



GUÍA DE REPARACIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

VERSIÓN 2021



CO-SC-CER760459

WWW.TOXEMENT.COM.CO



SÍGUENOS EN REDES SOCIALES

OFICINA PRINCIPAL

· Tocancipá: (571) 869 87 87

OFICINAS NACIONALES

· Medellín: (4) 448 01 21. · Cali: (2) 524 23 25. · Barranquilla: (5) 380 80 33.
· Bucaramanga: (7) 697 02 01. · Cartagena: (5) 652 62 31.



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

El presente documento tiene como objetivo ser una guía para la especificación adecuada para la reparación total o parcial de pavimentos en concreto.

Se recomienda considerar lo establecido en la siguiente documentación nacional e internacional, sobre la cual se basa esta guía:

- “CONCRETE PAVIMENT REPAIR MANUAL”, ACPA (AMERICAN CONCRETE PAVIMENT ASSOCIATION).
- Diseño, Construcción y Mantenimiento de Pavimentos de Concreto. Ing. Civil Cipriano A Londoño. I.C.P.C 1a edición 2000.
- Deterioro De Pavimentos Rígidos. Metodología de Medición, Posibles Causas de Deterioro y Reparaciones. Ing. Luis F. Altamirano Kauffmann. Universidad Nacional de Ingeniería - México.

ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA LA REPARACIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

El proceso de reparación de pavimentos de concreto consta de las siguientes etapas:

1. Evaluación del nivel de daño del pavimento.
2. Reparación a profundidad parcial.
 - 2.1. Definir los límites de reparación.
 - 2.2. Preparación del área a reparar.
 - 2.3. Preparación de las juntas.
 - 2.4. Colocación del material de reparación.
 - 2.5. Curado.
 - 2.6. Sello de juntas.
3. Reparación a profundidad total.
 - 3.1. Definir los límites de reparación.
 - 3.2. Preparación del área a reparar.
 - 3.3. Preparación de las juntas de aislamiento.
 - 3.4. Colocación del concreto de reparación.

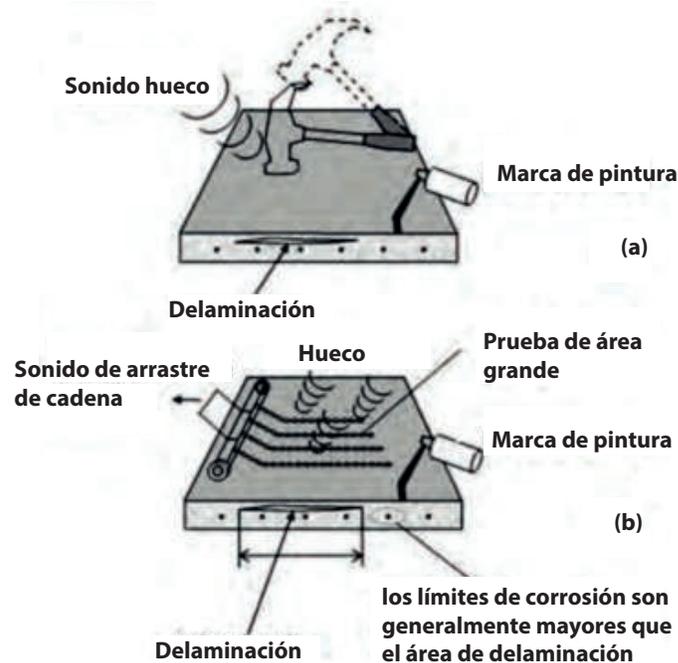
1. Evaluación del nivel de daño del pavimento

El primer paso para generar un proceso de reparación exitoso es determinar el nivel de afectación del pavimento, si el deterioro es superficial, es decir menor a un tercio de la profundidad de la losa, o si es total, es decir que la profundidad del daño supera esta dimensión. Cuando el deterioro es solo superficial se habla de una reparación a profundidad parcial, contrario a esto, cuando se tiene un nivel de afectación superior, se habla de una reparación a profundidad total.

Cuando se inician los trabajos de reparación es posible que la extensión real del deterioro sea mayor al área visiblemente afectada, esto se debe a que pueden existir áreas que ya se encuentran debilitadas pero que aún no se han descascarado, estas zonas deben ser reparadas durante las labores de mantenimiento para evitar un daño prematuro de la reparación.

Para determinar la magnitud de las áreas a reparar se recomienda el uso de una técnica de resonancia, que consiste en detectar las zonas que presentan de laminaciones o fisuras por medio de la determinación de la calidad y tipo de sonido generado al golpear superficialmente el concreto.

El procedimiento consiste en golpear la superficie de concreto con un martillo o una varilla de acero, cuando se utiliza esta técnica un sonido metálico (zumbido) indicará que el concreto se halla en buen estado, por otro lado, si el sonido que se genera es hueco (tambor) indicará áreas debilitadas, esta determinación se puede realizar igualmente con la técnica del arrastre de la cadena la cual es más eficiente en grandes áreas, en esta variación, una cadena es arrastrada a lo largo de toda la superficie y el sonido resultante es monitoreado por unos sensores debidamente instalados.



2. Proceso de reparación a profundidad parcial

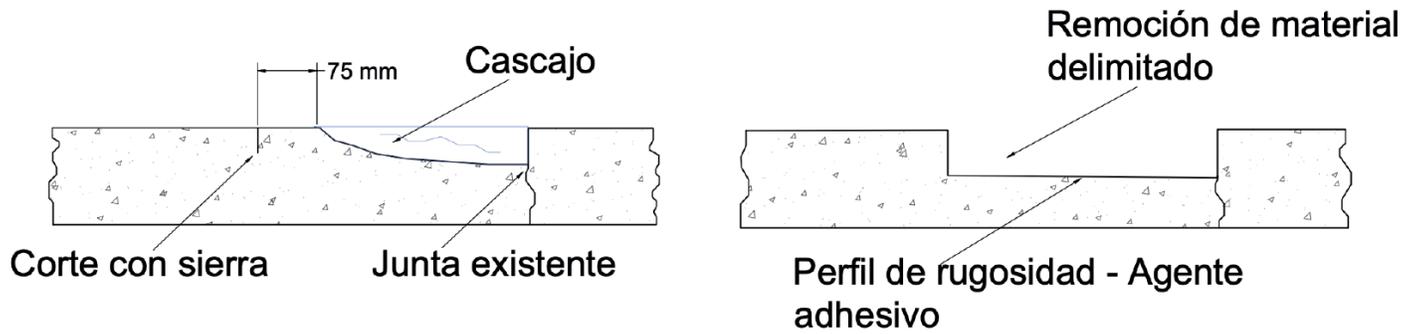
Cuando los niveles de deterioro son bajos se recomienda optar por una reparación a profundidad parcial, este tipo de reparación comprende la remoción y reemplazo de algunas zonas de la losa, puede emplearse siempre y cuando el daño solo sea superficial.

La ejecución de reparaciones en profundidad parcial se aplica en los siguientes casos:

- Desportillamientos de los labios de las juntas.
- Descascaramiento superficial.
- Fisuras en las esquinas de las losas.

2.1. Definir los límites de reparación: los límites de la reparación deben ser extendidos 3 pulgadas (75mm) más allá del área deteriorada, esto se realiza con el fin de asegurar la remoción de todo el concreto defectuoso y permite brindar mayor integridad a la reparación (ver siguiente imagen), la delimitación de la demolición se debe mantener en áreas cuadradas o rectangulares para evitar formas irregulares que puedan causar nuevas fisuras o grietas.

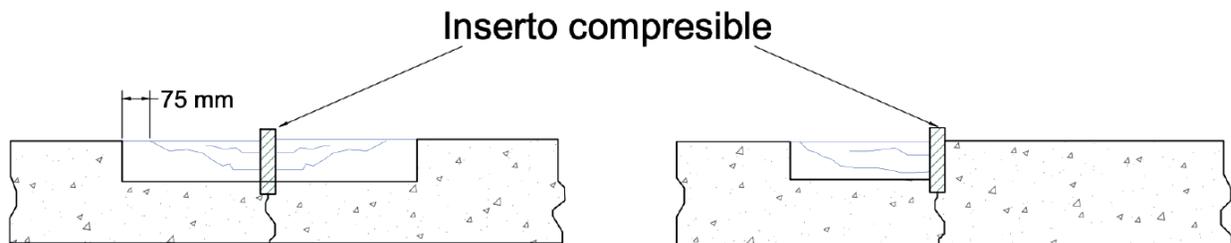
Si se tienen reparaciones con espaciamentos de menos de 60 cm entre ellas, se recomienda realizar una única reparación, esto hace más sencillo el proceso de reparación y disminuye los costos del proyecto.



2.2. Preparación del área a reparar: efectuar un corte con una sierra alrededor del perímetro del área a reparar, este corte debe tener una profundidad mínima de 50 mm, la demolición se debe realizar con herramientas neumáticas ligeras hasta que quede expuesto el concreto sano, es importante que se usen los equipos apropiados, un martillo neumático demasiado grande podría ocasionar daños más allá de la profundidad necesaria, se recomienda igualmente retirar los escombros con herramientas manuales.

Antes de proceder a instalar el mortero de reparación se debe asegurar un perfil de rugosidad óptimo y una limpieza adecuada de las caras expuestas, el fondo de la reparación y todas las superficies de acero con el fin de generar una buena adherencia del material de reparación. Se debe retirar cualquier partícula o contaminante de la superficie.

2.3. Preparación de las juntas: antes de verter el material de reparación se debe colocar un inserto comprensible en las juntas para evitar la adherencia entre losas adyacentes, usualmente se utiliza poliestireno extruido, se debe asegurar que el espesor de la nueva junta sea igual que la junta existente.



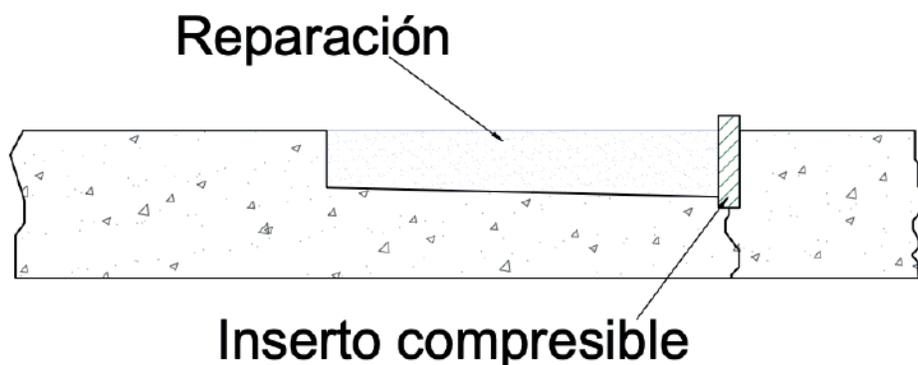
VISTA EN CORTE

2.4. Colocación del material de reparación: el material de reparación debe ser seleccionado tomando en cuenta los requerimientos de puesta al servicio, espesor de la reparación, exigencias del proyecto, entre otras.

Con el fin de generar una reparación monolítica se recomienda el uso de un adhesivo epóxico tipo EPOTOC 1:1 o DURALPREP AC, para la unión entre el mortero de reparación y el concreto existente, utilizar EPOTOC L en caso de tener un tiempo prolongado de instalación del mortero.

Los morteros de rápida reacción son utilizados cuando se requiere una puesta al servicio rápida, este tipo de materiales pueden ser transitados desde las 2 horas posteriores a su instalación. En estos casos se recomienda el uso del mortero VERSASPEED 100 "Mortero para reparación horizontal de rápido endurecimiento" o EUCOFAST "Mortero de fragüe acelerado para parcheo y reparación".

En caso que no se requiera una puesta al servicio rápida, es posible el uso de morteros de reparación de fraguado normal los cuales permiten puestas al servicio desde las 24 horas posterior a su colocación. Los morteros recomendados en estos proyectos son EUCOCRETE AC "Mortero de reparación de alto desempeño con inhibidor de corrosión" o CONCRETE TOP SUPREME "Mortero acrílico monocomponente para reparación de placas de concreto."



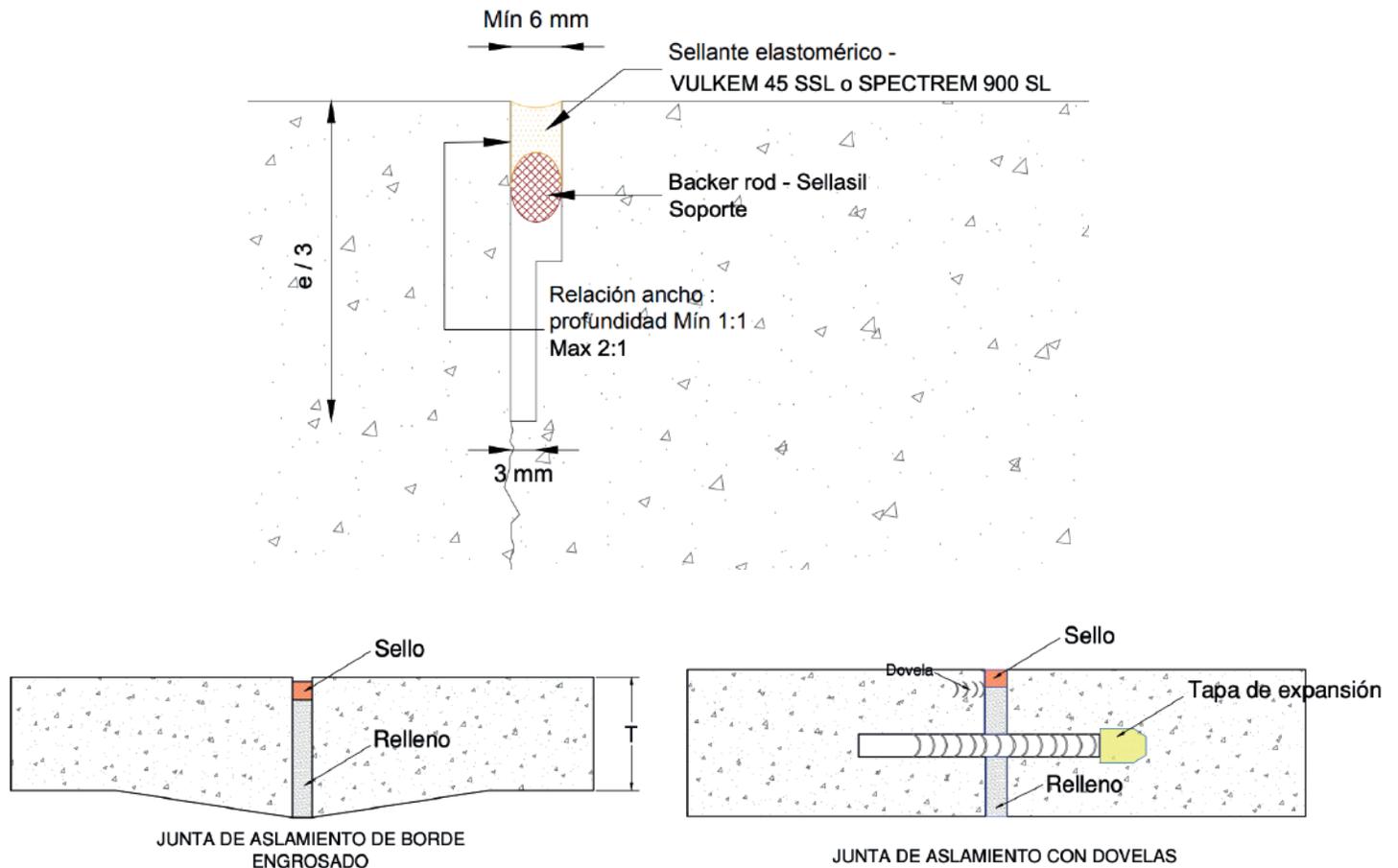
Después de la instalación del mortero se debe proceder a dar el acabado superficial, escoger el método más apropiado para aproximarse al terminado del concreto adyacente.

2.5. Curado: para asegurar una reparación con la resistencia y durabilidad especificada, es necesario curar adecuadamente el mortero instalado, se recomienda el uso de una membrana de curado tipo CURASEAL PF. Para evitar la pérdida rápida de humedad durante el proceso de colocación se debe hacer uso de un retardante de evaporación tipo EUCOBAR como complemento, antes del proceso de curado.

2.6. Sello de juntas: resulta indispensables el sello de las juntas del pavimento luego de los proceso de reparación, esto evitará la entrada de humedad o de partículas que no permitan la contracción y expansión adecuada del concreto ocasionando nuevos daños en el pavimento. Las juntas deben ser cortadas e igualadas a las juntas existentes, conservando el factor de forma ancho:profundidad de 1:1 o máximo 2:1 para juntas mayores a 6 mm.

Es importante que las paredes de las juntas estén limpias para lograr un buen comportamiento del material de sello, por esto luego de realizado el corte de la junta se debe limpiar al interior de esta con un compresor asegurándose que no queden partículas ni material suelto dentro de la junta.

Sellar las juntas con un sellante como: VULKEM 45 SSL, sellante monocomponente de poliuretano semi-auto nivelante, o SPECTREM 900 SL, silicona autonivelante de bajo módulo sellante de estructuras para parqueaderos y autopista, previa instalación de un soporte de junta tipo SELLASIL SOPORTE. Este sistema permite hacer el sello 24 horas posterior a la reparación. Ver detalle.



3. Reparación a profundidad total

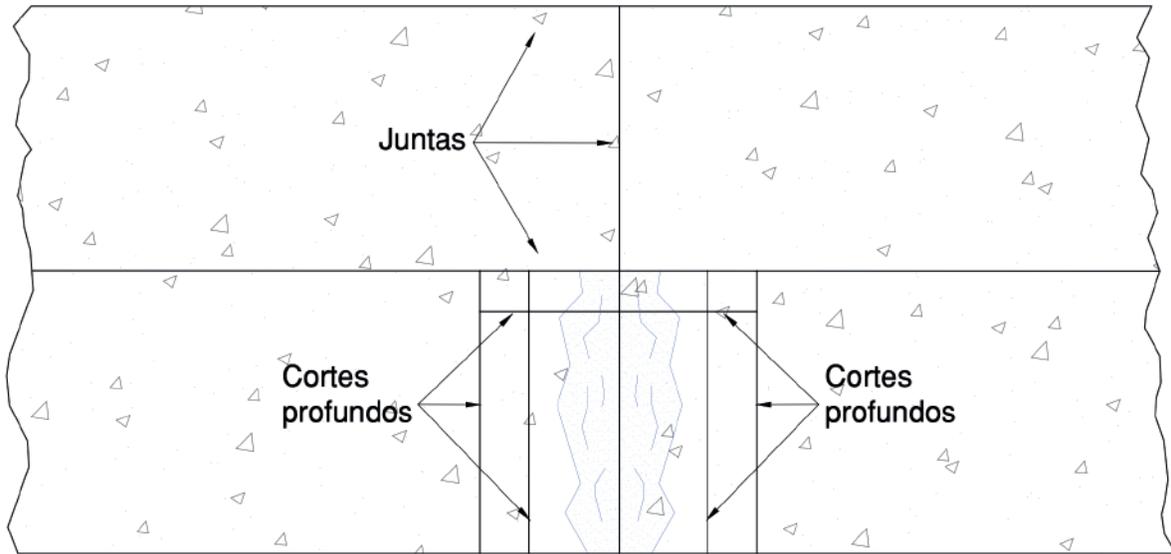
Existen numerosos daños en los pavimentos que podrían justificar la realización de una reparación a profundidad total, frecuentemente estos daños de media y alta severidad, comprenden la remoción y reemplazo de al menos una porción de la losa en todo su espesor, con el fin de restaurar áreas deterioradas.

En ocasiones lo que parece ser un descascaramiento en la superficie, en realidad se extiende en toda la profundidad de la losa. Si el concreto en mal estado se extiende en más de un tercio de su espesor, las reparaciones de profundidad parcial deben ser reemplazadas por los procedimientos para el espesor total del pavimento.

La ejecución de reparaciones en profundidad total se aplica en los siguientes casos:

- Grietas de gran profundidad.
- Losas con rupturas en 4 o más piezas.
- Deterioro total de la pasta de cemento.

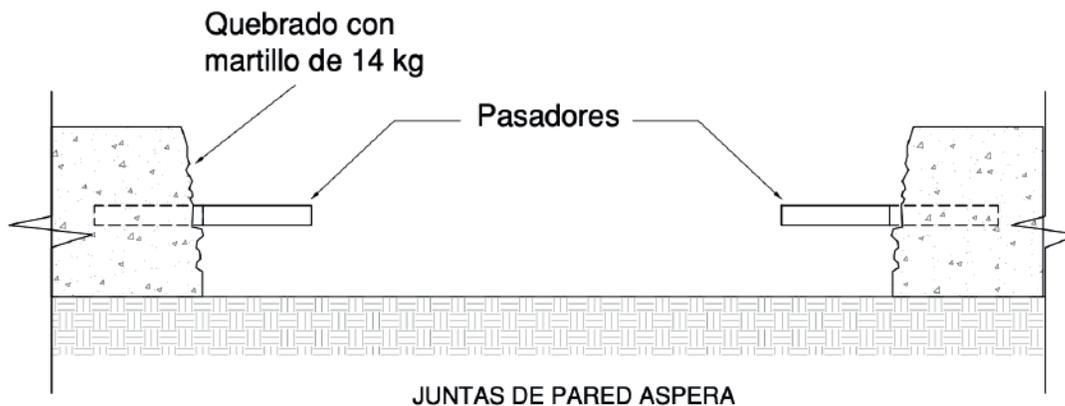
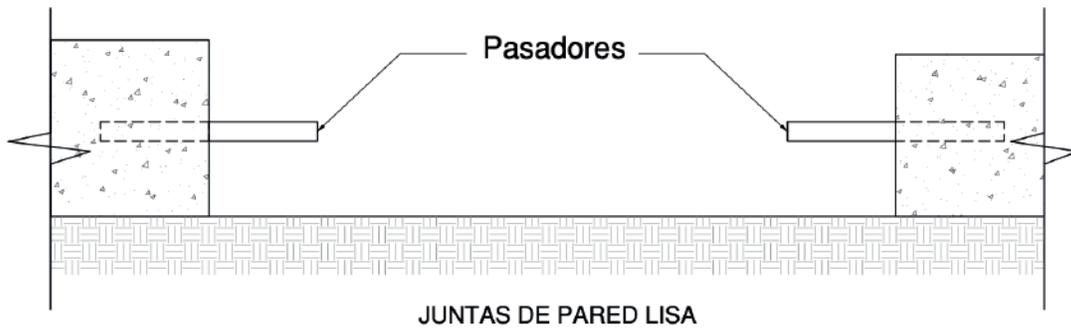
3.1. Definir los límites de reparación: los procedimientos usados para remover el concreto existente no deben ocasionar daños al concreto adyacente o a la base o subbase del pavimento, por lo cual se recomienda aislar la zona a demoler con un corte de sierra en la totalidad de la profundidad del pavimento, se recomienda también realizar un corte secundario a 38 mm al interior de la zona de reparación, lo que evitará daños a las losas circundantes cuando se realice la remoción con una retroexcavadora. La demolición se puede realizar con la ayuda de un martillo neumático (jack hammer), un martillo de caída libre (drop hammer), o un ariete hidráulico (hydraulic ram).



Corte secundario a 38 mm al interior de la zona de reparación

También se puede retirar el concreto deteriorado por medio del izado, este método es el más recomendado porque genera menor impacto en el concreto circundante, después de aislar el área con los cortes a profundidad total se instalan los pernos en varios puntos de la losa para posteriormente levantar la losa en una o varias piezas.

3.2. Preparación del área a reparar: luego de la remoción del concreto deteriorado se debe realizar una revisión de la base y subbase con el fin de asegurar que estas se encuentren en condiciones adecuadas para recibir el material de reparación. En caso contrario se recomienda realizar procedimientos de preparación.



Para las reparaciones de profundidad total resulta crítico restablecer la transferencia de carga a través de las juntas reparadas, por lo cual se recomienda la evaluación de las medidas que se deben tomar para no afectar el comportamiento integral del pavimento.

3.3. Preparación de las juntas de aislamiento: las juntas de aislamiento son configuradas para asumir los diferenciales de movimiento entre un pavimento y una estructura, normalmente este tipo de juntas es instalado para aislar estructuras como drenajes o para tratar las intersecciones de pavimentos.

3.4. Colocación del concreto de reparación: al igual que los morteros en las reparaciones parciales, la selección del tipo de concreto también dependerá de una serie de factores como el tiempo de puesta al servicio, el espesor del pavimento, entre otros, por ejemplo, si es aceptable para el proyecto la instalación de un material con tiempos de curado regulares es posible el uso de un concreto para pavimentos de curado normal.

Sin embargo, en la mayoría de los casos, la apertura al tráfico del pavimento es un aspecto crítico y el concreto se debe vaciar tan pronto sea posible después de que las dovelas estén instaladas y la base y subbase preparadas. Bajo estas condiciones es necesario usar un concreto tipo fast track.

Productos Euclid Chemical Toxement aplicables

Productos para proteger el acero de refuerzo

Producto	Descripción	Ventajas	Requerimientos
TOC ARMADURA 6037	Es un mortero formado por dos componentes (A y B), que se mezclan antes de su aplicación, recomendado para usar como recubrimiento anticorrosivo en la protección del acero de refuerzo en el concreto.	<ul style="list-style-type: none"> • Facilidad de aplicación. • Mejora la adherencia entre el acero de refuerzo y el concreto. • Previene la corrosión de acero de refuerzo 	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie donde se va a aplicar el producto debe estar completamente limpia, libre de óxido y de cualquier sustancia extraña: se recomienda limpiar con lija o grata metálica hasta grado comercial. - Es necesario considerar la temperatura del ambiente y utilizar TOC ARMADURA 6037 CLIMA CALIDO o CLIMA FRIO según el caso.
DURALPREP AC	<p>Agente de adherencia y recubrimiento anti corrosivo de tres componentes, compuesto por un epóxico especial base acuosa y cemento Portland.</p> <p>Es utilizado como agente de adherencia para colocar concreto fresco sobre concreto existente, así como para reparación y restauración de las superficies de concreto. Contiene un inhibidor de corrosión migratorio único, el cual protege al refuerzo de acero cuando es utilizado como un recubrimiento anticorrosivo sobre el mismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Tiempo de vida de mezcla amplio. •Inhibidor de corrosión migratorio. •Fácil aplicación (brocha/spray). 	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie donde se va a aplicar el producto debe estar completamente limpia, libre de óxido y de cualquier sustancia extraña: se recomienda limpiar con lija o grata metálica hasta grado comercial.

Productos para pegar concreto nuevo a concreto endurecido

Producto	Descripción	Ventajas	Requerimientos
EPOTOC 1-1	Soldadura epóxica de dos componentes, 100% sólidos, de baja sensibilidad a la humedad, ideal para adherir concreto nuevo a concreto endurecido. EPOTOC 1-1 cumple con la norma ASTM C-881, Tipo V, Grado 2.	<ul style="list-style-type: none"> • Garantiza alta adherencia entre concreto endurecido y concreto nuevo. • Facilidad de mezcla y aplicación. • Adhiere a superficies húmedas. • Relación de mezcla 1:1 en volumen. 	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie debe encontrarse estructuralmente sana, seca, libre de grasa, aceite, polvo, compuestos de curado, eflorescencia, lechada y cualquier otro contaminante que pudiera interferir con la adherencia. - La superficie debe tener el perfil de rugosidad correspondiente con el espesor de la sobre capa a colocar, siguiendo las recomendaciones de la guía ICRI 310.2R-2013. - EPOTOC 1-1, EPOTOC L o DURAL PREP AC, se deben colocar en el 100% la superficie a tratar para garantizar adherencia.
EPOTOC L	Soldadura epóxica de dos componentes, con prolongado tiempo de colocación (Pot Life), ideal para adherir concreto nuevo a viejo o endurecido en zonas donde las temperaturas del medio son severas.	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor tiempo disponible para aplicación. • Altas resistencias de adherencia. • Fácil aplicación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe colocar concreto fresco o morteros de reparación sobre EPOTOC 1-1, EPOTOC L o DURALPREP, dentro del máximo tiempo permitido de cada producto y teniendo en cuenta que el aumento de temperatura reduce el tiempo abierto de aplicación.
DURAL PREP AC	Agente de adherencia y recubrimiento anti corrosivo de tres componentes, compuesto por un epóxico especial base acuosa y cemento Portland. Es utilizado como agente de adherencia para colocar concreto fresco sobre concreto existente, así como para reparación y restauración de las superficies de concreto.	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de vida de mezcla amplio. • Inhibidor de corrosión migratorio. • Fácil aplicación (brocha/spray). 	

Morteros de reparación de fraguado normal.

Producto	Descripción	Tiempo de puesta en servicio	Espesor de aplicación		Resistencias a la compresión psi
CONCRETE TOP SUPREME 100	CONCRETE TOP SUPREME 100 es un mortero acrílico mono-componente, diseñado para usar como mortero de reparación en espesores de 10 mm a 50 mm. CONCRETE TOP SUPREME 100 ofrece una excelente durabilidad y reduce el ingreso del agua o agentes agresivos. CONCRETE TOP SUPREME 100 tiene un tiempo de fraguado normal, altas resistencias iniciales y buena manejabilidad.	72 horas	10 mm	50 mm	1 día: Mínimo 4.000 psi 3 días: Mínimo 5.000 psi 7 días: Mínimo 6.400 psi 28 días: Mínimo 8.000 psi
EUCOCRETE AC	Es un mortero versátil, de un componente, semi-fluido, de alta adherencia y resistencia a compresión y con inhibidor de corrosión.	24 horas	25 mm	150 mm	1 día: Mínimo 2.500 psi 7 días: Mínimo 6.000 psi 28 días: Mínimo 8.000 psi

Morteros de reparación de fraguado acelerado

Producto	Descripción	Tiempo de puesta en servicio	Espesor de aplicación		Resistencias a la compresión psi
EUCOFAST	Es un mortero de fraguado y endurecimiento rápido, diseñado para hacer reparaciones y re-parcheos en superficies de concreto en un rango de temperatura entre -5°C y 30°C.	4 horas	40 mm	10 mm	4 horas: Mínimo 2.347 psi 24 horas: Mínimo 5.547 psi 3 días: Mínimo 7.800 psi
VERSASPEED 100	<p>Mortero de reparación mono-componente reforzado con fibras, de rápido endurecimiento y baja retracción, para proyectos que requieren ser puestos al tráfico o recubiertos con recubrimientos no respirables en pocas horas.</p> <p>Las áreas reparadas pueden ser abiertas al tráfico vehicular estándar 2 horas después del fraguado final, y el recubrimiento no respirable puede ser aplicado a las 4 horas.</p> <p>Cumple con los Estándares Técnicos de Transporte de Alberta – Especificación B391, y con ASTM C-928 Especificación Estándar para Materiales Cementicios de Rápido Endurecimiento para Reparaciones de concreto.</p>	2 horas	6 mm	50 mm	1 hora: 2600 psi 2 horas: 3600 psi 3 horas: 5000 psi 1 día: 6000 psi 7 días: 7500 psi 28 días: 10500 psi

Productos para curado

Producto	Descripción	Ventajas	Requerimientos
EUCOBAR	<p>Diseñado para ser usado como retardante de evaporación en todo tipo de superficies de concreto.</p> <p>El material forma una película continua, delgada, la cual previene la pérdida de humedad de la superficie. Especialmente usado en operaciones en donde hay sol directo, altas temperaturas, viento y baja humedad relativa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mantiene la humedad en las superficies de concreto. Previene el fisuramiento por contracción plástica ocasionada por pérdida excesiva de humedad. No afecta la adherencia de curadores o de otros tratamientos de pisos. Ayuda a obtener mejores acabados de forma económica. 	<ul style="list-style-type: none"> Siempre utilice curador para proteger el concreto, EUCOBAR no es curador. No diluya el producto más de lo especificado. Aplique solamente con un aspersor fino, no aplique capas muy gruesas. No aplique EUCOBAR puro.
CURASEAL PF	<p>Emulsión de partículas de parafina, para ser utilizada como membrana curadora de concreto o mortero fresco.</p> <p>Cumple con las normas ASTM C-309 y C-156.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Evita los efectos negativos de evaporación de agua en la superficie del concreto. Al evitar la evaporación del agua, permite la mejor hidratación del cemento. Permite controlar el agrietamiento del concreto o mortero, debido a la contracción plástica. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar la cantidad necesaria para garantizar 200 g de CURASEAL PF por metro cuadrado de superficie. Proteger de la lluvia antes que el CURASEAL PF haya secado.

Productos sello de juntas

Producto	Descripción	Ventajas	Requerimientos
SELLASIL SOPORTE	Cordón de polietileno clasificado como Tipo 3 según la ASTM D5249, especialmente diseñado para ser colocado en juntas de dilatación o de contracción antes de sellar con sellos de aplicación en frío.	<ul style="list-style-type: none"> • Químicamente inerte, impermeable y resistente a aceites, gasolina y solventes. • No se adhiere a las masillas usadas regularmente para sellar juntas. • Crea una barrera entre el material de sello y el fondo de la junta. • Permite utilizar la cantidad exacta de material de sello requerida para proteger la junta. 	- Se debe seleccionar el tamaño del SELLASIL SOPORTE de acuerdo con el ancho de la junta, como se especifica en su hoja técnica.
VULKEM 45 SSL	<p>Sellante de poliuretano de bajo módulo que cura con la humedad presente en el ambiente. Proporciona una resistencia excepcional al desgaste y la ruptura en áreas de alto tráfico.</p> <p>Puede ser usado sobre concreto húmedo o con menos de 28 días.</p> <p>VULKEM 45 SSL cumple o excede los requisitos de las siguientes especificaciones:</p> <p>ASTM C-920, Tipo S, Grado P, Clase 35, Utilización T, M, A, O y I (Clase 2) CAN/CGSB 19.13-M87, MC-1-25-B-N ASTM E-1966 / UL 2079 Sistemas de Protección contra el fuego: FF-D-1062 y FW-D-1058</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene capacidades excepcionales de adherencia y movimiento sin necesidad de usar imprimante. • Es altamente versátil y tiene una capacidad única para adherirse a concreto húmedo o verde. • Provee resistencia al desgaste y al desgarramiento, requeridas en áreas de tráfico. • Apto para inmersión continua en agua no clorada. • Semi auto-nivelante lo que permite una nivelación moderada permitiendo su colocación en superficies con inclinaciones de hasta 6%. 	<p>- No aplicar VULKEM 45 SSL a superficies contaminadas.</p> <p>- Aunque VULKEM 45 SSL se puede pintar, esto no implica que se garantice la adherencia y compatibilidad con todas las pinturas. Se sugiere aplicar en un área de prueba para validar.</p>
SPECTREM 900 SL	<p>Silicona para el sellado tanto de juntas de parqueaderos como de autopistas.</p> <p>Producto de bajo módulo, de alto movimiento, tienen un solo componente que cura con la humedad presente en el aire y se pueden aplicar con pistola.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las características de bajo módulo y alto movimiento hacen que estos productos sean ideales para sellar la mayoría de juntas con movimiento dinámico más demandantes, encontradas normalmente en la construcción de autopistas y puentes. • No requiere mezcla, por lo cual el producto siempre está listo para aplicación inmediata con equipo convencional de calafateo o de sellado de autopistas. • SPECTREM 900 SL es autonivelante para fácil instalación en superficies horizontales. 	<p>- No aplicar sobre superficies húmedas o contaminadas.</p> <p>- Usar con adecuada ventilación.</p> <p>- No está diseñado para estar en inmersión continua en agua</p>



EUCLID CHEMICAL TOXEMENT

CONSTRUYENDO MEJORES PROYECTOS

WWW.TOXEMENT.COM.CO

Para mayor información consulte la hoja técnica visitando nuestro portal web o consulte nuestro departamento técnico.

GUÍA DE REPARACIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

VERSIÓN 2021