

PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

Diciembre ■ 2006



EDITADO POR EL INSTITUTO MEXICANO
DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO



Defectos de colado y daños menores

Segunda parte

Ilustraciones: Felipe Hernández

SECCIÓN
COLECCIONABLE

Defectos de colado y daños menores

Segunda parte

En la edición pasada vimos los tipos de defectos, las reparaciones de pequeñas cavidades, huecos y superficies mal coladas, las mezclas semisecas y las plásticas. En esta ocasión veremos los métodos de reparación, principios de reparación y la selección de materiales para reparaciones.

Para Cavidades pequeñas y zonas de concreto con huecos, el método de reparación consiste en remover todo el material débil, suave o ahuecado para exponer el concreto duro y sano. No deben formarse orillas muy delgadas en la reparación. Hay que realizar cortes con sierra de al menos 10 mm de profundidad para perfilar la reparación.

Instale dispositivos de anclaje mecánicos y remueva escombros y polvo de la superficie a reparar. Verifique la capacidad de absorción y aplique un imprimador a la superficie. La reparación puede hacerse usando técnicas como:

Ampollas

No es necesaria la preparación de la superficie; es importante llenar las ampollas después de que la cimbra es removida. No moje previamente el concreto ya que el agua que queda en las ampollas diluye y debilita el material de reparación.

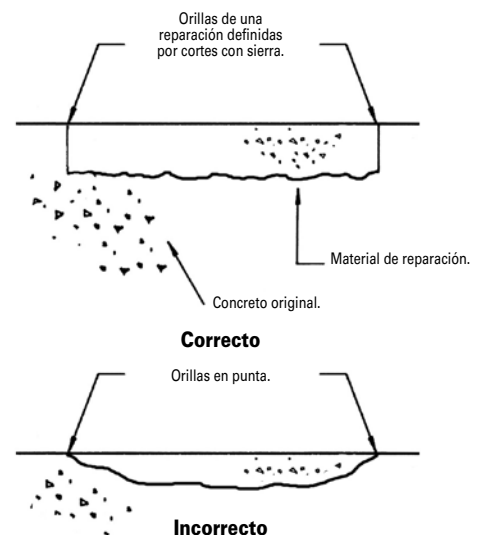
Utilice una mezcla conformada por un volumen de cemento, volúmenes de arena para aplanado (suelta y seca), más el líquido de

mezclado suficiente para alcanzar una consistencia de pasta aguada. No se requiere de imprimador. Es necesario trabajar la mezcla de reparación sobre toda el área con una esponja hasta que sean llenados los agujeros. Después, remueva el exceso de material de la superficie con una esponja mojada, teniendo cuidado de no oscurecer ninguna textura. Rocíe la superficie ligeramente con agua y cubra con una hoja plástica. Mantenga cubierta la superficie durante siete días y luego permita que seque lentamente.

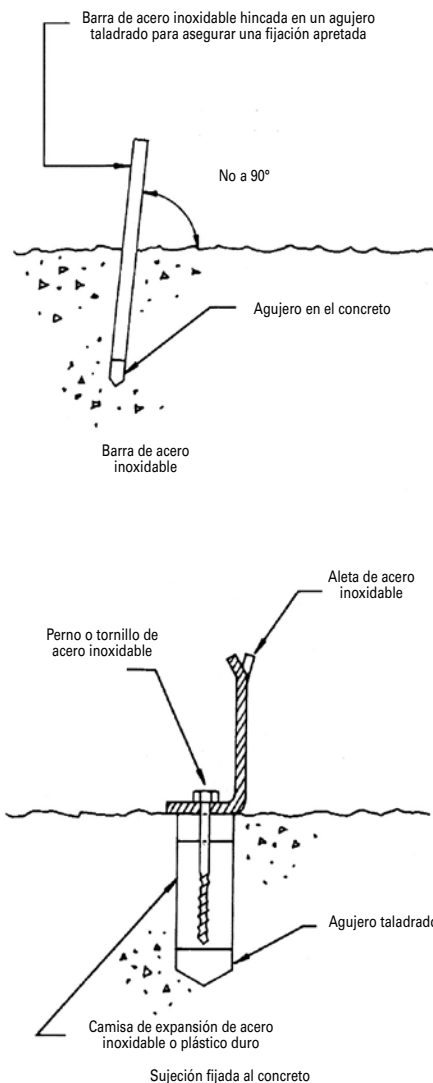
Principios de reparación

Las reparaciones al concreto nuevo deben hacerse tan pronto como sea posible después de que se ha removido la cimbra. Deben evitarse las orillas de canto vivo a las reparaciones. El perfil de una reparación debe ser cortado con un disco o una sierra para cortar mampostería a fin de asegurar una orilla

Figura 2. Orillas de las reparaciones. Haga cortes con sierra para evitar orillas en punta.



Dispositivos para fijación mecánica





a escuadra. No deben formarse orillas muy delgadas en la reparación; haga cortes con sierra de al menos 10 mm de profundidad para perfilar la reparación. El espesor mínimo de la reparación debe ser de 10 mm. Instale dispositivos de anclaje mecánicos que deberán estar espaciados

a intervalos que no excedan 10 veces el espesor de la reparación.

Provoque aspereza a la superficie de concreto. Remueva todos los escombros y el polvo de la superficie. Verifique la capacidad de absorción de la superficie y aplique un imprimador. Utilice una mezcla plástica para formar la superficie al plano requerido y a la textura que iguale al concreto circundante (véase mezcla semiseca).

Preparación de la superficie

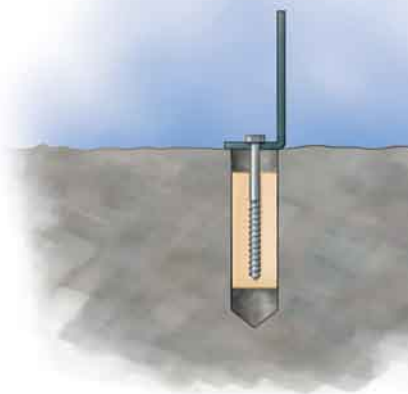
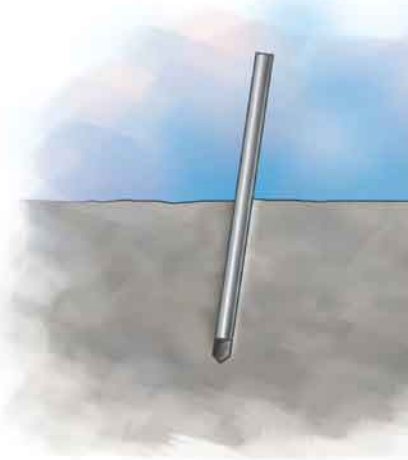
Para asegurar una buena adhesión, la superficie del concreto original debe ser resistente, áspera y limpia. Hay que remover el concreto de tal manera que el concreto remanente no se dañe. El sopleteado con arena es un gran medio de lograr una superficie áspera libre de material que esté pobremente adherido. Antes de hacer la reparación, debe removerse polvo y detritus de la superficie. Puede usarse el lavado con agua limpia para superficies verticales y casi verticales. Una aspiradora industrial resulta efectiva para limpiar las superficies.

Fijación mecánica

En los casos en que las reparaciones sean grandes y especialmente en lugares donde las personas puedan ser lastimadas, es prudente no confiar sólo en la adhesión entre el concreto de reparación y el trasfondo, sino que hay que procurar una fijación mecánica. Tal fijación debe darse por medio de dispositivos metálicos resistentes a corrosión tales como tornillos o barras. Es preferible el acero inoxidable. Los dispositivos de fijación, deben ser instalados después de haber completado la preparación de la superficie pero antes de que sea limpiada.

Adherencia

Para asegurar la buena adhesión del concreto fresco o del mortero al substrato del concreto endurecido, el substrato debe tener suficiente succión para absorber la película de agua en la intercara, pero no debe desecar el material de reparación. Esta condición de succión limitada



puede lograrse de diferentes maneras, dependiendo de la edad y densidad del concreto.

Si el concreto es bastante joven —por ejemplo dentro de las 48 horas después de ser colado— debe ser suficiente el permitir que la superficie llegue a estar visiblemente seca. Por su parte, el concreto más viejo debe ser valorado en cuanto a su capacidad de absorción mojando la superficie: si el agua es rápidamente absorbida, puede considerarse que la

capacidad de absorción es alta; si el agua es absorbida con dificultad, la capacidad de absorción puede ser considerada como baja. Cabe decir que el concreto con alta capacidad de absorción debe de estar saturado por algunas horas antes de llevar a cabo las reparaciones. Después puede removerse el agua superficial y permitir que la superficie llegue a estar visiblemente seca.

Las reparaciones deben de empezar tan pronto como se alcance este estado. Nunca aplique el material de reparación al concreto que tenga un brillo de agua.

El concreto con una baja capacidad de absorción no requiere que se moje previamente y debe ser reparado en estado seco. El sustrato debe ser imprimado con una pasta aguada inmediatamente antes de que sea colocado el material de reparación.

La pasta aguada para el imprimado debe ser una mezcla de volúmenes iguales de cemento y arena seca para aplanado con agua suficiente para lograr una consistencia de pintura. (No es recomendable la pasta de cemento puro pues es difícil de mezclar). Puede agregarse una emulsión de polímero al agua de mezclado (1 parte de emulsión a dos partes de agua usualmente es satisfactorio). La emulsión de polímero

por sí misma nunca debe usarse como un imprimador.

La pasta aguada usada como imprimador debe ser aplicada como una capa delgada al sustrato usando brochas apropiadas. No permita que el imprimador se acumule en depresiones en la superficie ni que se seque antes de aplicar el material de reparación. Por lo tanto, el imprimado debe de hacerse antes de la reparación y se hace mejor en un área pequeña.

Compactación

Es esencial la buena compactación. Las mezclas semisecas deben ser compactadas por medio de un apisonado pesado; las plásticas deben aplicarse con una presión fuerte sobre la llana o la espátula.

Acabado

Donde la apariencia es importante, las reparaciones deben ser acabadas para que se igualen con la textura del concreto circundante. Las herramientas de acabado incluyen planas de madera, llanas de acero, esponjas, y cepillos de alambre y de nylon, etc.

Curado

Las reparaciones deben ser curadas en húmedo por al menos siete días. Las hojas plásticas, fijadas al concreto a lo largo de las orillas con una cinta sensible a presión, es una manera efectiva de atrapar la humedad y asegurar un buen curado. También pueden usarse compuestos de curado que forman membrana y que sean de buena calidad. Después de completar el periodo de curado, debe permitirse que las reparaciones modificadas con polímero se sequen antes de estar sujetas a condiciones húmedas. Esto permite que la emulsión se conglutine y se vuelva resistente al agua. El secado puede retardarse si se usan compuestos de curado y no se remueven de la superficie.

Selección de materiales para reparaciones

Los materiales de reparación son mezclas de cemento, agua y agregado, con la posible inclusión de una emulsión de polímeros.



Cemento

El cemento debe satisfacer la norma NMX-C-414-ONNCCE-2004- Clase CPO-40R. Puesto que las reparaciones tienden a ser más oscuras que el concreto original cuando se secan, el cemento Portland blanco puede sustituir aproximadamente un tercio de cemento gris si se requiere una igualación de color. La relación óptima de sustitución debe ser determinada por medio de pruebas. Para esto, realice una reparación en un área que no sea importante y valore el color una vez que el material de reparación se haya endurecido y secado.

Agua

Utilice agua potable; la de otras fuentes puede usarse si se demuestra por medio de pruebas que es adecuada.

Agregado

Tamaño de las partículas

El tamaño máximo de las partículas no debe de exceder un cuarto del espesor de la reparación. Una indicación del tamaño de la partícula para varios espesores es:

Espesor de la reparación, mm	Tamaño máximo de la partícula*, en mm:
10-20	2.36
20-30	4.75
30-40	6.7

* Estos tamaños son de criba estándar.

Forma de la partícula

Las partículas deben ser esféricas. Si tales materiales no están disponibles, las partículas deben ser más o menos cúbicas o "cortas y rechonchas". Deben evitarse las partículas alargadas y en forma de hojuelas.

Granulometría

La arena usada para trabajos de reparación debe ser graduada: el tamaño de las partículas debe de variar desde el de polvo hasta el más grande. Las arenas con partículas del mismo tamaño producen mezclas de pobre trabajabilidad y altos requisitos de agua. Tales arenas deben de ser combinadas con otras para mejorar la granulometría.

Tipos de agregados apropiados:

Arena para aplanado

Util para combinarse con una arena más gruesa para mejorar la trabajabilidad, o por sí mismas para hacer una lechada de imprimado y para rellenar las ampollas.

Arena para concreto

Arenas naturalmente derivadas de los ríos o canteras y trituradas de buena forma, con partículas gruesas removidas por medio de cribado, de ser necesario, y combinadas con una arena para aplanado más fina. (Las arenas de cantera que consisten de granito descompuesto usualmente tienen un requisito de agua más alto, por lo tanto deben de evitarse, a menos que se demuestre por medio de pruebas que son apropiadas).

Emulsiones de polímeros

Las emulsiones de polímeros formuladas para usarse con cemento se pueden obtener de proveedores especializados. Tales emulsiones deben tener como base goma de estireno butadieno (SBR) o acrílico. No deben usarse emulsiones de polímeros formuladas como pinturas. Asimismo, evítese las emulsiones basadas en acetato de polivinilo (PVA), a menos que la reparación pueda mantenerse en un estado permanentemente seco después de que se haya completado el curado. Las emulsiones PVA, después del secado y del conglutinado, son inestables en condiciones húmedas.

Formulaciones patentadas para reparaciones

Las formulaciones modificadas por polímeros que necesitan únicamente que se agregue y mezcle una cantidad especificada de agua, pueden obtenerse de fabricantes especializados. Aunque tales formulaciones tienden a ser más costosas por unidad de volumen que los materiales de reparación hechos con ingredientes obtenidos separadamente, son convenientes de usarse para trabajos más pequeños o cuando no es posible una supervisión cuidadosa. ☺

REFERENCIAS

Repairing the Surface of Concrete, casting defects and damage.
Cement&Concrete Institute, Halfway House 1685, Portland Park Old Pretoria, Midrand.