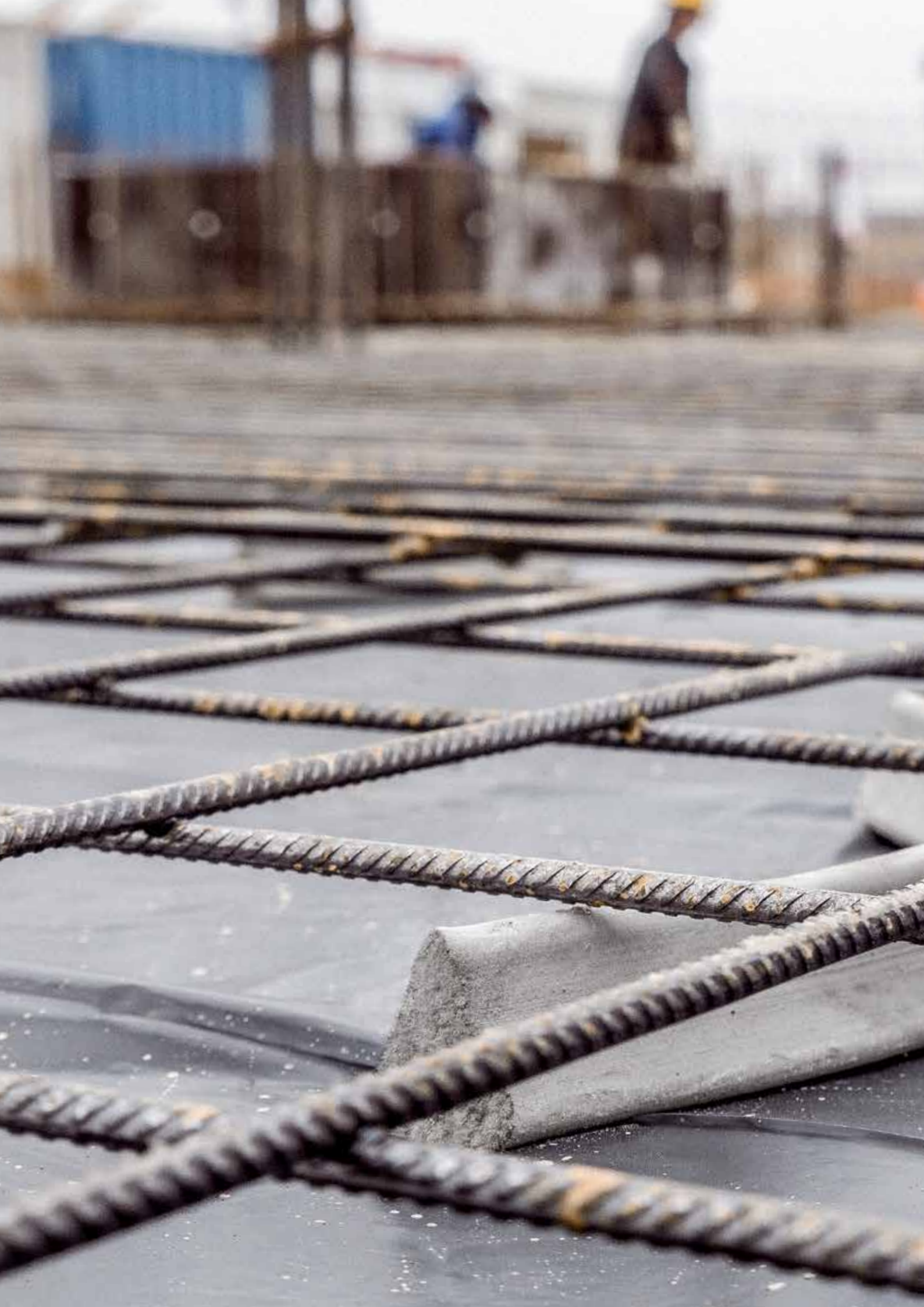


BUILDING
COMMON GROUND



Separadores

Tubos distanciadores
Conos y tapones de sellado
U-Korb®



BUILDING
COMMON GROUND

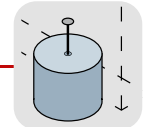
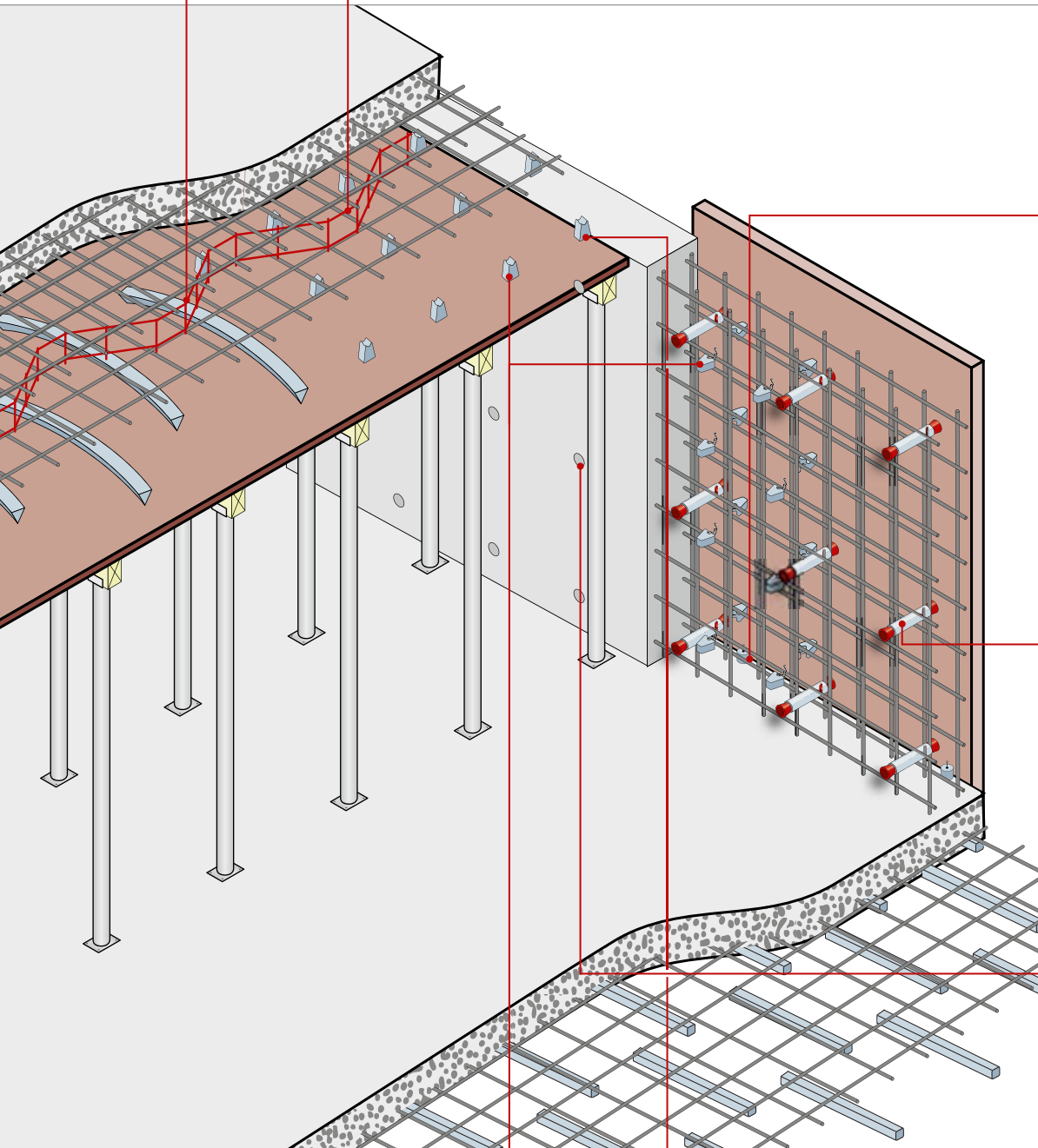
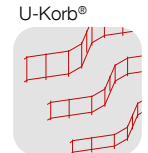
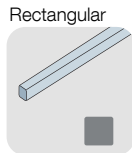
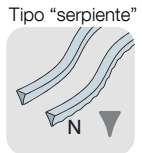


Separadores

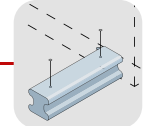
**Tubos distanciadores, Conos y tapones de sellado,
U-Korb®**

Contenido

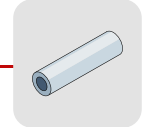
Aplicaciones	4
Gama de productos	5
Separadores	6
Normativas y medidas	8
Separadores puntuales de hormigón reforzado con fibras	10
Separadores lineales de hormigón reforzado con fibras	14
Separadores especiales	19
Tubos distanciadores de hormigón reforzado con fibras	22
Variantes de sellado	26
Celosía separadora U-Korb®	30



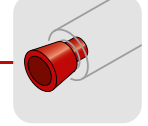
Tope redondo de hormigón reforzado con fibras para encofrado



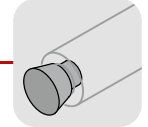
Tope rectangular de hormigón reforzado con fibras para encofrado



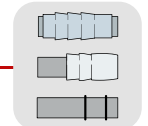
Tubos distanciadores



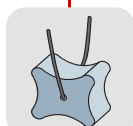
Cono



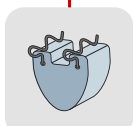
Conos de sellado



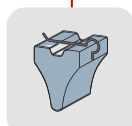
Tapones de sellado



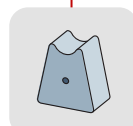
Con superficie de apoyo lineal



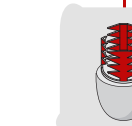
Con pinza de acero



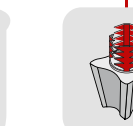
Con pinza transversal



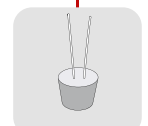
Con superficie de apoyo plana



Con clip tipo volador



Con clip tipo volador

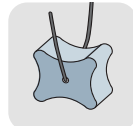


Con alambre

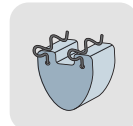
Separadores puntuales



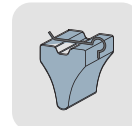
Con superficie de apoyo plana



Con superficie de apoyo lineal



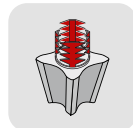
Con pinza de acero



Con pinza transversal



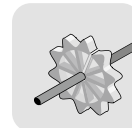
Con clip tipo volador



Con clip tipo volador

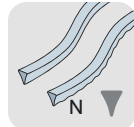


Con alambre

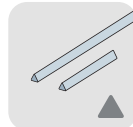


Separador puntual de plástico

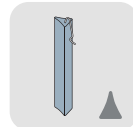
Separadores lineales



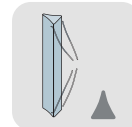
Tipo "serpiente"



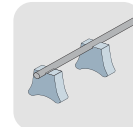
Triangular



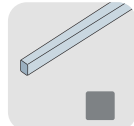
Con gancho



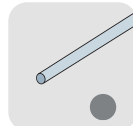
Con dos alambres



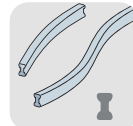
Separador combinado



Rectangular

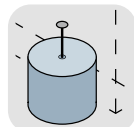


Redondo

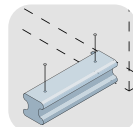


Tipo "carril"

Tope para encofrado

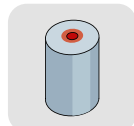


Tope redondo de hormigón reforzado con fibras para encofrado

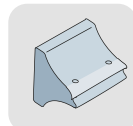


Tope rectangular de hormigón reforzado con fibras para encofrado

Separadores especiales



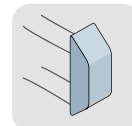
Elevación para barras de armadura



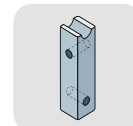
Separadores para túneles



Separadores para armaduras de protección contra incendios

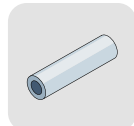


Separadores para muros pantalla

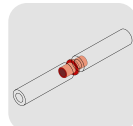


Perfil de elevación

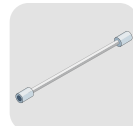
Tubos distanciadores



Tubo distanciador cortado

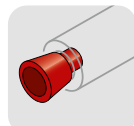


Tubo distanciador con conector

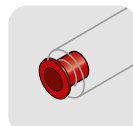


Punto de anclaje

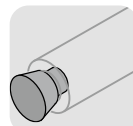
Tapones/Conos



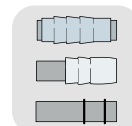
Cono



Capuchón hermético



Conos de sellado



Tapones de sellado

U-Korb®



Separador para la capa superior de armadura



Separadores de hormigón reforzado con fibras

Los separadores de hormigón extruido reforzado con fibras son de dimensiones precisas y de calidad alta y continua. Tienen además una extraordinaria resistencia química y física. Gracias a la excelente unión con el hormigón fresco no se forman fisuras. Los separadores de hormigón reforzado con fibras cumplen con las exigencias de todas las clases de exposición. Todas las dosificaciones empleadas fueron ensayadas por laboratorios homologados independientes respecto a las características exigidas.

- Ensayado según la ficha técnica de la Asociación Alemana del Hormigón (DBV) "Separadores – Versión enero 2011"
- Certificado KOMO – nuestros separadores de cemento están certificados según la directiva de evaluación holandesa BRL2817

Separadores puntuales

- Alta resistencia a compresión, no se deforman ni con el calor ni con el frío, mantenimiento absoluto del recubrimiento
- Inamovible al cerrar el encofrado, inamovible al hormigonar
- Apropiado para hormigón impermeable, no se producen fisuras entre separador y hormigón
- Resistente al fuego de acuerdo con la máxima exigencia de la norma DIN 4102 – Clase A1 (no combustible)

Separadores lineales

- Alta resistencia a compresión, no se deforman ni con el calor ni con el frío, mantenimiento absoluto del recubrimiento
- Muy apropiado para hormigón impermeable, no se producen fisuras entre separador y hormigón
- Gran superficie de apoyo – no deja huella en el encofrado
- Enorme ahorro de coste de mano de obra por su colocación rápida y sencilla
- Resistente al fuego de acuerdo con la máxima exigencia de la norma DIN 4102 – Clase A1 (no combustible)
- Todos los separadores lineales con más de 33 cm de longitud están provistos de un hilo de refuerzo interno para mayor seguridad contra la rotura

A la hora de elegir los separadores hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- Indicaciones para la elección de separadores en relación a la clase de exposición según la norma DIN EN 1992-1-1:2011-01 (Eurocódigo 2)
- Indicaciones para la elección de separadores en función del tipo de obra y de la tipología de separadores según la ficha técnica de DBV "Separadores"
- Recubrimiento exigido según la norma DIN EN 1992-1-1:2011-01, Ap. 4.4.1 recubrimiento nominal c_{nom}
- Cargas soportadas por el separador debido al peso de las armaduras y cargas adicionales, debidas por ejemplo al hormigonado, al colocar la armadura o demás piezas embebidas
- Diámetro y situación de la armadura – muro/forjado
- Tipología de armadura – barra o mallazo
- Colocación sencilla, rápida y económica
- Tipo de sujeción – sin alambre, con alambre, con grapas de acero o de plástico
- Influencias externas sobre de hormigón, como por ejemplo presión, temperatura, ataques químicos, penetración de humedad cambiante, fuego y corrosión
- Tratamiento de la superficie del hormigón (trabajos con yeso)
- Hormigón visto - huella de los separadores en la superficie de hormigón (ver la ficha técnica de DBV "Hormigón visto")

Colocación y determinación de la demanda

Con barras delgadas hay que tener en cuenta la deformación por flexión durante el hormigonado.

Con armaduras pesadas hay que comprobar la carga a compresión de los separadores.

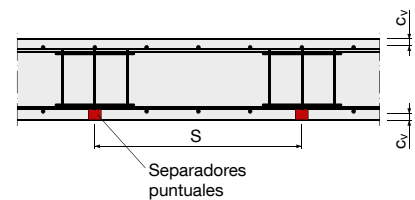
La distancia de colocación se rige en primer lugar por la deformación por flexión admisible con carga máxima, por ejemplo, al transitar sobre la armadura, sobre todo cuando se está hormigonando. En la disposición de separadores lineales en la zona de tracción se deberían colocar trozos cortos con suficiente desfase entre sí.

Valores guía según ficha técnica de DBV "Recubrimiento de hormigón y armadura"

Elemento: Losas

Distancia S entre separadores

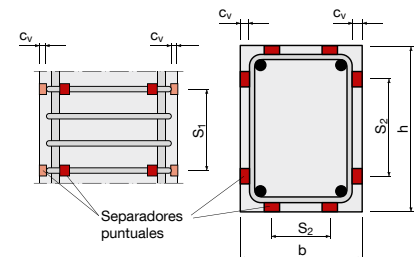
Barras a apoyar \emptyset	máxima S	Demanda unidades m ²			
		Separadores puntuales	Separadores lineales L = 18 cm	Separadores lineales L = 33 cm	Separadores lineales L = 100 cm
hasta 6,5 mm	0,50 m	4	3,0	2,5	1,33
más de 6,5 mm	0,70 m	2	1,6	1,4	0,84



Elemento: Vigas y pilares

Distancia S entre separadores, máximo S₁ en dirección longitudinal

Barras longitudinales \emptyset	Pilares	Vigas
hasta 10 mm	0,50 m	0,25 m
12 a 20 mm	1,00 m	0,50 m
más de 20 mm	1,25 m	0,75 m



Distancia S entre separadores, máximo S₂ en dirección transversal

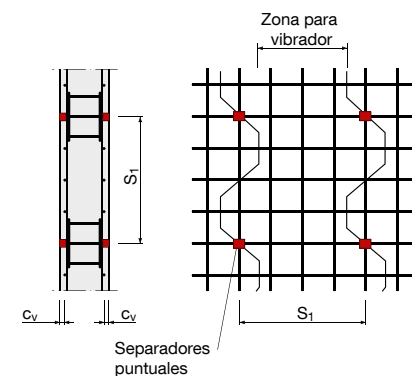
Cantidad, Distancias		
b o h	Pilares	Vigas
hasta 1,00 m	2 unidades	2 unidades
más de 1,00 m	≥ 3 unidades	≥ 3 unidades
máximo S ₂	0,75 m	0,50 m

Elemento: muros

Distancia S₁ y cantidad

Barras \emptyset	máximo S ₁	Demanda unidades m ² muro*		
		Separadores puntuales	Separadores lineales L = 18 cm	Separadores lineales L = 33 cm
hasta 8 mm	0,70 m	4	1,6	1,4
más de 10 mm	1,00 m	2	1,0	0,8

*y por cada cara de muro



Separadores según Eurocódigo 2

Los separadores que han sido ensayados según la ficha técnica de la Asociación Alemana del Hormigón (DBV) "Separadores – Versión enero 2011" cumplen con las exigencias de la norma DIN EN 1992-1-1:2011-01 (Eurocódigo 2) y cuentan con el siguiente marcado:



DBV

Este separador cumple con las exigencias de esta ficha técnica

Recubrimiento – c_{nom}

Medida de colocación para el recubrimiento c_v en mm

Clase de rendimiento – L

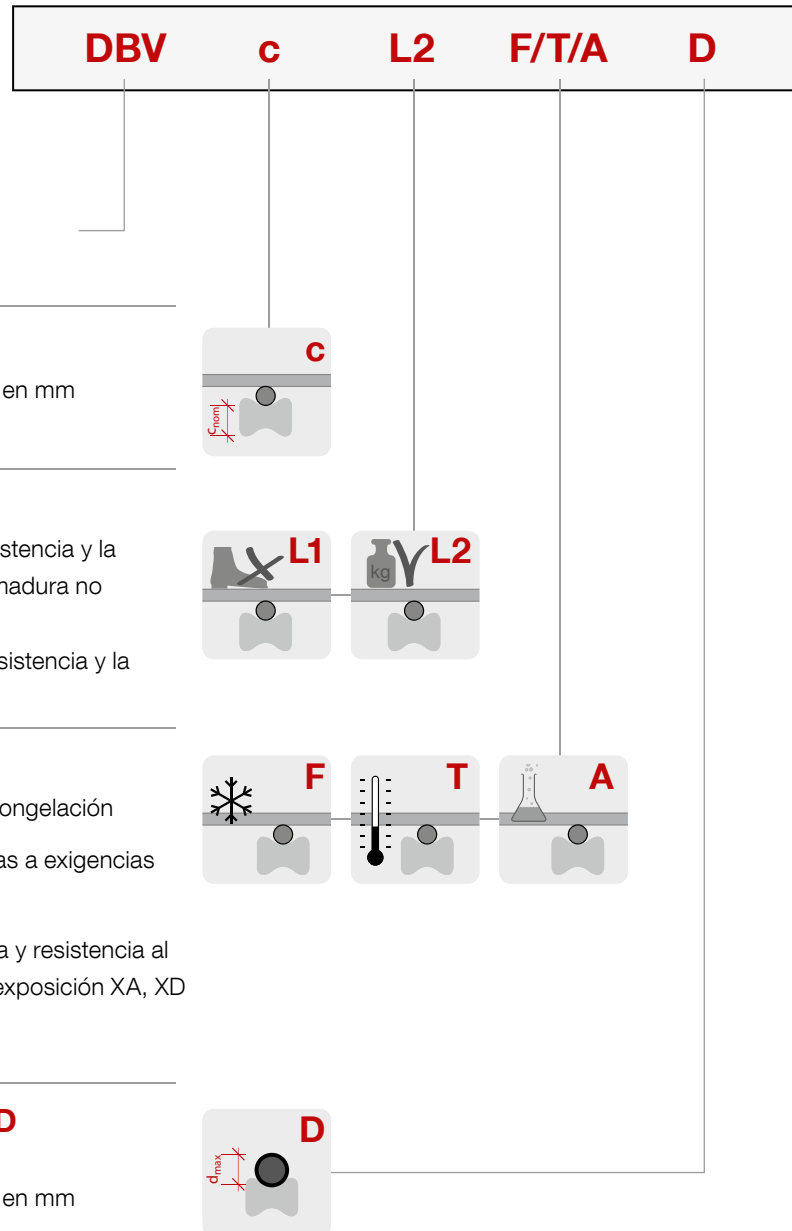
- L1 = Sin requisitos más estrictos para la resistencia y la estabilidad frente al vuelco; por ejemplo, armadura no transitada
- L2 = Con requisitos más estrictos para la resistencia y la estabilidad frente al vuelco

Requisitos especiales F/T/A

- F – Mayor resistencia a la congelación-descongelación
- T – Idoneidad para construcciones expuestas a exigencias térmicas
- A – Alta resistencia a la penetración del agua y resistencia al ataque químico y cloruros en las clases de exposición XA, XD y XS 1)

Diámetro admisible de la barra D

Deberá marcarse sólo cuando proceda
Medida de colocación para el recubrimiento c_v en mm



1) Clases de exposición según la norma DIN EN 206-1 / DIN 1045-2:

XA = corrosión del hormigón por ataque químico;
XD = corrosión de la armadura por cloruros (excepto agua de mar);
XS = corrosión de la armadura por cloruros de agua de mar

- Los separadores con recubrimiento único de hormigón 15 + 20 mm cumplen con la clase de rendimiento L1:
DBV – c – L1
- Los separadores con recubrimiento único de hormigón a partir de 25 mm cumplen con la clase de rendimiento L2:
DBV – c – L2

- Los separadores con varios recubrimientos se han ensayado de acuerdo a la ficha técnica de DBV, pero no pueden estar provistos del marcado DBV, ya que tienen dos o tres recubrimientos diferentes.

Características adicionales en la normalización según EC2

Debido a la función y a la utilización que se le da a una construcción, los separadores deben cumplir a menudo con requisitos de calidad, que no están cubiertos por los requisitos normales para los separadores. Para asegurarse de que usted dispone siempre de los separadores adecuados, podemos fabricar separadores especiales que cumplan con sus requisitos.



Aptitud para agua potable

En muchos países, todos los productos que entran en contacto con agua potable necesitan una certificación independiente respecto de la idoneidad para esta aplicación. En esencia, los materiales que entran en contacto con el agua no pueden deteriorar la calidad microbiológica del agua. MAX FRANK fabrica una gama de separadores certificados para estas aplicaciones.



Resistencia al fuego

Se le concede una importancia primordial a la resistencia al fuego de edificios y elementos estructurales. Todos los separadores MAX FRANK de hormigón extruido reforzado con fibras y de hormigón moldeado cumplen con las más altas exigencias según EN13501-1: 2002 - Clase A1.



Absorción reducida de agua

La absorción de agua por parte del hormigón tiene un efecto significativo sobre la durabilidad y el rendimiento del elemento constructivo. MAX FRANK puede fabricar separadores con una absorción de agua reducida para satisfacer los requisitos de su proyecto.



Resistencia a cloruros

Los ataques por cloruros ocurren en ambientes marinos y con el uso de sales para deshielo. Una protección insuficiente de la armadura puede tener como consecuencia el fallo prematuro del elemento constructivo. MAX FRANK puede fabricar separadores con una difusión reducida de cloruros, de manera que se garantiza una durabilidad máxima de la estructura.



Resistencia a sulfatos

Los elementos constructivos expuestos a ataques químicos por sulfatos requieren separadores especiales. Estos separadores con alta resistencia a los sulfatos se pueden emplear para las clases de exposición XA2 y XA3, de acuerdo con EN206-1. MAX FRANK fabrica separadores a base de mezclas especiales que cumplen con los requisitos de estas clases de exposición.



Utilización en hormigón visto

El hormigón visto impone grandes exigencias a cada uno de los componentes. La gama de separadores comprende diversas formas y colores con el fin de limitar al máximo la visibilidad de los separadores en la superficie. Los conos de sellado para cerrar los orificios de los puntos de anclaje están también disponibles en varios colores y acabados. De esta manera se puede garantizar que la calidad del hormigón visto cumple con los más altos estándares.



Separadores puntuales de hormigón reforzado con fibras

Los separadores se utilizan en obras de hormigón armado para asegurar el recubrimiento del hormigón antes y durante el hormigonado.

Les ofrecemos el separador más adecuado para cada uso:

	con superficie de apoyo plana	con superficie de apoyo lineal	con pinza de acero	con pinza transversal	con clip tipo volador	hormigón moldeado con alambre
Serie	AO / AD	AO / AD	AK	AK-Q	AB	AB
Dibujo						
Armadura horizontal	+	+ ¹⁾	-	-	+	+
Armadura vertical	+	+ ¹⁾	+ ¹⁾	+ ¹⁾	+ ¹⁾	+
Hormigón visto ²⁾	-	+	+	+	+	-
Tipología ³⁾	B1	B2	B2	B2	B2	B2

⊕ apropiado

○ apropiado con restricciones

⊖ no apropiado

¹⁾ cuando no es posible el vuelco o el desplazamiento

²⁾ Realizar pruebas previas para comprobar la aptitud de los separadores para hormigón visto o para hormigón autocompactante (SCC)

³⁾ Tipología según la ficha técnica de DBV "Separadores"

B1 = puntual, no fijado

C1 = lineal, no fijado

B2 = puntual, fijado

C2 = lineal, fijado

Separadores con superficie de apoyo plana

para elementos constructivos horizontales y verticales

- Disponible sin alambre / con alambre de acero negro / con alambre galvanizado / con alambre de acero inoxidable
- Adecuado para distribución de grandes cargas



Separadores con superficie de apoyo lineal

para elementos constructivos horizontales y verticales

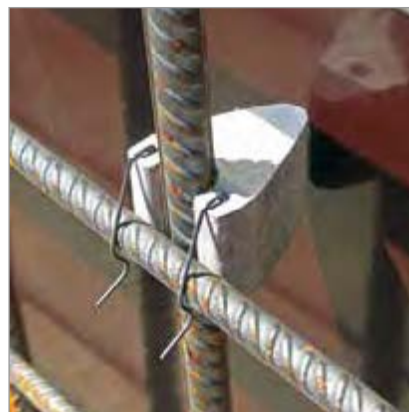
- Disponible sin alambre / con alambre de acero negro / con alambre galvanizado / con alambre de acero inoxidable
- Apropiado para elevadas exigencias visuales



Separadores con pinza de acero

para elementos constructivos verticales

La acanaladura o la pinza pueden adaptarse individualmente a la situación de la armadura. Al fijar el separador en el punto de cruce se obtiene una gran estabilidad.



Separadores con pinza transversal

para elementos constructivos verticales

Separadores con pinza transversal y superficie de apoyo lineal. Sujeción sencilla a la armadura con la pinza de acero resistente y acanaladura prefijada.





Separadores RONDO

Simplifican el proceso de colocación del encofrado

por ejemplo, para tubos de encofrado Tubbox®



Separadores de hormigón moldeado con clip tipo volador

para elementos constructivos horizontales y verticales

Los separadores con clip tipo volador permiten una fijación sencilla y rápida a la armadura. Su empleo es apropiado en armaduras no transitadas, por ejemplo, en plantas de elementos prefabricados de hormigón.



Separadores de hormigón moldeado con clip tipo volador

para elementos constructivos horizontales y verticales

Los separadores con clip tipo volador y apoyo en cuatro puntos permiten una fijación sencilla y rápida a la armadura. Su empleo es apropiado en armaduras no transitadas, por ejemplo, en plantas de elementos prefabricados de hormigón.



Separadores de hormigón moldeado con alambre

para armaduras verticales y horizontales

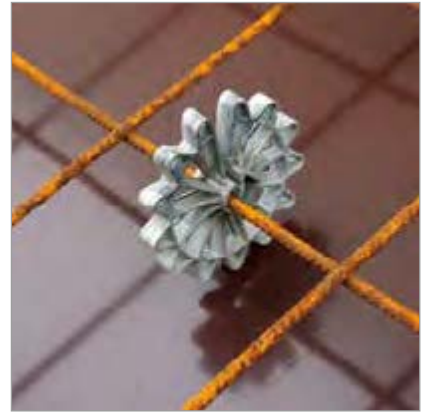
Gran superficie de apoyo y fijación estable para su uso en obra y en plantas de elementos prefabricados de hormigón.



Separadores circulares de plástico

para elementos constructivos verticales

Fijación sencilla y rápida a la armadura con diámetro máximo de 10 mm.



Topo de hormigón reforzado con fibras para encofrado

Sirve como separador y topo entre encofrado y armadura, para fijar interiormente el encofrado en su posición correcta.

Acabados: sin opción para clavo / con opción para clavo



Topo de hormigón reforzado con fibras para encofrado

Sirve para asegurar el espesor de muro y se fija al suelo con clavos.





Separadores lineales de hormigón reforzado con fibras

Los separadores lineales se utilizan en obras de hormigón armado para asegurar el recubrimiento del hormigón antes y durante el hormigonado.

Les ofrecemos el separador más adecuado para cada uso:

	Serpiente, serpiente N + banana N	Carril + carril B	Triangular	Triangular cóncavo	Triangular cóncavo con gancho	Triangular cóncavo con alambre de atar	Rectangular	Redondo	Separador combinado
Serie	FAHKS FAHKBN	FAHSS FAHSB	FAHD	FAHK	FAHDH	FAHKZD	FAHV	FAHR	KOMBI KOMBST
Dibujo									
Armadura horizontal	⊕ ¹⁾	⊕ ¹⁾	⊕ ¹⁾	⊕ ¹⁾	⊖	○	⊕ ¹⁾	⊕ ¹⁾	⊕
Armadura vertical	⊖	⊖	⊖	⊖	⊕	⊕ ¹⁾	⊖	⊖	⊖
Hormigón visto ²⁾	○	⊖	⊖	⊖	○	○	⊖	○	⊕
Tipología ³⁾	C1	C1	C1	C1	C2	C2	C1	C1	B1/C1

⊕ apropiado

○ apropiado con restricciones

⊖ no apropiado

¹⁾ con limitación de longitud:

en el montaje transversal a la dirección de esfuerzo principal de la armadura ($350 \text{ mm} < 2 \times h < 0,25 \times b$, siendo h-espesor del elemento y b-ancho del elemento constructivo)

Sin limitación de longitud:

- separadores de cemento en la zona de compresión

- en el montaje longitudinal a la dirección de esfuerzo principal de la armadura

- en la zona de tracción, cuando la formación de fisuras tiene un papel secundario y en elementos sin exigencias especiales en su apariencia final – véase ficha técnica de DBV “Separadores” 01/2011

²⁾ Realizar pruebas previas para comprobar la aptitud de los separadores para hormigón visto o para hormigón autocompactante (SCC).

³⁾ Tipología según la ficha técnica de DBV “Separadores”

B1 = puntual, no fijado

B2 = puntual, fijado

C1 = lineal, no fijado

C2 = lineal, fijado

Separadores lineales tipo “serpiente”

para elementos constructivos horizontales
para mallazos y armadura en barras

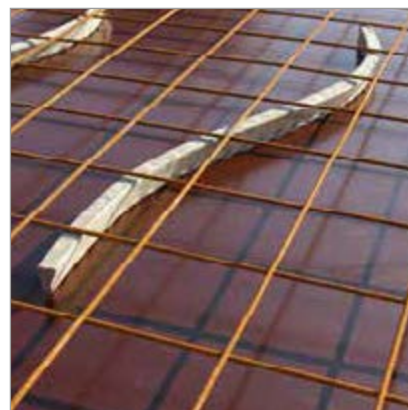
- Apropiado para montaje rápido y económico de mallazos y armaduras en barras
- Estable y seguro frente al vuelco – fácil de montar



Separadores lineales tipo “serpiente N”

con picos para elementos constructivos horizontales
para mallazos y armadura en barras

- Apropiado para montaje rápido y económico de mallazos y armaduras en barras
- Estable y seguro frente al vuelco – fácil de montar
- Se marcan menos en la superficie



Separadores lineales tipo “banana N”

con picos para elementos constructivos horizontales
para mallazos

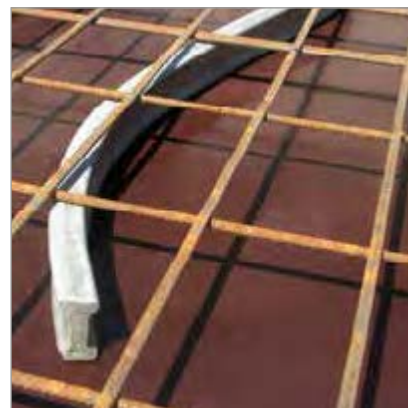
- Longitud de fabricación 33 cm, especial para mallazo R y longitud de fabricación 25 cm, especial para mallazo Q
- Estable y seguro frente al vuelco – fácil de montar



Separadores lineales tipo “carril”

para elementos constructivos horizontales
para mallazos y armadura en barras

- Apropiado para montaje rápido y económico de mallazos y armaduras en barras
- Estable y seguro frente al vuelco – fácil de montar
- Gran capacidad de carga

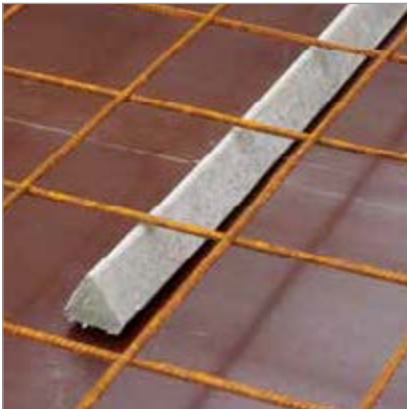




Separadores lineales tipo "carril B"

para elementos constructivos horizontales
para mallazos

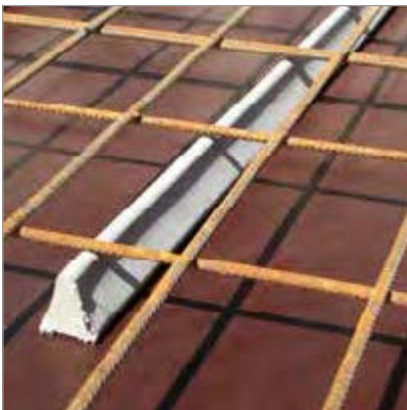
- Apropiado para montaje rápido y económico de mallazos y armaduras en barras
- Estable y seguro frente al vuelco – fácil de montar
- Gran capacidad de carga



Separadores lineales triangulares

para elementos constructivos horizontales
para mallazos y armadura en barras

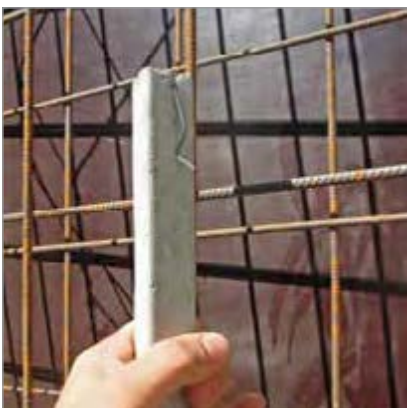
- Seguridad técnica en el montaje – los separadores lineales triangulares tienen el mismo recubrimiento en cualquier posición
- la gran superficie de apoyo transmite cargas de compresión pequeñas para losas aisladas térmicamente



Separadores lineales triangulares cóncavos

para elementos constructivos horizontales
para mallazos y armadura en barras

- Apropiado para montaje rápido y económico de mallazos y armaduras en barras
- Los separadores lineales triangulares cóncavos no tienen el mismo recubrimiento en todas las posiciones. Si existe riesgo de vuelco, se deberían emplear separadores lineales triangulares.



Separadores lineales triangulares cóncavos con gancho

para elementos constructivos verticales
para mallazos y armadura en barras

- Se colocan en armaduras verticales mediante un sencillo colgado
- La longitud se debe elegir en función de la distancia entre barras



Separadores lineales triangulares cóncavos con dos alambres, de lados iguales

para elementos constructivos verticales y curvos
para una fijación segura en cualquier posición

- Sujeción segura en cualquier posición, también con armadura sobresaliente
- Seguro contra el vuelco gracias al gran ancho de apoyo
- La longitud se debe elegir en función de la distancia entre barras



Separadores lineales rectangulares

para elementos constructivos horizontales
para mallazos y armadura en barras

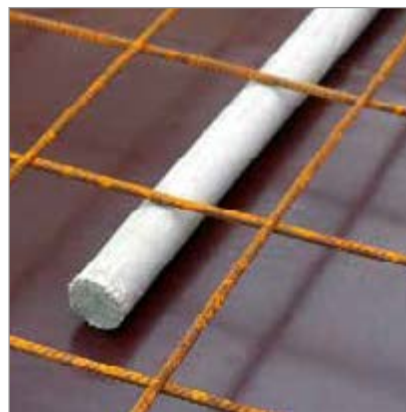
- Gran capacidad de carga, también adecuado para armaduras especialmente pesadas
- La gran superficie de apoyo transmite cargas de compresión pequeñas para losas aisladas térmicamente



Separadores lineales redondos

para elementos constructivos horizontales
para mallazos y armadura en barras

- Gran capacidad de carga
- Adecuado para hormigón visto gracias a su superficie de apoyo lineal

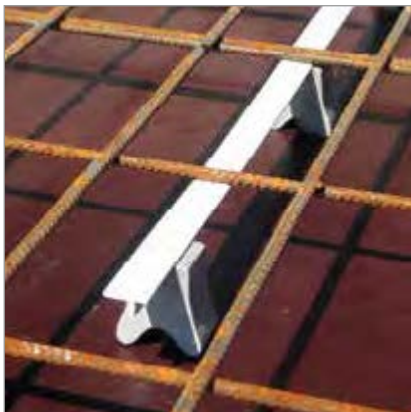




Separadores combinados

para elementos constructivos horizontales

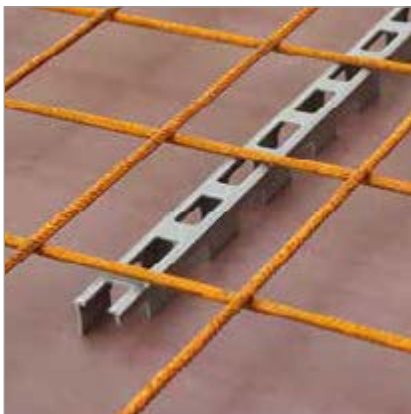
- Se compone de una barra corrugada y separadores de hormigón reforzado con fibras
- Pensado para soportar cargas pequeñas y por ello adecuado para armaduras no transitadas
- Especialmente previsto para plantas de prefabricados de hormigón
- Adecuado para hormigón visto



Separadores combinados

para elementos constructivos horizontales

- Se compone de un perfil de plástico y separadores de hormigón reforzado con fibras
- Pensado para soportar cargas pequeñas y por ello adecuado para armaduras no transitadas
- Especialmente previsto para plantas de prefabricados de hormigón
- Adecuado para hormigón visto



U-Pro "con"

para elementos constructivos horizontales sobre encofrado firme con agujeros laterales

- De plástico
- Pensado para una pequeña carga



U-Pro "sin"

para elementos constructivos horizontales sobre aislamiento

- Gracias a su superficie ancha de apoyo se evita que se clave en el aislamiento
- Pensado para una pequeña carga



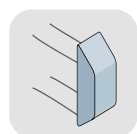


Separadores especiales

Los separadores especiales se fabrican de forma rápida y racional siguiendo sus indicaciones. Les ofrecemos innumerables posibilidades según sus exigencias, desde el perfil de elevación para el encofrado interior de puentes hasta diferentes geometrías de las secciones.

Separadores según sus exigencias técnicas

- Fabricamos medidas y formas especiales de forma rápida y racional, siguiendo sus indicaciones
- Es posible también la fabricación, a base de hormigón reforzado con fibras, de partidas pequeñas con costes bajos
- Mezclas con
 - cementos especiales (HS, cemento blanco)
 - pigmentos de color
 - mayor resistencia
 - otras características, véase página 9



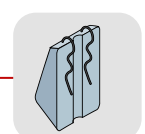
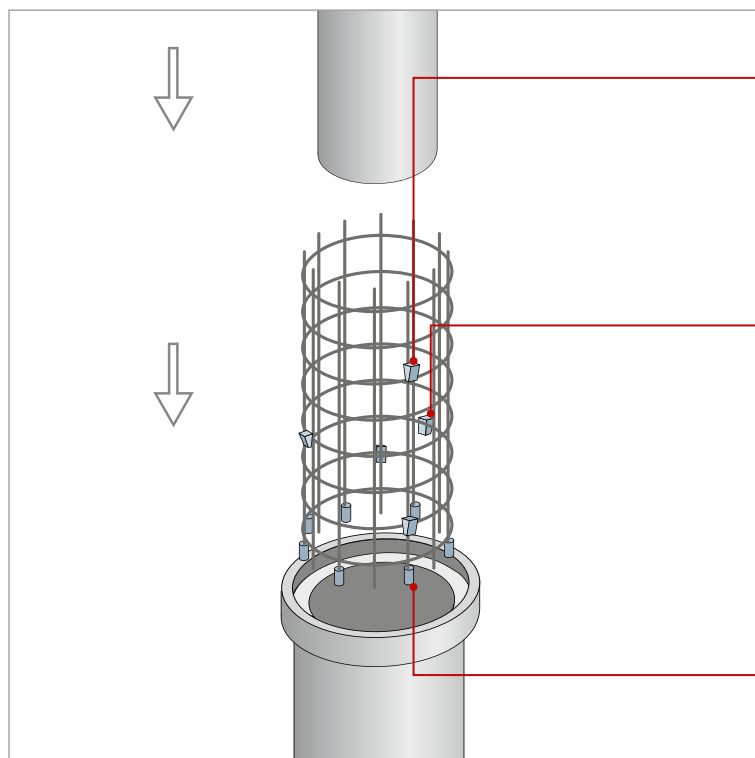
Separadores para muros pantalla



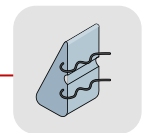
Separadores para armaduras de protección contra incendios



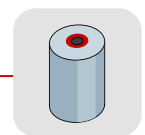
Separadores para túneles



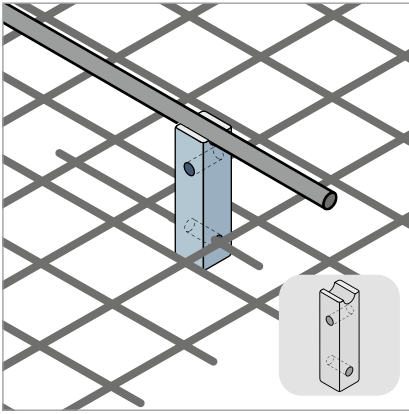
Pirámide con clip de gancho



Pirámide con clip lateral

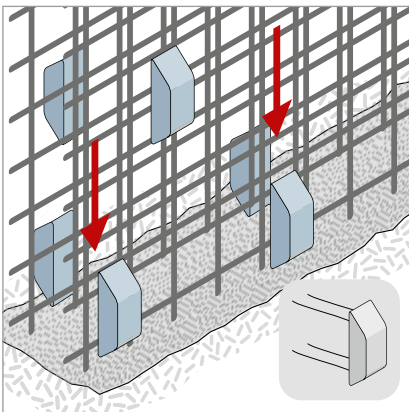


Elevación para barras de armadura



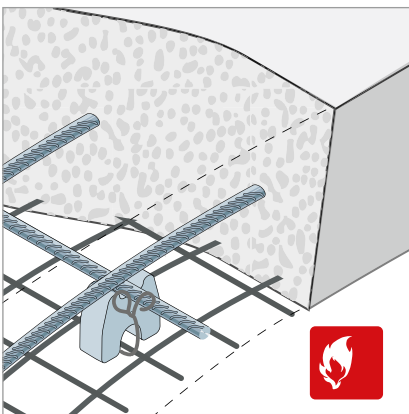
Perfil de elevación

El perfil de elevación sirve para fijar distintos planos de armadura o diferentes diámetros. Debido a la fabricación propia, podemos ajustarnos a las necesidades geométricas de su proyecto: superficie inclinada, alturas distintas, secciones diferentes, etc.



Separadores para muros pantalla

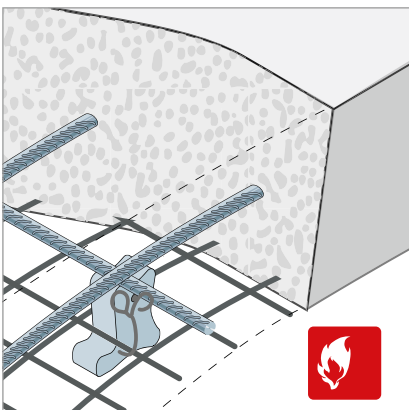
Estos separadores se emplean al introducir las jaulas de armadura premontadas en muros pantalla ejecutados in situ. Gracias a la gran superficie de apoyo y a los laterales biselados de estos separadores, las jaulas de armadura se pueden introducir centradas en la excavación previamente realizada.



Separadores para armaduras de protección contra incendios

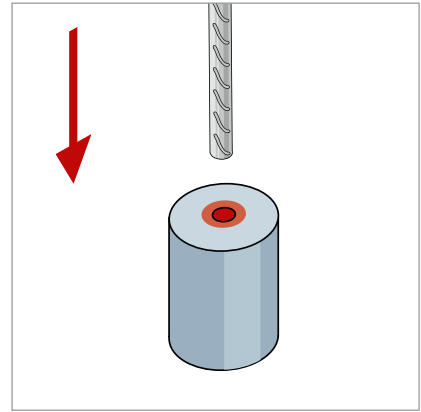
Los párrafos 1 y 2 de la norma ZTV-ING, parte 5, prevén la colocación de una armadura adicional de protección contra incendios. Esta armadura adicional debe evitar un calentamiento excesivo de la armadura portante por encima de la temperatura crítica de 300 °C. Además, debe impedir la caída de grandes bloques de hormigón desprendido.

Estos separadores sirven para mantener el recubrimiento tanto de la armadura portante como de la armadura de protección contra incendios. Primero se coloca la armadura de protección contra incendios sobre el encofrado, a continuación se colocan los separadores sobre dicha armadura, después se monta la armadura portante y por último se eleva y se ata la armadura de protección contra incendios.



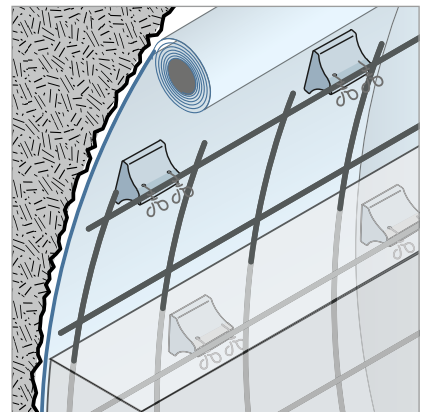
Elevación para barras de armadura

La elevación para barras de armadura se compone de un cilindro de hormigón reforzado con fibras y un perno de plástico para la fijación a plomo de la armadura. Por la simple presión de la barra corrugada, el perno de plástico queda encajado por sí mismo.



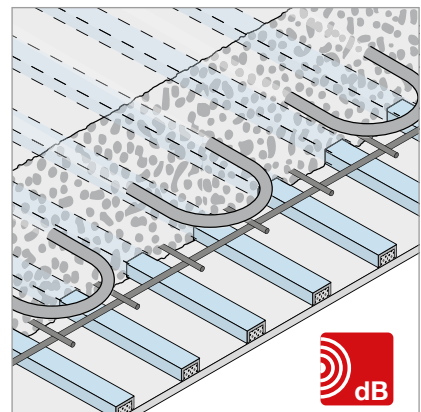
Separadores para túneles

Los separadores para túneles tienen una superficie de apoyo especialmente grande y redondeada, dado que en la ejecución del recubrimiento de los túneles se emplean láminas de impermeabilización que quedan apoyadas contra el terreno y no pueden ser dañadas. Se garantiza además que el separador se mantiene en su sitio, gracias a su geometría y a la técnica de fijación.



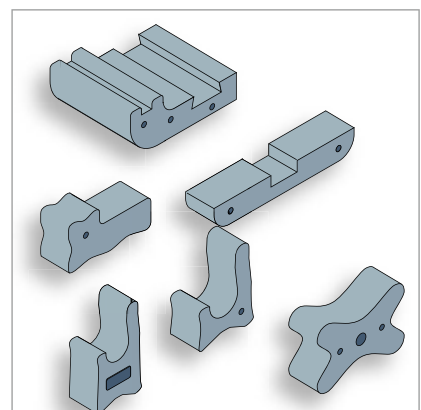
Sorp 10® – Absorbedor para construcciones activadas térmicamente

Sorp 10® combina acústica y separador para armaduras en una sola función. Mediante la instalación alineada y embebida en el hormigón del forjado se alcanza con Sorp 10® el grado de absorción base que se requiere por ejemplo para edificios de oficinas y administrativos; además se minimiza la influencia en el rendimiento térmico de la losa activada.



Desarrollos para sus necesidades

Basándonos en nuestra experiencia de años, desarrollamos con mucho gusto soluciones que se corresponden con sus necesidades específicas.

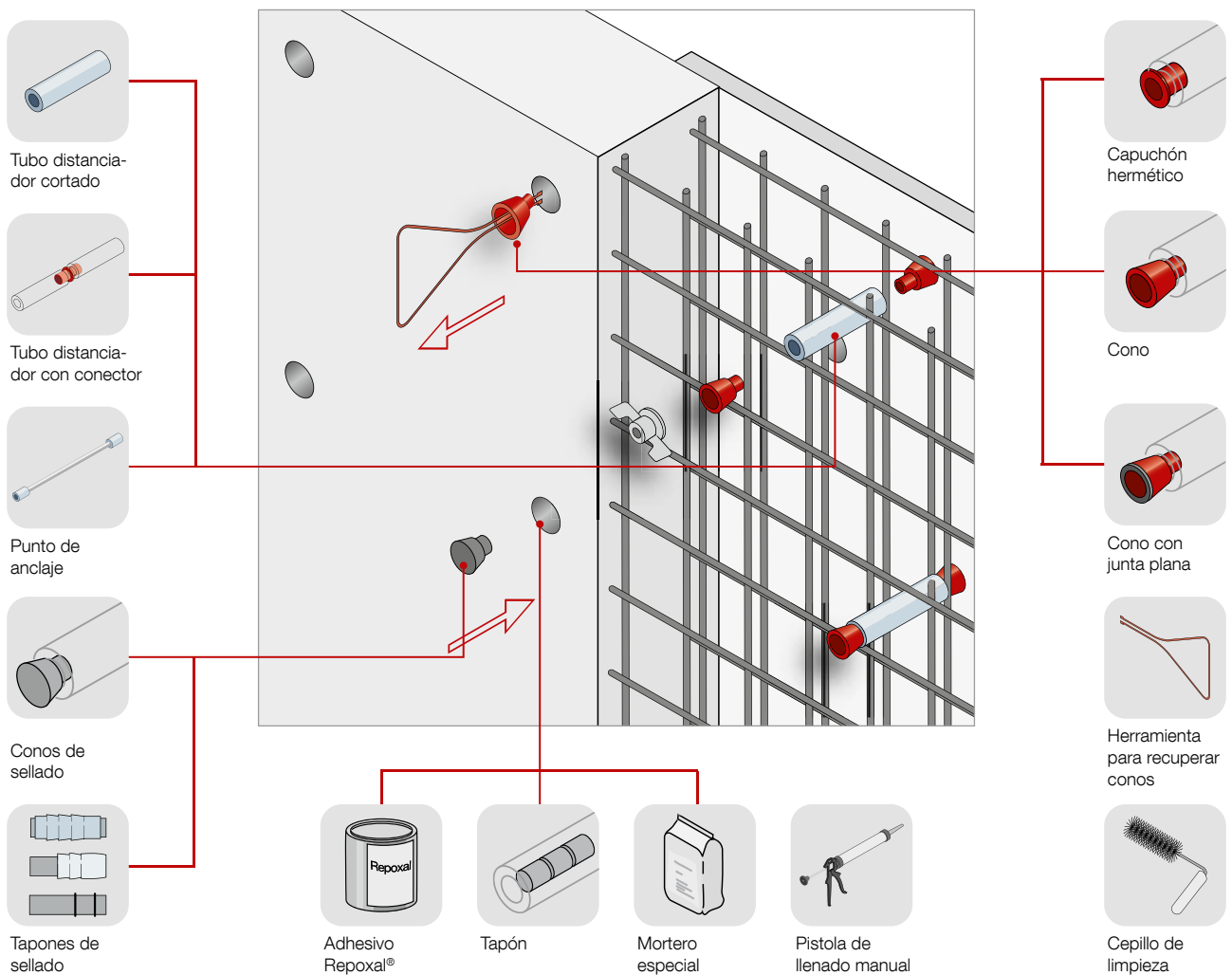




Tubos distanciadores de hormigón reforzado con fibras

Los tubos distanciadores se utilizan para asegurar el espesor de los muros de hormigón cuando se emplean anclajes recuperables. Los tubos distanciadores son la solución técnica perfecta para los puntos de anclaje.

- Alta resistencia a la compresión
- Gran superficie de apoyo, se evita que se marque en el encofrado
- Cumplen con las normas DIN EN 1992-1-1: 2011-01 (Eurocódigo 2) y DIN 18216 (anclajes en encofrados para hormigón)
- Especialmente adecuados para estructuras impermeables – ensayado según DIN EN 12390-8 (3 días bajo presión de agua a 5 bar)
- Clase de resistencia al fuego F30 - F180, ensayado en muros cortafuegos F90 según DIN 4102
- Insonorizado gracias a los tapones pegados

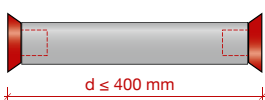




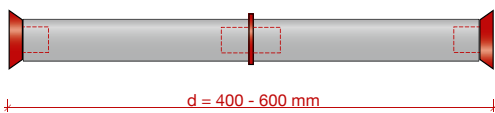
Ventajas del material

- Los tubos distanciadores de hormigón reforzado con fibras se conectan monolíticamente con el hormigón y evitan así la entrada de agua. El hormigón reforzado con fibras proporciona a los tubos distanciadores y a los conos una muy alta resistencia a compresión.
- Los tapones o conos se pegan con Repoxal®, probado desde hace años. Este sistema cumple con los requisitos para el aislamiento acústico, la protección contra incendios y los esfuerzos debidos a la presión de agua.
- Los conos de sellado proporcionan superficies de hormigón homogéneas, duraderas y estéticamente exigentes.

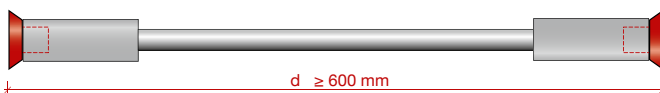
Dependiendo del espesor de la pared, se emplean diferentes combinaciones de tubos distanciadores. Para cumplir con el espesor de muro predeterminado hay que tener en cuenta tanto la longitud del tubo distanciador como la longitud del cono o capuchón hermético. Para elegir el modelo correcto puede consultar en el listado de productos sus medidas. También se pueden encargar bajo pedido diseños especiales.



Tubo distanciador cortado



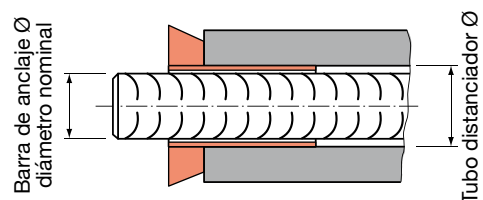
Tubo distanciador con conector



Punto de anclaje

Tabla para elección de barra de anclaje

Tubo distanciador Ø	Barra de anclaje Ø diámetro nominal
22	12,5
22	15,0
27	20,0
32	22,0

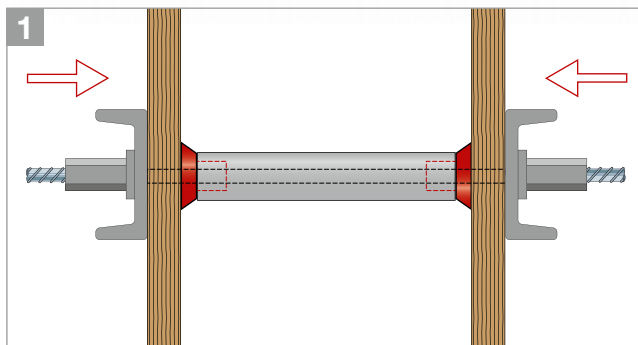


Secuencia de montaje

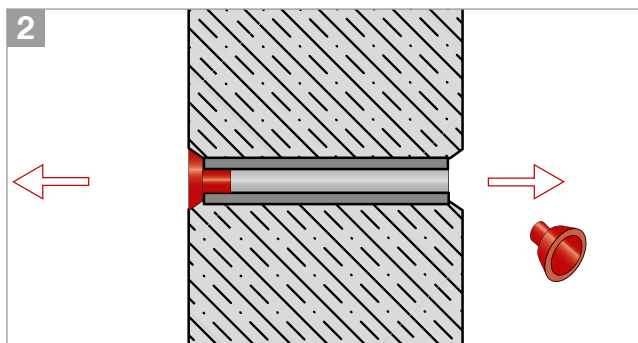
La combinación de tubos distanciadores, montados con capuchones herméticos o conos, y sellados con tapones de cierre y conos, ambos de hormigón reforzado con fibras, da como resultado un sistema probado frente a las influencias físicas y químicas más diversas. Para los arquitectos y calculistas, a los que cada vez les interesa más el hormigón

visto, se les abre una gran variedad de opciones de diseño gracias a una amplia gama de conos.

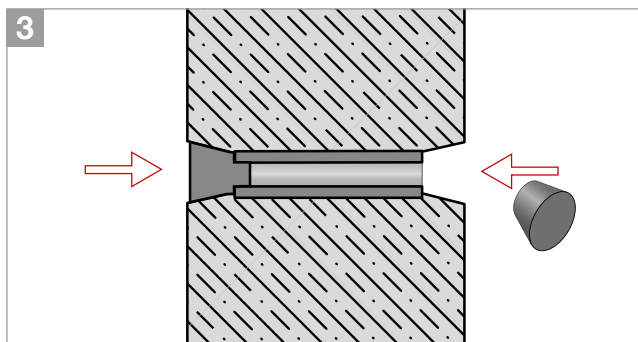
A continuación se describen los pasos que aseguran el sellado óptimo de los puntos de anclaje en muros de hormigón.



El encofrado se atornilla en los puntos de anclaje de acuerdo a una cuadrícula prefijada. El tubo distanciador de hormigón reforzado con fibras, en combinación con el capuchón o cono herméticos, forma la vaina y proporciona un espesor de pared exacto. El hormigón reforzado con fibras del que se componen los tubos distanciadores, es de alta resistencia y estanco a la difusión, y puede soportar elevadas cargas a compresión.



Las irregularidades superficiales en el encofrado se absorben con el capuchón hermético, evitándose así la entrada de la lechada de hormigón. Después del desencofrado se retiran los capuchones herméticos o conos mediante una herramienta de extracción de conos. Si se emplean conos de cierre aumenta la profundidad de montaje de los tubos distanciadores, creándose un hueco troncocónico.

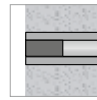


La gama de conos de sellado MAX FRANK ofrece una amplia variedad de formas y colores diferentes. Los conos se pueden fabricar no sólo en hormigón reforzado con fibras, sino también en hormigón moldeado.

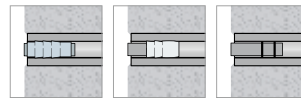
Los conos se pegan con precisión en ambos lados mediante el adhesivo de dos componentes Repoxal®. La solución óptima para un cierre rápido y limpio de los puntos de anclaje en zonas de agua potable es el empleo de Repoxal® TW.

Capuchón hermético

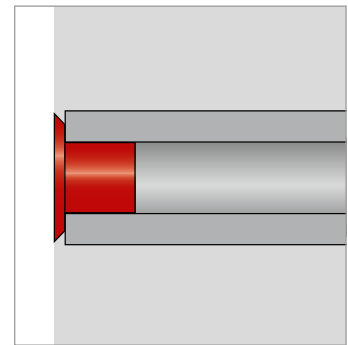
El capuchón hermético montado a testa evita la entrada de la lechada de hormigón entre el tubo distanciador y el encofrado. Además, la presión durante el tensado se distribuye uniformemente en toda la superficie de apoyo. Los tubos distanciadores pueden ser sellados, en función de las necesidades específicas, con varios tipos de tapones: fabricados en hormigón reforzado con fibras, tipo FB-Kombistop, tipo FB-Aktivstop o tipo FB-Easystop.



pegado

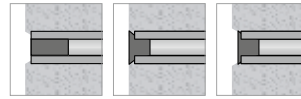


taponado

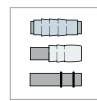


Cono 1 cm

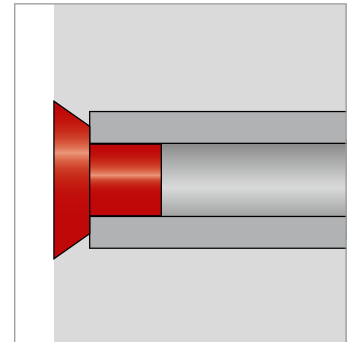
El cono de 1 cm de profundidad aguanta mayor presión y es capaz de absorber mayores defectos del encofrado, tales como irregularidades superficiales o deterioros. Para sellar los agujeros se pueden emplear conos de hormigón reforzado con fibras o de hormigón moldeado, así como tapones de sellado de hormigón reforzado con fibras, según las necesidades.



pegado

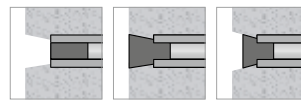


taponado



Cono 3 cm

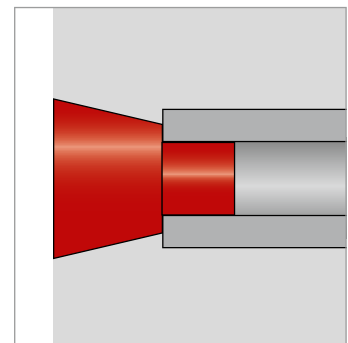
Este cono permite su uso en puntos de anclaje con posiciones no perpendicular al encofrado. Al cortarlo oblicuamente in situ, se pueden abarcar numerosos ángulos. Para sellar los agujeros se pueden emplear conos de hormigón reforzado con fibras o de hormigón moldeado, así como tapones de sellado de hormigón reforzado con fibras, según las necesidades.



pegado

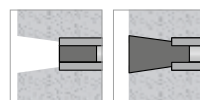


taponado

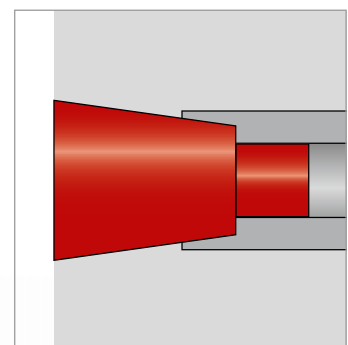


Cono 5 cm

Este cono tiene las mismas aplicaciones que el cono de 3 cm. Para sellar se utilizan conos de hormigón reforzado con fibras. En este caso es suficiente el pegado a ras por ambos lados de un cono para conseguir un sellado hermético hasta 5 bares.

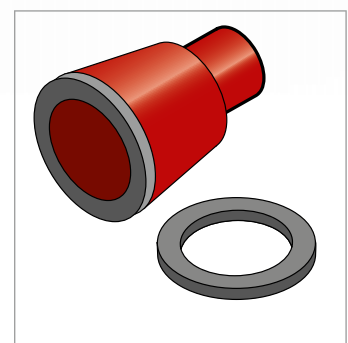


pegado



Juntas planas

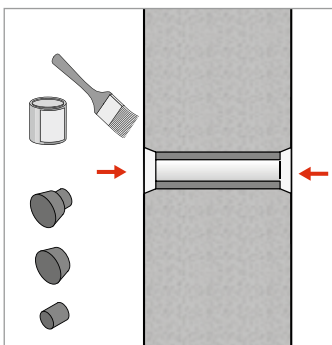
Todos nuestros conos de sellado se suministran con juntas planas fabricadas con un plástico absorbente. La junta porosa entre encofrado y capuchón hermético proporciona un balance hidráulico equilibrado en la zona de separación. El exceso de burbujas y de agua en el hormigón son evacuados evitándose la formación de coqueas.





Variantes de sellado

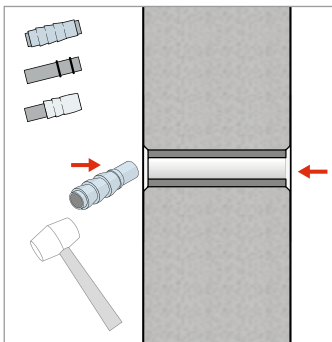
Existen diversas variantes de sellado, dependiendo de exigencias estéticas, físicas, climatológicas y constructivas. El tipo de taponado debería ser consensuado a priori con el cliente y con todas las partes implicadas en el proyecto, dado que todas las formas de sellado requieren diferentes formas de orificios.



Pegado de conos

Con tubos distanciadores y tapones pegados de hormigón reforzado con fibras se consigue un sellado impermeable de los puntos de anclaje. El pegado con el adhesivo Repoxal®, probado a lo largo de años, consigue un sellado a ras. En combinación con los conos de sellado, el punto de anclaje se puede utilizar como un elemento ornamental en superficies de hormigón visto.

Para este fin son adecuadas las versiones enrasadas o con junta de sombra.

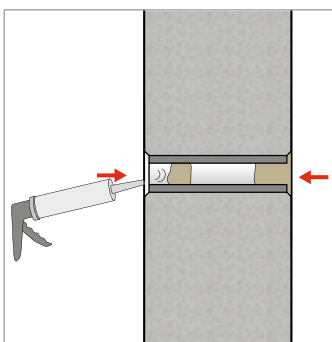


Tapones de sellado de hormigón reforzado con fibras

MAX FRANK ofrece para el sellado de los puntos de anclaje, además del tapón de sellado pegado, también

- el FB-Kombistop con junta de goma integrada,
- el FB-Easystop con juntas tóricas integradas y
- el FB-Aktivstop con junta expansiva integrada.

Los diversos tapones de sellado cubren las diferentes exigencias físicas y de uso para el sellado de los tubos separadores (ver páginas 28/29). El sellado sencillo puede realizarse bajo todas las condiciones meteorológicas, permitiendo así la continuidad inmediata de los trabajos.



Inyectar con mortero expansivo

Para el llenado completo de los tubos distanciadores se puede usar también el mortero especial 3/25. Con la pistola de llenado manual se introduce rápidamente el mortero especial en el punto de anclaje y con ayuda de una llana se consigue un acabado de superficie cerrada.

FB-Kombistop con junta de goma integrada

El FB-Kombistop es un tapón de sellado de hormigón reforzado con fibras recubierto de caucho de silicona. Esta combinación de materiales permite el sellado hermético de los tubos distanciadores mediante un golpeo sencillo del tapón con un mazo de goma. El sellado sencillo de los tubos distanciadores se puede realizar en cualquier momento y permite la continuidad inmediata de trabajos, como el relleno de trasdós o la aplicación de agua.



FB-Aktivstop con junta expansiva integrada

El FB-Aktivstop es un tapón de sellado de hormigón reforzado con fibras recubierto de un material expansivo. Esta combinación de materiales permite también el sellado hermético de los tubos distanciadores mediante un golpeo sencillo del tapón con un mazo de goma. Como versión especial, el Aktivstop Platinum 100 se puede emplear para el sellado del agujero cónico de anclaje para el encofrado Platinum 100 de la empresa Hünnebeck. El golpeo se realiza desde dentro por la cara interior del encofrado. Las propiedades se corresponden con la versión estándar del Aktivstop.



FB-Easystop con juntas tóricas integradas

Esta combinación de materiales permite el sellado de los tubos distanciadores en paramentos verticales por encima del nivel del sótano. Se instala con sólo girarlo con la mano. El sellado sencillo de los tubos distanciadores se puede realizar en cualquier momento y permite la continuidad inmediata de trabajos, como el relleno de trasdós o la aplicación de agua.



Tapones de sellado de hormigón reforzado con fibras con Repoxal®

El pegado de los tapones con el adhesivo Repoxal® cumple los requisitos de aislamiento acústico, de protección contra incendios y de carga por presión de agua.

En zonas de agua potable se puede utilizar con el adhesivo Repoxal® TW.



Taponado en formatos estándar

1 tapón con Repoxal®	2 tapones con Repoxal®	FB-Aktivstop	FB-Easystop	FB-Kombi-stop	Mortero expansivo + 2 tapones con Repoxal®

Propiedades:

Presión de agua		no probado	5 bar	5 bar	⊖	5 bar	no probado
Protección contra el fuego		F30	F30-F180	no probado	no probado	no probado	F90 <small>Muro cortafuegos 1)</small>
Protección contra el ruido		no probado	si	no probado	nicht geprüft	no probado	si
Colocación con heladas		⊖	⊖	⊕	⊕	⊕	⊖
Agua potable		⊕	⊕	⊖	⊖	⊕	⊖
Óptica				⊖		⊖	⊖

Utilización:

Agua de mar	⊕	⊕	⊕	⊕	⊖	⊕
Ácidos/Salmueras	○	○	⊕	○	○	○
Purines	○	○	⊕	○	⊖	○
Hidrocarburos	○	○	⊖	○	⊖	○
Petróleo/Aceite mineral	○	○	⊖	⊕	⊖	○

⊕ apropiado ○ apropiado con restricciones ⊖ no apropiado

Observaciones

1) Para sellado continuo, sin cavidad en combinación con dos tapones

Se recomienda realizar una muestra con el cliente visual- y dimensionalmente.

Óptica



Ejecución de muy alta calidad óptica (se recomienda realizar una muestra).



Ejecución de alta calidad óptica con conos estándar



Ejecución normal óptica



Ópticamente no es adecuado como un "hormigón visto"

Cono

Formatos especiales

Cono de 1 cm con hendidura + 1 tapón	Cono de 3 cm con hendidura + 1 tapón	Cono de 3 cm sin hendidura + 1 tapón	Cono de 5 cm sin hendidura

Cono especial	Cono especial + tapones contínuos ¹⁾	Cono especial + mortero expansivo

Propiedades:

Presión de agua		5 bar	5 bar	no probado	5 bar
Protección contra el fuego		F30 - F180	F30 - F180	F30 - F180	F30 - F180
Protección contra el ruido		si	si	si	si
Colocación con heladas		⊖	⊖	⊖	⊖
Agua potable		⊕	⊕	⊕	⊕
Óptica					

Óptica	
--------	--

Utilización:

Agua de mar	⊕	⊕	⊕	⊕
Ácidos/Salmueras	○	○	○	○
Purines	○	○	○	○
Hidrocarburos	○	○	○	○
Petróleo/Aceite mineral	○	○	○	○

⊕ apropiado ○ apropiado con restricciones ⊖ no apropiado

Colores especiales

Los conos están disponibles en los colores estándar antracita, gris, rojo Siena y blanco. Debido a las fluctuaciones de las materias primas naturales no se puede garantizar la precisión en el color.

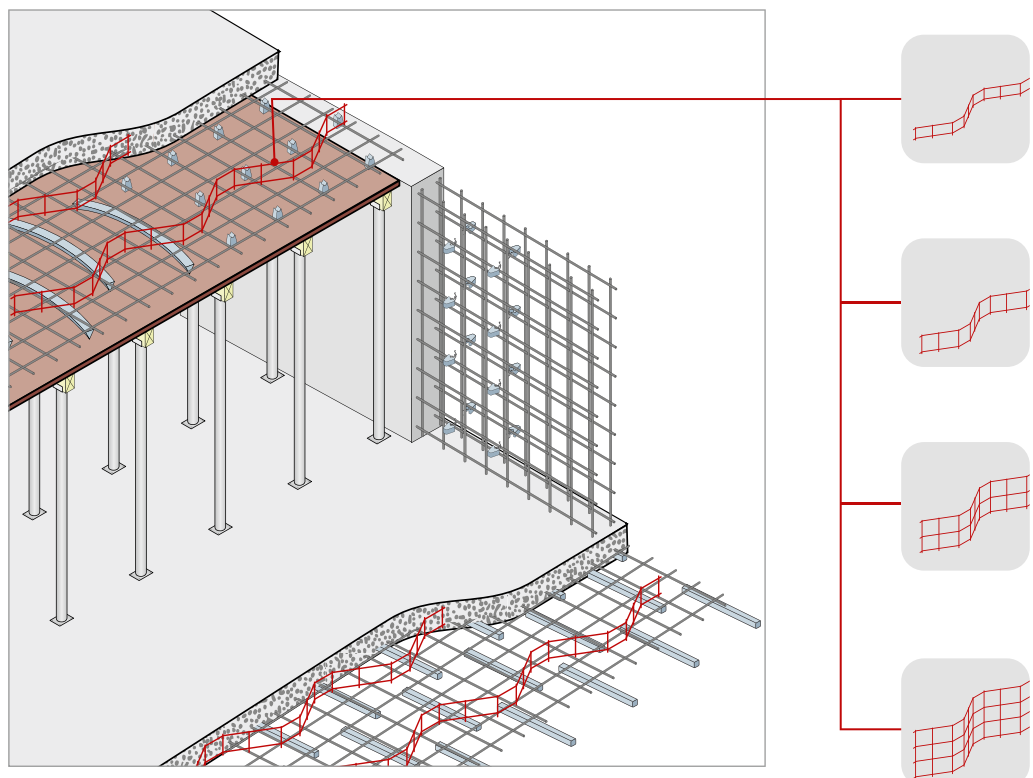




Celosía separadora U-Korb®

La celosía separadora U-Korb® se utiliza como separador entre la armadura inferior y superior en losas, forjados y muros. Fija la distancia entre los dos planos de armadura y los mantiene en su posición estructural correcta.

- Ensayado según la ficha técnica de la DBV "Apoyos", Eurocódigo 2
- Ahorra tiempo y material por su rápida colocación y sus 20 cm de franja de apoyo
- Seguro al vuelco debido a la superficie de apoyo estable sobre la armadura inferior
- No hay contacto con el encofrado, no se daña por ello la piel del encofrado ni se producen manchas de óxido en la superficie del hormigón
- Es estable y se puede transitar bien por encima gracias a los montantes verticales del U-Korb
- Ideal para el montaje tanto de mallazos como de barras corrugadas
- El peso del acero de las celosías separadoras se puede considerar parte del peso (cuantía) de la armadura, según VOB, parte C DIN 18331, párr. 5.3.1.1



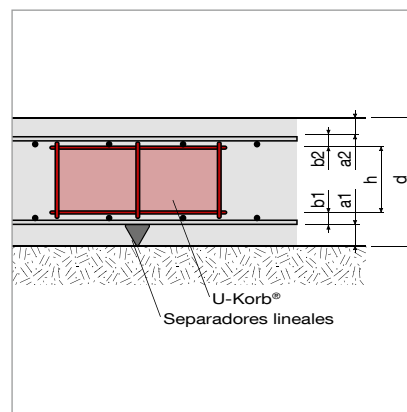
Definición del tamaño necesario del U-Korb®:

Determinación del tamaño necesario del U-Korb®, considerando el recubrimiento de hormigón exigido y el espesor de la losa requerido:

		ejemplo:
1. Recubrimiento de armadura inferior	a1	30 mm
2. Recubrimiento de armadura superior	a2	20 mm
3. Altura de la armadura inferior*	b1	15 mm
4. Altura de la armadura superior*	b2	15 mm
	Suma x	80 mm

Espesor de losa requerido "d" menos suma "x" da la altura necesaria "h" del U-Korb®. En nuestro ejemplo, con un espesor de losa requerido de 200 mm: $200 - 80 = 120$ mm de altura de U-Korb®, que se corresponde con UKS12.

* Tenga en cuenta los solapes de los mallazos



Determinación de la demanda:

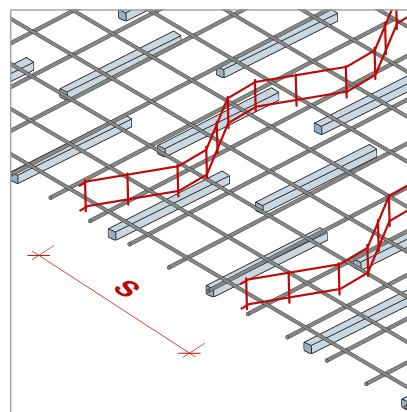
En condiciones de cargas normales de obra, la experiencia marca la siguiente demanda de U-Korb:

Diámetro de las barras soportadas	Distancia de colocación s	Demanda aprox. uds/m ²
$\varnothing \leq 6,5$ mm	500 mm	1,0
$\varnothing > 6,5$ mm	700 mm	0,7

Esta tabla es sólo una guía para la determinación de la demanda. La capacidad de carga se corresponde con una armadura normal. Cargas adicionales, especialmente las puntuales, no pueden ser transmitidas.

La distancia de colocación exacta debe adaptarse a las exigencias de la armadura y del recubrimiento de hormigón y ha de verificarse in situ. Es determinante, en todo caso, que deformaciones son admisibles con el tránsito sobre la armadura (fase de hormigonado).

En armaduras no transitadas, como por ejemplo en la utilización del U-Korb en muros, la demanda así determinada se puede reducir aproximadamente entre 10 y 20%.





Max Frank Tecnologías para la construcción S. L.

Calle de la Marina 148-150 ent. 3a
08013 Barcelona
Spain

Tel. +34 629 316 636

info@maxfrank.es
www.maxfrank.es