

BBR VT CONA CMX

Sistemas de postesado con cordones



Resistente y versátil

Volumen 1: Aplicaciones del sistema



A Global Network of Experts
www.bbrnetwork.com



BBR A Global Network of Experts www.bbrnetwork.com

BBR Network es el principal grupo de contratistas de ingeniería especializada en las áreas de postesado, atirantado y otras técnicas de construcción relacionadas. La innovación y la excelencia técnica, reunidos en 1944 por sus tres fundadores suizos –Antonio Brandestini, Max Birkenmaier y Mirko Robin Ros– se mantienen casi 70 años después, sin perder valores y el espíritu emprendedor de los comienzos. Desde su oficina técnica central y el centro de desarrollo empresarial de Suiza, BBR Network se extiende por todo el mundo y cuenta, entre sus recursos, con algunos de los ingenieros y técnicos de mayor talento, así como con la tecnología más innovadora certificada a escala internacional.

LA RED INTERNACIONAL BBR NETWORK

La red internacional BBR Network combina las tradiciones arraigadas y las fuertes raíces locales con las ideas más innovadoras y una tecnología de vanguardia. BBR proporciona acceso a todos los miembros locales de BBR Network a los conocimientos y recursos técnicos más novedosos, y facilita el intercambio de información a gran escala y en las alianzas internacionales entre miembros de la red. Estas alianzas y cooperaciones internacionales generan ventajas competitivas en cuestiones como la preparación de ofertas competitivas, la disponibilidad de especialistas y equipos especializados, o la transferencia de conocimientos técnicos.

ACTIVIDADES DE LA RED

Todos los miembros de BBR Network gozan de una excelente reputación dentro de sus círculos empresariales locales y han forjado fuertes vínculos en sus respectivas regiones. Todos ellos han adaptado su organización al mercado local y ofrecen una gama completa de servicios de construcción, además de la actividad principal habitual de postesado.

MARCAS Y TECNOLOGÍAS DE BBR

Las tecnologías de BBR se han utilizado en un amplio abanico de estructuras diferentes: puentes, edificios, depósitos criogénicos de GNL, presas, estructuras marítimas, centrales nucleares, muros de contención, depósitos, silos, torres, túneles, plantas de tratamiento de aguas residuales, depósitos de agua y parques eólicos. Las marcas comerciales y registradas de BBR® –CONA®, BBRV®, HiAm®, HiEx, DINA®, SWIF®, BBR E-Trace y CONNÆCT® – cuentan con reconocimiento en todo el mundo. La trayectoria de BBR Network está marcada por la excelencia y las ideas innovadoras y avalada por las miles de estructuras construidas con las tecnologías de BBR. Si bien la historia de BBR se remonta a más de 70 años atrás, el objetivo de BBR Network es construir el futuro mediante la profesionalidad, la innovación y la tecnología más avanzada.

BBR VT International Ltd es la oficina técnica central y el centro de desarrollo empresarial de BBR Network en Suiza. Los accionistas de BBR VT International Ltd son: BBR Holding Ltd (Suiza), una filial del Grupo Tectus (Suiza); KB Spenneteknikk AS (Noruega), BBR Polska z o.o. (Polonia) y KB Vorspann-Technik GmbH (Alemania), todas ellas miembro del Grupo KB (Noruega); BBR Pretensados y Técnicas Especiales PTE, S.L. (España), miembro del Grupo FCC (España).

Se ha hecho todo lo posible por garantizar que el contenido de esta publicación sea exacto, pero el editor BBR VT International Ltd no acepta ninguna responsabilidad por las consecuencias derivadas de ello.

© BBR VT International Ltd 2016

Resistencia, rapidez, respeto al medio ambiente

En BBR Network tenemos una larga trayectoria de innovación basada en escuchar los deseos de nuestros clientes y en hacer un esfuerzo adicional por ofrecérselos. La gama de postesado BBR VT CONA CMX® es nuestra respuesta a las necesidades actuales. Este folleto es una guía imprescindible para proyectistas e ingenieros, dado que contiene información actualizada de toda la gama de soluciones tecnológicas BBR VT CONA CMX.

Como podrá observar, nuestro propósito ha sido crear un recurso definitivo orientado a todo tipo de aplicaciones de construcción, del que pueden beneficiarse todas las partes interesadas. Hemos combinado la necesidad de resistencia y fiabilidad con un enfoque completamente flexible y respetuoso con el medio ambiente. Si unimos esto a la experiencia y profesionalidad de la red BBR Network en materia de asesoramiento e instalación de sistemas de postesado, obtenemos una combinación inmejorable, y estamos seguros de que coincidirá con nosotros en que no existe una solución mejor en el mercado.

Nuestra nueva tecnología aporta más libertad que nunca a la creatividad y al diseño arquitectónico, y permite ahorrar un valioso tiempo en los proyectos, reduciendo al mismo tiempo el impacto sobre los presupuestos y el medio ambiente. Pero esto no es todo. Hemos ensayado nuestros sistemas de manera independiente y hemos ido más allá de los requisitos impuestos por las normas internacionales. Nuestra gama CONA CMX cumple las especificaciones del Documento de Idoneidad Técnica Europeo (DITE) y, por tanto, lleva la marca CE.

A estas alturas ya habrá adivinado que nos sentimos muy orgullosos de nuestra gama BBR VT CONA CMX de soluciones tecnológicas de postesado, y estamos seguros de que usted también.

Cómo utilizar este catálogo



Comprobación de las especificaciones del sistema

Todas las especificaciones del sistema se incluyen en un catálogo donde se detallan todos los datos técnicos importantes.



Verificación del DITE

Los sistemas CONA CMX cumplen las especificaciones del Documento de Idoneidad Técnica Europeo (DITE) que se puede descargar en www.bbrnetwork.com u obtenerse en BBR VT International Ltd.

- 2 Postesado – una solución ingeniosa
- 10 Certificación internacional del postesado más avanzado
- 16 BBR VT CONA CMX
- 18 CONA CMI – Sistema de postesado interior
- 22 CONA CME – Sistema de postesado exterior
- 24 CONA CMF - Sistema de postesado interior con anclaje plano
- 26 CONA CMM – Sistema de postesado monocordón
- 30 CONA CMB – Sistema de postesado en bandas

Postesado, una solución ingeniosa

Los propietarios, proyectistas, ingenieros, constructores y usuarios finales de las estructuras exigen actualmente soluciones más eficaces que nunca. Los sistemas de postesado de BBR VT CONA CMX ofrecen numerosas ventajas a todas las partes involucradas en un proyecto. Durante más de 70 años, la tecnología de postesado de BBR se ha empleado en miles de estructuras diferentes en obra civil y edificación. Todos los sistemas de CONA CMX cuentan con el respaldo del Documento de Idoneidad Técnica Europea (DITE) y del Certificado de Conformidad asociado.

El postesado es una manera ingeniosa de reforzar el hormigón en la construcción. En ocasiones, permite ejecutar construcciones que, de otra manera, hubiesen resultado imposibles. Pero también se puede combinar con otros materiales estructurales, como el acero, la mampostería y la madera. El postesado materializa una armadura activa que somete la estructura de hormigón a esfuerzos de compresión en aquellas zonas donde la carga provoca una tracción. Desde las primeras aplicaciones a principios de los años 50, nuestra tecnología de postesado de BBR ha experimentado un progreso significativo, en especial en términos de rendimiento, de garantía de calidad y durabilidad, así como en la protección contra la corrosión. Los grandes avances en las técnicas de postesado a lo largo de las últimas décadas lo han convertido, en la actualidad, en una solución recurrente en la construcción. Se puede utilizar en puentes, edificios, estadios, presas, centrales nucleares, campos eólicos, depósitos de gas, silos, plantas de tratamiento de aguas residuales, depósitos de agua, estructuras marítimas, muros de contención, torres y túneles.

Postesado frente a pretensado

El hormigón pretensado (en tensión antes de la introducción cargas) se obtiene mediante pretensado o postesado. No obstante, los sistemas pretensados se deben fabricar en una planta de prefabricado y se limitan a tendones rectos, desviados o circulares. Además, la construcción de estructuras continuas con esta técnica es muy limitada. El postesado, sin embargo, permite construir casi cualquier forma y puede adaptarse prácticamente a cualquier requisito de diseño. Los postesados interior, adherente o no adherente, y exterior se suelen realizar en la misma obra y ofrecen una protección superior contra la corrosión.



Pretensado



Postesado



Postesado interior adherente frente a no adherente

Los sistemas de postesado interior adherente pueden contener desde un solo cordón (monocordón) a varios cordones (multicordón) en cada tendón. Los tendones se insertan en una vaina de metal o plástico que se integra en el hormigón. Al inyectar la lechada de cemento en la vaina, el tendón se "adhiera" al hormigón circundante. La lechada crea unas condiciones alcalinas que garantizan la protección contra la corrosión del acero de pretensado.

El hormigón postesado no adherente se diferencia del postesado adherente en que proporciona libertad de movimiento permanente a cada tendón individual al no estar en contacto con el hormigón.



Postesado interior frente a exterior

Los tendones instalados en el encofrado antes de verter el hormigón se denominan tendones internos.

Los tendones externos se colocan por fuera de la superficie de hormigón de la estructura. Este tipo de postesado proporciona acceso para llevar a cabo tareas de mantenimiento y sustitución y, por lo tanto, es la solución preferida para reforzar y remodelar puentes, pero también se puede emplear en muchos otros tipos de estructuras.

Principales ventajas de las estructuras postensadas

- Mayor flexibilidad de diseño – el postesado permite abordar diseños arquitectónicos altamente creativos y cumplir requisitos geométricos muy complejos.
- Mayor control de la deflexión y mejor control de grietas – un hormigón prácticamente sin grietas para una durabilidad a largo plazo.
- Aceleración en la construcción del proyecto – el tesado en una etapa temprana acelera la construcción, permitiendo que la estructura avance más rápidamente.
- Menores costes de materiales de construcción – el postesado puede disminuir el tamaño de un elemento estructural y reducir la cantidad de hormigón y acero que necesita la superestructura.
- Menor impacto medioambiental – menos material se traduce en menos emisiones de carbono en términos de producción y transporte.
- Menores costes de construcción – una construcción más rápida y la necesidad de menos materiales reducen los costes.



Postesado exterior



Postesado interior adherente

Sistemas multicordón

Los sistemas de postesado interior adherente se componen de 1 a 73 cordones, o incluso más (véanse los sistemas de postesado adherente interior de BBR VT CONA CMI). Se han utilizado ampliamente en aplicaciones de construcción civil como diversos tipos de puentes (tanto hormigonado in situ como en segmentos prefabricados), depósitos y silos, pero también se han empleado con éxito en grandes elementos estructurales de edificios comerciales como vigas y viguetas. En proyectos de GNL se han instalado tendones multicordón para aplicaciones criogénicas.

Las ventajas de la tecnología interior adherente son:

- El tendón se puede “entrelazar” fácilmente para que coincida exactamente con las especificaciones del proyectista con unas pocas limitaciones
- Se pueden construir puentes de gran longitud sin la utilización de soportes intermedios temporales
- Mayor capacidad de carga de los elementos estructurales principales
- Cantos estructurales reducidos

- Un tendón totalmente adherido pierde totalmente su tensión en caso de accidente. El postesado adherente proporciona resistencia a un derrumbe progresivo porque permite localizar cualquier pérdida de fuerza del tendón.

Protección contra la corrosión

La protección contra la corrosión se consigue mediante un hormigón impermeable y denso, el sellado de las vainas y una lechada de buena calidad, es decir, un sistema de protección de varias capas. El postesado recibe una primera barrera de protección contra la corrosión: la lechada. La segunda barrera protectora la proporciona la vaina. Se puede lograr una mejor protección contra la corrosión y una mayor resistencia al esfuerzo empleando vainas de plástico corrugado como las Vainas de plástico BBR VT. Los acopladores de segmentos de vainas de plástico son la solución ideal para juntas de estructuras prefabricadas. La protección más elevada se obtiene con los tendones dotados de aislamiento eléctrico.

Postesado de losas

La tecnología de postesado de anclaje plano o de losas, como los sistemas adherentes BBR VT CONA CMF o CMM SINGLE, son la solución a elegir cuando se trabaja con elementos estructurales delgados. Se utilizan habitualmente en losas suspendidas de aparcamientos, edificios de apartamentos, espacios para oficinas, centros comerciales, hospitales, estadios y las losas de planta de almacenes de distribución, instalaciones de terminales, hangares y recintos deportivos. Aunque también se han instalado con éxito en elementos estructurales verticales y tableros de puentes.

Un sistema de anclaje plano se compone de cordones enfilados en vainas planas, fijadas mediante anclajes planos. La protección contra la corrosión se asegura con lechada.



El diseño de las estructuras de losas postesadas requiere de un estudio de ingeniería exhaustivo para maximizar los beneficios para todas las partes interesadas:

- Menor canto de las losas
- Desencofrado a una edad temprana
- Reducción de la altura entre pisos, lo cual puede permitir la adición de más pisos o un ahorro global en costes de revestimiento
- Mayores espacios diáfanos y áreas sin columnas
- Las losas pretensadas necesitan menos hormigón y, por tanto, menos muros de carga, columnas más pequeñas y menores cargas en los cimientos
- La reducción al mínimo de las cargas muertas requiere de un menor trabajo de preparación
- Menores costes de mantenimiento. Por ejemplo, las juntas de las losas de planta se pueden reducir o incluso eliminar, lo cual incide en las necesidades de mantenimiento
- Menor preparación o excavación de las cimentaciones





Postesado interior no adherente

- El tendón se puede destensar antes de iniciar un trabajo de reparación
- No requiere el uso de lechada
- Instalación fácil y rápida de los tendones
- Diseño ligero y flexible

Tecnología de monocordón

Los tendones de postesado interior no adherente, como el sistema no adherente BBR VT CONA CMM, se utilizan generalmente en la construcción de losas elevadas, losas en gradiente, vigas, viguetas y otros. Como no se adhieren al hormigón circundante durante su vida útil, pueden moverse con respecto al elemento estructural. La protección contra la corrosión se asegura mediante materiales de inyección blandos como un revestimiento de plástico y grasa fabricado en un proceso de extrusión. Si el tendón o el anclaje resultan dañados, el cable puede destensarse y salir despedido de la losa.

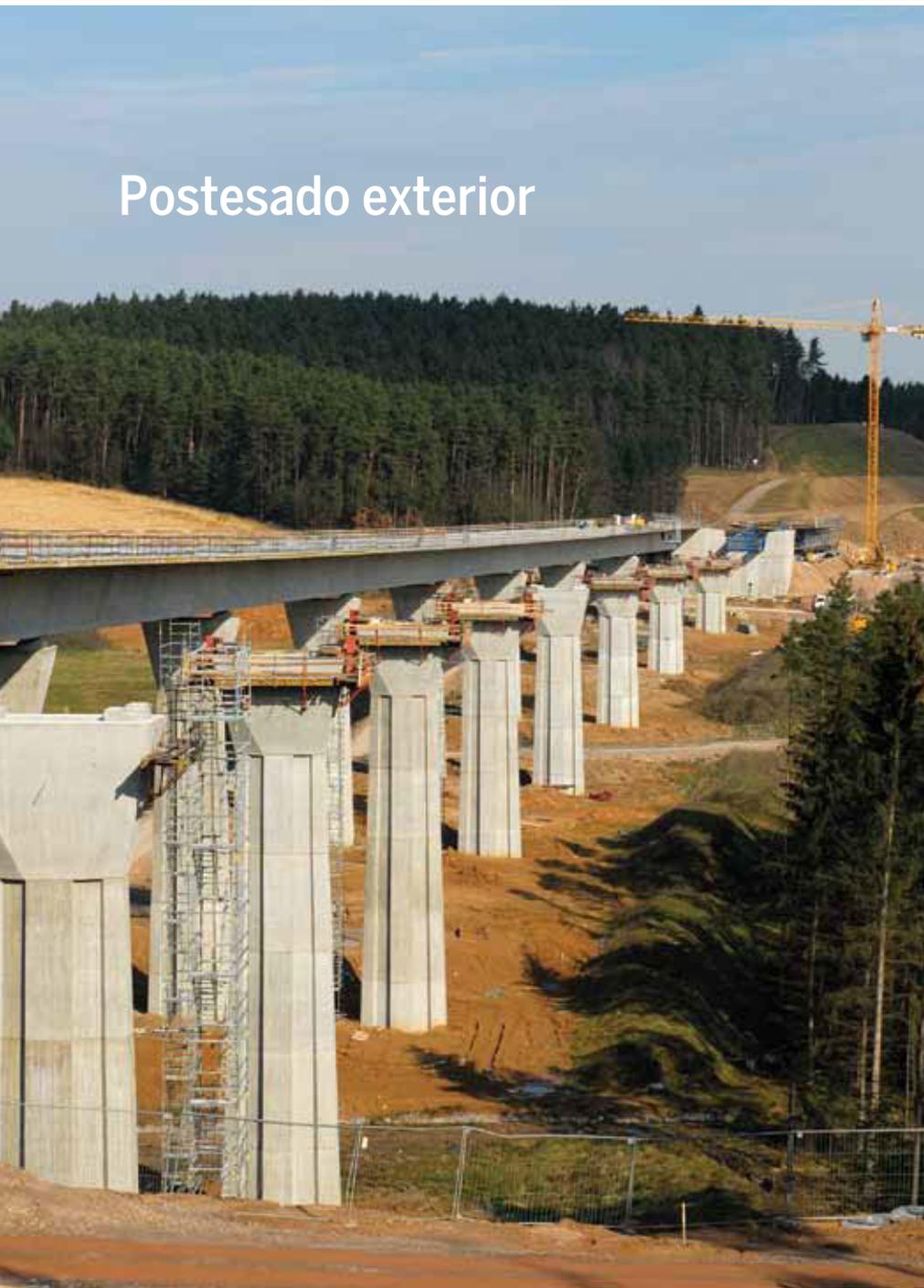
Tendones de alta capacidad

Los sistemas de postesado multicordón no adherente, como el sistema interior no adherente BBR VT CONA CMI, se utilizan para aplicaciones especiales, incluido el postesado de reactores nucleares. Estos tendones de alta capacidad se inyectan con grasa o cera, pero también se pueden proteger con una corriente de aire seco. Los tendones no adherentes BBR VT CONA CMF son una solución posible para la construcción de elementos estructurales delgados.





Postesado exterior



- El postesado exterior se puede combinar con una amplia gama de materiales de construcción como el hormigón, el acero, la mampostería y la madera
- Las tareas de control, inspección y mantenimiento se pueden llevar a cabo fácilmente
- Los cables exteriores se pueden volver a tesar, destesar y sustituir
- Puesta en obra del hormigón e instalación del tendón mejoradas

Los tendones de postesado exterior, como el sistema exterior BBR VT CONA CME o el sistema de postesado en bandas BBR VT CONA CMB, se colocan fuera de la sección transversal de la estructura y transfieren las fuerzas a la estructura solo en los anclajes y desviadores. No se adhieren a la estructura. Se utilizan habitualmente para el pretensado de puentes, aerogeneradores y construcciones por segmentos prefabricados, así como para tareas de reparación y refuerzo en todo tipo de estructuras.

Los sistemas de postesado exterior utilizan vainas de HDPE inyectadas con lechada o engrasadas/enceradas, pero también se pueden dotar de un revestimiento doble e engrasarse/encerarse.

La mejor prueba es la experiencia

La larga historia de desarrollo innovador de BBR Network comenzó durante la Segunda Guerra Mundial. Max Birkenmaier, Antonio Brandestini y Mirko Robin Ros analizaron el ahorro que podía obtenerse mediante el uso de armaduras pretensadas en vigas maestras de hormigón. BBR desarrolló y produjo un nuevo sistema de anclaje de cabeza de botón para alambres de alta resistencia conformado en frío. Este método de anclaje se denominó BBRV. En la década de 1950, el kit BBRV suizo era el único sistema de postesado fiable disponible en el mercado de la construcción.

Posteriormente, BBR desarrolló una gama completa de sistemas de pretensado y postesado para todo tipo de aplicaciones de ingeniería civil. Desde aquellas primeras aplicaciones, se han sucedido muchas historias de éxito e innovación. El compromiso de BBR Network con las principales innovaciones tecnológicas ha sido continuo y también se mantendrá en el futuro.



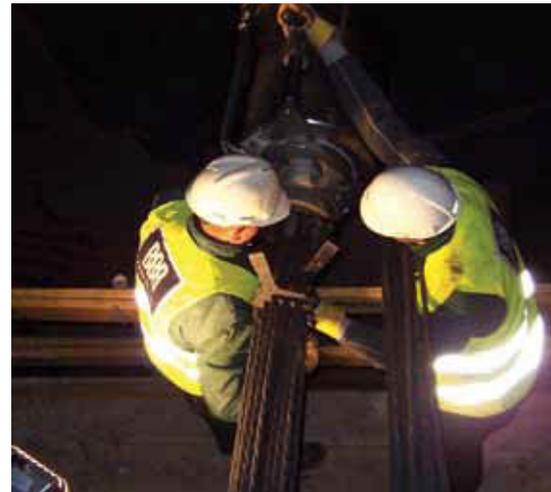
- 1944** Fundación de la empresa por Max Birkenmaier, Antonio Brandestini y Mirko Robin Ros
- 1945** Comercialización del primer producto de BBR, la viga pretensada pequeña
- 1948** Patente del sistema de postesado de alambres BBRV (button head).
- 1952** Primer gran proyecto de construcción de un puente, el viaducto de Andelfingen para los Ferrocarriles Federales Suizos.
- 1965** Comienza el pretensado de reactores nucleares en todo el mundo.
- 1972** Desarrollo del sistema BBR CONA PT.
- 2005** Lanzamiento de la última serie de postesado BBR VT CONA CMX con certificación europea y con la marca CE.
- 2009** Lanzamiento de BBR E-Trace, la innovadora plataforma de venta y garantía de calidad para los sistemas CONA CMX.





Instalado por profesionales

Las operaciones de postesado e inyectado con lechada requieren el más alto nivel de profesionalidad que es exactamente el que poseen los Especialistas en postesado certificados de BBR y los miembros de BBR Network. Estos profesionales debidamente cualificados y con una gran experiencia reciben formación continua a través de cursos formativos teóricos y prácticos para asegurar la ejecución profesional de las tareas de postesado.



El postesado comienza después de la instalación del encofrado o y armadura. A continuación, se colocan las vainas y se instalan los anclajes parcialmente. Cuando el hormigón ha alcanzado su resistencia mínima y se han enfilado los cordones a través de la vaina, se tensa el tendón con un gato hidráulico y se fija al anclaje. El anclaje mantiene la fuerza aplicada en el tendón y la transfiere al hormigón circundante. A continuación, se inyecta en la vaina una lechada de cemento o un inhibidor de corrosión flexible. El inyectado con lechada se lleva a cabo con un estricto control para asegurar que se inyecta todo el tendón. La instalación también se puede llevar a cabo con un tendón total o parcialmente prefabricado.



Certificación internacional de postesado

Los kits de postesado que se utilicen en la Comunidad Europea deben de poseer un Documento de Idoneidad Técnica Europea (DITE), basado en un conjunto de procedimientos de ensayos de obligado cumplimiento. Una vez comercializado el sistema de postesado, este se somete a un control de la producción en fábrica y a una supervisión independiente continua. Los kits de postesado deben ser instalados por empresas especializadas en postesado debidamente cualificadas para garantizar una instalación profesional que cumpla los requisitos del sistema.

Marco legal

Con la introducción del Eurocódigo y en cumplimiento de la Directiva de productos de construcción (DPC), los productos de construcción utilizados en la Comunidad Europea (CE) deben llevar el “marcado CE”, una marca de conformidad obligatoria. CE es la sigla de “Conformité Européenne” o “Conformidad Europea”. Los kits de postesado solo pueden llevar la marca CE si han obtenido un Documento de Idoneidad Técnica Europeo (DITE) de un organismo de certificación designado, así como el Certificado de conformidad CE de un organismo de certificación competente. El documento de orientación oficial que recoge los requisitos para obtener un DITE se publicó en 2002, en la Guía DITE 013 “Guía para el documento de idoneidad técnica europeo de los kits de postesado para el

pretensado de estructuras” que detalla una serie de procedimientos de prueba de obligado cumplimiento. La Organización Europea para la Idoneidad Técnica (EOTA) incluye a los organismos de certificación designados para emitir el DITE una vez cumplidas las disposiciones recogidas en la Guía DITE 013 y superada con éxito la consulta europea. La consulta europea implica la distribución de la documentación técnica del kit de postesado, con un resumen de las pruebas realizadas a sistema, a todos los organismos de certificación designados por la Unión Europea. Un DITE tiene una validez de cinco años y se emite al titular de la certificación para un kit de postesado patentado, asimismo, designa una planta de fabricación para los componentes del



kit. Desde el año 2008, es obligatorio el uso de sistemas de postesado con la marca CE en todo el territorio europeo y la aplicación del Eurocódigo es obligatoria desde 2010. Las disposiciones fijadas para los kits de postesado con certificación europea se basan en la previsión de una vida útil para el sistema de postesado de 100 años. El Certificado de conformidad CE certifica que la fabricación de los componentes individuales está sujeta a la vigilancia continua de una autoridad independiente

(organismo de certificación), que comprueba que los componentes fabricados se corresponden con los componentes descritos en el DITE pertinente.

Definición de un kit de postesado

Un kit de postesado incluye todos los elementos que componen el tendón que está siendo comercializado por la Empresa especializada en postesado de BBR, que se responsabilizará de todos los componentes y de la instalación.

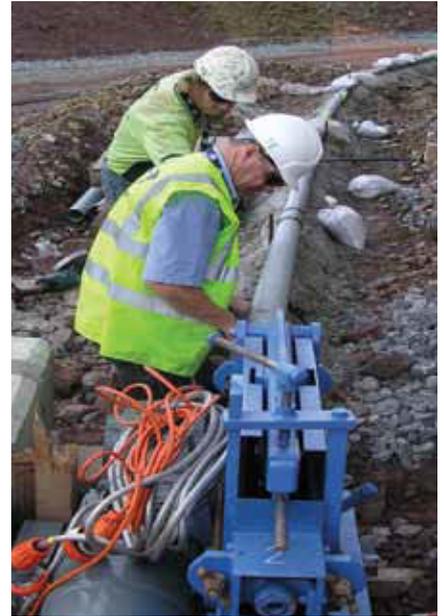
Por razones prácticas, la armadura podrá ser suministrada por el contratista, pero deberá cumplir en su totalidad las especificaciones y dimensiones indicadas en el DITE y los registros de calidad recopilados por la Empresa especializada en postesado de BBR. Los albaranes de entrega de los componentes del kit de postesado BBR VT CONA CMX contienen la marca CE. Asimismo, los albaranes de entrega de componentes estandarizados también deben contener la marca CE, o un certificado de conformidad con la norma nacional pertinente. Al final de un proyecto, se crea un registro de marca CE definitivo para el kit instalado a partir de los albaranes de entrega individuales que deberá archivar durante diez años. Una vez finalizada la construcción, los albaranes de entrega con la marca CE y el registro de marca CE definitivo resumido se entregan al cliente. No es necesario entregar ningún otro documento, como los informes detallados de las pruebas de los kits de postesado o los informes detallados de las pruebas de los componentes.

Componentes patentados

- Anclaje activo/fijo
- Acopladores fijos o móviles
- Cuñas
- Placas de carga
- Trompetas
- Capots de anclaje
- Vainas de plástico
- Material de inyección especial

Standardized components

- Cordón de pretensado de siete alambres
- Vaina de acero
- Material de inyección habitual
- Armadura



Marca CE del sistema CONA CMI



DISCHENGE

DBR
DBR

Certificación internacional de postesado continuación

Disposiciones de prueba habituales

La Guía DITE 013 "Guía para el documento de idoneidad técnica europeo de los kits de postesado para el pretensado de estructuras" detalla todos los ensayos a los que debe someterse el kit de postesado. Las instrucciones de ensayos básicos incluyen los siguientes aspectos:

Ensayos de tracción estática para cada tipo de anclaje y acoplador

En primer lugar, se tesa un tendón empleando un equipo de tesado estándar al 80% del valor de resistencia característica última del tendón (UTS). A continuación, se mantiene la carga del 80 % de la UTS durante dos horas, tras las cuales se tesa el tendón mediante una máquina de pruebas externa para comprobar el conjunto. Se debe alcanzar una eficiencia de al menos el 95 % de la resistencia última real del tendón y una elongación mínima del 2 %.

Ensayos de fatiga para cada tipo de anclaje y acoplador

El criterio de aceptación es superar dos millones de ciclos de carga con una tensión de fatiga de 80 MPa sin fallos por esfuerzo en los elementos de anclaje y sin que se produzca una pérdida superior al 5% de la sección transversal del elemento tesado. Los ensayos de fatiga de los sistemas de postesado son un requisito nuevo en muchos países, y pasar esta prueba requiere prestar especial atención a la hora de detallar los componentes del anclaje y la transición con la vaina.

Ensayos de transferencia de carga para cada tipo de anclaje y resistencia de hormigón

Durante el ensayo de transferencia de carga, los componentes del anclaje, incluida la armadura correspondiente, así como la pieza de hormigón con las dimensiones definidas para una resistencia de hormigón determinada, se someten a 10 ciclos de carga entre el 12 % y el 80 % de la UTS. Se debe lograr una eficiencia de al menos un 110 % de la UTS.

En la Guía DITE 013 se describen ensayos obligatorios adicionales, como las ensayos de montaje e inyección con lechada, así como toda una serie de ensayos para

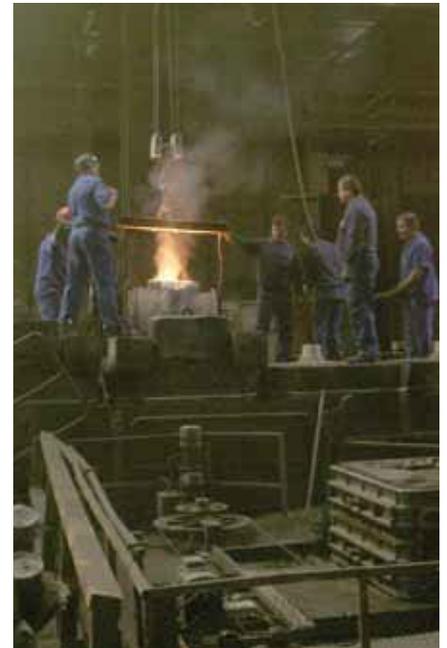
aplicaciones especiales. Algunos ejemplos son los ensayos para desviador de postesado exterior y los ensayos en condiciones criogénicas.

Control de producción en fábrica

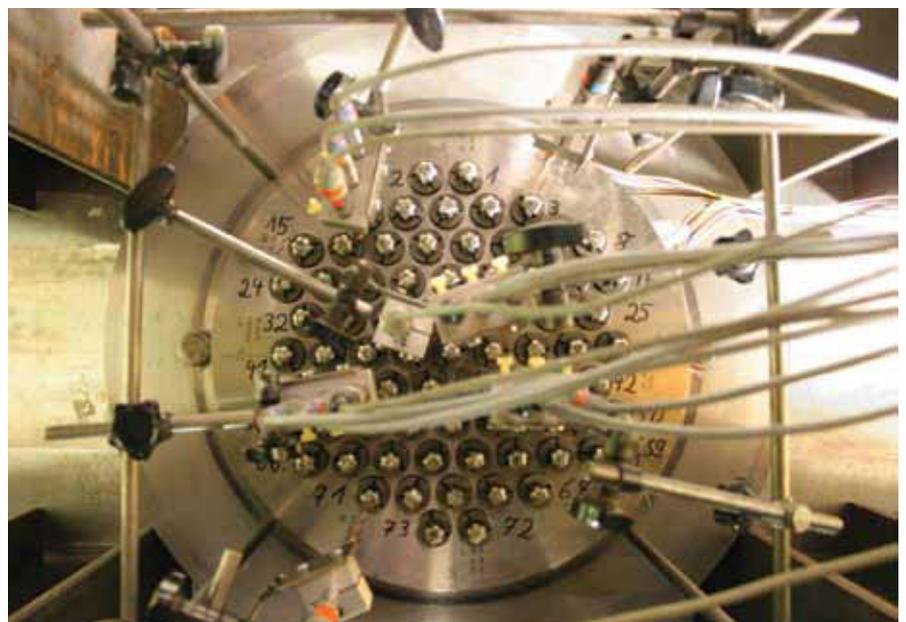
La Guía DITE 013 especifica las frecuencias de control de producción mínimas que deben alcanzarse, por ejemplo, 100 % de control de los materiales, 5 % de control dimensional, 100 % de control visual.

El cumplimiento de estas especificaciones, así como de todo el proceso de producción en fábrica está totalmente controlado por el organismo de certificación/notificado y se debe corregir cualquier no conformidad antes de la asignación de una marca CE. Durante el periodo de validez del DITE, el organismo de certificación sigue ejerciendo un control total sobre la producción, además de las auditorías y las pruebas realizadas por el fabricante del kit:

- el titular del DITE y el fabricante del kit deben superar una auditoría anual
- todos los fabricantes de componentes son auditados durante el periodo de validez de cinco años del DITE
- todos los años, se recogen los componentes del kit en obra para la realización de ensayos independientes y la comprobación de sus prestaciones mecánicas.



Estas disposiciones garantizan la calidad y la conformidad de los componentes del kit entregados en la obra.



Certificación internacional de postesado continuación

Empresas especializadas en postesado de BBR

Los kits de postesado con certificación europea y que lleven la marca CE deben ser instalados por Empresas especializadas en postesado certificadas. Una Empresa especializada en postesado de BBR debe verificar, bajo la supervisión del titular del DITE, el cumplimiento de todas las normativas establecidas en los documentos de idoneidad técnica correspondientes del kit de postesado, así como de las reglas y normativas pertinentes en vigor en el lugar de uso y, por tanto, debe garantizar una ejecución profesional de los trabajos de postesado, lo cual incluye los siguientes puntos clave:

- logística y suministro de un kit de postesado completo en el emplazamiento de la obra
- servicio completo de montaje e instalación del kit de postesado en el emplazamiento de la obra
- garantía de calidad y certificación de todas las normativas de salud y seguridad relativas al lugar de trabajo

El personal clave de la empresa especializada en postesado de BBR debe recibir una formación continua sobre el uso de cada kit de postesado y contar con la certificación



para poder realizar las actividades de postesado del titular del DITE, BBR VT International Ltd.

Un pasaporte internacional que garantiza las más alta calidad

La marca CE y el Documento de Idoneidad Técnica Europeo constituyen un pasaporte internacional para los kits de postesado. Los sistemas de postesado BBR VT CONA CMX con marca CE instalados por Empresas especializadas en postesado de BBR certificadas y responsables ofrecen el

más alto nivel de calidad y aseguran a los propietarios de las estructuras en las que se utilizan que solo se utilizan productos innovadores de alta calidad con el nivel de seguridad necesario.

Los parámetros clave de todos los sistemas de postesado con marca CE se resumen en el DITE, que se convierte en el documento técnico de referencia que define las condiciones de uso del sistema. El DITE completo está a disposición de los proyectistas, ingenieros, contratistas y clientes.





BBR VT CONA CMX

Kits de postesado innovadores con marca CE

BBR Network ofrece una gama completa de sistemas de postesado, que cubren todas las aplicaciones posibles de ingeniería civil. Con la introducción de la marca CE para todos los productos de construcción en Europa, el Documento de Idoneidad Técnica Europeo (DITE), las Euronormas (EN) y los Eurocódigos, hemos desarrollado y lanzado la gama de postesado BBR VT CONA CMX –el sistema de postesado del siglo XXI– que BBR Network utiliza ahora en todo el mundo.

Su diseño modular permite configurar fácilmente los kits de postesado CONA CMX de acuerdo con requisitos muy específicos y, por tanto, en este folleto solo se describen las configuraciones utilizadas habitualmente. Póngase en contacto con la oficina central de BBR en Suiza o con su representante local de BBR Network para hablar de sus necesidades específicas.

La gama de sistemas modulares de postesado BBR VT CONA CMX se compone de cinco grandes sistemas:

- **BBR VT CONA CMI**
Sistema de postesado interior
- **BBR VT CONA CME**
Sistema de postesado exterior
- **BBR VT CONA CMF**
Sistema de postesado de anclaje plano
- **BBR VT CONA CMM**
Sistema de postesado monocordón
- **BBR VT CONA CMB**
Sistema de postesado en bandas

Las principales ventajas de la serie BBR VT CONA CMX son:

- sistema modular
- sistema de anclaje más compacto y ligero
- tesado completo a baja resistencia de hormigón
- amplia gama de tendones estándar, con un valor de resistencia característica última de 173 kN a más de 20.000 kN
- gama más completa de sistemas y tamaños de tendón

Cordones de pretensado de siete alambres

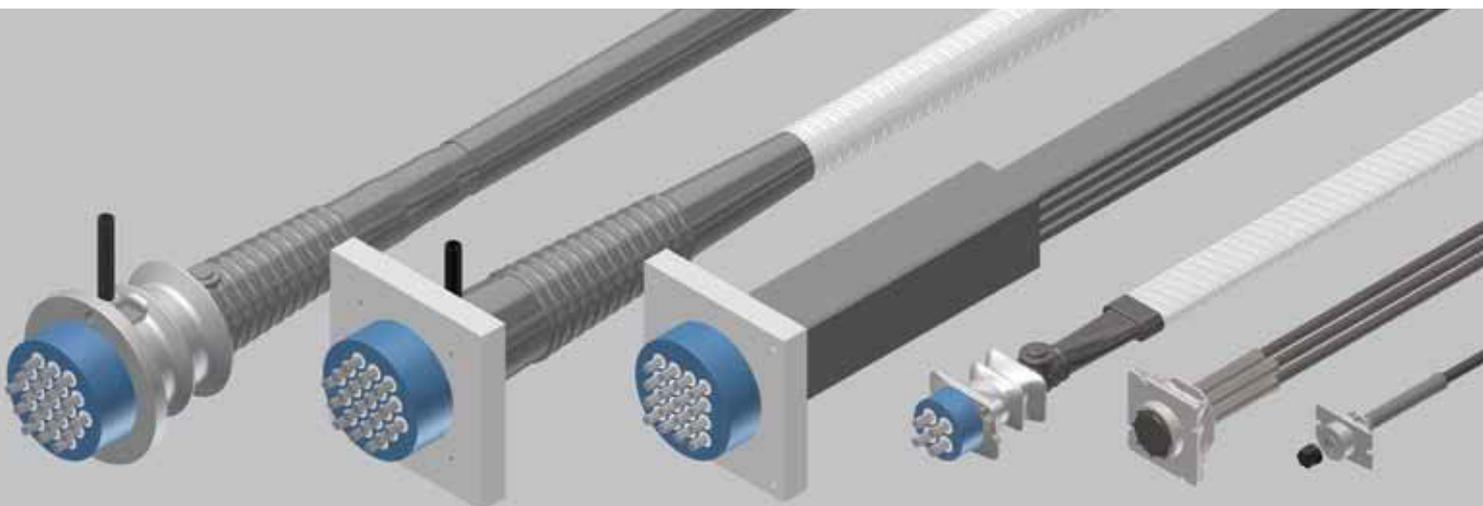
Los cordones de siete alambres se componen de un alambre, generalmente identificado como "alambre central", y una corona externa de seis alambres trenzados en torno al alambre central. Normalmente

se utilizan cordones con una resistencia a la tracción igual a 1,860 MPa; sin embargo, también se pueden utilizar cordones de acero con una resistencia a la tracción de 1,770 MPa o 1,820 MPa.

Valores de los cordones de conformidad con la norma prEN 10138-3

Tipo			05		06		
Valor de resistencia a la tracción	f_{pk}	MPa	1,860	1,860	1,860	1,860	1,820
Diámetro nominal	d	mm	12.5	12.9	15.3	15.7	15.2
Área transversal nominal	A_p	mm ²	93	100	140	150	165
Valor de fuerza de rotura	F_{pk}	kN	173	186	260	279	300
Diámetro exterior del cordón (incl. HDPE)	≈	mm	16	16	20	20	20

Los monocordones engrasados/encerados se protegen en fábrica con un revestimiento de HDPE extrusionado







BBR VT CONA CMI

Sistema de postesado interior adherente o no adherente

Tamaños estándar de tendón

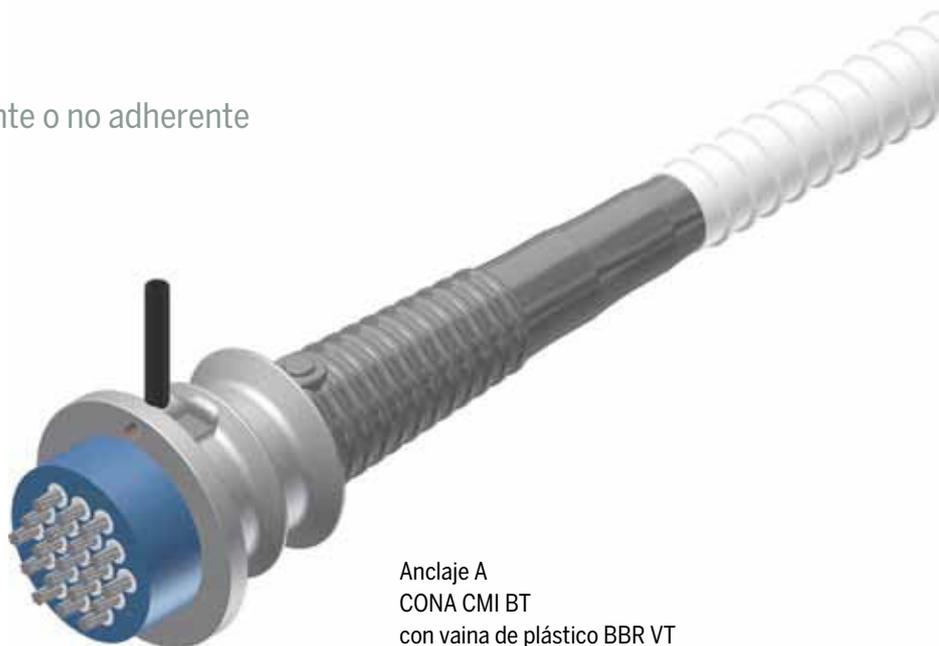
El kit de postesado BBR VT CONA CMI es un sistema multicordón para todo tipo de aplicaciones de postesado interior. Los tamaños estándar de tendón varían de 1 a 73 cordones de pretensado de siete alambres. Se pueden suministrar tamaños mayores y se han llegado a utilizar tendones CONA CMI con 91 cordones. Habitualmente, se utilizan cordones de 15.7 mm con una sección transversal de 150 mm² y un valor de resistencia a la tracción de 1,860 MPa. También se pueden utilizar cordones de 12.9 mm con una sección transversal de 100 mm² y un valor de resistencia a la tracción de 1,860 MPa (*, véase la página 20).

Configuración del anclaje

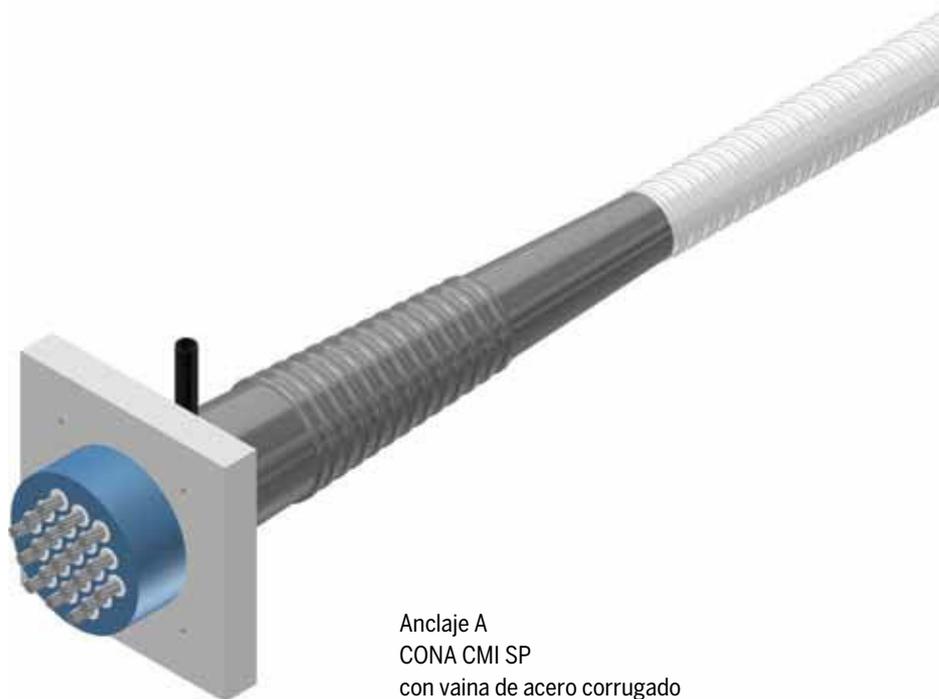
Los principales componentes de la zona de anclaje del sistema CONA CMI son las cuñas, la cabeza de anclaje, la placa de apoyo y la trompeta.

En la zona de anclaje, la vaina se conecta a la trompeta y el haz de cordones se extiende hasta la cabeza de anclaje, donde cada cordón se fija individualmente con una cuña especial de BBR.

Para la transferencia de la carga al hormigón, se puede utilizar el CONA CMI BT (tromplaca) para tamaños de tendón de 2 a 61 cordones, y el CONA CMI SP (placa de acero), para tendones de 1 a 73 cordones. El sistema CONA CMI BT (tromplaca) utiliza un avanzado sistema de transferencia de carga de tres planos, que permite distancias muy pequeñas entre anclajes contiguos, así como aplicar toda la carga de postesado a resistencias de hormigón muy bajas. El CONA CMI SP (placa de acero) es un sistema convencional con una transferencia de carga al hormigón de un único plano.



Anclaje A
CONA CMI BT
con vaina de plástico BBR VT



Anclaje A
CONA CMI SP
con vaina de acero corrugado

Raspiradero



Anclaje fijo FA inaccesible

Entrada/respirader de inyección (opcional)

Anclajes activos y fijos

Estos anclajes son activos Tipo S y fijos Tipo F. Las cabezas de anclaje de los anclajes activos y pasivos son idénticas. En obras, e las que el anclaje va a quedar inaccesible después de hormigonar, las cuñas se fijan con sistemas de retención de cuñas especiales y se protegen con un capot durante el hormigonado. En el caso de tendones retesables e intercambiables, es necesario que el cordón sobresalga del anclaje una longitud determinada. La medida de este tramo adicional depende del gato utilizado para retesar o destesar, y la parte del cordón que sobresalga de la cabeza de anclaje debe protegerse de manera permanente contra la corrosión, incorporando un capot adecuado.

Acopladores activos, fijos y móviles

Los tendones CONA CMI se pueden acoplar entre sí mediante acopladores Tipo K para tendones de 2 a 31 cordones (se pueden solicitar tamaños mayores) o Tipo H para tendones de 1 a 73 cordones. Ambos tipos de acopladores pueden utilizarse como anclajes activos (Tipo S) o pasivos (Tipo F) en combinación con una tromplaca o como acoplador móvil (Tipo B) a lo largo de la longitud del tendón.

En la primera fase de la construcción, el tendón se instala, se tesa y se ancla en el acoplador que se coloca en la junta de construcción común entre la primera y la segunda fase. A continuación, se coloca la segunda fase del tendón y se realiza el acoplamiento enfilandos los alambres por la cabeza de anclaje Tipo K o uniendos los

cabezales de anclaje Tipo H con un manguito Tipo H. En algunos países, no está permitido utilizar únicamente acopladores en una misma junta de construcción. En este caso, es obligatorio que al menos el 30 % de los tendones sea continuo para obtener una distribución uniforme de la fuerza de pretensado en la estructura.

Los acopladores móviles sirven para alargar los tendones no tesados, y la libertad de elongación del tendón durante el tensado se garantiza mediante una envoltura cilíndrica de longitud suficiente para la elongación prevista a la altura del acoplador. También se pueden utilizar acopladores móviles para unir tendones continuos en la junta de construcción.

Protección contra la corrosión

El haz de cordones se encuentra dentro de una vaina de plástico o de acero corrugado con sección circular. Para aplicaciones especiales, como tendones tipo "loop" (tendones verticales en tanques), se pueden utilizar vainas de plástico o de acero redondas y lisas. También es posible utilizar vainas de plástico o acero planas para tendones de menor tamaño. La inyección de los tendones en aplicaciones adherentes se completa con una lechada de BBR de alto rendimiento. Para aplicaciones no adherentes, se puede inyectar grasa/cera en la vaina o una corriente de aire seco. Los kits de postesado CONA CMI también se pueden instalar como tendones totalmente aislados eléctricamente para proporcionar el nivel más alto posible de protección contra la



Acoplador K
CONA CMI BT



Acoplador móvil BK
CONA CMI

corrosión y para facilitar su inspección. (*) También se pueden utilizar otros cordones de pretensado certificados en el lugar de uso, como cordones con una sección transversal de 140 mm² o 93 mm² respectivamente o un valor de resistencia a la tracción inferior a 1.860 MPa con los mismos elementos de anclaje.

Respiradero

Entrada/respiradero de inyección



Acoplador de tensado SK

Tamaños de tendón disponibles

Tipo de cordones

in	05		06	
mm ²	93	100	140	150
MPa	1,860	1,860	1,860	1,860

Tamaños de tendón

Cordones	Valor de resistencia última del tendón [kN]			
01	173	186	260	279
02	346	372	521	558
03	519	558	781	837
04	692	744	1,042	1,116
05			1,302	1,395
06			1,562	1,674
07	1,211	1,302	1,823	1,953
08			2,083	2,232
09			2,344	2,511
12	2,076	2,232	3,125	3,348
13			3,385	3,627
15			3,906	4,185
16			4,166	4,464
19	3,287	3,534	4,948	5,301
22			5,729	6,138
24			6,250	6,696
25			6,510	6,975
27			7,031	7,533
31	5,362	5,766	8,072	8,649
37			9,635	10,323
42			10,937	11,718
43			11,197	11,997
48			12,499	13,392
55			14,322	15,345
61			15,884	17,019
69			17,968	19,251
73			19,009	20,367



Acoplador H
CONA CMI BT



Acoplador móvil BH
CONA CMI



Entrada/respiradero de inyección

Anclaje de tensado SA

Entrada/respiradero de inyección (opcional)

BBR VT CONA CME

Sistema de postesado exterior

Tamaños estándar de tendón

El kit de postesado CONA CME es un sistema multicordón para todo tipo de aplicaciones de postesado exterior. Los tamaños estándar de tendón varían de 1 a 61 cordones de pretensado de siete alambres. Se pueden suministrar tamaños mayores y se han llegado a utilizar tendones CONA CME con 73 cordones. Habitualmente, se utilizan cordones de 15.7 mm con una sección transversal de 150 mm² y un valor de resistencia a la tracción de 1,860 MPa (*, véase la página 23).

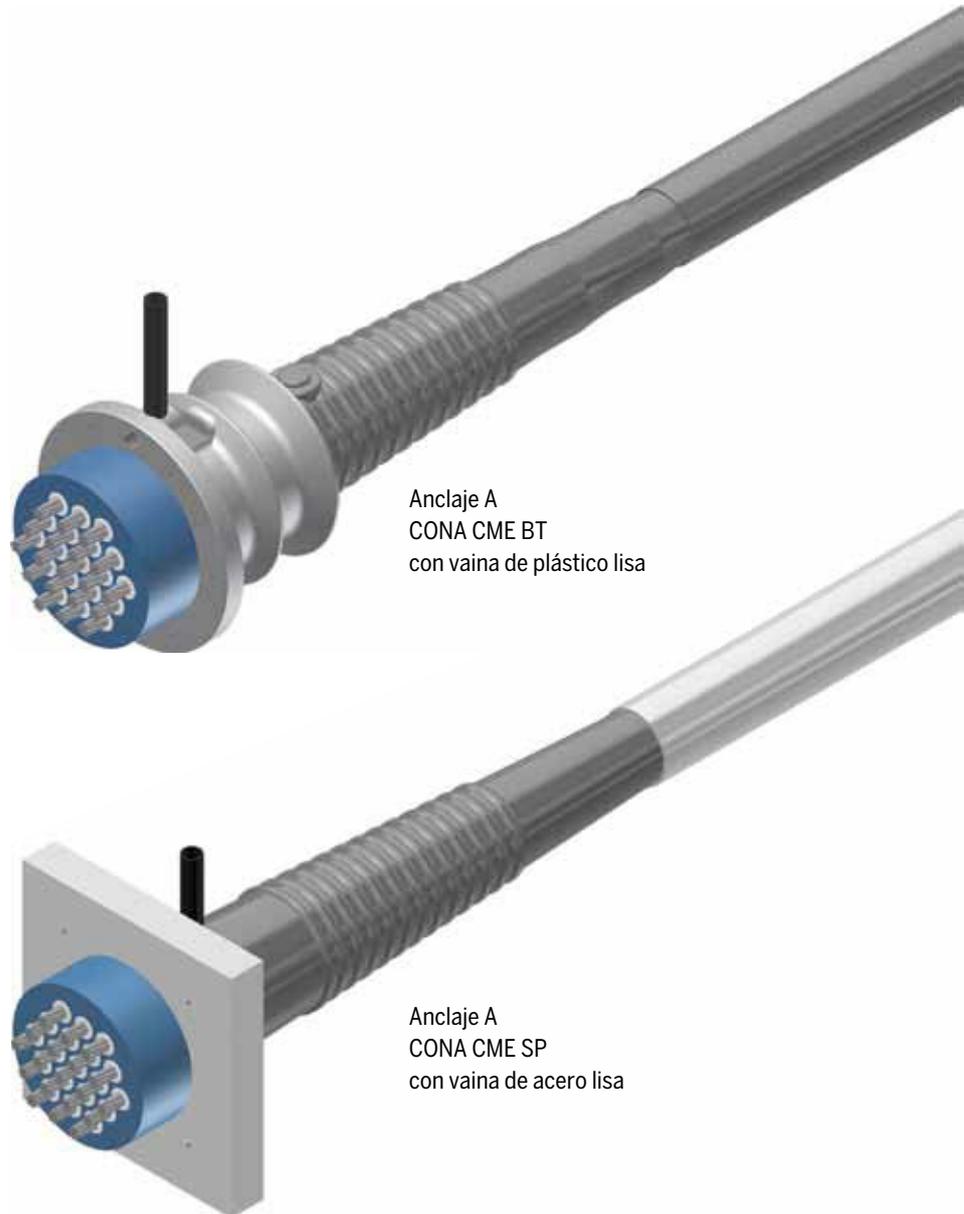
Configuración del anclaje

Los principales componentes de la zona de anclaje del sistema CONA CME son las cuñas, la cabeza de anclaje, la placa de apoyo y la trompeta.

En la zona de anclaje, la vaina se conecta a la trompeta y el haz de cordones se extiende hasta la cabeza de anclaje, donde cada cordón se fija individualmente con una cuña especial de BBR.

Para la transferencia de la carga al hormigón, se puede utilizar el CONA CME BT (tromplaca) para tamaños de tendón de 2 a 61 cordones, y el CONA CME SP (placa de acero), para tendones de 1 a 73 cordones.

El sistema CONA CME BT utiliza una tromplaca con tres planos de transferencia de carga, que permite dejar distancias muy pequeñas entre anclajes contiguos, así como aplicar toda la carga de postesado a resistencias de hormigón muy bajas. El CONA CME SP de placa de acero es un sistema convencional con una transferencia de carga al hormigón de un único plano.



Anclaje A
CONA CME BT
con vaina de plástico lisa

Anclaje A
CONA CME SP
con vaina de acero lisa

Anclajes activos y fijos

Estos anclajes son activos Tipo S y fijos Tipo F. Las cabezas de anclaje de los anclajes activos y fijos son idénticas. En obra, las cuñas de los anclajes fijos e inaccesibles se fijan con un sistema de retención de cuñas y se protegen con un capot durante el hormigonado. En el caso de tendones retesables y sustituibles, es necesario que

el cordón sobresalga del anclaje una longitud determinada. La longitud de este tramo adicional de cordón depende del equipo de tesado utilizado para retesar o destesar, y la parte del cordón que sobresalga de la cabeza de anclaje debe protegerse de manera permanente contra la corrosión e incorporar un capot adecuado.

Anclaje fijo FA

Silla

Desviador



Acopladores activos y fijos

Aunque es menos común en el caso de tendones exteriores, los tendones CONA CME se pueden conectar mediante acopladores Tipo K para tendones de 2 a 31 cordones (se pueden solicitar tamaños mayores) o Tipo H para tendones de 1 a 73 cordones.

Desviador/silla

Un elemento específico del pretensado exterior es el desviador/silla. El desviador transfiere las fuerzas transversales generadas por el tendón a la estructura y proporciona una superficie lisa para los tendones. El desviador se puede fabricar en hormigón, acero, HDPE o similar.

Protección contra la corrosión

El haz de cordones se encuentra dentro de una vaina de plástico o de acero lisa con sección circular. La inyección de los tendones se realiza utilizando grasa/cera o una lechada de cemento de BBR de alto rendimiento. Otra posibilidad es utilizar un monocordón revestido con grasa/cera y protegido por una vaina de HDPE.

(*) También se pueden utilizar otros cordones de pretensado certificados en el lugar de uso, como cordones con una sección transversal de 140 mm² o un valor de resistencia a la tracción inferior a 1,860 MPa con los mismos elementos de anclaje.

Tamaños de tendón disponibles

Tipo de cordones

in	06	
mm ²	140	150
MPa	1,860	1,860

Tamaños de tendón

Cordones	Valor de resistencia última del tendón [kN]	
01	260	279
02	521	558
03	781	837
04	1,042	1,116
05	1,302	1,395
06	1,562	1,674
07	1,823	1,953
08	2,083	2,232
09	2,344	2,511
12	3,125	3,348
13	3,385	3,627
15	3,906	4,185
16	4,166	4,464
19	4,948	5,301
22	5,729	6,138
24	6,250	6,696
25	6,510	6,975
27	7,031	7,533
31	8,072	8,649
37	9,635	10,323
42	10,937	11,718
43	11,197	11,997
48	12,499	13,392
55	14,322	15,345
61	15,884	17,019
69	17,968	19,251
73	19,009	20,367



No se muestran las entradas/respiraderos de inyección



BBR VT CONA CMF

Sistema de postesado interior adherente o no adherente con anclaje plano

Tamaños estándar de tendón

El kit de postesado CONA CMF es un sistema multicordón para aplicaciones de postesado interior en las que el anclaje tiene que hacerse en secciones transversales de hormigón muy delgadas, por ejemplo, losas. Los tamaños estándar de tendón varían de 2 a 4 cordones de pretensado de siete alambres. Habitualmente, se utilizan tanto cordones de 15.7 mm con una sección transversal de 150 mm², como cordones de 12.9 mm cordones con una sección transversal de 100 mm², si bien el valor de resistencia a la tracción de ambos cordones es de 1,860 MPa (*, consulte la página 25).



Anclaje A
CONA CMF BT
con vaina de acero plana



Anclaje fijo FA

Configuración del anclaje

Los principales componentes de la zona de anclaje del sistema CONA CMF son las cuñas, la cabeza de anclaje, la tromplaca y la trompeta.

En la zona de anclaje, la vaina se conecta a la trompeta, y el haz de cordones sobresale de la cabeza de anclaje, donde cada uno de los cordones se fija individualmente con cuñas especiales de BBR.

El sistema CONA CMF BT utiliza una tromplaca con tres planos de transferencia de carga, especialmente desarrollada para secciones transversales delgadas, que permiten dejar distancias muy pequeñas entre anclajes contiguos, así como aplicar toda la carga de postesado a resistencias de hormigón muy bajas.

Anclajes activos y fijos

Estos anclajes son activos Tipo S y fijos Tipo F. Las cabezas de anclaje de los anclajes activos y fijos son idénticos. En obra, las cuñas de los anclajes fijos e inaccesibles se fijan con un sistema de retención de cuñas y se protegen con un capot durante el hormigonado. En el caso de tendones retesables o sustituibles, es necesario que el cordón sobresalga del anclaje. La longitud de este tramo adicional de cordón depende del equipo de tesado utilizado para retesar o destesar, y la parte del cordón que sobresalga de la cabeza de anclaje debe protegerse de manera permanente contra la corrosión e incorporar un capot adecuado.

Acopladores activos y fijos

Los tendones CONA CMF se pueden conectar mediante acoplador Tipo H. El acoplador se puede utilizar como anclaje activo (Tipo S) o anclaje fijo (Tipo F) contra la tromplaca o como acoplador móvil (Tipo B) a lo largo de toda la longitud del tendón.

Protección contra la corrosión

El haz de cordones se encuentra dentro de una vaina de plástico o de acero corrugado con sección circular o plana. Para aplicaciones especiales, también, se pueden utilizar vainas de plástico o de acero lisas. La inyección de los tendones en aplicaciones adherentes se realiza utilizando una lechada de cemento de BBR de alto rendimiento. Para aplicaciones no adherentes, se puede inyectar grasa/cera dentro de la vaina.

(*) También se pueden utilizar otros cordones de pretensado con certificación local, como cordones con una sección transversal de 140 mm² o 93 mm² respectivamente o un valor de resistencia a la tracción inferior a 1,860 MPa con los mismos elementos de anclaje.



Acoplador H
CONA CMF BT

Tamaños de tendón disponibles

Tipo de cordones

in	05		06	
mm ²	93	100	140	150
MPa	1,860	1,860	1,860	1,860

Tamaños de tendón

Cordones	Valor de resistencia última del tendón [kN]			
02	346	372	521	558
03	519	558	781	837
04	692	744	1,042	1,116





BBR VT CONA CMM SINGLE

Sistema des postesado adherente o no adherente **monocordón**

Tamaños estándar de tendón

El kit de postesado CONA CMM SINGLE es un sistema monocordón con un único cordón para aplicaciones interiores adherentes o no adherentes. Habitualmente, se utilizan tanto cordones de 15.7 mm con una sección transversal de 150 mm², como cordones de 12.9 mm cordones con una sección transversal de 100 mm², si bien el valor de resistencia a la tracción de ambos cordones es de 1,860 MPa. Para aplicaciones no adherentes, se puede utilizar un cordón compactado de 15.2 mm con una sección transversal de 165 mm² y un valor de resistencia a la tracción de 1,820 MPa (*, véase la página 27).

Configuración del anclaje

En la zona de anclaje, el cordón se enfila en la trompeta hasta el anclaje monolítico, donde se fija el cordón individualmente con una

cuña especial de BBR. El anclaje del cordón y la transferencia de carga al hormigón se realizan con la misma y única unidad, permitiendo un mayor ahorro, menores

distancias entre anclajes contiguos, y la aplicación de toda la carga de postesado a resistencias de hormigón muy bajas.



Anclaje A
CONA CMM SINGLE



Anclaje fijo FA

Anclajes activos y fijos

Estos anclajes son activos Tipo S y fijos Tipo F. Las cabezas de anclaje de los anclajes activos y fijos son idénticos. En obra, las cuñas de los anclajes fijos e inaccesibles se fijan con un sistema de retención de cuñas y se protegen con un capot durante el hormigonado. En el caso de tendones retesables e intercambiables, es necesario que el cordón sobresalga del anclaje. La longitud de este tramo adicional de cordón depende del equipo de tesado utilizado para retesar o destesar, y la parte del cordón que sobresalga de la cabeza de anclaje debe protegerse de manera permanente contra la corrosión e incorporar un capot adecuado.

Acopladores activos y fijos

Los tendones CONA CMM SINGLE se pueden conectar mediante acopladores Tipo H. El acoplador se puede utilizar como acoplador de anclaje activo (Tipo S) o acoplador de anclaje fijo (Tipo F) durante la primera fase de construcción.

Protección contra la corrosión

En aplicaciones no adherentes con el sistema CONA CMM SINGLE, los cordones se engrasan/enceran y se recubren individualmente en fábrica con un revestimiento de HDPE. En el caso de los tendones CONA CMM SINGLE adherentes el monocordón se encuentra dentro de una vaina circular de plástico corrugado, en la que se inyecta posteriormente una lechada de cemento de BBR de alto rendimiento.

(*) También se pueden utilizar otros cordones de pretensado con certificación local, como cordones con una sección transversal de 140 mm² o 93 mm² respectivamente o un valor de resistencia a la tracción inferior a 1,860 MPa o 1,820 MPa respectivamente con los mismos elementos de anclaje.



Monocordón engrasado con revestimiento de HDPE y un único cordón con vaina de plástico inyectada con cemento



Acoplador H
CONA CMM SINGLE

Tamaños de tendón disponibles

Tipo de cordones

in	05		06		
mm ²	93	100	140	150	165
MPa	1,860	1,860	1,860	1,860	1,820

Tamaños de tendón

Cordones	Valor de resistencia última del tendón [kN]				
01	173	186	260	279	300





BBR VT CONA CMM TWO/FOUR

Sistema des postesado no adherente **monocordón**

Tamaños estándar de tendón

Los kits de postesado CONA CMM TWO y FOUR son un sistema monocordón para aplicaciones interiores no adherentes. Los tendones estándar tienen 2 y 4 cordones de pretensado de siete alambres. Habitualmente, se utilizan cordones de 15.7 mm con una sección transversal de 150 mm² y un valor de resistencia a la tracción de 1,860 MPa y cordones especiales compactados de 15.2 mm con una sección transversal de 165 mm² y un valor de resistencia a la tracción de 1,820 MPa (*, véase la página 23).

Configuración del anclaje

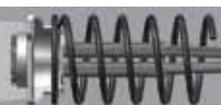
Los principales componentes de la zona de anclaje del sistema CONA CMM son las cuñas, el anclaje monolítico y las trompetas individuales.

En la zona de anclaje, el cordón se enfila en la trompeta hasta el anclaje monolítico, donde se fija el cordón individualmente con una cuña especial de BBR. El anclaje del cordón y la transferencia de carga al hormigón se realizan con la misma y única unidad, permitiendo un mayor ahorro, menores

distancias entre anclajes contiguos, y la aplicación de toda la carga de postesado a resistencias de hormigón muy bajas.



Anclaje A
CONA CMM FOUR





Anclajes activos y fijos

Estos anclajes son activos Tipo S y fijos Tipo F. Las cabezas de anclaje de los anclajes activos y fijos son idénticas. En obra, las cuñas de los anclajes fijos e inaccesibles se fijan con un sistema de retención de cuñas y se protegen con un capot durante el hormigonado. En el caso de tendones retesables y sustituibles, es necesario que el cordón sobresalga del anclaje. La longitud de este tramo adicional de cordón depende del equipo de tesado utilizado para retesar o destesar, y la parte del cordón que sobresalga de la cabeza de anclaje debe protegerse de manera permanente contra la corrosión e incorporar un capot adecuado.



Acoplador H
CONA CMM FOUR

(*) También se pueden utilizar otros cordones de pretensado con certificación local, como cordones con una sección transversal de 140 mm² o un valor de resistencia a la tracción inferior a 1,860 MPa o 1,820 MPa respectivamente con los mismos elementos de anclaje.

Acopladores activos y fijos

Los tendones CONA CMM FOUR se pueden conectar mediante acopladores Tipo H. El acoplador se puede utilizar como anclaje activo (Tipo S) o anclaje fijo (Tipo F) durante la primera fase de construcción.

Protección contra la corrosión

En aplicaciones con los sistemas CONA CMM TWO y FOUR, los monocordones se engrasan/enceran y se recubren individualmente en fábrica con un revestimiento de HDPE.

Tamaños de tendón disponibles

Tipo de cordones

in	06		
mm ²	140	150	165
MPa	1,860	1,860	1,820

Tamaños de tendón

Cordones	Valor de resistencia última del tendón [kN]		
02	521	558	601
04	1,042	1,116	1,201



BBR VT CONA CMB

Sistema de postesado en **bandas**

Tamaños estándar de tendón

El kit de postesado CONA CMB es un sistema multicordón para aplicaciones de postesado exterior no adherente. Los tendones estándar contienen de 1 a 16 cordones de pretensado de siete alambres. Habitualmente, se utilizan cordones de 15.7 mm con una sección transversal de 150 mm² y un valor de resistencia a la tracción de 1,860 MPa y cordones compactados de 15.2 mm con una sección transversal de 165 mm² y un valor de resistencia a la tracción de 1,820 MPa (*, véase la página 31).

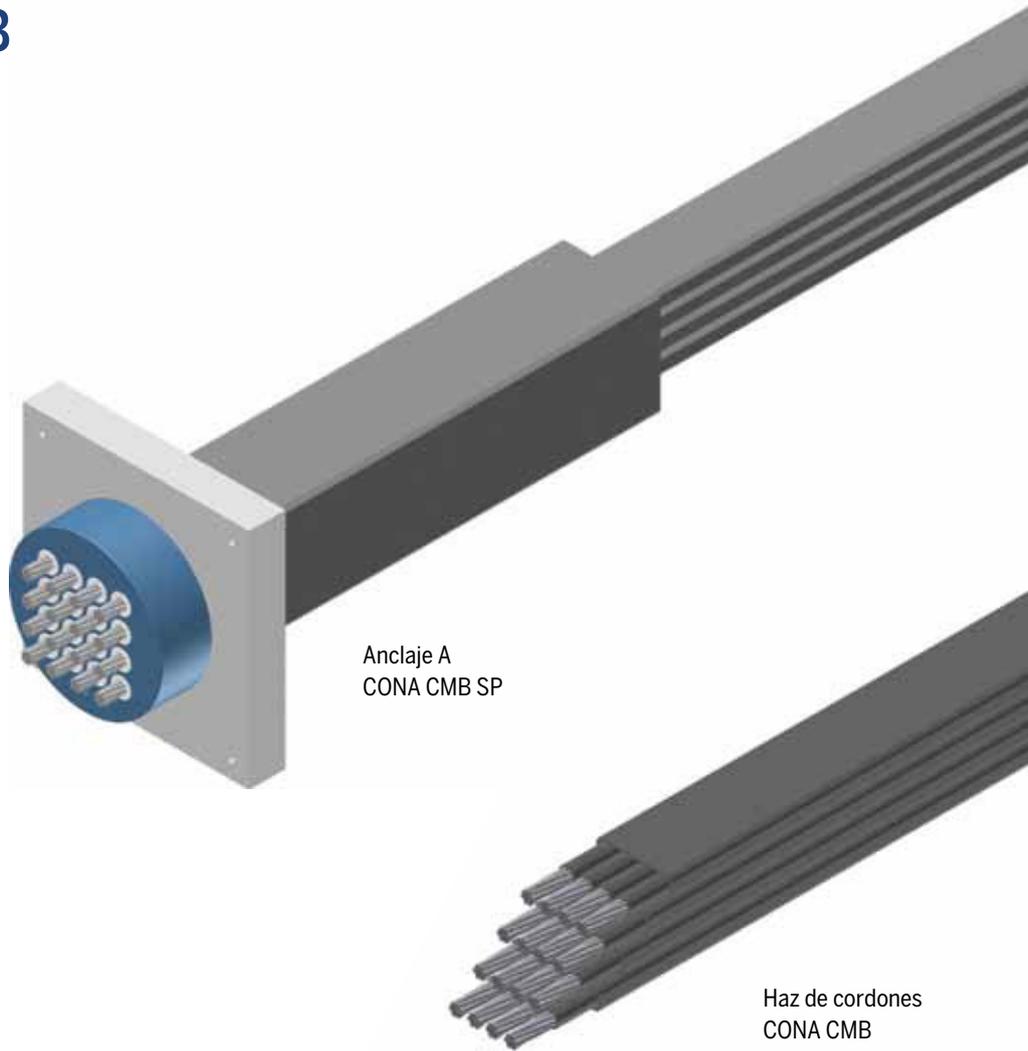
Configuración del anclaje

Los principales componentes de la zona de anclaje del sistema CONA CMB son las cuñas, la cabeza de anclaje, la placa de apoyo y el tubo de solape.

En la zona de anclaje, el haz de cordones se extiende hasta la cabeza de anclaje, donde cada cordón se fija individualmente con una cuña especial de BBR. Para transferir la carga al hormigón, se utiliza la placa de acero del sistema CONA CMB SP.

Anclajes activos y fijos

Estos anclajes son activos Tipo S y fijos Tipo F. Las cabezas de anclaje de los anclajes activos y fijos son idénticas. En obra, las cuñas de los anclajes fijos e inaccesibles se fijan con un sistema de retención de cuñas y se protegen con un capot durante el hormigonado. En el caso de tendones retesables y sustituibles, es necesario que el cordón sobresalga del anclaje. La longitud de este tramo adicional de cordón depende del equipo de tesado utilizado para retesar o destesar, y la parte del cordón que



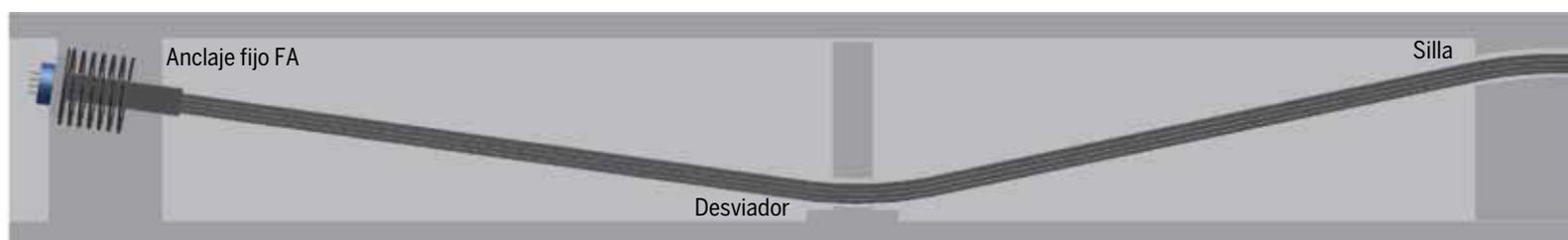
Anclaje A
CONA CMB SP

Haz de cordones
CONA CMB

sobresalga de la cabeza de anclaje debe protegerse de manera permanente contra la corrosión e incorporar un capot adecuado.

Desviador/silla

Un elemento específico del pretensado exterior es el desviador/silla. El desviador transfiere las fuerzas transversales generadas por el tendón a la estructura y proporciona una superficie lisa para los tendones. El desviador se puede fabricar en hormigón, acero, HDPE o similar.





Protección contra la corrosión

Los cordones se engrasan/enceran y se recubren individualmente en fábrica con un revestimiento de HDPE, y posteriormente se agrupan en paralelo y se introducen en otra vaina de plástico plana y rectangular.

(*) También se pueden utilizar otros cordones de pretensado con certificación local, como cordones con una sección transversal de 140 mm² o un valor de resistencia a la tracción inferior a 1,860 MPa o 1,820 MPa respectivamente con los mismos elementos de anclaje.

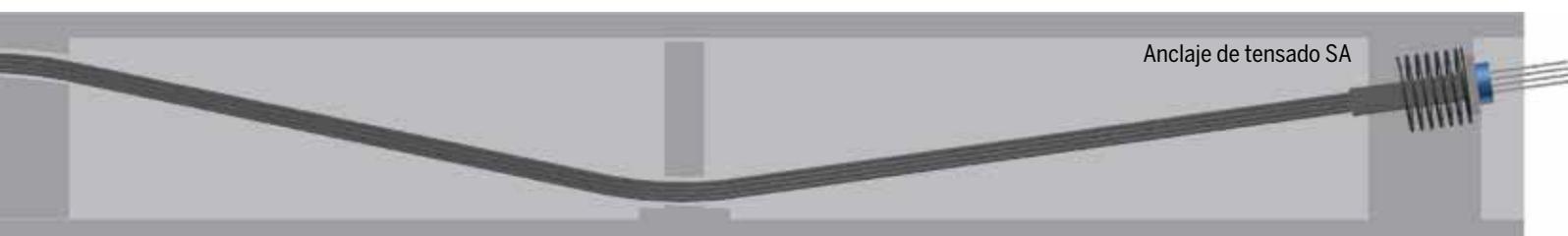
Tamaños de tendón disponibles

Tipo de cordones

in	06		
mm ²	140	150	165
MPa	1,860	1,860	1,820

Tamaños de tendón

Cordones	Valor de resistencia última del tendón [kN]		
01	260	279	300
02	521	558	601
04	1,042	1,116	1,201
06	1,562	1,674	1,802
08	2,083	2,232	2,402
12	3,125	3,348	3,604
16	4,166	4,464	4,805



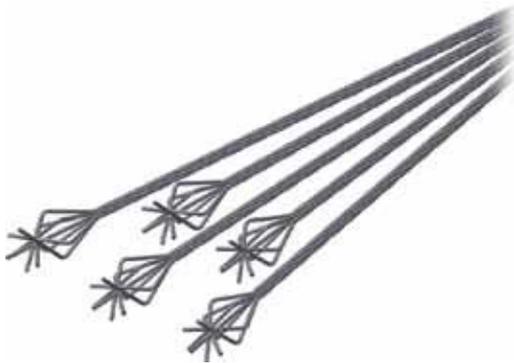
Anclaje de tensado SA

BBR VT CONA CMC

Anclajes adherentes embebidos e inaccesibles

La transferencia de carga se logra mediante una deformación local del cordón y la adherencia al hormigón. Los miembros locales de BBR Network ofrecen una amplia

variedad de soluciones, que cumplen plenamente las normativas aplicables en el lugar de uso.



Anclaje adherente plano
CONA CMC



Anclaje adherente en haz
CONA CMC

Sistemas clásicos de BBR VT

Sistemas de postesado adicionales de BBR VT

Desde 1944, BBR ha sido una empresa pionera en el desarrollo de sistemas de postesado, que ha comercializado muchos sistemas durante las últimas siete décadas. En algunos mercados, algunos de estos

primeros sistemas todavía se utilizan para complementar aplicaciones especiales y, en algunos casos, incluso siguen siendo los sistemas certificados localmente. Los sistemas de postesado CONA, CONA compact,

CONA multi, CONA single y CONA flat de BBR se han utilizado durante décadas y, en 2005, la gama de postesado de BBR se amplió con los sistemas desarrollados y utilizados por Vorspann-Technik (Austria/Alemania).



BBR CONA multi



BBR CONA compact



BBR CONA flat

Y para terminar ...

Si ha llegado a esta página, no tendrá ninguna duda acerca de nuestro compromiso con la mejor tecnología y de nuestro entusiasmo por llevar a cabo nuestros proyectos.

Durante nuestras seis décadas de experiencia, la tecnología de BBR se ha aplicado a miles de estructuras en todo el mundo y, en el proceso, hemos seguido perfeccionando nuestra gama. Como resultado, podemos ofrecer la mejor tecnología disponible: el sistema BBR VT CONA CMX.

Sin embargo, la tecnología no evoluciona por sí sola. A lo largo de los años hemos tenido la suerte de recibir a algunos de los mejores ingenieros del sector. La reputación de BBR se ha sustentado en su dedicación, y así sigue siendo en la actualidad.

Nuestra consolidada red mundial se apoya en el desarrollo de grandes estructuras por parte de nuestro Equipo de proyectos especiales, que ayudará en la tarea de especificación y suministro de los sistemas necesarios. De modo que el conocimiento local se combina con la técnica internacional para poder llevar a cabo los proyectos. Ya sean proyectos grandes o proyectos pequeños, siempre cumplen su propósito y destacan por su excelencia técnica.



BBR VT International Ltd
Ringstrasse 2
8603 Schwerzenbach (ZH)
Switzerland

Tel +41 44 806 80 60
Fax +41 44 806 80 50

www.bbrnetwork.com
info@bbrnetwork.com

BBR VT International Ltd
Technical Headquarters and Business Development Centre
Switzerland



A Global Network of Experts
www.bbrnetwork.com