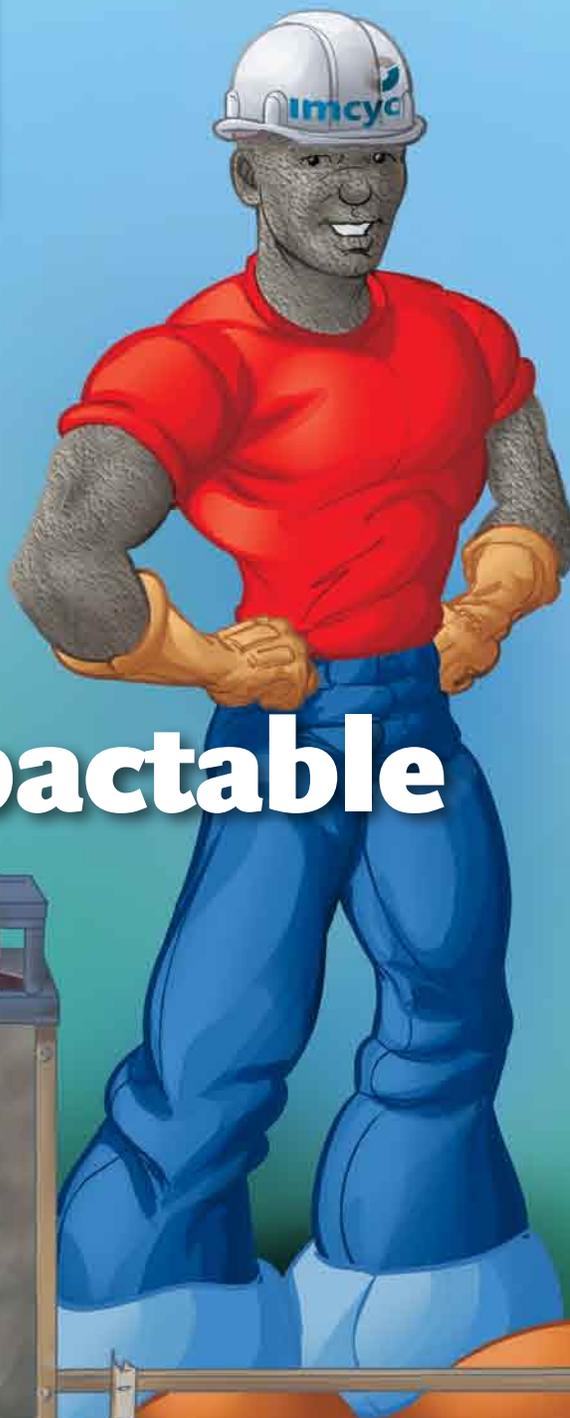


PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

Abril ■ 2007

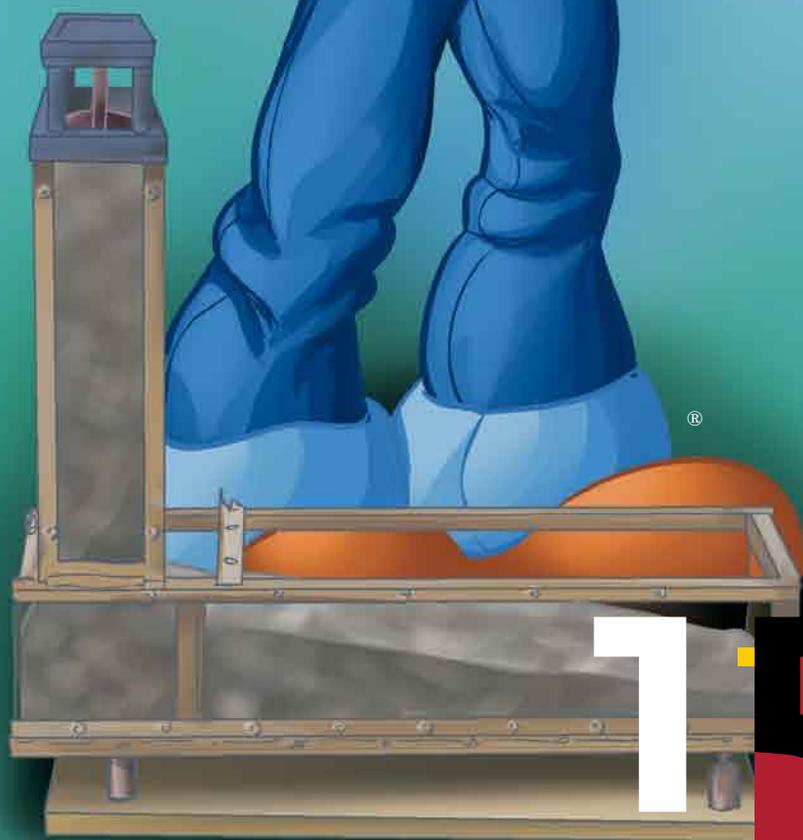


EDITADO POR EL INSTITUTO MEXICANO
DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO



Ilustraciones: Felipe Hernández

Concreto autocompactable



1

SECCIÓN
COLECCIONABLE

Concreto autocompactable

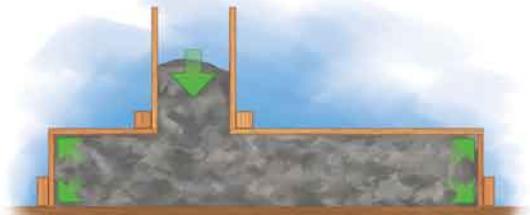
También conocido como concreto autoconsolidante, este concreto de alta fluidez y sin segregación, puede extenderse hasta quedar en su lugar, llenar la cimbra y encapsular el refuerzo sin ninguna compactación mecánica. La fluidez del concreto



1. Puede colocarse a un ritmo más rápido sin vibración mecánica y menos enrase, dando como resultado ahorros en los costos de colocación.

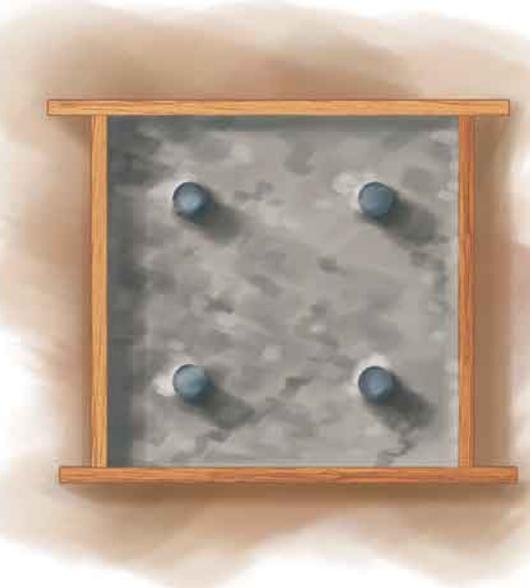
2. Brinda un acabado de una superficie arquitectónica mejorada y más uniforme con poco o ningún trabajo de parchado de la superficie.

3. Da facilidad para llenar secciones restringidas y áreas difíciles de alcanzar y



oportunidades para crear formas estructurales y arquitectónicas y acabados de superficie que no se pueden lograr con concreto convencional

4. Ofrece una compactación mejorada alrededor del refuerzo y adherencia con el refuerzo.



autocompactable es medida en términos de expansión cuando se usa una versión modificada de la prueba de revenimiento (ASTM C 143). La expansión (flujo por revenimiento) del concreto autocompactable típicamente varía de los 455 a 810 mm, dependiendo de los requisitos para el proyecto. La viscosidad, tal como se observa visualmente por la tasa a la cual se expande el concreto, es una característica importante del concreto autocompactable plástico y puede ser controlada al diseñar una mezcla para que se ajuste al tipo de aplicación para la que se está construyendo.

¿Por qué se usa concreto autocompactable?

Algunas de las ventajas de usar concreto autocompactable son:



5. Bombeabilidad mejorada.

6. Uniformidad mejorada del concreto colocado en obra gracias a la eliminación de esfuerzos variables de compactación relacionados con el operador.

7. Ahorro de mano de obra.

8. Periodos de construcción más cortos y consecuentemente ahorros en los costos.

9. Tiempos más rápidos de los viajes de los camiones de concreto, permitiendo al productor dar servicio al proyecto más eficientemente.

10. Reducción o eliminación del ruido del vibrador, incrementando potencialmente las horas de construcción en áreas urbanas.

11. Minimiza el movimiento de los camiones de concreto premezclado y de las bombas durante la colocación.

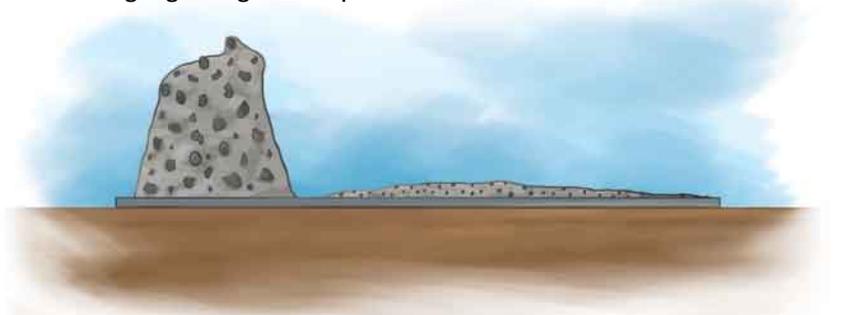
12. Seguridad incrementada en los sitios de la obra, eliminando la necesidad de compactación.

¿Cómo se obtiene concreto autocompactable?

Dos propiedades importantes específicas del concreto autocompactable en su estado plástico son su capacidad de fluidez y su estabilidad. La alta fluidez del concreto autocompactable generalmente se logra usando aditivos reductores de agua de alto rango (HRWR: *High-Range-Water-Reducing*) y no por adicionar agua de mezclado extra. La estabilidad o resistencia a segregación de la mezcla de concreto en su estado plástico se logra incrementando la cantidad total de finos en el concreto y/o usando aditivos que modifican la viscosidad de las mezclas. El contenido



incrementado de finos puede lograrse aumentando el contenido de materiales cementantes o incorporando finos minerales. Los aditivos que afectan la viscosidad de la mezcla son especialmente útiles cuando no puede optimizarse la granulometría de las fuentes del agregado disponibles para mezclas cohesivas o con grandes variaciones en la fuente. Una granulometría del agregado bien distribuida ayuda a lograr un concreto autocompactable con contenidos reducidos de materiales cementantes y/o dosificaciones reducidas de los aditivos. Aunque se han producido exitosamente mezclas de concreto autocompactable con agregados de 1 ½ pulgadas (38 mm), es más fácil diseñar y controlar con agregados de tamaño más pequeño. El control del contenido de humedad del agregado también es crítico para producir una buena mezcla. Las mezclas de concreto autocompactable típicamente tienen un volumen de pasta más alto, menos agregado grueso y una relación más alta de arena-agregado grueso que las mezclas



GRACE

Nuestra experiencia
tiene muchas formas

GENTE GRACE..... PRODUCTOS GRACE..... SERVICIO GRACE.....

Para la industria de los prefabricados

GRACE ofrece productos de alta calidad. Con la línea de aditivos ADVA, GRACE entrega tecnología de punta para la fabricación de prefabricados de concreto. La línea de aditivos ADVA es ideal para las aplicaciones de prefabricados de concreto y su uso le permite incrementar la calidad y el valor de los productos que entrega a sus clientes.

www.graceconstruction.com

01 800 7271689



GRACE

Grace
Construction
Products



típicas de concreto.

La retención de la fluidez del concreto autocompactable en el punto de descarga del sitio de la obra es un asunto importante. El clima cálido, grandes distancias de acarreo y retardos en el sitio

de la obra pueden dar como resultado la reducción de la fluidez, por lo que los beneficios de usar concreto autocompactable se reducen.

La adición de agua en el sitio de la obra al concreto autocompactable puede no siempre producir el incremento de fluidez esperado y puede causar problemas de estabilidad. Las cargas de los camiones mezcladores a toda su capacidad pueden no ser factibles con concreto autocompactable de muy alta fluidez debido al derrame potencial. En tales situaciones, es prudente transportar concreto autocompactable a una fluidez más baja y ajustar la mezcla con aditivos HRWR en el sitio de la obra. Debe cuidarse el mantener la estabilidad de la mezcla y minimizar el bloqueo durante el bombeo y la colocación de concreto autocompactable a través de espacios restringidos. Es probable que se tengan que diseñar cimbras para soportar las presiones del concreto fluido y, conservadoramente, debe de diseñarse para una presión total. Probablemente tenga que colocarse el concreto autocompactable en coladas en elementos más altos. Una vez que el concreto está en su lugar, no debe de mostrar segregación o sangrado/asentamiento. Las mezclas de concreto autocompactable pueden ser diseñadas para proporcionar las propiedades del concreto endurecido para una aplicación, similares al concreto regular. Si la mezcla de concreto autocompactable está dise-



ñada para tener un contenido más alto de pasta o finos en comparación con el concreto convencional, puede ocurrir un incremento en la contracción.

¿Cómo ensayar concreto autocompactable?

Se han empleado exitosamente varios procedimientos de prueba para medir las propiedades plásticas del concreto autocompactable. La prueba de flujo por revenimiento usando el cono de revenimiento tradicional, es la prueba de campo más común y está en proceso

de ser estandarizada por la ASTM. El cono de revenimiento se llena completamente sin compactación; el cono se levanta y se mide la expansión del concreto. La expansión puede variar de 18 a 32 pulgadas (455 a 810 mm). La resistencia a segregación se observa a través de un índice visual de estabilidad (VSI: *Visual Stability Index*). El VSI se establece con base en la observación de si hay agua de sangrado en la orilla

más alejada del concreto que se está expandiendo, o si se apilan los agregados en el centro. Los valores de VSI varían de 0 para "altamente estables" a 3 para estabilidad inaceptable. Durante la prueba de flujo, la viscosidad de la mezcla del concreto autocompactable puede ser estimada midiendo el tiempo que toma





al concreto para alcanzar un diámetro de expansión de 20 pulgadas (500 mm) desde el momento en que el cono de flujo es levantado. A esto se llama la medición T20 (T50) y típicamente varía entre 2 y 10 segundos para el concreto autocompactable. Un valor más alto de T20 (T50) indica una mezcla más viscosa que es más apropiada para el concreto que ha de aplicarse al refuerzo congestionado o en secciones peraltadas. Un valor más bajo de T20 (T50) puede ser apropiado para concreto que tiene que viajar largas distancias horizontales sin mucha obstrucción. La prueba de Caja U y Caja L se usa para el desarrollo o la precalificación del producto e involucra llenar con concreto por un lado de la caja y luego abrir una compuerta para permitir que el concreto fluya a través de la abertura que contiene la varilla de refuerzo. La prueba de anillo J es una variación del flujo por revenimiento, en donde una jaula simulada de varillas de refuerzo se coloca alrededor del cono de revenimiento y se evalúa la capacidad de la mezcla de concreto autocompactable para extenderse, pasando la jaula sin segregación. Las pruebas de la Caja U, la Caja L y el Anillo J miden la *capacidad de pase* del concreto en refuerzo congestionado. Otra prueba que está siendo estandarizada es una prueba de columna que mide el contenido de agregado grueso del concreto a diferentes alturas en un espécimen colocado en columna como una indicación de estabilidad de la resistencia a segregación.

¿Cómo ordenar o especificar concreto autocompactable?

Al ordenar y/o especificar concreto autocompactable, debe de considerarse el uso final del concreto. Los productores

de concreto premezclado generalmente habrán desarrollado proporciones de la mezcla en base al desempeño y las aplicaciones. La expansión requerida (flujo por revenimiento) está basado en el tipo de construcción, el método de colocación seleccionado, la complejidad de la forma de la cimbra y la configuración del refuerzo. El Comité 237 del ACI está terminando un documento guía que proporcionará pautas para seleccionar el flujo por revenimiento apropiado para varias condiciones. Debe de especificarse el flujo por revenimiento más bajo requerido para las condiciones del trabajo. Esto asegurará que pueda conseguirse fácilmente el concreto autocompactable con la estabilidad requerida y al menor costo posible. Las propiedades del concreto deben ser especificadas por el profesional de diseño con base en los requisitos estructurales y de servicio de la estructura. La mayor parte de las propiedades del concreto endurecido del concreto autocompactable son similares a las de las mezclas de concreto convencional. Con base en los requerimientos de cada proyecto, el productor puede someter para su aprobación los diseños de concreto autocompactable solo después de que se hayan definido claramente las disposiciones de la especificación respecto al desempeño del concreto en su estado plástico y endurecido. ☉

REFERENCIAS

1. *Emerging Technology Series on Self-Consolidating Concrete (under development)*, ACI 237, ACI International, Farmington Hills, MI. <http://www.concrete.org>
 2. Proceedings of the International Workshop on Self-Compacting Concrete, Kochi, Japan, August 1998.
 3. *Specification and Guidelines for Self-Compacting Concrete*, EFNARC (European Federation of National Trade Associations), Surrey, UK, February 2003, <http://www.efnarc.org/>
 4. Proceedings of the First North American Conference on the Design and Use of Self-Consolidating Concrete, Chicago, USA, November 2002.
- National Ready Mixed Concrete Association—900 Spring Street, Silver Spring, MD 20910 (www.nrmca.org) 888-84NRMCA National Ready Mixed Concrete Association (NRMCA). Información técnica preparada por NRMCA. Todos los derechos están reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida en ninguna forma, incluyendo fotocopiado u otros medios eléctricos, sin el permiso por escrito de NRMCA.