
**Vigas primarias y secundarias**

**Panel con rejilla**

**Panel Combi**


## **Encofrado de losas TITAN HV**

Sistema de cabezales deslizantes con vigas de aluminio en tres variantes

- con vigas primarias y secundarias
- con paneles con rejilla
- con paneles combi

Con cálculos estáticos homologados





### **Encofrado de losas TITAN-HV con el método de vigas primarias y secundarias**

Sistema de vigas de aluminio y cabezales deslizantes para un desencofrado rápido.

- vigas primarias y secundarias al mismo nivel = retícula estable
- montaje y desencofrado desde abajo = alta seguridad en el trabajo
- encofrado flexible para integrar pilares, huecos de ascensores, etc. mediante el cambio de dirección de la retícula
- compatible con
  - paneles con rejilla
  - paneles combi



### **Encofrado de losas TITAN-HV con el método de paneles con rejilla**

Complemento opcional del sistema sin limitar la flexibilidad.

- alta estabilidad desde el montaje del primer tramo
- admite el tráfico peatonal al instante = colocación rápida y segura del tablero
- adecuado para cualquier tipo de tablero
- ideal para el soporte de tableros ligeros de lana de madera (paneles de aislamiento) como encofrado perdido



### **Encofrado de losas TITAN-HV con el método de paneles combi**

Complemento opcional del sistema con superficie encofrante integrada fabricada con polímero reforzado con fibra de vidrio GFRP.

- montaje de vigas de soporte y superficie encofrante en un solo paso
- Unión continua a las paredes perimetrales en ambos lados
- Tablero de ajuste sólo necesario a lo largo de los bordes de la losa, alrededor de las columnas, etc.
- compatible con vigas primarias y secundarias y con tablero estándar de 21 mm de espesor

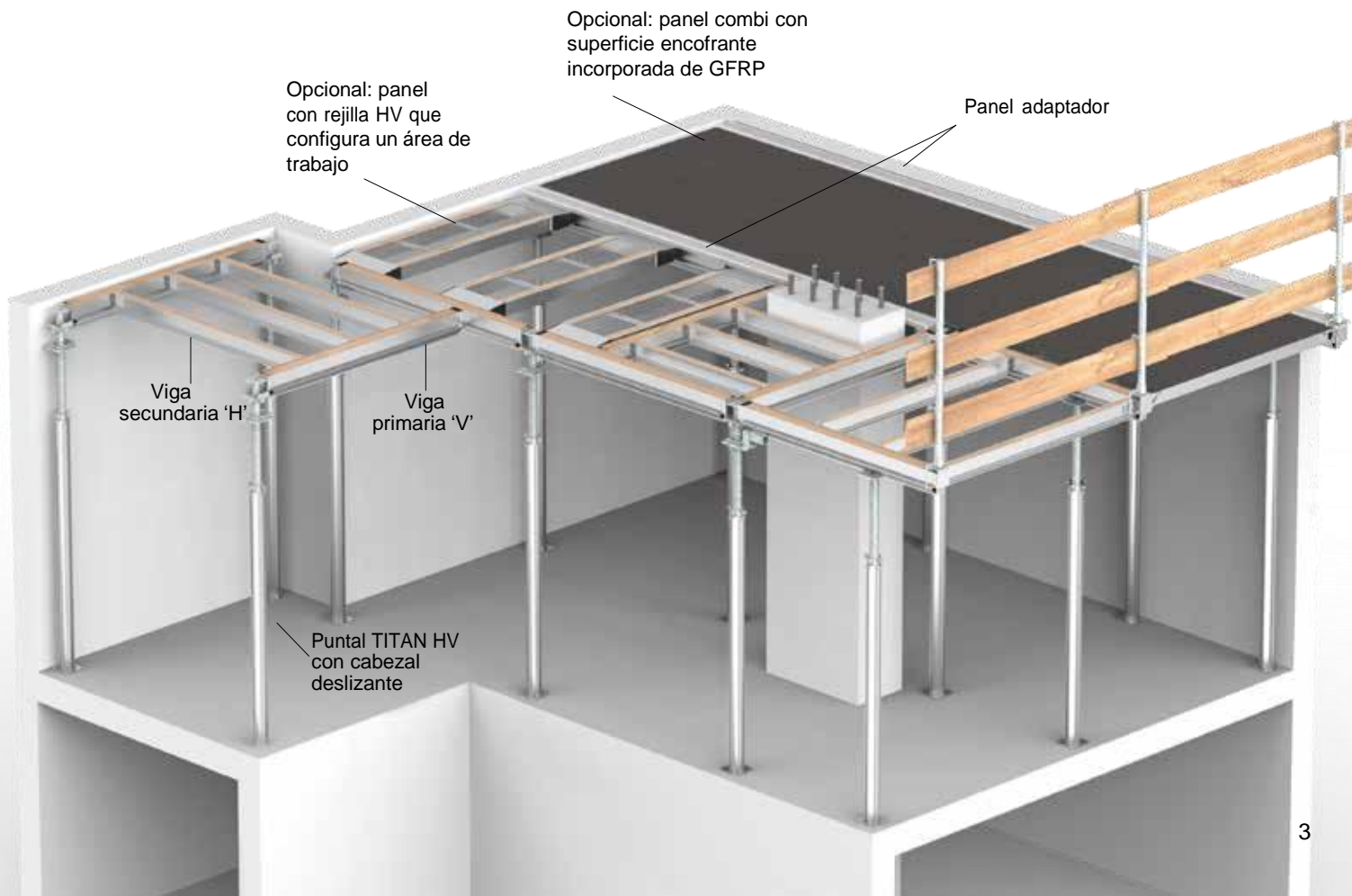
## Encofrado de aluminio para losas TITAN HV

El encofrado de aluminio para losas TITAN HV, es un sistema de cabezal deslizante montado sobre los puntales que permite el encofrado rápido y económico de losas.

Los componentes principales del sistema son los cabezales deslizantes y las vigas primarias y secundarias. Los complementos del sistema son los paneles con rejilla y/o los paneles Combi, los cuales sustituyen las vigas secundarias. Todos los componentes del sistema se pueden combinar entre sí.

El sistema cuenta con las siguientes características:

- Las vigas primarias y las secundarias o los paneles, están todos al mismo nivel, lo que configura una retícula estable. Esto reduce considerablemente la necesidad de tripodes para estabilizar los puntales.
- El encofrado se puede configurar adaptándose a cualquier forma en planta, cambiando la dirección de las vigas primarias 90° y deslizando libremente las vigas secundarias o los paneles a lo largo de los rieles laterales de las vigas primarias.
- El cabezal deslizante es un componente clave que permite un desencofrado rápido sin necesidad de retirar los puntales, pero que permite recuperar todas las vigas primarias y secundarias y/o los paneles, para su empleo en las siguientes fases de encofrado de la obra.
- El método de encofrar y desencofrar desde abajo, incrementa la seguridad en el trabajo.
- Para garantizar una correcta superficie de acabado en hormigones que vayan a quedar vistos, se puede disminuir la distancia entre componentes para, de este modo, disminuir la flecha.



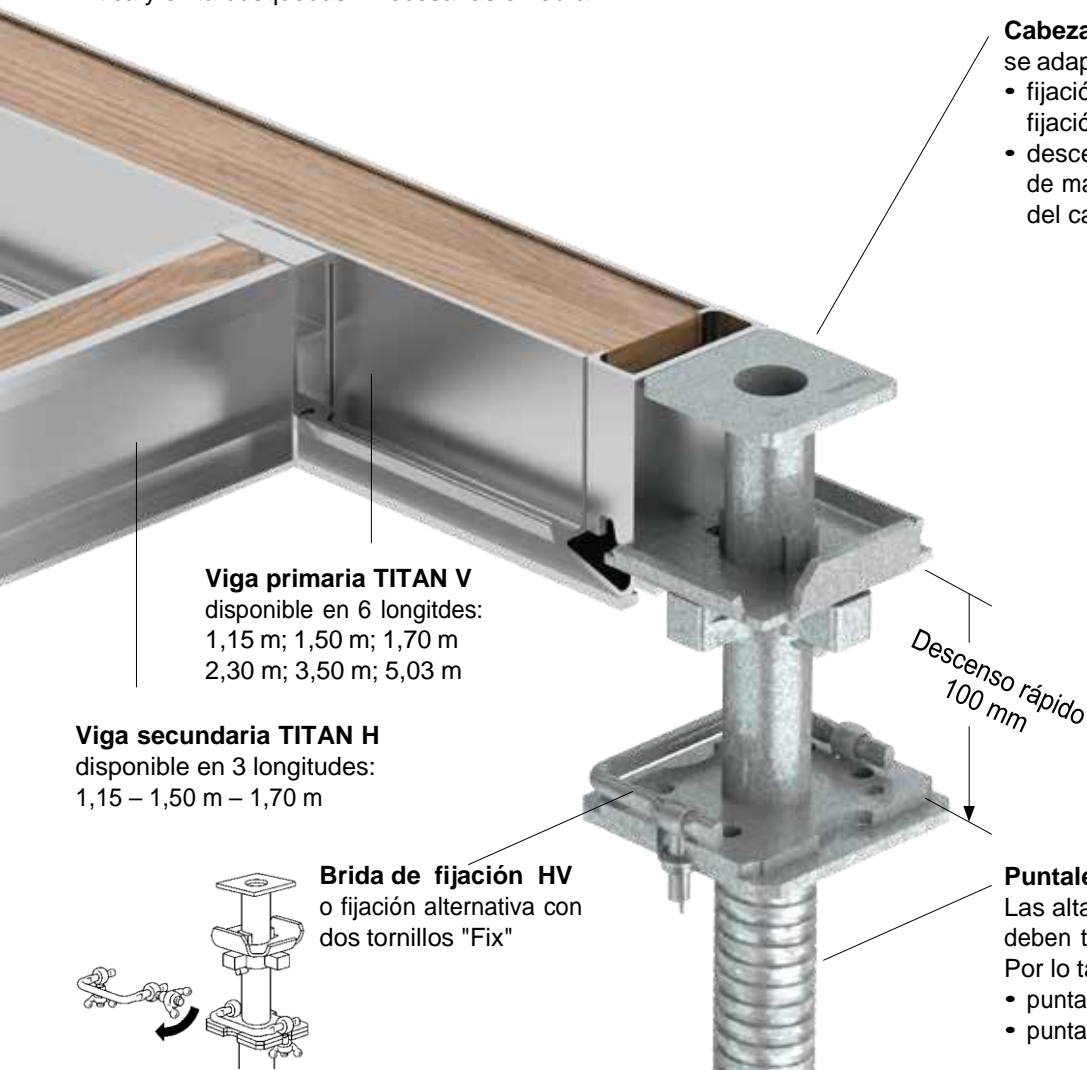


## TITAN HV – sistema de cabezales deslizantes con vigas de aluminio

A diferencia de los sistemas de encofrado Flex convencionales, en el sistema TITAN HV las vigas primarias (V) y las secundarias (H) se montan en el mismo plano. Esto es posible porque tanto las vigas primarias como los cabezales deslizantes cuentan con un riel lateral en el que simplemente se enganchan (o se cuelgan) las vigas secundarias.

- La superposición antieconómica de vigas, como es habitual en el encofrado tradicional, se elimina con el sistema TITAN HV.
- Las vigas forman una retícula que es estable en sí misma y auto-ajustable, incluso sin tablero.
- La pequeña cantidad de componentes simplifica la logística y evita búsquedas innecesarias en obra.

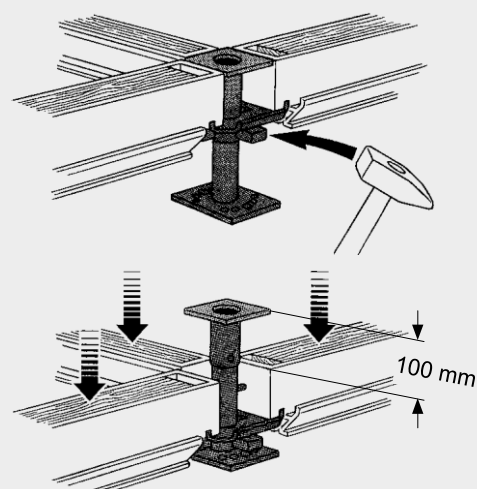
*Sistema independiente de la grúa de la obra*



### Descenso rápido

El cabezal deslizante baja rápidamente para permitir el desencofrado (temprano) sin tener que quitar ningún puntal.

- Anillo de liberación para bajar rápidamente, también en esquinas y bordes
- No se necesitan herramientas especiales, bastan unos pocos golpes con un martillo
- Las vigas y los paneles suspendidos, se pueden desencargar y usar en la siguiente fase de hormigonado



## El sistema de encofrado flexible con vigas primarias y secundarias

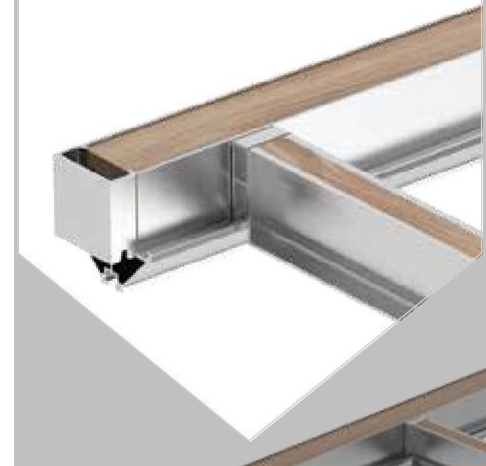
IGUAZURI

ISCHEBECK  
**TITAN**

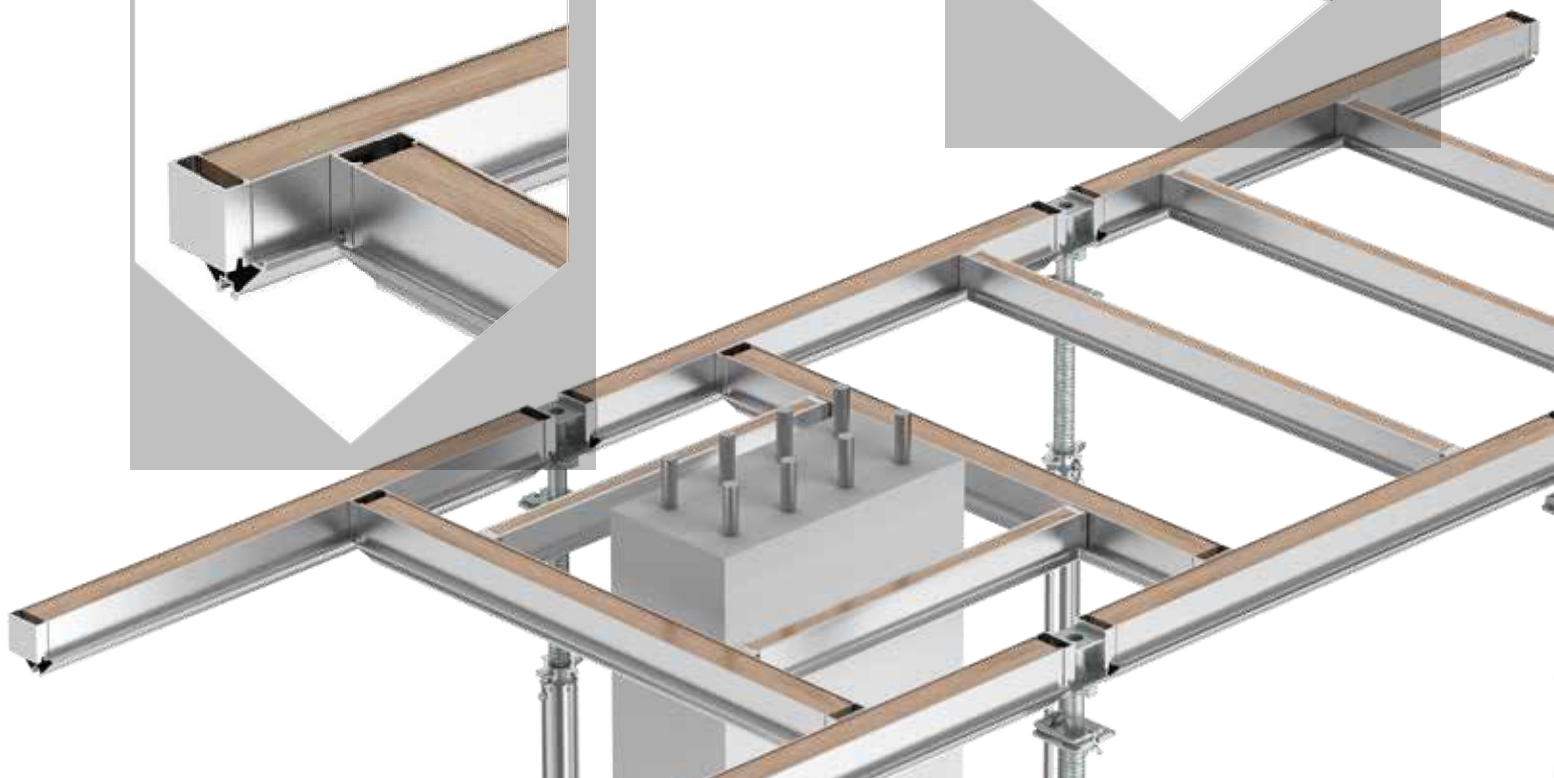
Las vigas primarias (V) y secundarias (H) simplemente se enganchan colgándose para cubrir un área completa muy rápidamente (detalle A).

Cambiando la dirección (las vigas primarias simplemente se enganchan a otras vigas primarias), la retícula de vigas se adapta a cualquier forma en planta (detalle B). Soluciones especiales como huecos, pilares, muros, zonas de ajuste o muros curvos, se integran fácilmente dentro de la retícula del sistema.

**A. La retícula modular garantiza un montaje rápido**  
viga secundaria en viga primaria



**B. Limitar el área de obstáculos**  
viga primaria en viga primaria  
(cambio de dirección de vigas)



Con el descenso rápido se obtiene un gran potencial de ahorro:

- se liberan todas las vigas
- se liberan 2/3 de los tableros
- se liberan hasta el 50% de los puntales y de los cabezales deslizantes





## Método 1: panel con rejilla

Área de trabajo inmediatamente accesible, lista para poner cualquier tipo de tablero

El panel con rejilla integrada es ideal para crear áreas de trabajo con estrictos requisitos de seguridad en el trabajo. Permite la colocación de cualquier tipo de tablero desde arriba. Cuando se utiliza el sistema de vigas primarias y secundarias, a menudo se colocan en el primer tramo de montaje paneles con rejilla para garantizar una mayor estabilidad durante la fase inicial y así crear una plataforma de inicio para colocar el tablero de forma segura.

Los extremos inclinados facilitan el desencofrado

Separación admisible hasta 50 cm  
(para espesores de losa de hasta 30 cm)

### Rejilla

- galvanizada, antideslizante
- transitable
- segura incluso cuando está mojada

### Marco de aluminio

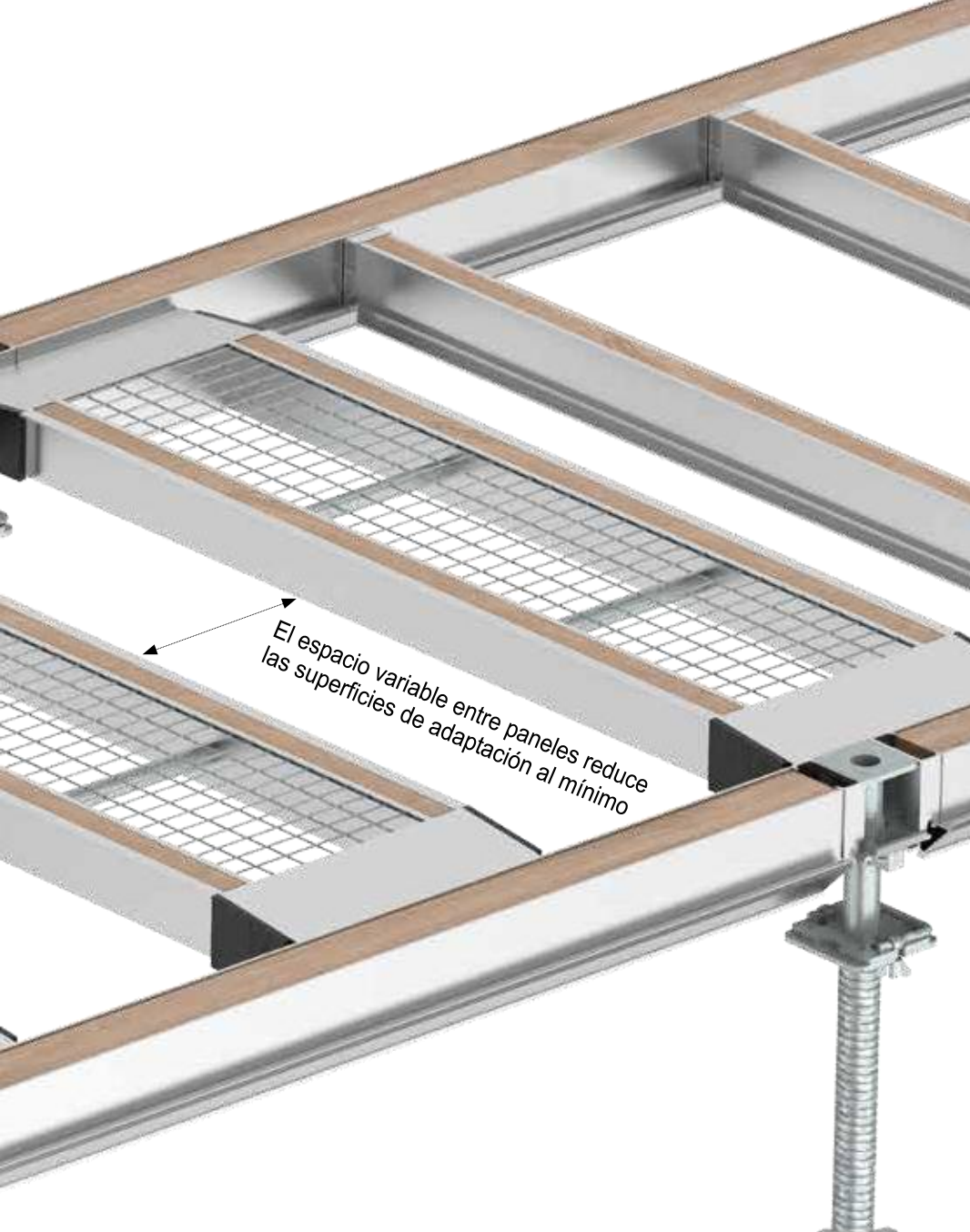
con dos asas para facilitar su uso

- para el encofrado y desencofrado desde abajo, como exige la normativa de seguridad de algunos países
- 1,70 x 0,45 m
- listón de madera superior integrado

### Área de trabajo inmediatamente transitable, lista para instalar cualquier tipo de tablero

La estable área de trabajo, transitable desde el principio, garantiza un alto nivel de seguridad en el trabajo para la colocación del tablero.





El espacio variable entre paneles reduce las superficies de adaptación al mínimo



La distancia entre los paneles con rejilla depende de la presión del hormigón.

- losas de hasta 30 cm de espesor (max. 50 cm)
- losas de hasta 40 cm de espesor (max. 13 cm)



### Fácil manejo

El panel fabricado en aluminio pesa poco más de 15 kg. Dos asas permiten un manejo fácil durante el encofrado y el desencofrado.



### Conexión simple con muros

El panel se puede desplazar hasta 100 mm más allá del eje del cabezal deslizante.



Manteniendo la separación entre paneles de rejilla HV pequeña, los tableros de fibras de madera usados como aislante, pueden apoyarse directamente sobre los paneles y utilizarse como encofrado perdido.



## Método 2: panel Combi

Ahorro de operaciones, eficiencia en el trabajo

El panel Combi consiste en un marco de aluminio ligero con la superficie encofrante de GFRP integrada. Se cuelga de las vigas primarias y permite encofrar y desencofrar desde abajo según las normas de seguridad en el trabajo más exigentes. El panel Combi se puede combinar con todos los demás componentes del sistema HV. Las áreas de ajuste para la adaptación a cualquier forma en planta, pueden realizarse con tablero de 21 mm de espesor.

### Panel adaptador

- fácil instalación
- ajuste apretado

### Soporte giratorio

- en un extremo
- posición ergonómica de agarre para un fácil montaje/desencofrado desde abajo

### Marco de aluminio

- ligero y fácil de manejar
- 1,70 x 0,45 m

### Vista inferior uniforme

Una vez desencofrado, se obtiene una superficie de hormigón lisa y uniforme que presenta un aspecto de alta calidad.

### Fácil manejo

Cada panel pesa solo 17,8 kg. Los paneles se almacenan en jaulas especiales, que pueden apilarse para ahorrar espacio.

### Áreas de ajuste

Encofrado alrededor de huecos y obstáculos, por ejemplo columnas, se soluciona fácilmente con vigas primarias o secundarias y tablero de 21 mm.





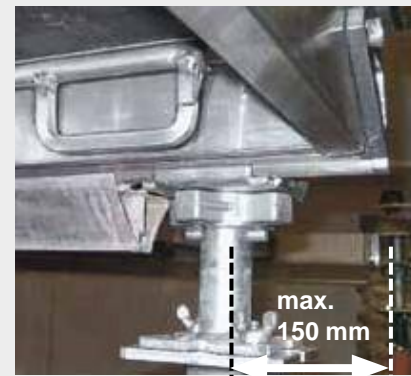
**Superficie encofrante**

Lámina de 10 mm de espesor de GFRP

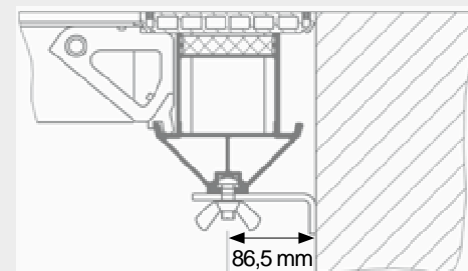
- no absorbe agua y por tanto no se alabea
- Necesita poco líquido desencofrante y es de fácil limpieza

**Conexión del panel con muros**

Para obtener una buena unión de los forjados con los muros existentes, se puede desplazar el panel 150 mm más allá del eje del cabezal deslizante.

**Conexión viga primaria y muro**

El espaciador fija la distancia exacta entre la viga primaria y el muro, para permitir poner el panel adaptador a la distancia correcta fácil y rápidamente. Del mismo modo, el montaje del encofrado de losa puede comenzar en una esquina.

**Desenfofrado rápido**

Con el soporte giratorio inferior del cabezal es fácil desenfofrar desde abajo, empezando desde cualquier punto, a los 2 ó 3 días del hormigonado.

**Se mantiene el ritmo de encofrado**

Durante el curado, quedan solamente algunos paneles adaptadores atrapados encima de los puntales. Los paneles combi HV y las vigas primarias se pueden reutilizar inmediatamente.

**El panel adaptador**

El panel adaptador cierra la abertura que queda entre el panel y el muro. El perfil de la sección de la parte inferior está diseñado para evitar que la lechada de cemento ensucie la viga principal.



Cuando hay grandes variaciones de temperaturas, las juntas laterales de los paneles adaptadores compensan movimientos de dilatación de hasta 4 mm.

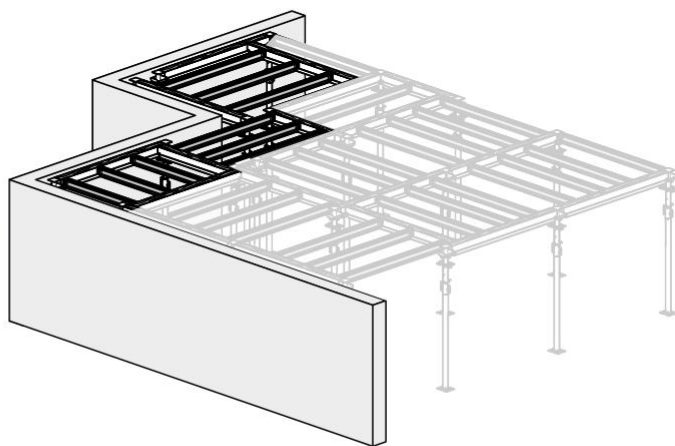
Las soluciones del sistema se ajustan fácilmente para adaptarse a diferentes formas en planta

**IGUAZURI**



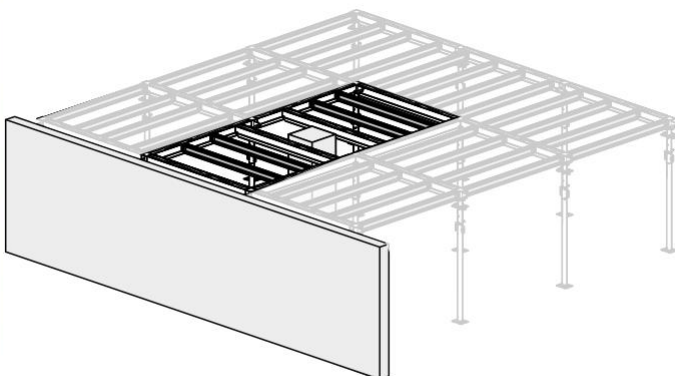
#### **Contacto directo del sistema con muros**

Mediante el sencillo cambio de dirección de las vigas, el sistema permite llegar a casi todas las esquinas en plantas rectangulares.



#### **Incorporación de obstáculos/aberturas**

En dichas zonas se cambia la dirección de las vigas (se cuelgan vigas primarias en vigas primarias), y las vigas secundarias se deslizan, situándose lo más cerca posible de la abertura y cubriendo además el resto de la zona.

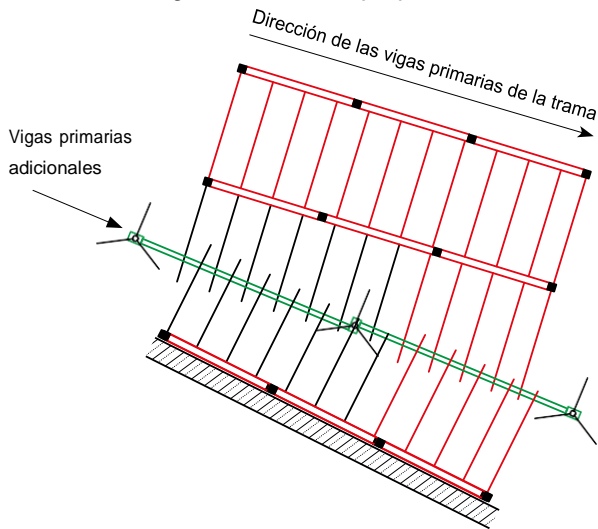




### Adaptación a un muro inclinado

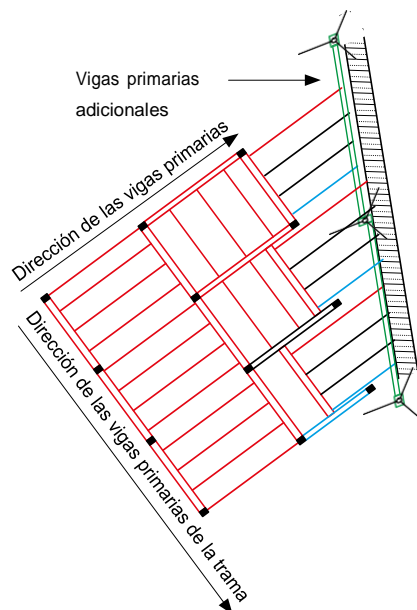
Para la conexión con el muro hay varias soluciones.

A. Las vigas secundarias se cuelgan en un extremo de las vigas primarias montadas paralelas al muro. En el otro extremo, las secundarias se apoyan y solapan sobre una línea de vigas de aluminio TITAN adicionales, donde apoyan también las vigas secundarias propias de la trama.

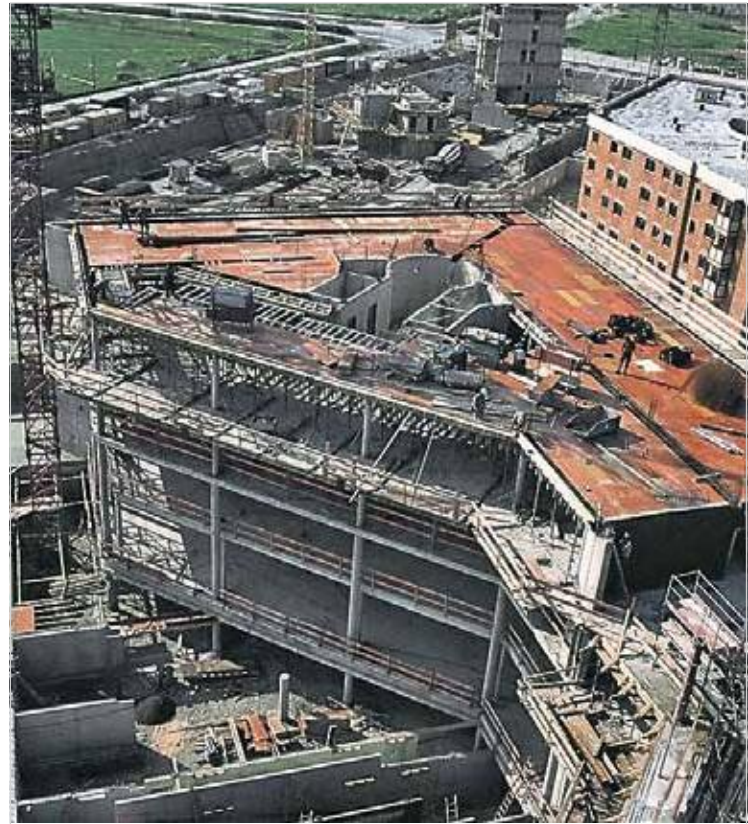


### B. Cambio de dirección de las vigas

La inclinación se compensa cambiando la dirección de la trama (vigas primarias en vigas primarias) y con vigas primarias adicionales



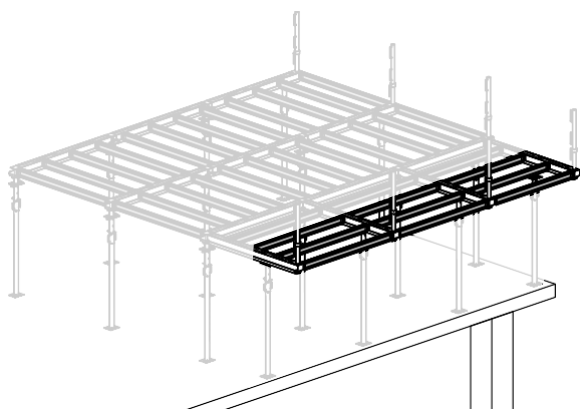
- Viga primaria TITAN V 1.70 m
- Viga primaria TITAN V 1.50 m
- Viga primaria TITAN V 1.15 m
- Viga primaria adicional TITAN V 3.5 m
- Viga secundaria TITAN H 1.70 m
- Viga secundaria TITAN H 1.50 m
- Viga secundaria TITAN H 1.15 m





## Encofrado de zonas de borde

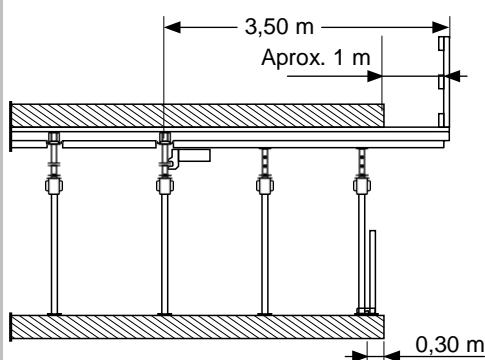
Para la realización de encofrados de borde y para crear un área de trabajo de aprox. 1 m de ancho con protecciones en altura integradas, se usan vigas primarias de 3,50 m o de 5,03 m en voladizo. La alternativa es utilizar una mesa perimetral RT (vea página 14)



## Variante 1

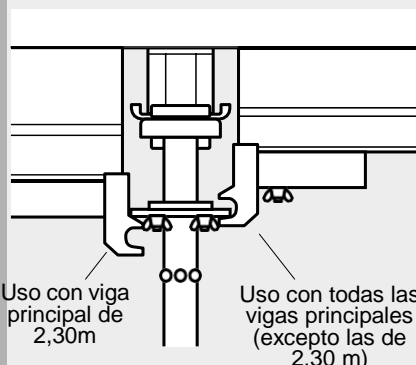
### Viga principal 3,50 m

La viga primaria se instala de modo que queden unos 2,50 m hasta el borde del forjado inferior, y se fija con el brazo de ménsula para voladizos en el cabezal del puntal. Otro puntal se pone directamente a unos 30 cm del borde del forjado inferior, así como los puntales intermedios, mediante los conos de goma previamente fijados en la viga, que facilitan la instalación. El voladizo máximo de la viga no debe exceder los 1,15 m.

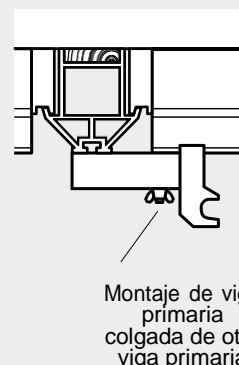


## Brazo de ménsula

Impide que se desenganche y vuelque la viga principal



Uso con todas las vigas principales (excepto las de 2,30 m)

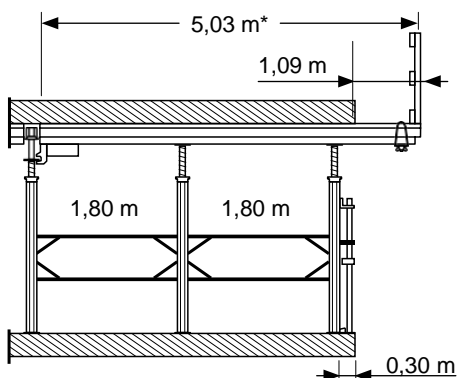




## **Variante 2**

### **Viga principal 5,03 m**

La viga principal de 5,03 m de longitud se desarrolló para los bordes donde se va a utilizar el sistema de encofrado HV, por ejemplo, con paneles Combi. Las vigas primarias están soportadas por puntales de Aluminio TITAN del sistema Megashore, que están a su vez estabilizados con bastidores de 1,80 m. De este modo se puede crear un voladizo de aprox. 1.40 m. Esta disposición asegura que el centro de gravedad de la mesa perimetral permanezca dentro del edificio.



\* Longitudes especiales bajo pedido

Esto permite el uso flexible del sistema HV, como mesa manejable con horquilla elevadora y grúa para reposicionarla o mediante el desmontaje y posterior montaje en la planta superior. De este modo, la operación del reposicionado no se ve afectada debido a las condiciones climáticas.



### **Conector de paneles HV**

El conector del panel evita que los paneles se caigan o sean levantados por el viento y al mismo tiempo garantiza un encofrado y desmontaje seguro del perímetro del edificio. El conector conecta dos paneles, por lo tanto quedan al alcance de la mano y pueden ser retirados desde una zona interior del edificio segura.



### **Fijación para panel**

La fijación para panel está hecha de plástico resistente, y sirve para impedir la elevación y/o el desplazamiento de los paneles sobre la viga primaria en caso de fuertes vientos.



### **Brida tope**

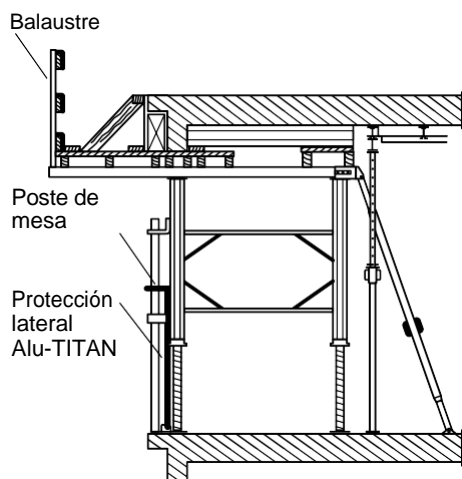
La brida tope se fija en el extremo final de la viga primaria en voladizo antes de posicionarla. Dicha brida evita que los paneles caigan o se deslicen cuando se les empuja hacia el extremo en voladizo de la viga.



# Mesa perimetral de borde RT

## Trabajo de encofrado en los bordes perimetrales

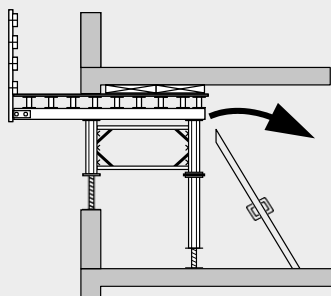
El encofrado de losas en voladizo, de vigas perimetrales y de parapetos se puede lograr de forma rápida y segura con la mesa perimetral TITAN RT. La mesa perimetral completa se vuelve a ubicar en la siguiente planta con grúa antes de comenzar a montar el encofrado central, de modo que el encofrado de las zonas perimetrales, que son críticas en cuanto a seguridad, se coloque primero. En el centro del edificio se puede seguir trabajando con el sistema de encofrado TITAN-HV. Las mesas perimetrales TITAN RT cumplen con todos los requisitos de seguridad estipulados en la normativa alemana "UVV Bauarbeiten BGV C22" y en DIN 4420 parte 1.



La mesa perimetral completa con protección de borde (que se muestra aquí con balaustres TITAN HS instalados a nivel de encofrado) se puede reposicionar como una unidad completa. Todas las áreas de trabajo permanecen protegidas de forma segura incluso después de reposicionar la mesa para la siguiente planta. Como alternativa a los postes de la barandilla, también es posible colocar protecciones laterales Alu-TITAN 3000 junto con postes de mesa, tanto en el nivel de apoyo como en el nivel de encofrado (ver foto arriba a la derecha).

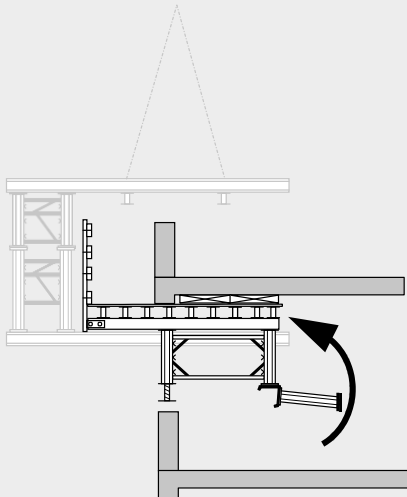
### Mesa perimetral de borde TITAN RT Reposicionado con parapetos

Montaje de los puntales con placa articulada y traslado de la mesa completa mediante la horquilla elevadora



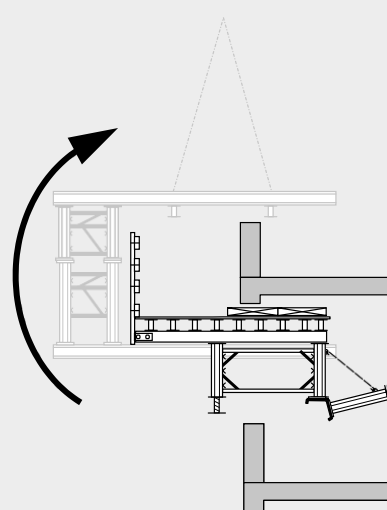
#### Paso 1:

Eliminación de los tornapuntas



#### Paso 2:

plegado de los puntales y asegurado de los mismos



#### Paso 3:

reposicionar la mesa perimetral con la horquilla elevadora Alu-TITAN



# Encofrado para vigas de cuelgue TITAN U-HV

Los zunchos se integran fácilmente en el encofrado de losas

IGUAZURI

ISCHEBECK  
**TITAN**

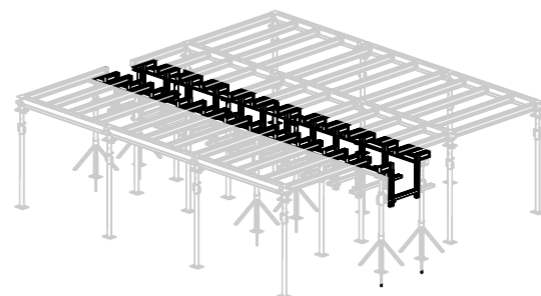
El encofrado **TITAN U-HV** permite que el encofrado de las vigas de cuelgue se pueda integrar fácilmente en cualquier lugar de la losa. El zuncho para vigas de cuelgue, se ha establecido durante décadas como un conjunto resistente a la torsión, para encofrado de vigas de sección rectangular y estable dimensionalmente sin necesidad de anclajes transversales adicionales a través de la viga. La fijación con cuñas simplifica el desencofrado.

- Extremadamente fácil de ensamblar y utilizar
- Fijaciones con cuñas, a prueba de vibraciones
- Bajo peso

Más información en el catálogo de encofrado para vigas de cuelgue TITAN



El zuncho de encofrado para vigas de cuelgue TITAN U-HV está apoyado sobre las vigas primarias y en contacto lateral con el encofrado de losas TITAN HV. El encofrado de vigas de cuelgue sigue los mismos ritmos de trabajo y reposicionado que el encofrado de losa.



## Encofrado para vigas de cuelgue TITAN U – HV Premontaje en el suelo para un encofrado efectivo

1. Preparar una plantilla o molde con las dimensiones de la viga de cuelgue.

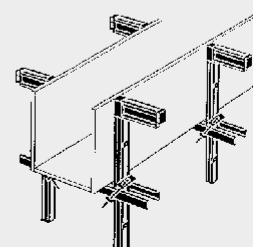
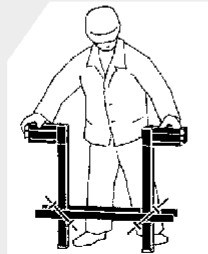
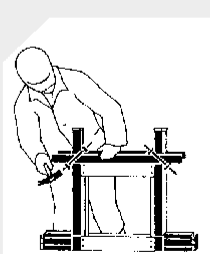
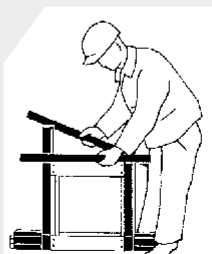
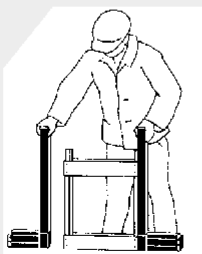
2. Colocar los zunchos invertidos y alinearlos sobre el molde

3. Colocar el travesaño horizontal

4. Conectar el travesaño horizontal mediante las abrazaderas y ajustar la cuña con un golpe de martillo de abajo hacia arriba

5. Girar el zuncho preparado y colocarlo sobre las vigas primarias

6. Colocar los tableros laterales e introducir por último el tablero de fondo

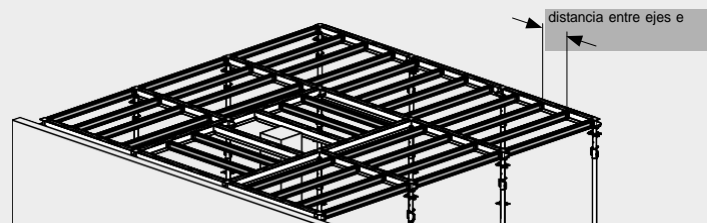


# Determine el material necesario en unos pocos pasos

IGUAZURI

Las tablas se pueden usar para una estimación inicial de la trama.

- (1) En función del espesor de la losa, se muestran las posibles combinaciones de vigas, entre las que se escoge la trama. (2) La carga resultante por puntal determina la elección del puntal, dependiendo de la altura del mismo. (3) Para superficies rectangulares se puede realizar un cálculo aproximado del material necesario.



## (1) Determinación de la trama en función del espesor de la losa\*

### Combinación de vigas primarias V y secundarias H

viga primaria 2300	viga primaria 1700	viga primaria 1500	viga primaria 1150
combinada con viga secundaria	combinada con viga secundaria	combinada con viga secundaria	combinada con viga secundaria
1700 1500 1150	1700 1500 1150	1700 1500 1150	1700 1500 1150

Espesor (Carga sobre entramado) [cm]	[kN/m²]	Distancia entre ejes de vigas secundarias e [mm]											
		Carga resultante sobre los puntales [kN]											
15	(5,75)	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
		25	22	17	19	17	13	17	15	12	13	12	9
20	(7,00)	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
		30	27	21	23	20	16	20	18	14	16	14	11
25	(8,25)	666	666	666	666	666	666	666	666	666	666	666	666
		36	32	25	27	24	19	24	21	17	19	17	13
30	(9,50)	-	-	666	500	666	666	666	666	666	666	666	666
				29	31	27	21	27	24	19	21	19	15
35	(10,88)	-	-	500	-	500	500	500	500	500	500	500	500
				33	-	31	24	31	28	22	24	22	17
40	(12,25)	-	-	-	-	-	500	400	500	500	400	500	500
							28	35	31	25	28	25	19
45	(13,63)	-	-	-	-	-	500	-	500	500	400	500	500
							31	-	35	27	31	27	21
50	(15,00)	-	-	-	-	-	-	-	-	500	375	500	500
										30	34	30	23
60	(17,75)	-	-	-	-	-	-	-	-	500	333	400	500
										36	40	36	28
70	(20,50)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	285	400	500
											46	41	32
80	(23,00)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	333	500
												46	36
90	(25,50)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400
													40
100	(28,00)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400
													44
105	(29,25)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400
													46
Área de influencia por puntal [m²/puntal]		4,32	3,84	3,00	3,24	2,88	2,25	2,88	2,56	2,00	2,25	2,00	1,56

## (3) Cálculo del material necesario\*\*

La siguiente tabla sirve para la estimación aproximada del material necesario.  
Área de la losa [en m²] x factor de material = cantidad de componentes necesarios.

Vigas primarias	0,25	0,28	0,35	0,34	0,38	0,47	0,38	0,42	0,53	0,49	0,54	0,68
Vigas secundarias	1,13	1,27	1,62	1,13	1,27	1,62	1,13	1,27	1,62	1,12	1,26	1,61
Puntales /cabezales deslizantes	0,30	0,33	0,41	0,38	0,42	0,53	0,42	0,47	0,59	0,53	0,59	0,73
Trípodes	15 % de la cantidad de puntales											

\* Datos de diseño: Cálculo según DIN EN 12812,  $g = g_s + g_o + p_1 + p_2$

peso propio del encofrado  $g_s = 0,5 \text{ kN/m}^2$  con  $0,75 < p_2 < 1,75 \text{ kN/m}^2$

peso propio del hormigón  $g_o = 25 \text{ kN/m}^3 \cdot d$  hasta 30 cm  $0,75 \text{ kN/m}^2$

carga dinámica  $p_1 = 0,75 \text{ kN/m}^2$  a partir de 70 cm  $1,75 \text{ kN/m}^2$

$p_2 = 0,1 \cdot g_o = 25 \text{ kN/m}^2 \cdot d$

Flexión máx. en el centro de la luz  $f_{max} < L/300$ ; tablero tricapa de 22 mm (pino/abeto) con  $E = 6000 \text{ N/mm}^2$

\*\* Los valores previos se basan en los siguientes supuestos: área de aprox.  $15 \times 15 \text{ m}$ , distancia entre vigas secundarias de 0,50 m. Incremento de material para las zonas de borde: aprox. 5% (posiblemente sea necesario incrementar los valores para áreas más pequeñas). Solicite y utilice nuestras tablas de diseño Excel para dimensiones diferentes.











**La rentabilidad del sistema HV aumenta con el número de reutilizaciones en obra.**  
 Por eso es aconsejable trabajar con áreas de hormigonado relativamente pequeñas, pero considerando los gastos de las juntas de hormigonado. La experiencia demuestra que el tamaño óptimo del área de hormigonado es de entre 300 y 600 m<sup>2</sup>. Esto se corresponde con 4 puestas/mes.



*Aprobación general de la inspección de la construcción No. Z-8.312-938*

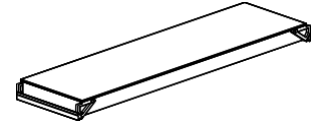
**(2) Determinación del modelo y tamaño de puntal en función de la altura libre y de la carga sobre el mismo**

Determinación modelo y tamaño de puntal según función de la carga libre y de carga sobre el sismo	TITAN S								TITAN HV				
	S 2		S 3		S 4		S 7		HV		HV Maxi		Torre de 4 pies <sup>1)</sup>
	 B 30 D 30	Integración en sistema	 B 35 D 35	Integración en sistema	 C 40 D 40	Integración en sistema	 C 55 D 55	Integración en sistema	 husillo abajo	 husillo arriba	 husillo abajo	 husillo arriba	
Altura de extensión [m]													
1,70													
1,80	30,0	39,0							96,1	63,9			
1,90	30,0	36,0							96,1	63,9			
2,00	30,0	33,0							89,4	59,1			
2,10	27,2	31,0							82,6	54,3			
2,20	24,8	29,0							76,4	50,1			
2,30	22,7	28,0	26,5	35,0					70,1	45,9			
2,40	20,8	27,0	24,3	34,0					64,4	42,3			
2,50	20,0	26,0	22,4	32,0					58,6	38,6			
2,60	20,0	25,0	20,7	31,0	35,0	39,0			53,3	35,6			
2,70	20,0	24,0	20,0	29,0	33,8	38,0			48,0	32,5			
2,80	20,0	23,0	20,0	28,0	31,4	37,0			43,2	30,1			
2,90	20,0	22,0	20,0	27,0	29,3	36,0			38,3	27,6	53,6	58,0	
3,00	20,0	21,0	20,0	26,0	27,3	35,0			34,0	25,8	53,6	58,0	
3,10			20,0	25,0	25,6	33,0			29,6	23,9	50,8	52,0	
3,20			20,0	24,0	24,0	31,0					47,9	46,0	
3,30			20,0	23,0	22,6	30,0					45,1	41,0	
3,40			20,0	22,0	21,3	29,0					42,2	36,0	
3,50			20,0	21,0	20,0	28,0					39,4	32,2	40,0
3,60					20,0	27,0					36,6	28,3	39,8
3,70					20,0	26,0					33,9	25,2	39,6
3,80					20,0	25,0					31,1	22,0	39,4
3,90					20,0	25,0					28,4	20,0	39,2
4,00					20,0	24,0	20,6	22,5			25,7	17,9	39,0
4,10					20,0	23,0	20,0	22,0			23,0	16,9	38,8
4,20							20,0	21,8			20,3	15,9	38,7
4,30							20,0	21,4					38,5
4,40							20,0	21,2					38,3
4,50							20,0	21,0					38,1
4,60							20,0	20,0					37,9
4,70							20,0	20,0					37,7
4,80							20,0	20,0					37,5
4,90							20,0	20,0					37,3
5,00							20,0	20,0					37,1
5,10							20,0	20,0					36,9
5,20							20,0	20,0					36,7
5,30							20,0	20,0					36,5
5,40							20,0	20,0					36,3
5,50							20,0	20,0					36,2
5,60													36,0
5,70													35,8
5,80													35,6
5,90													35,4
6,00													35,2
6,10													35,0

<sup>1)</sup> Recomendamos la instalación de 2 bastidores en altura para incrementar la estabilidad.

# Herramientas de diseño

Tolerancias de planeidad según DIN 18202 para los  
Paneles Combi, combinados con diferentes vigas primarias



espesor de la losa	viga primaria 115			viga primaria 150			viga primaria 170			Viga principal 170/2 = 85 (con un puntal en el centro)					
	línea	f = L/x	f ≤ L/300	línea	f = L/x	f ≤ L/300	línea	f = L/x	f ≤ L/300						
h [cm]	línea	f = L/x	f ≤ L/300	línea	f = L/x	f ≤ L/300	línea	f = L/x	f ≤ L/300	línea	f = L/x	f ≤ L/300			
10	7	1223	ok	7	1031	ok	7	886	ok	7	1298	ok			
11	7	1120	ok	7	945	ok	7	812	ok	7	1188	ok			
12	7	1034	ok	7	872	ok	7	749	ok	7	1096	ok			
13	7	959	ok	7	809	ok	7	695	ok	7	1017	ok			
14	7	895	ok	7	755	ok	7	649	ok	7	949	ok			
15	7	839	ok	7	708	ok	7	608	ok	7	889	ok			
16	7	789	ok	7	666	ok	7	572	ok	7	837	ok			
17	7	745	ok	7	629	ok	7	540	ok	7	790	ok			
18	7	705	ok	7	595	ok	7	512	ok	7	748	ok			
19	7	670	ok	7	566	ok	7	486	ok	7	710	ok			
20	7	638	ok	7	538	ok	7	463	ok	7	676	ok			
21	7	609	ok	7	514	ok	6	442	ok	7	645	ok			
22	7	582	ok	7	492	ok	6	422	ok	7	617	ok			
23	7	558	ok	7	471	ok	6	405	ok	7	591	ok			
24	7	535	ok	7	452	ok	6	389	ok	7	568	ok			
25	7	515	ok	6	435	ok	6	374	ok	7	546	ok			
26	7	496	ok	6	418	ok	6	360	ok	7	525	ok			
27	7	478	ok	6	403	ok	6	347	ok	7	507	ok			
28	7	461	ok	6	390	ok	5	335	ok	7	489	ok			
29	7	446	ok	6	377	ok	5	324	ok	7	473	ok			
30	6	431	ok	6	364	ok	5	313	ok	7	457	ok			
31	6	418	ok	6	353	ok	5	303	ok	7	443	ok			
32	6	405	ok	6	342	ok	5	294		7	430	ok			
33	6	393	ok	6	332	ok	5	285		7	417	ok			
34	6	382	ok	5	323	ok	inadmisible			7	405	ok			
35	6	371	ok	5	314	ok				6	394	ok			
36	6	361	ok	5	305	ok				6	383	ok			
37	6	352	ok	5	297					6	373	ok			
38	6	343	ok	5	289					6	363	ok			
39	6	334	ok	5	282					6	354	ok			
40	6	326	ok	5	275					6	345	ok			
41	6	318	ok	5	269					6	337	ok			
42	5	311	ok	5	262					6	329	ok			
43	5	304	ok	inadmisible						6	322	ok			
44	5	297								6	315	ok			
45	5	290								6	308	ok			
46	5	284								6	301	ok			
47	5	278								6	295				
48	5	273								6	289				
49	5	267								5	283				
50	5	262								5	278				

ok Cumple con L/300

Cumple con línea 7 según DIN 18202

Cumple con línea 6 según DIN 18202

Cumple con línea 5 según DIN 18202



Los paneles combi HV y los paneles con rejilla se almacenan y transportan en jaulas especialmente diseñadas, que ayudan a mejorar la eficiencia en obra.

- Instalación rápida
- Facilidad en el control de cantidades
- Transporte sin grúa

## Jaula 30

para 30 Paneles Combi



Durante el transporte, los paneles TITAN Combi HV deben asegurarse en su posición mediante un dispositivo de seguridad.



Las Jaulas 30 vacías se pueden plegar y apilar para ahorrar espacio.



Las ruedas fijas y giratorias facilitan el transporte horizontal en la obra.



Para permitir el transporte con grúa se pueden enganchar eslingas de elevación a los ojales soldados.

## Jaula 14/16

para 14 Paneles Combi  
o para 16 Paneles con  
rejilla, apilables para  
ahorrar espacio





## Viga primaria Alu V

con listón de madera integrado y ranura multifuncional

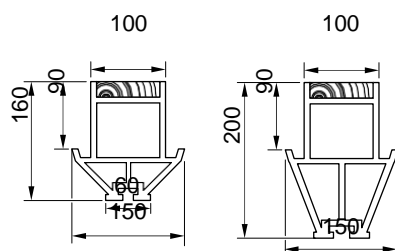
Longitud	Código de color	Peso	Nº Artículo
1,15 m		8,5 kg	0120490004
1,50 m		11,2 kg	0120490006
1,70 m		12,7 kg	0120490008
2,30 m		18,0 kg	0220490010
3,50 m		28,4 kg	0120490011
5,03 m*		40,6 kg	0120490014

### todas las vigas primarias (excepto las de 2,30 m)

Momento de inercia (I)	559 cm <sup>4</sup>	1027 cm <sup>4</sup>
Módulo resistente (W)	60,8 cm <sup>3</sup>	94,5 cm <sup>3</sup>
Rigidez a flexión (E·I)	391 kNm <sup>2</sup>	719 kNm <sup>2</sup>
Momento flector adm. (M <sub>adm.</sub> )	6,89 kNm	10,8 kNm
Cortante adm. (Q <sub>adm.</sub> )	27 kN	27 kN

### vigas primarias de 2,30 m

Momento de inercia (I)	559 cm <sup>4</sup>	1027 cm <sup>4</sup>
Módulo resistente (W)	60,8 cm <sup>3</sup>	94,5 cm <sup>3</sup>
Rigidez a flexión (E·I)	391 kNm <sup>2</sup>	719 kNm <sup>2</sup>
Momento flector adm. (M <sub>adm.</sub> )	6,89 kNm	10,8 kNm
Cortante adm. (Q <sub>adm.</sub> )	27 kN	27 kN



## Cuchilla de tungsteno TITAN HV

para limpiar las ranuras laterales de la viga primaria, longitud 600 mm

Peso	0,60 kg
Nº Artículo	0620490022

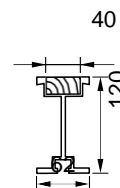


## Viga secundaria Alu H

con listón de madera integrado y ranura multifuncional

Longitud	Código de color	Peso	Nº Artículo
1,15 m		3,7 kg	0120490015
1,50 m		5,0 kg	0120490018
1,70 m		5,3 kg	0120490021

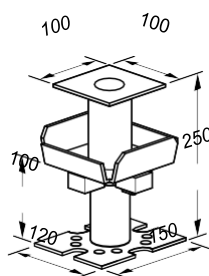
Momento de inercia (I)	175 cm <sup>4</sup>
Módulo resistente (W)	29cm <sup>3</sup>
Rigidez a flexión (E·I)	122,5 kNm <sup>2</sup>
Momento flector adm. (M <sub>adm.</sub> )	3,3 kNm
Cortante adm. (Q <sub>adm.</sub> )	9,25 kN



## Cabezal deslizante HV

galvanizado en caliente, apto para todos los puntales UNE estándar, el anillo de liberación desciende rápidamente con un golpe de martillo

Peso	4,7 kg
Nº Artículo	0120490030



## Brida de fijación HV

facilita el montaje del cabezal deslizante HV sobre los puntales TITAN S, los TITAN HV y los Alu-TITAN

Peso	0,46 kg
Nº Artículo	0620490090

Alternativa:

**Tornillo Fix** (no ilustrado) con rosca de acción rápida y tuerca de mariposa

Peso	0,10 kg
Nº Artículo	0620490039



### TITAN S

Disponible en 4 tamaños,  
pintados (S)

#### Tamaño 2, clase B/D

Peso 16 kg  
Longitud 1,80 m - 3,00 m  
Nº Artículo 0120100001 (S)

#### Tamaño 3, clase B/D

Peso 18 kg  
Longitud 2,30 m - 3,50 m  
Nº Artículo 0120100005 (S)

#### Tamaño 4, clase C/D

Peso 26 kg  
Longitud 2,60 m - 4,10 m  
Nº Artículo 0120100009 (S)

#### Tamaño 7, clase C/D

Peso 33 kg  
Longitud 4,00 m - 5,50 m  
Nº Artículo 0120100016 (S)



### 1 Puntal TITAN HV

Puntal TITAN HV  
disponible en 2 tamaños  
TITAN HV N° Artículo  
1,75 m - 3,05 m 0220490027  
TITAN HV Maxi  
2,95 m - 4,25 m 0120490048

### 2 Alargador TITAN HV

para su correcta fijación se necesitan  
4 tornillos M12 x 35 o 2 bridas de  
fijación HV  
Longitud N° Artículo  
1000 mm 0120490028  
1250 mm 0120490032

### 3 Brida de fijación HV

para cada unión se necesitan 2  
bridas.  
Peso 1,22 kg  
N° Artículo 0120490033

### 4 Husillo HV

husillo suelto de acero  
Galvanizado en caliente

#### Longitud 870 mm

Ajuste 500 mm  
Peso 5,9 kg  
N° Artículo 0120490045

#### Longitud 1729 mm

Ajuste 1300 mm  
Peso 9,1 kg  
N° Artículo 0120490031

### 5 Retenedor de husillo

galvanizado  
se necesitan dos retenedores para la  
fijación de un husillo adicional  
Peso 0,26 kg  
N° Artículo 0220490029



### Trípode universal

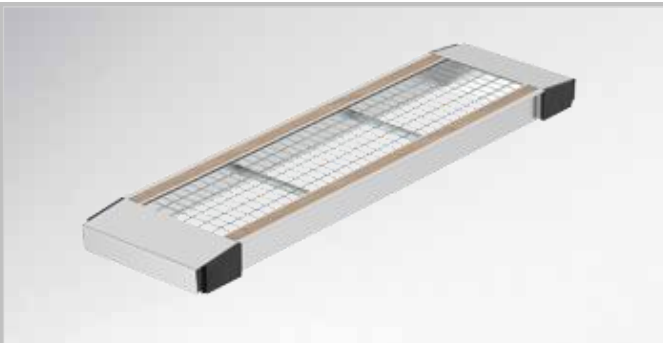
adecuado para todos los  
puntales TITAN;  
Plegado ahorra espacio de  
transporte y de almacena-  
miento.

Peso 9,25 kg  
N° Artículo 0620140010

### Espaciador

fija la distancia correcta  
entre muros y vigas prima-  
rias cuando se trabaja con  
paneles combi de modo  
que queda exactamente el  
espacio necesario para  
posicionar los paneles  
adaptadores adyacentes  
al muro.

Peso 0,55 kg  
N° Artículo 0620490054



Panel con rejilla TITAN HV

Panel para encofrado de losas, con marco de aluminio, rejilla galvanizada y un ancho de malla de aprox. 31 x 52 mm. Dimensiones: 0,45 x 1,70 m (ancho x largo). Apto para cualquier tipo de tablero de encofrado.

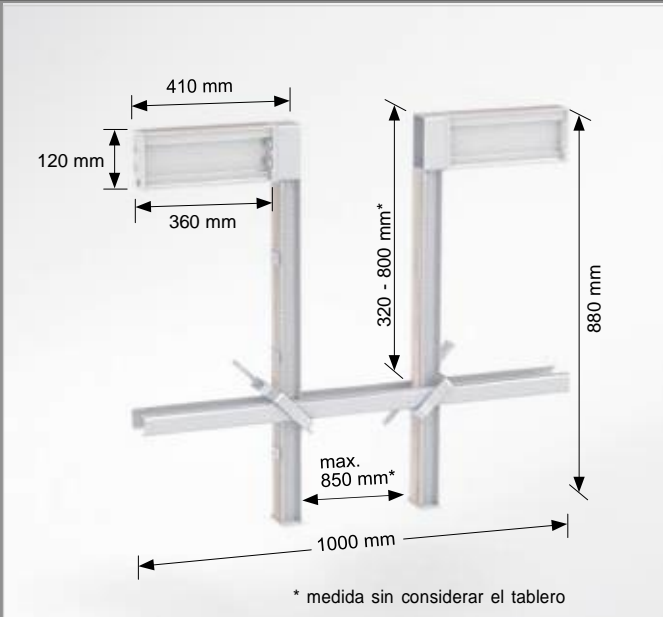
Peso 15,2 kg  
Nº Artículo 0220490051



Panel Combi

Panel para encofrado de losas, con superficie de GFRP de espesor 10 mm remachada sobre el marco perimetral de aluminio. Dimensiones 0,45 x 1,70 m (ancho x largo). Compatible con tableros de 21 mm de espesor.

Peso 17,8 kg  
Nº Artículo 0620350009



TITAN U-HV

para vigas colgadas de altura de descuelgue max. 800 mm y ancho max. de 810 mm (teniendo en cuenta el tablero de encofrado), galvanizado

Peso 19,0 kg  
Nº Artículo 0120494535



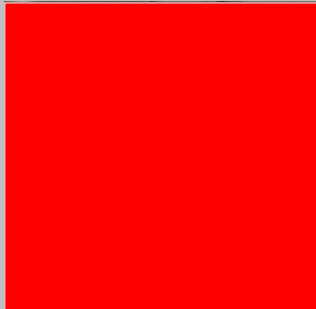
Panel adaptador con sección transversal hueca, (longitud, ancho, altura) 900 x 173 x 21 mm.

Peso 1,91 kg  
Nº Artículo 0620490053



Conector de paneles para la conexión de 2 paneles combi en las zonas perimetrales y para evitar el levantamiento por viento

Peso 1,34 kg  
Nº Artículo 0620490049



Fijación para panel impide el levantamiento y/o el deslizamiento lateral de los paneles sobre las vigas primarias, elemento plástico de peso insignificante

Peso 0,16 kg  
Nº Artículo 0620490065

Raspadera de metal duro TITAN HV (sin foto) para limpiar los paneles Combi ALU-TITAN HV, 54 mm ancho

Peso 1,56 kg  
Nº Artículo 0620490020

Brida tope (sin foto), para paneles Combi TITAN HV, resistencia al deslizamiento adm. 2 kN

Peso 0,51 kg  
Nº Artículo 0620490067



## Seguridad perimetral en encofrados y edificios



**1 Balaustre de seguridad HV**  
Se inserta fácilmente en el extremo de las vigas primarias. Altura 1,32 m.  
Peso 8,3 kg  
Nº Artículo 0120490060

**2 Barandilla de esquina HV**  
Para su uso en esquinas y zonas en las que las vigas primarias están montadas paralelas al borde perimetral. Altura 1,32 m.  
Peso 9,5 kg  
Nº Artículo 0120490061

**3 Postes de mesa**  
para la sujeción de las protecciones laterales Alu-TITAN 3000. Una mesa de encofrado con éstos postes puede trasladarse como una unidad completa a su nueva posición. Ajuste del husillo 250 mm.  
Peso 11,10 kg  
Nº Artículo 0620620044

## Almacenaje y logística



**Jaula 14/16**  
para 14 paneles Combi ALU-TITAN HV ó para 16 paneles con rejilla TITAN HV, apilable para ahorrar espacio.  
1780 x 1070 mm (Largo x Ancho), Altura 1070 mm.  
Peso 58 kg  
Nº Artículo 0120490053



**Jaula 30**  
para 30 paneles combi, plegable, 1850 x 1000 mm (Largo x Ancho), Altura 1950 mm/480 mm plegada.  
Peso 134 kg (llena 629 kg)  
Nº Artículo 0120490052



### Protección lateral Alu-TITAN

marco de aluminio perimetral tubo Ø 48 mm y dimensiones exteriores 2935 x 1275 mm y rejilla de acero galvanizada. Puede instalarse sobre vigas de aluminio, por ejemplo con soportes universales y balaustres empotrables, o con sargentos multi, o también pueden instalarse sobre el hormigón de la losa con la placa de base atornillada.  
Peso: 16,5 kg  
Nº Artículo 0620620030  
Para información adicional, consulte el catálogo sobre sistemas de protección lateral.



### Brazo de ménsula

evita el giro o levantamiento de las vigas primarias en voladizos. Se engancha en la placa de cabeza de los puntales o, cuando hay un cambio de dirección de las vigas primarias, en la ranura inferior de la viga primaria más cercana.

Peso 1,54 kg  
Nº Artículo 0120490055



### Ruedas y ruedas giratorias

con Ø de 200 mm.  
Carga adm. 4 kN.

### Rueda giratoria

con freno.  
Peso: 5,95 kg  
Nº Artículo: 0120600011

### Rueda

Peso: 5,87 kg  
Nº Artículo: 0120600010



### Obra de una nueva nave industrial, Sundern, Alemania

En algunas zonas era necesario mantener aberturas de paso de 3,80 m de ancho. Se combinó el encofrado de losas TITAN HV con paneles Combi, montado sobre vigas-puente TITAN 225 tipo 2, con los cabezales deslizantes del sistema de encofrado TITAN HV directamente fijados sobre las vigas-puente.

Las aberturas de paso tenían una altura de 6,77 m, por lo que se utilizaron torres de cimbra Alu-TITAN T-53 compuestas de puntales ALU-TITAN tamaño 6 con husillos adicionales.

Las fotos contenidas en este documento representan instantáneas de obras reales. Por lo tanto, es posible que en algunas circunstancias no se cumplan íntegramente los requisitos de seguridad.

Sistemas de Encofrado



Sistemas de Entibación



Geotecnia



**IGUAZURI**

**IGUAZURI, S.L.**

Polígono Lintzirin, 2 - Apdo.correos 13  
20180 OIARTZUN (Guipúzcoa)  
Tel +34 943 49 28 97 [www.iguazuri.com](http://www.iguazuri.com)