



MEMBRANA INTERNA KRYSTOL™ (KIM®)

PARA CONCRETO PROYECTADO

Sección 03 y 07 - Impermeabilización Integral de Concreto por Cristalización

PARTE 1 GENERAL

1.01 RESUMEN

La sección incluye: el suministro de todos los materiales, servicios, las instrucciones para la aplicación, las directrices de las pruebas, los requisitos del control de calidad y la supervisión necesaria para el suministro y la instalación del aditivo impermeabilizante integral cristalino para estructuras de concreto, como se indica en los planos y como se especifica en el presente documento. El aditivo impermeabilizante cristalino debe añadirse a la mezcla de concreto en el momento de la dosificación, y el concreto debe ser diseñado, dosificado, colocado, acabado y curado en conformidad con las directrices establecidas por el American Concrete Institute (ACI) y las instrucciones del fabricante.

Secciones relacionadas:

1. Sección 03 15 00 – Accesorios de concreto
2. Sección 07 10 00 – Anti-humedad e impermeabilización

1.02 REFERENCIAS

Estándares Aplicables: Los siguientes estándares pueden usarse como referencia.

- ACI 212.3R – 10 (Capítulo 15).
- ACI 305R – Concretos para Climas Cálidos; 1999.
- ACI 306R – Concretos para Climas Fríos; 1988.
- ACI 308 – Prácticas Estándar para el Curado del Concreto; 1992 (Re-aprobado 1997).
- ASTM C 39/C 39M – Métodos Estándares de Prueba para Evaluación de Resistencia a la Compresión en Cilindros de Concreto; 1999.
- ASTM C 309 – Especificación Estándar para Compuestos Formadores de Membranas Líquidas Usados en el Curado del Concreto; 1998a.
- ASTM C 666 – Método de Prueba Estándar para Resistencia de Concreto a la Rápida Congelación y Deshielo; 1997.
- BS 5075-2: 1998 – Aditivos de Concreto: Especificación de Aditivos Inclusores de Aire.
- ASTM E 329 – Especificación Estándar para Agencias Encargadas de Probar y/o Inspeccionar Materiales Usados en Construcción; 1998a.
- COE CRD-C 48 – Método de Prueba Estándar para Permeabilidad de Concretos al Agua; 1992.
- AASHTO T277 – Método de Prueba Estándar para la Determinación Rápida de la Permeabilidad de Concretos al Cloruro.
- NSF/ANSI Estándar 61 Componentes del Sistema de Agua Potable – Efectos en la Salud; 2000a.
- BS 12390-8 – Pruebas en Concreto Endurecido – Nivel de Penetración de Agua Bajo Presión.



1.03 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

- A. Sistema de aditivos integrales cristalinos para la impermeabilización del concreto: La mezcla debe constar de un aditivo reductor de la permeabilidad para condiciones hidrostáticas (PRAH) según lo indica la Norma ACI 212.3R-10 (Capítulo 15). La mezcla es un aditivo químico seco que se suministra en cubetas de plástico selladas y/o en bolsas de papel que se pueden desintegrar. La mezcla inicia y propicia el crecimiento de las estructuras cristalinas largas y estrechas suficientes para llenar y bloquear los poros capilares y las microfisuras dentro del concreto con el fin de impedir el paso del agua. La mezcla debe permanecer disponible dentro del concreto endurecido y debe reaccionar ante cualquier presencia futura de agua para sellar las grietas menores que puedan producirse en el futuro.
- B. Entre los requisitos adicionales del sistema se incluye la información detallada de las juntas para la construcción, información detallada de la penetración, contención del agua y medidas correctivas de impermeabilización.

1.04 REQUERIMIENTOS DE DESEMPEÑO DEL SISTEMA

- A. **Permeabilidad:** El coeficiente de permeabilidad de la mezcla de concreto tratada se reducirá en un mínimo de 70% en comparación con el concreto sin tratar cuando se pruebe con la Norma BS EN 12390-8 a 150 psi de presión durante 96 horas (Método Taywood-Valenta, ACI 212.3R-10).
- B. **Permeabilidad:** No debe pasar agua a través de las muestras tratadas cuando se expongan a una descarga vertical de agua igual a 140 metros (460 pies).
- C. **Resistencia a la Compresión:** El concreto tratado debe tener una resistencia a la compresión igual o superior al concreto normal cuando se ponga a prueba de acuerdo con la norma ASTM C 39/C 39M a los 28 días y al año.
- D. **Contracción por Secado:** Mínimo de 20% de reducción en la contracción por secado en el concreto tratado en comparación con el concreto sin tratar cuando se ponga a prueba según la norma ASTM C 157 ó equivalente.
- E. **Auto-sellado:** Sellado autógeno en el concreto tratado de grietas con un ancho de hasta 0,5 mm (0,02 pulgadas) o más; verificado con pruebas independientes.
- F. **Resistencia Química:** Mínimo de 20% menos en la pérdida de peso en comparación con la muestra sin tratar, después de exponerla al ácido sulfúrico al 5% durante 70 días.
- G. **Resistencia a la Carbonatación:** No debe aumentar la tasa de carbonatación en comparación con la del concreto sin tratar cuando se le expone a una atmósfera con 4% de dióxido de carbono durante 28 días.
- H. **Resistencia a los Sulfatos:** Mejor resistencia al ataque de los sulfatos en comparación con el concreto sin tratar cuando se le ponga a prueba siguiendo el Método acelerado del US Bureau of Reclamation.
- I. **Aprobación para el Contacto con Agua Potable:** Certificado por NSF International en conformidad con la Norma 61 de la NSF/ANSI: Componentes del sistema de agua potable - Efectos en la salud por su uso en estructuras que contienen agua potable.
- J. **Historia:** El aditivo de impermeabilización debe haber demostrado su éxito en aplicaciones similares que no tengan más de 15 años.

1.05 DOCUMENTACIÓN REQUERIDA

- A. **General:** Presente los documentos que se enlistan en conformidad con las condiciones del contrato y con la Sección de procedimientos de presentación de documentos de la División 1.
- B. **Datos de Producto:** Presente las fichas técnicas, la Guía de las mejores prácticas para el KIM y las instrucciones para la aplicación, incluyendo todas las instrucciones relacionadas con la información detallada de la colocación, las juntas y la penetración.
- C. **Reportes de Prueba:** Presente los informes completos de las pruebas de laboratorios independientes aprobados que certifiquen que el sistema de impermeabilización cumple con los requisitos de rendimiento y de pruebas especificadas en el presente documento.
- D. **Referencias de Proyectos:** Presente documentos de estudios de casos que muestren las aplicaciones exitosas de la mezcla de impermeabilización en proyectos similares durante un período de no menos de 10 años.



1.06 CONTROL DE CALIDAD

- A. La mezcla de impermeabilización deberá cumplir con la norma CAN/CSA A266 – 1-M en la última incorporación, tanto como aditivo reductor de agua de tipo WR y opcionalmente como aditivo para la incorporación de aire, y con la norma ASTM C494 como aditivo retardante del asentamiento y reductor de agua tipo D.
- B. El aditivo impermeabilizante desde ser certificado por el International Code Council (ICC) como un aditivo químico utilizado en concreto (AC198).
- C. El aditivo impermeabilizante debe estar certificado por la Norma 61 de la NSF/ANSI - Componentes del sistema de agua potable - Efectos en la salud.
- D. El aditivo impermeabilizante debe llevar una marca de CE y cumplir con los requisitos de rendimiento y calidad de la Norma EN 934-2:2001.
- E. El aditivo impermeabilizante debe contar con el certificado Agrément Certificate de British Board of Agrément.
- F. El aditivo impermeabilizante debe contar con un certificado de evaluación válido de BRANZ Limited.
- G. Las partes implicadas en el trabajo deben reunirse antes de la instalación. En esta reunión se debe aclarar los procedimientos, las funciones y las responsabilidades de las partes. En dicha reunión se requiere la presencia de los representantes del fabricante, del propietario, del proveedor de concreto, del ingeniero consultor/arquitecto y todos los contratistas involucrados.
- H. El proveedor de concreto deberá realizar pruebas de laboratorio y de campo según sea necesario para incorporar con éxito el aditivo impermeabilizante en su mezcla de concreto. Siga las directrices del fabricante para las pruebas.
- I. Todas las partes deberán seguir las instrucciones escritas del fabricante que figuran en la Guía de las mejores prácticas del KIM, publicada por el fabricante.
- J. Todas las partes deberán seguir las instrucciones escritas del fabricante que figuran en las instrucciones para la aplicación publicadas por el fabricante.
- K. Todos los componentes del sistema de impermeabilización deberán llevar un número de lote rastreable del fabricante.

1.07 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO

- A. **Entrega:** Los materiales se entregan en los envases originales del fabricante, cerrados y sin daños, los cuales deben llevar el nombre del fabricante, los identificadores de los productos y los números de lote.
- B. **Almacenamiento:** Almacene los materiales en recipientes sellados y en un lugar seco. Protéjalos en todo momento de la humedad o la contaminación por humedad.
- C. **Manejo:** Cumpla con todos los requisitos de seguridad y salud ocupacional. Lea la Hoja de datos de seguridad de los materiales (MSDS) de cada producto y siga sus indicaciones. Cumpla con todas las normativas locales.

1.08 GARANTÍA

- A. Proporcione una garantía limitada estándar del material del fabricante válida por 25 años para el aditivo impermeabilizante.
- B. Proporcione una garantía limitada del rendimiento del material y de la mano de obra del fabricante válida por 10 años para el sistema del aditivo impermeabilizante. (Se aplican costos de servicios adicionales a esta opción).

PARTE 2 PRODUCTOS

2.01 MATERIALES

- A. **Fabricante Aceptado:**
Kryton International Inc.
1645 Kent Ave. NE
Vancouver, BC, Canada
www.kryton.com
T: +1.604.324.8280
Llamada gratuita: +1.800.267.8280
Fax: +1.604.324.8899
Correo electrónico: info@kryton.com



- B. **Productos Aceptados:**
 - 1. Krystol Internal Membrane (KIM)
 - 2. Krystol Waterstop Grout (Externo)
 - 3. Tratamiento de Krystol Waterstop
- C. **Sustituciones:** No se permiten sustituciones.
- D. **Aseguramiento de calidad:** Obtenga todos los productos impermeabilizantes por cristalización integral de un sólo fabricante.

2.02 DOSIFICACIÓN

- A. La dosificación de la mezcla de impermeabilización será de 2% de la masa de todo el contenido del cemento de concreto hasta un máximo de 8kg/m³ (13.5 lb./yardas cúbicas).

PARTE 3 EJECUCIÓN

3.01 GENERAL

- A. **Seguridad:** Cumpla con la normativa local de salud y seguridad. Consulte y tome todas las precauciones de las hojas de datos de seguridad de los materiales (MSDS) de los productos.
- B. **Cumplimiento:** Siga todas las instrucciones escritas para la aplicación del material del fabricante.

3.02 CONDICIONES DEL PROYECTO

- A. **Diseño Estructural:** La estructura de concreto deberá estar diseñada para cumplir con los códigos de construcción locales y para minimizar y controlar cualquier aparición de grietas dentro de la masa de concreto. Siga las normas ACI 224.R y ACI 301 sobre la colocación de juntas de refuerzo y de control de grietas.
- B. **Programación:** Las mezclas de prueba realizadas antes del inicio del proyecto deberán contar con tiempos para trabajar, para el fraguado y para el desarrollo de la resistencia. Estos datos se utilizarán para planificar los horarios apropiados para las aplicaciones, los acabados y la eliminación del encofrado, si procede.
- C. **Condiciones Climáticas:** Para mezclar, transportar y colocar el concreto en condiciones de altas temperaturas o bajas temperaturas, siga las prácticas para el concreto a los que se refieren las normas ACI 305R-77 (Colocación de concreto en climas cálidos) y ACI 306R-78 (Colocación de concreto en climas fríos) respectivamente. Para trabajos de explanación en condiciones cálidas, secas o con viento, se debe mantener la humedad superficial por nebulización o con una película monomolecular (retardante de la evaporación). Las paredes para el concreto proyectado deben curarse con agua siguiendo los procedimientos establecidos en la Norma ACI 308 ó deben ser tratados con un compuesto de curado en conformidad con la norma ASTM C309.

3.03 PREPARACIÓN Y MEZCLADO DE CONCRETO

- A. El aditivo para el KIM se debe añadir al concreto en el momento de la dosificación en una planta de concreto que sea aceptable para el fabricante. La dosificación debe ser supervisada adecuadamente y se debe llevar un registro de las cantidades y los números de lote.
- B. El concreto debe dosificarse según el diseño de la mezcla aprobada, tal como se determine en pruebas anteriores. El contenido de materiales cementantes no podrá ser inferior a los 300 kg/m³ (500 lb./yarda cúbica). El contenido de agua se debe mantener dentro la proporción de agua con respecto a los materiales cementantes y dicha proporción no será mayor de 0,45.
- C. El aditivo del KIM se añade a los ingredientes secos antes de la dosificación, y si esto no es posible, el KIM debe añadirse antes de agregar otros aditivos. No mezcle el KIM con otros aditivos antes de añadirlo. Añada el KIM por separado de otros aditivos.
- D. Deje que el KIM se mezcle bien a media/alta velocidad durante 1 minuto por metro cúbico o yarda cúbica en su porción con un mínimo de 3 minutos. Colóquelo y haga los acabados en conformidad con las directrices del ACI. Si es posible, retenga una porción del superplastificante durante la dosificación inicial y añada la porción retenida en el sitio de trabajo, justo antes de descargar.



3.04 COLOCACIÓN DEL CONCRETO

Coloque pronto el concreto. Se espera que el KIM para concreto actúe como una membrana impermeable. Por lo tanto, se requiere una consolidación superior. Para consolidar adecuadamente el concreto, el concreto proyectado debe ser realizado por operadores de boquillas certificados por el ACI siguiendo los procedimientos de la Directriz ACI 506R: Guía del concreto proyectado.

3.05 CURADO

El curado es esencial para reducir o eliminar el agrietamiento por contracción: Realice el curado húmedo del concreto en conformidad con la Directriz ACI 308. Si no es posible hacer un curado húmedo, aplique un compuesto de curado que cumpla con la Norma ASTM C309.

3.06 PENETRACIONES Y JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

- A. Las juntas de construcción y las juntas de control deben ser diseñadas y espaciadas para aislar y controlar el agrietamiento por contracción siguiendo las directrices ACI 224.R y ACI 301. La ubicación de las juntas debe estar indicada en los planos del proyecto y deben ser aceptables para el arquitecto/ingeniero.
- B. Instale las juntas de control según las Instrucciones de aplicación 4.14 a una distancia máxima de 20 veces el grosor de la sección de la pared, hasta un máximo de 5 metros (16 pies).
- C. Instale las juntas de control a un máximo de 3 metros (10 pies) de las esquinas en ambos lados.
- D. Se debe instalar el sistema para contención de agua Krystol Waterstop, que consta de la lechada Krystol Waterstop Grout y el tratamiento de Krystol Waterstop, en todas las juntas de construcción sin movimiento y las juntas de control de contracción, según las Instrucciones para la aplicación 04/21 a 04/22 - Uso del sistema Krystol Waterstop, según corresponda.
- E. Todas las penetraciones de las tuberías se deben tratar según las recomendaciones del fabricante del aditivo. Instrucciones para la aplicación 5.32- Impermeabilización en penetraciones de tuberías (construcción existente).

3.07 CONTROL DE CALIDAD EN LA OBRA

- A. **Revisión de Defectos:** No cubra el concreto con KIM antes de que lo haya observado un representante del fabricante y otras entidades designadas. El concreto se debe examinar para detectar defectos estructurales, como grietas, juntas frías y juntas de construcción defectuosas. Tales defectos se deben reparar de acuerdo con los procedimientos de reparación del fabricante.
- B. **Inspección de Filtraciones:** : Las filtraciones que se produzcan a través de grietas estrechas o en concreto bien consolidado se autosellarán en un unos días o unas semanas. Las filtraciones que se producen a través de grietas grandes o en concreto poco consolidado deben repararse de acuerdo con las instrucciones de reparación del fabricante.

3.08 INTERACCIÓN CON OTROS MATERIALES

- A. **Relleno:** Se puede realizar los procedimientos normales de relleno una vez que el concreto se haya curado durante al menos siete días. Si el relleno se realiza dentro de los siete días posteriores a la colocación del concreto, el material del relleno debe estar húmedo para que no reduzca la humedad del concreto. En ningún caso se debe realizar el relleno antes de que el concreto haya adquirido suficiente resistencia para soportar la carga aplicada.

FIN DE LA SECCIÓN