

TORRE



Manual de empleo 2006

© B.S.Italia - TO Manual ESP 01/2006



B.S.Italia[®]
Styl-Comp Group

innovación basada en la experiencia
innovation based on experience

SE RUEGA LEER ATENTAMENTE LA INFORMACION Y DISPOSICIONES CONTENIDAS EN ESTE MANUAL DE EMPLEO ANTES DE UTILIZAR CUALQUIER COMPONENTE DEL SISTEMA TORRE, GARANTIZADO POR PATENTE INTERNACIONAL.

Para cualquier duda inherente a la correcta utilización de los componentes descritos en este manual, pónganse en contacto con B.S.Italia:

**B.S.Italia • 24050 Zanica (BG) Italy • Via Stezzano, 16 • tel. +39 035 671 746 • fax +39 035 672 265
www.styl-comp.it • infobsitalia@styl-comp.it**

B.S. Italia es una empresa certificada ISO 9001 y el sistema TORRE, certificado C E, fue proyectado y construido de acuerdo con:

Certificaciones B.S. Italia



- Directiva europea máquinas:
89/392/EEC;
91/368/EEC;
93/44/EEC.
- Normas sobre la seguridad en el trabajo:
Ejemplos en Italia:
Decreto Legislativo 626;
Decreto Legislativo 494 y sucesivas modificaciones e integraciones.
- Reglamento de seguridad para anclajes de transporte y sistemas de anclaje de la Berufsgenossenschaft en Alemania (Sicherheitsregeln für Transportanker und -systeme von Betonfertigteilen ZH 1/17)
- Para el efecto ventosa:
Indicaciones técnicas noruegas;
Investigación directa y bibliografía técnica.
- Para el efecto dinámico:
Decreto ministerial italiano de 1987;
DIN 15018.
- Para las partes generales:
Eurocódigos y estado del arte.
- Para los productos estándar:
Normas ISO, EN, DIN, UNI.
- Para controles de los materiales:
laboratorios acreditados SINAL;
SINAL forma parte de la EA (European Accreditation).
- Para el Sistema de Calidad:
ISO 9001 de la IGQ, (ente certificado SINCERT);
IGQ forma parte de la CISQ, que forma parte de IQNet;
Reg.B.S.Italia Nr. IT-0188.

Certificaciones producto



PRESENTACIÓN SISTEMA

Ventajas	4
Descripción del sistema	5
Sistema de seguridad	6

ELECCIÓN DE LOS COMPONENTES

Grupos de carga	7
Dimensiones	8

COLOCACIÓN

• Fijación y desencofrado	11
---------------------------	----

ESTRIBADO

• Placa TG	13
• Placa TP	14
• Placa TS y TS larga	15
• Placa TB	18

PARÁMETROS DE CÁLCULO

• Q_a efecto ventosa	21
• Q_b efecto dinámico	22
• Q_c inclinación cables	23
• Q_d método de tiro	24
• Sugerencias	27

EJEMPLOS DE CÁLCULO

	29
--	----

MARCA

	32
--	----

ADVERTENCIAS

	33
--	----

MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN

	34
--	----

CÓDIGOS

	36
--	----

Los dibujos del presente Manual de Uso son indicativos.



Rápido: acoplamiento placa - manillón

El acoplamiento entre el manillón y la placa es extremadamente rápido gracias a la adecuada caja en plástica: es suficiente sacar la tapa y la placa estará lista para el enganche.

Doble seguridad

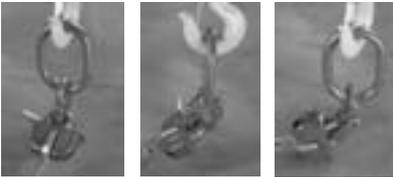
El manillón está dotado de un mecanismo de seguridad doble, basado en el concepto de las articulaciones, que no permite el traslado y la rotación del cerrojo del manillón.

Versátil

El sistema TORRE es adaptable para el desmolde a vuelco y para la basculación de los manufacturados en hormigón de diferentes tipos y dimensiones.

Ausencia de roturas

La placa tiene una conformación óptima para evitar que se salga del hormigón. La parte delantera ha sido estudiada para consentir una doble cavidad de acoplamiento con el manillón para distribuir los esfuerzos sobre el acero, sin hacer presión en el hormigón. Con la placa TORRE es posible elevar los manufacturados sin quebrarlo ni romperlo durante la fase de desmoldeo.



DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

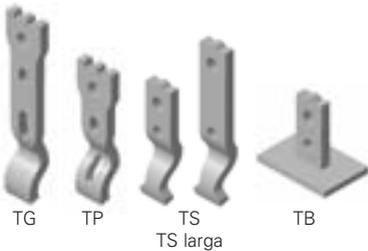
Sistema de Elevación TORRE



Manillón



Placa TORRE



TG

TP

TS
TS larga

TB

Caja



El sistema de elevación TORRE es un dispositivo para el traslado rápido de manufacturados prefabricados en hormigón armado (como paneles, pilares, vigas, etc.) compuesto por :

Manillón

Es el dispositivo que se interpone entre el manufacturado en hormigón armado y el gancho de la grúa o el sistema cable/cadena conectado a éste. Está dotado de un mecanismo doble de seguridad, basado en el concepto de las articulaciones, ideal para disolver al mejor posible impactos y esfuerzos dinámicos. Gracias a su articulación compuesta por tres piezas, de las cuales el intermedio realizado con malla doble "C", permite bascular y volcar los manufacturados garantizando la absorción de los esfuerzos.

Placa

Es el dispositivo que va insertado dentro del manufacturado prefabricado en hormigón y que ha sido oportunamente estribado y confinado, permitiendo la elevación. Capacidad marcadas de 2 a 12 ton, disponible en las siguientes versiones:

TG Grande

Proyectada para el desmoldeo a vuelco de los paneles.

TP Pequeña

Prevista para el desmoldeo a vuelco con encofrado basculante. Particularmente indicada para placas, gracias a su reducido volumen.

TS S y S Larga

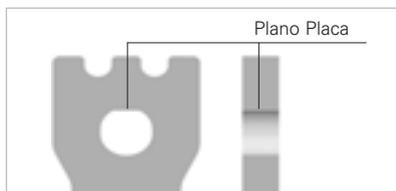
Estudiada para el basculamiento y desmoldeo en plano de elementos en hormigón armado como pilares, vigas delta, vigas, etc.

TB Base

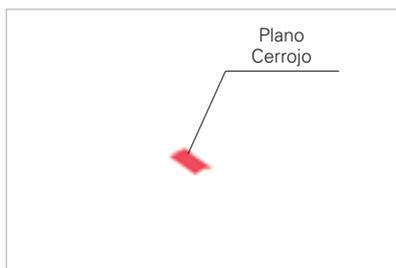
Proyectada para del desmoldeo en plano de manufacturados de espesor reducido.

Caja

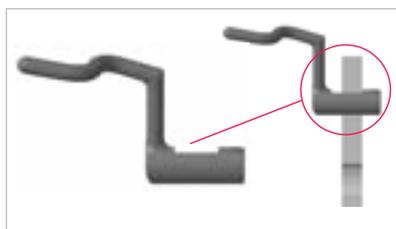
Crea la cavidad para la colocación del manillón. Además, consiente de mantener la placa perpendicular al encofrado.



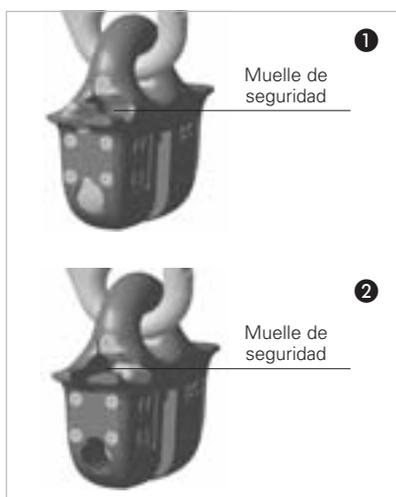
El sistema de elevación TORRE está dotado de un dispositivo de seguridad doble, que impide la rotación y traslación del cerrojo del manillón.



ANTIROTACIÓN: el acoplamiento entre el plano del cerrojo, dotado de un adecuado alojamiento/encaje, y el plano del orificio de enganche de la placa, no consiente la rotación del cerrojo una vez puestas las cargas.



ANTI TRASLACIÓN: el cerrojo ha sido proyectado con una parte en relieve, que impide la traslación del cerrojo del manillón.



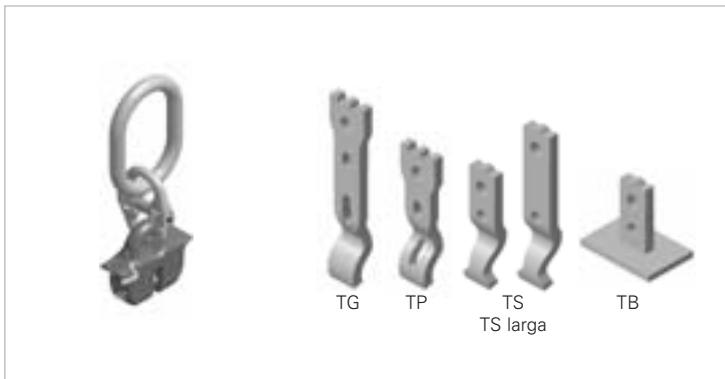
La seguridad del enganche es garantizada ulteriormente del hecho que el muelle de seguridad del manillón no puede ser liberado accidentalmente: es necesario hacer presión para poder hacerla saltar.

- 1 Cerrojo en posición inicial.
- 2 Cerrojo completamente trasladado y girado, empalmado en su posición final de trabajo.

B.S. Italia NO autoriza utilizar otros manillones, que puedan reducir el grado de seguridad y puedan crear esfuerzos irregulares en el sistema con consecuentes deformaciones.

Manillones

2-6 ton



Placa TORRE

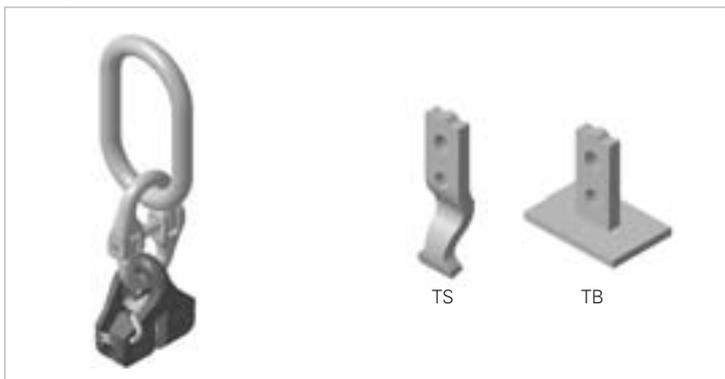
2-6 ton

Caja

2-6 ton



7,5-12 ton

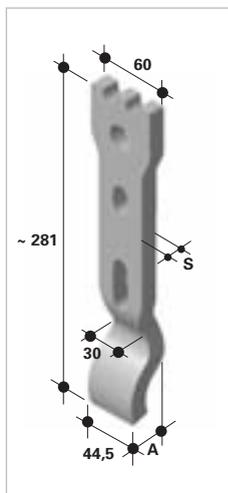


7,5-12 ton

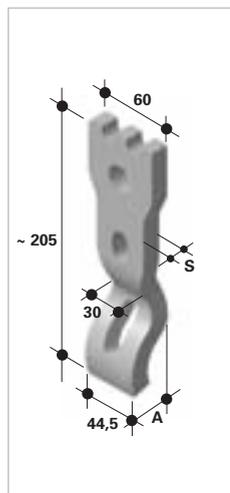
7,5-12 ton



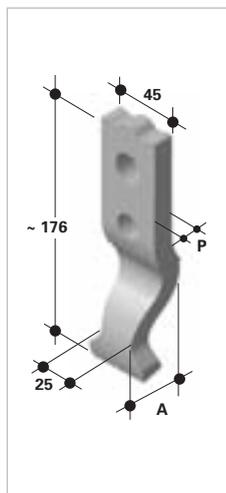
TG - de 2 a 6 ton



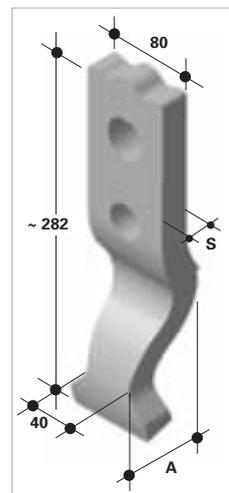
TP - de 2 a 6 ton



TS - de 3 a 6 ton



TS - de 7,5 a 12 ton



TG - TORRE Grande

Capacidad (ton)	2	3	4	5	6
S	6	9	11	13	15
A	28	31	33	35	37

TP - TORRE Pequeña

Capacidad (ton)	2	3	4	5	6
S	6	9	11	13	15
A	28	31	33	35	37

TS - TORRE "S"

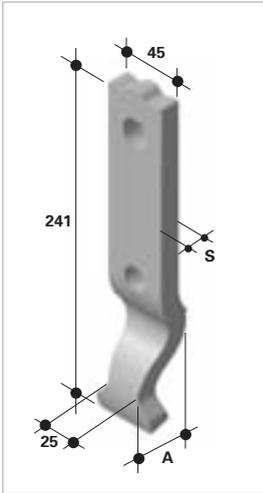
Capacidad (ton)	3	4	5	6	7,5	9	12
S	9	11	13	15	12	15	20
A	31	33	35	37	34	37	42

TS - TORRE "S" Larga

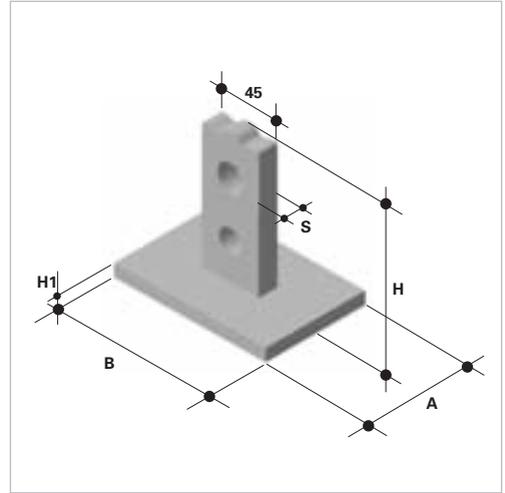
Capacidad (ton)	2	3	4	5	6
S	6	9	11	13	15
A	28	31	33	35	37

Nota: La Torre "S" larga viene producida solamente a solicitud

TS Lunga - de 2 a 6 ton

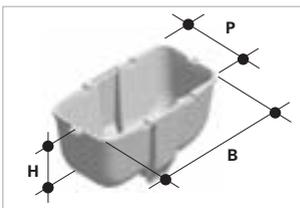


TB - de 2 a 12 ton



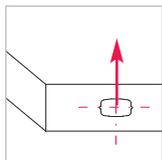
TB - TORRE con base

Capacidad (ton)	2	3	4	5	6	7,5	9	12
S	6	9	11	13	15	12	15	20
H1	6	8	8	10	10	12	12	15
H	110	112	112	114	114	160	160	180
A	80	80	80	80	80	80	80	80
B	120	120	120	120	120	160	180	200

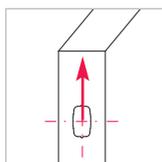


Caja de plàstico

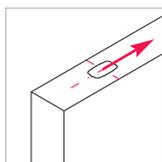
Capacidad (ton)	2-6	7,5-12
H	64	103
A	75	90
B	129	192



Vuelco



Basculación

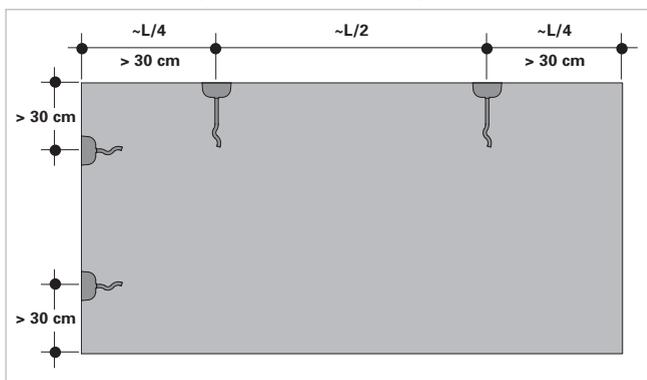


Tiro inclinado

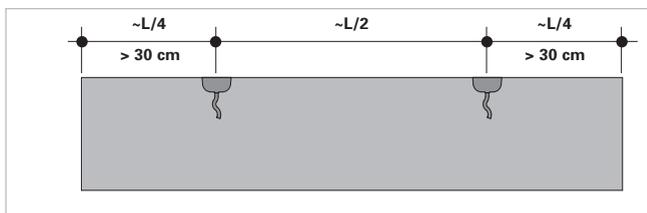
Colocar la placa TORRE en manera que el lado mayor se oponga a la dirección de tiro y que esté en eje con el espesor del manufacturado. En la basculación de los paneles, se debe posicionar la placa TORRE paralela al espesor del manufacturado.

Colocar las placas TORRE en manera simétrica respecto al baricentro del elemento prefabricado, manteniendo las distancias mínimas desde el borde: $L/4$ y $L/2$ se refieren a un elemento prefabricado lineal a sección constante. Obviamente se pueden modificar en función de la posición del baricentro (Ver pàg. 24).

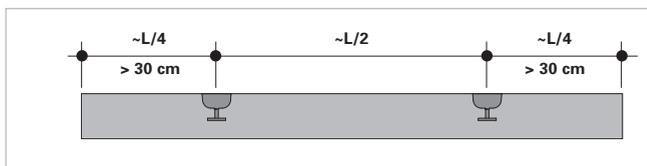
Colocación de la placa TORRE en los paneles



Colocación de la placa TORRE en pilares, vigas delta y vigas



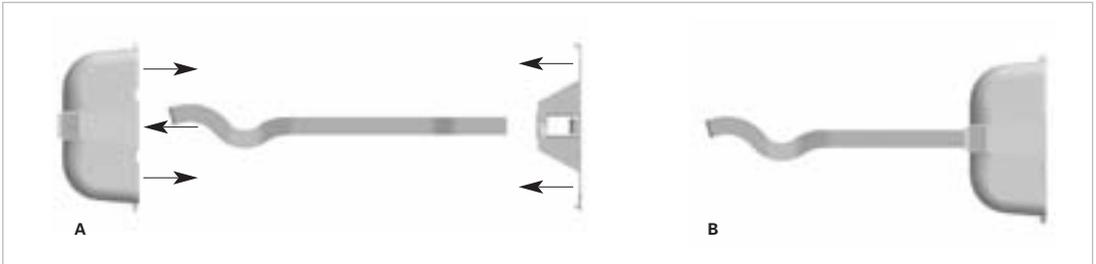
Colocación de la placa TORRE en manufacturados de pequeños espesores



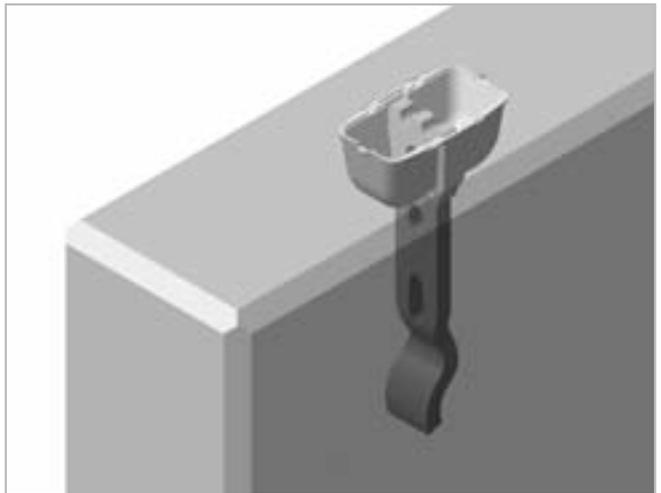
La placa TORRE viene colocada en el encofrado con la adecuada caja en plástico.

PROCEDIMIENTO DE FIJACIÓN Y COLOCACIÓN:

- 1 quitar la tapa de la caja.
- 2 introducir la placa en la caja (A), y cerrar nuevamente con la tapa (B).

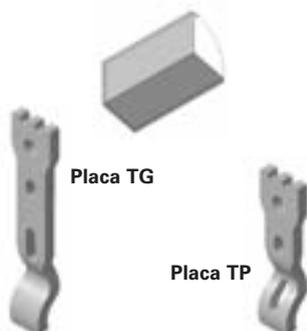


- 3 Fijar al encofrado, bloqueando la caja en la armadura del manufacturado.

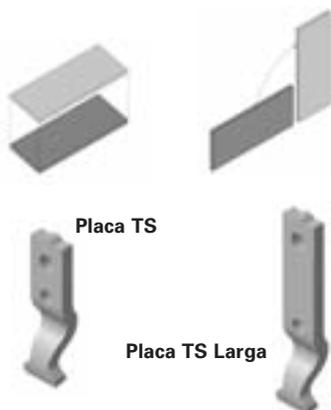


- 4 quitar la tapa de la caja : la placa no presenta incrustaciones o residuos de hormigón y está inmediatamente lista para el enganche.

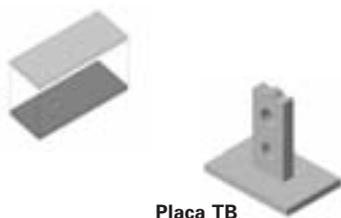
Movimiento consentido



Movimientos consentidos



Movimiento consentido



MÉTODO

B.S.Italia pretende promover con este inserto de elevación la **màxima seguridad** no solo en tÈrminos de **prevenciòn** de accidentes, sino tambiÈn de **calidad** del manufacturado prefabricado a realizar.

En este sentido, el **estribado** del inserto juega un rol fundamental, y debe ser evaluado cada vez segùn las fuerzas agentes durante todo el proceso que se realiza en la obra de construcciòn.

Debe ser realizada una armadura de borde del panel de modo que se realice un efectivo confinamiento del hormigòn alrededor de la placa. Se entiende por confinado un hormigòn circundado de una oportuna armadura metàlica que absorba los esfuerzos de tracciòn (para màs informaciòn remitirse a los eurocòdigos).

B.S. Italia no autoriza el utilizo de la placa TORRE sin estribado. La responsabilidad del estribado del sistema TORRE es remitida al utilizador.

DEFINICIÒN

CS - carga de seguridad

Se entiende la carga màxima que puede ser aplicada a un inserto de elevaciòn.

CR - carga de rotura

Se entiende la carga que provoca la rotura del sistema.

FS - factor de seguridad

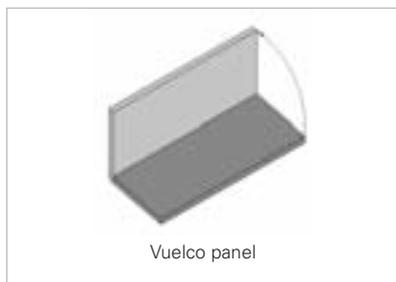
$FS = CR : CS$

Producto	FS
Insertos de elevaciòn	3 a seco 2,5 en hormigòn
Manillòn	5

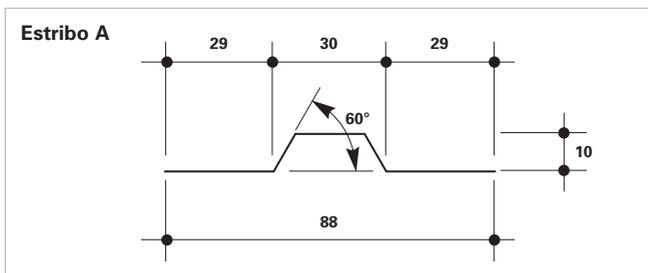
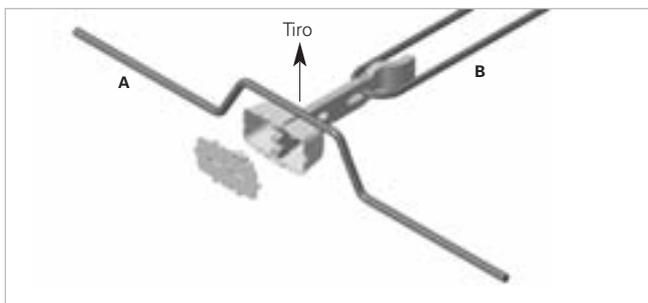
Las cargas marcadas en la placa TORRE se entienden como esfuerzo màximo aplicado en cada uno de los insertos (CS), solo en el caso en que èste sea adecuadamente estribado y confinado, y envuelto en el hormigòn de suficiente resistencia. Sin estribado, **la capacidad de la placa de mayor capacidad serìa reducida aproximadamente a la mitad de la carga.**

Sòlo con un idòneo estribado se obtendrà la màxima seguridad en la combinaciòn inserto-hormigòn, aumentando la garantia contra la apariciòn de eventuales grietas durante las varias fases transitorias : basta pensar a un simple golpe accidental durante la movimentaciòn que podria fracturar el cono de hormigòn resistente volviendo inùtil la seguridad.

En este sentido deben ser leidas las siguientes pàginas acerca el estribado del inserto. Para una buena construcciòn segura B.S.Italia prescribe siempre una armadura apropiada a las fuerzas y esfuerzos en juego, mediante la introducciòn de estribos que garantizan la transferencia de todos los esfuerzos en el hormigòn.



Resistencia mínima del hormigón al desmoldeo > 150 Kg/cm².

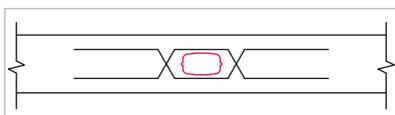


Estribo A acero Feb44k o superior (ej. BSt500S) - En oposición a la dirección de tiro

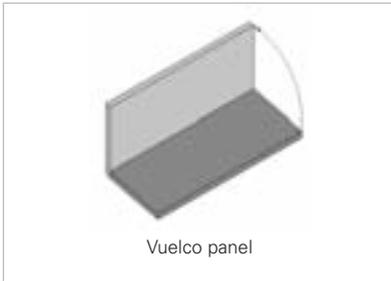
Capacidad (ton)	2	3	4	5	6
Ø	12	12	12	14	14
Desarrollo	1000	1000	1000	1000	1000

Estribo B acero Feb44k o superior (ej. BSt500S)

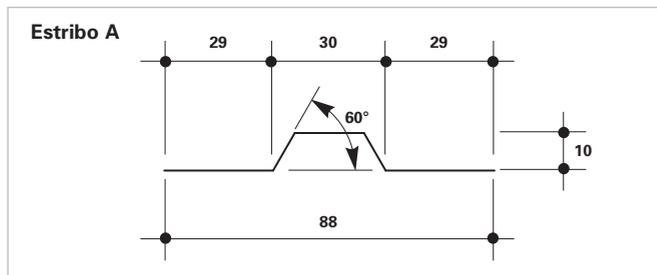
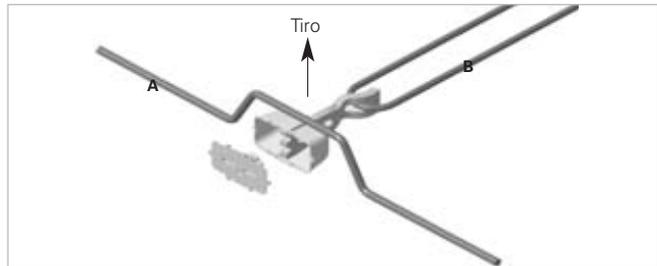
Capacidad (ton)	2	3	4	5	6
Ø	10	10	12	12	12
Desarrollo	1000	1200	1200	1500	1800



Si son previstas dos direcciones de tiro opuestas, por ejemplo en el caso de paneles abujardados que vengán volcados dos veces para el acabado, es obligatorio introducir dos estribos tipo A.



Resistencia mínima del hormigón al desmoldeo > 150 Kg/cm².

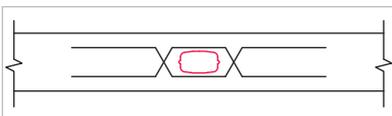


Estribo A acero Feb44k o superior (ej. BSt500S) - En oposición a la dirección de tiro

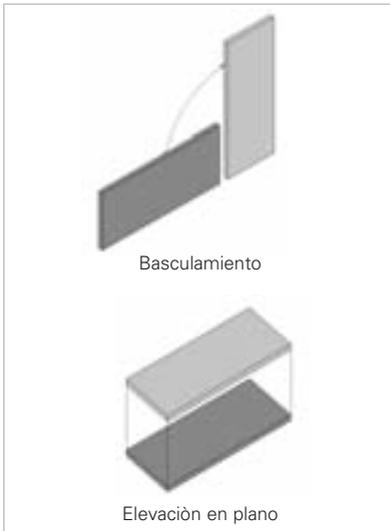
Capacidad (ton)	2	3	4	5	6
Ø	12	12	12	14	14
Desarrollo	1000	1000	1000	1000	1000

Estribo B acero Feb44k o superior (ej. BSt500S)

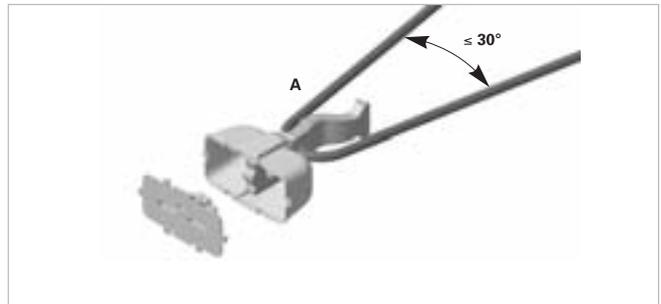
Capacidad (ton)	2	3	4	5	6
Ø	10	10	12	12	12
Desarrollo	1000	1200	1200	1500	1800



Si son previstas dos direcciones de tiro opuestas, por ejemplo en el caso de paneles abujardados que vengán volcados dos veces para el acabado, es obligatorio introducir dos estribos tipo A.



Resistencia mínima del hormigón a la movimentación > 250 Kg/cm².
Resistencia mínima del hormigón al basculamiento > 350 Kg/cm².



Placa TS

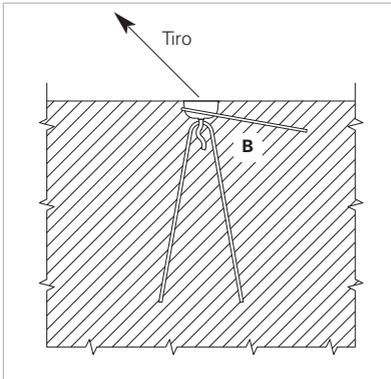
Estribo A acero Feb44k o superior (ej. BSt500S)

Capacidad (ton)	3	4	5	6	7,5	9	12
Ø	10	12	12	12	14	16	18
Desarrollo	800	900	1200	1400	1500	1500	1800

Placa TS Larga

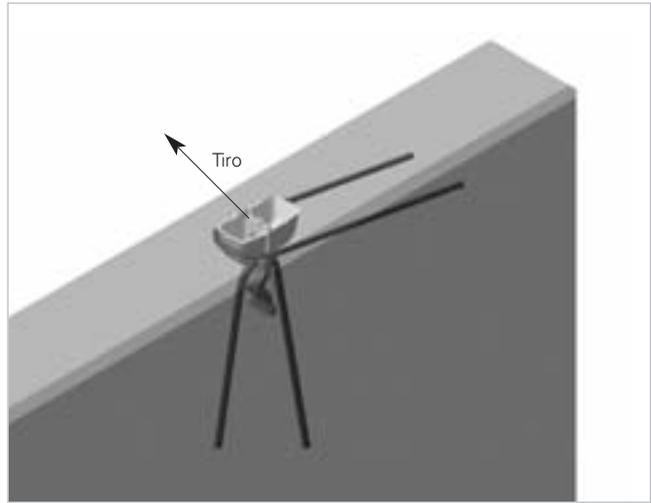
Estribo A acero Feb44k o superior (ej. BSt500S)

Capacidad (ton)	2	3	4	5	6
Ø	10	10	12	12	12
Desarrollo	800	800	900	1200	1400



Estribado adicional para el tiro inclinado

Si está previsto un tiro inclinado, es necesario un estribado adicional entorno a la cavidad de la placa TS y TS larga, en oposición a la dirección de tiro.



Placa TS

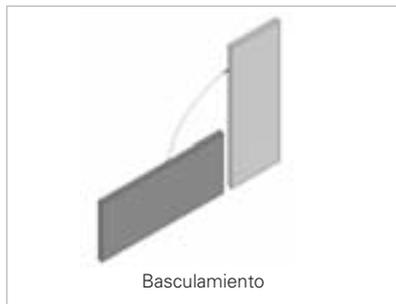
Estribo B acero Feb44k o superior (ej. BSt500S)

Capacidad (ton)	3	4	5	6	7,5	9	12
Ø	10	10	10	10	12	12	12
Desarrollo	700	700	1000	1000	1200	1200	1200

Placa TS Larga

Estribo B acero Feb44k o superior (ej. BSt500S)

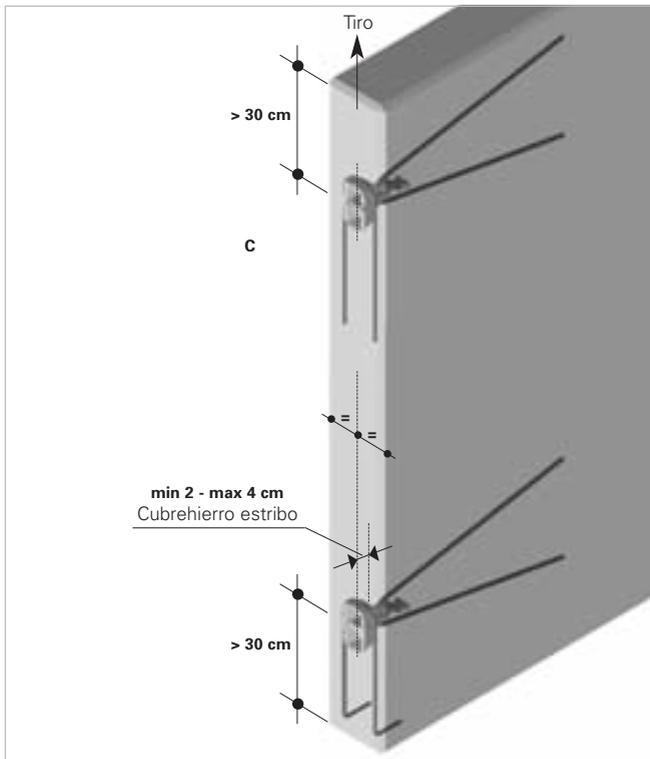
Capacidad (ton)	2	3	4	5	6
Ø	10	10	10	10	10
Desarrollo	700	700	700	1000	1000



Estribado adicional para las placas de basculamiento

Si está previsto el basculamiento del panel, la placa TS necesita un estribado adicional **C**.

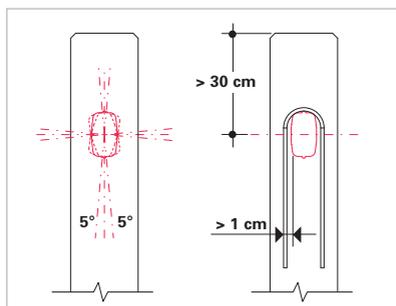
Resistencia mínima del hormigón al basculamiento > 350 Kg/cm².



Placa TS

Estribo C acero Feb44k o superior (ej. BSt500S)

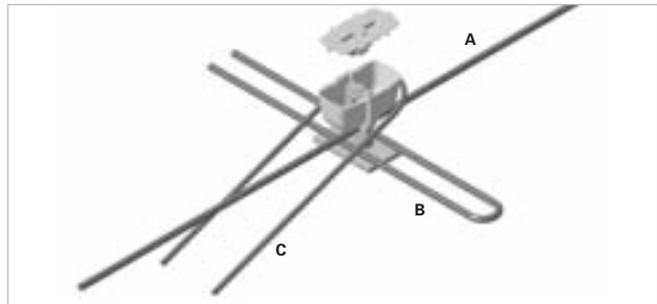
Capacidad (ton)	3	4	5	6	7,5	9	12
Ø	10	10	10	10	12	12	14
Desarrollo	700	700	1000	1000	1200	1200	1400



Durante la colocación del estribo adicional C para la placa de basculamiento, es necesario tener en cuenta la tolerancia de puesta referidas al costado:



Resistencia mínima de hormigón > 250 Kg/cm².



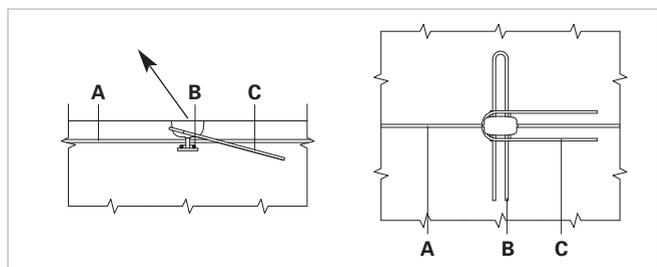
Estribo A y B acero Feb44k o superior (ej. BSt500S)

Capacidad (ton)	2	3	4	5	6	7,5	9	12
Ø	8	10	10	12	12	14	14	16
Desarrollo	800	800	800	1200	1200	1200	1400	1600

Estribo C acero Feb44k o superior (ej. BSt500S)

Capacidad (ton)	2	3	4	5	6	7,5	9	12
Ø	10	10	10	10	10	12	12	12
Desarrollo	700	700	700	1000	1000	1200	1200	1200

Si son previstos dos direcciones de tiro opuestas, es obligatorio introducir dos estribos tipo **C**.



ESPEORES MÍNIMOS

Las placas TORRE deben ser introducidas en manufacturados de hormigón que tengan, a según la capacidad, los espesores mínimos referidos en la tabla.

Capacidad	Espesor mínimo
2 - 6 ton	16 cm
7,5 - 12 ton	20 cm

El esfuerzo **R** resultante en cada placa TORRE se calcula según la siguiente fórmula:

$$R = \frac{P + (Q_a \times A_{sc})}{N} \times Q_b \times Q_c \times Q_d$$

Para la elección del sistema de elevación adecuado deben ser utilizados los siguientes parámetros de cálculo, que pueden generar una ampliación de la carga. Estos parámetros deben ser calculados por el proyectista para la elección de la capacidad idónea de la placa, para un manufacturado específico y en una condición específica de utilización:

Parámetros:

- P** peso del elemento a elevar
- A_{sc}** área elemento en contacto con molde
- N** número de placas TORRE enganchados
- Q_a** coeficiente efecto ventosa
- Q_b** coeficiente efecto dinámico
- Q_c** coeficiente inclinación cables
- Q_d** coeficiente método de tiro

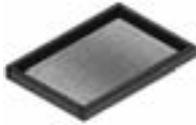
Condiciones necesarias:

- resistencia característica con el desmolde horizontal: $R_c \geq 250 \text{ Kg/cm}^2$;
- resistencia característica con el desmolde por vuelco: $R_c \geq 150 \text{ Kg/cm}^2$;
- resistencia característica a la movimentación (excluso basculación): $R_c \geq 250 \text{ Kg/cm}^2$;
- resistencia característica al basculamiento: $R_c \geq 350 \text{ Kg/cm}^2$;
- placa TORRE en hormigón confinado, no cavernoso, bien adensado y vibrado (es decir con porosidades y vacíos de aire <6% en volumen, etc.), y de todas formas en hormigón no fisurado, sin descohesiones ni microfisuraciones.
- proyecto, armadura de las manufacturas, métodos de producción, calidad y control del hormigón de acuerdo con el estado del arte, normas y leyes vigentes, como por ejemplo Decretos Ministeriales y Eurocódigos.

PARÁMETROS DE CÁLCULO

Q_a EFECTO VENTOSA (Véase pág. 21)

Q_a mín = 1,15



$A_{sc} \times 100 - 350 \text{ kg/m}^2$
término medio



de 2 x P a 4 x P
Paneles con nervaduras

Q_b EFECTO DINÁMICO (Véase pág. 22)

Q_b mín = 1,15

Coefficientes
sugeridos



1,15 - 1,3
Medios móviles



1,2 - 1,6
Medios fijos

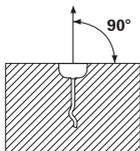


1,2 - 3,0

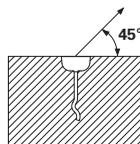


1,15 - 1,3
Tiro lento

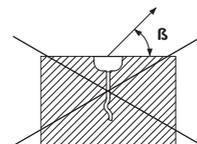
Q_c INCLINACIÓN CABLES (Véase pág. 23)



$Q_c = 1$ mínimo
Tiro vertical



$Q_c = 1,41$ máximo
Inclinación cables = 45°

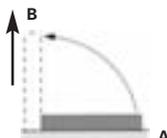


NO está permitida la inclinación de los cables inferior a 45° (ángulo β).

Q_d MÉTODO DE TIRO (Véase pág. 24)



$Q_d = 1$ mínimo
Tiro vertical



$Q_d = 0,5$ (fase A)
 $Q_d = 1$ (fase B)
Vuelco

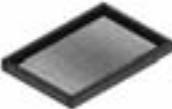
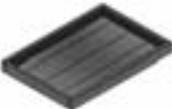
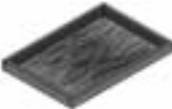
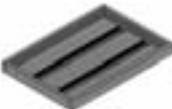
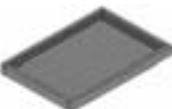
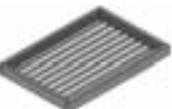
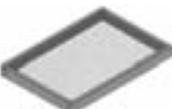


$Q_d = 1,3$
Basculación
(véase pág. 24 - 26 - 27)



$Q_d = 2$
4 puntos de anclaje sólo
con dos puntos bajo tensión
de tiro (sin polea)

Valores indicativos

	> 100 Kg/m²  Molde en acero lubricado
	> 200 Kg/m²  Molde en madera lisa lubricada
	> 300 Kg/m²  Molde en madera vetada lubricada
	2 x P  Molde con 2 nervaduras
	4 x P  Molde con 2+2 nervaduras
	> 350 Kg/m²  Molde con matriz profunda < 1cm
	> 500 Kg/m²  Molde con matriz profunda < 3cm
	> 100 Kg/m²  Molde con papel retardador
	> 200 Kg/m²  Molde con pasta retardadora

El contacto entre el hormigón colado y el molde genera fuerzas de adherencia que, oponiéndose al desmolde, amplifican las cargas, y van por lo tanto consideradas para un correcto dimensionamiento del inserto PLACA TORRE. El coeficiente se puede expresar como simple factor a multiplicar directamente por P, o bien como peso específico a multiplicar antes por A_{sc} y luego adicionar a P.

En ausencia de Normas específicas más severas, hágase referencia a las indicaciones técnicas noruegas que prescriben las siguientes cargas Q a sumar al peso/m² de la manufactura.

- Molde de acero con desarmante Q_a > 100 Kg/m²
- Molde de madera barnizada con desarmante Q_a > 200 Kg/m²
- Molde de madera áspera con desarmante Q_a > 300 Kg/m²
- Molde de goma (matriz) Q_a > 350 Kg/m²

De todas formas Q_a no podrá tener un valor inferior al 15% del peso de la manufactura.

- Se recuerda sin embargo que en la práctica de producción, y en bibliografía, para los elementos en TT, y en todos los casos en los que en la geometría de la manufactura están presentes dos nervaduras paralelas de hormigón, se indica que hay que considerar un **valor mínimo del doble del peso de la manufactura, incluso para tener en cuenta las inevitables fricciones.**
- Siguiendo la bibliografía referida a los elementos de perfil cerrado, y en todos los casos en los que en la geometría de las manufacturas están presentes secciones de hormigón (nervaduras) perpendiculares entre sí, incluso sólo en el perímetro de la manufactura, se indica que hay que considerar un **valor mínimo del cuádruplo del peso de la manufactura.**
- Los diferentes sistemas de moldes existentes pueden variar ulteriormente los valores en juego (ej. moldes autoreactivos o no). Queda entendido que **cada productor deberá verificar el coeficiente amplificador específico para la propia geometría de la manufactura**, documentándola y comprobándola mediante un ente oficial externo acreditado.

Se recuerda que para evaluar la adherencia al molde, la carga amplificativa Q_a susodicha (100 Kg/m², 300 Kg/m² etc.) tiene que ser multiplicada por la superficie de la manufactura en contacto con el molde, la cual es mayor que la superficie de la manufactura en planta.

Además hay que recordar que es necesaria la sincronía de tiro en caso de que se utilice dos puentes-grúa (en caso contrario la carga no se divide en partes iguales y aparecen desequilibrios en el tiro, momentos flectores y/o plegadura de difícil manejo).

Se recomienda de todas formas el empleo de balancines en fase de desmolde, para evitar tiros inclinados en elementos con hormigón fresco. Préstese atención, además, al rozamiento y a los efectos secundarios debidos a la precompresión.

Valores indicativos Medios fijos



1,2 - 1,6



1,15 - 1,3

Valores indicativos Medios móviles



Elevación rápida 1,2 - 1,6
Elevación lenta 1,15 - 1,3



1,2 - 3,0

Normalmente la presencia del efecto ventosa anula el efecto dinámico. Como cautela, algunos proyectistas no anulan nunca el efecto dinámico: para tener en cuenta la aceleración que la manufactura sufre inmediatamente después de haber superado el efecto ventosa, o para no descuidar **el valor mínimo previsto por la Norma Italiana - D.M.87 que ha sido fijado sin distinción: $Q_b \geq 1,15$.**

Los efectos debidos a las cargas dinámicas (que están siempre presentes en elementos en movimiento) generan amplificaciones que deben ser valoradas y consideradas oportunamente.

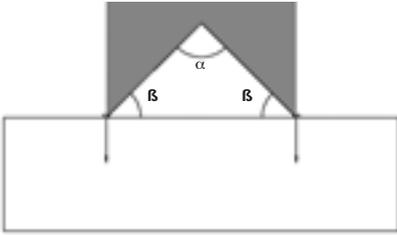
Con referencia a la DIN 15018, el coeficiente dinámico, en función de la velocidad de carrera y de la categoría de la grúa, puede oscilar entre 1,15 y 2,2.

Por ejemplo, para una grúa de un establecimiento de prefabricación que se traslada con carrera "lenta" por vías, se considera un coeficiente amplificativo entre 1,15 y 1,30.

Obviamente la grúa automotora deberá poseer idónea rigidez estructural, y estar apoyada sobre el terreno establemente (sin derrumbamientos u otros que puedan causar oscilaciones del brazo de la grúa o, de cualquier forma inestabilidad).

Los valores sugeridos para los medios de elevación fijos o móviles se dan a título indicativo; queda entendido que pueden ser incluso superiores en el caso que los medios sean muy rápidos y/o posean, por su fabricación, antigüedad o ulteriores penalizaciones.

Q_c INCLINACIÓN DE LOS CABLES



La inclinación de los cables (o cadenas) genera automáticamente un incremento de la carga con un componente horizontal que debe ser correctamente evaluado.

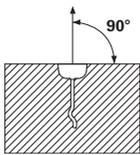
La PLACA TORRE está marcado con la capacidad nominal que se refiere a un tiro perfectamente vertical (es decir sin componentes horizontales respecto al eje longitudinal de la placa).

Por estos motivos hay que considerar siempre el ángulo que se crea entre el cable (o cadena) y el eje longitudinal de la placa.

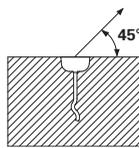
Por lo tanto si la cadena o el cable tienen un ángulo de inclinación menor a 90°, **debe ser aplicado el coeficiente Q_c indicado en la tabla**.

Ángulo de abertura		Q _c
α	β	coeficiente
0°	90°	1,00
15°	82°	1,01
30°	75°	1,04
45°	67°	1,08
60°	60°	1,16
75°	52°	1,26
90°	45°	1,41
> 90°	< 45°	no permitido

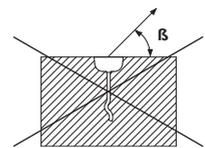
α = ángulo entre cadena/cadena
β = ángulo entre cadena/inserto



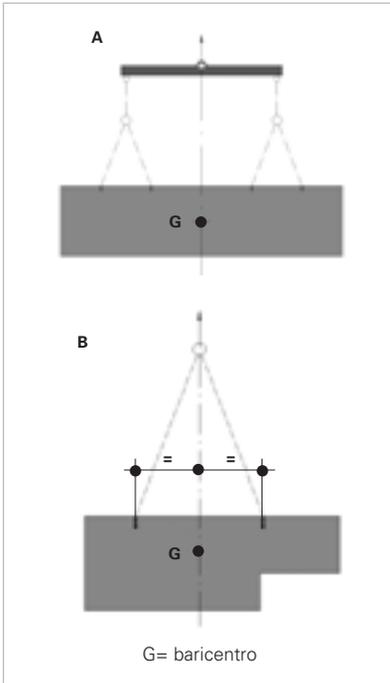
Q_c = 1 mínimo
Tiro vertical



Q_c = 1,41 máximo
Inclinación cable = 45°



NO está permitida la inclinación de los cables inferior a 45° (ángulo β).

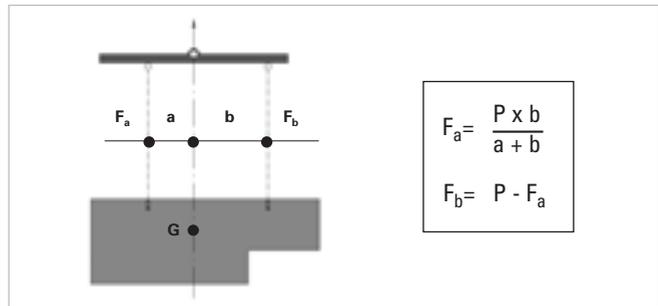


La correcta colocación de las placas TORRE es esencial para un mejor traslado de las manufacturas prefabricadas de hormigón. Se pueden utilizar dos métodos diferentes:

Método A - mediante la utilización del balancín, con el baricentro de la manufactura en el eje vertical de tiro de la grúa.

Método B - sin balancín, disponiendo las placas TORRE de modo simétrico respecto al eje vertical del baricentro de la manufactura.

En el caso en que las placas TORRE no estén dispuestas simétricamente respecto al baricentro de la manufactura, el componente del peso para cada placa se puede calcular según la siguiente fórmula:



Maquinarias



Equipo



Cadenas



Balancín fijo con cadenas



Balancín con polea y cables

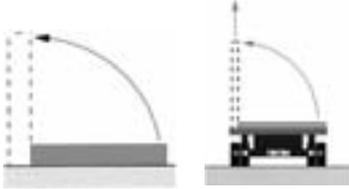
Nota: El esfuerzo total en cada una de las placas se tiene que calcular teniendo presente todos los coeficientes amplificativos (véase pág. 25).

Procedimientos:

Además del baricentro, el modo para evaluar correctamente el método de tiro pasa necesariamente a través de algunas interrogantes a plantearse respecto a todas las fases de elaboración, desde el desencofrado hasta el montaje:

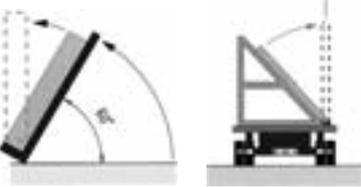
1. ¿Cuál es el tipo de movimiento que sufre la manufactura (vuelco, semi vuelco, basculación, en plano, ...)?
2. ¿Cuál es el n° de enganches utilizados para elevar la manufactura (1,2,3,4,8 o +), y el peso se distribuye en partes iguales?
3. ¿Cuál es el tipo de equipo utilizado para el enganche (cadenas, balancines fijos o poleas)?
4. ¿La elevación se produce convergiendo hacia uno o dos centros de enganche?

Q_d = 0,5



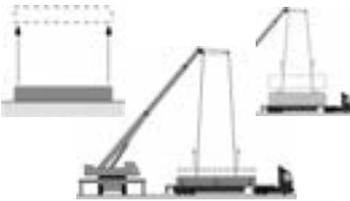
Vuelco

0,5 < Q_d < 1
(en función del ángulo de partida)



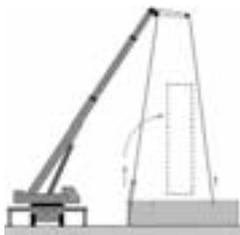
Semi vuelco

Q_d = 1



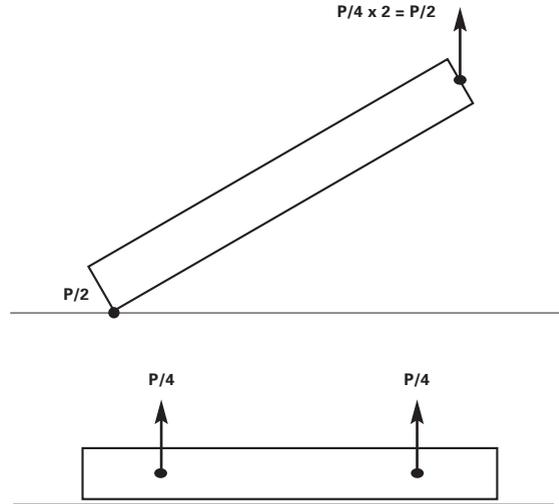
Tiro vertical

Q_d = 1,3



Basculación

Vuelco
El peso a elevar es mitad del peso total



Elevar un elemento prefabricado desde la propia posición horizontal a una posición vertical requiere una valoración diferente: en este caso el peso a elevar es la mitad del peso total del elemento.

El método de tiro (dirección, velocidad, distancias recíprocas entre enganches, altura del alcance de la grúa, posición inicial de la manufactura, etc), determina la exactitud del traslado de la manufactura.

En particular ponemos en evidencia que:

- Es necesario evaluar el baricentro de la manufactura para colocar simétricamente las placas de elevación; los esquemas A y B de la pág. 24 son la base para la elevación con las PLACAS TORRE;
- En caso de que sean necesarios más de dos puntos de elevación de la manufactura hay que dimensionar las placas como si la carga actuase en condiciones desfavorables para el sistema.

Para garantizar una distribución homogénea de las cargas en cada una de las placas, se recomienda utilizar balancines y medios de elevación independientes (o dos cabrestantes en la misma grúa o puente grúa o dos grúas automotoras).

Se recuerda que, cuando la placa sostiene una carga alternada, o bien un esfuerzo con componente de señal opuesta, ocurre considerar un coeficiente de incremento de cargas en la placa par al menos al 10%.

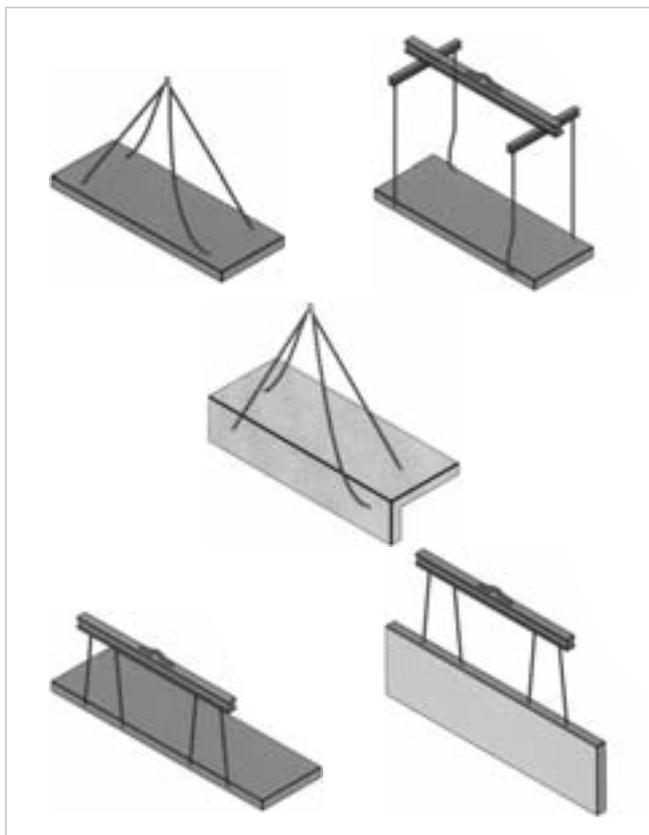
Q_d = 2

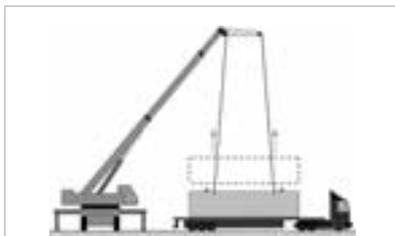


Enganches múltiples no ecualizados:
4 puntos de elevación con sólo dos cables bajo tensión. El peso no se divide en 4 partes iguales, sino sólo en dos.

Cuando no se utilizan poleas, los esfuerzos agentes en cada PLACA TORRE no pueden ser calculados en modo preciso, a causa de errores de posición de las mismas placas, de utilización de cables con longitud diferente. Por lo tanto el dimensionamiento de los insertos debe tener en cuenta las condiciones de utilización más desfavorables.

Nota: Si los enganches múltiples no están ecualizados por poleas, hay que prever un coeficiente amplificador de tiro Q_d=2.

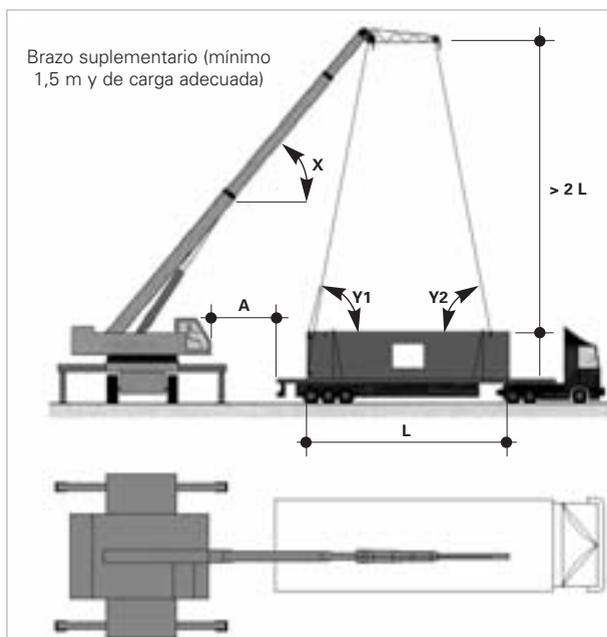




El montaje del elemento prefabricado se tiene que efectuar con total seguridad. El camión con la carga se tiene que colocar lo máximo posible en eje respecto al brazo de la autogrúa; a fin de reducir al mínimo las oscilaciones de la manufactura en el momento de la separación de la plataforma de apoyo. Deben ser respetadas las distancias y los ángulos ilustrados.

Elevación standard

Típico de vigas, placas, vigas delta, y otros elementos estructurales horizontales. Se trata de una situación, en la elevación con dos o cuatro placas, fácilmente esquematizada por el proyectista que empleando el valor del coeficiente ampliativo (dinámico, inclinación, etc) debe sólo decir a los montadores la longitud adecuada de los cables a utilizar (a fin de garantizar el ángulo de inclinación con el horizontal en ambas direcciones).

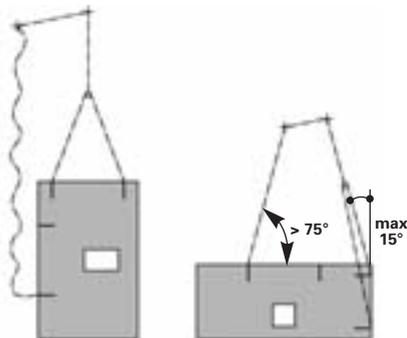


Brazo suplementario (mínimo 1,5 m y de carga adecuada)

Anotación: $Y1 = Y2$; $X < Y1$
A = distancia de seguridad apropiada

Basculación

La basculación es uno de los movimientos más críticos de todo tipo de montaje. Es típica de paneles verticales de fachada. La carga es amplificada a causa de varios factores, entre los cuales la velocidad de elevación, inclinación del brazo de grúa, colocación de los insertos, longitud del brazo suplementario, tipo de cable y tipo de polea.

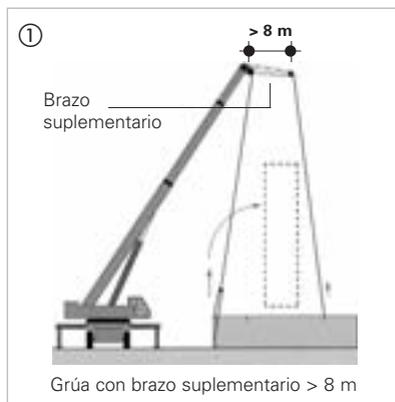


Ángulos a respetar durante la basculación

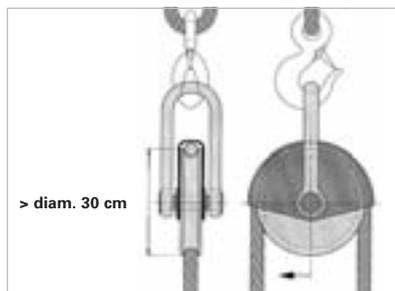
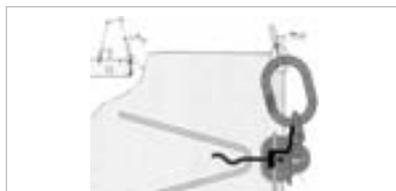
$Q_d = 1,3$ (ver pág. 25)

El montaje del elemento prefabricado se tiene que efectuar con total seguridad. El camión con la carga se tiene que colocar lo máximo posible en eje respecto al brazo de la autogrúa; a fin de reducir al mínimo las oscilaciones de la manufactura en el momento de la separación de la plataforma de apoyo. Deben ser respetadas las distancias y los ángulos ilustrados.

Basculación de un panel con una longitud > de 10 m usando una grúa



Basculación de un panel con una longitud > de 10 m usando dos grúas



Recomendaciones

- Al inicio de la elevación la grúa tiene que estar alineada con la parte larga del panel.
- El tamaño idóneo de la grúa con un brazo suplementario mínimo es de 1,5 m (obligatorio para paneles con una longitud de 8 m a 10 m). Usar un brazo suplementario más largo reduce los ángulos de inclinación de los cables.
- Paneles con una longitud superior a 10 m requieren un brazo suplementario de 8 m como mínimo (①), o bien dos grúas (②).
- El brazo suplementario se tiene que fijar al asta de la grúa para alcanzar la posición de seguridad para la elevación.
- El encargado de la grúa tiene que controlar el movimiento con dos cables independientes y ganchos.
- El brazo de la grúa debe ser adecuadamente extraído (2 L) y oportunamente inclinado ($X < Y$) a fin de garantizar una distancia de seguridad entre panel y la cabina de la grúa (A).
- El montador tiene que utilizar cables lo suficientemente largos y una longitud del brazo suplementario adecuado.

La basculación del panel puede empezar sólo si los siguientes puntos son respetados:

- Hormigón con $R_c > 350 \text{ kg/cm}^2$.
- PLACA TORRE adecuadamente dimensionado, estribado, confinado, y colocado en manera correcta.
- Verificar todos los coeficientes amplificativos en el cálculo de los esfuerzos.
- Empleo de manillones idóneos según el mantenimiento ordinario y extraordinario.
- **Los cables han estado puestos en tiro con seguridad introducida y con el cerrojo que funcione desde el alto hacia el bajo.**
- El cumplimiento pleno del manual en todas sus informaciones.
- Cumplimiento de todos los reglamentos y normas en materia de seguridad y proyecto.

Polea con cárter

En caso de que, en vez de dos cadenas, se desee utilizar un solo cable pero con el doble de largo, es obligatorio emplear una polea idónea que sea capaz de:

- no permitir que el cable se salga de las guías de la polea (con cárter de seguridad que impida que se salga);
- debe funcionar perfectamente (para deslizamientos, rotaciones y capacidad idónea).

Queda totalmente prohibido el empleo de aros con cordón, argollas o cualquier otra cosa que sustituya la polea.

Los ejemplos incluidos se refieren a traslados específicos de las manufacturas. El cálculo del esfuerzo en la placa TORRE se tiene que efectuar en todos los diferentes traslados que efectúa la manufactura desde el desencofrado al montaje final, a fin de definir la situación más laboriosa y elegir como consecuencia la placa TORRE más idónea.

Esfuerzo que resulta en la placa TORRE

$$R = \frac{P + (Q_a \times A_{sc})}{N} \times Q_b \times Q_c \times Q_d$$

Parámetros:

P peso del elemento a elevar

A_{sc} área elemento en contacto con el molde

N número de placas TORRE enganchados

Q_a coeficiente efecto ventosa

Q_b coeficiente efecto dinámico

Q_c coeficiente inclinación cables

Q_d coeficiente método de tiro

1. Desencofrado plano 600 x 180 x 16 cm

Hipótesis: • desmolde en plano;

• placas TORRE colocados simétricamente respecto al baricentro.

Peso propio del panel en hormigón macizo:

$$P = 0,16 \times 6,00 \times 1,80 \times 2500 = 4320 \text{ kg}$$

$$Rc \geq 300 \text{ kg/cm}^2$$

$$\bullet Q_a = 100 \text{ kg/m}^2 \quad A_{sc} = 6,00 \times 1,80 = 10,80 \text{ m}^2$$

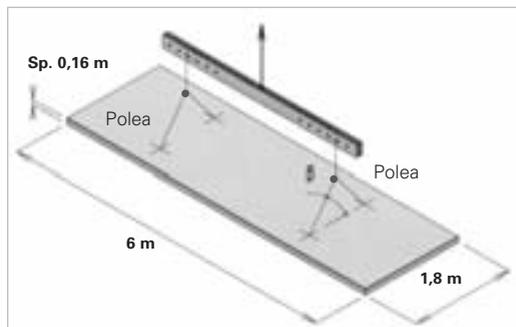
$$Q_a \times A_{sc} = 10,80 \times 100 = 1080 \text{ kg}$$

$$\bullet Q_b = 1,15$$

$$\bullet Q_c = \text{inclinación cables: } \beta = 45^\circ$$

$$\text{coeficiente inclinación cables: } Q_c = 1,41$$

$$\bullet Q_d = 1$$



$$\text{Esfuerzo en cada placa TORRE durante el desencofrado: } R = \frac{4320 + 1080}{4} \times 1,15 \times 1,41 = 2189 \text{ kg} = \mathbf{2,19 \text{ ton}}$$

Elección: **PLACA TORRE 3 ton - con base**



NOTA: sin el empleo de poleas el coeficiente de método de tiro es **Q_d = 2**.

Esto duplicaría el esfuerzo en cada placa, implicando como consecuencia la elección de una placa TORRE con base de 5 ton.

2. Viga "T" al revés 600 x 70 x 60 cm

Hipótesis: • desencofrado en plano;

- PLACAS TORRE colocados simétricamente respecto al baricentro;
- siendo el elemento pretensado con moldes autoreactante y con toda la superficie en contacto con el encofrado plano, se descuida el efecto ventosa (Q_a).

Peso propio de la viga de hormigón macizo:

$$P = [(0,20 \times 0,70) + (0,40 \times 0,30)] \times 6,00 \times 2500 = 3900 \text{ kg}$$

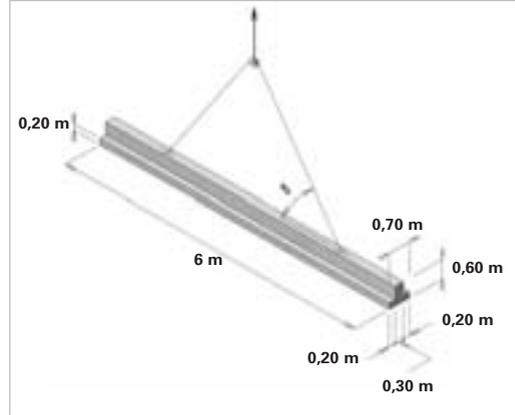
$$R_c \geq 150 \text{ kg/cm}^2$$

- $Q_a = 0 \text{ kg/m}^2$
- $Q_b = 1,15$
- Q_c inclinación de tiro: $\beta = 45^\circ$
coeficiente inclinación cables: $Q_c = 1,41$
- $Q_d = 1$

Esfuerzo en cada PLACA TORRE durante el desencofrado:

$$R = \frac{3900}{2} \times 1,15 \times 1,41 = 3162 \text{ kg} = \mathbf{3,2 \text{ ton}}$$

Elección: **PLACA TORRE "S" 4 ton**



3. Panel de cerramiento 500 x 200 x 16 cm

Hipótesis: • desmolde mediante vuelco;

- PLACAS TORRE colocados simétricamente respecto al baricentro.

Peso propio medio del panel = 280 kg/m²

(peso medio obtenido deduciendo los volúmenes relativos a la presencia de poliestireno al interior del panel)

$$P = 5 \times 2 \times 280 = 2800 \text{ kg}$$

$$R_c \geq 150 \text{ kg/cm}^2$$

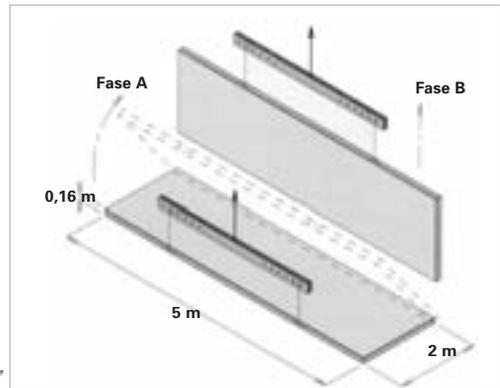
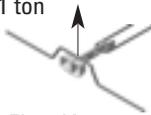
- $Q_a = 100 \text{ kg/m}^2$ $A_{sc} = 5,00 \times 2,00 = 10 \text{ m}^2$
 $Q_a \times A_{sc} = 10 \times 100 = 1000 \text{ kg}$
- $Q_b = 1,15$
- Q_c inclinación de tiro: $\beta = 0^\circ$
coeficiente inclinación cables: $Q_c = 1$
- $Q_d = 0,5$ fase A $Q_d = 1$ fase B

Esfuerzo en cada PLACA TORRE fase A - vuelco :

$$R = \frac{2800 + 1000}{2} \times 1,15 \times 1 \times 0,5 = 1093 \text{ kg} = 1,1 \text{ ton}$$

Fase B - tiro vertical:

$$R = \frac{2800}{2} \times 1,15 \times 1 \times 1 = 1610 \text{ kg} = 1,61 \text{ ton}$$



4. Panel de cerramiento 800 x 250 x 20 cm

Hipótesis: • colocación;

- PLACAS TORRE colocados simétricamente respecto al baricentro;

Peso propio medio del panel = 320 kg/m²

(peso medio obtenido deduciendo los volúmenes relativos a la presencia de poliestireno al interior del panel)

$$P = 8 \times 2,5 \times 320 = 6400 \text{ kg}$$

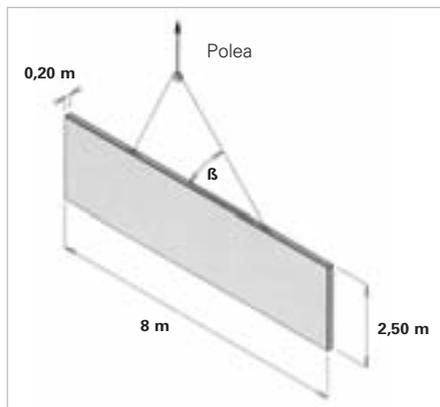
$$Rc \geq 150 \text{ kg/cm}^2$$

- Q_a ausente
- $Q_b = 1,15$
- Q_c inclinación cable: $\beta = 45^\circ$
coeficiente inclinación cables: $Q_c = 1,41$
- $Q_d = 1$

Esfuerzo en cada PLACA TORRE durante la colocación:

$$R = \frac{6400}{2} \times 1,15 \times 1,41 \times 1 = 5188 \text{ kg} = \mathbf{5,2 \text{ ton}}$$

Elección: **PLACA TORRE grande 6 ton**



5. Panel de cerramiento 800 x 250 x 20 cm - Basculación

En base a nuestra experimentación, para una correcta elección del inserto de cabecera de los paneles verticales es necesario trabajar de la siguiente manera: calcular el esfuerzo que actúa en las PLACAS TORRE P1 y P2 en la fase B aplicando el factor de inclinación cables máximo, e introduciendo el coeficiente dinámico efectivo de empleo.

Hipótesis: • PLACAS TORRE colocados simétricamente respecto al baricentro;

- montaje con dos grúas e inclinación correcta de cables (véase pág. 33).

Peso medio del panel en hormigón aligerado = 320 kg/m²

(peso medio obtenido deduciendo los volúmenes relativos a la presencia de poliestireno al interior del panel)

$$P = 8,00 \times 2,50 \times 320 = 6400 \text{ kg}$$

$$Rc > 350 \text{ kg/cm}^2$$

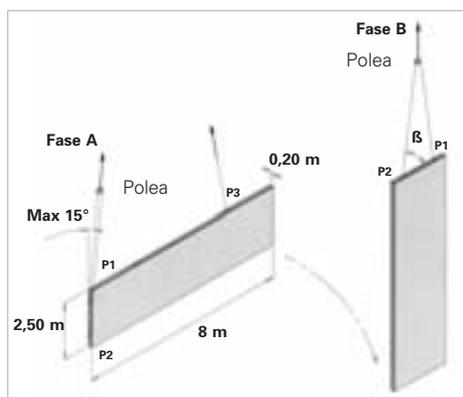
- Q_a ausente
- $Q_b = 1,15$
- Q_c inclinación cable: $\beta = 60^\circ$
coeficiente inclinación cables: $Q_c = 1,16$
- $Q_d = 1,30$

Esfuerzo en cada PLACA TORRE durante la basculación:

$$R = \frac{6400}{2} \times 1,15 \times 1,16 \times 1,30 = 5550 \text{ kg} = \mathbf{5,6 \text{ ton}}$$

Elección para P1-P2: **PLACA TORRE "S" 6 ton**

Para el dimensionamiento del inserto P3, es necesario inserir el valor real del peso del panel soportado.



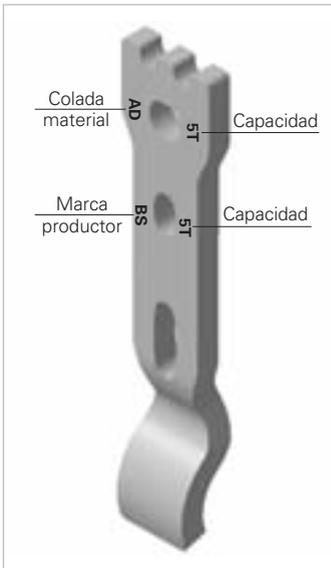
Manillòn TORRE



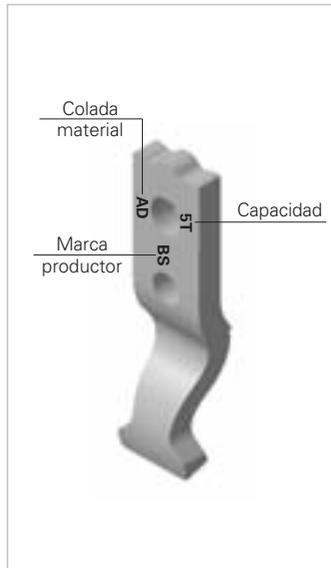
Retro Manillòn TORRE



Placa TORRE grande



Placa TORRE "S"



Caja



PIEZAS DESGASTADAS O AVERIADAS

El equipo de elevación que ha sido utilizado y mantenido correctamente debe ser controlado de todos modos, y eventualmente sustituido en caso de avería o desgaste.

La frecuencia de los controles dependerá de cuánto se utilice y de las circunstancias en que ha sido utilizado o almacenado. El usuario será responsable de la programación de los controles y de la sustitución de las piezas averiadas.

SOLDADURAS O MODIFICACIONES

No se admiten soldaduras o modificaciones de los componentes del sistema TORRE, que puedan causar una disminución de la capacidad y de las características técnicas de los materiales, e inducir a condiciones de trabajo peligrosas.

B.S.Italia no se asume ningún tipo de responsabilidad por daños de cualquier tipo en caso de modificaciones aportadas a los propios productos o a componentes individuales.

SUSTITUCIÓN O INTERCAMBIO DE LOS COMPONENTES

Los productos que B.S.Italia produce y suministra están proyectados como un sistema inseparable para la elevación de elementos de hormigón prefabricado / pretensado. Por tanto, no están autorizadas piezas en sustitución producidas por otros.

MODIFICACIONES PROYECTUALES

B.S.Italia se reserva el derecho de efectuar cambios de proyecto inherentes a los componentes y/o a los accesorios y/o las cargas en cualquier momento, sin obligación de previo aviso.

EL CÁLCULO

Para el proyecto de los insertos y de las armaduras de presidio hay que atenerse rigurosamente a las indicaciones del presente manual. El proyectista de las manufacturas de hormigón es responsable de la elección de la placa TORRE idóneo.

Para cada proyecto, según las obligaciones legales a cuyo cumplimiento total nos remitimos, debe ser nombrado un encargado de seguridad y redactado y seguido un plan detallado del montaje. Este manual tiene que estar siempre a disposición en el lugar de empleo del sistema mismo y ser entregado a los encargados correspondientes: producción, almacenamiento y obra.



Mantenimiento ordinario: Control visual y funcional

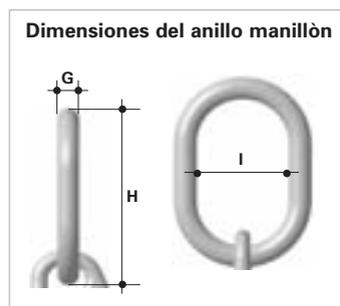
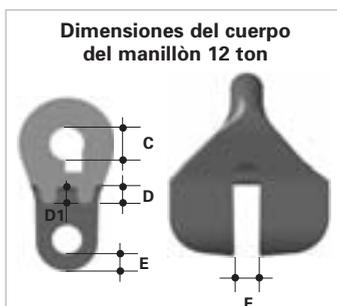
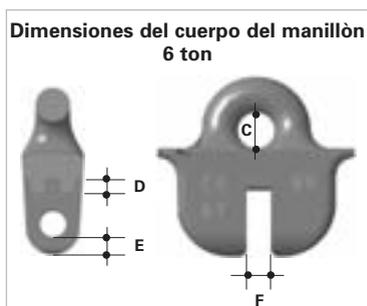
A efectuarse con cada enganche: el control visual consiste en la verificación del funcionamiento del muelle de seguridad del cerrojo. El control funcional consiste en la verificación de los deslizamientos del cerrojo (traslación y rotación) y de la rotación de las articulaciones.

La junta debe girar y moverse libremente en el espacio, por tanto sin incrustaciones, residuos de hormigón u otros, ni deformaciones, que limiten los movimientos.



Control dimensional

El control dimensional se debe efectuar cada 6 meses, consiste en la verificación de eventuales deformaciones del cuerpo del manillón, de los dientes de apoyo de la placa, del cerrojo, del anillo y de las articulaciones.



	A	B	C	D	D1	E	F	G	H	I
6 ton	Ø 19	17,5	Ø 27	11	-	14,5	18	Ø 24	200	94
12 ton	Ø 29	26,5	Ø 38	22	19	20	26	Ø 36	341	134



Mantenimiento Extraordinario

El periodo mínimo de una revisión extraordinaria (a efectuar en B.S. Italia) es obligatoriamente de un año. Es responsabilidad del utilizador solicitar la revisión extraordinaria anual. Esta revisión consiste en la verificación de la idoneidad del acero, de los movimientos, de las secciones resistente del anillo, cerrojo, cuerpo del manillón, mecanismos y deslizamientos.

La marca en el manillón certifica que ha sido efectuada la revisión por parte de B.S.Italia. La revisión garantiza la idoneidad del manillón a las condiciones de trabajo en seguridad.



Marca

La revisión efectuada viene certificada con una nueva marca en el manillón, cuya garantía anual se renueva de este modo.

Garantía

En caso de no conformidad del manillón con los estándares de seguridad es necesaria la sustitución del mismo. En caso de que B.S. Italia no sea la encargada del mantenimiento extraordinario, queda anulada cualquier tipo de garantía y el utilizador se asume todas las responsabilidades inherentes y/o que deriven de su empleo. No está permitido efectuar soldaduras o modificaciones de los componentes del sistema TORRE.

B.S.Italia no se asume responsabilidades por daños de cualquier tipo en caso de modificaciones aportadas a los propios productos o a componentes individuales (véase pág. 35).

En caso de sobrecarga, uso incorrecto, desgaste u otros factores, hay que sustituir la pieza estropeada con un nuevo manillón.

CÓDIGOS COMPONENTES

Capacidad (ton)	Descripción	Código
2-6	Manillón para placa TORRE	MANIGL97
2-6	Caja en plástico	SCA-TOR1
2	Placa TORRE grande TG	9500-2.0
2	Placa TORRE pequeña TP	9501-2.0
2	Placa TORRE S Lunga	9702-2.0
3	Placa TORRE grande TG	9500-3.0
3	Placa TORRE pequeña TP	9501-3.0
3	Placa TORRE S	9700-3.0
3	Placa TORRE S Lunga	9702-3.0
3	Placa TORRE con base TB	9800-3.0
4	Placa TORRE grande TG	9500-4.0
4	Placa TORRE pequeña TP	9501-4.0
4	Placa TORRE S	9700-4.0
4	Placa TORRE S Larga	9702-4.0
4	Placa TORRE con base TB	9800-4.0
5	Placa TORRE grande TG	9500-5.0
5	Placa TORRE pequeña TP	9501-5.0
5	Placa TORRE S	9700-5.0
5	Placa TORRE S Larga	9702-5.0
5	Placa TORRE con base TB	9800-S.0
6	Placa TORRE grande TG	9500-6.0
6	Placa TORRE pequeña TP	9501-6.0
6	Placa TORRE S	9700-6.0
6	Placa TORRE S Larga	9702-6.0
6	Placa TORRE con base TB	9800-6.0



Nota: La Torre "S" larga viene producida solamente a solicitud.

Capacidad (ton)	Descripción	Código
7,5-12	Manillón para placa TORRE	MANIGL12/98
7,5-12	Caja en plástico	SCA-TORG1
7,5	Placa TORRE S	9700-7.5
7,5	Placa TORRE con base TB	9800-7.5
9	Placa TORRE S	9700-9.0
9	Placa TORRE con base TB	9800-9.0
12	Placa TORRE S	9700-12.
12	Placa TORRE con base TB	9800-12.



La placa Torre puede ser suministrada en diferentes acabados: basto (N), galvanizado a frio (F)



24050 ZANICA (BG) Italia • Via Stezzano, 16 • tel. +39 035 671 746 • fax +39 035 672 265
www.styl-comp.it • infobsitalia@styl-comp.it