



Inyección y concreto lanzado

Soluciones para construcción subterránea





Master Builders Solutions

Equipo global de Construcción Subterránea

Gracias a su equipo global en construcción subterránea, Master Builders Solutions es líder mundial en el suministro de soluciones orientadas al cliente y que se centran en las necesidades de la construcción de túneles y minería. Somos conscientes de que su éxito se basa en nuestra capacidad para ofrecer soluciones que cumplan o superen sus necesidades más exigentes. Acompañándolo desde el inicio del proyecto y conociendo los asuntos que son más importantes para usted, podemos contribuir a su éxito. Le ofrecemos nuestro soporte con cursos de entrenamiento en el uso del producto y en los controles de calidad y nuestro equipo de profesionales de servicio técnico está constantemente a su disposición, para ayudarlo con asesoramiento técnico especializado en la solución de problemas.



Contenido

- 02 _ Equipo global de Construcción Subterránea
- 03 _ Concreto lanzado, el elemento más importante en el sostenimiento del terreno
- 04 _ Concreto lanzado de principio a fin
- 06 _ Diseño de la mezcla y durabilidad
- 08 _ Optimización de diseño: Composición del revestimiento permanente
- 10 _ Membrana de impermeabilización lanzada
- 12 _ Sistemas de inyección
- 13 _ Microcemento
- 15 _ Silicatos de poliuretano y poliurea
- 17 _ Resinas acrílicas
- 19 _ Sílice coloidal
- 21 _ Master Builders Solutions de MBCC Group
- 22 _ Soluciones digitales



Concreto lanzado, el elemento más importante en el soporte del terreno



La tecnología del concreto lanzado ha revolucionado la construcción de túneles y la minería desde mediados del siglo XX. El desarrollo científico de los materiales y la mejora de su rendimiento, junto con los avances tecnológicos de los equipos de proyección, han hecho del concreto lanzado el material por excelencia para la ejecución de los proyectos de construcción subterránea actuales. Debido a sus características y a su modo de aplicación, el concreto lanzado permite el sostenimiento inmediato y ofrece una excelente impermeabilidad, adaptándose perfectamente al contorno de la excavación. Esto ha permitido la construcción de estructuras subterráneas que antes no eran posibles. En particular, el desarrollo del concreto lanzado por vía húmeda ha contribuido considerablemente a que esto haya sido posible. Además, la calidad contrastada del concreto lanzado lo ha llevado a ser una solución cada vez más utilizada como elemento de sostenimiento definitivo sustituyendo a los tradicionales revestimientos interiores de concreto en sitio.

Conocedores

Master Builders Solutions ofrece asesoramiento en todas las fases del proyecto de principio a fin, analizando tanto las cuestiones geotécnicas, como de diseño y las limitaciones de tiempo. Los especialistas en construcción subterránea poseen una extensa experiencia en la aplicación y puesta en obra del concreto lanzado y colaboran con los técnicos de laboratorio para ofrecer la gama de productos idónea, ofreciendo además su asesoramiento para ayudar a resolver las necesidades que puedan plantearse.

El dominio de los desafíos de construcción requiere el socio adecuado. La innovación continua y las soluciones a la medida aseguran el éxito a los clientes que utilizan Master Builders Solutions, consiguiendo los estándares de seguridad más elevados.



Concreto lanzado de principio a fin



Las aplicaciones de concreto lanzado deben garantizar la seguridad y durabilidad de las mismas. Master Builders Solutions ofrece una amplia gama de aditivos para añadir durante la preparación del concreto y en obra.

Concreto premezclado elaborado en planta

Superplastificantes

MasterGlenium® es un reductor de agua de alto rango con el que se reduce el consumo de acelerante de fraguado, se mejora el bombeo y se elimina la segregación de las mezclas. Su empleo permite obtener un concreto con una elevada consistencia y trabajabilidad pero muy baja relación agua-cemento, lo que facilita la obtención de elevadas resistencias tanto a corta edad como a edades más avanzadas y una mayor durabilidad.

Control de hidratación

MasterRoc® HCA es un sistema de control de la hidratación del cemento para concreto lanzado y otras aplicaciones del cemento, tales como rellenos e

inyecciones con el que es posible mantener el tiempo de uso del concreto hasta 72 horas, lo que permite una mayor flexibilidad de suministro y total disponibilidad de concreto lanzado en obra.

Mejoradores de bombeo

MasterRoc® TCC 780 es una sublínea de aditivos mejoradores de bombeo para mezclas de concreto con agregados complejos o de poca calidad. Mejora la tixotropía de la mezcla, eliminando el riesgo de segregación y mejorando así el bombeo.

Mejora del concreto

MasterRoc® TCC 735 es un aditivo libre de cloruros que mejora la calidad del concreto lanzado tanto en estado plástico como endurecido. Su composición única garantiza

una mejor hidratación del cemento. Como resultado, la retracción se reduce notablemente, con lo que se mejora la adherencia al soporte y se incrementan la densidad y la resistencia a la compresión.

Microsílice

La microsílice MasterRoc® MS, mejora la capacidad de bombeo y la trabajabilidad de las mezclas de concreto lanzado en estado fresco, al tiempo que reduce la permeabilidad y aumenta la densidad y la resistencia a largo plazo en estado endurecido. Está disponible tanto en polvo densificado como en formulaciones líquidas.

Concreto elaborado en obra

Sílice coloidal

La sílice coloidal MasterRoc® es una suspensión precipitada amorfa de sílice (líquido), diseñada para

mejorar las propiedades del concreto lanzado tanto en estado plástico como endurecido. Mejora la capacidad de bombeo y la proyección, reduciendo el rebote y la permeabilidad y mejorando al mismo tiempo la durabilidad en estado endurecido.

Fibras estructurales sintéticas y de acero

MasterFiber® son fibras de refuerzo estructural que mejoran en gran medida la capacidad de absorción de carga y la resistencia a la fisuración del concreto lanzado. Su empleo y dosificación es sencilla, obteniéndose una distribución homogénea en toda la mezcla, lo que permite obtener resultados uniformes.

Acelerantes de fraguado

MasterRoc® SA son acelerantes libres de álcali que se añaden a la boquilla de proyección y aceleran el fraguado y el endurecimiento del concreto lanzado. Ofrecen elevadas resistencias iniciales y desarrollan una gran resistencia a largo plazo, así como una mayor durabilidad. Además, reducen los niveles de polvo y rebote.





Diseño de la mezcla y durabilidad



Elaboración de la mezcla

El diseño de la solución de concreto óptima requiere de conocimiento y experiencia. Es necesario escoger los materiales idóneos para elaborar la mezcla (cemento, agregados, etc) y el correcto acelerante libre de alcalí para garantizar un bombeo óptimo y un adecuado rendimiento de lanzado. Por otra parte, algunas particularidades del proyecto, tales como la ubicación de la obra, las restricciones para el transporte de concreto, agregados con granulometría idónea, así como los requerimientos del proyecto, como por ejemplo, muy altas resistencias iniciales que minimicen el asentamiento en túneles urbanos o que permitan la rápida re-entrada en una galería en minería, requieren de la completa gama de aditivos que Master Builders Solutions ofrece y con los que es posible resolver cada uno de estos problemas específicos.

Durabilidad

Un revestimiento de concreto lanzado duradero se define como aquel que se mantiene en perfectas condiciones durante su vida útil prevista. Conseguir una buena durabilidad depende de una variedad de factores, especialmente de la densidad y la relación agua-cemento. Cada proyecto necesita una solución adecuada con base en los requerimientos exigidos por el cliente y los materiales de construcción disponibles en la zona, para lo que los especialistas en construcción

subterránea de Master Builders Solutions proponen la fórmula correcta en cada caso que permita obtener un resultado exitoso. La creciente utilización de concreto lanzado como concreto definitivo en revestimientos de túneles, ha hecho que las exigencias de durabilidad hayan aumentado de igual manera. El concreto lanzado ofrece mayor flexibilidad en términos de geometría y en espacios reducidos. El concreto lanzado permanente se está imponiendo como material innovador en el diseño del revestimiento de túneles (ver página 8).



Pruebas de calidad del concreto lanzado

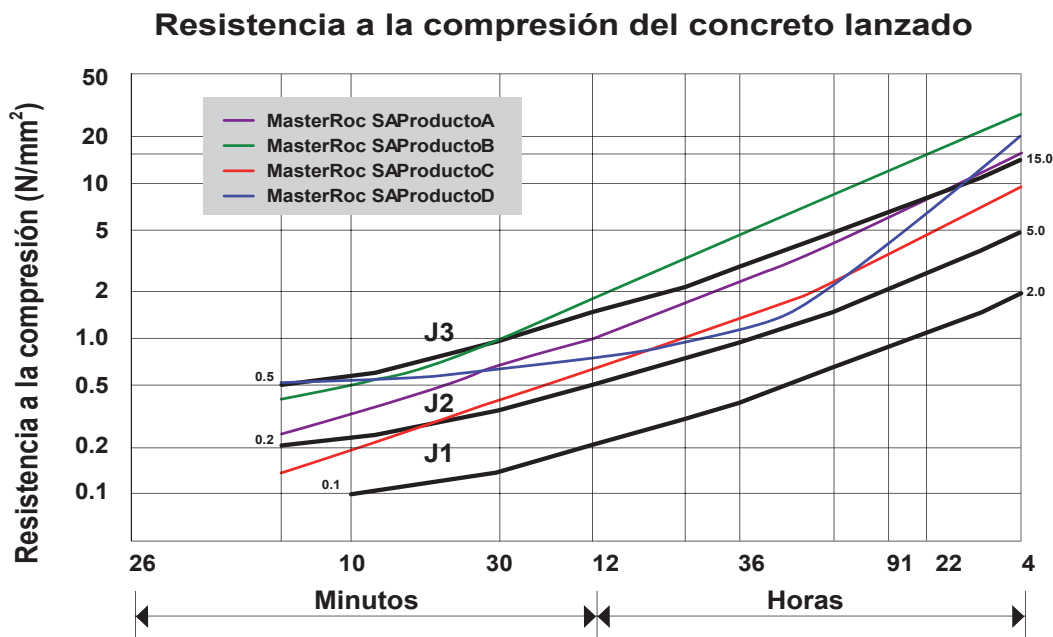


Gráfico de la evolución de la resistencia a la compresión de acelerantes libres de álcali en comparación con las curvas J1, J2 y J3 según las directrices de Austria para el concreto lanzado.

Acelerantes libres de álcali

La línea MasterRoc® SA de acelerantes libres de álcali se ha desarrollado como respuesta a la demanda de un concreto lanzado duradero y de alta calidad que minimice el riesgo ambiental. Master Builders Solutions ofrece una amplia gama de acelerantes que se adaptan a los cementos de cada región, a las condiciones y a las particularidades de cada obra.

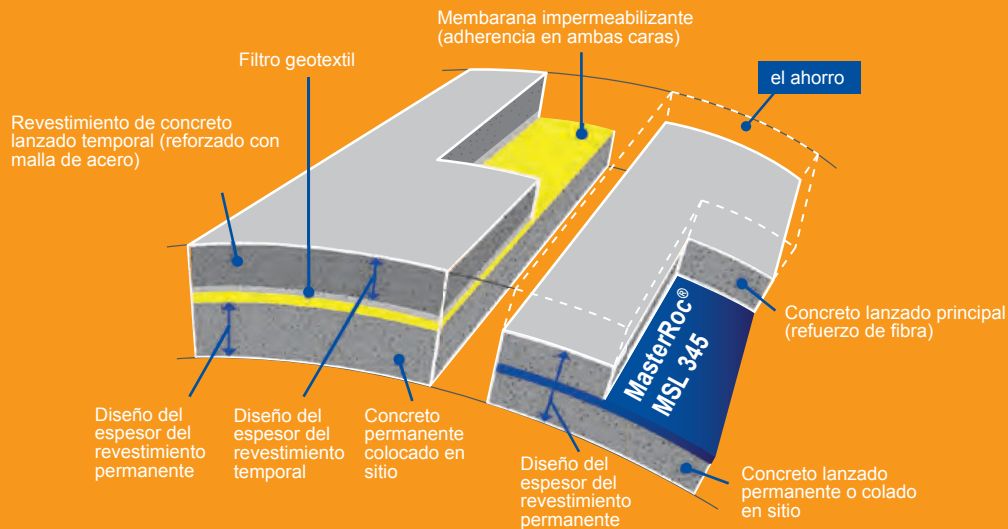
- Elevado desempeño con baja dosificación.
- Fraguado rápido y elevadas resistencias iniciales, lo que permite una aplicación rápida y rendimientos productivos altos.
- Eficaz cuando se utilizan mallas y barras de refuerzo, lo que minimiza la generación de zonas de sombra.
- Excelente compactibilidad del concreto con alta resistencia final.
- Aumenta la durabilidad del concreto lanzado.
- Permite el lanzado en zonas con presencia de agua moderada y en proyectos a bajas temperaturas.
- PH de alrededor de 3, por tanto, no es agresivo y aumenta la seguridad de los trabajadores.
- Reductor de polvo y rebote para un ambiente de trabajo más saludable.

Es esencial utilizar equipos de lanzado automatizados que incorporen un sistema de dosificación integrado que permita el control y garantice la dosificación precisa.

Master Builders Solutions se esfuerza en ofrecer soluciones innovadoras a través del desarrollo continuo de productos que cubran las necesidades de túneles y en minería. Parte de la comunidad de Investigación y Desarrollo centra sus esfuerzos en diseñar a la medida las propiedades de la microestructura del concreto lanzado.



Optimización de diseño: Composición del revestimiento permanente



Las nuevas tecnologías del concreto lanzado y la innovación en las membranas impermeables proyectables han permitido a los ingenieros de túneles diseñar un sistema de revestimiento considerablemente más económico, el sistema de revestimiento de material compuesto (Composite Shell Living - CLS) se trata del perfeccionamiento de un único revestimiento monolítico. Consta de dos revestimientos de concreto, el principal (interior) y el secundario (exterior), a los que se añade entre medias una membrana impermeable lanzada con adherencia por ambas caras a los dos revestimientos. El sistema CSL puede ser utilizado en túneles situados en terrenos con pequeñas filtraciones de agua o donde la entrada de agua ha sido tratada con pre-inyección. Aunque la composición del revestimiento se usa principalmente en la construcción de túneles, es adecuado para

todas las estructuras subterráneas. El revestimiento de concreto lanzado primario de un sistema CSL está diseñado como una solución permanente y las dos capas de concreto unidas por la membrana lanzada MasterRoc® MSL 345 permiten que el grosor del revestimiento secundario se reduzca de manera significativa, lo que conlleva un ahorro considerable. Los ahorros más importantes se dan por una reducción en las necesidades de excavación, una reducción en los materiales de construcción y el hecho de no necesitar el uso de cimbras. Presenta otros ahorros adicionales en comparación con las membranas de impermeabilización convencionales, ya que tienen una mayor flexibilidad en la construcción y generan una reducción en los costos de mantenimiento a largo plazo.



Ejemplo MasterRoc® MSL 345 - Metro Lausanne, Suiza

El diseño del revestimiento estructural del túnel de Viret, parte de la línea M2 del Metro de Lausana, fue construido con el sistema de revestimiento de material compuesto (CSL). El reto principal era excavar debajo de la ciudad, incluyendo la catedral y el nivel freático del suelo debajo de ella. Por esta razón, se necesitaba una solución impermeabilizante que redujese al mínimo el riesgo del drenaje del agua para evitar el asentamiento del terreno y daños a la catedral.

Se usó concreto lanzado permanente al que se aplicó la membrana impermeabilizante MasterRoc® MSL 345, creando un revestimiento de material compuesto. El espesor del revestimiento secundario se redujo considerablemente en comparación con el diseño original, lo que llevó a una reducción del 23% en el espesor total. No se han apreciado defectos o alteraciones desde su construcción en 2008.

Beneficios adicionales

- Ahorros considerables por metro lineal de túnel
- Reducción de dos meses en el tiempo de construcción
- Cimbrado no necesario para el revestimiento secundario gracias al uso de concreto lanzado



Membrana de impermeabilización lanzada



MasterRoc® MSL 345 es una membrana impermeable lanzada con adherencia por ambas caras que establece un nuevo concepto para la impermeabilización. Se utiliza en sistemas de revestimiento monolítico y puede resolver problemas técnicos que han demostrado ser difíciles de solucionar con membranas de láminas convencionales ya que previene las filtraciones o migración de agua a ambos lados de la membrana. Puede ser aplicada en la reparación de túneles ya existentes y es especialmente adecuada para proyectos en los que el espacio es limitado. También consigue grandes beneficios en nuevas estructuras de concreto, en particular aquellas con geometrías complejas, como pueden ser las intersecciones de túneles y galerías de evaluación, ya que ofrece un sistema de impermeabilización flexible y continuo sin juntas, sin necesidad de impermeabilizar las juntas de vaciado.

Propiedades claves de MasterRoc® MSL 345

- Resistencia a la tracción: 4 MPa
- Adherencia: 1.2 MPa
- Elongación: 100%
- Presión de agua de hasta 20 bar

Además MasterRoc® MSL 345 también es compatible con la mayoría de los sistemas de impermeabilización. Es fácil de aplicar con equipos de proyección por vía seca que permiten rangos de producción de hasta 80m² por hora de forma manual o incluso hasta 150m² por hora usando un robot de proyección standard automatizado.



Revestimiento monolítico - Puenteo de fisuras



Entrenamiento y formación

Master Builders Solutions ofrece cursos técnicos de formación de concreto lanzado en su instalación subterránea ubicada en la central de Hagerbach en Suiza. Los cursos se organizan como talleres de demostración en entornos subterráneos reales. Estos talleres son sesiones de “mostrar y explicar” con el objetivo de visualizar y explicar el rendimiento técnico y la aplicación de nuestras soluciones de concreto lanzado. Adicionalmente, se organiza una formación a medida para proyectos individuales en todo el mundo cuando sea requerido por los clientes, incluyendo la aplicación de MasterRoc® MSL 345 así como detalles de diseño.

Servicios técnicos

Master Builders Solutions proporciona mucho más que una gama de productos. Ayudar a los clientes en la selección del sistema y la metodología adecuada, así como proporcionar una supervisión inicial y una capacitación del personal del cliente en obra es una parte esencial de nuestro concepto. Colabora globalmente con los principales fabricantes de equipos para garantizar que los productos cumplen con los requisitos de rendimiento del proyecto y proporcionar la mejor, más rentable y completa solución tecnológica.



Sistemas de inyección



Evite lo inesperado con pre-inyección

La entrada de agua inesperada y condiciones pobres del terreno durante la construcción subterránea suele aumentar los costos, afectar negativamente al medio ambiente, causando retrasos significativos. Para contrarrestar estos riesgos, una opción económica consiste en pre-inyectar el terreno por el frente de excavación, para evitar la entrada de agua y estabilizar el terreno. Los microcementos y la sílice coloidal, también conocido como grout mineral, permiten una solución rentable y mejoran la seguridad de trabajo con consecuencias ambientales mínimas.

Impermeabilización

Las espumas, resinas poliuretanos hidro-fobicos, son ideales para combatir la entrada de agua con rapidez y eficacia. Para casos especialmente difíciles, la solución es una combinación de drenaje e inyección de una resina de rápida reacción.

Consolidación del terreno

Los sistemas de silicato de poliurea de rápida reacción y no agua-reactivas permiten estabilizar rápidamente suelos poco competentes. Las versiones de silicato de poliurea con gran capacidad de formación de grandes

volúmenes de espuma son excelentes para el llenado de cavidades. Los poliuretanos poco agua-reactivos también son adecuados para consolidar terrenos.

Sellado de grietas y reparación del concreto

La gama de resinas acrílicas son particularmente adecuadas para la reparación por inyección de fisuras de concreto de revestimiento, dovelas y túneles de ladrillos y mampostería.



Microcemento



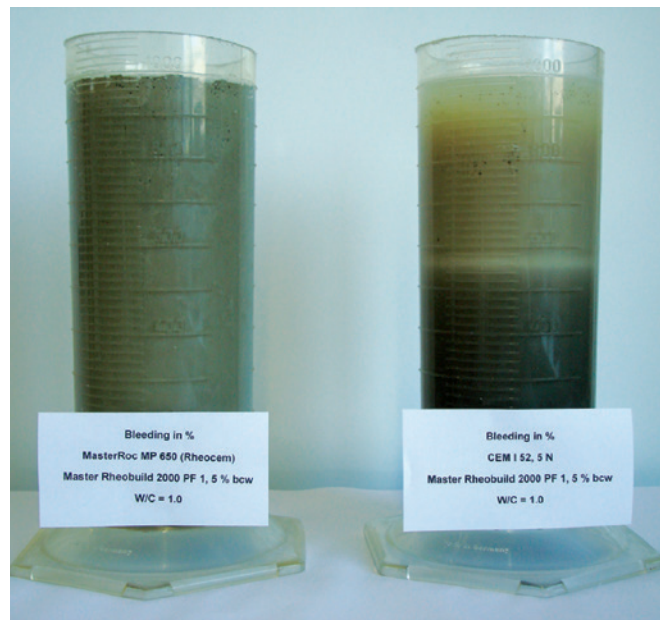
Microcemento estable penetrando las fisuras

Fraguado rápido, ciclo rápido

Los microcementos MasterRoc® MP son una serie de cementos Portland súper finos para la aplicación de preinyección. Debido a su finura, proporcionan una penetración muy eficaz en las grietas en rocas y suelos de grano para conseguir una estanqueidad eficaz, estabilidad y durabilidad.

Representan una ventaja tecnológica significativa a la inyección de cemento. Su característica única e innovadora es el fraguado rápido y controlado, lo que permite ciclos ininterrumpidos de avances o secuencias continuas de inyección, mejorando así considerablemente la productividad.

Mientras que se necesitarían 6 horas de espera con cemento normal para realizar la siguiente voladura, el tiempo de espera es de sólo 2 horas con microcementos de Master Builders Solutions.



Grout Estable (izquierda) vs. Inestable (derecha)

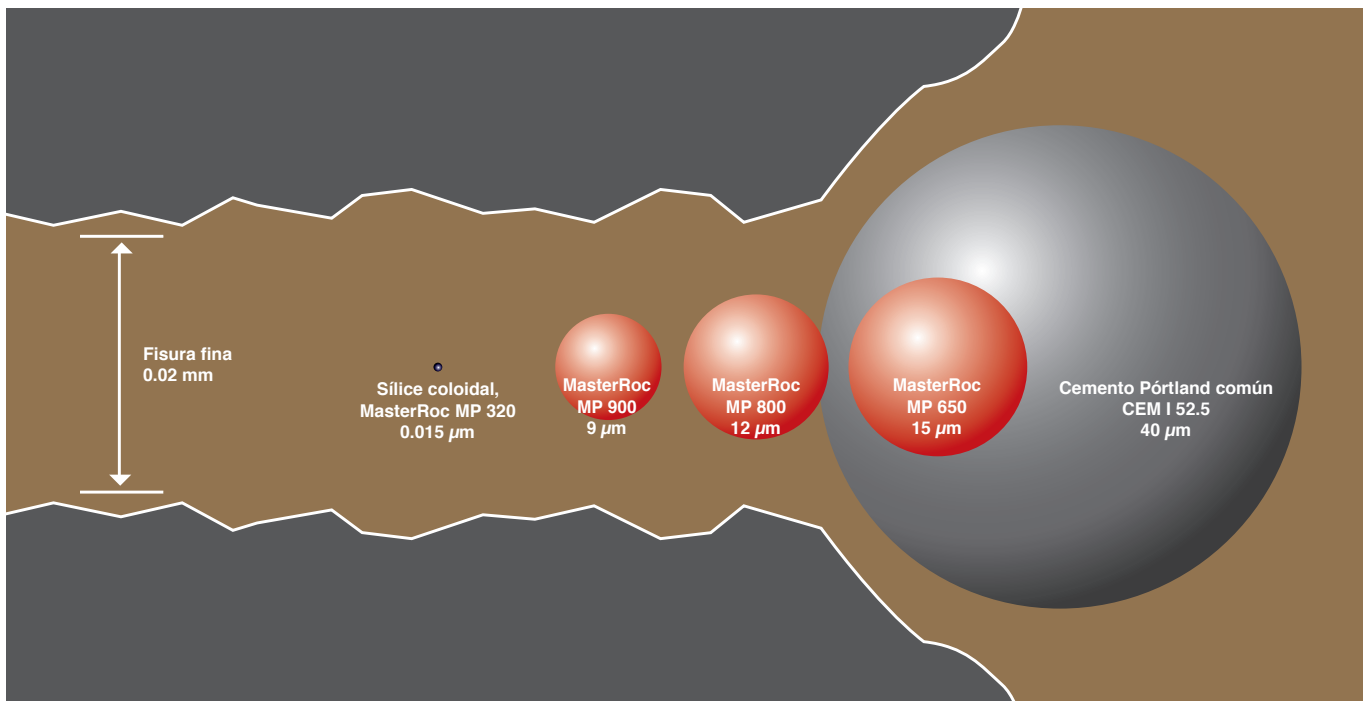


Ilustración de las diferencias en valores D95 de los microcementos MasterRoc® MP comparados con el cemento Portland

Microcemento-Grout de penetración estable

Un grout estable es crucial para la penetración eficiente en la roca y no se puede lograr con cemento ordinario. Un grout estable puede penetrar muy lejos sin perder su eficacia, reduciendo el tiempo para obtener un resultado determinado ya que se necesitan menos perforaciones y menos bombeos. Los microcementos penetran muy bien en pequeñas grietas y en espacios intergranulares, permitiendo una presión de bombeo alta cuando es necesario ya que el grout se mantiene estable. Un beneficio adicional es que se utiliza el equipo estándar de inyección de cemento.

Control de fraguado del grout con acelerante de microcemento

El fraguado de las lechadas de microcemento se puede acelerar con una dosificación controlada de un acelerante libre de álcali especialmente diseñado para esta función. Con el uso de este método único, el tiempo de uso de la suspensión del grout puede ser controlado desde 1-2 minutos hasta aproximadamente

20 minutos durante los cuales se puede bombear antes de que fragüe y se convierta en sólido.

Esto es particularmente adecuado en situaciones en las que se necesita una inyección controlada para limitar la penetración del grout en lugares de roca o suelos muy permeables, así como en lugares con aguas subterráneas frías en donde es necesario un fraguado muy rápido.

Los microcementos MasterRoc® MP están disponibles bajo petición especial con fraguados más lentos resistentes a los sulfatos y en diferentes grados según el tamaño máximo de la partícula, dado por los valores de D95 mostrados en la imagen superior.



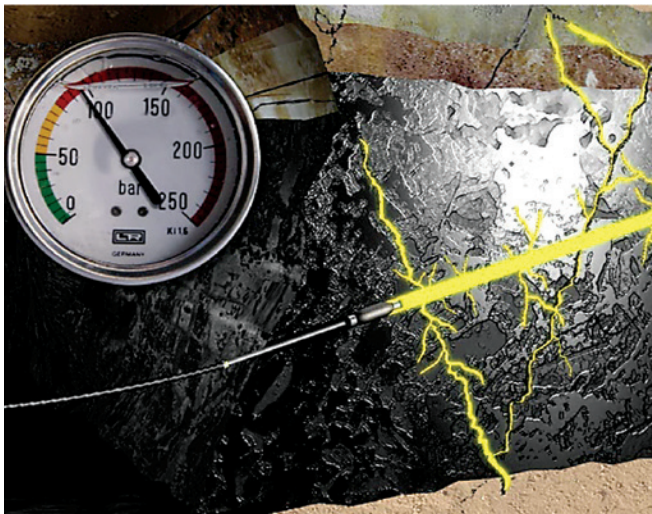
Silicatos de poliuretano y poliurea



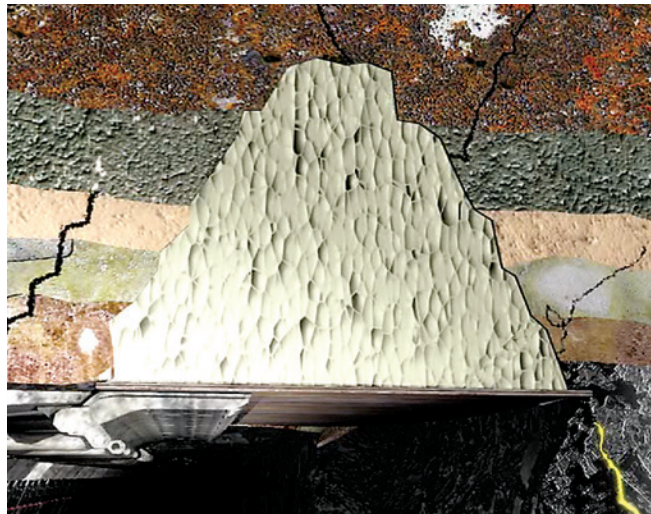
Impermeabilización, sellado, consolidación y llenado de cavidades

La línea de poliuretanos MasterRoc® MP 350 y los silicatos de poliurea MasterRoc® MP serie 360 resistente al fuego (según DIN 4102-B2) están diseñados para la impermeabilización y el sellado, la consolidación de los estratos y el llenado de cavidades, cumpliendo con las exigencias actuales de la industria de túneles y minería. El rango varía, desde un PU de un componente práctico para los pequeños trabajos de sellado, a un sistema especialmente robusto de dos componentes para detener eficazmente los problemas masivos de entrada de agua.

Muchos de los productos para prevenir filtraciones se pueden ajustar sobre el terreno para ofrecer distintas propiedades de rendimiento mediante el uso de diferentes acelerantes. Todos los silicatos de poliurea y los de poliuretanos MasterRoc® MP están libres de disolventes, además todos los productos expansivos generan espumas de celdas cerradas, que actúan como barrera contra el agua. Han sido probados y certificados por institutos externos en términos de características técnicas, salud y seguridad.



Consolidación del suelo con Master[®]Roc MP 364



Cavidad rellena con espuma MasterRoc[®] MP 367

Impermeabilización

MasterRoc[®] MP 355 1K

- Para detener filtraciones pequeñas o medianas de agua.
- Tiempo de reacción: 10 a 120 segundos a 20°C (uso de acelerador para ajustar el tiempo de reacción).
- Expansión: 10 a 30
- MasterRoc[®] MP 355 1K DW es un producto casi idéntico pero autorizado para uso en agua potable.
- Bomba monocomponente.

MasterRoc[®] MP 355 2K

- Para detener filtraciones de agua medias o elevadas.
- Tiempo de reacción: 20 a 70 segundos dependiendo del tipo de acelerador.
- Expansión: 8 a 20 dependiendo del tipo de acelerador.
- MasterRoc[®] MP 355 Thix es un producto similar indicado para filtraciones de agua muy elevadas.
- Bomba bicomponente.

Consolidación del terreno

MasterRoc[®] MP 358 GS / MP 358 SC

- Para consolidar suelo fracturado, poco reactiva con agua.
- Tiempo de reacción: 30 a 70 segundos.
- Expansión: GS - hasta 1.5c, SC - hasta 3
- Bomba bicomponente.

MasterRoc[®] MP 364 Flex

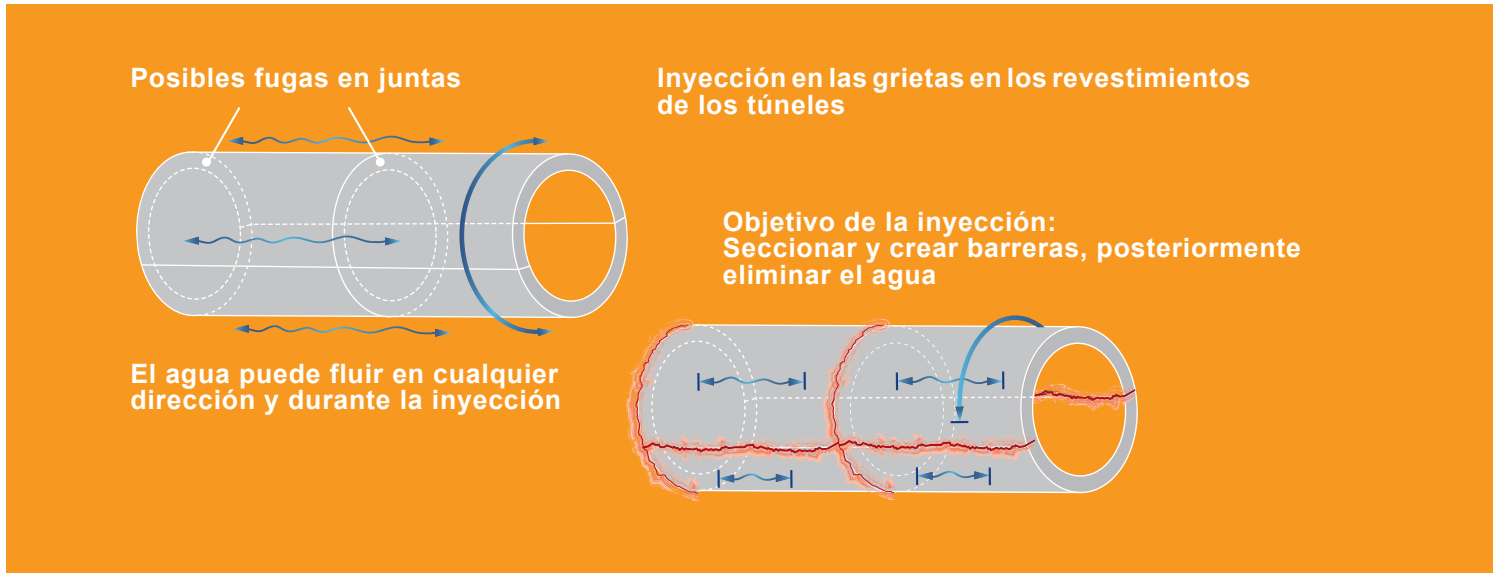
- Resina densa para roca fracturada, grava y carbón, no reacciona con agua.
- Tiempo de reacción: 90 a 120 segundos.
- Expansión: 1
- Bomba bicomponente.

MasterRoc[®] MP 367 Foam

- Resina para relleno de cavidades en la roca, grava y carbón, no reacciona con agua.
- Tiempo de reacción: 10 a 60 segundos.
- Expansión: 2 a 30
- Bomba bicomponente.



Resinas acrílicas



Geles fuertes y duraderos para el sellado de grietas y la rehabilitación del concreto

La serie acrílica MasterRoc® MP es una línea de resinas acrílicas de alto rendimiento que sellan de forma permanente las grietas más finas en el concreto de forma instantánea e incluso se adaptan al movimiento de las fisuras debido a su flexibilidad y capacidad expansiva.

También son productos ideales para la inyección de corte de exudación de agua por fisuras en revestimientos de túneles y muros pantalla. Además, pueden estabilizar suelos débiles y arenas de forma inmediata empujando el agua. Son ampliamente utilizadas en grandes proyectos de infraestructura como en las cavernas de las centrales hidroeléctricas, para la impermeabilización permanente de los desperfectos en el concreto.

Certificación

La certificación Europea CE especifica los criterios de conformidad de identificación, rendimiento (incluyendo los aspectos de durabilidad) y seguridad de los productos de inyección para la reparación y protección de estructuras de concreto.

Dos de nuestros últimos acrílicos, MasterRoc® MP 303 CE y MP 307 CE tienen la certificación CE para el "llenado por expansión de fisuras y huecos en concreto" según la norma EN 1504-5.

El dominio de los desafíos de construcción requiere del socio adecuado. La innovación continua y las soluciones a medida aseguran el éxito a los clientes que utilizan Master Builders Solutions, consiguiendo los estándares de seguridad más elevados.

Sellado de grietas y rehabilitación

MasterRoc® MP 303 CE

- Flexible con buena adherencia a la roca húmeda y al concreto, puede aumentar su volumen hasta en un 200%
- Tiempo de reacción: 10 seg a 3 minutos
- Viscosidad: 5 mPas
- Bomba bicomponente.

MasterRoc® MP 303 CE

- Similar al hule y muy flexible, con buena adherencia a la roca húmeda y al concreto, equilibra el movimiento de terrenos por “grietas vivas”.
- Tiempo de reacción: 4 a 17 minutos
- Viscosidad: 7 mPas
- Bomba mono o bicomponente.

Consolidación de terreno

MasterRoc® MP 309

- Extremadamente fuerte, con buena adherencia a la roca húmeda y al concreto, para la consolidación de estratos de limo y arena.
- Tiempo de reacción: 45 seg a 8.5 minutos
- Viscosidad: 13 mPas
- Bomba bicomponente.





Sílice coloidal



Propiedades claves de MasterRoc® MSL 345

MasterRoc® MP 320 y MP 325 son geles de sílice coloidales denominados “grouts minerales”. No son grouts químicos y están formados únicamente por ingredientes naturales (arena de cuarzo, agua y sal). Están formados por una dispersión líquida estable de partículas esféricas nanométricas compuestas por dióxido de sílice amorfo al 100%. Los productos de sílice coloidal se utilizan en la unión de roca y suelos de grano fino sobre todo como un suplemento a las inyecciones de microcemento para lograr el resultado a largo plazo para el aislamiento del agua y la estabilización del suelo.

Con una viscosidad similar al agua, la sílice coloidal penetra en los suelos y fisuras de roca muy fácilmente, de una forma inigualable, provocando la estabilización permanente de finas arenas limosas. A diferencia de los productos a base de silicato de sodio (vidrio soluble), la sílice coloidal es duradera y no afecta al valor del pH del agua subterránea, aumentando su robustez con el tiempo. El tiempo de gelificación se puede ajustar entre 10 minutos y 2 horas, lo que permite una adaptación a las necesidades de cada proyecto. Un beneficio adicional es que se puede utilizar el equipo estándar de inyección de cemento.



Entrenamiento y formación

Master Builders Solutions ofrece cursos de formación técnica de inyección en su sede central localizada en la instalación subterránea de Hagerbach en Suiza. Los cursos se organizan tanto en los talleres de demostración en ámbitos subterráneos reales como en formaciones prácticas de inyección. Los talleres de demostración son “mostrar y explicar”, con el objetivo de visualizar y explicar los tipos posibles de aplicación y las prestaciones técnicas de los sistemas de inyección. Este tipo de formación se ofrece únicamente a los clientes que estén trabajando con los sistemas de inyección de Master Builders Solutions. En estos cursos, los participantes tienen la oportunidad de trabajar en pequeños grupos, participando en ejercicios prácticos bajo la supervisión de instructores experimentados. El objetivo principal es obtener habilidades prácticas

para la correcta aplicación y ejecución en trabajos de inyección. Esta formación a la medida se organiza por el mundo en los proyectos individuales de los clientes en todo momento en que ellos lo requieren.

Servicios técnicos

Master Builders Solutions proporciona más que una gama de productos. Ayuda a los clientes en la selección adecuada del sistema de inyección y del método requerido, así como proporcionar una supervisión inicial y una capacitación del personal del cliente. Esta visión integral, es una parte esencial de nuestro concepto. Master Builders Solutions trabaja conjuntamente con los proveedores de equipos y accesorios de inyección para ofrecer la solución tecnológica más completa y rentable.



Master Builders Solutions de MBCC Group

La marca Master Builders Solutions combina todas las soluciones de MBCC Group para crear soluciones químicas para construcciones nuevas, mantenimiento, reparación y renovación de las estructuras. Master Builders Solutions se basa en la experiencia adquirida en más de un siglo en la industria de la construcción.

El conocimiento y la experiencia de una comunidad global de MBCC Group los expertos en construcción conforman el núcleo de Master Builders Solutions. Combinamos los elementos correctos de nuestro portafolio para resolver los desafíos específicos de la construcción. Colaboramos en todas las regiones y áreas de especialización, y aprovechamos la experiencia obtenida de innumerables proyectos de construcción alrededor del mundo. Aprovechamos las tecnologías globales de MBCC Group, así como nuestro profundo conocimiento de las necesidades locales de construcción, para desarrollar innovaciones que ayuden a tener más éxito y a impulsar la construcción sustentable.





Soluciones digitales



Aplicación para búsqueda de productos

La aplicación Master Builders Solutions brinda toda la información técnica de los productos de una manera rápida y fácil.



Apple



Android



Windows



Online Planning Tool

La herramienta de planificación en línea está diseñada especialmente para especificadores, planificadores e ingenieros. Le ayudará a definir la solución que busca por industria y tipo de construcción, y a descargar un informe de especificación personalizado que incluye objetos BIM, certificados y documentación completa relacionada con el producto en sólo 3 pasos. ¡Comience ahora!

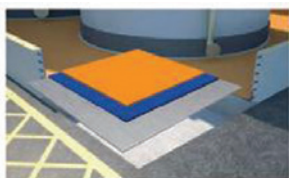
www.online-planning.master-builders-solutions.com/es/mexico



Solunaut

Solunaut es una herramienta diseñada para todos los profesionales de la industria de la construcción. Proporciona una visión general de nuestras soluciones por aplicación en la industria de alimentos y bebidas, química y de aguas residuales, incluyendo TDS y la posibilidad de contactar con nosotros directamente si existe alguna pregunta.

www.solunaut.master-builders-solutions.com/mex/es



BIM

Con más de 200 objetos BIM, y pronto más de 400 modelos Revit, la cartera de BIM de MBCC Group es la más grande de la industria química de la construcción. Cubre 13 segmentos de la industria de la construcción, tales como sistemas de impermeabilización, pisos de alto desempeño, reparación de concreto o recubrimientos protectores, así como sistemas de control de expansión.

www.bimobject.com



Redes Sociales de Master Builders Solutions

¡Manténgase conectado con nosotros en nuestros medios sociales para obtener la última información sobre nuestras soluciones de productos, información, videos y eventos!



Master Builders Solutions para la industria de la construcción

La marca Master Builders Solutions aporta toda la experiencia en el desarrollo de soluciones químicas para obras nuevas de construcción, mantenimiento, reparación y rehabilitación de estructuras. Master Builders Solutions se basa en la experiencia adquirida durante más de un siglo en la industria de la construcción.

El know-how y la experiencia del equipo de expertos en construcción a nivel global conforman el núcleo de Master Builders Solutions. Combinamos los elementos adecuados de nuestro portafolio de productos para conseguir superar cualquiera de sus retos constructivos. Colaboramos en todas las áreas de conocimiento y en todas las regiones y empleamos la experiencia que hemos adquirido en incontables proyectos de construcción en todo el mundo. Aprovechamos las tecnologías globales de Master Builders Solutions, así como nuestro profundo conocimiento de las necesidades locales de construcción, para desarrollar soluciones innovadoras que ayuden a impulsar y hacer más exitosa la construcción sostenible. El portafolio integral bajo la marca Master Builders Solutions abarca aditivos para concreto y cemento, soluciones para la construcción subterránea, selladores, soluciones para la impermeabilización, reparación y protección del concreto, grouts y soluciones para pisos.

MasterAir®

Soluciones para concreto con aire incluido

MasterBrace®

Soluciones para el reforzamiento del concreto

MasterCast®

Soluciones para la industria de productos manufacturados de concreto

MasterCem®

Soluciones para la fabricación de cemento

MasterEmaco®

Soluciones para la reparación de concreto

MasterFinish®

Soluciones para el tratamiento de cimbras

MasterFlow®

Soluciones para grouts de precisión

MasterFiber®

Soluciones para concreto reforzado con fibras

MasterGlenium®

Soluciones hiperfluidificantes para concreto

MasterInject®

Soluciones para la inyección de concreto

MasterKure®

Soluciones para el curado de concreto

MasterLife®

Soluciones para aumentar la durabilidad

MasterMatrix®

Soluciones para controlar la reología del concreto autoconsolidable

MasterPel®

Soluciones para concreto impermeable

MasterPolyheed®

Soluciones para concreto de alto rendimiento

MasterPozzolith®

Soluciones para la reducción de agua en el concreto

MasterProtect®

Soluciones para la protección del concreto

MasterRheobuild®

Soluciones superfluidificantes para concreto

MasterRoc®

Soluciones para la construcción subterránea

MasterSeal®

Soluciones para impermeabilización y sellado

MasterSet®

Soluciones para el control de hidratación del concreto

MasterSure®

Soluciones para el control de trabajabilidad

MasterTop®

Soluciones para pisos industriales y comerciales

Ucrete®

Soluciones para pisos en ambientes agresivos

Master B Solutions Mexicana

Melchor Ocampo 7,
Colonia San Pedro Barrientos, Tlalnepantla,
Edo. Mex. C.P. 54010
T: +52 800 522 7300
master-builders-solutions.com/es-mx