

PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES



EDITADO POR EL INSTITUTO
MEXICANO DEL CEMENTO Y
DEL CONCRETO, A.C.

Obtención y prueba de **corazones** y vigas extraídos de concreto endurecido

Segunda parte

Mayo ■ 2009



Ilustraciones: Felipe Hernández

21

SECCIÓN
COLECCIONABLE

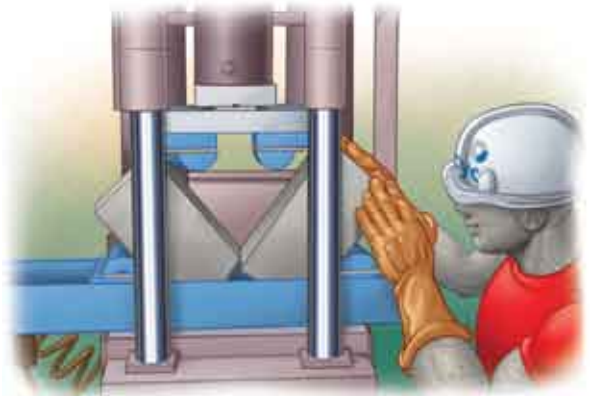
Obtención y prueba de corazones y vigas extraídos de concreto endurecido

Segunda parte

En este resumen se presenta la segunda parte de la norma obtención y prueba de corazones y vigas de la Norma Mexicana NMX C-169-1997-ONNCCE "Industria de la Construcción-Concreto obtención y prueba de Corazones y Vigas Extraídos de Concreto Endurecido". Usted puede usarlo para familiarizarse con los procedimientos básicos de la Norma. Sin embargo, este resumen no tiene la intención de reemplazar los estudios completos que usted haga de la Norma.

Velocidad de aplicación de la carga: Se debe aplicar la carga con una velocidad uniforme y continua, sin producir impacto, ni pérdida de carga. La velocidad de carga (dentro de 137 kPa/s a 343 kPa/s (84 kg/cm²/mm a 210 kg/cm²/mm). En máquinas que permitan cumplir con lo anterior, se deben hacer los ajustes necesarios y mantener uniforme la velocidad de aplicación de carga, hasta

que ocurra la falla. Se aplica carga hasta alcanzar la máxima y se registra. Cuando sea necesario se podrá llevar hasta la ruptura, para observar el tipo de falla y apariencia del concreto.

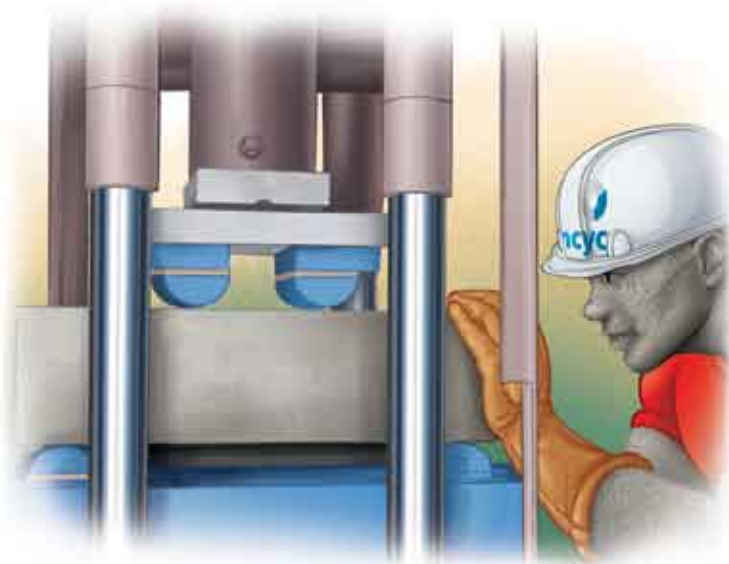


Corazones de concreto para la prueba de tensión por compresión diametral

Especímenes de prueba: Las dimensiones de los especímenes deben estar de acuerdo con lo anotado en la Norma. Las bases no deben ser cabeceadas.

Condiciones de humedad y cura: Antes de la prueba, la condición de los especímenes debe estar de acuerdo con lo indicado en esta Norma.

Superficie de apoyo: Cuando la línea de contacto no es recta o tiene protuberancias entre 0,2 mm y 2,5 mm, se alisa o prepara el espécimen de tal modo que se proporcionen líneas de apoyo que tengan este requisito. Los especímenes con protuberancias mayo-





res de 2.5 mm, no deben ser probados. Cuando se preparen las líneas de contacto de los especímenes con una capa, ésta debe ser tan delgada como sea posible y debe estar formada con azufre fundido o cualquier otro material plástico de alta resistencia.

Prueba: La prueba de los especímenes debe efectuarse de acuerdo con la NMX-C-103.

Vigas cortadas con sierra

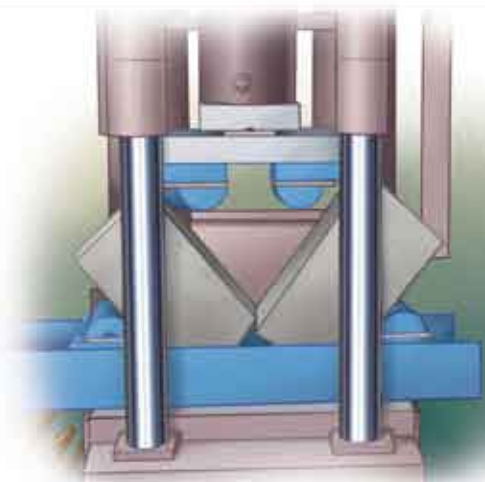
Especímenes de prueba: Para determinar la resistencia a la tensión por flexión, debe usarse una viga con sección transversal de 15x15 cm. Los especímenes deben tener una longitud de 3,5 peraltes; cuando se hagan dos pruebas a la flexión de una sola viga, deben tener una longitud de 5,5 peraltes. Al cortar las vigas, se hace de tal manera que el espécimen no se debilite por golpes o por calentamiento. Las superficies cortadas con sierra



deben ser lisas, planas, paralelas y libres de protuberancias y fisuras. Al manejar la viga cortada con sierra, debe hacerse con tal cuidado que evite desconchamientos y esfuerzos de tensión por flexión que pudiera producir fisuramientos. En algunos casos de prismas cortados de losa de pavimentos, el ancho debe ser determinado en función del tamaño máximo del agregado grueso de la profundidad o espesor de la losa.

Condiciones de humedad: Deben sumergirse los especímenes en agua saturada de cal, a una temperatura de $296 \pm 2 \text{ K}$ ($23 \pm 2^\circ\text{C}$), durante 40 horas, inmediatamente antes de la prueba de flexión. Los especímenes deben probarse lo más pronto posible después de haber sido retirados del agua de almacenamiento. En el periodo entre su retiro del agua de curado y la prueba, consérvense los especímenes húmedos, cubriéndolos con telas mojadas. Las aéreas pequeñas secas, inducen esfuerzos de tensión en las fibras extremas y reducen marcadamente la resistencia a la tensión por flexión.

Prueba: Se prueban los especímenes de acuerdo con lo establecido en la NMX-C-191. El cortar con sierra puede causar detrimento en la resistencia a la flexión. Las vigas, por consiguiente, deben ser probadas cuando sea posible, con la superficie de acabado sujeta a tensión. La colocación de la cara de tensión, con



respecto a la dirección en que el concreto fue colocado, así como la posición de las superficies que fueron cortadas deben reportarse.

Cálculos

Corazones de concreto para la prueba de compresión simple: Se calcula la resistencia a la compresión de cada espécimen, usando el área de la sección transversal, calculada en función del promedio del diámetro del espécimen como se indica en el inciso de medición de esta norma. Se hacen las correcciones de resistencia por la relación altura/diámetro, multiplicando la resistencia de compresión por el factor de corrección, la tabla 1. (Véase la primera parte del documento en *Construcción y Tecnología*, de abril 09)

Corazones de concreto para la prueba de tensión por compresión

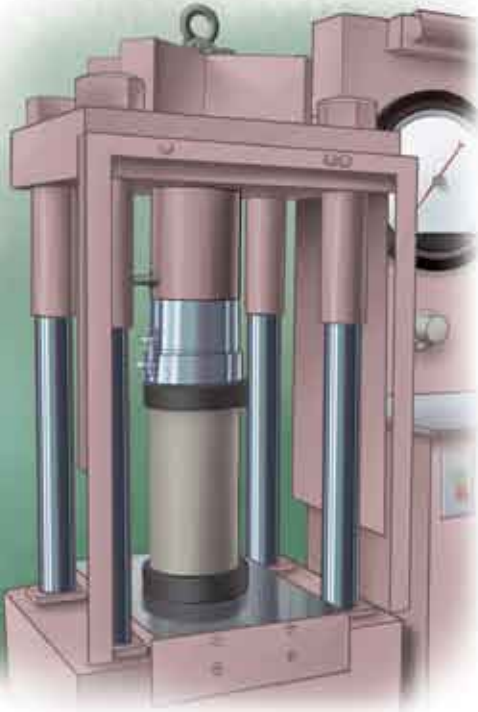
diametral: Se calcula y se reportan los resultados de acuerdo con lo indicado en la NMX-C-163. Cuando se requiera pulir o preparar con capas las superficies de apoyo, mídase la distancia entre las superficies terminadas.

Reporte la condición de humedad en el momento de la prueba e indique que el espécimen fue un corazón.

Informe

Corazones de concreto para la prueba de compresión simple: En el Informe de los resultados deben indicarse lo siguiente:





- Número de identificación, localización del lugar y dirección de la perforación.

- Datos relacionados con las características del concreto bajo prueba.

- Diámetro promedio del espécimen.

- Longitud del espécimen, antes y después del cabeceo.

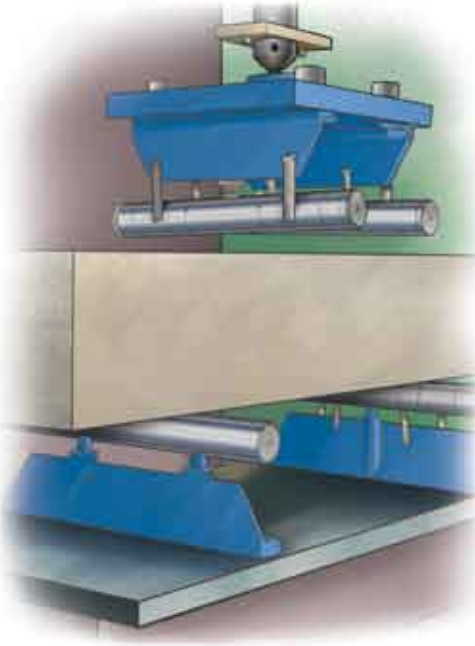
- Resistencia a la compresión, con aproximación de 0,1 MPa (1 kg/cm²), resultado de dividir la carga máxima, en meganewtons (kilogramos fuerza), entre el área calculada con el diámetro promedio en centímetros cuadrados, después de hacer la corrección con el factor altura/diámetro.

- Observaciones respecto al tipo de falla, tamaño máximo del agregado, huecos o cualquier defecto en el espécimen, si es que lo hay y relación diámetro a tamaño máximo nominal del agregado.

- Condición de curado y humedad aplicada al espécimen de acuerdo a esta Norma.

- Fecha de prueba.

- **Vigas cortadas con sierra:** En el Informe de los resultados debe indicarse lo siguiente:



- Número de identificación, localización del lugar y posición de la cara sujeta a tensión con respecto a la dirección en que el concreto fue colocado.

- Ancho promedio de la viga con aproximación de 2 mm.

- Peralte promedio con aproximación de 2 mm.

- Claro de la viga en cm.

- Carga máxima aplicada en meganewtons (kilogramos fuerza).

- Módulo de ruptura calculado, con aproximación de 0,05 MPa (0,5 kg/cm²).

- Defectos en el espécimen.

- Forma de curado y condiciones de humedad en el momento de ser probados.

- Edad del espécimen y fecha de prueba. c

BIBLIOGRAFÍA

NMX-C-109-ONNCCE, Industria de la Construcción–Concreto–Cabeceo de especímenes cilíndricos.

NMX-C-163-ONNCCE, Industria de la Construcción–Concreto–Determinación de la resistencia a la tensión por compresión diametral de cilindros de concreto.

NMX-C-191, Industria de la Construcción–Concreto–Determinación de la resistencia a la flexión del concreto usando una viga simple con carga en los tercios del claro.

REFERENCIA

Tomado de la Norma Mexicana NMX C-169-1997-ONNCCE, con fines de promover la capacitación y el buen uso del cemento y del concreto. Usted puede obtener esta Norma y las relacionadas a agua, aditivos, agregados, cementos, concretos y acero de refuerzo en normas@mail.onncce.org.mx o al teléfono (55) 5273 1991.