



BE SURE. BE KRYTON.

DISTIBUIDOR AUTORIZADO KRYTON

www.kalte.com.mx

Tel. (81) 12.92.51.00

Aditivo Impermeabilizante de Concreto

KRYTON

TABLA DE CONTENIDOS

Aditivo Impermeabilizante de Concreto



BE SURE, BE KRYTON.



Membrana Interna Krystol™ (KIM®)

HOJA TÉCNICA

Membrana Interna Krystol™ (KIM®) 3

ESPECIFICACIÓN FORMATO MASTER

Sección 03 y 07 - Impermeabilización Integral de Concreto por Cristalización 11

INSTRUCCIÓN DE APLICACIÓN

1.11 - Instrucciones para el Diseño de Mezcla y para la Compañía Concretera	17
1.12 - Instrucciones para el Operador del Camión de Concreto Pre-mezclado	19
1.13 - Instrucciones para el Superintendente de Obra	21
1.14 - Instrucciones para Pruebas de Control de Calidad	23
1.15 - Instrucciones para Colocadores y Acabadores	25
1.21 - Instrucciones para el Lanzador de Concreto y su Cuadrilla	27
1.22 - Instrucciones para el Inspector de Concreto Lanzado	29



BE SURE. BE KRYTON.





Membrana Interna Krystol™ (KIM®)

(Aditivo Impermeabilizante de Concreto)

Código de Producto: K-300, K-301, K-302

DESCRIPCIÓN

El KIM (Membrana Interna Krystol) es un aditivo hidrofílico cristalino en polvo. KIM es usado para proteger las estructuras contra la migración de humedad, corrosión del acero de refuerzo y ataque químico en lugar de las membranas superficiales aplicadas por el exterior.

Cuando se agrega el KIM a la mezcla de concreto, la tecnología única y confiable Krystol de Kryton, reacciona con las partículas no hidratadas del cemento para formar millones de cristales en forma de agujas. Durante un período de semanas o meses, estos cristales crecen rellenoando todos los poros y conductos capilares del concreto, bloqueando permanentemente la entrada de agua y de contaminantes hidrosolubles. Más adelante, si se forman grietas debido al asentamiento o contracción, el agua que se filtra por ellas activará el proceso de cristalización formando nuevos cristales que crecerán y sellarán las grietas garantizando la hermeticidad de la estructura.

Además de rellenar los poros y conductos capilares de la matriz del concreto con cristales, KIM mejora el proceso natural de hidratación intensificando y prolongando la hidratación de los materiales cementantes. Esto reduce el tamaño y la cantidad de los poros capilares en la matriz del concreto, haciéndolo considerablemente menos poroso, incrementando su resistencia y durabilidad.

CARACTERÍSTICAS

- KIM es un aditivo reductor de permeabilidad para condiciones de presión hidrostática (PRAH).
- Reemplaza el uso de membranas exteriores poco confiables, mantos asfálticos y recubrimientos
- Se añade directamente al camión de concreto premezclado o en la planta concretera
- Auto sella fisuras de hasta 0.6m (0.02 plg.)
- Se reactiva en presencia de humedad
- Efectivo contra presión hidrostática de hasta 140 m (460 pies) presión columna de agua
- Impermeabiliza desde cualquier dirección (lado positivo o negativo)
- Impenetrable al daño físico o deterioro
- Aprobado para el contacto con agua potable, certificado por NSF de acuerdo al Estándar 61 NSF/ANSI Componentes del Sistema de Agua Potable – Efectos en la Salud
- Reduce la contracción y el agrietamiento
- Provee excelente resistencia a los químicos hidrosolubles como sulfatos, cloruros y ácidos
- Compatible con el concreto auto-compactable (AC)

BENEFICIOS

- Impermeabiliza el concreto permanentemente
- Incrementa la confiabilidad y el control de calidad
- Reduce el costo de impermeabilización hasta en un 40%
- Ahorra semanas en el programa constructivo
- Reduce el costo de mantenimiento y reparación
- Incrementa la rentabilidad al maximizar el área constructiva





RECOMENDACIONES DE USO

Utilice el KIM para proteger permanentemente todo concreto sujeto a la presión del agua, por ejemplo:

- Estructuras subterráneas de estacionamiento, sótanos, fosos de elevador y cimentaciones de edificios
- Instalaciones recreativas como centros acuáticos, acuarios, zoológicos, parques de agua y estructuras marinas
- Estructuras arquitectónicas con agua como fuentes y cascadas
- Tanques de almacenamiento de agua, plantas de tratamiento de agua, drenajes y fosos de registro
- Túneles, tuberías subterráneas y túneles para sistema de transporte colectivo
- Puentes, presas y autopistas
- Casas de concreto incluyendo sótanos, cimientos, albercas, balcones, baños, garajes y exteriores
- Techos y explanadas diseñados apropiadamente

PROPIEDADES FÍSICAS

Apariencia	Polvo ligero de color gris
Tamaño de partícula	40-150
Densidad	~1.4 (88)
Gravedad específica	~2.8

PROPIEDADES PLÁSTICAS

El aditivo KIM se ha optimizado para cumplir los requerimientos de proyectos en una variedad de condiciones climáticas. Los tres tipos de KIM incluyen:

- **KIM-HS:** Esta versión del KIM es utilizada en las aplicaciones más comunes. KIM-HS es compatible con los aditivos más comunes como plastificantes, aceleradores, retardadores e incluso de aire.
- **KIM-AE:** Esta versión del KIM está diseñada especialmente para el concreto que requiera inclusión de aire para resistir los ciclos de congelamiento y deshielo. KIM-AE incrementará el contenido de aire de 3-5%. Ajuste o elimine cualquier aditivo inductor de aire según corresponda.
- **KIM-ES:** Esta versión del KIM está diseñada especialmente para su uso en climas cálidos y en concretos masivos. KIM-ES prolongará la retención del revenimiento en el concreto y retardará el tiempo inicial de fraguado. Ajuste o elimine los aditivos retardantes del fraguado según corresponda.

Todas las versiones típicamente retardarán el tiempo inicial de fraguado del concreto. Consulte a un Representante de Servicios Técnicos de Kryton para elegir el aditivo KIM más apropiado para su proyecto.

Propiedades Plásticas	Prueba de Referencia	Testigo	Concreto KIM-HS (2% peso/peso Cemento)
Demanda de agua		0.49	0.47
Revenimiento (mm) - 0 min	BS 12350-2	70	65
Revenimiento (mm) - 30 min	BS 12350-2	40	45
Densidad plástica (kg/m ³)	BS EN 12350-6	2410	2420
Contenido de Aire (%)	BS EN 12350-7	1.0	0.9

British Board of Agrément (2005), Certificate No 05/4217



Propiedades Plásticas	Prueba de Referencia		Testigo *AEA agregado	Concreto KIM-AE (2% peso/peso Cemento)
	CAN/CSA	ASTM		
Demanda de agua (kg/m ³)			153	143
Revenimiento (mm)	A23.2-5C	C143	75	80
Contenido de Aire (%)	A23.2-4C	C231	6.6	6.2
Densidad plástica (kg/m ³)	A23.2-6C	C138	2312	2328
Exudación total (kg/m ²)		C232	0.21	0.48
Grado de exudación (kg/ m ² /hr)		C232	0.060	0.044

* Aditivo Reductor de Agua e Includor de Aire agregados al testigo.
HBT Agra Ltd., 1993

TRABAJABILIDAD

ASTM C143 – MÉTODO ESTÁNDAR DE PRUEBA PARA REVENIMIENTO EN CONCRETO CON CEMENTO HIDRÁULICO

El KIM mejora la trabajabilidad y las propiedades plásticas del concreto en muchas formas. KIM proporciona efectos plastificantes a bajos y altos revenimientos, así como una mejor fluidez y consolidación aun a bajos revenimientos. KIM es altamente compatible con los súper plastificantes para lograr altos revenimientos donde se requieren grandes distancias de bombeo y aplicaciones especiales para evitar la segregación.

HBT Agra Ltd., 1993

PROPIEDADES EN ESTADO ENDURECIDO

Propiedades en estado endurecido	Prueba de Referencia	Desempeño KIM-HS
Coefficiente de permeabilidad al agua	Taywood/ Valenta	Reducción 70%
Contracción por secado	BS 1881-5	Reducción 25%
Expansión por congelación/deshielo	BS 5075-2	Reducción 87%
Resistencia a la compresión (28 días)	BS EN 12390-3	Incremento 8%
Resistencia a la flexión (28 días)	BS EN 12390-5	Incremento 7%
Módulo de elasticidad	BS 1881-122	Incremento 16%

British Board of Agrément (2005), Certificate No 05/4217



Propiedades en estado endurecido	Prueba de Referencia		Testigo *AEA agregado	Concreto KIM-AE
	CAN/CSA	ASTM		
Resistencia a la compresión (MPa)	A23.2-9C	C39		
@ 24 hrs			8.4	8.0
@ 3 days			20.6	23.7
@ 7 days			28.1	33.4
@ 28 days			35.7	41.0
@ 56 days			41.6	46.7
Absorción @ 7 days (%)		C642	5.3	4.7
Permeabilidad @ 7 days (%)		C642	11.7	10.7
Hardened Air Void Parameters	A23.2-17C	C457		
Contenido de aire (%)			5.6	6.5
Superficie específica (mm ² /mm ³)			30.9	22.8
Factor de espaciamento (µm)**			150.0	180.0

* Aditivo Reductor de Agua e Includor de Aire agregados al testigo.

** Cumple con CAN/CSA A23.1-M90: Cláusula 14.3 Requerimientos para el Factor de Espaciamento no Excediendo 230 µm

HBT Agra Ltd., 1993

PERMEABILIDAD

DIN 1048: Parte 5 – Permeabilidad del Concreto Endurecido

Se formaron muestras de concreto con KIM (@ 2% mtsc) y se conservaron por 28 días. Posteriormente, las muestras se sometieron a una presión hidrostática de 500 KPa (72.5 psi) por un periodo de 72 horas. Esta presión equivale a 51 m (167 pies) de presión columna de agua. La penetración máxima fue menor a 3 mm (0.125 plg.). Las muestras no presentaron filtración de agua ni presencia de humedad.

Al-Fattaim Tarmac Laboratories, 2002

Se formaron muestras de concreto preparadas con KIM (@ 2% mtsc) y una relación agua-cemento de 0.40 y se conservaron por 28 días. Posteriormente, las muestras se sometieron a una presión hidrostática de 500 KPa (72.5 psi) por un periodo de 72 horas. Esta presión equivale a 51 m (167 pies) de presión columna de agua. KIM se desempeñó 10 veces mejor que la muestra testigo, permitiendo un nivel de penetración de sólo 3.7 mm (0.146 plg.) de agua en la muestra.

Kuwait University, Civil Engineering Testing Center, 2004

ICBO/ICC Prueba de Percolación de Agua (Modificada ASTM D4068 anexo A2)

Se formaron muestras de concreto con KIM (@ 2% mtsc) y se conservaron por 28 días. Posteriormente, las muestras se sometieron a presión hidrostática inducida a 1.22 m (48 plg.) de altura columna de agua. Las muestras cumplieron los requerimientos de la prueba que consisten en no permitir el paso de agua a un máximo de 12.5 mm (0.5 plg.) de caída de agua de la columna establecida después de 48 horas.

Inspection Concepts California, 1993

CRD C48 - 92 – USACE Prueba Estándar para Permeabilidad del Agua en el Concreto

Se formaron seis muestras de concreto con KIM (@ 2% mtsc) y se conservaron por 28 días. Posteriormente, las muestras se sometieron a una presión hidrostática de 1.38 MPa (200 psi) por un solo lado y por un periodo de 14 días. Esta presión equivale a 140 m (460 pies) de presión columna de agua. Ninguna muestra presentó filtración de agua.

UBC/Kryton, 2003

Una prueba similar fue desarrollada por AGRA Earth and Environmental en 1995, que comparaba diferentes mezclas de concreto de alta resistencia (50-60 MPa) con y sin el uso del KIM. Los resultados de estas pruebas de permeabilidad muestran que aun para este tipo de mezclas, KIM alcanzó valores de 57% y 75% de reducción en la permeabilidad de las mezclas de referencia.

AGRA Earth & Environmental Ltd., 1995



PERMEABILIDAD RÁPIDA DEL CLORURO

ASTM C1202-97 – Indicación Eléctrica de la Resistencia del Concreto a la Penetración del Ion Cloruro y AASHTO T277-89 – Determinación Rápida a la Permeabilidad del Cloruro en el Concreto, prueba

comúnmente referida como Permeabilidad Rápida de Cloruro (RCP), la prueba determina la penetración de una solución cargada de cloruro en el concreto, a través de la medición de la conductancia eléctrica (en coulombs) de las muestras. La prueba RCP es ampliamente aceptada como prueba de permeabilidad del concreto. Los valores bajos reflejan menor grado de penetración de los iones de cloruro y por tanto, menor permeabilidad. Las muestras de concreto con KIM (@ 2% mtsc) fueron evaluadas en ocasiones separadas por la Autoridad Portuaria de Nueva York y Nueva Jersey, y por AMEC Earth and Environmental. La permeabilidad del cloruro se redujo hasta 45% en ambas pruebas.

The Port Authority of New York & New Jersey, 1998

AMEC Earth and Environmental, 2000

RESISTENCIA A LOS SULFATOS

Las muestras de concreto tratado con KIM presentaron excelente resistencia a los sulfatos en una evaluación realizada de acuerdo a los parámetros de US Bureau of Reclamation. Las muestras fueron impregnadas en una solución de sulfato de sodio y después secadas en horno. La pérdida de resistencia a la compresión y el cambio en peso fueron evaluados en las muestras. Las muestras tratadas con KIM superaron dramáticamente tanto a las muestras testigo como a las muestras de la competencia.

R. M. Hardy and Associates, 1976

La baja permeabilidad del concreto KIM-HS reducirá el ingreso de los sulfatos.

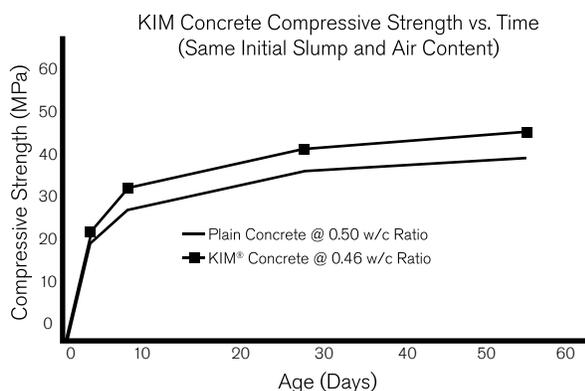
British Board of Agreement (BBA) Agrément certificate No 05/4217, 2005

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

ASTM C494: Tipo D, CAN/CSA A266.2-M: Tipo WR – Aditivos Químicos para el Concreto

Las muestras de concreto con KIM (@ 2% mtsc) mostraron incrementos en la resistencia a la compresión de 12% a 19% en edades de 3, 7, 28 y 56 días en comparación con las muestras testigo del mismo revenimiento y contenido de aire. Esto excede los requerimientos de CAN/CSA A266.2-M para los aditivos reductores de agua y retardantes de fraguado.

HBT Agra Ltd., 1993



REDUCCIÓN DE LA CONTRACCIÓN Y EL AGRIETAMIENTO

AS 1012.13-1992 – Determinación de la Contracción en Muestras de Concreto Preparadas en Campo o en el Laboratorio

Los resultados han mostrado claramente una reducción en la contracción durante el proceso de secado del concreto resultando en una reducción del agrietamiento en el concreto tratado con KIM. Las muestras tratadas con KIM mostraron una reducción de la contracción en el proceso de secado de 20-25%.

Materials Testing & Environmental Services of Boral Resources (NSW) Pty. Ltd.

Kryton International Inc.

1645 East Kent Avenue, Vancouver BC, Canada V5P 2S8 | TEL 1.604.324.8280 | FAX 1.604.324.8899 | WEB kryton.com

Kryton, Krystol and KIM son marcas registradas de Kryton International Inc. ©2011



ASTM C341/C341M-06 – Práctica Estándar para el Cambio de Longitud de Especímenes de perforación y especímenes aserrados de concreto conteniendo morteros de cemento hidráulico y Concretos de

contracción controlada con el aditivo KIM con similar revenimiento, contenido de aire y de cemento fue menor que los concretos testigos por un 80%.

AMEC Earth & Environmental Ltd.

NOTA: Kryton no recomienda la eliminación de las juntas de control. Siga las recomendaciones del ACI, así como las indicaciones publicadas por Kryton para la impermeabilización de las juntas.

DURABILIDAD A LA CONGELACIÓN/DESHIELO

ASTM C233, CAN/CSA A266.1-M – Aditivos Inclusores de Aire para el Concreto

KIM-AE actúa como un aditivo inclusor de aire muy efectivo. Tanto los contenidos de aire en estado plástico y endurecido, y el factor de espaciamiento permiten a los concretos tratados con KIM-AE mantener una excelente durabilidad a los ciclos de congelación/deshielo.

HBT Agra Ltd., 1993

New York DOT Método de Prueba 503-3P

Se formaron seis muestras de concreto con KIM (@ 2% mtsc) y se conservaron por 28 días. Posteriormente, las muestras fueron sometidas a ciclos de congelación y deshielo en condiciones de saturación. No se registró pérdida de peso.

Future Tech Consultants New York, 2000

ESTRUCTURAS CON AGUA POTABLE

NSF/ANSI Estándar 61: Componentes del Sistema de Agua Potable – Efectos en la Salud

KIM ha sido evaluado exhaustivamente y aprobado por NSF International para su uso en estructuras de concreto que contengan agua potable.

CONTENIDO DEL ION CLORURO

DIN EN 480-10: Determinación del Contenido de Cloruro Soluble en Agua

Muestras de concreto con KIM (@ 2% mtsc) fueron evaluadas por su contenido de cloruros solubles en agua. KIM contiene niveles insignificantes de cloruros (0.01 % peso/peso) y por tanto no es dañino al acero de refuerzo.

Kirton Concrete Services Ltd (United Kingdom), 2010

APLICACIÓN

Lea y distribuya la Instrucción de Aplicación 1.11 – Instrucciones para el Diseño de Mezcla y Planta Concretera hasta 1.22 – Instrucciones para Inspector de Concreto Lanzado (si aplica) antes de usar este producto.

Es altamente recomendable tener una junta previa al vaciado del concreto con el contratista, responsables del acabado, proveedor de concreto e ingeniero de materiales. Las juntas constructivas deben impermeabilizarse de acuerdo a las Instrucciones de Aplicación 4.11 – Impermeabilización de Juntas Constructivas Horizontales (Método Interno) hasta 4.31 – Impermeabilización de Juntas en Losas Suspendidas (si aplica) – consulte a un Representante de Kryton para que le asesore en la selección del sistema más apropiado para el tratamiento de juntas. KIM es dosificado al 2% en peso del contenido total de materiales cementantes (incluyendo ceniza volante y otros materiales cementantes suplementarios) hasta una dosis máxima de 8 kg/m³ (13.5 lb. / yd³). Para proyectos específicos, la dosis puede variar. Consulte con el Departamento de Servicios Técnicos de Kryton. Se requiere realizar pruebas de mezclado para determinar las propiedades plásticas. Mezcle el KIM a una velocidad media/alta durante un minuto por cada metro/yarda cúbica de concreto, mezclando por un mínimo de 3 minutos. Coloque y termine el concreto de acuerdo a los lineamientos del ACI. El curado es esencial para lograr el desempeño adecuado y los beneficios del KIM. Cure de acuerdo a los lineamientos del ACI 308. Los agujeros de amarre de cimbra deben impermeabilizarse según la Instrucción de Aplicación 5.31 – Impermeabilización de Agujeros de Amarre de Cimbra y Defectos en el Concreto y 5.33 – Impermeabilización de Penetraciones de Tubería (Construcción Nueva), respectivamente.



LIMITACIONES

KIM es un sistema de impermeabilización solamente para estructuras de concreto rígidas y probablemente no selle las grietas y juntas sujetas a carga variable o a movimiento constante. Consulte a un representante de Kryton para obtener recomendaciones específicas de su proyecto.

SEGURIDAD

Lea la Hoja de Seguridad para este producto. Para uso profesional exclusivamente. Este producto se vuelve extremadamente cáustico cuando se mezcla con agua o con el sudor. Evite el contacto con piel y ojos. Evite la inhalación del polvo. Use manga larga, lentes de seguridad y guantes impermeables.

EMPAQUE

- 5 kg (11 lb.) cubetas resellables
- 25 kg (55 lb.) cubetas resellables
- Bolsas hidrosolubles en pesos personalizados de acuerdo a su diseño de mezcla

VIDA ÚTIL

KIM tiene una vida útil de 24 meses en cubetas selladas, y 4 meses en cubetas re-selladas adecuadamente. Empacadas y protegidas en su tarima original, las bolsas hidrosolubles tienen una vida útil de mínimo 12 meses y de 4 meses cuando las tarimas han sido abiertas.

GARANTÍA

Kryton International Inc., garantiza que sus productos están libres de defectos de manufactura, y cuando son aplicados de acuerdo a las instrucciones específicas, su desempeño será como el descrito en la literatura de cada producto. Debido a que los métodos y condiciones de uso van más allá del control de Kryton, no puede extenderse una garantía, expresa o implícita, sobre los resultados de la aplicación. La responsabilidad de Kryton está limitada al reemplazo de los materiales que se hayan probado defectuosos o, a su elección, al reembolso del precio de compra del producto.





BE SURE. BE KRYTON.

Kryton International Inc.

1645 East Kent Avenue, Vancouver BC, Canada V5P 2S8 | **TEL** 1.604.324.8280 | **FAX** 1.604.324.8899 | **WEB** kryton.com

Kryton, Krystol and KIM son marcas registradas de Kryton International Inc. ©2011



MEMBRANA INTERNA KRYSTOL™ (KIM®)

Sección 03 y 07 - Impermeabilización Integral de Concreto por Cristalización

PARTE 1 GENERAL

1.01 RESUMEN

La sección incluye: Suministro de todos los materiales, servicios, instrucciones de aplicación, guías de pruebas y certificaciones, requerimientos de control de calidad y supervisión necesarios para el suministro e instalación del aditivo impermeabilizante integral por cristalización para estructuras de concreto tal como se indica en los planos y especificaciones presentes. El aditivo impermeabilizante cristalino deberá ser agregado a la mezcla de concreto durante el mezclado y el concreto deberá estar diseñado, mezclado, colocado, terminado y curado de acuerdo con los lineamientos del Instituto Americano del Concreto (ACI) y las instrucciones del fabricante.

Secciones relacionadas:

1. Sección 03 30 00 – Concreto colado en sitio
2. Sección 03 40 00 – Prefabricados de concreto
3. Sección 03 15 00 – Accesorios de concreto
4. Sección 07 10 00 – Anti-humedad e impermeabilización

1.02 REFERENCIAS

Estándares Aplicables: Los siguientes estándares pueden usarse como referencia.

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

1.03 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

- A. **Aditivo Impermeabilizante Integral para Concretos por Cristalización:** El aditivo debe ser un Aditivo Reductor de Permeabilidad para Condiciones de Presión Hidrostática (PRAH) como se indica en ACI 212.3R-10 (Capítulo 15). El aditivo es un aditivo químico seco suministrado en cubetas de plástico selladas y/o en bolsas de papel hidrosoluble. El aditivo deberá iniciar y promover el crecimiento de estructuras cristalinas largas y estrechas suficientes para rellenar y bloquear los poros capilares y las micro-fisuras en el concreto para prevenir el paso del agua. El aditivo debe permanecer disponible dentro del concreto endurecido y debe reaccionar a cualquier presencia futura de agua para auto-sellar grietas menores que puedan ocurrir en el futuro.
- B. **Los Requerimientos para los Sistemas Adicionales** incluyen los detalles de juntas constructivas, detalles de penetraciones, tratamiento de juntas e instrucciones marcadas paso a paso para la reparación e impermeabilización.



1.04 REQUERIMIENTOS DE DESEMPEÑO DEL SISTEMA

Todas las pruebas deben ser desarrolladas a las mismas dosificaciones recomendadas por el fabricante para cada aplicación específica.

- A. **Permeabilidad:** El coeficiente de permeabilidad para los concretos tratados con el aditivo deberá tener una reducción mínima del 70% comparado con los concretos no tratados cuando se evalúe según el BS EN 12390-8 at 150 psi de presión por 96 horas (Método Taywood-Valenta, ACI 212.3R-10).
- B. **Permeabilidad:** Las muestras tratadas con el aditivo no deberán exhibir el paso del agua cuando son expuestas a una presión de 140 metros columna de agua (460 pies).
- C. **Resistencia a la Compresión:** El concreto tratado debe tener una resistencia a la compresión igual o mayor que el concreto testigo cuando se evalúa conforme a la norma ASTM C 39/C 39M a 28 días y a un año.
- D. **Contracción por Secado:** Deberá tenerse una reducción mínima del 20% en la contracción por secado para los concretos tratados en comparación a los concretos sin tratamientos cuando la prueba se realice conforme a la norma ASTM C157 o equivalente.
- E. **Auto-sellado:** El concreto tratado debe auto-sellar grietas de 0.5 mm (0.02 plg.) o mayores; verificadas a través de pruebas independientes.
- F. **Resistencia Química:** Se debe tener mínimo 20% menos de pérdida en peso en comparación con especímenes no tratados después de exponerlos por 70 días a una solución al 5% de ácido sulfúrico.
- G. **Resistencia a la Carbonatación:** No debe incrementarse el grado de carbonatación en comparación a los concretos no tratados cuando son expuestos por 28 días a una atmósfera al 4% de dióxido de carbono.
- H. **Resistencia a los Sulfatos:** Mejora la resistencia al ataque de los sulfatos en comparación con los concretos no tratados cuando se evalúe según el Método del US Bureau of Reclamation Accelerated.
- I. **Aprobación para el Contacto con Agua Potable:** Certificado por NSF según NSF/ANSI Estándar 61 Componentes del Sistema de Agua Potable – Efectos en la Salud para uso en estructuras que contengan agua potable.
- J. **Historia:** El aditivo impermeabilizante debe haber demostrado con éxito su uso en aplicaciones similares no menores a 15 años de antigüedad.

1.05 DOCUMENTACIÓN REQUERIDA

- A. **General:** Presente la documentación requerida de acuerdo con las condiciones del contrato y con la División 1 Sección de Procedimientos de Documentación Requerida.
- B. **Datos de Producto:** Presente la Hoja Técnica del producto, la Guía e Instrucciones de Aplicación (Mejores Prácticas del KIM), incluyendo todas las instrucciones relacionadas a los detalles de juntas y penetraciones.
- C. **Reportes de Prueba:** Presente para ser aceptados, reportes completos de pruebas de laboratorios certificados independientes que certifiquen que el sistema impermeabilizante cumple con el desempeño y requerimientos aquí especificados.
- D. **Referencias de Proyectos:** Provea casos de estudio demostrando el éxito de las aplicaciones del aditivo impermeabilizante en proyectos similares en un periodo no menor de 15 años.

1.06 CONTROL DE CALIDAD

- A. El aditivo impermeabilizante deberá cumplir con CAN/CSA A266 – 1-M en su última edición, y actuar como aditivo reductor de agua y opcionalmente como un aditivo inductor de aire, y con la norma ASTM C494 y como Tipo D, aditivos reductores de agua y retardantes del fraguado.
- B. El aditivo impermeabilizante deberá estar certificado por el Consejo del Código Internacional (ICC) como un Aditivo Químico Usado en Concreto (AC198).
- C. El aditivo impermeabilizante deberá estar certificado por NSF según NSF/ANSI Estándar 61 Componentes del Sistema de Agua Potable – Efectos en la Salud.
- D. El aditivo impermeabilizante debe llevar el marcado CE y cumplir con los requerimientos de desempeño y calidad de EN 934- 2:2001.



- E. El aditivo impermeabilizante deberá tener un certificado validado por el British Board of Agrément.
- F. El aditivo impermeabilizante deberá tener un certificado validado por BRANZ Limited.
- G. Previo a la instalación deberá tenerse una junta con las partes involucradas. Esta junta esclarecerá los procedimientos, funciones y responsabilidades entre los involucrados. Esta junta requiere la presencia de los representantes del fabricante, propietario, proveedor de concreto, ingeniero/arquitecto consultor y todos los contratistas involucrados.
- H. El proveedor de concreto deberá conducir todas las pruebas de laboratorio y campo necesarias para incorporar el aditivo impermeabilizante con éxito a la mezcla de concreto. Siga las recomendaciones de prueba del fabricante.
- I. Todas las partes involucradas deberán seguir las instrucciones escritas y publicadas por el fabricante como se muestra en la Guía "Mejores Prácticas del KIM".
- J. Todos los involucrados deberán seguir las recomendaciones escritas y publicadas por el fabricante en las Instrucciones de Aplicación.
- K. Todos los componentes del Sistema Impermeabilizante deberán contener un número de lote rastreable por el fabricante.

1.07 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO

- A. **Entrega:** Entregue los materiales en el empaque original, íntegro y sellado del fabricante que muestran el nombre completo del producto y número de lote.
- B. **Almacenamiento:** Almacene los materiales en un área seca para evitar el contacto con la humedad.
- C. **Manejo:** Observe los requerimientos laborales de seguridad y salud. Lea y siga la Hoja de Seguridad para cada producto. Apéguese a todas las regulaciones locales.

1.08 GARANTÍA

- A. Provea una garantía limitada por 25 años de materiales del fabricante para el aditivo impermeabilizante.
- B. Provea una garantía limitada por 10 años del desempeño del material y mano de obra para el aditivo impermeabilizante (en esta opción aplican costos adicionales de servicio).

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
TF: 800.267.8280
Fax: 1.604.324.8899
Email: info@kryton.com
- B. **Productos Aceptados:**
 1. Membrana Interna Krystol (KIM)
 2. Krystol Waterstop Grout
 3. Krystol Waterstop Treatment
- 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 del aditivo impermeabilizante deberá ser al 2% en peso del contenido total de material cementante hasta un máximo de 8kg/m³ (13.5 lb. / yd³).



PARTE 3 EJECUCIÓN

3.01 GENERAL

- A. **Seguridad:** Cumpla con las regulaciones locales de salud y seguridad. Lea y siga todas las precauciones establecidas en las Hojas de Seguridad de los productos.
- B. **Cumplimiento:** Siga todas las Instrucciones de Aplicación escritas por el fabricante.

3.02 CONDICIONES DEL PROYECTO

- A. **Diseño Estructural:** La estructura de concreto deberá estar diseñada para cumplir con los códigos constructivos locales y adicionalmente, deberá estar diseñada para minimizar y controlar la aparición de grietas en la masa del concreto. Siga el procedimiento del ACI 224.R y ACI 301 respecto a la colocación y refuerzo de las juntas de control.
- B. **Programación:** Deberán conducirse pruebas de mezclado antes del comienzo del proyecto para determinar la trabajabilidad y tiempos de fraguado y resistencia desarrollada. Estos datos deberán usarse para planear apropiadamente el programa de colado, acabado y remoción de cimbras.
- C. **Condiciones Climáticas:** Para el mezclado, transporte y colocación del concreto bajo condiciones de alta o baja temperatura siga las prácticas mencionadas en el ACI 305R-77 (Colados a Alta Temperatura) y ACI 305R-78 (Colados a Baja Temperatura) respectivamente. Para colados en superficies planas bajo condiciones de clima cálido, seco o viento, se deberá mantener la humedad de la superficie atomizando agua o utilizando una membrana mono molecular (retardante de evaporación).

3.03 PREPARACIÓN Y MEZCLADO DE CONCRETO

- A. El aditivo KIM deberá agregarse al concreto durante el mezclado del concreto en la planta concretera. La dosificación deberá ser supervisada y registrada apropiadamente para conservar las cantidades y números de lotes.
- B. El concreto deberá mezclarse siguiendo el diseño de mezcla aprobado y determinado a través de las pruebas de mezclado. El contenido de materiales cementantes no deberá ser menor de 300 kg /m³ (500 lb. / yd³). La relación agua-cemento no deberá ser mayor a 0.45.
- C. El aditivo KIM deberá agregarse a los ingredientes secos antes del mezclado y si esto no es posible, el KIM deberá agregarse antes de la adición de otros aditivos. Nunca mezcle el KIM con otros aditivos. Agregue el KIM separadamente de otros aditivos.
- D. Mezcle el KIM a una velocidad media/alta durante un minuto por cada metro/yarda cúbica de concreto, mezclando por un mínimo de 3 minutos. Coloque y termine el concreto de acuerdo a los lineamientos del ACI. Si es posible, retenga una porción del súper-plastificante durante el mezclado inicial y agregue esa porción al pie de la obra inmediatamente antes del colado.

3.04 COLOCACIÓN DEL CONCRETO

Coloque oportunamente el concreto. Se espera que el concreto con KIM tenga un desempeño como una membrana impermeable, por lo tanto, se requiere una consolidación superior. Siga el lineamiento ACI 309R para la consolidación apropiada del concreto poniendo atención especial a la localización de las juntas.

Concreto lanzado: El concreto lanzado deberá colocarse por un lanzador certificado por el ACI conforme a la norma ACI 506R – Guía para el Concreto Lanzado.

3.05 CURADO

El curado es esencial para reducir o eliminar las grietas por contracción: Lleve a cabo un curado húmedo de acuerdo a la norma ACI 308. Si el curado húmedo no es posible, aplique una membrana de curado que cumpla con la norma ASTM C309.

3.06 JUNTAS CONSTRUCTIVAS, PENETRACIONES Y AGUJEROS DE AMARRE DE CIMBRA

- A. Las juntas constructivas y las juntas de control deberán ser diseñadas y espaciadas para aislar y controlar el agrietamiento por contracción siguiendo los lineamientos del ACI 224.R y ACI 301. La localización de las juntas debe indicarse en los planos del proyecto y ser aceptada por el arquitecto/ingeniero.



- B. El Sistema Impermeabilizante para Juntas Krystol, consiste en dos productos: Krystol Waterstop Grout y Krystol Waterstop Treatment, deberá instalarse en las juntas constructivas no sujetas a movimiento y juntas de control de acuerdo a las Instrucciones de Aplicación 4.11 a 4.22 — Uso del Sistema Impermeabilizante para Juntas Krystol, según aplique.
- C. Todas las penetraciones de tubería deberán tratarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante del aditivo. Instrucción de Aplicación 5.32 – Impermeabilización de Penetraciones de Tubería (Construcción Existente).
- D. Después del colado, todos los agujeros de amarre de cimbra deberán tratarse conforme a las recomendaciones del fabricante del aditivo. Instrucción de Aplicación 5.31 — Impermeabilización de Agujeros de Amarre de Cimbra y Defectos en el Concreto.

3.07 CONTROL DE CALIDAD EN LA OBRA

- A. **Revisión de Defectos:** No recubra el concreto tratado con KIM antes de que haya sido inspeccionado por un representante del fabricante y otras entidades designadas. El concreto deberá examinarse para encontrar defectos estructurales como son juntas constructivas defectuosas, juntas frías y grietas. Estos defectos deberán repararse de acuerdo con los procedimientos del fabricante.
- B. **Inspección de Filtraciones:** : Las filtraciones que ocurren en el concreto que está bien consolidado o en grietas menores auto-sellarán en unos pocos días o semanas. Las filtraciones que ocurren en el concreto mal consolidado o en grietas mayores deberán repararse conforme a las instrucciones del fabricante.

3.08 INTERACCIÓN CON OTROS MATERIALES

- A. **Relleno:** Los procedimientos de relleno pueden iniciarse después que el concreto haya sido curado por al menos siete días. Si el relleno tiene lugar dentro de los siete días después de la colocación del concreto, entonces los materiales de relleno deberán humedecerse para que no absorban la humedad del concreto. Bajo ninguna circunstancia el relleno deberá iniciarse hasta que el concreto haya ganado suficiente resistencia para soportar la carga aplicada.

FIN DE LA SECCIÓN



BE SURE. BE KRYTON.





Membrana Interna Krystol™ (KIM®)

Instrucciones para el Diseño de Mezcla y para la Compañía Concretera

DESCRIPCIÓN

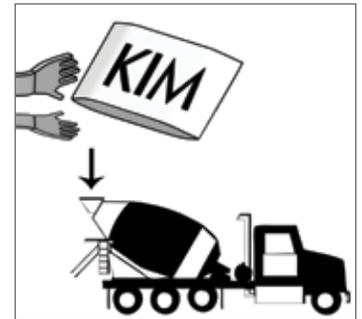
El KIM (Membrana Interna Krystol) es un aditivo químico en polvo, altamente efectivo en la impermeabilización del concreto. KIM es utilizado en lugar de las membranas aplicadas a las superficies de manera externa para protegerlas contra la transmisión de humedad, el ataque químico y la corrosión del acero de refuerzo.

EFFECTOS EN EL CONCRETO FRESCO (ESTADO PLÁSTICO)

El aditivo KIM se ha optimizado para cumplir los requerimientos de proyectos en una variedad de condiciones climáticas. Los tres tipos de KIM incluyen:

- KIM-HS: Esta versión del KIM es utilizada en las aplicaciones más comunes. KIM-HS es compatible con los aditivos más comunes como plastificantes, aceleradores, retardadores e inclusive de aire.
- KIM-AE: Esta versión del KIM está diseñada especialmente para el concreto que requiera inclusión de aire para resistir los ciclos de congelamiento y deshielo. KIM-AE incrementará el contenido de aire de 3-5%. Ajuste o elimine cualquier aditivo inclusor de aire según corresponda.
- KIM-ES: Esta versión del KIM está diseñada especialmente para su uso en climas cálidos y en concretos masivos. KIM-ES prolongará la retención del revenimiento en el concreto y retardará el tiempo inicial de fraguado. Ajuste o elimine los aditivos retardantes del fraguado según corresponda.

Todas las versiones típicamente retardarán el tiempo inicial de fraguado del concreto. Consulte a un representante de Kryton para elegir el aditivo KIM más apropiado para su proyecto. Considere las diferencias en la inclusión de aire y el retardo en el fraguado entre KIM-HS, KIM-AE & KIM-ES.



COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES PARA EL CONCRETO

- KIM es compatible con otros aditivos para el concreto como acelerantes, inclusive de aire y plastificantes. Sin embargo, se debe tener cuidado cuando se utilicen reductores de agua o plastificantes que puedan retardar el tiempo de fraguado.
- El aditivo KIM, los aditivos Tipo B (retardantes del fraguado), los aditivos Tipo D (reductores de agua y retardantes del fraguado), ceniza volcánica y escorias pueden retardar el tiempo de fraguado del concreto. Evite utilizar todos estos materiales en el mismo diseño de mezcla sin antes evaluar su compatibilidad. Los aditivos aceleradores pueden utilizarse en climas fríos para mantener tiempos de fraguado normales.
- Aditivos Tipo A (reductores de agua) y Tipo F (reductores de agua de alto rango) son recomendados para el control del revenimiento cuando se utilice KIM.

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE LA MEZCLA

- Dosifique KIM al 2% en peso del total de los materiales cementantes (incluyendo materiales cementosos suplementarios como ceniza volcánica y escoria), hasta una dosis máxima de 8 kg por metro cúbico (13.5 lb por yarda cúbica).
- El contenido mínimo de cemento Portland no debe, en ningún caso, ser menor a 250 kg por metro cúbico (420 lb por yarda cúbica).
- KIM-HS y KIM-ES tienen un efecto mínimo en el contenido de aire y lo incrementarán en menos del 1.0%.
- KIM-AE incrementa el contenido de aire de 3-5% y reduce la demanda de agua para un revenimiento dado. Para la mayoría de las mezclas, puede esperar un incremento del revenimiento de aproximadamente 25 mm (1 plg.).
- Ajuste o elimine los aditivos inclusive de aire (AEA) de acuerdo a los resultados de sus pruebas. El contenido de aire puede ajustarse utilizando inclusive o deaeradores de aire. En la mayoría de los casos, los aditivos Tipo B o D pueden utilizarse a bajas dosis o eliminarse cuando se use KIM. Considere el uso de aditivos Tipo A o F en su lugar.

INSTRUCCIÓN DE APLICACIÓN 1.11

(Formalmente conocida como Instrucción de Aplicación 102)

Aditivo Impermeabilizante de Concreto

2 de 2



BE SURE. BE KRYTON.

- Las propiedades de los agregados, cementos y materiales cementosos suplementarios pueden variar de región a región. Se requiere realizar pruebas de mezclado para evaluar las propiedades del concreto en estado plástico y en estado endurecido a fin de determinar los diseños de mezcla apropiados.
- Se recomienda que el concreto colado en sitio se prepare en una proporción agua-cemento de aproximadamente 0.40 (0.37 para concreto lanzado). La proporción total máxima de agua-cemento debe ser no mayor a 0.45 (0.40 para concreto lanzado). Esto incluye toda el agua presente en el concreto y la añadida en ruta y al pie de la obra.
- El revenimiento ideal antes de aplicar KIM es de 50 mm – 65 mm (2 plg. – 2.5 plg.). Esto permite tener la agitación suficiente para dispersar las bolsas hidrosolubles y permitir el mezclado completo del KIM.

CONSIDERACIONES DE MEZCLADO

- No utilice agua reciclada a menos que las pruebas de mezclado hayan mostrado resultados aceptables.
- No se recomienda el uso de agregados reciclados.
- Cuando utilice varios aditivos en la misma mezcla de concreto, éstos deben agregarse de manera separada para evitar el entremezclado y la posible interferencia entre ellos. Es recomendable la adición de KIM antes que la de otros aditivos.
- Antes de abrir las cubetas de KIM, afloje el material comprimido volteando la cubeta boca abajo una o dos veces. Vacíe el aditivo directamente al camión de concreto premezclado.
- Las bolsas con KIM pueden agregarse directamente y sin ser abiertas al camión de concreto premezclado. Las bolsas están diseñadas para desintegrarse dentro del camión.
- Almacene el producto no utilizado en contenedores herméticos para evitar la contaminación por humedad.
- Mezcle el KIM a una velocidad media/alta durante un minuto por cada metro/yarda cúbica de concreto, mezclando por un mínimo de 3 minutos.
- Si el revenimiento está debajo de la especificación, agregue un reductor de agua de mediano o alto rango para obtener el revenimiento requerido. Sólo añada más agua con la aprobación del técnico de control de calidad. Registre todas las adiciones de agua en la hoja del diseño de mezcla y no exceda la relación especificada de agua-cemento.
- Si es posible, añada sólo una porción del reductor de agua de alto rango utilizado cuando haga la mezcla, y envíe el resto a la obra para ser añadido antes de la descarga.
- La adición de agua sin previa supervisión o aprobación puede anular la garantía del fabricante.

VIDA ÚTIL

KIM tiene una vida útil de 24 meses en cubetas selladas, y 4 meses en cubetas re-selladas adecuadamente. Empacadas y protegidas en su tarima original, las bolsas hidrosolubles tienen una vida útil de mínimo 12 meses y de 4 meses cuando las tarimas han sido abiertas.



Membrana Interna Krystol™ (KIM®)

Instrucciones para el Operador del Camión de Concreto Pre-mezclado

DESCRIPCIÓN

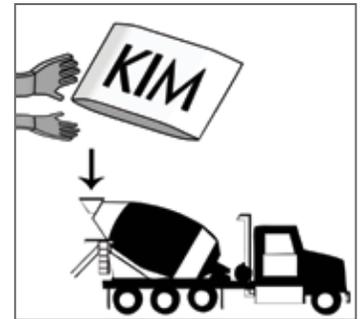
El KIM (Membrana Interna Krystol) es un aditivo químico en polvo, altamente efectivo en la impermeabilización del concreto. KIM es utilizado en lugar de las membranas aplicadas a las superficies de manera externa para protegerlas contra la transmisión de humedad, el ataque químico y la corrosión del acero de refuerzo.

EFFECTOS EN EL CONCRETO FRESCO (ESTADO PLÁSTICO)

El aditivo KIM se ha optimizado para cumplir los requerimientos de proyectos en una variedad de condiciones climáticas. Los tres tipos de KIM incluyen:

- KIM-HS: Esta versión del KIM es utilizada en las aplicaciones más comunes. KIM-HS es compatible con los aditivos más comunes como plastificantes, aceleradores, retardadores e inclusores de aire.
- KIM-AE: Esta versión del KIM está diseñada especialmente para el concreto que requiera inclusión de aire para resistir los ciclos de congelamiento y deshielo. KIM-AE incrementará el contenido de aire de 3-5%. Ajuste o elimine cualquier aditivo inclusor de aire según corresponda.
- KIM-ES: Esta versión del KIM está diseñada especialmente para su uso en climas cálidos y en concretos masivos. KIM-ES prolongará la retención del revenimiento en el concreto y retardará el tiempo inicial de fraguado. Ajuste o elimine los aditivos retardantes del fraguado según corresponda.

Todas las versiones típicamente retardarán el tiempo inicial de fraguado del concreto. Considere las diferencias en la inclusión de aire y el retardo en el fraguado entre KIM-HS, KIM-AE & KIM-ES.



CONSIDERACIONES DE MEZCLADO

- Asegúrese de que la olla del camión esté libre de agua antes de iniciar la mezcla.
- No utilice agua reciclada a menos que las pruebas de mezclado hayan mostrado resultados aceptables.
- Cuando utilice varios aditivos en la misma mezcla de concreto, éstos deben agregarse de manera separada para evitar el entremezclado y la posible interferencia entre ellos. Es recomendable la adición de KIM antes que la de otros aditivos.
- Se recomienda que el concreto colado en sitio se prepare en una proporción agua-cemento de aproximadamente 0.40 (0.37 para concreto lanzado). La proporción total máxima de agua-cemento debe ser no mayor a 0.45 (0.40 para concreto lanzado). Esto incluye toda el agua presente en el concreto y la añadida en ruta y al pie de la obra.
- Bajo algunas circunstancias se puede observar una pérdida del revenimiento a los 25 minutos. Esto es un falso fraguado y el revenimiento se recuperará con agitación continua. El falso fraguado normalmente ocurre durante el transporte y puede pasar desapercibido. Evite colocar el concreto durante el periodo del falso fraguado.
- Si es posible, añada sólo una porción del reductor de agua de alto rango utilizado cuando haga la mezcla, y envíe el resto a la obra para ser añadido antes de la descarga.

ADICIÓN DE KIM EN LA OBRA

- Dosifique KIM al 2% en peso del total de los materiales cementantes (incluyendo materiales cementosos suplementarios como ceniza volcánica y escoria), hasta una dosis máxima de 8 kg por metro cúbico (13.5 lb por yarda cúbica).
- Pese la cantidad requerida de KIM y póngala sobre el camión.
- Antes de abrir las cubetas de KIM, afloje el material comprimido volteando la cubeta boca abajo una o dos veces. Vacíe el aditivo directamente a la olla.
- Las bolsas con KIM pueden agregarse directamente y sin ser abiertas a la olla. Las bolsas están diseñadas para desintegrarse en la olla.
- Almacene el producto no utilizado en contenedores herméticos para evitar la contaminación por humedad.



BE SURE. BE KRYTON.

- Mezcle el KIM a una velocidad media/alta durante un minuto por cada metro/yarda cúbica de concreto, mezclando por un mínimo de 3 minutos. Si el revenimiento está debajo de la especificación, agregue un reductor de agua de mediano o alto rango para obtener el revenimiento requerido. Sólo añada más agua con la aprobación del técnico de control de calidad. Registre todas las adiciones de agua en la hoja del diseño de mezcla y no exceda la relación especificada de agua-cemento.
- La adición de agua sin previa supervisión o aprobación puede anular la garantía del fabricante.



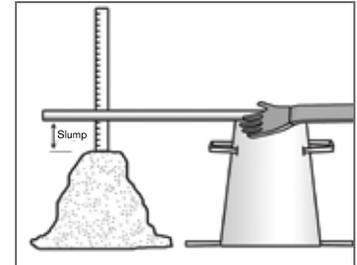
Membrana Interna Krystol™ (KIM®)

Instrucciones para el Superintendente de Obra

DESCRIPCIÓN

El KIM (Membrana Interna Krystol) es un aditivo químico en polvo, altamente efectivo en la impermeabilización del concreto. KIM es utilizado en lugar de las membranas aplicadas a las superficies de manera externa para protegerlas contra la transmisión de humedad, el ataque químico y la corrosión del acero de refuerzo.

IMPORTANTE: Usted está transformando su concreto una membrana impermeable. Esto difiere de la construcción tradicional donde el concreto únicamente forma la estructura. El concreto KIM que usted utilizará será la única barrera que impedirá la penetración del agua. Esto significa que los defectos más comunes encontrados en el concreto tradicional no serán tolerados. Una consolidación deficiente, juntas frías imprevistas, grietas, penetraciones, contaminantes, etc., resultarán en una estructura con filtraciones. A fin de evitar la filtración y obtener éxito en la aplicación, usted debe seguir las instrucciones establecidas en este documento.



EFFECTOS EN EL CONCRETO FRESCO (ESTADO PLÁSTICO)

El aditivo KIM se ha optimizado para cumplir los requerimientos de proyectos en una variedad de condiciones climáticas. Los tres tipos de KIM incluyen:

- KIM-HS: Esta versión del KIM es utilizada en las aplicaciones más comunes. KIM-HS es compatible con los aditivos más comunes como plastificantes, aceleradores, retardadores e inclusive de aire.
- KIM-AE: Esta versión del KIM está diseñada especialmente para el concreto que requiera inclusión de aire para resistir los ciclos de congelamiento y deshielo. KIM-AE incrementará el contenido de aire de 3-5%. Ajuste o elimine cualquier aditivo inclusor de aire según corresponda.
- KIM-ES: Esta versión del KIM está diseñada especialmente para su uso en climas cálidos y en concretos masivos. KIM-ES prolongará la retención del revenimiento en el concreto y retardará el tiempo inicial de fraguado. Ajuste o elimine los aditivos retardantes del fraguado según corresponda.

Todas las versiones típicamente retardarán el tiempo inicial de fraguado del concreto. Consulte a un Representante de Kryton para elegir el aditivo KIM más apropiado para su proyecto. Considere las diferencias en la inclusión de aire y el retardo en el fraguado entre KIM-HS, KIM-AE & KIM-ES.

Efecto general del aditivo KIM sobre las propiedades del concreto en estado plástico a condiciones estándar de laboratorio (los tiempos de fraguado en sitio pueden ser menores):

Propiedades plásticas	Tiempo Inicial de Fraguado* (hh:mm)	Contenido de Aire* (%)
Testigo	3:00	1.5
KIM-HS (2% en peso/peso de cemento)	4:30	1.6
KIM-AE (2% en peso/peso de cemento)	4:00	6.0
KIM-ES (2% en peso/peso de cemento)	6:00	1.6

* Esta tabla debe ser usada sólo como una guía. Los tiempos reales de fraguado y contenido de aire dependen del diseño de mezcla, la temperatura, y la influencia de otros aditivos químicos. Desarrolle pruebas de mezclado.



JUNTA ANTES DEL VACIADO

El superintendente de la obra debe organizar una junta que incluya a un representante de Kryton, al proveedor de concreto premezclado y a los representantes de los contratistas responsables de las cimbras, colocación, terminado y lanzamiento del concreto. La junta debe calendarizarse antes de realizar el primer vaciado, a fin de establecer las comunicar cualquier modificación requerida para garantizar el éxito del proyecto. La discusión incluirá lo siguiente:

- Retardo en el tiempo de fraguado del concreto KIM, particularmente en clima frío.
- Revisar cómo el retardo en el fraguado puede afectar la presión en las cimbras y el programa de descimbrado.
- Revisar cómo el retardo en el fraguado y el contenido de aire pueden afectar el acabado de la losa.
- La importancia de controlar el contenido de agua en el concreto.
- La importancia de seguir procedimientos de curado apropiados.
- Revise las Instrucciones de Aplicación del KIM 1.11 a 1.14 — Uso del Aditivo KIM (además de 1.21 y 1.22 – Uso del Aditivo KIM para Concreto Lanzado).
- Revise las Instrucciones de Aplicación 4.11 a 4.13 — Use el Sistema Impermeabilizante para Juntas Krystol® en la instalación de todas las juntas constructivas.
- Revise el espaciado y el tratamiento de las juntas de control y agrietamiento.
- Revise las Instrucciones de Aplicación 5.31 a 5.33 — Use el Sistema de Reparación de Grietas Krystol para impermeabilizar grietas, agujeros de amarre de cimbra y penetraciones.
- Revise los documentos del Programa de Aseguramiento de Calidad Krystol (si aplica).

JUNTAS CONSTRUCTIVAS Y EL SISTEMA IMPERMEABILIZANTE PARA JUNTAS

KRYSTOL

- Las juntas de construcción deben impermeabilizarse con el Sistema Impermeabilizante para Juntas Krystol:
 - Colado en Sitio: Instrucciones de Aplicación 4.11 y 4.12 — Use el Sistema Impermeabilizante para Juntas Krystol. Esto puede requerir modificaciones menores a las cimbras de concreto.
 - Concreto Lanzado: Instrucciones de Aplicación 4.21 y 4.22 — Use el Sistema Impermeabilizante para Juntas Krystol.
 - Juntas para control de agrietamiento: Instrucción de Aplicación 4.14 — Impermeabilización de Juntas Constructivas Horizontales y Verticales.
 - Losas suspendidas: Instrucción de Aplicación 4.31 — Impermeabilización de Juntas en Losas Suspendidas.
- Las penetraciones deben tratarse de acuerdo a la Instrucción de Aplicación 5.33 — Impermeabilización de Penetraciones de Tubería (Construcción Nueva).
- Los agujeros de amarre de cimbra deben tratarse de acuerdo a la Instrucción de Aplicación 5.31 — Impermeabilización de Agujeros de Amarre de Cimbra y Defectos en el Concreto.
- Las juntas de control para el agrietamiento deben especiarse de acuerdo a los requerimientos del ACI. Las secciones comunes de las paredes deben tener típicamente, una junta de control para el agrietamiento cada 6 m (20 pies) o menos.
- Consulte a un Representante de Kryton para que le asesore en la selección del detalle de juntas más apropiado.

COLOCACIÓN Y ACABADO

- La consolidación adecuada del concreto es esencial para lograr el desempeño esperado y los beneficios del KIM.
- Es de suma importancia que no haya agua o material suelto en las cimbras cuando se coloca una junta que debe estar hermética.
- Coloque y acabe de acuerdo con los lineamientos del ACI.
- El concreto tratado con KIM usualmente retarda el tiempo inicial y final de fraguado del concreto. Ajuste su programa de acabado y descimbrado apropiadamente. Podría necesitarse un retardante de evaporación.

CURADO Y PROTECCIÓN

- KIM mejora el curado interno del concreto. Sin embargo, KIM no reemplaza los procedimientos adecuados de curado.
- El curado es esencial para lograr el desempeño esperado y los beneficios del KIM. Cure de acuerdo a los lineamientos del ACI 308.1.
- Se recomienda llevar a cabo un curado húmedo del concreto atomizando o espreando agua, o colocando arpillas húmedas por 5 a 7 días. Protéjalo de la lluvia, el viento excesivo y el sol.
- Como alternativa, use membranas de curado que cumplan con ASTM C309.
- En caso de cualquier inquietud, informe al fabricante de inmediato.



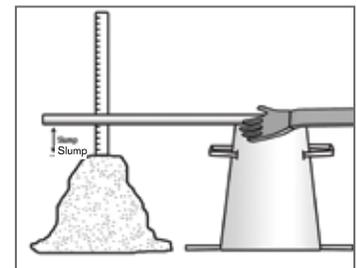
Membrana Interna Krystol™ (KIM®)

Instrucciones Para Pruebas de Control de Calidad

DESCRIPCIÓN

El KIM (Membrana Interna Krystol) es un aditivo químico en polvo, altamente efectivo en la impermeabilización del concreto. KIM es utilizado en lugar de las membranas aplicadas a las superficies de manera externa para protegerlas contra la transmisión de humedad, el ataque químico y la corrosión del acero de refuerzo.

IMPORTANTE: Usted está transformando su concreto una membrana impermeable. Esto difiere de la construcción tradicional donde el concreto únicamente forma la estructura. El concreto KIM que usted utilizará será la única barrera que impedirá la penetración del agua. Esto significa que los defectos más comunes encontrados en el concreto tradicional no serán tolerados. Una consolidación deficiente, juntas frías imprevistas, grietas, penetraciones, contaminantes, etc., resultarán en una estructura con filtraciones. A fin de evitar la filtración y obtener éxito en la aplicación, usted debe seguir las instrucciones establecidas en este documento. Adicionalmente, usted debe registrar toda la información y datos relevantes a fin de que la garantía del fabricante sea válida.



EFFECTOS EN EL CONCRETO FRESCO (ESTADO PLÁSTICO)

El aditivo KIM se ha optimizado para cumplir los requerimientos de proyectos en una variedad de condiciones climáticas. Los tres tipos de KIM incluyen:

- KIM-HS: Esta versión del KIM es utilizada en las aplicaciones más comunes. KIM-HS es compatible con los aditivos más comunes como plastificantes, aceleradores, retardadores e incluso de aire.
- KIM-AE: Esta versión del KIM está diseñada especialmente para el concreto que requiera inclusión de aire para resistir los ciclos de congelamiento y deshielo. KIM-AE incrementará el contenido de aire de 3-5%. Ajuste o elimine cualquier aditivo inclusor de aire según corresponda.
- KIM-ES: Esta versión del KIM está diseñada especialmente para su uso en climas cálidos y en concretos masivos. KIM-ES prolongará la retención del revenimiento en el concreto y retardará el tiempo inicial de fraguado. Ajuste o elimine los aditivos retardantes del fraguado según corresponda.

Todas las versiones típicamente retardarán el tiempo inicial de fraguado del concreto. Consulte a un Representante de Kryton para elegir el aditivo KIM más apropiado para su proyecto. Considere las diferencias en la inclusión de aire y el retardo en el fraguado entre KIM-HS, KIM-AE & KIM-ES.

Efecto general del aditivo KIM sobre las propiedades del concreto en estado plástico a condiciones estándar de laboratorio (los tiempos de fraguado en sitio pueden ser menores):

Propiedades plásticas	Tiempo Inicial de Fraguado* (hh:mm)	Contenido de Aire* (%)
Testigo	3:00	1.5
KIM-HS (2% en peso/peso de cemento)	4:30	1.6
KIM-AE (2% en peso/peso de cemento)	4:00	6.0
KIM-ES (2% en peso/peso de cemento)	6:00	1.6

* Esta tabla debe ser usada sólo como una guía. Los tiempos reales de fraguado y contenido de aire dependen del diseño de mezcla, la temperatura, y la influencia de otros aditivos químicos. Desarrolle pruebas de mezclado.



REVENIMIENTO Y MANEJO DEL CONCRETO

- KIM aumenta el revenimiento del concreto. El incremento puede variar dependiendo de otros ingredientes en la mezcla. Realice pruebas de mezclado.
- Se recomienda que el concreto colado en sitio se prepare en una proporción agua-cemento de aproximadamente 0.40 (0.37 para concreto lanzado). La proporción total máxima de agua-cemento debe ser no mayor a 0.45 (0.40 para concreto lanzado). Esto incluye toda el agua presente en el concreto y la añadida en ruta y al pie de la obra.
- Bajo algunas circunstancias se puede observar una pérdida del revenimiento a los 25 minutos. Esto es un falso fraguado y el revenimiento se recuperará con agitación continua. El falso fraguado normalmente ocurre durante el transporte y puede pasar desapercibido. Evite colocar el concreto durante el periodo del falso fraguado.
- Si el revenimiento está debajo de la especificación, agregue un reductor de agua de mediano o alto rango para obtener el revenimiento requerido. Sólo añada más agua con la aprobación del técnico de control de calidad. Registre todas las adiciones de agua en la hoja del diseño de mezcla y no exceda la relación especificada de agua-cemento.
- La adición de agua sin previa supervisión o aprobación puede anular la garantía del fabricante.
- La consolidación adecuada del concreto es esencial para lograr el desempeño esperado y los beneficios del KIM.

PRUEBAS AL CONCRETO

El propietario, el contratista general, o las especificaciones de la obra pueden requerir pruebas adicionales a las mencionadas a continuación. Los siguientes datos deben registrarse para cumplir con los requerimientos de garantía del fabricante:

- Revenimiento utilizando CAN/CSA A23.3-5C o ASTM C143.
- Contenido de aire utilizando CAN/CSA A23.2-4C o ASTM C231.
- Temperatura del concreto y del aire en el ambiente.
- Tiempo de mezclado, prueba y colocación.
- Cilindros: Tome cilindros de muestra de cada carga para realizar pruebas de resistencia de acuerdo a las especificaciones de la obra.

Informe al superintendente de obra y/o al fabricante de cualquier inconsistencia o preocupación, y envíe todos los resultados de las pruebas al fabricante y/o al representante de Kryton. En el caso de que se hayan aceptado lotes de concreto que no cumplan con las especificaciones requeridas, registre el nombre de la persona que autorizó la recepción, así como la ubicación donde se haya colocado el concreto.



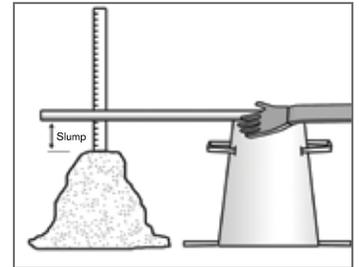
Membrana Interna Krystol™ (KIM®)

Instrucciones Para Colocadores y Acabadores

DESCRIPCIÓN

Membrana Interna Krystol (KIM) es un aditivo químico en forma de polvo usado para crear concreto impermeable. KIM se utiliza en lugar de membranas externas aplicadas a las superficies para protegerlas de la transmisión de humedad, el ataque químico y la corrosión del acero de refuerzo.

IMPORTANTE: Usted está transformando su concreto una membrana impermeable. Esto difiere de la construcción tradicional donde el concreto únicamente forma la estructura. El concreto KIM que usted utilizará será la única barrera que impedirá la penetración del agua. Esto significa que los defectos más comunes encontrados en el concreto tradicional no serán tolerados. Una consolidación deficiente, juntas frías imprevistas, grietas, penetraciones, contaminantes, etc., resultarán en una estructura con filtraciones. A fin de evitar la filtración y obtener éxito en la aplicación, usted debe seguir las instrucciones establecidas en este documento.



EFECTO EN EL CONCRETO PLÁSTICO

El aditivo KIM se ha optimizado para cumplir los requerimientos de proyectos en una variedad de condiciones climáticas. Los tres tipos de KIM incluyen:

- KIM-HS: Esta versión del KIM es utilizada en las aplicaciones más comunes. KIM-HS es compatible con los aditivos más comunes como plastificantes, aceleradores, retardadores e incluso de aire.
- KIM-AE: Esta versión del KIM está diseñada especialmente para el concreto que requiera inclusión de aire para resistir los ciclos de congelamiento y deshielo. KIM-AE incrementará el contenido de aire de 3-5%. Ajuste o elimine cualquier aditivo inclusor de aire según corresponda.
- KIM-ES: Esta versión del KIM está diseñada especialmente para su uso en climas cálidos y en concretos masivos. KIM-ES prolongará la retención del revenimiento en el concreto y retardará el tiempo inicial de fraguado. Ajuste o elimine los aditivos retardantes del fraguado según corresponda.

Todas las versiones típicamente retardarán el tiempo inicial de fraguado del concreto. Consulte a un Representante de Kryton para elegir el aditivo KIM más apropiado para su proyecto. Considere las diferencias en la inclusión de aire y el retardo en el fraguado entre KIM-HS, KIM-AE & KIM-ES.

Efecto general del aditivo KIM sobre las propiedades del concreto en estado plástico a condiciones estándar de laboratorio (los tiempos de fraguado en sitio pueden ser menores):

Propiedades plásticas	Tiempo Inicial de Fraguado* (hh:mm)	Contenido de Aire* (%)
Testigo	3:00	1.5
KIM-HS (2% en peso/peso de cemento)	4:30	1.6
KIM-AE (2% en peso/peso de cemento)	4:00	6.0
KIM-ES (2% en peso/peso de cemento)	6:00	1.6

* Esta tabla debe ser usada sólo como una guía. Los tiempos reales de fraguado y contenido de aire dependen del diseño de mezcla, la temperatura, y la influencia de otros aditivos químicos. Desarrolle pruebas de mezclado.



COLOCACIÓN

- Bajo algunas circunstancias se puede observar una pérdida del revenimiento a los 25 minutos. Esto es un falso fraguado y el revenimiento se recuperará con agitación continua. El falso fraguado normalmente ocurre durante el transporte y puede pasar desapercibido. Evite colocar el concreto durante el periodo del falso fraguado.
- Si el revenimiento está debajo de la especificación, agregue un reductor de agua de mediano o alto rango para obtener el revenimiento requerido. Sólo añada más agua con la aprobación del técnico de control de calidad. Registre todas las adiciones de agua en la hoja del diseño de mezcla y no exceda la relación especificada de agua-cemento.
- La adición de agua sin previa supervisión o aprobación puede anular la garantía del fabricante.
- La consolidación adecuada del concreto es esencial para lograr el desempeño esperado y los beneficios del KIM.

ACABADO

- El concreto tratado con KIM usualmente retarda el tiempo inicial y final de fraguado del concreto. Ajuste su programa de acabado y descimbrado apropiadamente. Podría necesitarse un retardante de evaporación.
- En caso de cualquier inquietud, informe al superintendente de obra y/o fabricante de inmediato.

CURADO Y PROTECCIÓN

- KIM mejora el curado interno del concreto. Sin embargo, KIM no reemplaza los procedimientos adecuados de curado.
- El curado es esencial para lograr el desempeño esperado y los beneficios del KIM. Cure de acuerdo a los lineamientos del ACI 308.1.
- Se recomienda llevar a cabo un curado húmedo del concreto atomizando o espreando agua, o colocando arpillas húmedas por 5 a 7 días. Protéjalo de la lluvia, el viento excesivo y el sol.
- Como alternativa, use membranas de curado que cumplan con ASTM C309.
- En caso de cualquier inquietud, informe al fabricante de inmediato.

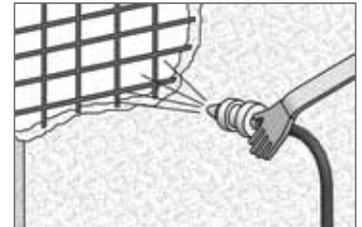


Membrana Interna Krystol™ (KIM®)

Instrucciones Para el Lanzador de Concreto y su Cuadrilla

DESCRIPCIÓN

El KIM (Membrana Interna Krystol) es un aditivo químico en polvo, altamente efectivo en la impermeabilización del concreto. KIM es utilizado en lugar de las membranas aplicadas a las superficies de manera externa para protegerlas contra la transmisión de humedad, el ataque químico y la corrosión del acero de refuerzo.



IMPORTANTE: Todos los lanzadores de concreto y su cuadrilla deben estar familiarizados con y seguir los lineamientos del ACI 506R Guía para Concreto Lanzado. Usted está transformando su concreto una membrana impermeable. Esto difiere de la construcción tradicional donde el concreto únicamente forma la estructura. El concreto KIM que usted utilizará será la única barrera que impedirá la penetración del agua. Esto significa que los defectos más comunes encontrados en el concreto tradicional no serán tolerados. Una consolidación deficiente, juntas frías imprevistas, grietas, penetraciones, contaminantes, etc., resultarán en una estructura con filtraciones. A fin de evitar la filtración y obtener éxito en la aplicación, usted debe seguir las instrucciones establecidas en este documento.

PREPARACIÓN PARA LA APLICACIÓN DE CONCRETO LANZADO

- Asegúrese de que todas las cimbras, el acero de refuerzo y los elementos que quedan embebidos estén bien sujetos para prevenir la vibración y estén diseñados para permitir el escape y rebote de aire comprimido.
- Asegúrese de tener el espacio suficiente en los refuerzos para permitir un encapsulado completo.
- Asegúrese de que el Sistema Impermeabilizante para Juntas Krystol ha sido aplicado en todas las superficies de concreto/concreto lanzado (remítase a la sección de Juntas Frías y Juntas de Construcción más abajo).
- Asegúrese de que todas las tuberías y otras penetraciones se hayan preparado de acuerdo a la Instrucción de Aplicación 5.33 — Impermeabilización de Penetraciones de Tubería (Construcción Nueva).
- Asegúrese que no haya penetraciones imprevistas a través de los elementos de concreto lanzado como pueden ser exceso de acero de refuerzo, alambre de amarre, etc., que puedan provocar un punto de fuga para el paso del agua.
- Asegúrese de que todas las superficies a ser recubiertas hayan sido humedecidas a una condición de saturación/seca (SSD) antes de la aplicación del concreto lanzado. Elimine el agua encharcada de las superficies donde se colocará el concreto lanzado.

SUMINISTRO DE CONCRETO LANZADO

- Revise que la remisión del proveedor de concreto lanzado coincida con el diseño de mezcla para verificar que ésta se haya abastecido con la adición de KIM en el rango especificado.

APLICACIÓN DE CONCRETO LANZADO

- Coloque el concreto lanzado con la suficiente velocidad y plasticidad a fin de que el material fluya alrededor y detrás del acero de refuerzo. Siga la técnica adecuada de lanzado detallada en el ACI 506R Guía para Concreto Lanzado.
- Elimine los defectos mientras el concreto esté en estado plástico y vuelva a lanzarlo en las áreas afectadas. Los defectos incluyen:
 - Apelmasamientos, delaminación, grietas de contracción plástica, etc.
 - Rebote entrampado y exceso de concreto
 - Vacíos por mala consolidación, incluyendo huecos detrás del acero de refuerzo
- Tenga una pistola de aire disponible todo el tiempo para eliminar el exceso de agua y el escombros antes del lanzado, así como para eliminar el rebote y el exceso de concreto.
- Elimine inmediatamente todo el concreto en exceso del acero de refuerzo expuesto en las juntas constructivas.
- Informe al inspector de concreto lanzado o al supervisor de control de calidad de cualquier condición que impida la colocación y consolidación completa del concreto lanzado impermeable.



JUNTAS FRÍAS Y JUNTAS CONSTRUCTIVAS

- Las juntas frías representan un punto de fuga en el concreto lanzado y son vulnerables a la penetración del agua. Tanto como sea posible, construya los elementos de concreto lanzado a su espesor completo en una sola capa para evitar la formación de juntas frías.
- Aplique el Sistema Impermeabilizante para Juntas Krystol (que consiste en Krystol Waterstop Grout™ and Krystol Waterstop Treatment™), a todas las juntas de construcción planificadas de antemano al final de un turno usando uno de los siguientes procedimientos:
 - Instrucción de Aplicación 4.11 — Impermeabilización de Juntas Constructivas Horizontales.
 - Instrucción de Aplicación 4.21 — Impermeabilización de Juntas Constructivas Horizontales y Verticales (Concreto Lanzado).
- Prepare las tuberías y otras penetraciones para que puedan recibir el Sistema Impermeabilizante de Juntas Krystol descrito en la Instrucción de Aplicación 5.33 — Impermeabilización de Penetraciones de Tubería (Construcción Nueva).
- Todas las superficies que reciban el Sistema Impermeabilizante para Juntas Krystol deben estar libres de contaminantes y haber sido saturadas a una condición de saturación/seca (SSD) para asegurar la adhesión adecuada.

IMPORTANTE: Se pueden desarrollar juntas frías imprevistas si se coloca la siguiente capa de concreto lanzado sobre una capa previamente endurecida. Esto es común en climas cálidos o cuando se usan mezclas que incluyen acelerantes. Inspeccione las juntas de concreto formadas entre turno y turno como se describe en la Instrucción de Aplicación 4.22 — Impermeabilización de Juntas Frías Imprevistas (Concreto Lanzado), y aplique una capa del Krystol Waterstop Treatment antes de aplicar la siguiente capa si es que la anterior ha endurecido.

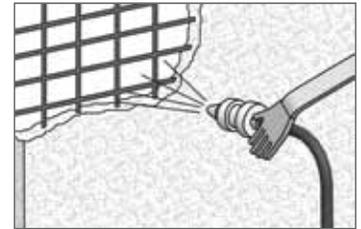


Membrana Interna Krystol™ (KIM®)

Instrucciones para el Inspector de Concreto Lanzado

DESCRIPCIÓN

El KIM (Membrana Interna Krystol) es un aditivo químico en polvo, altamente efectivo en la impermeabilización del concreto. KIM es utilizado en lugar de las membranas aplicadas a las superficies de manera externa para protegerlas contra la transmisión de humedad, el ataque químico y la corrosión del acero de refuerzo.



IMPORTANTE: Todos los lanzadores de concreto y su cuadrilla deben estar familiarizados con y seguir los lineamientos del ACI 506R Guía para Concreto Lanzado. Usted está transformando su concreto una membrana impermeable. Esto difiere de la construcción tradicional donde el concreto únicamente forma la estructura. El concreto KIM que usted utilizará será la única barrera que impedirá la penetración del agua. Esto significa que los defectos más comunes encontrados en el concreto tradicional no serán tolerados. Una consolidación deficiente, juntas frías imprevistas, grietas, penetraciones, contaminantes, etc., resultarán en una estructura con filtraciones. A fin de evitar la filtración y obtener éxito en la aplicación, usted debe seguir las instrucciones establecidas en este documento.

PREPARACIÓN PARA LA APLICACIÓN DE CONCRETO LANZADO

- Todo el equipo debe ser apropiado y apto para la mezcla, seca o húmeda según se requiera, de concreto lanzado, en concordancia con los lineamientos del ACI 506.2.
- Asegúrese de que todas las cimbras, el acero de refuerzo y los elementos que quedan embebidos estén bien sujetos para prevenir la vibración y estén diseñados para permitir el escape y rebote de aire comprimido.
- Inspeccione el acero de refuerzo, anclajes, mallas y materiales embebidos para asegurar que estén colocados correctamente y que no van a vibrar durante el colocado del concreto lanzado. Asegure que haya el espacio suficiente y que el acero de refuerzo esté libre de grasa, aceite, oxidación suelta u otro recubrimiento que impida la adhesión con el concreto lanzado.
- Si es posible, los espacios alrededor del acero expuesto deben ser tres veces el tamaño máximo de agregado de la mezcla de concreto.
- Si el diseño lo permite, deberá evitarse la instalación de acero de refuerzo empalmado. El acero empalmado deberá estar espaciado al menos tres veces el diámetro de la barra más grande.
- Asegure que los alambres se hayan cortado para prevenir puntas sueltas que puedan interferir con el encapsulado del acero de refuerzo.
- Asegúrese de que todas las tuberías y otras penetraciones estén en su lugar y se hayan preparado de acuerdo a la Instrucción de Aplicación 5.33 — Impermeabilización de Penetraciones de Tubería (Construcción Nueva).
- Asegúrese que no haya penetraciones imprevistas a través de los elementos de concreto lanzado como pueden ser exceso de acero de refuerzo, alambre de amarre, etc., que puedan provocar un punto de fuga para el paso del agua.
- Asegúrese de que el Sistema Impermeabilizante para Juntas Krystol ha sido aplicado en todas las superficies de concreto/concreto lanzado (remítase a la sección de Juntas Frías y Juntas de Construcción más abajo).
- Asegúrese de que las superficies de tierra, roca, concreto y mampostería, según se aplique, estén preparadas de acuerdo con ACI 506.2. Asegúrese de que todas las superficies sobre las que se va a lanzar hayan sido llevadas a condición de saturación/seca (SSD) inmediatamente antes de la aplicación del concreto lanzado.
- Asegúrese de eliminar el agua encharcada de las superficies donde se colocará el concreto lanzado.
- Asegúrese de que el concreto lanzado no se coloque con lluvia o viento.



SUMINISTRO DE CONCRETO LANZADO

- Revise que la remisión del proveedor de concreto lanzado coincida con el diseño de mezcla para verificar que ésta se haya abastecido con la adición de KIM en el rango especificado.
- Asegúrese de que el contenido de aire en el concreto lanzado y el revenimiento estén en el rango especificado antes de descargarlo a la bomba de concreto.
- Revenimiento: Agregue un reductor de agua de mediano o alto rango (súper-plastificante) como sea necesario, para obtener el revenimiento requerido. Sólo añada más agua con la aprobación del técnico de control de calidad. Registre todas las adiciones de agua en la hoja del diseño de mezcla y no exceda la relación especificada de agua-cemento (máximo 0.40 para concreto lanzado).
- Contenido de aire: Si es necesario, agregue aditivo inclusor de aire para alcanzar el contenido de aire requerido.

APLICACIÓN DEL CONCRETO LANZADO

- Verifique que los lanzadores de concreto estén calificados para trabajar en el proyecto:
 - Todos los lanzadores de concreto deben estar certificados por el ACI en la categoría correcta (mezcla húmeda vertical, mezcla húmeda por arriba de la altura del lanzador, mezcla seca vertical o mezcla seca por encima de la altura del lanzador).
 - Los lanzadores de concreto debieron pasar la pre-calificación en pruebas específicas para el proyecto.
- Monitoree la aplicación de concreto lanzado para asegurarse de que los lanzadores estén siguiendo los procedimientos de aplicación recomendados en el ACI 506R Guía para Concreto Lanzado. En particular:
 - Asegúrese de que los lanzadores coloquen el concreto lanzado con la suficiente velocidad y plasticidad a fin de que el material fluya alrededor y detrás del acero de refuerzo.
 - Asegúrese de que la cara frontal del refuerzo se mantenga limpia durante el revestimiento, y que se utilice una pistola de aire comprimido para remover el sobre-lanzado y rebote antes de la colocación del concreto lanzado. El rebote no podrá ser re-utilizado.
 - Asegúrese que se aplique suficiente recubrimiento de concreto lanzado sobre el refuerzo según lo requieran las especificaciones del proyecto, y que las puntas de alambre de amarre no sobresalgan del recubrimiento de concreto.
 - Juntas de Concreto Lanzado: A menos de que se especifique lo contrario, asegúrese de que todos los lanzados incompletos no se dejen más de 30 minutos a menos de que se provea un sistema de juntas para esto. El uso de aditivos acelerantes ocasiona que el concreto endurezca en menos de 30 minutos, se deberá tener un sistema de juntas frías para intervalos más cortos (remítase a la sección de Juntas Frías y Juntas de Construcción más abajo).
- Si observa defectos durante el lanzado, llame al contratista para que detenga el lanzado y elimine los defectos mientras el concreto está en estado plástico y vuelva a lanzarlo en las áreas afectadas. Los defectos incluyen:
 - Rebote entrampado y concreto en exceso
 - Vacíos por mala consolidación, incluyendo huecos detrás del acero de refuerzo
 - Apelmamiento, delaminación, grietas por agrietamiento en estado plástico, etc.

JUNTAS FRÍAS Y JUNTAS CONSTRUCTIVAS

- Asegúrese de aplicar el Sistema Impermeabilizante para Juntas Krystol (que consiste en Krystol Waterstop Grout™ y Krystol Waterstop Treatment™), a todas las juntas constructivas pre-planificadas al final de un turno usando uno de los siguientes procedimientos:
 - Instrucción de Aplicación 4.21 — Impermeabilización de Juntas Constructivas Horizontales y Verticales (Concreto Lanzado).
 - Instrucción de Aplicación 4.11 — Impermeabilización de Juntas Constructivas Horizontales (Método Interno).
- Asegúrese de que todas las tuberías y otras penetraciones estén preparadas para recibir el Sistema Impermeabilizante para Juntas Krystol descrito en la Instrucción de Aplicación 5.33 — Impermeabilización de Penetraciones de Tubería (Construcción Nueva).
- Asegúrese de que las superficies estén adecuadamente preparadas antes de instalar el Sistema Impermeabilizante para Juntas Krystol o de colocar la siguiente capa de concreto.

INSTRUCCIÓN DE APLICACIÓN 1.22

(Formalmente conocida como Instrucción de Aplicación 108)

Aditivo Impermeabilizante de Concreto

3 de 3



BE SURE. BE KRYTON.

- Concreto en Estado Plástico: Reglee al ángulo especificado.
- Concreto en Estado Endurecido: Use una hidrolavadora para remover concreto en exceso, polvo, agentes de curado u otros materiales que afecten la adhesión adecuada.
- Asegúrese de que todas las superficies que reciban el Sistema Impermeabilizante para Juntas Krystol o el concreto lanzado adicional hayan sido humedecidas a una condición de saturación/seca (SSD) antes de la aplicación del concreto para asegurar la adhesión adecuada.

IMPORTANTE: Se pueden desarrollar juntas frías imprevistas si se coloca la siguiente capa de concreto lanzado sobre una capa previamente endurecida. Esto es común en climas cálidos o cuando se usan mezclas que incluyen acelerantes. Inspeccione las juntas entre turno y turno como se describe en la Instrucción de Aplicación 4.22 — Impermeabilización de Juntas Frías Imprevistas (Concreto Lanzado), y aplique una capa del Krystol Waterstop Treatment antes de aplicar la siguiente capa si es que la capa anterior ha endurecido.

CURADO Y PROTECCIÓN

- Asegúrese de proteger el concreto fresco de la lluvia, el viento, el sol directo y las temperaturas de congelación. Evite el secado prematuro atomizando o espreando agua o usando otras medidas adecuadas de protección.
- Asegúrese de que todo el concreto lanzado sea curado de acuerdo a los lineamientos del ACI 308.1 inmediatamente después del acabado final.
- Se recomienda llevar a cabo un curado húmedo del concreto por un mínimo de 5 a 7 días.
- Si el curado húmedo no es posible, use membranas de curado que cumplan con ASTM C309. Nótese que para texturas ásperas de concreto, las membranas de curado se aplican al doble de la cantidad requerida para el concreto colado en sitio a fin de cubrir una superficie mayor.
- En caso de cualquier inquietud, informe al fabricante de inmediato.

INSPECCIÓN DE LA OBRA TERMINADA

- El concreto endurecido debe probarse con un martillo para localizar las áreas que suenan huecas como resultado de tener huecos por rebote o falta de adhesión.
- Las áreas que suenan hueco, oquedades, hundimientos y otros defectos deberán eliminarse cuidadosamente y ser reemplazadas siguiendo los procedimientos para juntas frías.

