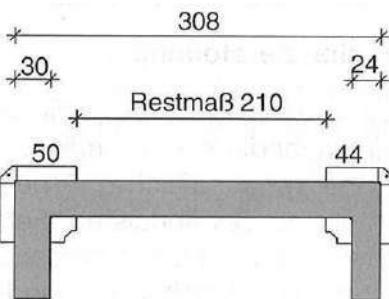
214 cm

deduciendo

2 x 2cm de esquinal - 4 cm

Resto

210 cm



Piezas	Denominación
32	Elemento GA 135/270 zincado
2	Elemento GA 90/270 zincado
2	Elemento GA 30/270 zincado
12	Elemento graduable GA 40-66/270 zincado
4	Esquinal GA 270 zincado
4	Rinconera GA 270 zincado
2	Tablón, madera GA 4/12, 3/270
112	Cerrojo GA
4	Cerrojo graduable GA
18	Ménsula de hormigonado
1	Gancho de izado
50	Varilla de anclaje D17 sin tuerca
100	Tuercas D17 con placa 11
4	Tuerca D17 con unión

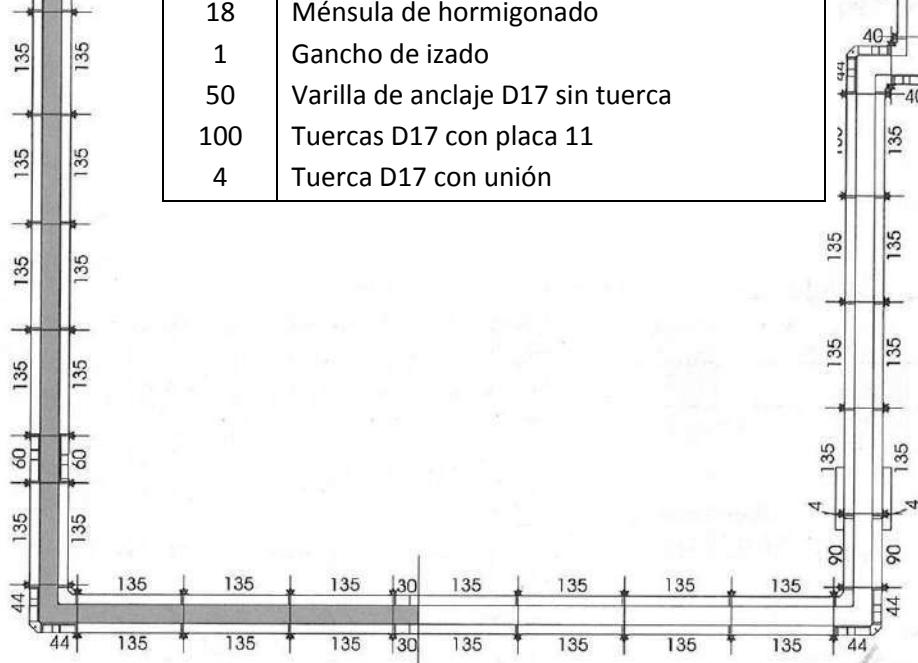


Figura 3 Plano de encofrado. Ejemplo de oferta tipo.

Medidas previas

3.2 Preparación del suelo

Haga una mocheta de 8 a 12cm para que el encofrado exterior tenga una superficie segura (Figura 4)

3.3 Preparación de obra. Sujeción del encofrado.

El replanteo del encofrado debe hacerse antes del montaje y luego se procede a colocarlo en el interior de una cárcel de topes que impide su desplazamiento (Figura4).

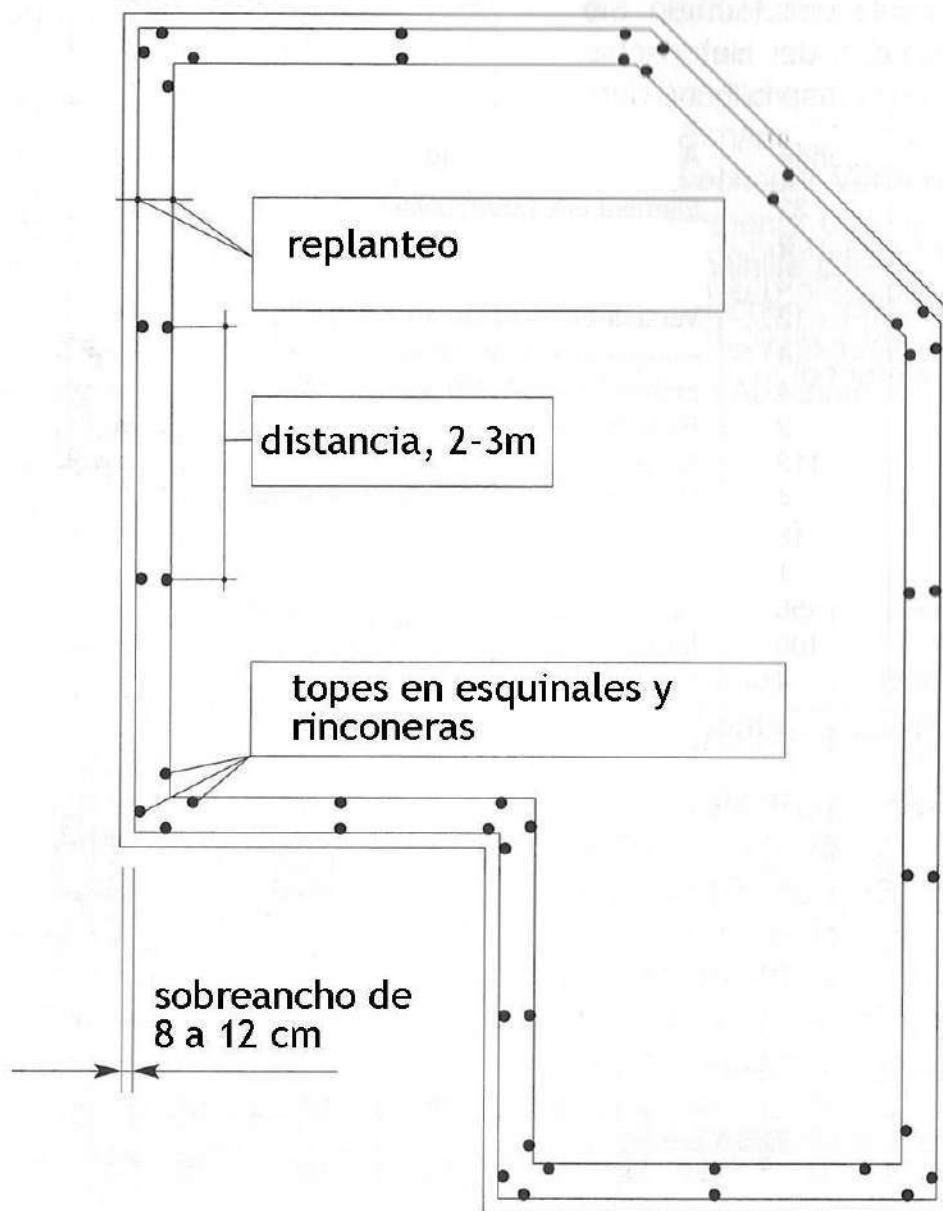
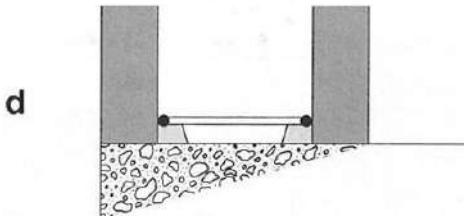
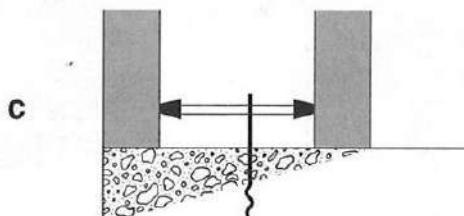
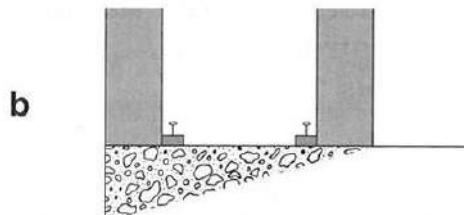
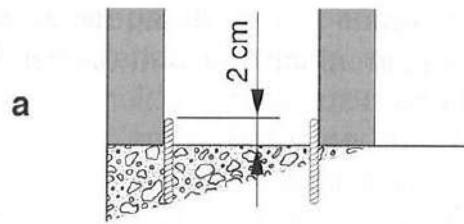


Figura 4

Medidas previas

Hay varias posibilidades, no obstante

- Topes con redondos de acero de 10mm en el hormigón de limpieza, que sobresalen 2 cm.
- Topes con arandelas de PVC clavadas a ambos lados, de 3cm de altura
- Topes con separadores en el suelo blando de hormigón
- Topes con perfil de plástico y alambre de acero clavados, sobre el hormigón



3.4 Preparación del encofrado.

El desencofrante impide que el hormigón se adhiera al encofrado. Una preparación cuidadosa de la cara encofrante y del bastidor de acero, propician una buena calidad del hormigón superficial, facilitan el desencofrado y reducen la mano de obra de limpieza.

Emplee desencofrante en mínima cantidad y uniformemente repartido, a ser posible, biológico.

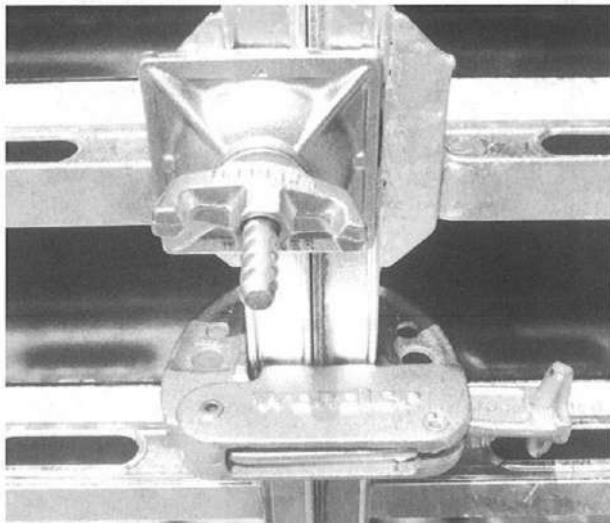
Figura 5 Topes

Componentes del encofrado

4. Empleo de los componentes del encofrado

En las siguientes líneas se describen los diferentes empleos de los componentes del encofrado y soluciones especiales.

Observe la ejecución de los trabajos de encofrado en los apartados 5 a 11



4.1 Técnica de unión

4.4.1 Cerrojo de unión

Sirve para unir pantallas de encofrado, reduciendo juntas de fuga y alineando los elementos. Los cerrojos pueden usarse para unir todo tipo de pantallas incluso los esquiniales y rinconeras.

Disponen de una cuña accionada con el martillo (Figura 6).

Para el transporte, se colocan los cerrojos en las aberturas de los perfiles de los elementos.

Los cerrojos de unión NO sustituyen a las varillas de anclaje



Figura 6 Cerrojo sobre un perfil de la pantalla GAMMA

Componentes del encofrado

4.1.2 Cerrojos Graduables

Los Cerrojos Graduables se colocan cuando es necesario un tablón entre elementos ó esquinales. Los Cerrojos Graduables admiten una longitud de compensación de hasta 18 cm

Para abrir y cerrar los cerrojos se usa una llave integrada en el sistema (Figura7)

4.1.3 Cerrojo Reductor

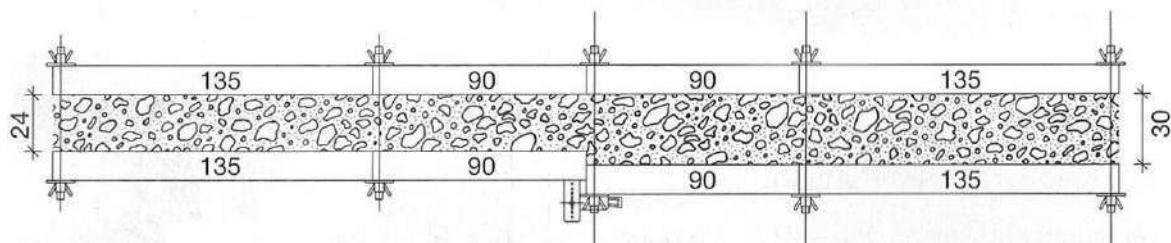
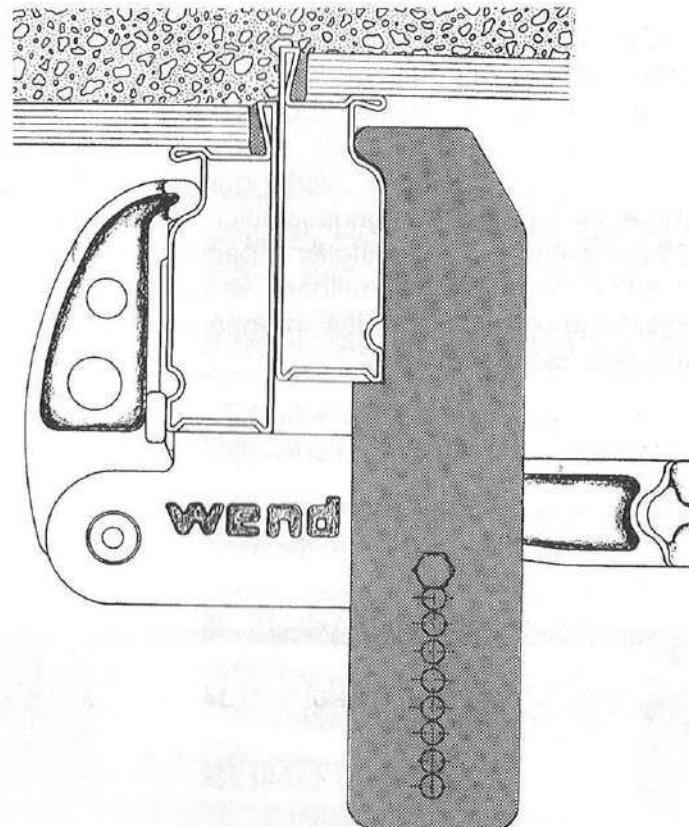
El Cerrojo Reductor (Figura 7) sirve para cambiar el espesor del muro, por ejemplo de 24cm a 30cm. Se emplea también cuando es necesario colocar un aislamiento en el encofrado. Es válido para un cambio de espesor de 2 cm a 10 cm, cada 1 cm. Normalmente son necesarios 3 Cerrojos Reductores en cada junta.



Figura 7 Cerrojo Graduable

Componentes del encofrado

Los Cerrojos Reductores permiten una anchura máxima del elemento final, de 56cm, cuando la altura total del encofrado sobrepase 270cm.



Cuando los elementos son de más de 90cm de anchura, se debe colocar un taco de madera como tope contra la tuerca de aletas

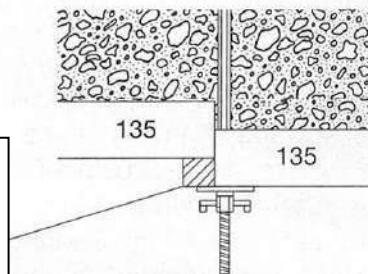


Figura 8 Cerrojo Reductor

Componentes del encofrado

4.1.4 Cerrojo de Transición

Los Cerrojos de Transición sirven para unir dos tipos diferentes de encofrado, por ejemplo las pantallas GAMMA a las pantallas ligeras LP.

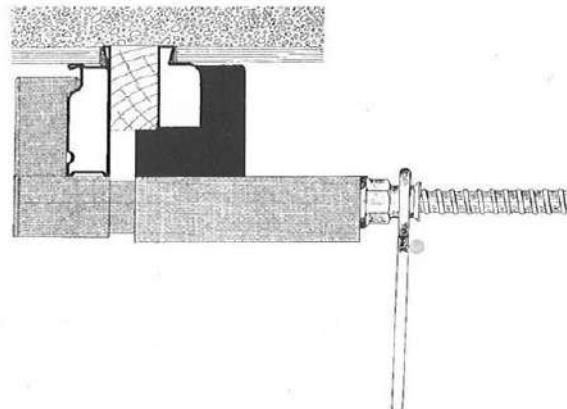
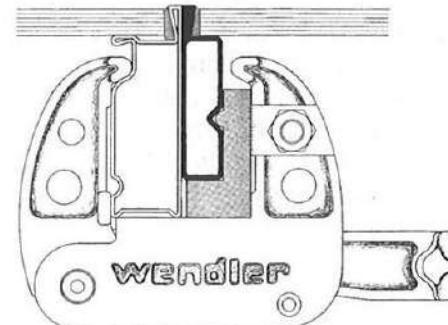
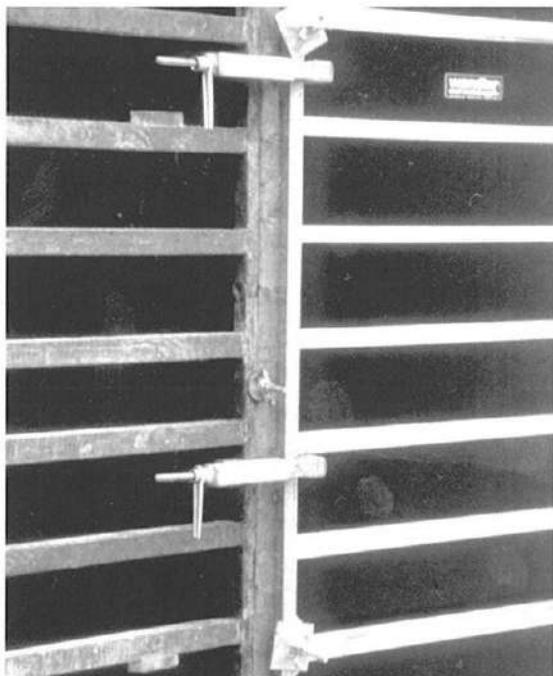


Figura 9 Cerrojo de Transición

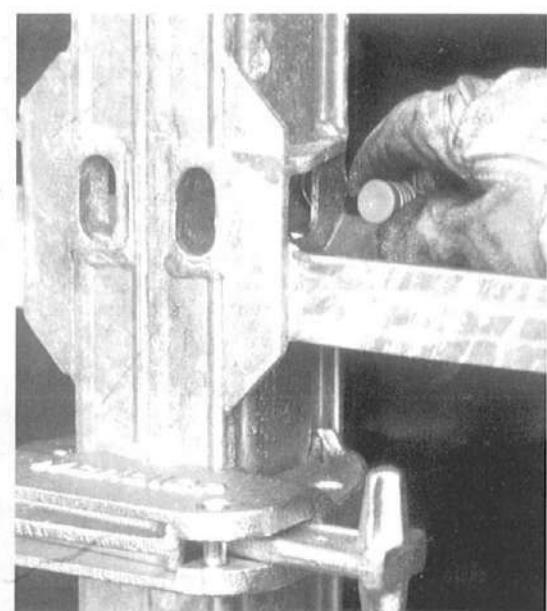
4.2.- Técnica de tensado

4.2.1.- Tensado en el bastidor

Independientemente de su altura (270,135 ó 90cm) en cada elemento se colocarán 4 varillas de tensado. Siempre, dos a la izquierda y dos a la derecha, en alojamientos firmemente soldados al bastidor, de modo que pueden absorberse considerables esfuerzos sin entrar en deformaciones permanentes.

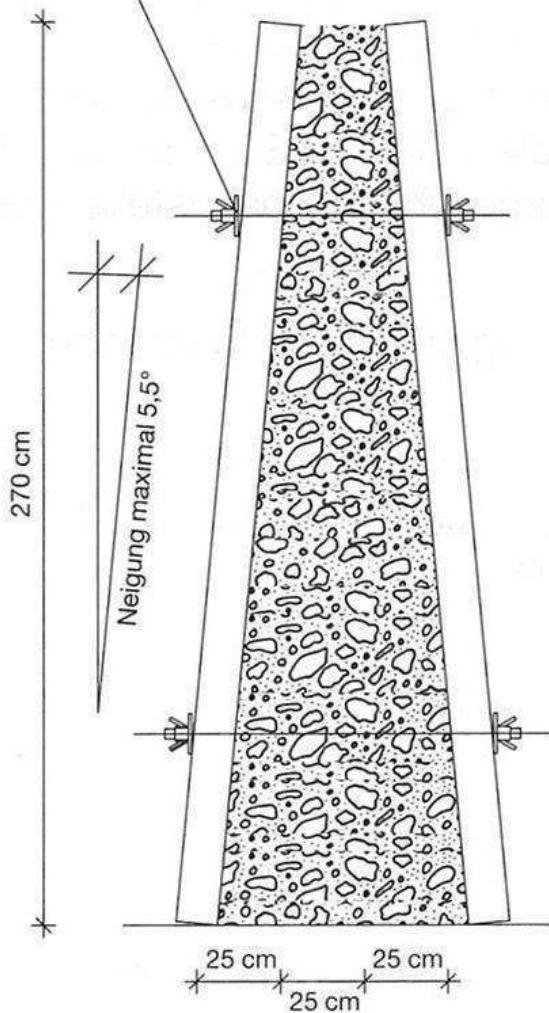
En uno de los dos agujeros que no se usa para la varilla pasante, se coloca un tapón de plástico (figura 10)

Figura 10



Componentes del encofrado

Tuerca con rótula ó cuña de madera



Tensado

El alojamiento de las varillas de anclaje permite un ángulo de ataque ó una inclinación del encofrado de 5,5° (Figura 11)

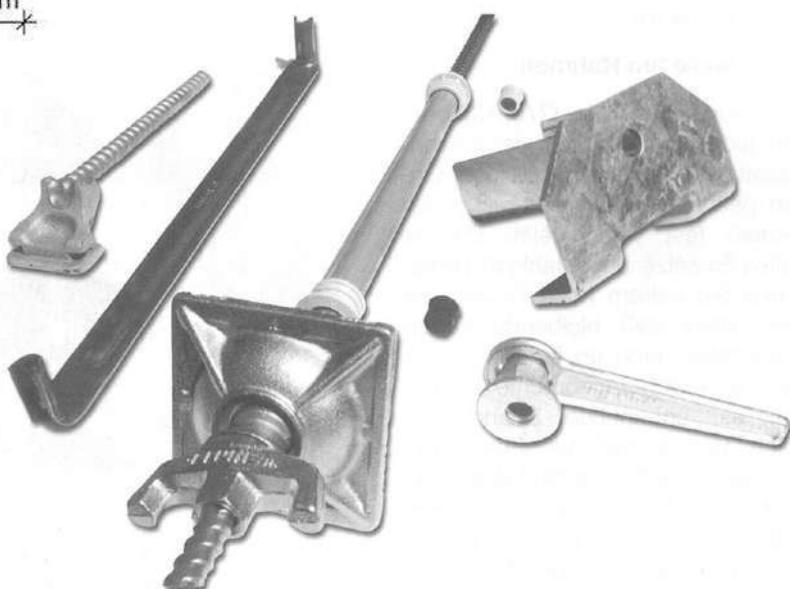
4.2.2 Piezas de tensado

El conjunto tensor consta, normalmente de una varilla tensora tipo Dywidag, un tubo distanciador con conos ó terminales en ambos extremos y dos tuercas con placas de apoyo de 12 x 12cm

En algunos casos donde no hay sitio suficiente por ejemplo en rinconeras, puede colocar la tuerca con base de D 5cm (Figura 12)

Figura 11 Máxima inclinación del encofrado

Figura 12 Pieza de



Componentes del encofrado

4.3 Soluciones (Técnica de tensado)

4.3.1 Uñas

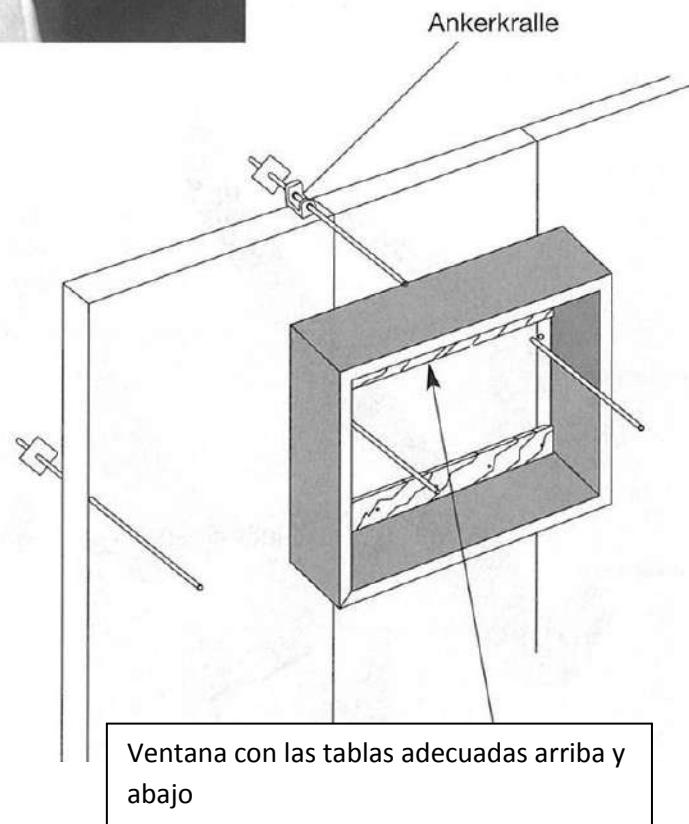
Las uñas (Figura 13) se fijan al bastidor para que pase por ellas una varilla adicional. Se usan en elementos finales, en altura ó en la longitud del encofrado.

Ver apartado 6.4 "Incorporación de piezas al encofrado"

Cada par de uñas necesita un conjunto tensor.



Una uña sobre dos bastidores.
Uña Doble



Componentes del encofrado

4.3.2 Separador de hierro

Se emplea sobre todo, en pantallas colocadas en posición apaisada.

Sirve como separador y se coloca tanto arriba como abajo, en los agujeros del bastidor. El separador de hierro inferior queda hormigonado y, por tanto, perdido.

El Separador de hierro tiene la ventaja que no es necesario elevar el suelo (Ver apartado 8.5 "encofrado de zapatas". No es necesario emplear tubos separadores. Los separadores de hierro se pueden hacer de 160cm de longitud máxima.

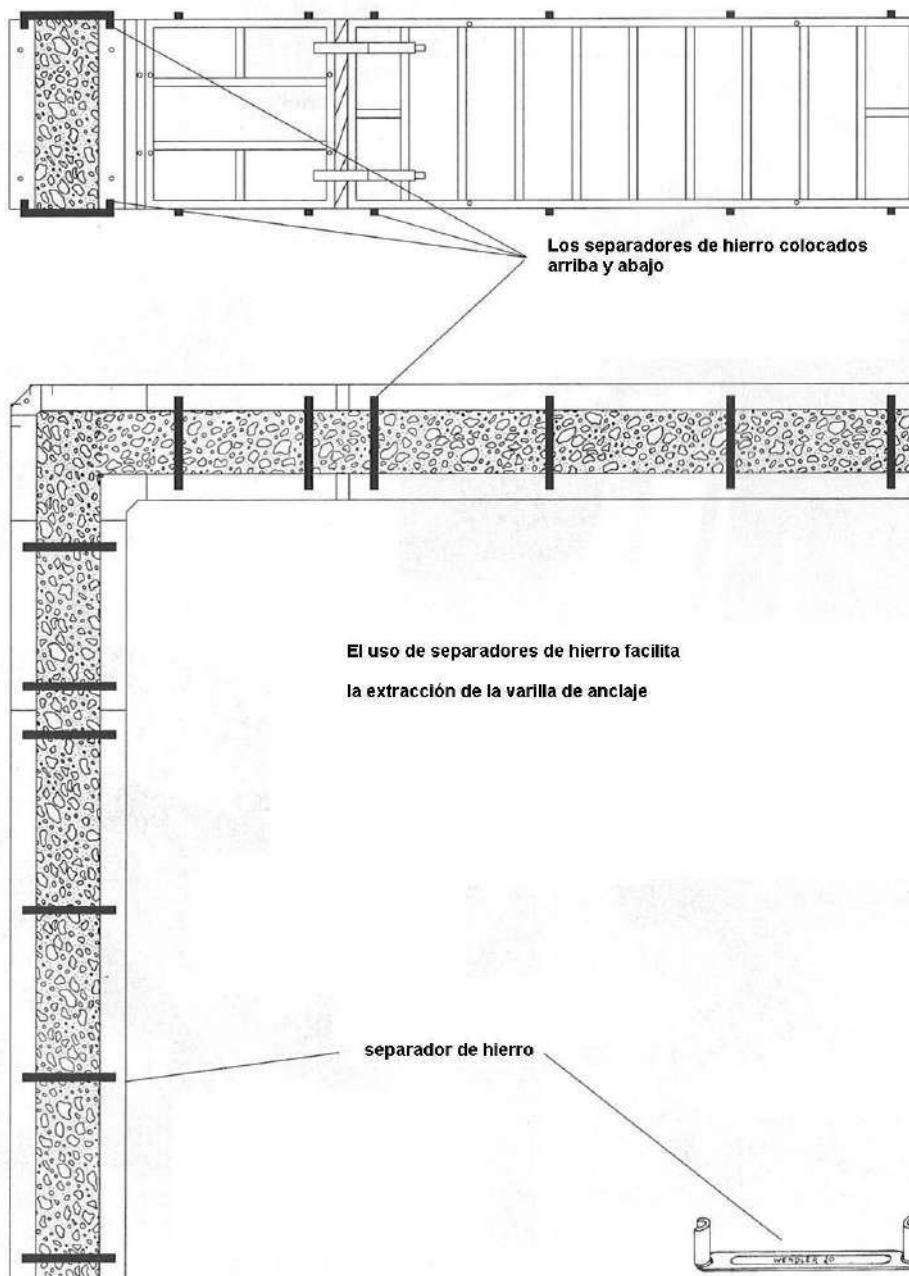


Figura 14

Componentes del encofrado

4.3.3. Tensor con uña

Se coloca enganchado al los agujero de los perfiles de las pantallas. Sirven entre otras funciones, para sujetar tornapuntas, travesaños de madera, traviesas (Figura 15)

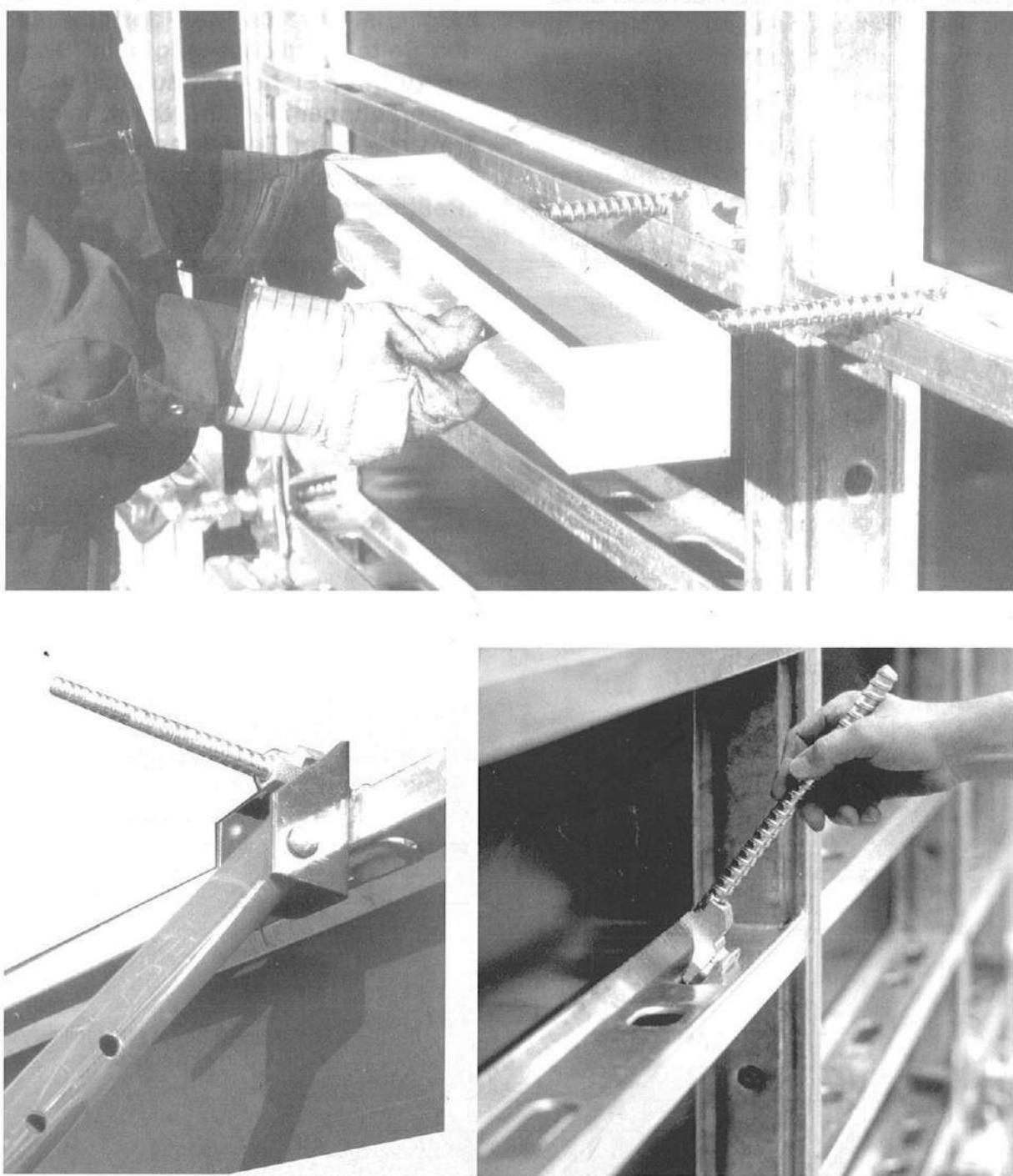


Figura 15 Tensor de uña

Componentes del encofrado

4.3.4 Traviesas

Las traviesas resuelven muchos problemas en el encofrado, sustituyendo la ausencia de varillas de tensado. Un ejemplo típico es la alineación con tablón intercalado y la Ayuda para Desencofrar, ó bien cuando la placa de la tuerca no esté sobre ambos bastidores de las pantallas.

Los tablones intercalados de más de 4 cm de anchura hacen aconsejable el empleo de traviesas (Figura 17)

En algunos casos, las traviesas sirven como guías de alineación sobre todo cuando se manejan grandes superficies de encofrado y son frecuentes los traslados.

Es obligatorio comprobar la correcta colocación de las traviesas. El brazo de palanca debe ser lo más corto posible para la zona a sujetar mientras que el lado bien sujeto debe ser lo más largo posible. Para mayor seguridad, se sujetta la traviesa mediante un tensor con uña y se evita que la traviesa pueda girar al levantar el elemento.

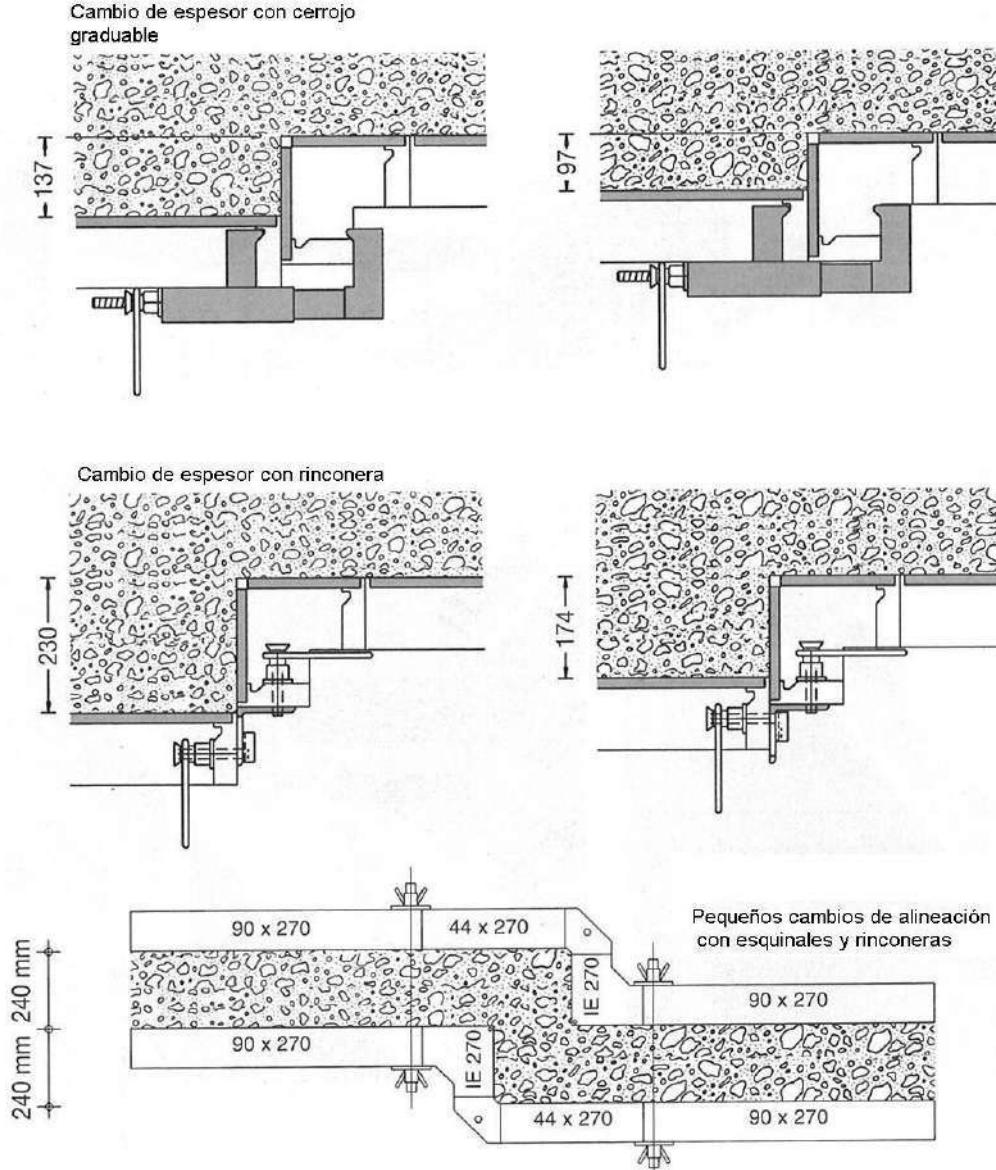


Figura 16 Quiebro en el muro (Ver página 14)

Componentes del encofrado

4.3.5 Escuadras

Las escuadras son necesarias cuando no se pueden colocar varillas de tensado. (Figuras 17 y 18) y así se absorben los esfuerzos sobre las pantallas próximas no tensadas.

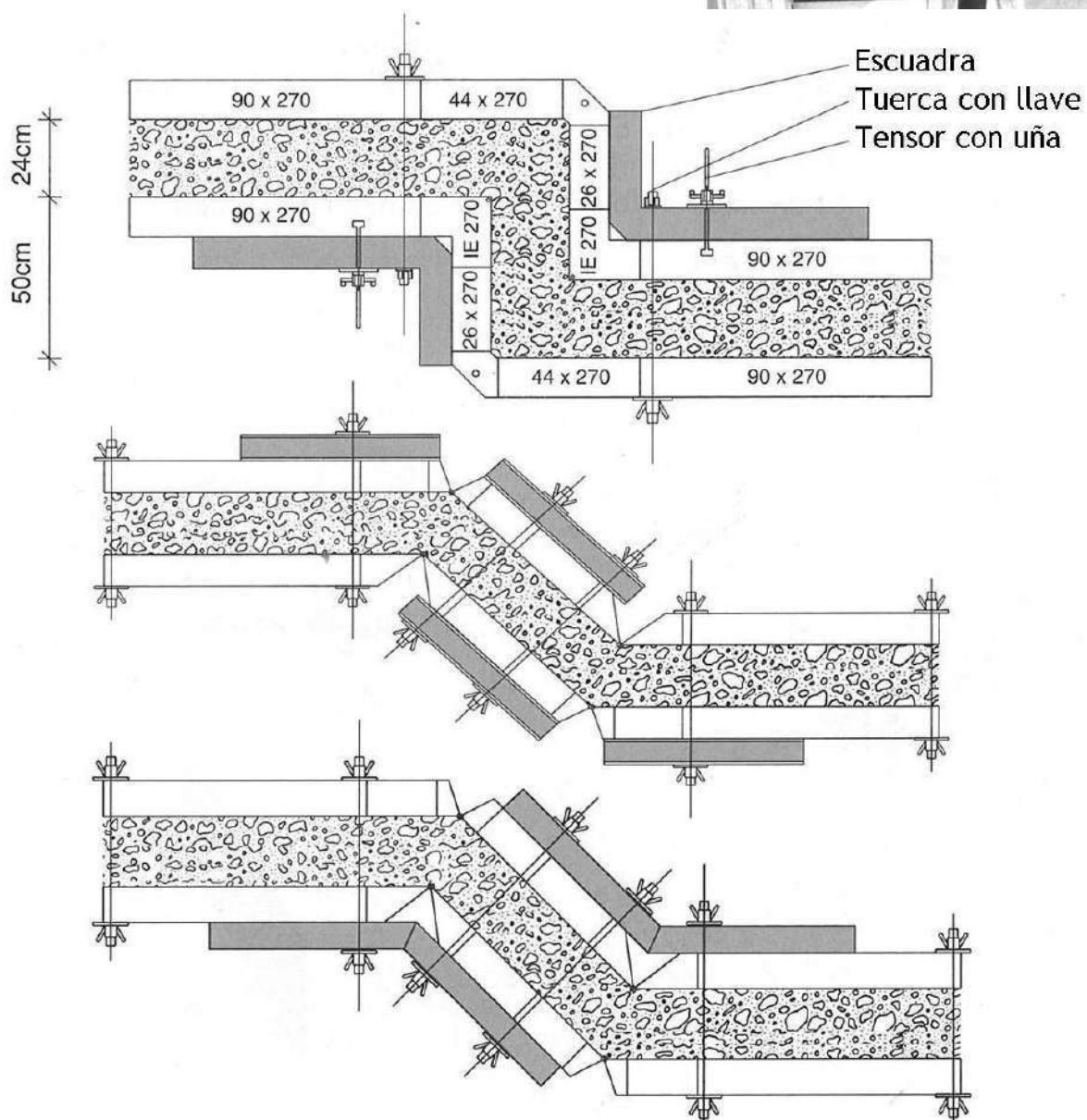


Figura 18 Traviesas y escuadras

Componentes del encofrado

4.4 Ángulos rectos

4.4.1 Rinconeras

La rinconera rígida tiene una longitud útil en ambos sentidos de 22cm y se sujeta con dos varillas de tensado. La cara encofrante es una chapa que recubre el ángulo simétricamente. Los perfiles finales son similares a los de los elementos de encofrado, de modo que se emplean los mismos cerrojos de unión.

Téngase en cuenta el máximo espesor admisible de muro y el correspondiente número de cerrojos que se recomienda. (Figura 19)

4.4.2 Esquinales

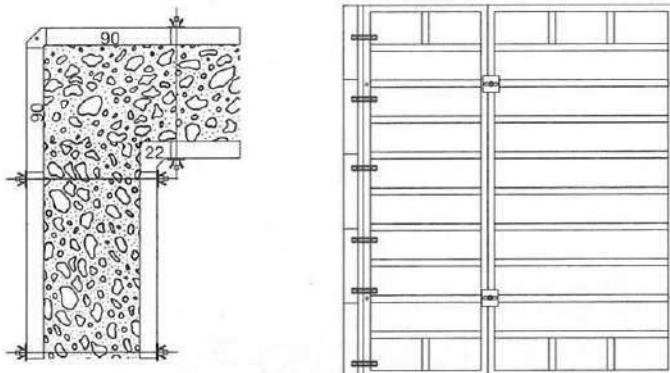
El esquinal rígido tiene los mismos perfiles que las pantallas de encofrado, de modo que se emplean los

mismos cerrojos de unión, en el número y lugar que interese.. Téngase en cuenta el máximo espesor admisible de muro y el correspondiente número de cerrojos que se recomienda (Figura 19)

Una particularidad del esquinal es que incorpora el bisel en la misma esquina, de modo que el desencofrado es más fácil y el hormigón visto ofrece una mayor calidad al evitarse las roturas habituales.

Con cuatro esquinales y los elementos de anchura adecuada pueden encofrarse pilares (apartado 4.9. "Encofrado de pilares")

Téngase en cuenta, al confeccionar el plano de encofrado que hay 2 cm de más en cada esquinal



El número de cerrojos de unión en cada esquinal depende del espesor del muro

Espesor de muro hasta

30cm = 3 cerrojos por junta

50cm = 4 cerrojos por junta

60cm = 5 cerrojos por junta

70cm = 6 cerrojos por junta

Válido también para encofrado de pilares

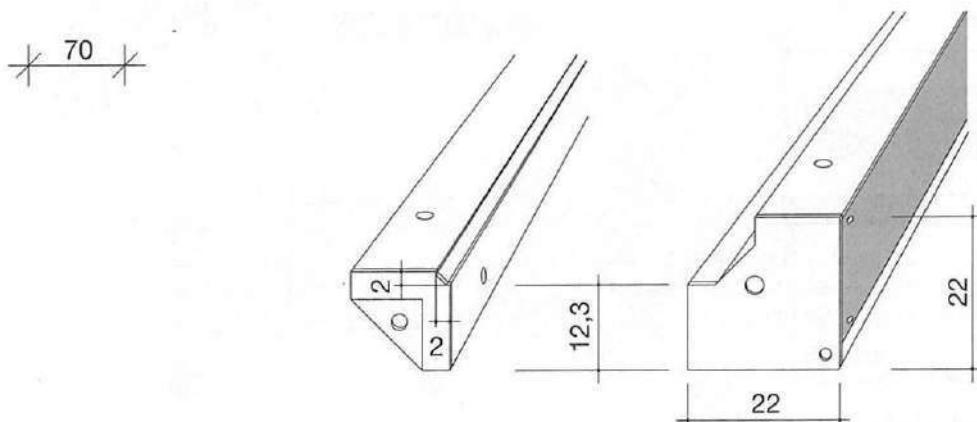


Figura 19 Ángulos rectos

Componentes del encofrado

4.5 Ángulos no rectos

4.5.1 Esquinual y rinconeras de bisagra.

Con los esquinales y las rinconeras de bisagra pueden encofrarse muros a diferentes grados.

La rinconera de bisagra tiene una longitud útil a ambos lados de 22 cm y el esquinual de 8 cm.

Con el empleo de tablones, listones y elementos estrechos se consiguen diferentes formas y espesores de muro (Tabla página 25). Se usan los mismos cerrojos de unión que en el caso de ángulos rectos. Como mínimo se recomiendan tres cerrojos de unión. También es recomendable el uso de traviesas en los encofrados exteriores (Figura 20)

4.5.2 Ángulos de 135°

Los encofrados rígidos a 135°, en el caso de espesor de muro de 24cm no necesitan compensación. El esquinual rígido tiene una longitud útil de 40cm y la rinconera de 30 cm. Si el espesor del muro es inferior a 24cm debe compensarse la rinconera con un listón.

Si el espesor del muro es de más de 24cm se compensará el esquinual con el listón adecuado.

En los ángulos rígidos se necesitan menos elementos de unión que en los de bisagra.

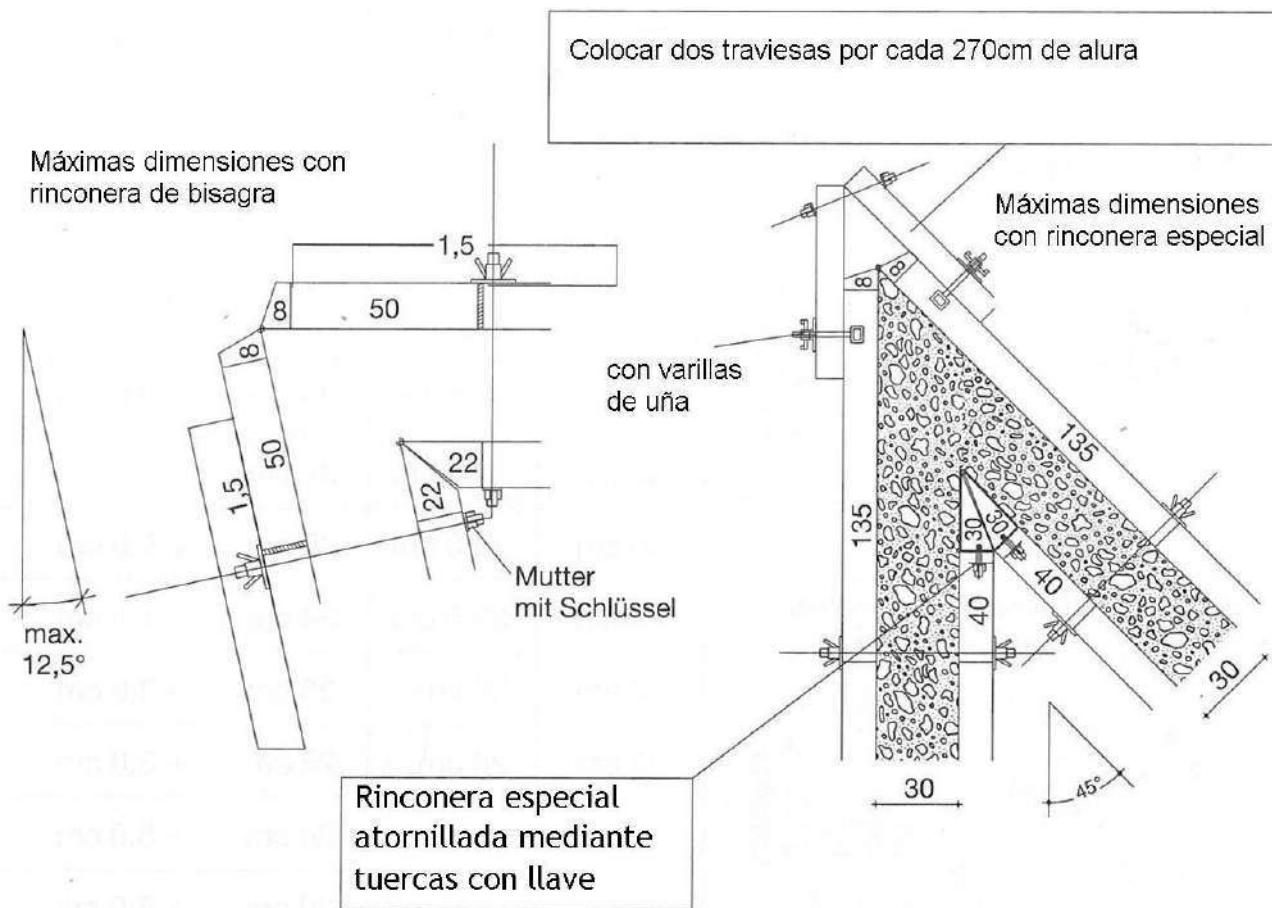
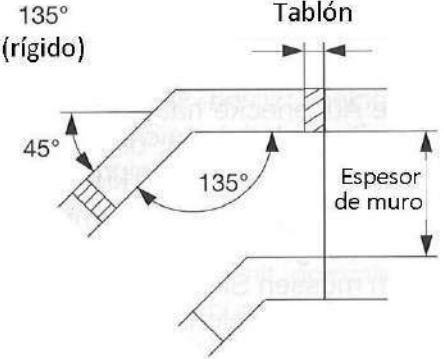
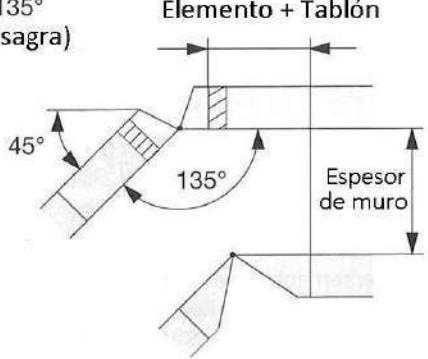
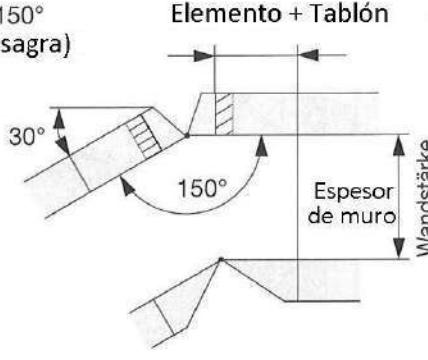
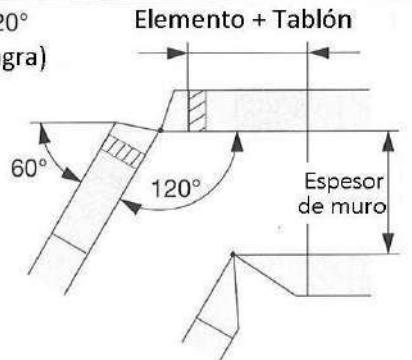


Figura 20

Componentes del encofrado

	espesor de muro	listón	ejemplo elemento + listón
135° (rígido) 	20 cm	1,5 cm	(Innenecke) 1,5 cm
	24 cm	-	-
	25 cm	-	-
	30 cm	2,5 cm	- 2,5 cm
	36 cm	5,0 cm	- 5,0 cm
	40 cm	11 cm	- 11 cm
135° (bisagra) 	20 cm	22,5 cm	20 cm + 2,5 cm
	24 cm	24,0 cm	24 cm -
	25 cm	24,0 cm	24 cm -
	30 cm	26,5 cm	24 cm + 2,5 cm
	36 cm	29,0 cm	24 cm + 5,0 cm
	40 cm	30,0 cm	30 cm -
150° (bisagra) 	20 cm	20,0 cm	20 cm -
	24 cm	20,0 cm	20 cm -
	25 cm	20,0 cm	20 cm -
	30 cm	21,5 cm	20 cm + 2,0 cm
	36 cm	24,0 cm	24 cm -
	40 cm	25,0 cm	20 cm + 5,0 cm
120° (bisagra) 	20 cm	25,5 cm	24 cm + 1,5 cm
	24 cm	28 cm	25 cm + 3,0 cm
	25 cm	28 cm	25 cm + 3,0 cm
	30 cm	31 cm	26 cm + 5,0 cm
	36 cm	35 cm	30 cm + 5,0 cm
	40 cm	37 cm	26 cm + 11 cm

Componentes del encofrado

4.6 Ajuste de longitud

4.6.1 Pantalla de Ajuste

Con la Pantalla de Ajuste se gradúa la anchura desde 40 hasta 66 cm. Se compone de una estructura e acero con una chapa corredera que soporta la presión del hormigón y cuya anchura se gradúa con una barra dentada en sus extremos.

Unas cuñas de doble efecto efectúan la presión necesaria para fijar la pantalla ajustable.

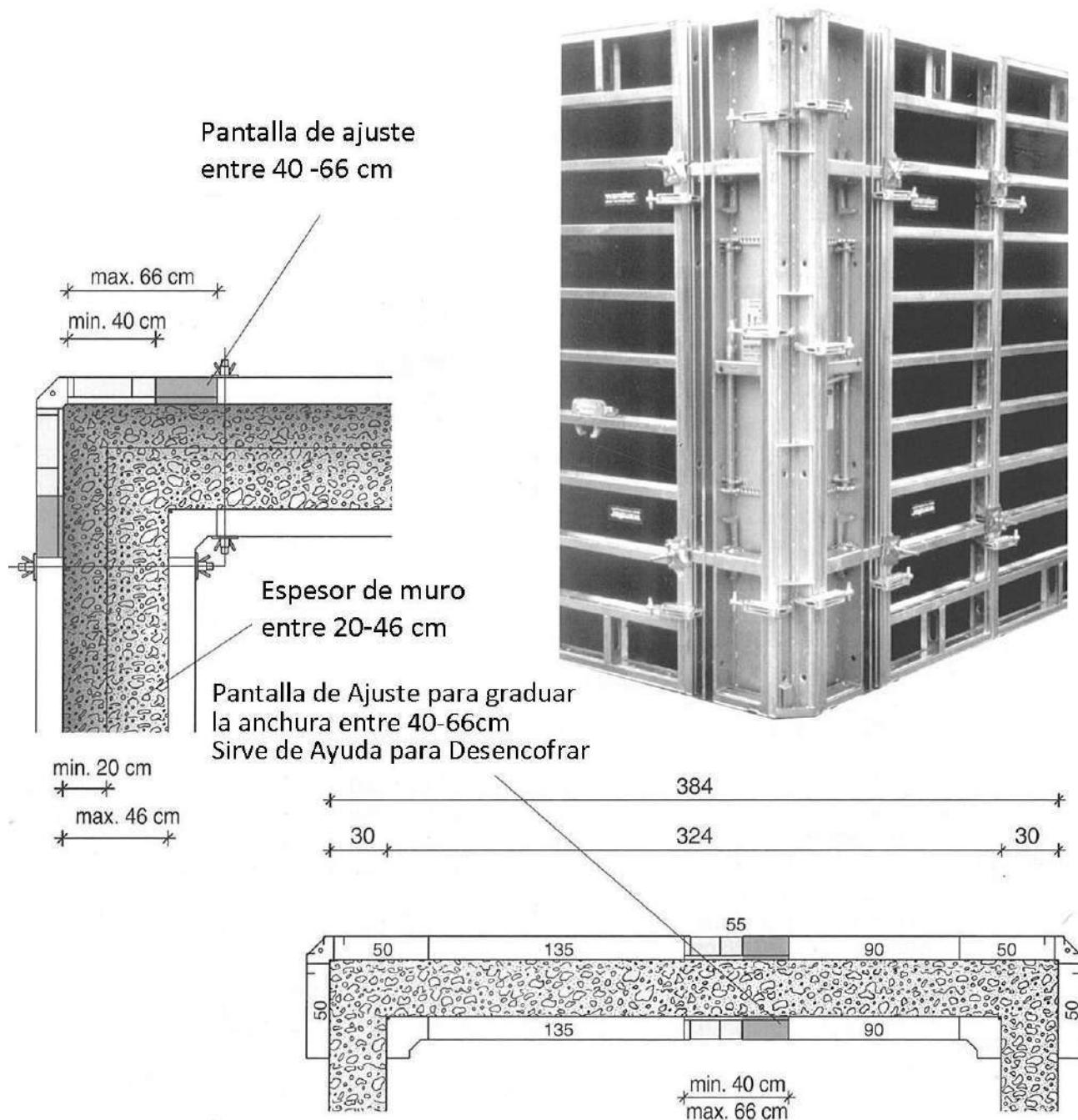


Figura 21 Pantalla de Ajuste

Instrucciones Montaje y Empleo

Componentes del encofrado

La ventaja de la Pantalla de Ajuste es no sólo cerrar exactamente una superficie de encofrado, sino también que al estar sujetada a ambos lados sin varillas de anclaje, se suelta rápidamente y es una ayuda eficaz para el desencofrado.

La Pantalla de Ajuste hace innecesarios los tablones ó

listones de ajuste y la Ayuda para Desencofrar, por lo que su empleo ahorra tiempo y material. La calidad del hormigón resultante es mayor. La chapa de complemento se usa en las esquinas para espesores de muro entre 20 hasta 46 cm sobre todo si son espesores especiales (Figura 22).

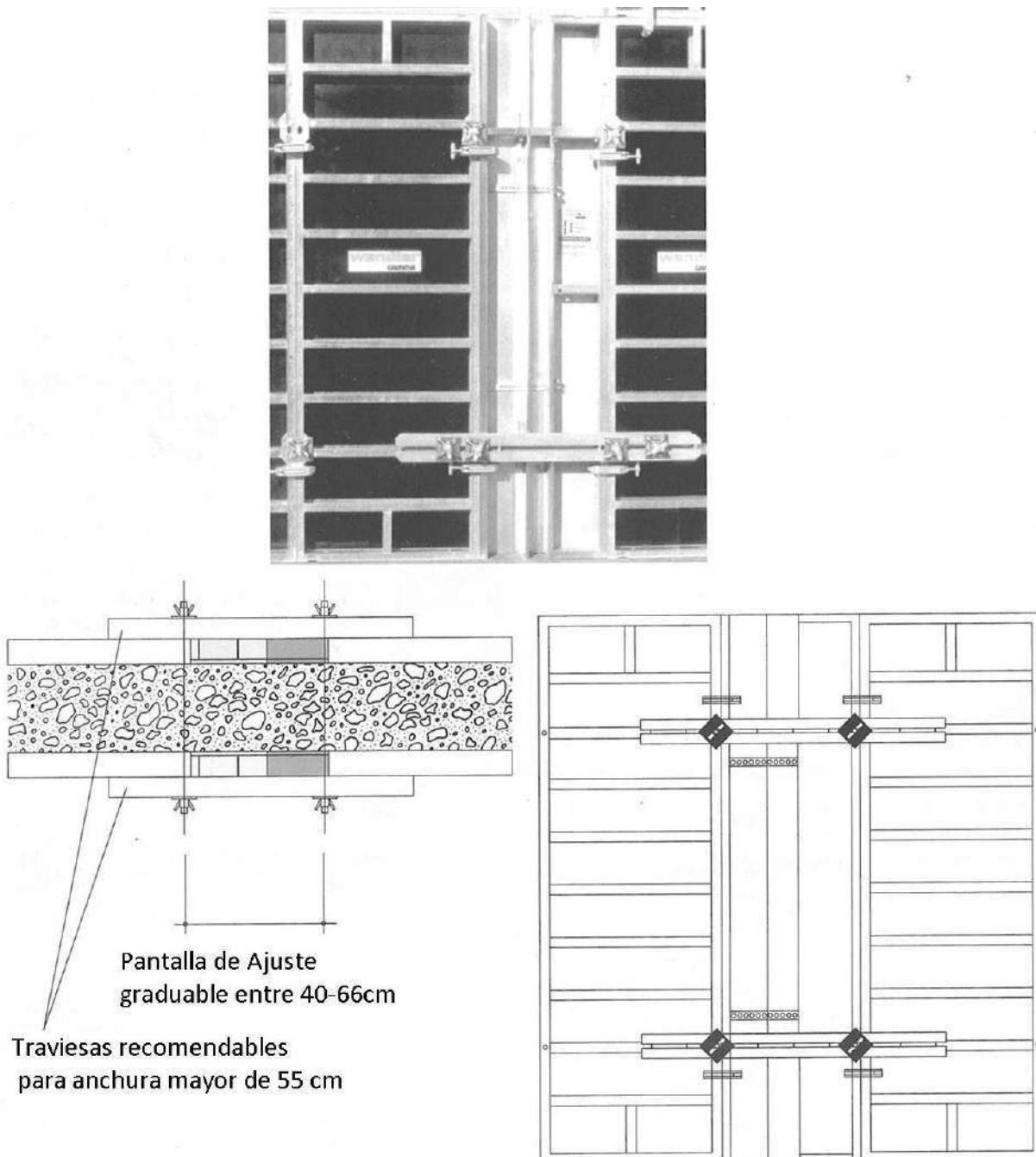


Figura 22 Pantalla de Ajuste

Componentes del encofrado

4.6.2 Tablón de ajuste

El tablón de ajuste proporciona una dimensión exacta para la longitud del muro, una superficie lisa y una buena unión al encofrado.

Las anchuras son 1,50 / 2,50 / 4 / 6 / 8 cm. Pueden combinarse unos con otros. Se usan con cerrojos graduables, entre dos elementos de encofrado, por

lo que la anchura total no puede ser mayor de 18 cm (Figura 23). Cuando la anchura total es mayor de 2,5cm, debe colocarse una traviesa junto a cada varilla de tensado.

Cuando el ajuste de longitud se hace con tablones de ajuste, entre dos rinconeras, debe colocarse una Ayuda para Desencofrado (Figura 23 y 25)

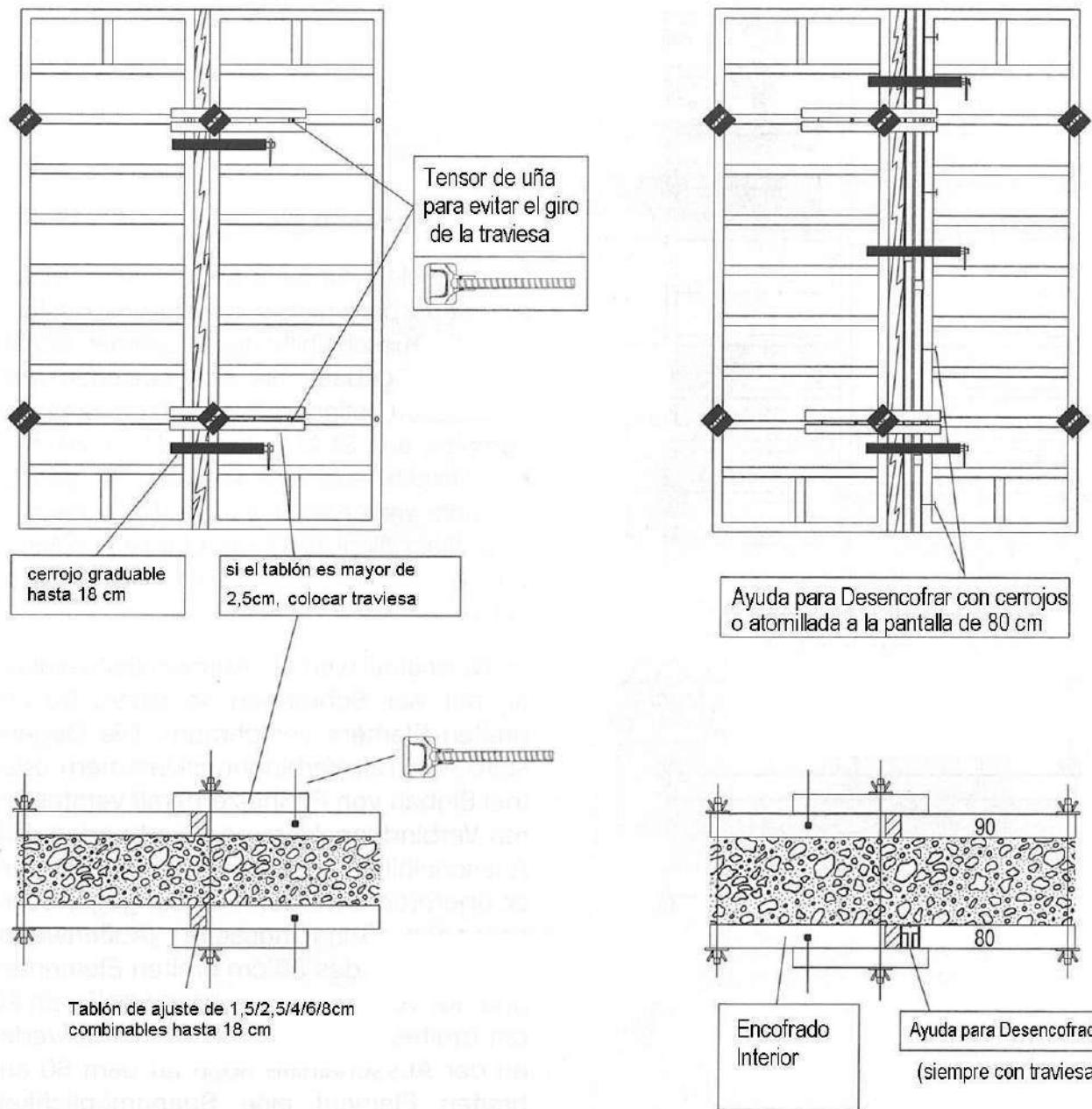


Figura 23 Tablones de ajuste

Instrucciones Montaje y Empleo

Componentes del encofrado

4.6.3 Chapa simple graduable

Permite un ajuste continuo entre 4-33cm

Las varillas ligeramente curvadas de la chapa simple, se introducen en los agujeros del elemento próximos y se aprietan las tuercas con llave. El perfil de la chapa simple y el del elemento se unen con cerrojos.

Se usa una traviesa para fijar el conjunto y un tensor con uña para evitar que la traviesa pueda girar.

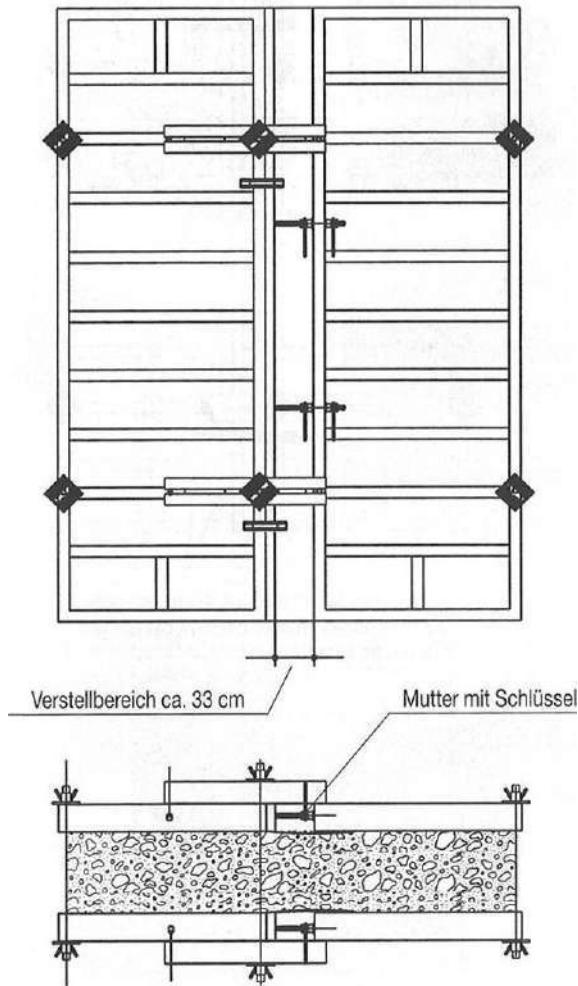


Figura 24 Chapa simple graduable

4.7 Ayuda para Desencofrar.

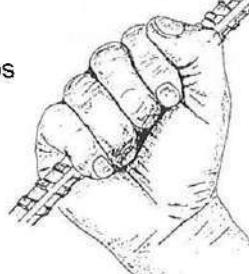
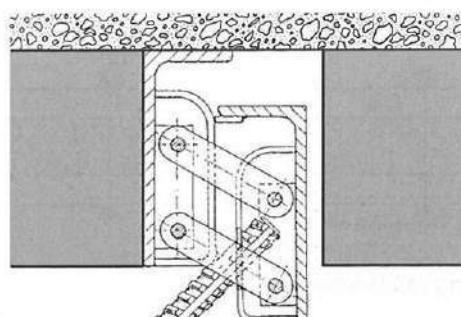
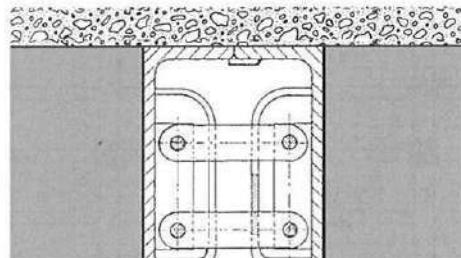
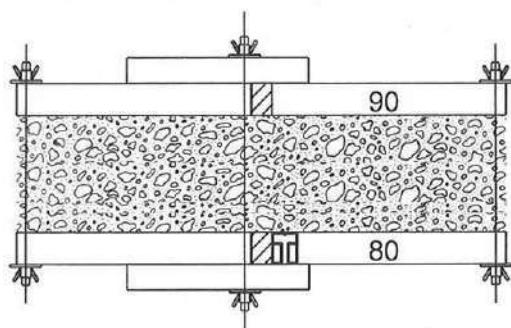
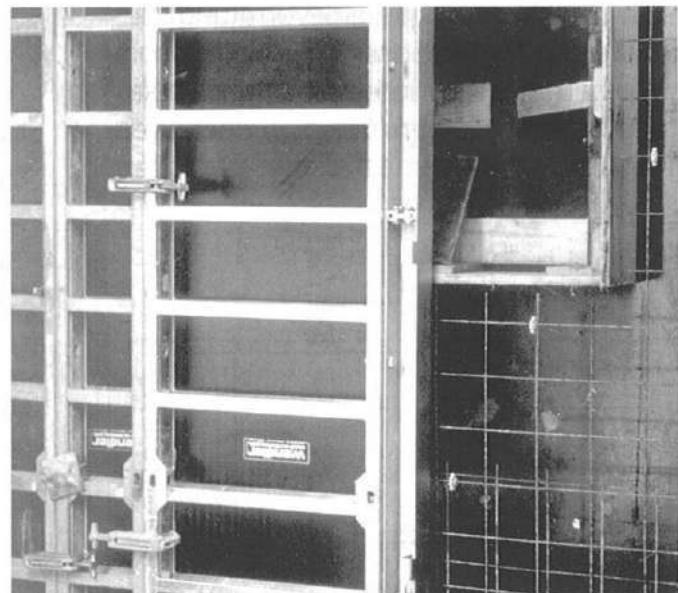
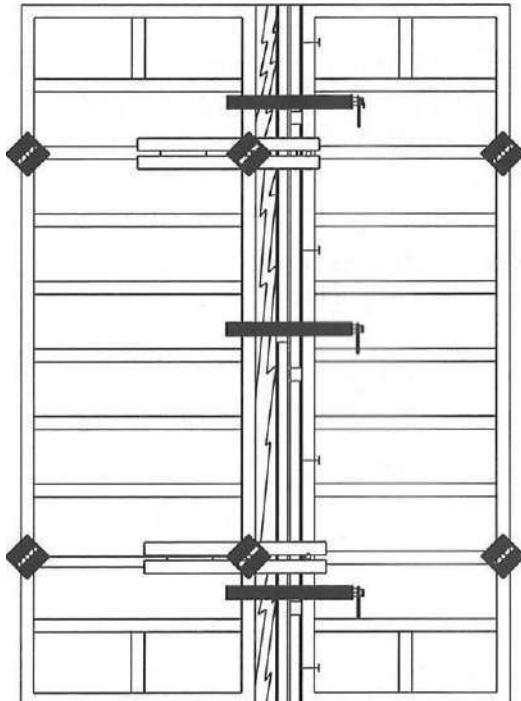
La Ayuda para Desencofrar produce un juego de 1 cm, muy útil cuando está entre dos rinconeras extremas.

La ayuda para desencofrar tiene 10 cm de anchura y es de acero. Se compone de dos angulares unidos que pueden deslizarse uno respecto a otro. Puede usarse como elemento de ajuste, combinado con tablones ó listones. Es conveniente sujetarla con 4 tornillos a una pantalla de 80 cm de anchura.

El otro lateral se sujeta con cerrojos de unión, bien sean fijos ó graduables. Siempre es necesaria una traviesa que cubra las pantallas y la Ayuda para Desencofrar.

En el lado de afuera se colocará una pantalla de 90 cm de anchura y, lógicamente, una traviesa (ver figura 25)

Componentes del encofrado



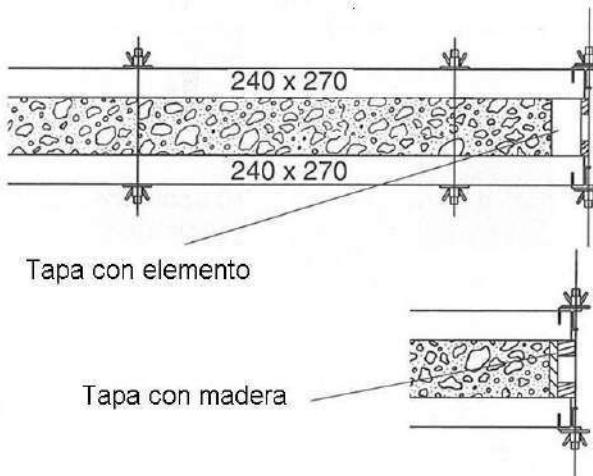
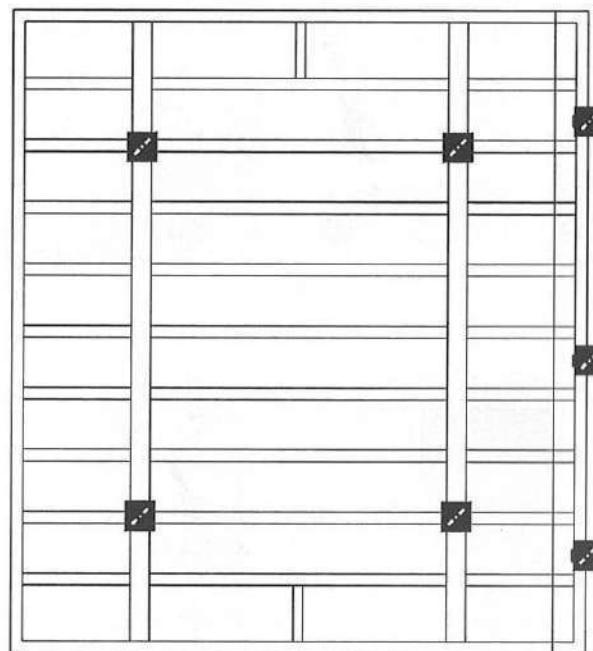
Nota:
También se usan cerrojos
de unión

Figura 25 Ayuda para Desencostrar

Componentes del encofrado

4.8.- Tapas finales de muro

Los finales de los muros pueden hacerse de varias maneras, según necesidades y material disponible.



En la figura 26 se ven los esquinales y un elemento de cierre de 26 cm. Otra posibilidad es usar tablas ó tablones sujetos con varillas de tensado y uñas (Figura 26)

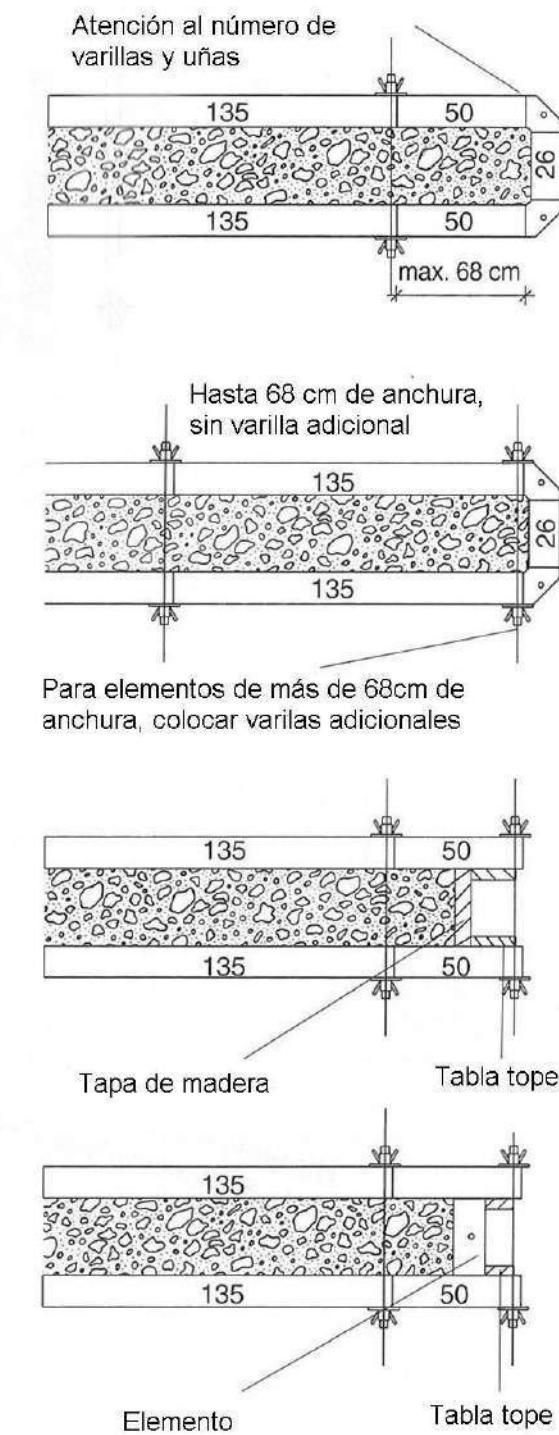


Figura 26 Finales de muro

Componentes del encofrado

4.9 Encofrado de pilares

Un encofrado de pilares muy simple se compone de 4 esquinales y los adecuados elementos de encofrado. Las uniones se hacen con cerrojos estándar. El encofrado dispone ya de 4 biseles incorporados a la pieza de esquina.

Según la anchura de los elementos es preciso seguir la tabla para determinar el número de cerrojos de cada junta.

Con la ayuda de uñas se pueden evitar los esquinales (Figura 27) pero es necesario prever los biseles del pilar.

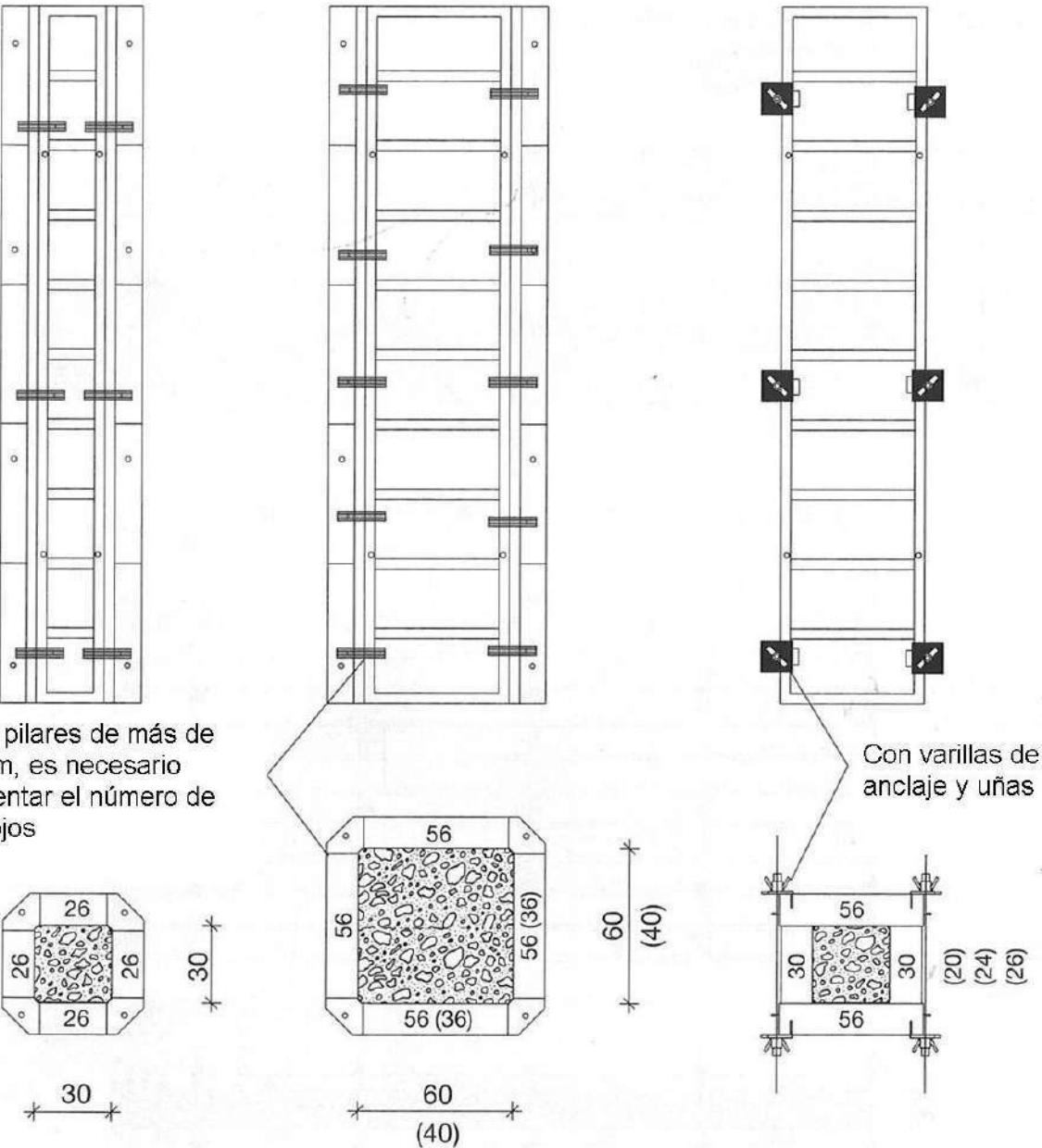


Figura 27 Encofrado de pilares

Componentes del encofrado

4.1 Encofrados de más de 270cm de altura.

Cuando se coloquen elementos sobrepuertos sobre los de 270cm de altura, se pondrán en las juntas verticales de éstos, tres cerrojos de unión y en las juntas horizontales cuatro cerrojos de unión.

Cuando el espesor de muro sea mayor de 30cm, en los esquiniales se colocará un cerrojo adicional por cada 10 cm más de espesor (Figuras 28 y 29)

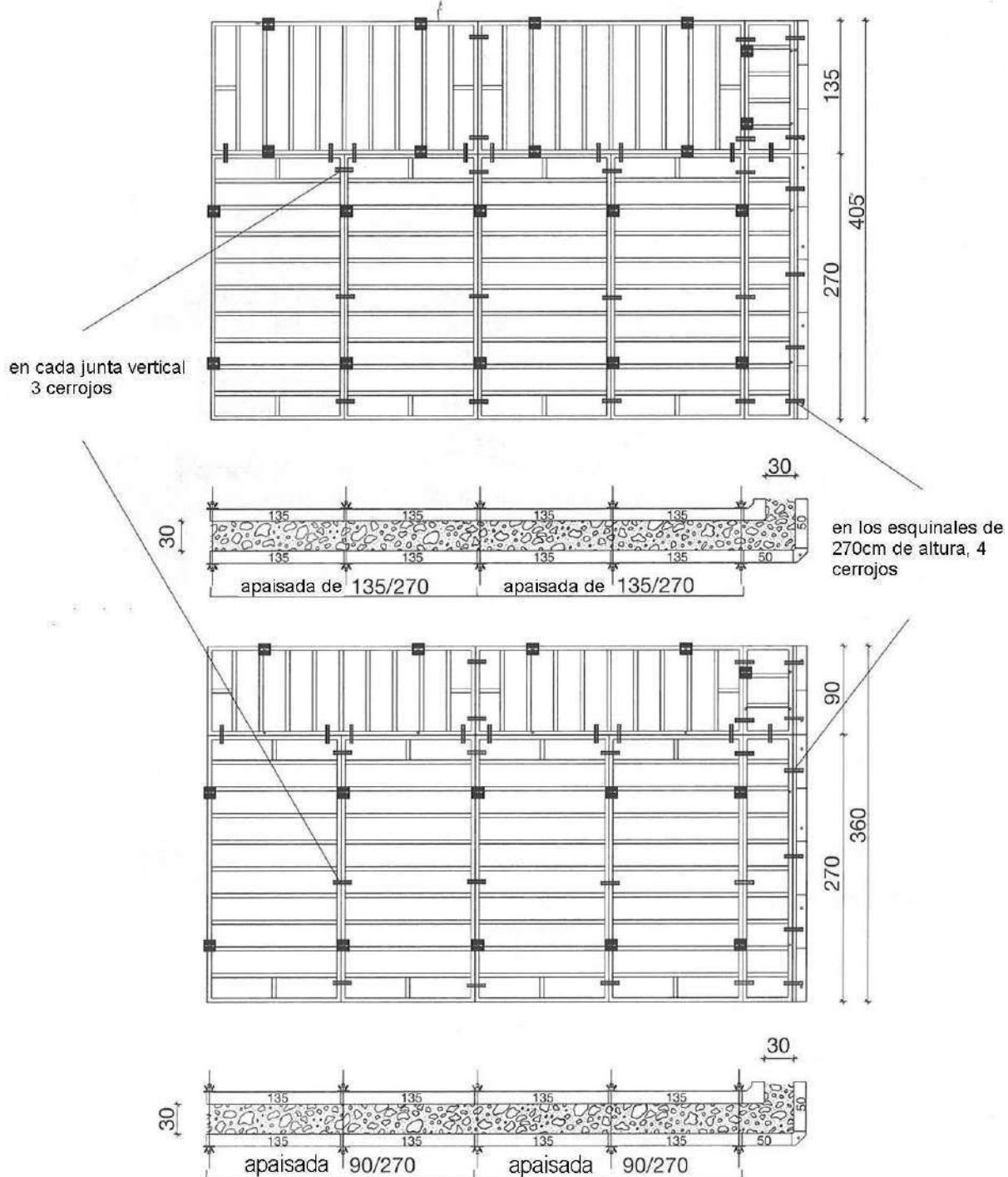


Figura 28 Encofrado de más de 270cm de altura

Componentes del encofrado

4.10.1 Retenedor

Para altura mayor de 270cm, y hasta 305cm, se puede usar un retenedor con tabla ó contrachapado. Se usan los mismos cerrojos de unión colocados discrecionalmente a una distancia marcada por el espesor del muro y el grosor de la tabla, que debe estar comprendida entre 15-27mm.

Normalmente se usan pantallas en sentido apaisado (Figura 29)

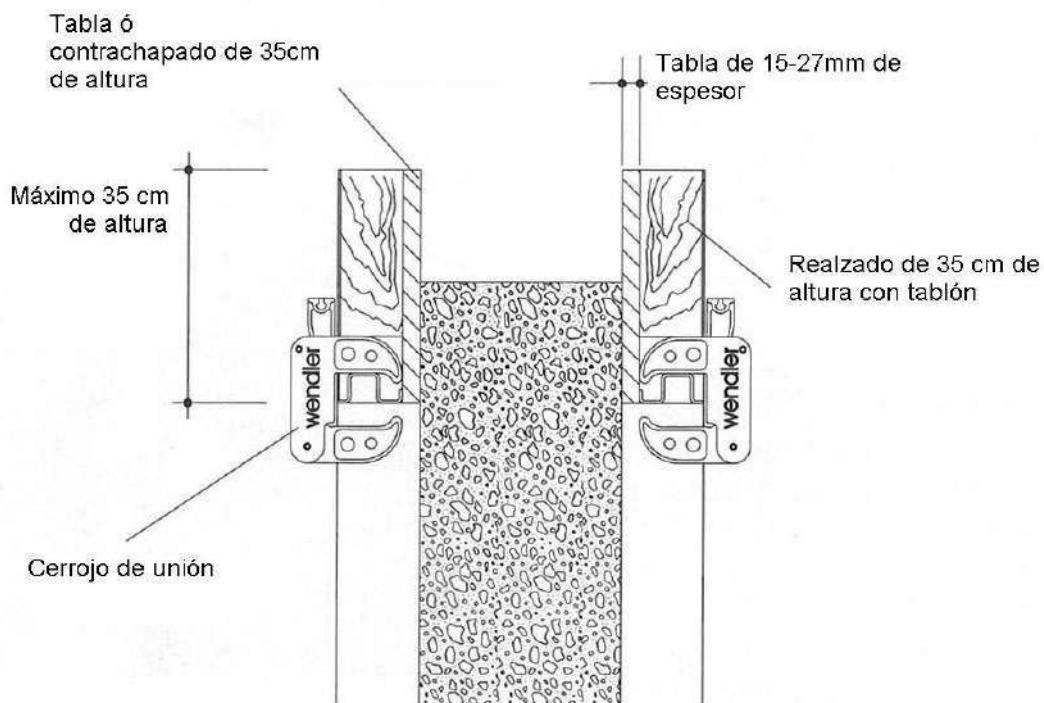


Figura 29. Encofrado de más de 270cm de altura (con pantallas apaisadas ó con retenedor)

Componentes del encofrado

4.11 Muros escalonados

La técnica de los cerrojos permite que las pantallas puedan desplazarse entre sí, de manera que siempre es posible garantizar una buena unión lateral y la colocación de las varillas de anclaje con tuercas y placas de reparto (Figura 30)

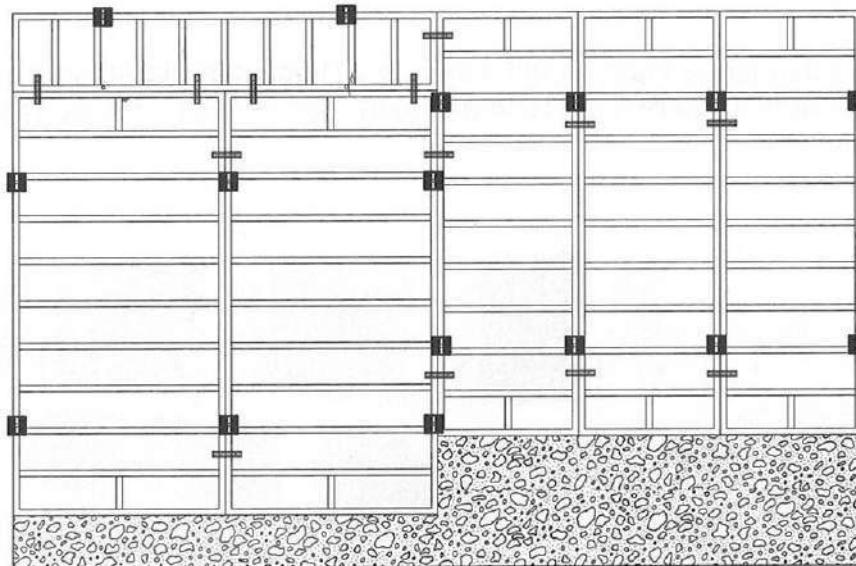


Figura 30 Muro escalonado

4.12 Tornapuntas con cabeza de sujeción

Los tornapuntas con cabeza de sujeción trabajan a compresión y a tracción y son un medio adecuado para posicionar correctamente el encofrado y para sujetarlo mientras se procede al desmontaje.

La fijación del tornapuntas a una zona de la obra ó al suelo debe hacerse con los tacos adecuados ó con anclajes recuperables M24/D15. El tornapuntas se fija al encofrado, con una cabeza provista de una mordaza que agarra el perfil horizontal de la pantalla de encofrado (Figura 31) los tornapuntas no fabricados por Wendler pueden equiparse normalmente con la cabeza descrita. También es posible emplear tensores con uña para sujetar los tornapuntas al encofrado (Apartado 4.3.3. "Tensor con uña").



Figura 31 Tornapuntas con cabeza de sujeción

Componentes del encofrado

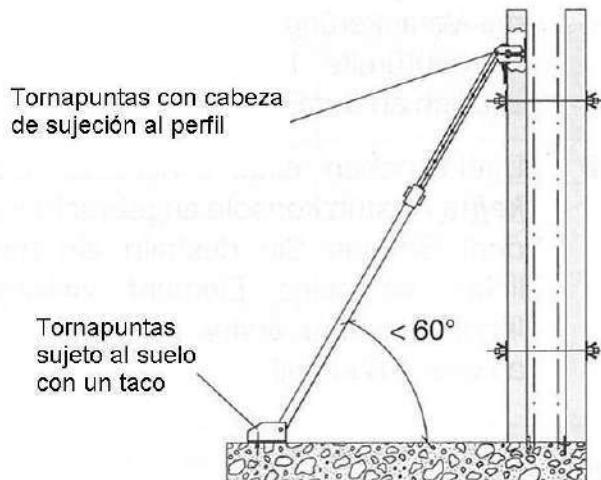


Figura 32 Tornapuntas con cabeza de sujeción sujeción

(Apuntalando el encofrado interior)
exterior)

Desenroscar la tuerca de la
cabeza y mover la varilla.
Atornillar de nuevo la tuerca
en el trasdós del encofrado

Tornapuntas
sujeto al suelo
con un tajo

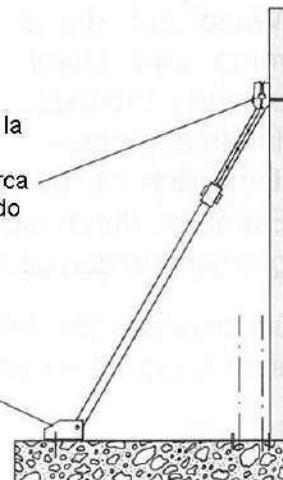
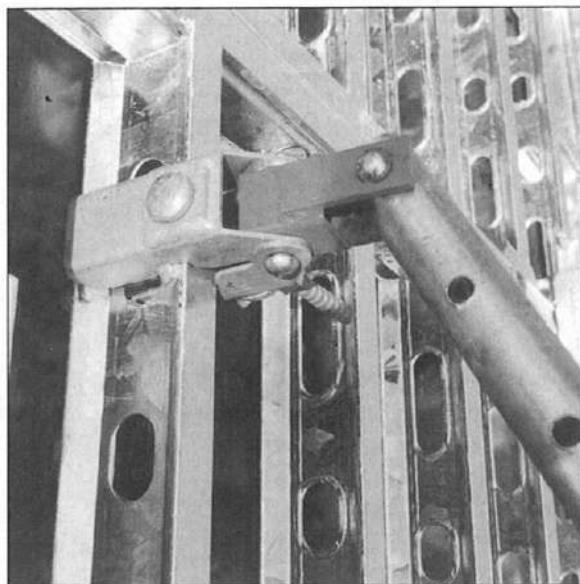


Figura 33 Tornapuntas con cabeza de

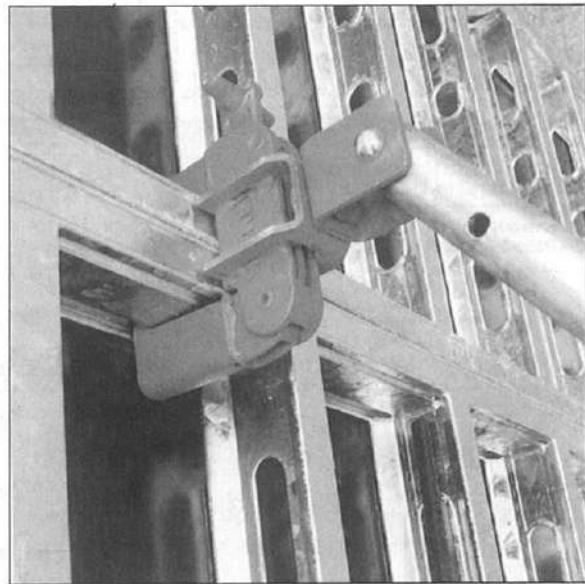
(Apuntalando el encofrado



Tornapuntas con una pieza intermedia para
La cabeza de sujeción

Figura 33 a

Tornapuntas con diferentes sujetaciones a encofrados apaisados



Tornapuntas con cerrojo y cabeza

Figura 33 b

Componentes del encofrado

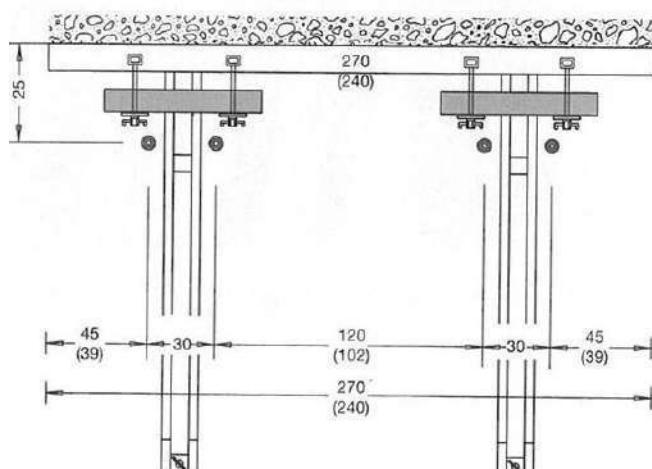
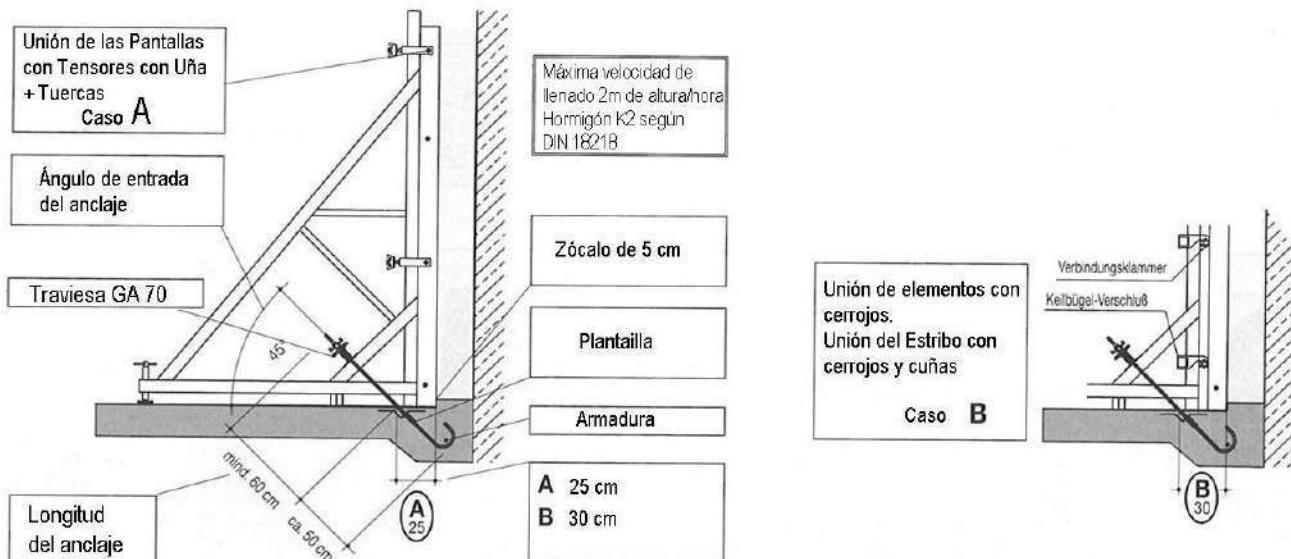
4.13 Estribo

Los Estribos para encostrar muros a una cara, se usan cuando no es posible encostrar el muro por ambas caras. La existencia de roca, tierra u otro muro existente no permite el anclaje del encofrado y por ello, el Estribo debe absorber la presión del hormigón (figura 34)

Téngase en cuenta lo siguiente:

- En cada junta de elemento debe colocarse un Estribo, anclado al suelo. (Si la anchura es de 135cm ó de 240cm se colocará otro Estribo en el centro)
- No se colocará el Estribo directamente sobre la rinconera sino que se colocará una pantalla estrecha intercalada entre la rinconera y el Estribo (Figura 35)
-

Sujeción del Estribo



La sujeción del Estribo al encofrado se hace con 2 Tensores de Uña + Traviesa, tuerca y placa, una vez en 1,60m de altura

Figura 34 Estribo y anclaje

Componentes del encofrado

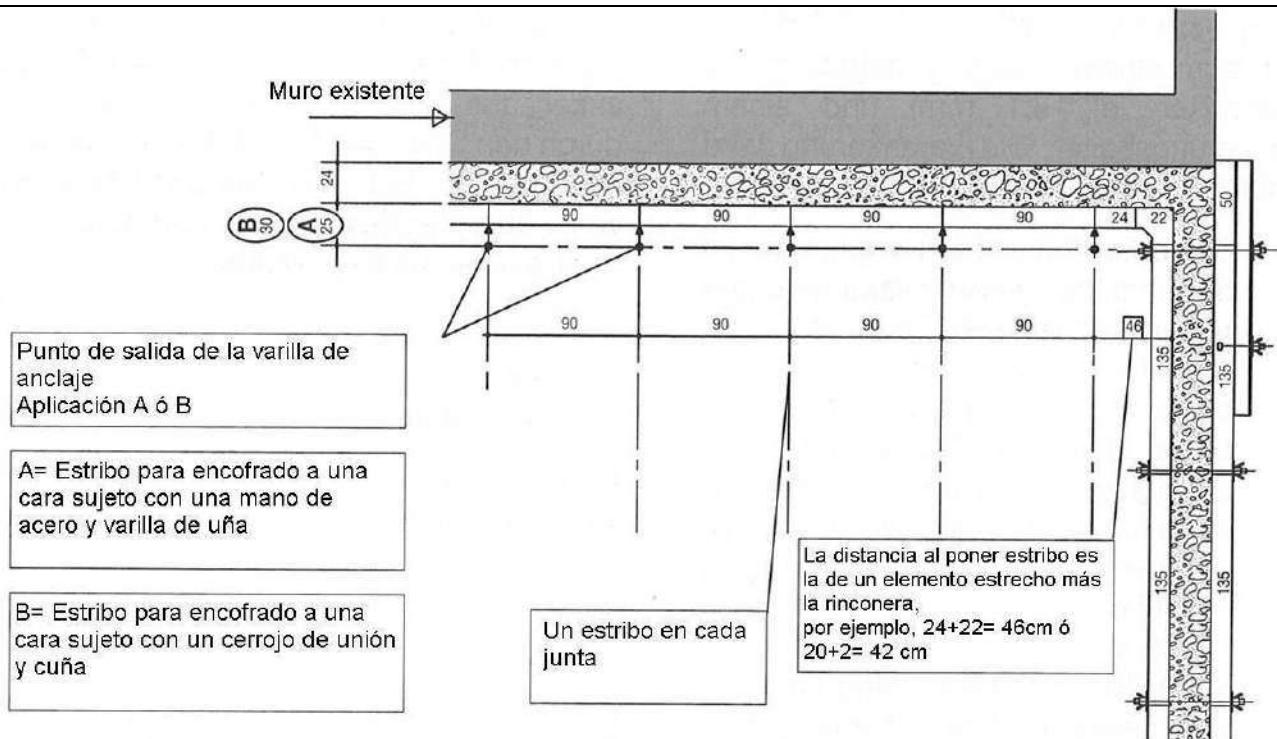


Figura 35a. Posición de los estribos

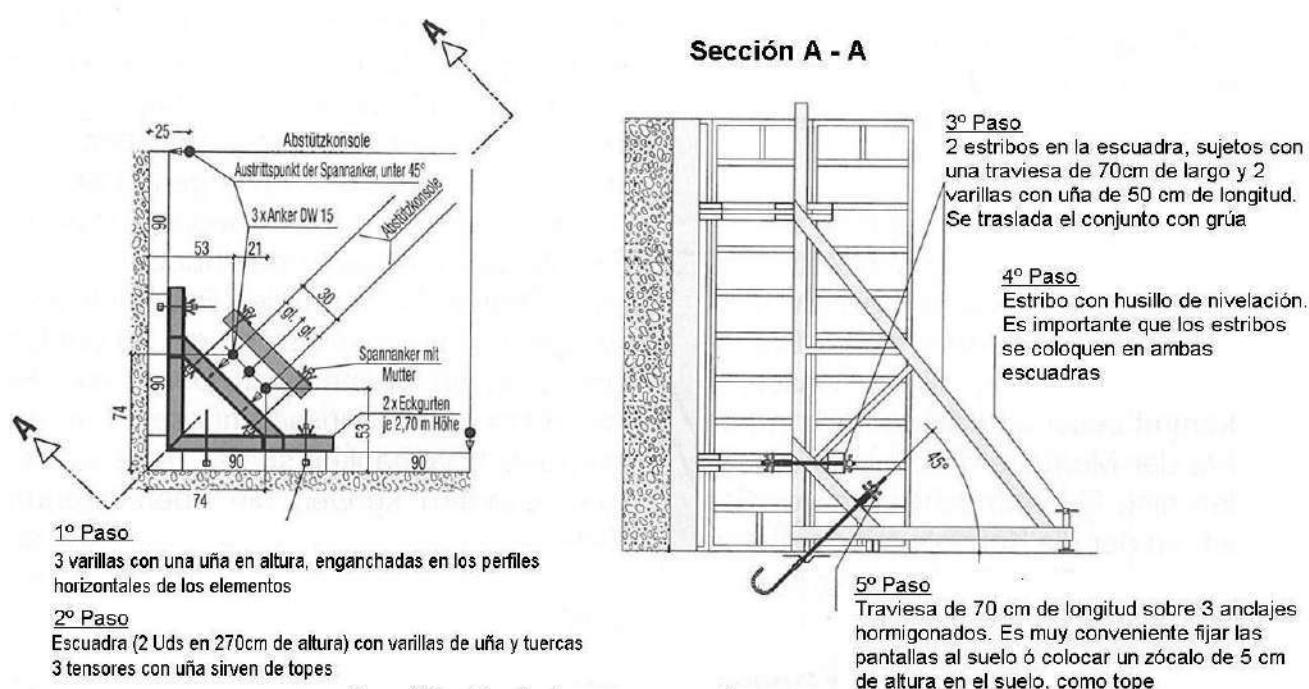


Figura 35b. Encofrado a una cara con rinconera

Componentes del encofrado

Se recomienda vivamente que antes de colocar los anclajes se prepare un croquis del encofrado y su replanteo.

Cada anclaje se compone de una varilla D15,1 doblada en uno de sus extremos (ó bien con una tuerca de anclaje perdida) y una plantilla que la mantiene en su posición correcta.

Se procede como sigue:

1. Coloque en la varilla D 15,1 la plantilla de sujeción sobre la armadura superior de la solera, de manera que el punto de salida de la varilla quede a 25 cm de la línea de replanteo del muro. Según la disposición del encofrado se dispondrá un anclaje en cada junta. La varilla debe salir a 45º del suelo. El empotramiento de la varilla debe ser de 50 cm mínimo por lo que si es necesario, la solera debe ser más profunda en la zona del muro.
2. Prepare un tope para el encofrado según la línea del muro, que puede ser de redondos embebidos en el hormigón ó con un zócalo muy válido también para el montaje de los estribos que deberán unirse previamente al encofrado (Figura 34).

El hormigón debe haber fraguado, Según el tiempo, son aconsejables de 3 a 5 días de curado.

La unión del estribo con el encofrado se hace con un asa de apriete y un tensor de uña con tuerca. Para cada estribo debe haber un anclaje al suelo, pasante por el eje del estribo. Coloque entonces una traviesa sobre el anclaje y sujetela con una tuerca.

Notas:

- 1 **Encárguenos el plan de encofrado**
- 2 **Reduzca la velocidad de hormigonado a 2 m de altura/hora.**

Cuando la altura del muro a encofrar sea mayor de 2,70cm, se emplea un estribo base trapezoidal con el que se alcanza una altura de encofrado de 5,40m. En este caso el anclaje es el representado en la Figura 36. En cada junta se colocará un estribo (en elementos de 135cm ó de 240cm se colocará uno intermedio).

La varilla será D20 y en dos puntos de anclaje. El ángulo será de 45º y la varilla estará doblada en su extremo ó con una tuerca perdida. En el punto de salida se colocará un manguito al que se atornillará después una varilla recta de 70 cm, en el desmontaje.

Es importante decir que debe preverse la colocación del anclaje antes de hormigonar y evitar la suciedad de la rosca con la debida protección.

Debe limitarse la velocidad de hormigonado a 2 m/h

Componentes del encofrado

Para el empleo de los estribos para muros a una sola cara,
solicite siempre una propuesta de encofrado

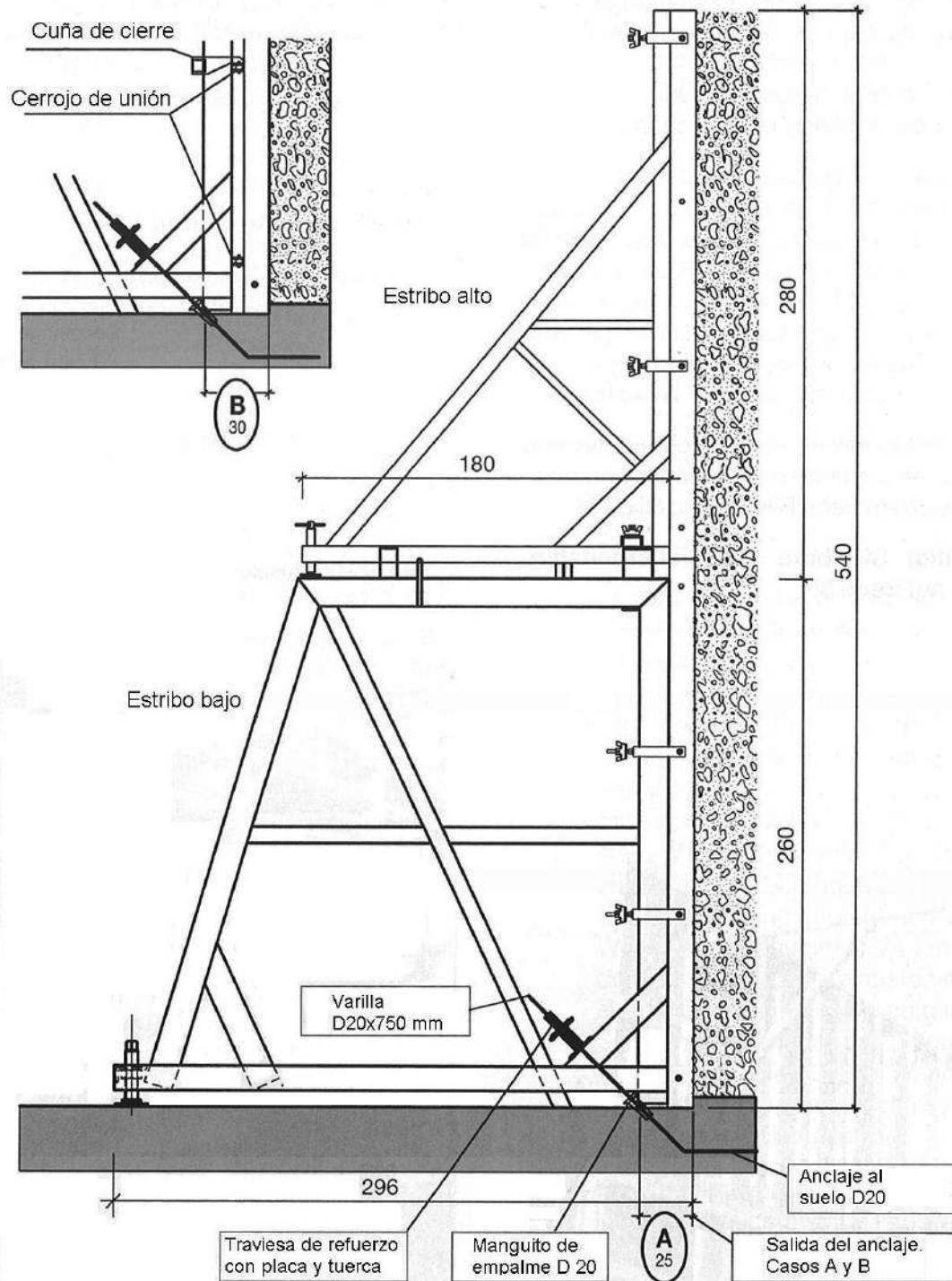


Figura 36

Instrucciones Montaje y Empleo

wendler
GAMMA

Componentes del encofrado

4.14 Ménsulas de Hormigonado

Las Ménsulas de Hormigonado sirven para armar una plataforma de trabajo del GRUPO 3.

La Ménsula de Hormigonado se cuelga de la pantalla de encofrado, en los agujeros de los perfiles y se enclava con una corredera que entra en uno de los agujeros del perfil situado más abajo.

La máxima distancia entre Ménsulas de Hormigonado es de 1,80m. Sobre las ménsulas se monta una plataforma de tablones de 90cm de anchura. A partir de 2,00m de altura deben montarse los postes encajados en las ménsulas. La protección lateral se hace con tabla de sección 3 x 15 cm

Las Ménsulas de Hormigonado se montan del mismo modo en las pantallas de encofrado apaisadas (Figuras 37 y 38).

Obsérvense las instrucciones de seguridad de la página

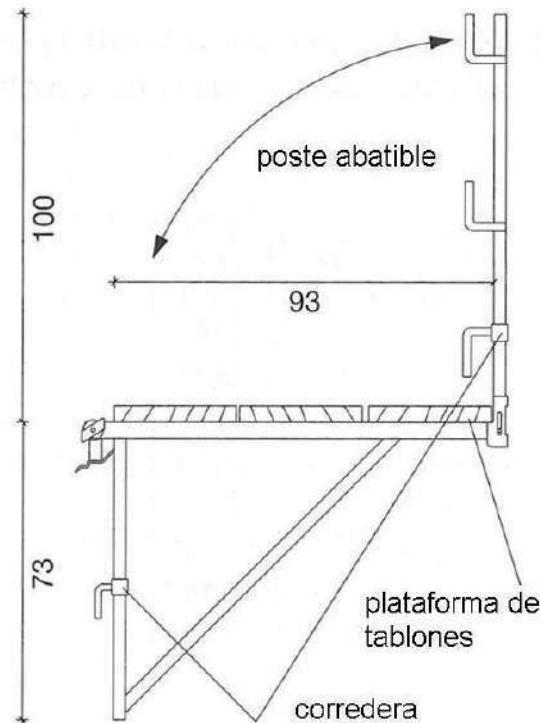


Figura 37 Ménsula de Hormigonado



Figura 38. Ménsula de hormigonado



Componentes del encofrado

4.15 Ménsulas de Trepado

El trepado se hace empleando las Ménsulas de Trepado de carga admisible 320 Kg. Corresponden a andamios Grupo III.

No se permite concentrar material de obra sobre la Ménsula de Trepado.

El encofrado irá contra el muro y, precisamente, sobre el ángulo de la Ménsula de Trepado previsto para este fin.

El encofrado no se podrá depositar sobre la Ménsula, fuera del ángulo citado, ni para labores de limpieza, por ejemplo.

La máxima distancia entre Ménsulas de Trepado será de 2,80m.

Obsérvense en obra las prescripciones de seguridad vigentes.

Montaje:

1. La Ménsula de Trepado se monta sobre un anclaje recuperable, previamente embebido en el hormigón. Normalmente, se clava una pieza de PVC sobre el contrachapado del encofrado sobre la que se atornilla el anclaje recuperable. En ese punto se colgará la Ménsula de Trepado una vez que el hormigón haya fraguado y se haya desencofrado. Puede ocurrir que si se usa el anclaje varias veces, la pieza de PVC se desclave y caiga. En este caso se recomienda emplear un tornillo M24 pasante por el contrachapado ó bien una Varilla DW 15 puesto que el anclaje recuperable tiene talladas interiormente ambas roscas. Si la armadura del muro es débil, debe emplearse una armadura adicional alrededor del anclaje.

2. La resistencia mínima del hormigón debe ser 15N/mm² y se debe comprobar antes de cargar las Ménsulas de Trepado. Obtenga el correspondiente documento de prueba.

Una vez montado el encofrado, limpio con los anclajes recuperables incorporados, se atornillan sobre estos unos engarces, que acogerán y fijarán las Ménsulas de Trepado. Se construirá una plataforma de trabajo sobre dos Ménsulas de Trepado formándose así un conjunto firme y seguro.

La distancia entre las Ménsulas de Trepado coincidirá exactamente con la de los anclajes recuperables.

Se procede a colgar el conjunto con una grúa, sobre los engarces preparados asegurándonos de que no pueda levantarse, colocando una clavija dotada de una cadena.

Se recomienda comprobar que la plataforma está correctamente montada sobre las Ménsulas de Trepado, antes de proceder a su fijación definitiva

3. Se recomienda montar un par de Ménsulas de Trepado unidas con diagonales de tubo, de modo que se disponga de una plataforma completa incluida la protección, que pueda trasladarse con la grúa.

4. Asegurado el conjunto, se eleva el encofrado limpio y se sitúa sobre el ángulo de ambas Ménsulas de Trepado, apretándolo con una cuña de madera sobre el muro hormigonado. Con la ayuda de los tornapuntas se aploma el encofrado. El anclaje recuperable está a 24 cm por debajo del canto del muro. Al colocar el encofrado sobre el perfil, la base del encofrado queda 2 cm por debajo del hormigón, de modo que existe un tope que facilita la operación y mejora la junta horizontal entre tongadas.

Componentes del encofrado

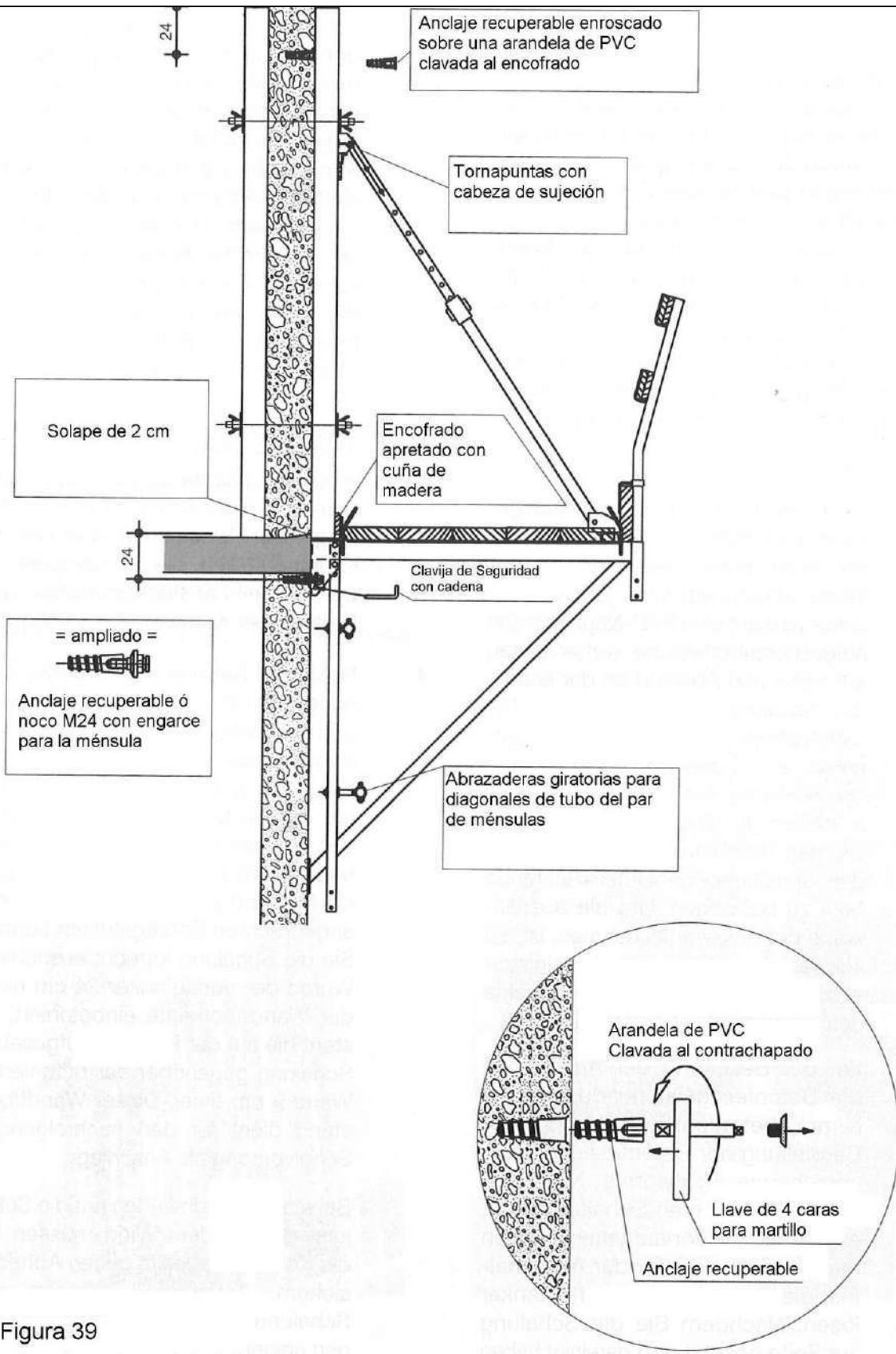


Figura 39

Instrucciones Montaje y Empleo

wendler
GAMMA

Componentes del encofrado

5. Una vez trasladada la unidad de trepado, se recuperan los anclajes con una llave de 4 caras que, por martillazo, permite su extracción.

Para acceder a los anclajes debe montarse un andamio de obra ó usar una plataforma elevadora. Es posible también montar un andamio sobre ruedas con tubos y abrazaderas. La llave de 4 caras se introduce en el anclaje recuperable. Al golpear el brazo de la llave en sentido contrario al de las agujas del reloj puede extraerse el anclaje recuperable.

Si se usa un cono con placa perdida, ésta deberá taparse posteriormente con mortero.

En el caso de anclajes recuperables, unos tapones de PVC protegen la cavidad en el hormigón y permiten su reutilización posterior

4.16 Tolva

Los nervios de la tolva se colocan por pares. Se enchufan en los agujeros altos del canto del encofrado y se coloca un tablero sobre ellos. La tolva es una ayuda eficaz en el vertido del hormigón.



Figura 40. Ménsoles de Trepado



Figura 41. Tolva

Carga admisible

5 Carga admisible sobre el encofrado.

El encofrado soporta una presión de hormigón de 80 kN/m².

En circunstancias no favorables, como por ejemplo con una temperatura exterior inferior a 15°C, se alcanza dicha presión con una altura de hormigón de 3,5m. Además, influye en la presión del hormigón el vibrado y especialmente su intensidad y duración. El espesor del muro no tiene incidencia en la presión de hormigonado.

No obstante, debe tenerse en cuenta que en muros delgados la velocidad de subida es mayor y la presión también. En ningún momento la presión del hormigón debe superar a la correspondiente presión hidrostática del fluido.

Normalmente los muros hasta 70 cm de espesor se encofran de manera estándar (con elementos de 90 cm de anchura) pero debe tenerse en cuenta que es preciso aumentar el número de cerrojos de unión en los esquinales, en función del espesor del muro.

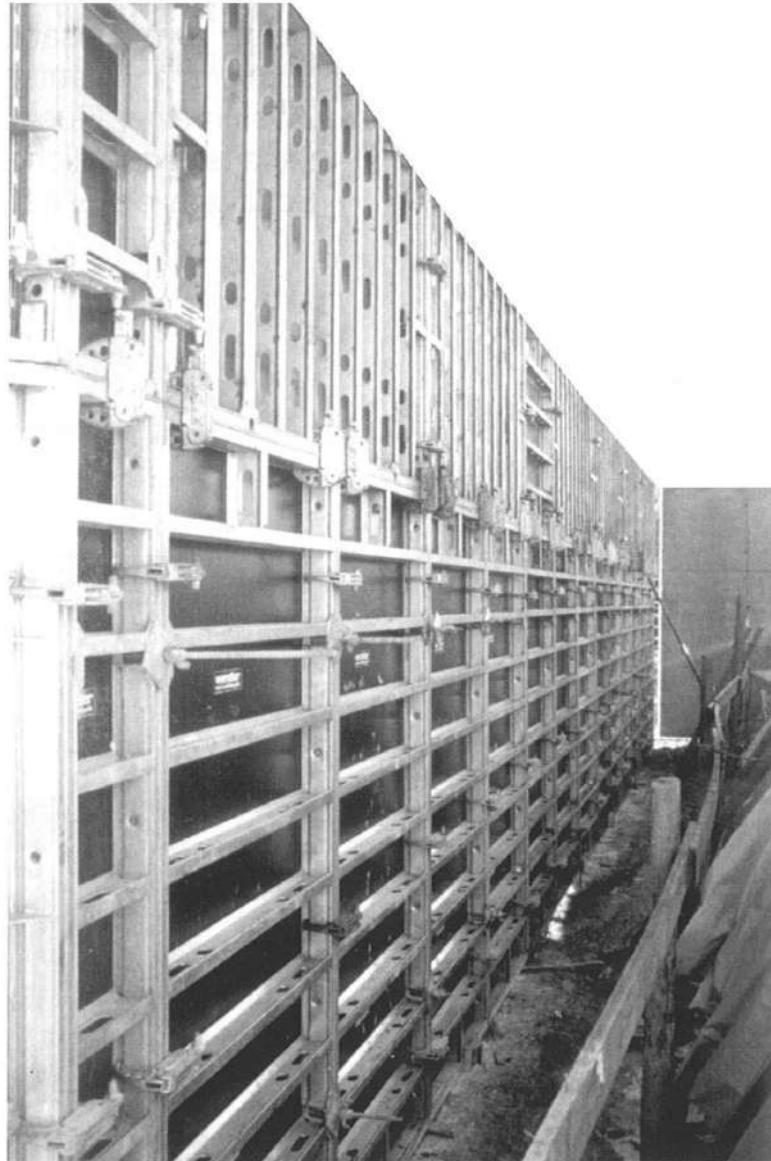


Figura 42. Obras

Instrucciones Montaje y Empleo

Montaje

6 Montaje del encofrado.

6.1 Seguridad

El manejo del encofrado está restringido a personal instruido. Todos los participantes deben gozar de buena salud y unas condiciones físicas excelentes. Está terminantemente prohibido trabajar bajo los efectos del alcohol, drogas, medicamentos y similares. No se permite que ninguna persona no autorizada entre ni permanezca en la obra. Para ello, cerque eficazmente el recinto de trabajo.

En el lugar del montaje deben observarse las normas de seguridad de los correspondientes organismos legislativos y profesionales. Por ejemplo:

- Seguridad en la obra
- Medias para organizar el tráfico y evitar situaciones peligrosas
- Distancias de seguridad a conducciones aéreas
- Accesos, abastecimiento, evacuación. Por ejemplo, en casos de incendio, hidrantes, bomberos.
- Resistencia del subsuelo

Al manejar el encofrado, vestir prendas de trabajo y seguridad. Casco, guantes, calzado. De este modo reduciremos el riesgo de lesiones y heridas.

No entrar ni permanecer bajo la carga. Peligro de muerte.

La estabilidad del encofrado debe mantenerse en todo momento. Por ello, debe prestarse especial atención a:

- agentes atmosféricos (por ejemplo, viento)
- resistencia al subsuelo
- momento de vuelco considerando ménsulas, piezas prefabricadas y otros.
- la presión del hormigón.

Duplicar el número de tornapuntas (2,5m de distancia máxima) cuando se espere que el viento sople a más de 12m/seg (fuerza 6). Sea precavido cuando el tiempo es cambiante, el viento muy variable y el suelo sea muy heterogéneo. Lo mismo cuando haya tormentas.

En resumen, sólo debe trabajar cuando las condiciones sean de total seguridad. No se debe trabajar en la oscuridad.

A partir de 2,00m de altura de trabajo, debe emplear ménsulas con protección lateral. La sección de los tablones de plataforma debe ser de 4 x 24cm como mínimo y los pasamanos de tabla de 3 x 15cm, mínimo. Tanto la plataforma como la protección lateral deben estar en perfecto estado, es decir, no se admitirá putrefacción, material quebradizo u otros daños en la madera.

La plataforma será de 90 cm de ancho y la distancia entre ménsulas de hormigonado debe ser 1,80m máximo.

Los finales de la plataforma deben solaparse 20 cm y los de la protección lateral 10 cm. La plataforma no podrá balancearse ni desplazarse lateralmente.

No se puede almacenar material sobre las ménsulas de hormigonado ni se permite una concentración de cargas puntuales.

Tenga cuidado con el desencofrante y el hormigón. Adopte precauciones para no derramarlos evitando el contacto con la piel y los ojos y con los alimentos.

Montaje

6.2 Montaje del encofrado exterior

1. Comience por una esquina.

Monte el esquinal sobre una pantalla, en el suelo, de la anchura correspondiente al espesor del muro. Emplee tres cerrojos de unión en la junta. Vea las instrucciones para muros de espesor mayor de 36 cm y altura superior a 2,70m (Figura 6)

2. Monte en el otro lado libre del esquinal otro elemento.

3. A mano ó con grúa, levante el conjunto premontado, emplee el gancho de izado, colocándolo en la posición de replanteo. Retire el gancho cuando el encofrado parcial esté bien situado y aplomado con los tornapuntas, lo cuales lo asegurarán contra caídas.

4. Monte los elementos más grandes posibles a ambos lados ó según el plano de montaje. Sujete los elementos con dos cerrojos de unión. Observe que la seguridad debe ser total y aplome el encofrado con los tornapuntas, que no deben estar situados a más de 5 -7 m de distancia entre sí (Figura43)

5. Coloque el otro esquinal como se ha descrito y vaya encofrando, hacia el encuentro.

6. Ajuste la anchura de tablones en el encuentro (Ver apartado 4.6. "ajuste de longitud").

7. Si el encofrado exterior se encuentra entre dos rinconeras, debe colocarse una Ayuda para Desencofrar (Ver apartado 4.7. "Ayuda para Desencofrar") ó bien una Pantalla de Ajuste (ver apartado 4.6.1. "Pantalla de Ajuste")

8. Alinee y aplome el encofrado exterior con ayuda de los tornapuntas.

6.3 Varillas de tensado

Abra los puntos donde van a pasar las varillas de anclaje y cierre los que no se van a usar, empleando el tapón adecuado (Figura 44). No olvide que en una zona de esquina un elemento junto a otro de 240/270 deben tensarse conjuntamente (Apartad 7.5 "Posibilidades de anclaje con elementos de 240" Con elementos de diferentes anchuras debe colocarse varillas en los de más anchura.

En los agujeros que no se hayan tapado por las razones que sean, se pueden tapar posteriormente por el reverso del encofrado (Figura 10). Utilic siempre el mismo tipo de tapón en el encofrado interior (Figura 44)

Montaje

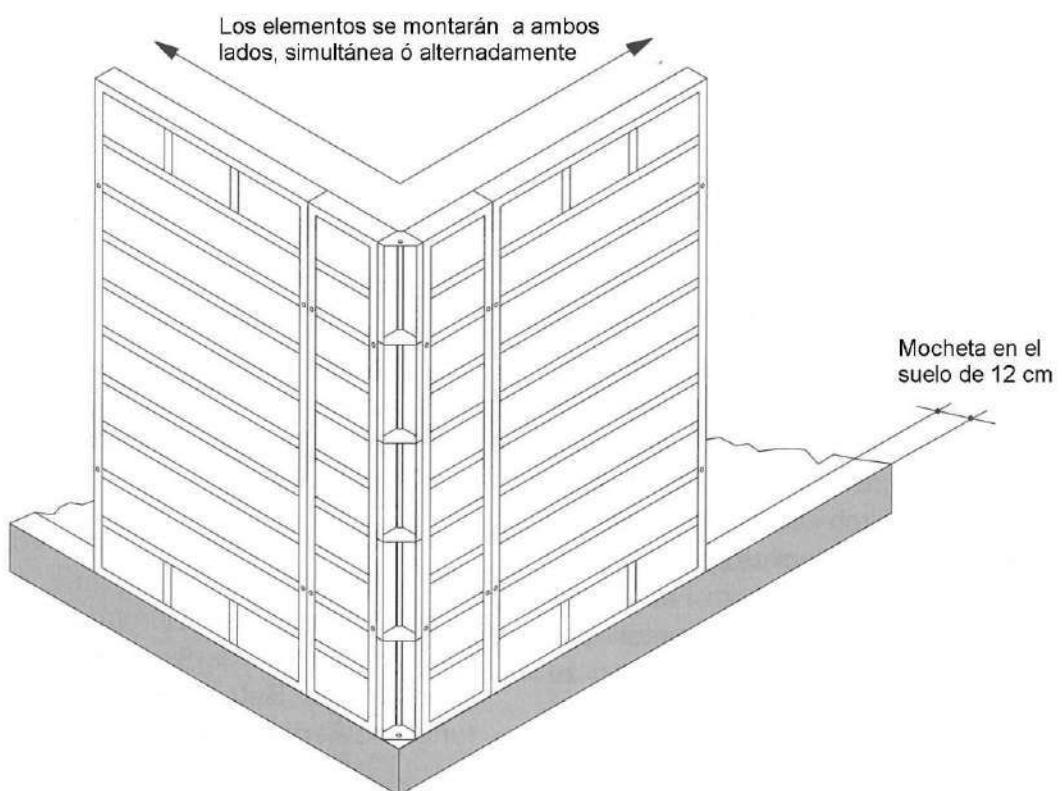
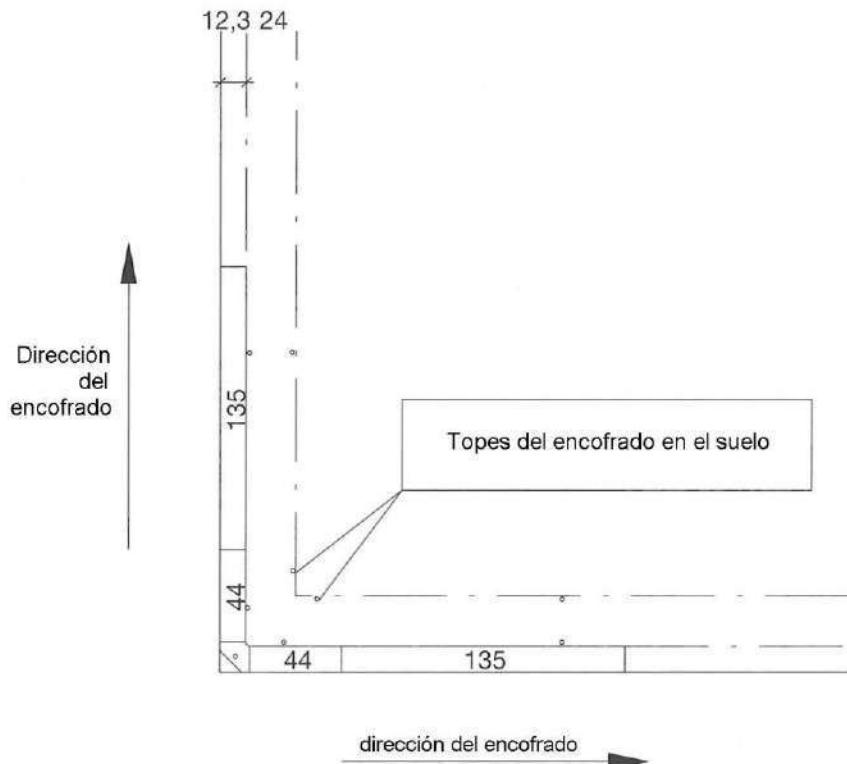
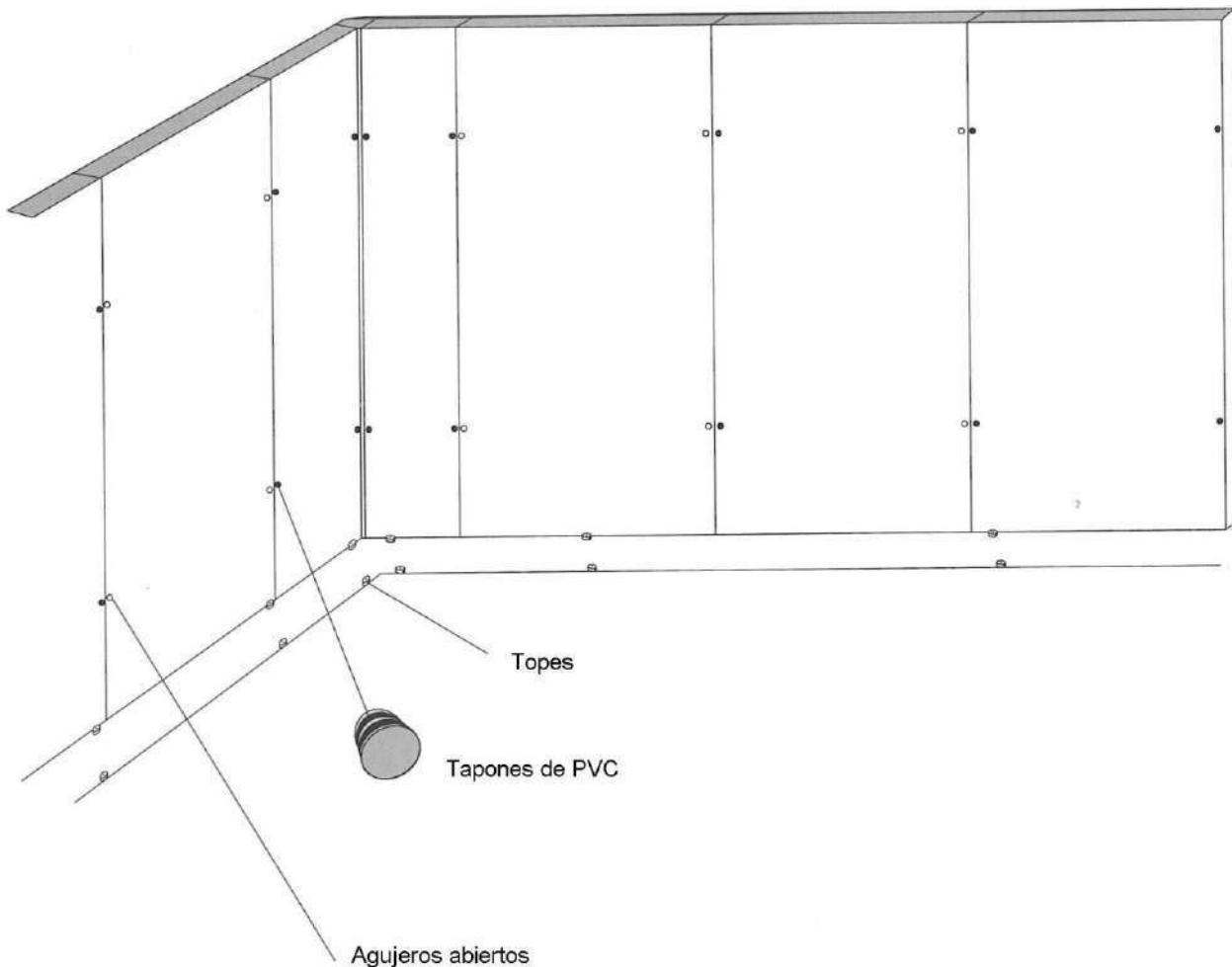


Figura 43. Montaje del encofrado exterior

Instrucciones Montaje y Empleo

Montaje

Figura 44 Tapones



6.4 Incorporación de piezas al encofrado

Cuando es necesario colocar, por ejemplo, ventanales en el encofrado, puede ocurrir que no sea posible pasar las varillas de anclaje por la pieza prefabricada. En ese caso se coloca arriba una uña de anclaje con su varilla. Pero puede producirse una deformación en el encofrado, una flexión excesiva.

Para evitarla recomendamos:

1. Según la Figura 45 coloque 2 cerrojos de unión adicionales en la zona de la ventana
2. Coloque una traviesa de 150cm de largo sobre los dos cerrojos adicionales y sujetela con la varilla de tensado inferior. Así se reduce la flecha y se evita la salida de lechada entre la ventana y el encofrado.

Montaje

Montaje del encofrado

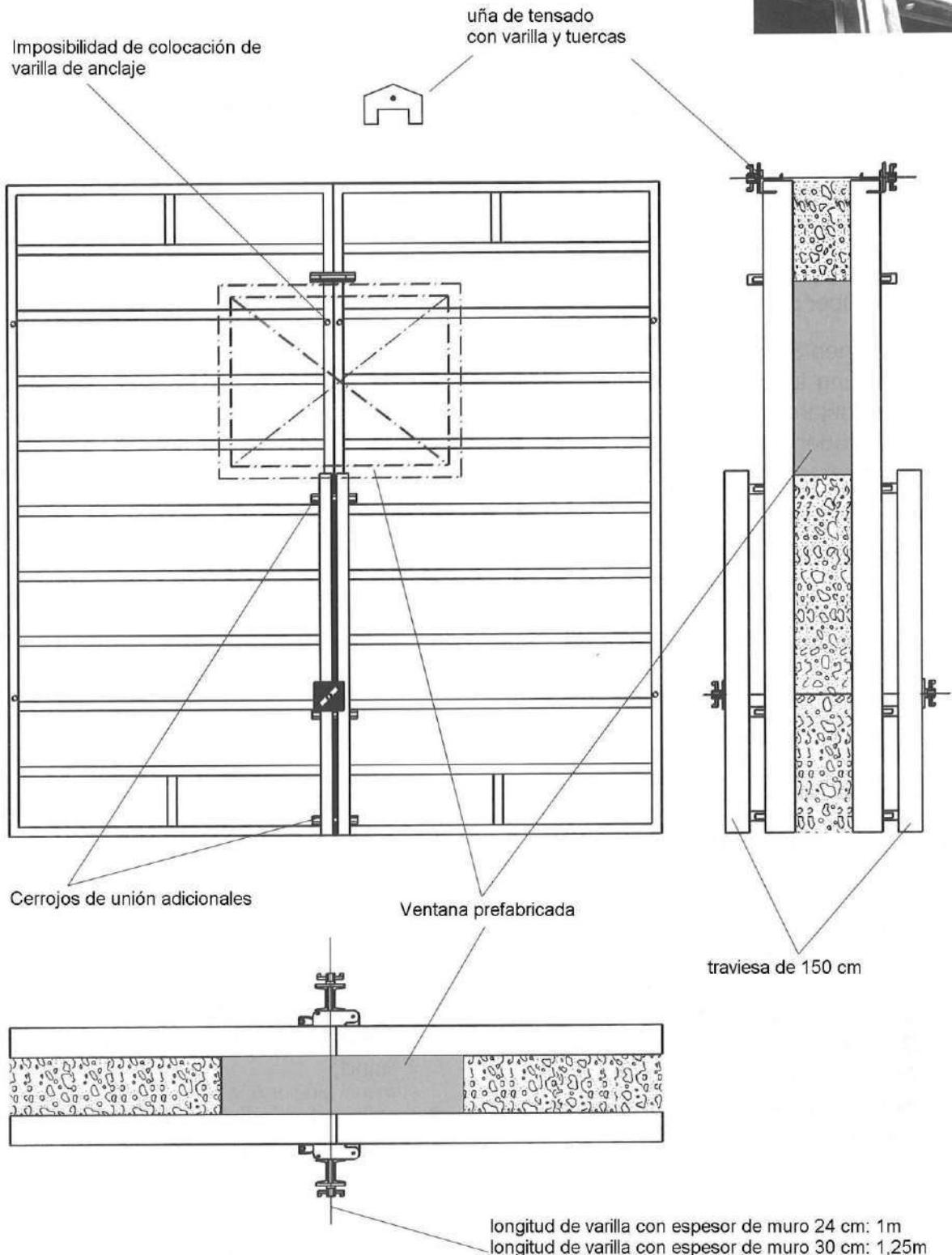


Figura 45 Incorporación al encofrado de piezas

Instrucciones Montaje y Empleo

Montaje

6.5 Montaje del encofrado interior

Compruebe antes del montaje del encofrado interior, la disposición de la armadura de modo que ésta no impida el paso de las varillas de anclaje y asegúrese de que todos los huecos y piezas prefabricadas estén ya instaladas.

Pase las varilla de anclaje con su tuerca, desde afuera y coloque el tubo separador de la longitud correspondiente al espesor del muro, deslizándolo sobre la varilla.

1. Comience el montaje del encofrado interior desde una rinconera que se ha colocado a mano ó con grúa en el punto previsto.
2. Monte las pantallas a ambos lados de la rinconera de modo que las varillas de anclaje pasen por los agujeros del encofrado interior.
3. Asegúrese de que la rinconera no puede caerse porque la tuerca se lo impide
4. Avance colocando pantallas de la misma anchura que las situadas en frente, en el encofrado exterior. La situación debe ser exacta y paralela de modo que las varillas pasan sin dificultad.
5. Si el muro está entre dos rinconeras, debe colocarse una Ayuda para Desencofrar (Ver Apartado 4.7 "Ayuda para Desencofrar") ó bien una Pantalla de Ajuste (Ver apartado 4.6.1 "Pantalla de Ajuste")
6. Alineado el conjunto del encofrado y debidamente aplomado, apriete las tuercas hasta que el tubo distanciador y entre en contacto con el encofrado.

6.6 Supervisión del montaje

Debe comprobar que tanto en el encofrado interior como en el exterior:

- Todas las traviesas recomendadas se han colocado y las Chapas de Complemento y las Pantallas de Ajuste están bien montadas.
- Todas las varillas de anclaje tienen su tuerca apretada
- Todos los agujeros innecesarios están tapados con tapones de PVC adecuados.
- Todos los cerrojos de unión recomendados, se encuentran montados.

Cuelgue las ménsulas de hormigonado con la plataforma de tablones y la protección lateral (ver apartado 4.14 "Ménsulas de Hormigonado")

Casos especiales

7 Casos especiales en el montaje del encofrado

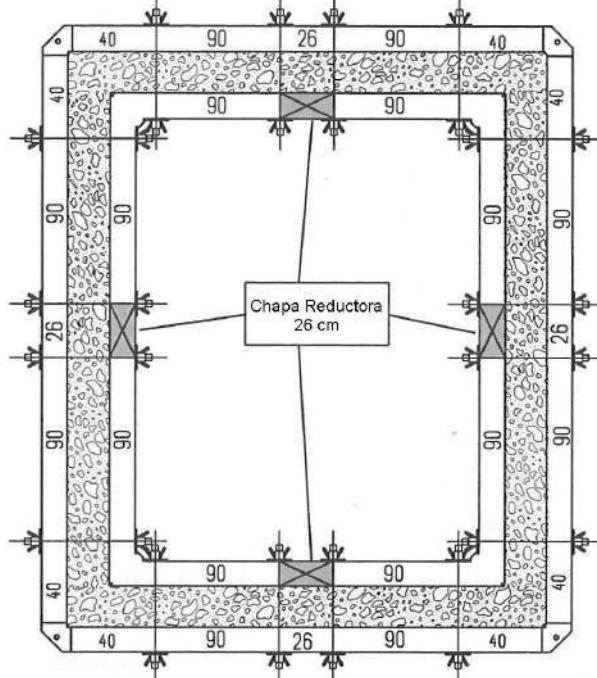
7.1 Encofrado a una cara

Ver apartado 4.13 "Estríbos a una cara, con base"

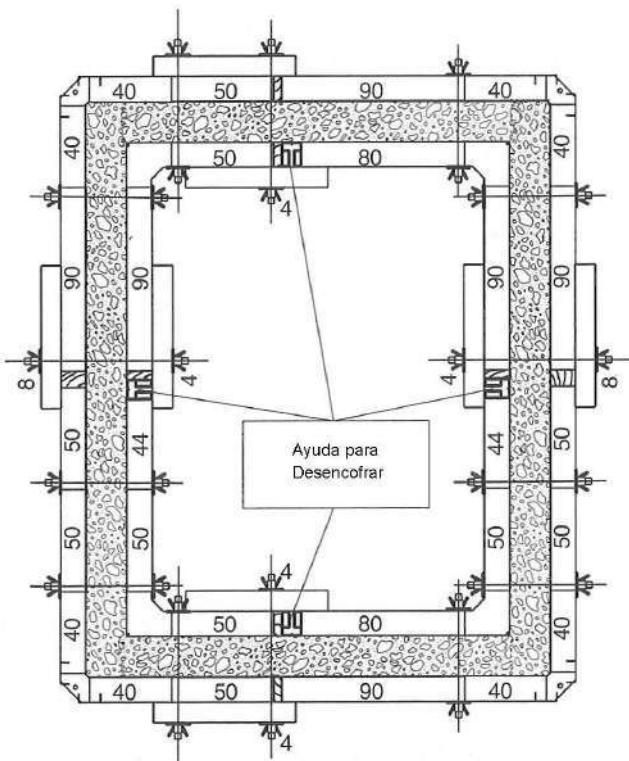
7.2 Cajas de ascensor y de escalera

Los recintos estrechos se encofran con el sistema que mostramos, que evita el desmontaje y presenta grandes ventajas, como son:

- El encofrado interior, sin desmontaje, se reduce en ambos sentidos, 8cm.
- El encofrado interior, sin desmontaje, se traslada y al depositarlo vuelve a sus dimensiones primeras.



Con las Chapas Reductoras se reduce el encofrado 8 cm en ambos sentidos. El encofrado interior, sin desmontaje, se traslada hasta la siguiente posición de trabajo



Con las Ayudas para Desencostrar de 10 cm de anchura, el encofrado interior se puede desmontar en 4 partes

Figura 46 Ascensores y Escaleras

Casos especiales

7.3 Encofrado poligonal

En muros redondos, para escaleras de viviendas, entradas ó sótanos por ejemplo, pueden emplearse los encofrados poligonales.

La anchura de los elementos de encofrado depende del radio y del espesor del muro.

Con tablones biselados, traviesas y varillas curvadas se consigue una buena adaptación al muro circular.

Los tablones biselados exteriores de más de 10 cm de

anchura, deben apoyarse en una traviesa sujetada a su vez por la tuerca de la varilla DW anclaje, válida para dos elementos próximos. Si los tablones biselados son estrechos, la placa de la tuerca ó la tuerca misma, es suficiente.

La firma Wendler está a su disposición para ofrecerle una propuesta del encofrado. Para ello, es preciso disponer de

- Radio interior
 - Espesor del muro
 - Altura del muro

Figura 47

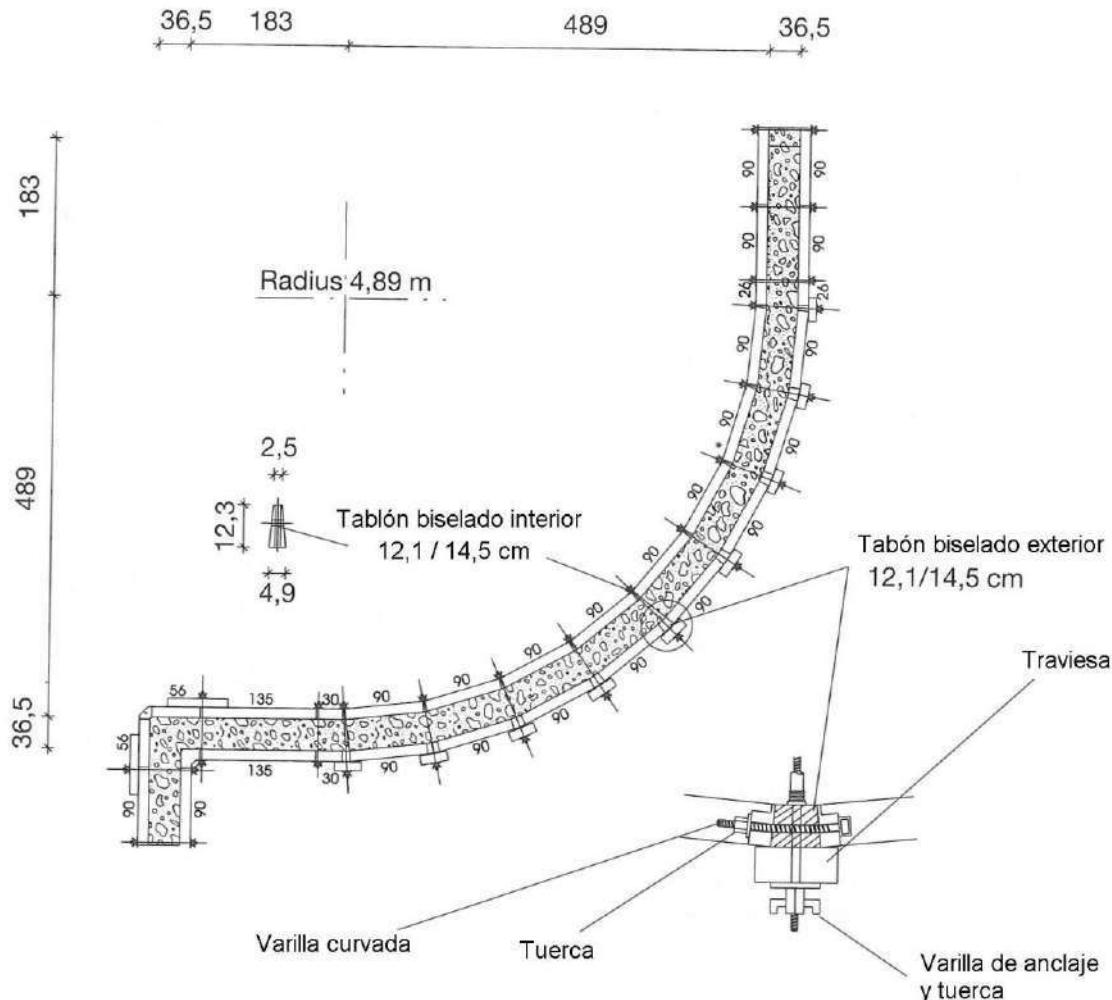


Figura 47 Encofrado poligonal

Casos especiales

7.4 Encofrado de zapatas

El encofrado de zapatas puede hacerse de diferentes maneras

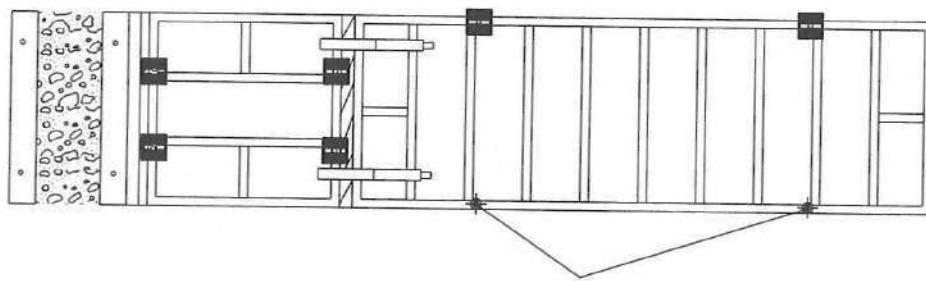
- Con separadores de hierro (ver apartado 4.3.2 "Separadores de Hierro")
- Con "latiguillos" (ver apartado 7.4.1 "Latiguillos")
- Con varillas de tensado (ver apartado 7.4.2 "Varillas de Tensado")

7.4.1 Latiguillos

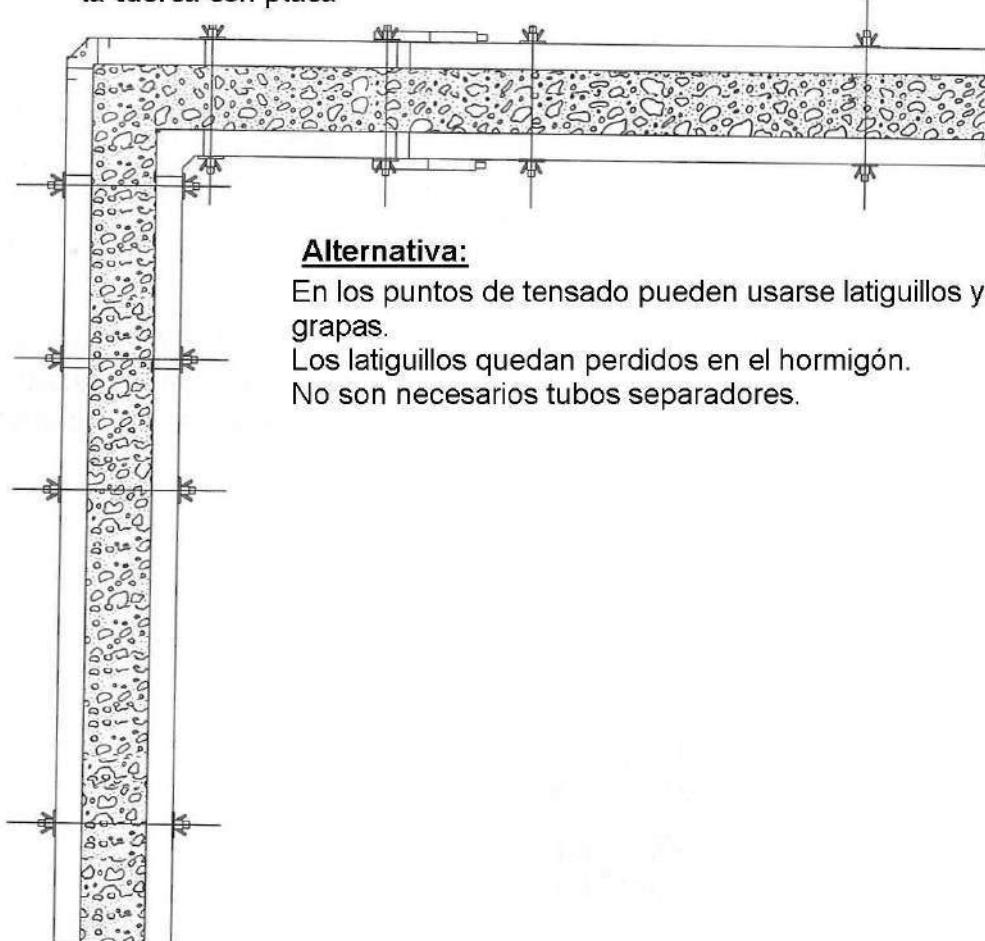
Con los latiguillos pueden sujetarse ambas caras del encofrado en su parte inferior, sin necesidad de tubos separadores (Figura 48)

7.4.2 Varillas de Tensado

Si no hay sitio suficiente para una tuerca con placa, debe emplearse una tuerca con apoyo



Tuerca con apoyo en el caso de que no haya sitio suficiente para la tuerca con placa



Alternativa:

En los puntos de tensado pueden usarse latiguillos y grapas.
 Los latiguillos quedan perdidos en el hormigón.
 No son necesarios tubos separadores.

Figura 48 Encofrado de zapatas

Casos especiales

7.5 Tensado en pantallas de anchura 240 cm

Cuando se emplean grandes pantallas de encofrado, de 240/270cm, se debe usar una varilla de tensado en el perfil exterior de la pantalla, junto a otro elemento ó bien junto a la rinconera próxima, empleando una tuerca con base (Figura 49)

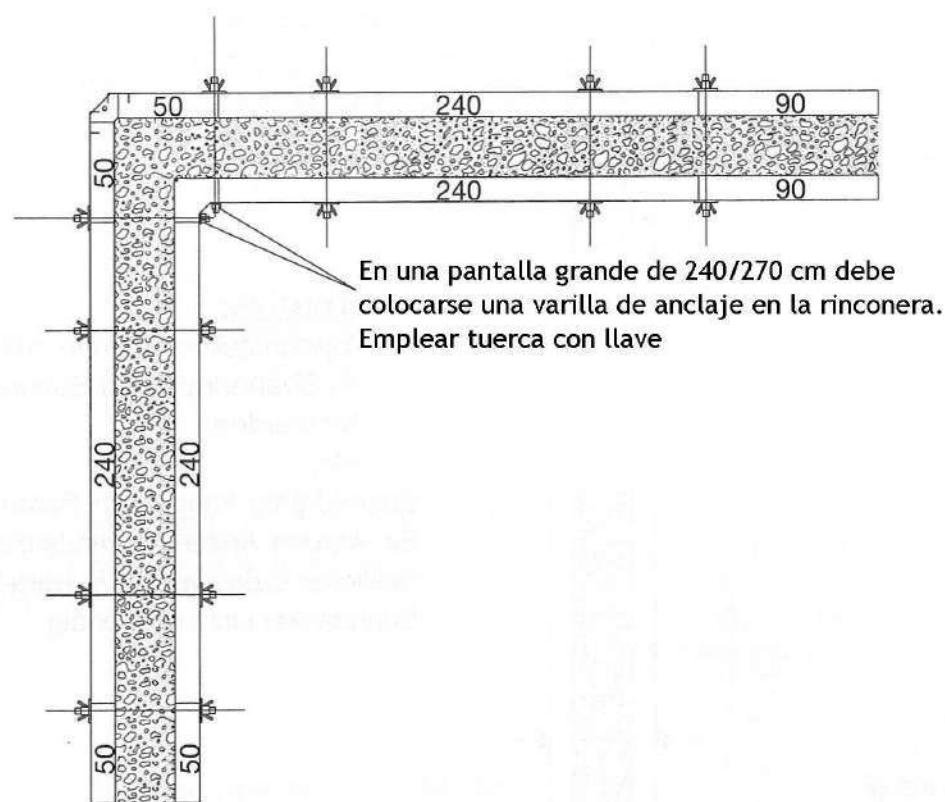
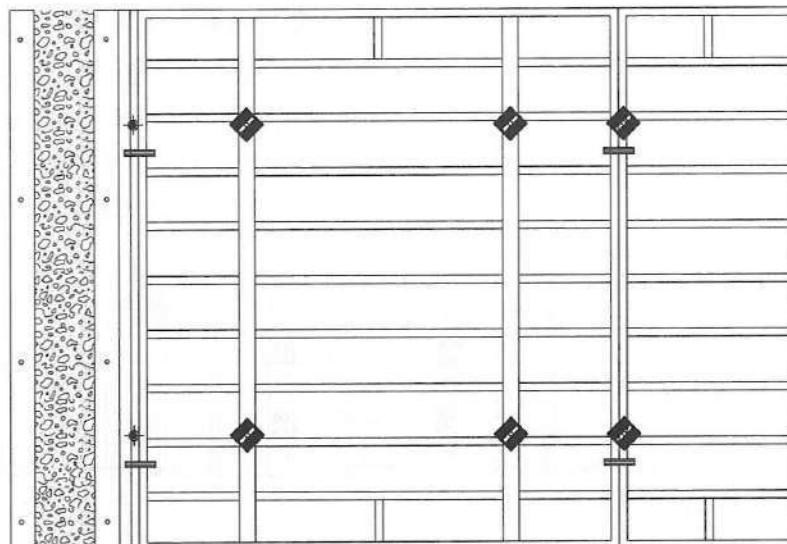


Figura 49 Elemento de 240/270 junto a una rinconera

Casos especiales

Cuando junto a una pantalla grande de 240/270 cm se coloca un elemento estrecho, una Ayuda para Desencofrar ó un tablón, la unión debe tener en todos los casos una varilla de tensado. Si se usan traviesas largas de 150cm puede evitarse la varilla, si la traviesa es mayor que la distancia entre dos varillas (Figura 50)

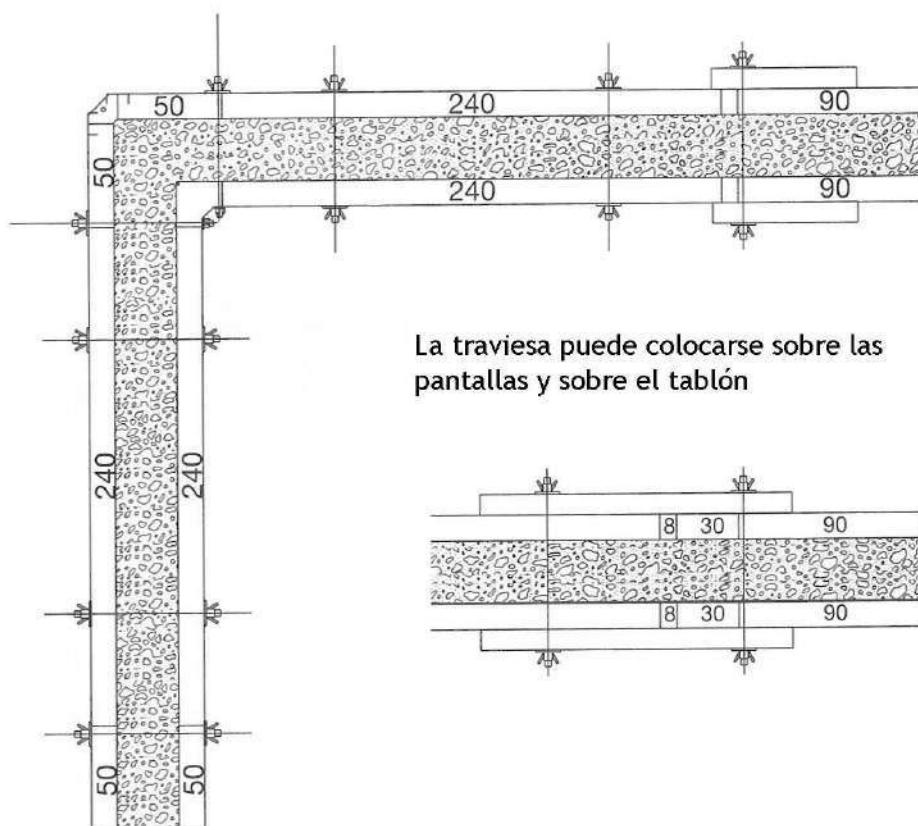
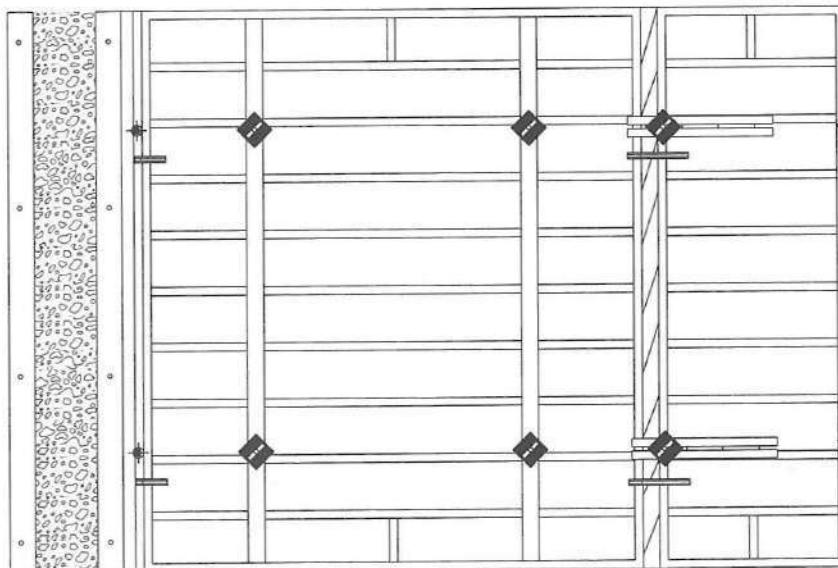


Figura 50 Elemento de 240/270 con tablón

Casos especiales

7.6 Traslado de grandes encofrados montados

Cuando se levantan grandes encofrados premontados en el suelo, los cerrojos de unión sufren una gran sobrecarga, que es preciso evitar y/o absorber con traviesas montadas según la figura (Figura 51)

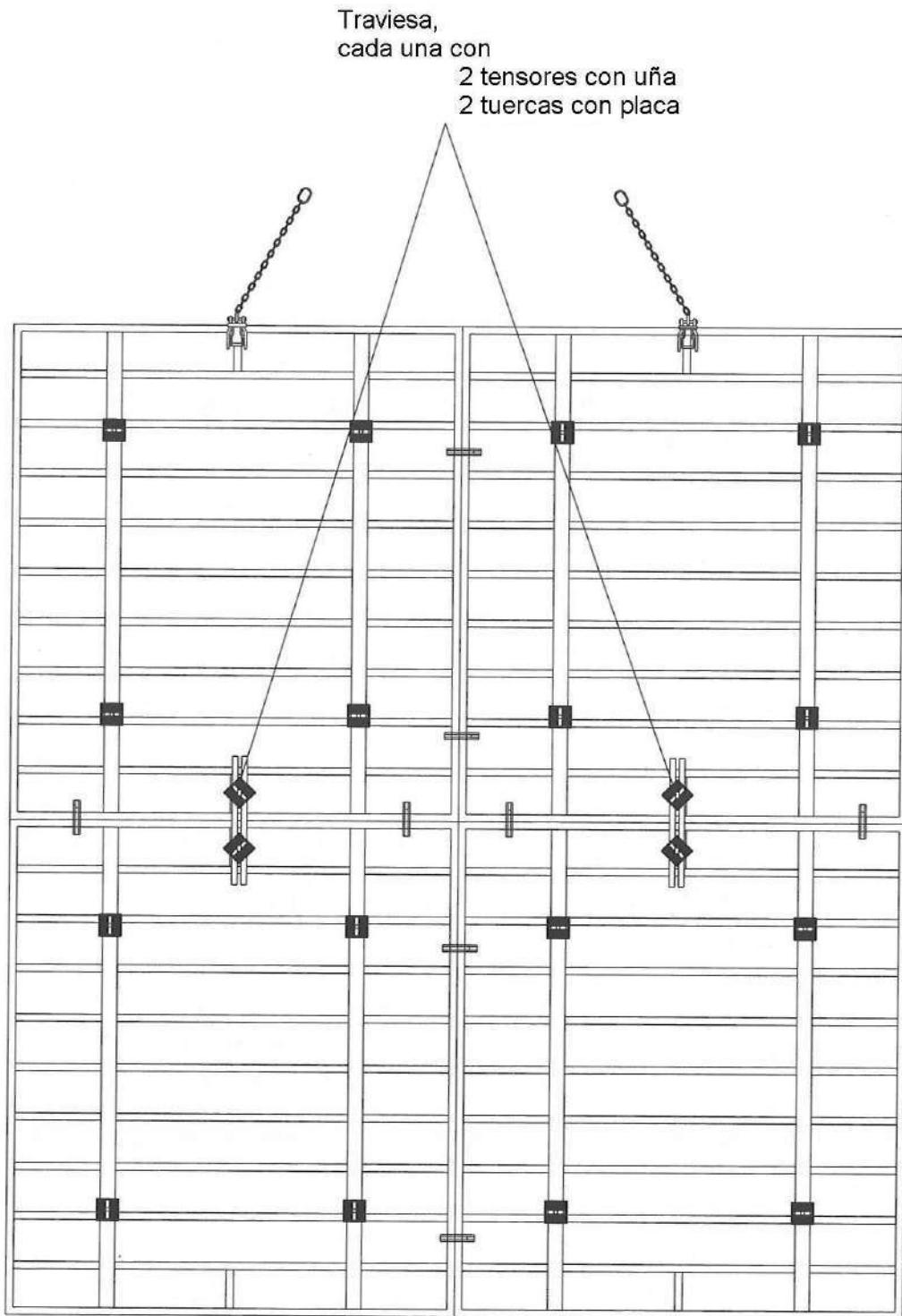


Fig 51 Grandes encofrados premontados en el suelo

Desmontaje del encofrado

8 Desmontaje del encofrado

Obsérvese el conjunto de normas de seguridad que se dan en el apartado 6.1, tanto para el montaje como para el desmontaje del encofrado.

8.1 Desmontaje del encofrado exterior, con grúa

1. Comiéncese el desmontaje del encofrado exterior mientras que el encofrado interior está perfectamente sujeto y estabilizado. Sujétese el gancho de traslado en un campo de encofrado que pueda comprender varios elementos incluidos los elementos de ángulo exterior y que no supere 6/7m de longitud.
2. Asegure el campo con la grúa.
3. Quite las traviesas y otras partes incorporadas que puedan desprenderse.
4. Suelte las tuercas exteriores y deslice las varillas hacia dentro, aproximadamente hasta la mitad del muro.
5. Suelte los cerrojos de unión del final del campo.
6. Suelte el campo de encofrado del muro y levántelo con precaución. Las piezas clavadas al encofrado deben soltarse cuidadosamente.
7. El encofrado puede tumbarse para limpieza y a continuación volverlo a colocar en una posición de encofrado. En caso contrario, coloque el encofrado con el contrachapado hacia abajo, sobre unos tablones adecuados y proceda a soltar los cerrojos de unión.
Finalmente, disponga los elementos según la anchura en pilas.

8. Asegure el encofrado interior desplazando las varillas de tensado en sentido contrario, de dentro hacia afuera y atornille las tuercas con las correspondientes placas. También puede dejar los tornapuntas montados en el encofrado interior.

8.2 Desmontaje del encofrado exterior, a mano.

1. Comience el desmontaje del encofrado exterior, manteniendo la estabilidad del encofrado interior. Retire todo tipo de piezas incorporadas al encofrado exterior.
2. Afloje las tuercas de tensado, incluidas las del ángulo exterior.
3. Deslice las varillas hacia adentro, hasta la mitad del muro.
4. Mientras un operario sujetá el elemento a eliminar, afloje los cerrojos de unión entre los elementos.
5. Transporte el elemento desencofrado, con 2 personas, límpielo y apílelo ordenado según anchuras.

8.3 Desmontaje del encofrado interior con grúa

1. Suprima todos los componentes de obra del encofrado interior (Traviesas, ménsulas).
2. Escoja un campo de encofrado próximo a una Ayuda para Desencofrar ó a una Pantalla de Ajuste para empezar a desencofrar.

Desmontaje del encofrado

3. Coloque el gancho en el centro del campo escogido.
4. Asegure el campo con la grúa y quite las varillas de tensado efectuadas.
5. Abra la Ayuda para Desencofrar y/o el elemento graduable.

8.4 Desmontaje del encofrado interior, a mano

Actúe de manera análoga a la descrita en el apartado 8.3. "Desmontaje del encofrado interior, con grúa". Sujete el elemento antes de aflojar los cerrojos de unión no con la grúa sino con los tornapuntas.

Ayuda para Desencofrar: Golpee hacia afuera las cuñas de arriba y de abajo. Quite los cerrojos de unión y con una varilla de tensado, por ejemplo, desencaje la pieza (Figura 25).

Los restos de hormigón deben eliminarse, de modo que la pieza pueda moverse fácilmente hacia adentro y hacia afuera.

Pantalla de Ajuste: Asegúrese de que los elementos situados a ambos lados no pueden caerse. Quite los cerrojos de unión en el lado móvil de la Pantalla de Ajuste.

Quite las cuñas con martillo de modo que el perfil pueda deslizarse. Gire con la llave incorporada el husillo de manera que la anchura del elemento se reduzca algún centímetro. Ahora ya se puede quitar la Pantalla de Ajuste junto a la pantalla próxima ó individualmente.

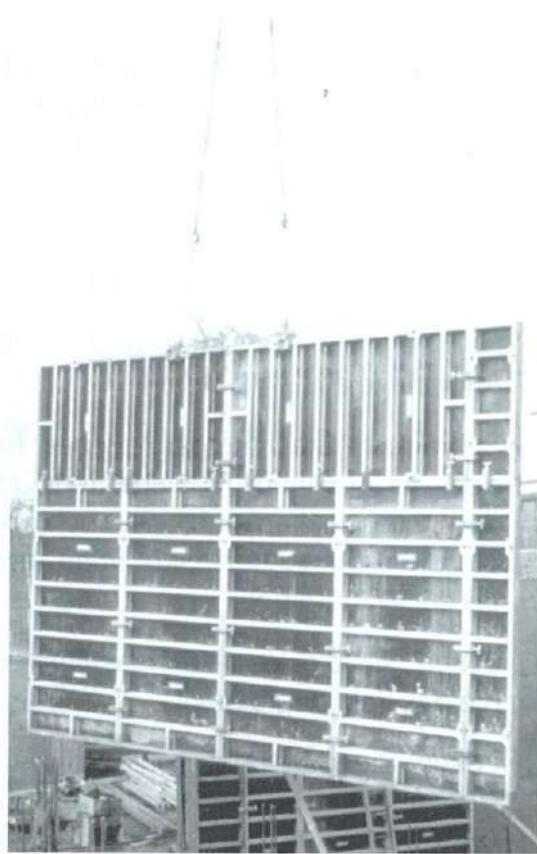


Figura 52 Desmontaje con grúa

Mantenimiento y reparaciones

9 Mantenimiento y reparaciones

9.1 Limpieza y mantenimiento

Una limpieza a fondo de todas las partes del encofrado, garantiza una mayor duración del mismo. Cuanto mejor se cuida el encofrado, por ejemplo con un buen desencofrante, más fácil será su manejo, desencofrado y limpieza.

Plan de mantenimiento

Acciones	Material	Antes de cada montaje	Después de cada montaje	Anualmente
Observación ocular de todas las partes del encofrado, detectando roturas y desgastes (por ejemplo en las roscas de las varillas y tuercas). Marquense las piezas deterioradas para su sustitución inmediata.		●		
Eliminación de restos de hormigón y suciedad		●	●	
Eliminación de clavos y cuerpos extraños sobre el contrachapado		●	●	
Engrase de todos los componentes del encofrado	Desencofrante ó aceite	●	●	
Funcionamiento fácil y suave de todas las piezas (Pantalla de Ajuste, esquinales con bisagra, Ayuda para Desencofrar, cerrojos graduables, tuercas y contraplacas). Limpieza y aceitado.	Desencofrante			●
Todas las piezas auxiliares (gancho, cadenas) deben revisarse y las partes dañadas deben apartarse para su sustitución.			●	●

Mantenimiento

9.2 Reparaciones

Guarde las piezas dañadas hasta su reparación ó retire y separe las piezas utilizables del encofrado.

Las reparaciones, especialmente las soldaduras, sólo pueden hacerse por personal especializado y adoptando todo tipo de protecciones, sobre todo para la cara

Las siguientes reparaciones puede hacerlas el cliente correctamente

- Cambio de contrachapado del mismo espesor y resistencia.
Los contrachapados están atornillados sobre perfiles soldados.
Se aconseja emplear los contrachapados de Wendler que garantizan el máximo de resistencia y de calidad superficial.
- Vuélvase a soldar si el cordón presenta figuras, de modo que se alcance la mayor calidad del mismo. Consulte sobre la calidad del cordón a la firma Wendler.
- Elimine la zona oxidada y proteja el encofrado de modo que su resistencia estática no se vea afectada.

Las siguientes piezas no pueden repararse en caso de oxidación:

- roscas en varillas, tuercas
- piezas como cadenas, ganchos de izado
- cerrojos de unión dañados
- piezas muy oxidadas (ménsulas de hormigonado, ménsulas de trepado, elementos, esquinales, traviesas) que no garanticen su estética y resistencia

Dimensiones y datos de pedido

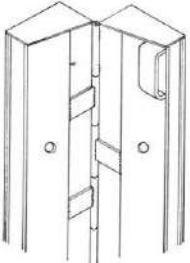
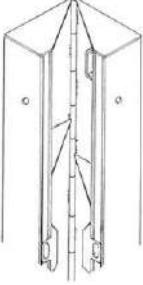
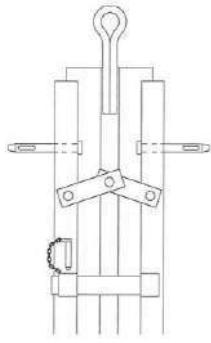
10.- Dimensiones y datos de pedido

10.1.- 270 cm de altura

DENOMINACIÓN Y FIGURA	Ancho b (cm)	Superficie m ²	Peso kg	Artículo	Observaciones
Elemento 	240	6,48	345	0610240	*Como medida estándar, sólo en Austria y Suiza Otras anchuras bajo pedido
	135	3,65	165	0610135	
	90	2,43	95	0610090	
	80	2,16	89	0610080	
	74	1,99	81	0610084	
	*69	1,86	78	0610069	
	68	1,83	77	0610068	
	64	1,72	76	0610064	
	*60	1,62	72	0610060	
	56	1,51	68	0610056	
	*55	1,50	67	0610055	
	50	1,35	64	0610050	
	*45	1,22	61	0610045	
	44	1,19	59	0610044	
	40	1,08	58	0610040	
	30	0,81	51	0610030	
	26	0,70	48	0610026	
	25	0,67	47	0610025	
	24	0,65	46	0610024	
	20	0,54	43	0610020	
Esquinal 	2 x 2	0,10	37	0611010	
Esquinal 	40 x 40 30 x 30	2,16 1,62	91 76	0611085 06011090	

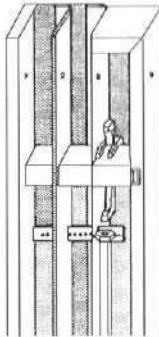
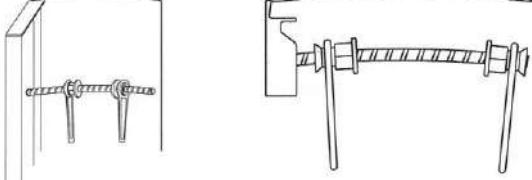
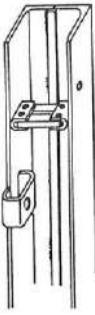
Dimensiones y datos de pedido

270 cm de altura

DENOMINACIÓN Y FIGURA	Ancho b (cm)	Superficie m ²	Peso kg	Artículo	Observaciones
Esquinal con bisagra	8 x 8	0,43	47	0611030	
					
Rinconera	22 x 22	1,19	56	0611020	
					
Chapa Reductora	26/270	0,70	95	0601205	pintado
					
Rinconera con bisagra	22 x 22	1,19	74	0611040	Graduable de 78° a 180°
Especial	30 x 30	1,62	82	0611095	45° hasta 180°
					

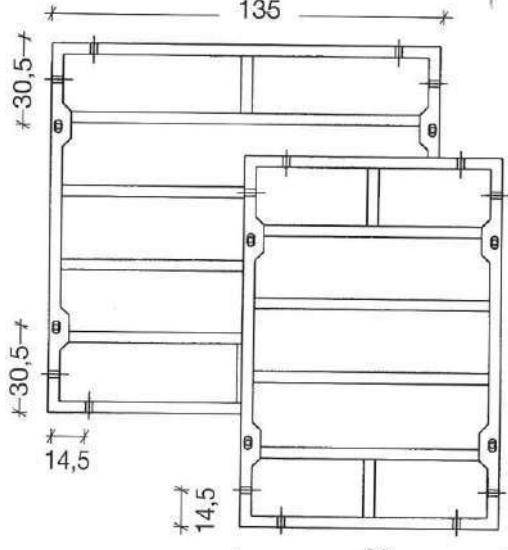
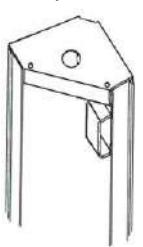
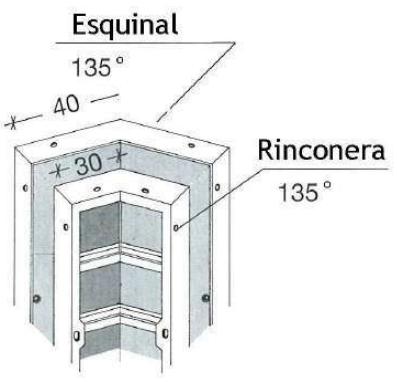
Dimensiones y datos de pedido

270 cm de altura

DENOMINACIÓN Y FIGURA	Ancho b (cm)	Superficie m ²	Peso kg	Artículo	Observaciones
Elemento graduable 	40 Bis 66	1,08 Bis 1,83	120	0610500	Para ajuste en longitud, anchura variable continua.
Chapa de Complemento 	40	1.08	43	0610501	Para ajuste en longitud, anchura variable continua.
Ayuda para Desencofrar 	10	0,27	42	0611200	Facilita el desencofrado interior
Tablón 	8 6 4 2,5 1,5	0,22 0,16 0,11 0,07 0,04	14 10 7 4 3	0602080 0602060 0602040 0602025 0602015	Para ajuste en longitud. Combinable hasta 18 cm por junta

Dimensiones y datos de pedido

10.3.- 135 cm de altura

DENOMINACIÓN Y FIGURA	Ancho b (cm)	Superficie m ²	Peso kg	Artículo	Observaciones
Elemento 	135	1,82	86	0630135	*Como medida estándar, sólo en Austria y Suiza
	90	1,21	52	0630090	
	80	1,08	49	0630080	
	74	1,00	45	0630074	
	*69	0,93	43	0630069	
	68	0,91	42	0630068	Otras anchuras bajo pedido
	64	0,86	42	0630064	
	*60	0,81	40	0630060	
	56	0,75	37	0630056	
	*55	0,74	37	0630055	
	50	0,67	35	0630050	
	*45	0,60	34	0630045	
	44	0,59	33	0630044	
	40	0,54	32	0630040	
	30	0,40	28	0630030	
	26	0,35	26	0630026	
	25	0,33	26	0630025	
	24	0,32	25	0630024	
	20	0,27	24	0630020	
Esquinal 	2 x 2	0,06	18	0631010	
Esquinal a 135 cm 	40 x 40	1,08	47	0631085	
	30 x 30	0,82	39	0631090	

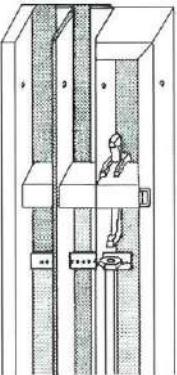
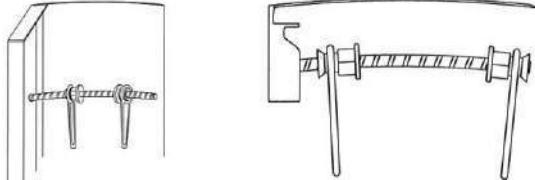
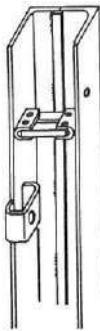
Dimensiones y datos de pedido

135 cm de altura

DENOMINACIÓN Y FIGURA	Ancho b (cm)	Superficie m ²	Peso kg	Artículo	Observaciones
Esquinal con bisagra	8 x 8	0,22	24	0631030	
Rinconera	22 x 22	0,60	29	0631020	
Chapa Reductora	26/135	0,35	50		pintado
Rinconera con bisagra	22 x 22	0,60	38	0631040	Graduable de 78° a 180°
	Especial	30 x 30	0,81	0631095	45° hasta 180°

Dimensiones y datos de pedido

135 cm de altura

DENOMINACIÓN Y FIGURA	Ancho b (cm)	Superficie m ²	Peso kg	Artículo	Observaciones
Elemento graduable 	40 Bis 66	0,54 Bis 0,91	68	0630500	Para ajuste en longitud, anchura variable continua.
Chapa de Complemento 	40/135	0,54	22	0630501	Para ajuste en longitud, anchura variable continua.
Ayuda para Desencofrar 	10	0,14	21	0631200	Facilita el desencofrado interior
Tablón 	8 6 4 2,5 1,5	0,11 0,08 0,05 0,03 0,02	7 5 4 2 1	0622080 0622060 0622040 0622025 0622015	Para ajuste en longitud. Combinable hasta 18 cm por junta

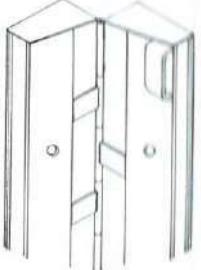
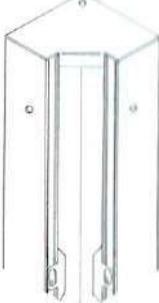
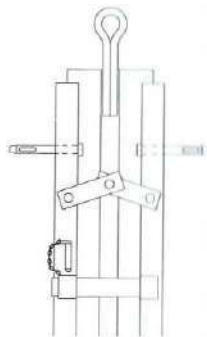
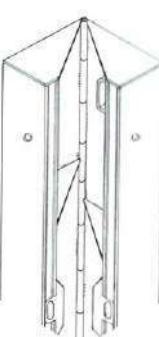
Dimensiones y datos de pedido

10.3.- 90 cm de altura

DENOMINACIÓN Y FIGURA	Ancho b (cm)	Superficie m ²	Peso kg	Artículo	Observaciones
	90	0,81	35	0650090	*Como medida estándar, sólo en Austria y Suiza Otras anchuras bajo pedido
	80	0,72	33	0650080	
	74	0,66	30	0650074	
	*69	0,62	29	0650069	
	68	0,61	29	0650068	
	64	0,57	28	0650064	
	*60	0,54	27	0650060	
	56	0,50	25	0650056	
	*55	0,49	25	0650055	
	50	0,45	23	0650050	
	*45	0,40	22	0650045	
	44	0,39	22	0650044	
	40	0,36	21	0650040	
	30	0,27	19	0650030	
	26	0,23	18	0650026	
	25	0,22	18	0650025	
	24	0,21	17	0650024	
	20	0,18	16	0650020	
	2 x 2	0,04	13	0651010	
	40 x 40	0,72	32	0651085	
	30 x 30	0,54	27	0651090	

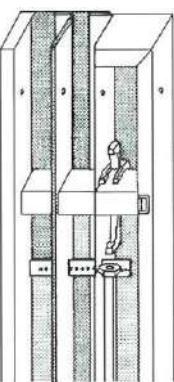
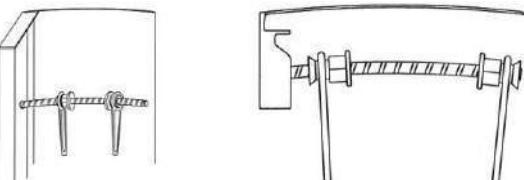
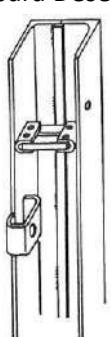
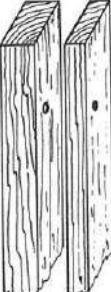
Dimensiones y datos de pedido

90 cm de altura

DENOMINACIÓN Y FIGURA	Ancho b (cm)	Superficie m ²	Peso kg	Artículo	Observaciones
Esquinal con bisagra	8 x 8	0,14	17	0651030	
					
Rinconera	22 x 22	0,40	20	0651020	
					
Chapa Reductora	26/360	0,94	125	0601206	pintado
					
Rinconera con bisagra	22 x 22	0,40	26	0651040	Graduable de 78° a 180°
	30 x 30 especial	0,54	29	0651095	45° hasta 180°

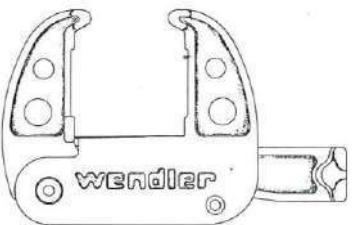
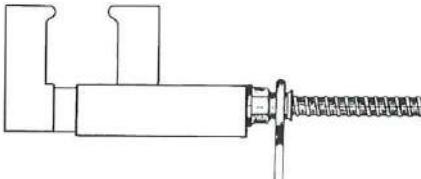
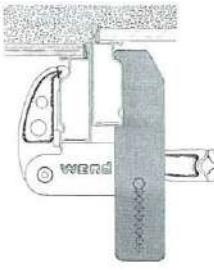
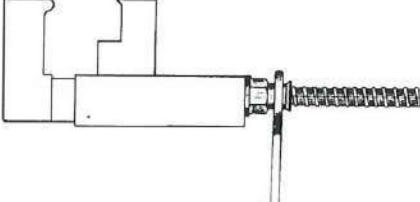
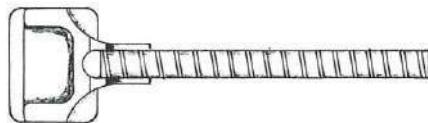
Dimensiones y datos de pedido

90 cm de altura

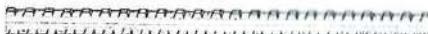
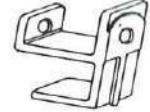
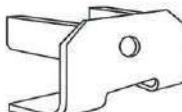
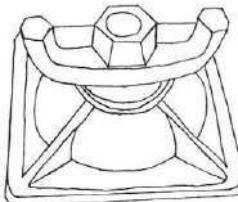
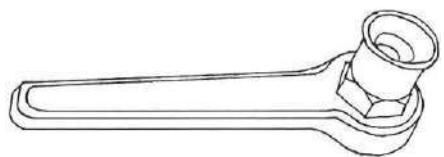
DENOMINACIÓN Y FIGURA	Ancho b (cm)	Superficie m ²	Peso kg	Artículo	Observaciones
Elemento graduable 	40 Bis 66	0,36 Bis 0,61	48	0650500	Para ajuste en longitud, anchura variable continua.
Chapa de Complemento 	40	0,36	14	Sobre pedido	Para ajuste en longitud, anchura variable continua.
Ayuda para Desencofrar 	10	0,09	14	0651200	Facilita el desencofrado interior
Tablón 	8 6 4 2,5 1,5	0,07 0,05 0,03 0,02 0,01	4 3 2 1 0,75	0642080 0642060 0642040 0642025 0642015	Para ajuste en longitud. Combinable hasta 18 cm por junta

Accesorios

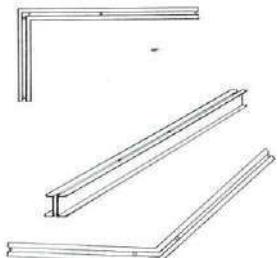
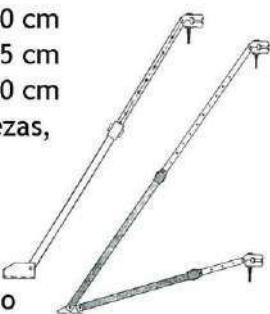
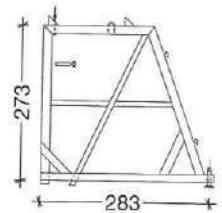
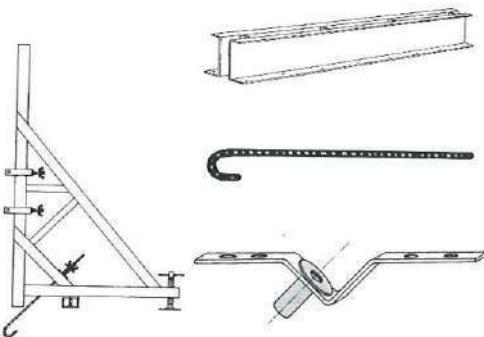
10.4 Accesories

DENOMINACIÓN Y FIGURA	Peso Kg	Artículo	Observaciones
Cerrojo de unión 	2,8	0909717	Para unir herméticamente la junta entre dos bastidores (elementos, esquinales, rinconeras)
Cerrojo de unión, graduable 	5,0	0909718	Para unir herméticamente la junta entre dos bastidores (elementos, esquinales, rinconeras, tablones hasta de 18 cm)
Cerrojo reductor 	4,1	0909308	Para reducir el espesor del muro de 2 a 10 cm, en la junta de 2 bastidores (cada 1 cm)
Cerrojo de transición 	5,0	0909651	Para unir otros tipos de encofrado con el GAMMA
Tensor con uña 	0,8	0909576	Para sujetar traviesas ó tornapuntas al bastidor

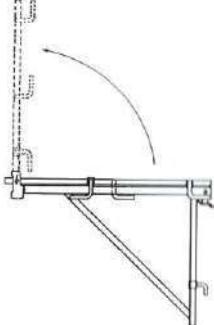
Accesorios

DENOMINACIÓN Y FIGURA	Peso Kg	Artículo	Observaciones
Varilla Ø 17 x 1000 Ø 17 x 1250 	1,4 1,8	0909421 0909422	Para tensar y mantener separados el encofrado exterior y el interior. Otras longitudes, sobre pedido
Uña  Uña doble 	0,8	0908040	Anclaje adicional, por ejemplo, en pantallas de 240 cm de anchura
Tuerca rotulada 12 x 12 cm Ø 17 	1,2	0909031	Para sujetar y soltar traviesas
Tuerca con llave 	0,3	0909031	Para sujetar Estripos y Tornapuntas en puntos donde no hay sitio para las tuercas con placa

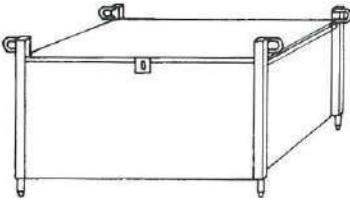
Accesorios

DENOMINACIÓN Y FIGURA	Peso Kg	Artículo	Observaciones
Traviesa recta, largo 70 cm Traviesa recta, largo 150 cm Escuadra 90°, largo 40 x 80 cm Angulo 135°, largo 70 x 70 cm 	7,5 34,0 11,0 12,5	0908023 0908024 0909808 0909809	Para unir herméticamente la junta de dos bastidores (elementos, esquinales, rinconeras) con tablones intermedios de más de 18 cm de anchura, para montaje de chapas de complemento y estribos bajos, varillas de anclaje adicionales.
Tornapuntas Extensible 180-300 cm Extensible 210-365 cm Extensible 250-430 cm Doble, con 2 cabezas, 180-300 cm  Cabeza de cerrojo (Página 35)	13,0 15,0 18,0 3,5	0909324 0909319 0909323 0908809	Tiro y compresión Para tornapuntas en pantallas apaisadas
Estribos trapecio 		0910005	Para encofrados de más de 270cm de altura
Estribos cartabón 	94,0	0910000	Para encofrados a una cara, con varilla de anclaje al cimiento y traviesa con tuerca

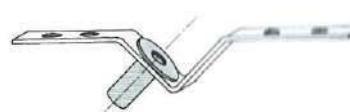
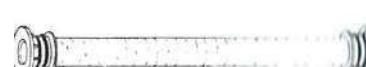
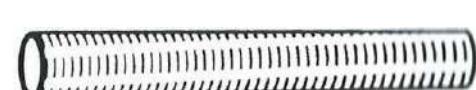
Accesorios

DENOMINACIÓN Y FIGURA	Peso Kg	Artículo	Observaciones
Varilla con mortaja			Para sujetar el estribo al encofrado
			
Ménsula de Hormigonado	10,5	0908506	<u>Para incorporar una plataforma al encofrado.</u>
			
Nervio de tolva	0,9	0909463	Para enchufar en la pantalla de encofrado y colocar un tablero como tolva
			
Gancho de traslado	7,9	0909653	Para trasladar una pantalla de encofrado ó una batería de elementos y ángulos
			

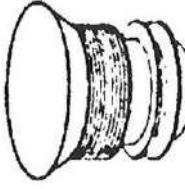
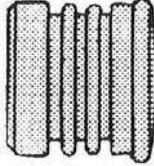
Accesorios

DENOMINACIÓN Y FIGURA	Peso Kg	Artículo	Observaciones
Cadena de 4 ramales con pernos (carga máxima 1500 Kg)	1,8	0909435	Para trasladar una pila de pantallas en posición horizontal
			
Perno de recambio para cadena de 4 ramales	0,4	091001	
			
Cajón de piecerío (Carga 1500 Kg)	17,5 22,5 25,0 27,5	0908030 0908031 0908032 0908033	
			
Pulverizador a presión (10 litros)	12,0	0908035	Para desenofrante
			

Accesorios

DENOMINACIÓN Y FIGURA	Peso Kg	Artículo	Observaciones
Varilla doblada Ø 17 x 1250	1,8	0909435	Para anclar el estribo al cimiento ó solera
			
Plantilla	0,4	091001	Para sujetar la varilla de tensado del estribo hasta su hormigonado
			
Tubo separador con terminal Longitud 20 cm 250 piezas	17,5	0908030	Para pasar la varilla de tensado y mantener el espesor del muro
Longitud 24 cm 250 piezas	22,5	0908031	
Longitud 30 cm 250 piezas	25,0	0908032	
Longitud 36 cm 250 piezas	27,5	0908033	
			
Tubo separador sin terminal Longitud 200 cm 50 piezas	12,0	0908035	Para cortar a medida
			

Accesorios

DENOMINACIÓN Y FIGURA	Peso Kg	Artículo	Observaciones
Terminal 22/26 (500 piezas/paquete)	4,8	0908815	Para tubos separadores
			
Tapón (500 piezas/paquete)	1,6	0909720	Para taponar los tubos separadores
			
Tapón para agujeros pasantes		0909415	Para tapar los agujeros innecesarios en las pantallas de encofrado. Impide que fluya el hormigón
			
Desencofrante (bidón)	25 litros	0909460	Para el mantenimiento del encofrado. Impide que se adhiera el hormigón
