



Encofrado de losas con vigas H 20

Instrucciones para el montaje



Índice

Características del producto	2
Componentes	3-7
Uso y montaje	7-15
Desencofrado	15
Tablas para placas contrachapadas	17
Tablas de carga para H 20	19
Ejemplo de encofrado utilizando H 20	21
Tablas de carga para puntales	23
Valores de cálculo	25

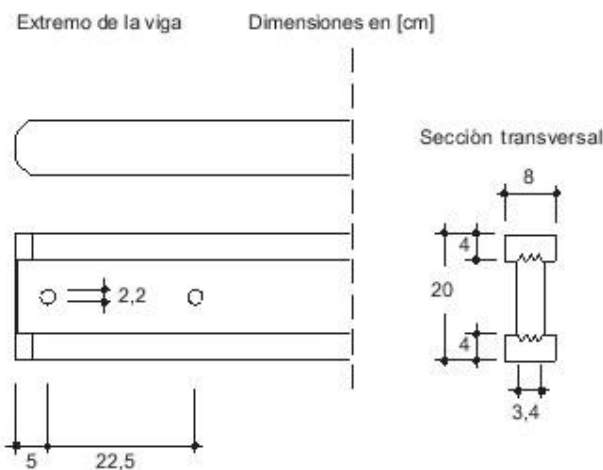
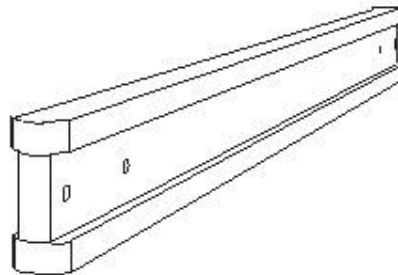
Características del producto

En combinación con puntales de acero telescópicos, trípodes, cabezas de puntal y placas de encofrado, las vigas H 20 constituyen un sistema flexible y especialmente económico para cualquier planta, espesor de losa y altura de entre piso.

Las vigas H 20 son particularmente útiles debido a su reducido peso (5,0 kg/m), a sus propiedades estructurales y a un detallado y preciso método de fabricación.

Los extremos redondeados y un proceso de encolado de alta calidad garantizan una gran vida útil. Las vigas H 20 cuentan con un certificado emitido por las autoridades supervisoras de construcción.

Registro Nr.: Z-9.1-299.



Notas importantes:

Las siguientes instrucciones de montaje y uso incluyen información detallada acerca de la manipulación y la correcta aplicación de los productos acá descritos e ilustrados.

Todas las instrucciones inherentes a la operación técnica y funcional habrán de seguirse en forma precisa.

Aplicaciones especiales requerirán cálculos estructurales adicionales.

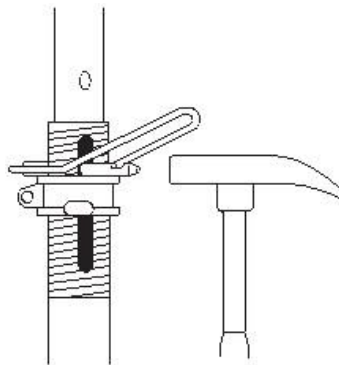
Con el fin de asegurar un uso técnicamente correcto y seguro de nuestros productos, deberán considerarse además todas las medidas y normas de seguridad locales.

En general, sólo deberá utilizarse material libre de fallas. Componentes dañados deberán ser excluidos del inventario.

En caso de reparaciones, sólo se deberán utilizar repuestos originales suministrados por BA rentals.

Un uso combinado de nuestros sistemas con equipos de otra procedencia puede involucrar ciertos riesgos, requiriéndose en consecuencia de chequeos adicionales.

Como resultado de posibles desarrollos tecnológicos, nos reservamos expresamente el derecho a revisar, cambiar o modificar cualquiera de nuestros componentes en cualquier instante y sin previo aviso.



Accesorios prácticos hacen del sistema de encofrado de losas un sistema aún más rápido y eficiente.

El trípode galvanizado - por ejemplo - hace más fácil el montaje de puntales.

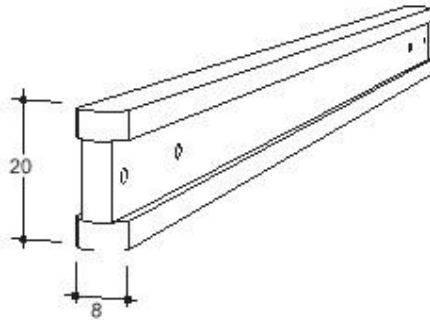
Es posible retirar el material de encofrado en forma sistemática, segura sin causar daños al material.

(sujeto a modificaciones técnicas).

Componentes

Vigas de madera H 20

H 20



Viga H 20	150
Viga H 20	210
Viga H 20	260
Viga H 20	290
Viga H 20	330
Viga H 20	360
Viga H 20	390
Viga H 20	490

Las vigas H 20 pesan 5 kg por metro lineal.

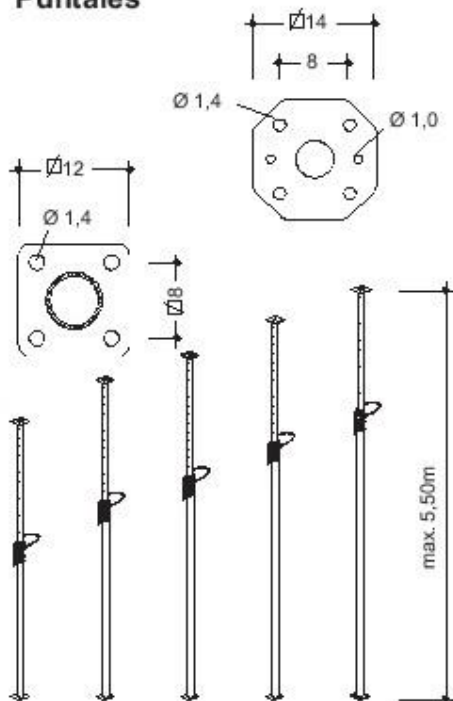
Son vigas de encofrado de madera con una sección doble "T" de altura 20cm y ancho 8cm.

Las vigas H 20 han sido aprobadas para los siguientes valores estáticos:

$$M_{Adm} = 5,00kNm$$

$$Q_{Adm} = 11,00kN$$

Puntales



Puntales telescópicos de acero TEMUCO:

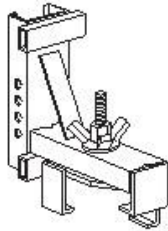
TEMUCO 300 = 1,70 - 3,00 m

TEMUCO 360 = 2,00 - 3,60 m

Con pasador o traba.

Puntales de otras medidas por pedidos especiales.

Vigas

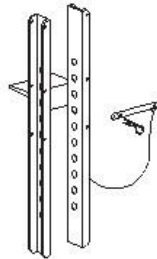


Conector de vigas

El conector de vigas galvanizado permite encofrar vigas utilizando las vigas H 20 de kaufmann . Se fija fácilmente sobre el ala de las vigas de madera.

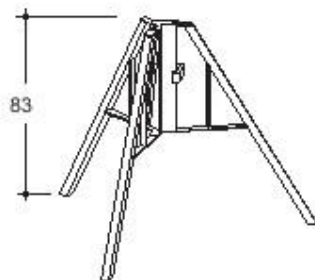
La viga de ajuste

Permite ajustar el conector a la altura exacta de la viga (ver página 9).



La viga de ajuste usada en conjunto con el conector de vigas, permite encofrar diferentes alturas de vigas. Con un pasador imperdible es posible ajustar las alturas en intervalos de 1cm. (ver página 9).

Accesorios

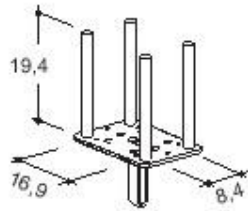


Trípode universal

Facilita el montaje de puntales de acero durante el armado del moldaje de losas.

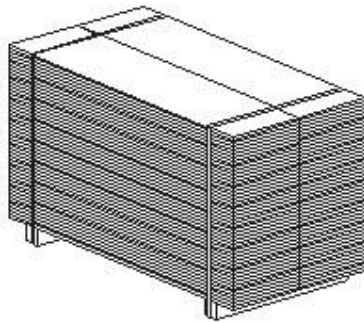
Min. Ø 5,7cm, max. Ø 9,0cm. Sólo para ser utilizado como ayuda de montaje; no reemplaza en absoluto la rigidez necesaria para la estructura soportante.

Cabeza de puntal



Asegura las vigas de madera tipo H 20 apoyadas sobre las placas base de los puntales. Algunos modelos se aseguran al puntal por medio de pasadores.

Paneles de encofrado



Placas de espesor = 21mm o 18mm, según el tipo de losa a realizar.

Largo = 2,44m

Ancho = 1,22m.

Facilita el montaje y retiro de vigas de encofrado H 20.

Uso y montaje

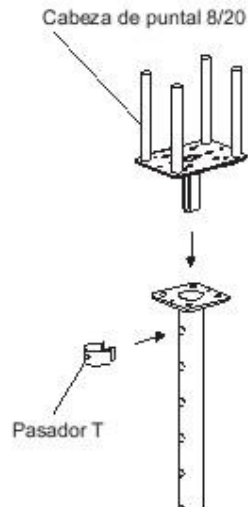
Puntal con cabeza de puntal

Como primer paso introducir las cabezas de puntal en los puntales de acero.

Las cabezas que se utilicen deberán ser afianzadas con los pasadores en caso que corresponda (según modelo).

Estas cabezas de puntal, tienen un diseño de doble entrada. Esto quiere decir que en una dirección puede introducirse sólo una viga de madera, y en la otra dirección - a 90° de la primera - pueden introducirse dos vigas de madera (asumiendo un ancho de viga de 8cm).

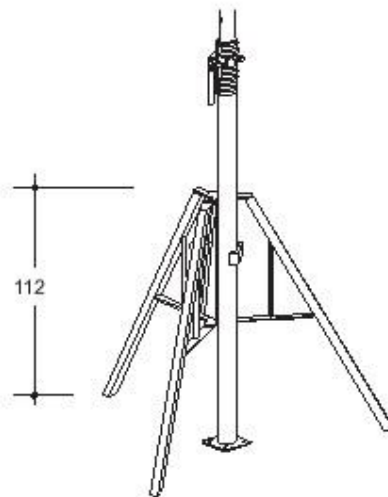
También existen cabezas de puntal regulables (roscadas) en diferentes medidas: 400, 500, 750 y 1000mm.



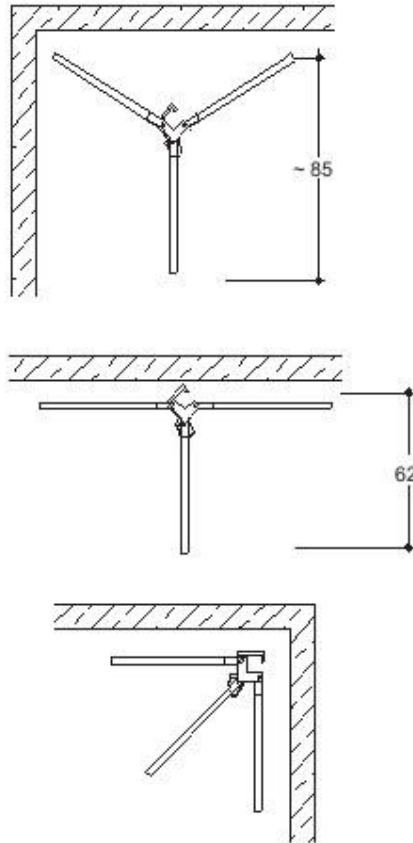
Puntal con trípode universal

El trípode facilita la fijación de los puntales durante el montaje del encofrado. El trípode es sencillamente instalado en su posición abierta y asegurado al puntal por medio de la abrazadera móvil con la ayuda de un martillo.

El trípode universal puede ser utilizado con todo tipo de puntales.



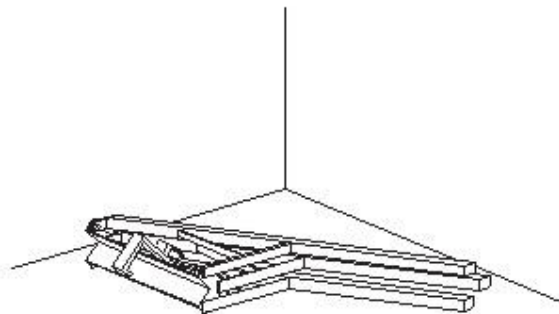
Las bases móviles del trípode universal permiten un calce óptimo de este con cualquier geometría, incluso en las zonas de esquina.



Nota:

Una vez finalizado el montaje del encofrado de losas en una zona determinada, los trípodes universales podrán ser retirados y llevados al próximo lugar de montaje. El trípode sirve sólo como una importante ayuda en el montaje de encofrado de losas.

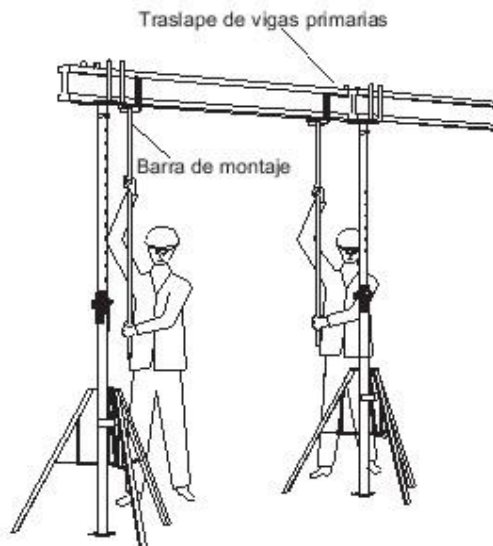
El trípode universal puede ser replegado para ahorrar espacio.



Montaje de las vigas primarias

El montaje del encofrado de losas comienza con el montaje de las vigas primarias. Con este fin, los puntales seleccionados son llevados sobre el suelo y en forma aproximada a su longitud requerida. Las cabezas de puntal son insertadas a continuación en el puntal, y los

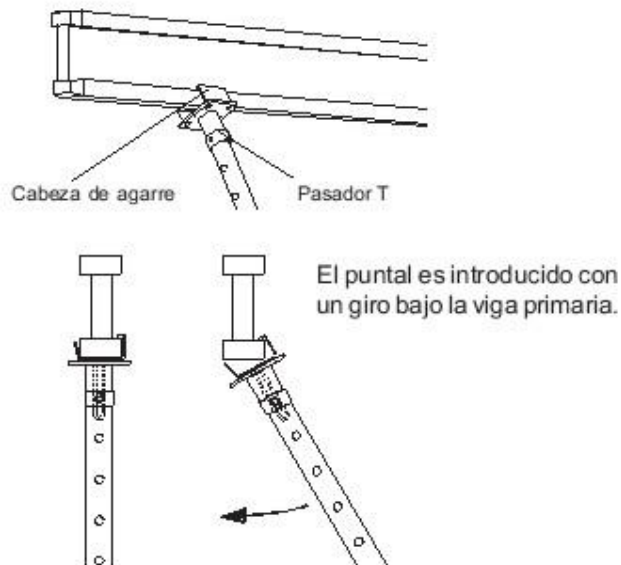
elementos así conformados son ubicados bajo los extremos de las vigas primarias (y también en las zonas de traslados de vigas primarias). Con el fin de estabilizar el sistema se fijan a los puntales, trípodos universales.



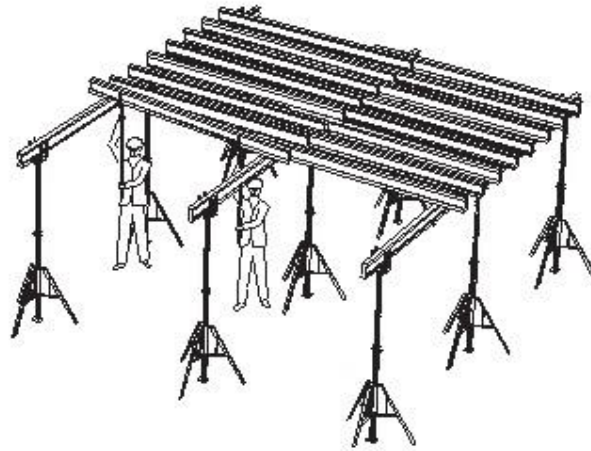
A continuación, las vigas H 20 son introducidas en las cabezas de puntal. La barra de montaje facilita enormemente este trabajo.

Luego se instala el resto de los puntales necesarios según los requisitos estructurales que existieren (altura entre piso, espesor de losa y capacidad máxima de carga del puntal de acero tubular que se desee utilizar).

Las cabezas de agarre fijadas a los puntales impiden inmediatamente el volcamiento de éstos.



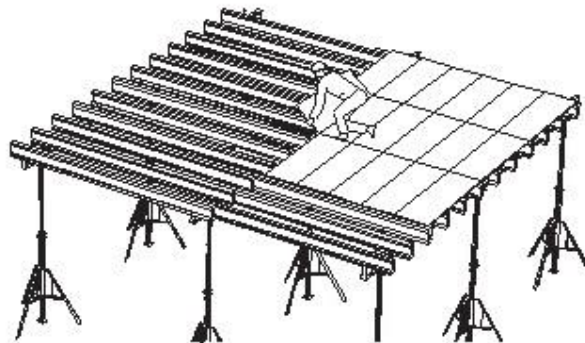
Vigas secundarias y placa contrachapada



Posicionando las vigas secundarias

La distancia correcta entre vigas secundarias debe ser calculada - según los requerimientos estructurales - utilizando las tablas de carga de las páginas 12 y 13. Una viga deberá ser ubicada bajo cada unión entre placas contrachapadas. Aquí también la barra de montaje constituye una gran ayuda.

Posicionando las placas contrachapadas

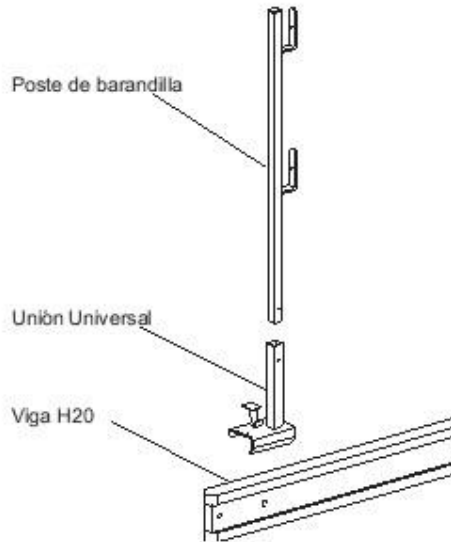


Las placas contrachapadas se instalan sobre las vigas secundarias y fijadas a éstas. La estructura de encofrado rígida debe ser arriostrada contra el edificio.

Barandas de seguridad deben ser instaladas en los extremos de la estructura, de acuerdo a lo dictaminado por las regulaciones de seguridad y de protección vigentes en la zona de la obra.

Unión Universal y Poste de unión Universal

La unión universal - con su cuña de conexión sencilla - puede ser fijada en cualquier lugar sobre la viga H20. Está equipada con un dispositivo para poder conectar el poste de unión universal. La unión universal puede ser utilizada como una consola de soporte para materializar el rebalse de una losa o una viga de hormigón invertida.

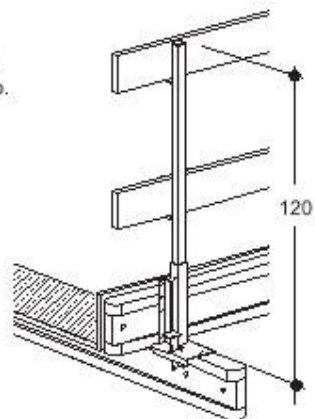


La figura muestra un rebalse de losas que conjuntamente sirve como dispositivo de protección frente a caídas. El poste de unión universal puede ser insertado en dos posiciones.

Posición del poste cuando la losa ha sido hormigonada.



Posición del poste durante las faenas de hormigonado.



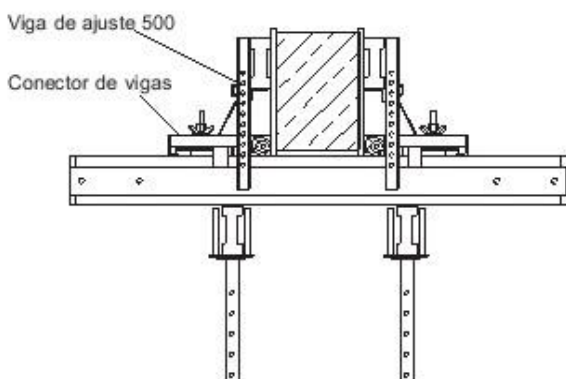
Conector de vigas y Vigas de ajuste

Los conectores de vigas pueden ser fijados a cualquier viga de encofrado de madera del tipo H20 o similares.

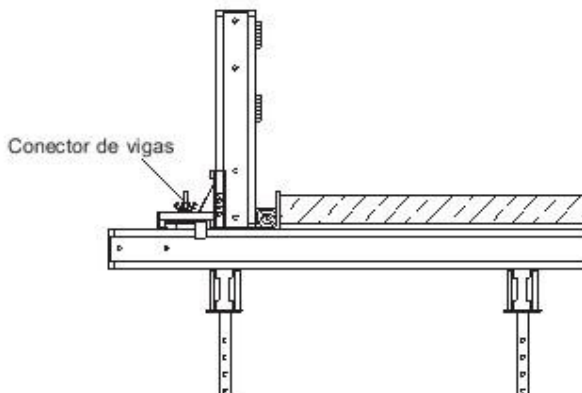
Las vigas de madera pueden ser conectadas directamente en el perfil del conector de vigas sin necesidad de usar la viga de ajuste (ver además las instrucciones para el montaje del encofrado de vigas a base de vigas de madera).

Ejemplos de aplicación:

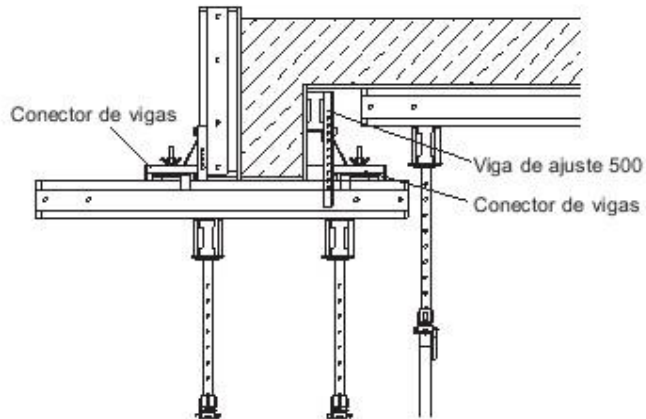
Moldaje de Vigas



Barandas de protección con rebalse de losas

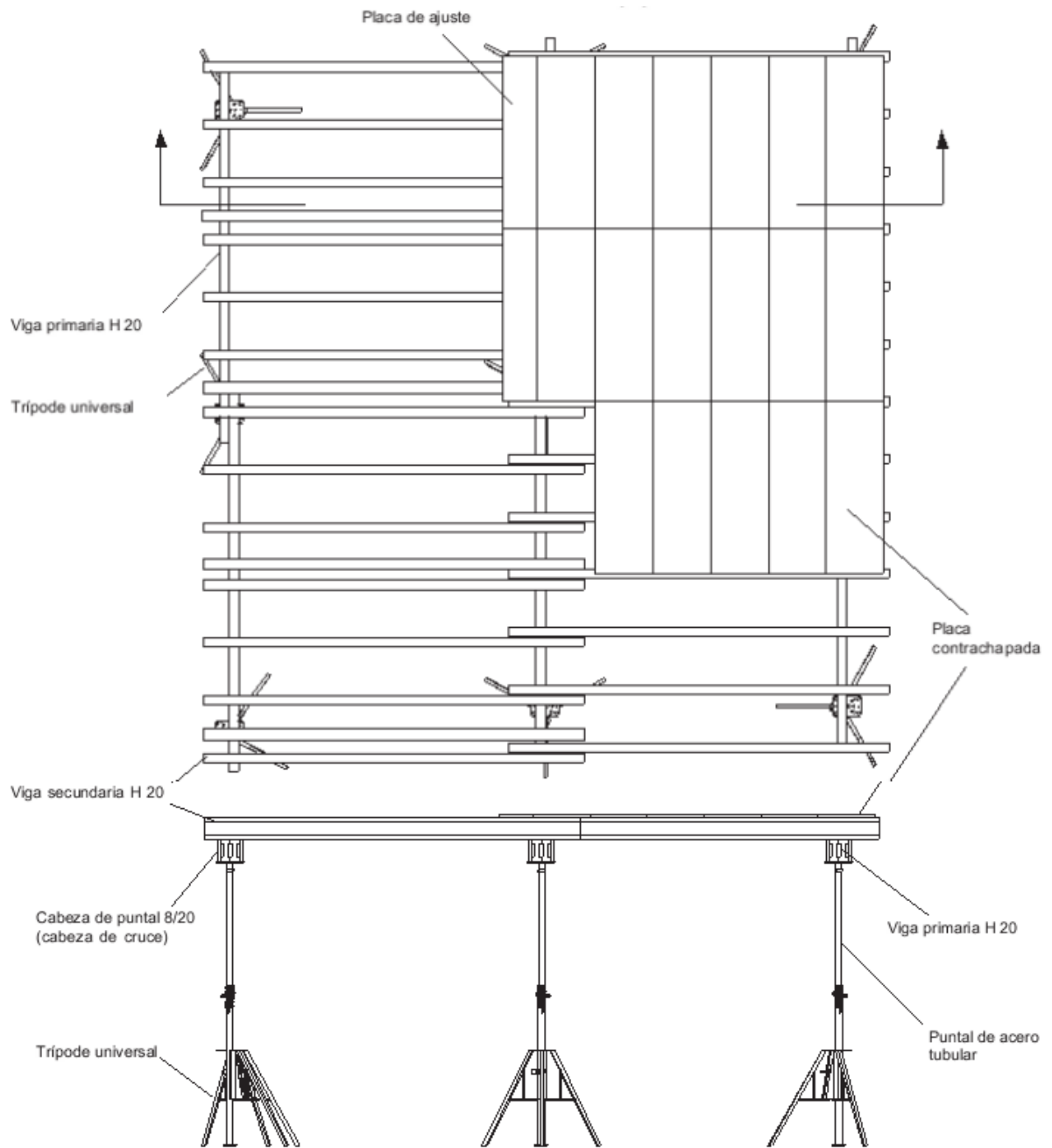


Encofrado de losas



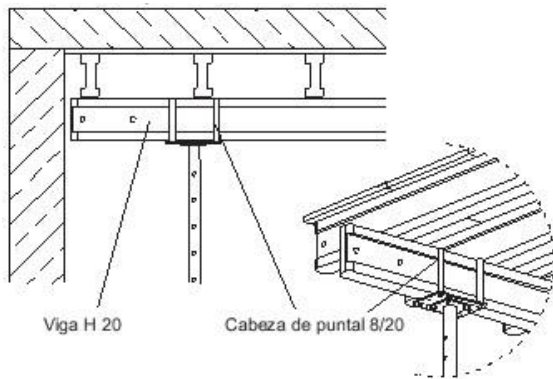
Metodología de encofrado

1. Asegurar la cabeza de puntal o de cruce en los puntales.
2. Instalar los trípodes universales (al menos 4 unidades en las esquinas de área a hormigonar, más trípodes adicionales en las uniones entre vigas primarias).
3. Asegurar los puntales en los trípodes universales.
4. Introducir las vigas primarias en las cabezas de puntal.
5. Agregar puntales adicionales bajo las vigas primarias, según los requerimientos detallados en la tabla de la página 13.
6. Instalar vigas secundarias.
7. Instalar placas contrachapadas.
8. De ser necesario, instalar puntales auxiliares bajo las placas de ajuste, según lo dictaminado por la norma correspondiente.

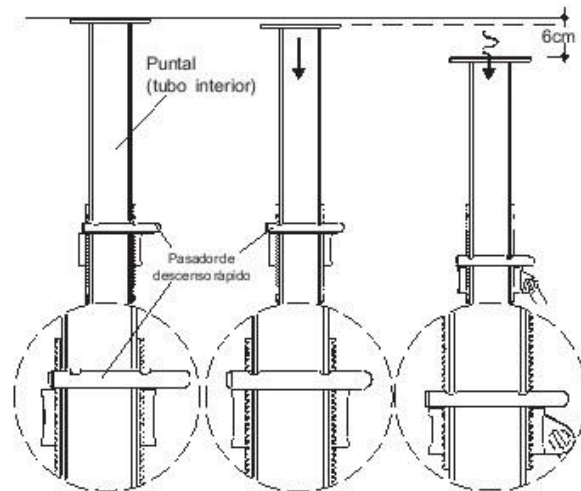


Metodología para desencofrado utilizando cabezas de puntal

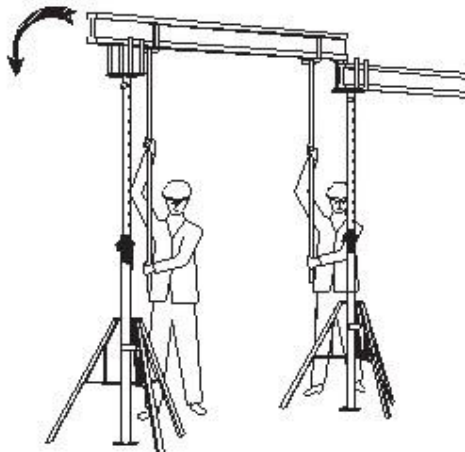
Desencofrado



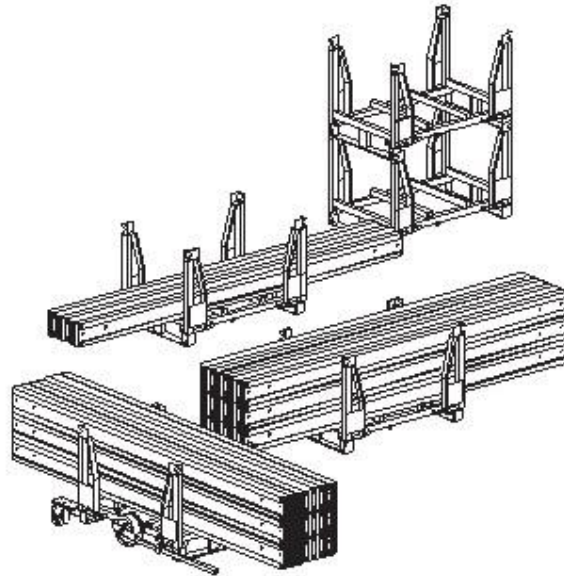
El desencofrado comienza con el descenso del puntal. En todos los puntales de acero tubular de, el pasador de descenso rápido libera de tensiones a la tuerca del puntal. Un simple martillazo normalmente basta para lograr un descenso del encofrado.



La barra de montaje constituye una herramienta efectiva para retirar las vigas primarias. Retirar los trípodes universales de los puntales, clasificar y almacenar todo el material para el próximo uso.



Desenfofrado y ayudas para el almacenamiento y transporte de los materiales de encofrado. Los materiales de encofrado son almacenados y transportados en los cómodos box de apilamiento (también disponibles junto con el resto de los accesorios de apuntalamiento). Los box de apilamiento han sido diseñados para una carga de aproximadamente 100 puntales cada uno. Puede ser movido con grúa, grúa horquilla o el conjunto móvil. Podrán apilarse hasta un máximo de 6 box en la altura.



Tablas para placas contrachapadas y cálculo de sistema

Tanto el espesor de losa como también el espaciamiento seleccionado entre vigas secundarias - el que a su vez depende del tipo y del tamaño de las placas contrachapadas utilizadas - determinan la distancia máxima admisible entre vigas primarias.

Vista general:

Voladizo:

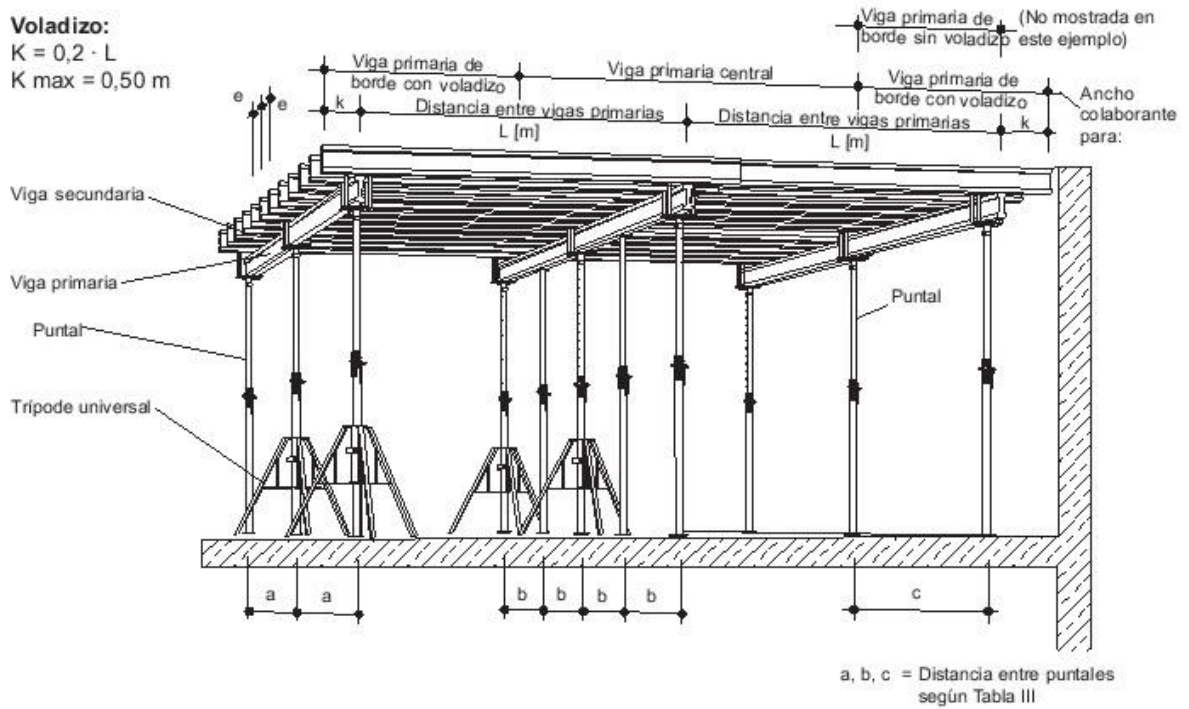
$$K = 0,2 \cdot L$$

$$K_{\max} = 0,50 \text{ m}$$

Utilizando tanto el espaciamiento seleccionado entre vigas primarias como también el espesor de losa, podrá calcularse en forma sencilla la distancia máxima admisible entre puntales ubicados bajo las distintas líneas de vigas primarias consideradas.

Todos los datos necesarios para un uso económico y eficiente del encofrado podrán extraerse de las siguientes tablas en forma rápida, clara y precisa.

Voladizo:
 $K = 0,2 \cdot L$
 $K_{max} = 0,50 \text{ m}$



Luz de apoyo para placas contrachapadas

Tabla I

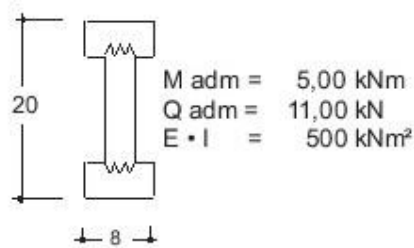
Tamaño de la placa contrachapada	Espaciamiento posible entre vigas secundarias "e"	
150/50	 e = 75 cm	 e = 50 cm
200/50	 e = 66,7 cm	 e = 50 cm
250/50	 e = 62,5 cm	 e = 50 cm

Tabla II

Espaciamiento vigas secundarias [cm]	Espesor de losa [cm] 3 S-Placa
75,0	30
66,7	44
62,5	55
50,0	96

La deformación admisible se limitó a $L/500$.

Tabla de carga para H 20



Consejos para el cálculo:

Seleccionar espesor de losa (1)

Determinar distancia entre vigas secundarias (2) considerando el tipo y espesor de placa contrachapada (ver también página 12)(1)

Determinar distancia máxima entre vigas primarias(2)

Seleccionar distancia entre vigas primarias(2)

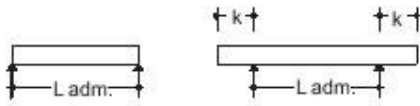
Determinar distancia entre puntales para vigas primarias de borde y centrales.(3)

Tabla III

Luz máxima de apoyo admisible "L" para vigas secundarias en "m" = Espaciamiento máximo entre vigas primarias.

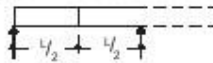
Sistema:

(k max. = 0,50 m)

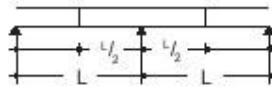


Ancho colaborante para:

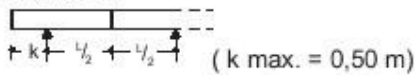
a) Viga primaria de borde sin voladizo



c) o viga primaria central



b) o viga primaria de borde con voladizo en "m"



①		②					③										
Espesor de losa "d" [cm]	Carga total [kN/m ²] (*)	Espaciamiento entre vigas secundarias "e" [m] (según página 11)					Espaciamiento seleccionado entre vigas primarias - ancho colaborante L [m]										
		0,40	0,50	0,63	0,67	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
		Luz máxima de apoyo para vigas secundarias = Espaciamiento máximo entre vigas primarias L [m]					Distancia máxima admisible entre puntales bajo vigas primarias [m] (a, b ó c según página 11)										
10	4,35	3,99	3,71	3,44	3,37	3,24	2,94	2,71	2,48	2,29	2,14	2,02	1,92	1,69	1,44	1,26	1,12
12	4,87	3,78	3,51	3,26	3,19	3,06	2,78	2,56	2,34	2,17	2,03	1,91	1,81	1,51	1,29	1,13	1,00
14	5,39	3,60	3,34	3,10	3,04	2,92	2,65	2,44	2,22	2,06	1,93	1,81	1,63	1,36	1,17	1,02	0,91
16	5,91	3,45	3,21	2,98	2,91	2,80	2,54	2,33	2,12	1,97	1,84	1,65	1,49	1,24	1,06	0,93	0,83
18	6,43	3,33	3,09	2,87	2,81	2,70	2,45	2,23	2,04	1,89	1,71	1,52	1,37	1,14	0,98	0,86	0,76
20	6,95	3,22	2,99	2,77	2,71	2,61	2,37	2,15	1,96	1,81	1,58	1,41	1,27	1,06	0,90	0,79	0,70
22	7,47	3,12	2,90	2,69	2,63	2,53	2,30	2,07	1,89	1,68	1,47	1,31	1,18	0,98	0,84	0,74	0,65
24	7,99	3,04	2,82	2,62	2,56	2,46	2,24	2,00	1,83	1,57	1,38	1,22	1,10	0,92	0,79	0,69	0,61
26	8,51	2,96	2,75	2,55	2,50	2,40	2,17	1,94	1,72	1,48	1,29	1,15	1,03	0,86	0,74	0,65	0,57
28	9,03	2,89	2,68	2,49	2,44	2,34	2,10	1,88	1,62	1,39	1,22	1,08	0,97	0,81	0,70	0,61	0,54
30	9,61	2,83	2,62	2,44	2,38	2,29	2,04	1,82	1,53	1,31	1,14	1,02	0,92	0,76	0,65	0,57	0,51
40	12,73	2,57	2,39	2,22	2,17	2,05	1,73	1,38	1,15	0,99	0,86	0,77	0,69	0,58	0,49	0,43	0,38
50	15,85	2,39	2,22	2,01	1,95	1,83	1,39	1,11	0,93	0,79	0,69	0,62	0,56	0,46	0,40	0,35	0,31

*) Carga total asumida según norma DIN 4421:

Peso propio " g " = 0,25 kN/m²

Carga de hormigón " b " = 26,0 • d \ [kN/m²]

Carga de trabajo " p " = 0,2 • Carga de hormigón \ [kN/m²]

1,5 < p < 5,0 \ [kN/m²]

Carga total = g + b + p

La deformación admisible se limitó a L/500.

Carga sobre puntal

Estas tablas no reemplazan necesariamente las verificaciones de cálculo y de estabilidad del sistema.

Dado que en la columna 3 de la tabla III (Distancia entre puntales ubicados bajo vigas primarias) depende de la capacidad admisible al corte de las vigas H 20, se supone una carga admisible para el puntal de 22 kN.

Si la carga admisible del puntal es inferior a 22 kN, se deberá reducir el espaciado entre puntales bajo vigas primarias con el factor de carga admisible: F/22.0 KN .

(ver ejemplo en página 14, punto IV)

Nota:

La carga admisible sobre los puntales - según su longitud de extensión - podrá ser determinada en las respectivas tablas para puntales de acero tubular.

Ejemplo de encofrado utilizando H20

I.) Datos a utilizar en este ejemplo de encofrado:
(ver también tablas de carga en páginas 12 y 13)

Altura entre piso $h = 2,60\text{m}$
Espesor de losa $d = 16\text{cm}$
Vigas seleccionada H 20
Distancia entre vigas secundarias = $0,75\text{m}$
Placa contrachapada disponible = $1,8\text{cm}$

II.) Determinar la luz máxima de apoyo para las vigas secundarias

En página 13, tabla III, intersectar la fila correspondiente a "espesor de losa 16cm", con la columna "Espaciamiento entre vigas secundarias" = $0,75\text{m}$ correspondiente a la zona 2, para obtener así la luz máxima admisible de $2,80\text{m}$ (= distancia máxima entre vigas primarias).

III.) Determinar la luz máxima de apoyo para las vigas primarias

En la zona 3 de la tabla III, en la primera fila horizontal de datos se muestra la distancia requerida entre vigas primarias y con ello también el ancho colaborante que a cada viga primaria le corresponde. Por ejemplo, para una losa de $3,5\text{m}$ de ancho, a las vigas primarias RJ 1 y RJ 2 (ver plano de planta en esta página) les corresponde un ancho colaborante de $1,75\text{m}$ a cada una de ellas. Al intersectar la columna "Espaciamiento seleccionado entre vigas primarias = $1,75\text{m}$ " con la fila "Espesor de losa = 16cm ", usted obtiene la "distancia máx. adm. entre puntales ubicados bajo vigas primarias" para esta viga primaria de borde, que en este caso equivale a $1,97\text{m}$. Para la viga primaria central MJ 2 - y tomando en cuenta un ancho colaborante de $2,50\text{m}$ - la distancia máxima admisible entre puntales calculada es de $1,49\text{m}$

IV.) Puntal de acero tubular seleccionado:

De las tablas de carga válidas para los puntales de acero tubular de, puede extraerse lo siguiente:
Para una altura de entre piso de $2,60\text{m}$, restando $2 \cdot 20\text{cm}$ (altura de 2 vigas de madera H20) + $1,8\text{cm}$ (espesor de la placa contrachapada) llegamos a una longitud de extensión de $2,18\text{m}$.
Al observar las cargas admisibles en la tabla señalada, encontramos que, para el puntal 260 DB/DIN - longitud de extensión de $2,20\text{m}$ - existe una carga máxima admisible de $F = 21,5\text{kN} < 21,49\text{kN}$.

Notas:

Como la carga admisible "F" del puntal es menor que 22kN , en este caso habrá que reducir el espaciamiento entre puntales bajo las correspondientes vigas primarias utilizando el factor de reducción de carga admisible

$$F_{\text{adm.}} / 2 \cdot Q = F_{\text{adm.}} / 22$$

esto significa:

$$2 \cdot Q = 22\text{kN para vigas H 20}$$

Un ejemplo adicional: Altura de entre piso = 3,00m: $3,00\text{m} - 0,42\text{m} = 2,58\text{m}$ longitud de extensión de puntal.

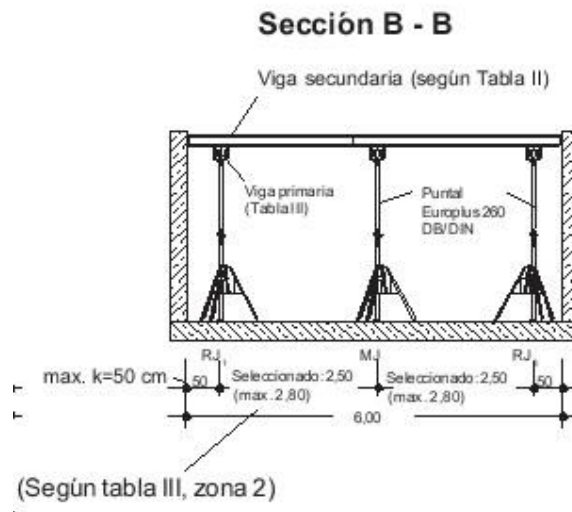
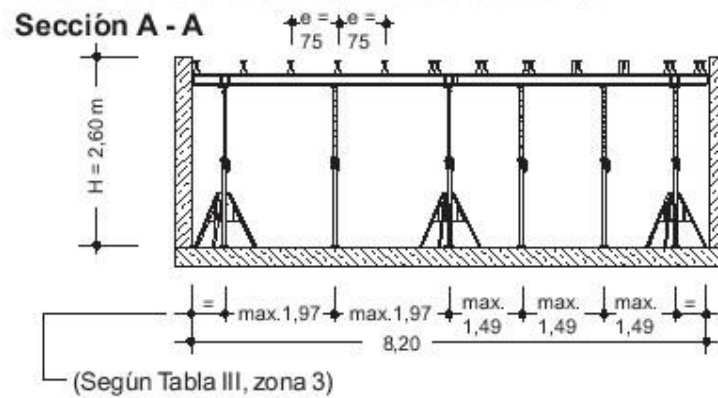
Carga admisible para 260 = 20,0kN.

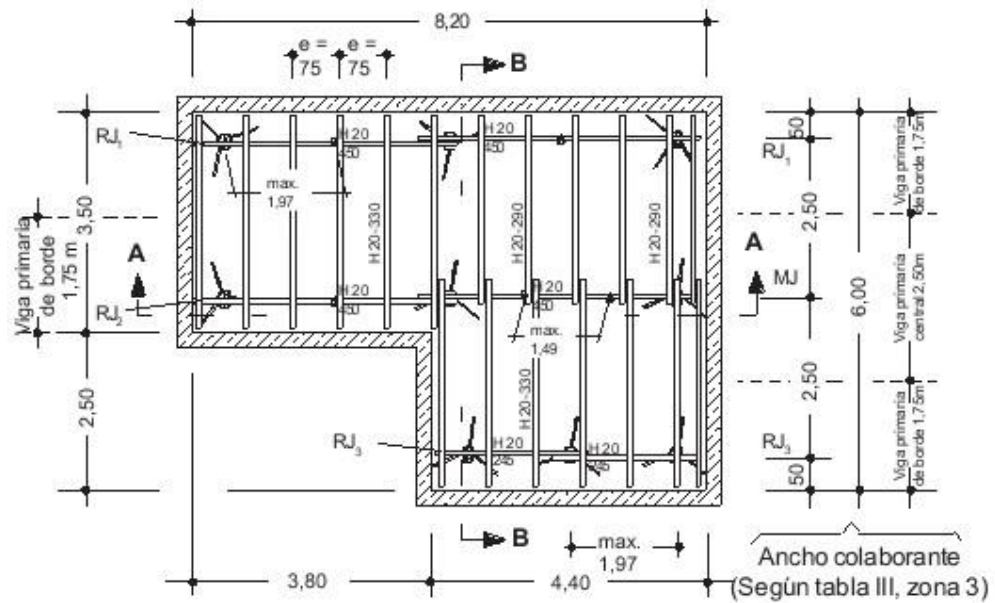
$$20,0 \text{ kN adm.} / 22 \text{ kN max.} = 0,91$$

$$0,91 \cdot \text{por ej. } 1,93 \text{ m} = 1,76 \text{ m} / \text{Distanciamiento entre puntales.}$$

RJ = Viga primaria de borde

MJ = Viga primaria central





Listado de material (Ejemplo)

Cant	Descripción
2	H 20 - 245
6	H 20 - 290
13	H 20 - 330
4	H 20 - 450
14	Puntal 260 DB/DIN
9	Cabeza de puntal
5	Cabeza de agarre
9	Trípode universal

Recomendado:

14	Pasador
2	Barra de montaje
2	Box de apilamiento

Tablas de carga para puntales:

Carga Admisible [kN]

Según normas DIN, Estructuras de soporte grupo III

Según
 Euronorma DIN

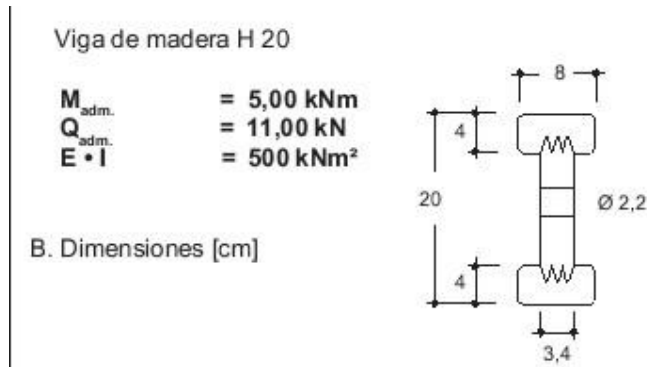
Tamaño	1	2	3	4	5
Extensión [m]	1,54 - 2,60 m	1,72 - 3,00 m	1,98 - 3,50 m	2,34 - 4,10 m	2,50 - 4,50 m
1,50	30,00				
1,60	30,00				
1,70	30,00	30,00			
1,80	30,00	30,00			
1,90	28,81	30,00			
2,00	26,00	30,00	30,00		
2,10	23,68	27,21	30,00		
2,20	21,48	24,79	28,98		
2,30	20,00	22,68	26,47	30,00	
2,40	20,00	20,83	24,31	28,47	
2,50	20,00	20,00	22,40	26,24	28,80
2,60	20,00	20,00	20,71	24,26	26,63
2,70		20,00	20,00	22,50	24,68
2,80		20,00	20,00	20,98	22,98
2,90		20,00	20,00	20,00	21,40
3,00		20,00	20,00	20,00	20,00
3,10			20,00	20,00	20,00
3,20			20,00	20,00	20,00
3,30			20,00	20,00	20,00
3,40			20,00	20,00	20,00
3,50			20,00	20,00	20,00
3,60				20,00	20,00
3,70				20,00	20,00
3,80				20,00	20,00
3,90				20,00	20,00
4,00				20,00	20,00
4,10				20,00	20,00
4,20					20,00
4,30					20,00
4,40					20,00
4,50					20,00

Tamaño	7
Extensión [m]	3,03 - 5,50 m
3,00	35,00
3,10	34,34
3,20	32,23
3,30	30,30
3,40	28,55
3,50	26,94
3,60	25,46
3,70	24,11
3,80	22,86
3,90	21,70
4,00	20,63
4,10	20,00
4,20	20,00
4,30	20,00
4,40	20,00
4,50	20,00
4,60	20,00
4,70	20,00
4,80	20,00
4,90	20,00
5,00	20,00
5,10	20,00
5,20	20,00
5,30	20,00
5,40	20,00
5,50	20,00

Tamaño	3	4
Extensión [m]	1,98 - 3,50 m	2,24 - 4,00 m
2,00	35,00	
2,10	35,00	
2,20	35,00	35,00
2,30	35,00	35,00
2,40	35,00	35,00
2,50	33,60	35,00
2,60	31,07	35,00
2,70	30,00	32,92
2,80	30,00	30,61
2,90	30,00	30,00
3,00	30,00	30,00
3,10	30,00	30,00
3,20	30,00	30,00
3,30	30,00	30,00
3,40	30,00	30,00
3,50	30,00	30,00
3,60	30,00	30,00
3,70	30,00	30,00
3,80	30,00	30,00
3,90	30,00	30,00
4,00	30,00	30,00

Valores de cálculo:

A. Valores estáticos



C. Requerimientos de material y pesos

Vigas H 20	3 m/m ²	15 kg/m ²
Trípodos	0,3 unid./m ²	3,3 kg/m ²
Cabezas de punta	10,3 unid./m ²	0,1 kg/m ²

Puntales utilizados en construcción habitacional por ejemplo 260

$$0,5 \text{ unid./m}^2 \quad 7,8 \text{ kg/m}^2$$

Puntales utilizados en construcción industrial por ejemplo AS 410 DIN

$$0,6 \text{ unid./m}^2 \quad 12,7 \text{ kg/m}^2$$

D. Rendimiento

El rendimiento esperado en el armado y desarmado de este sistema depende directamente de las formas geométricas y de las dimensiones del edificio.

Encofrado de losas: 0,3 - 0,5 h/m² E.

Volúmen de transporte de vigas H 20

Tomando el peso en toneladas del ítem (C) y multiplicándolo por 3,5 se obtiene el volumen de transporte requerido en m³.