

PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

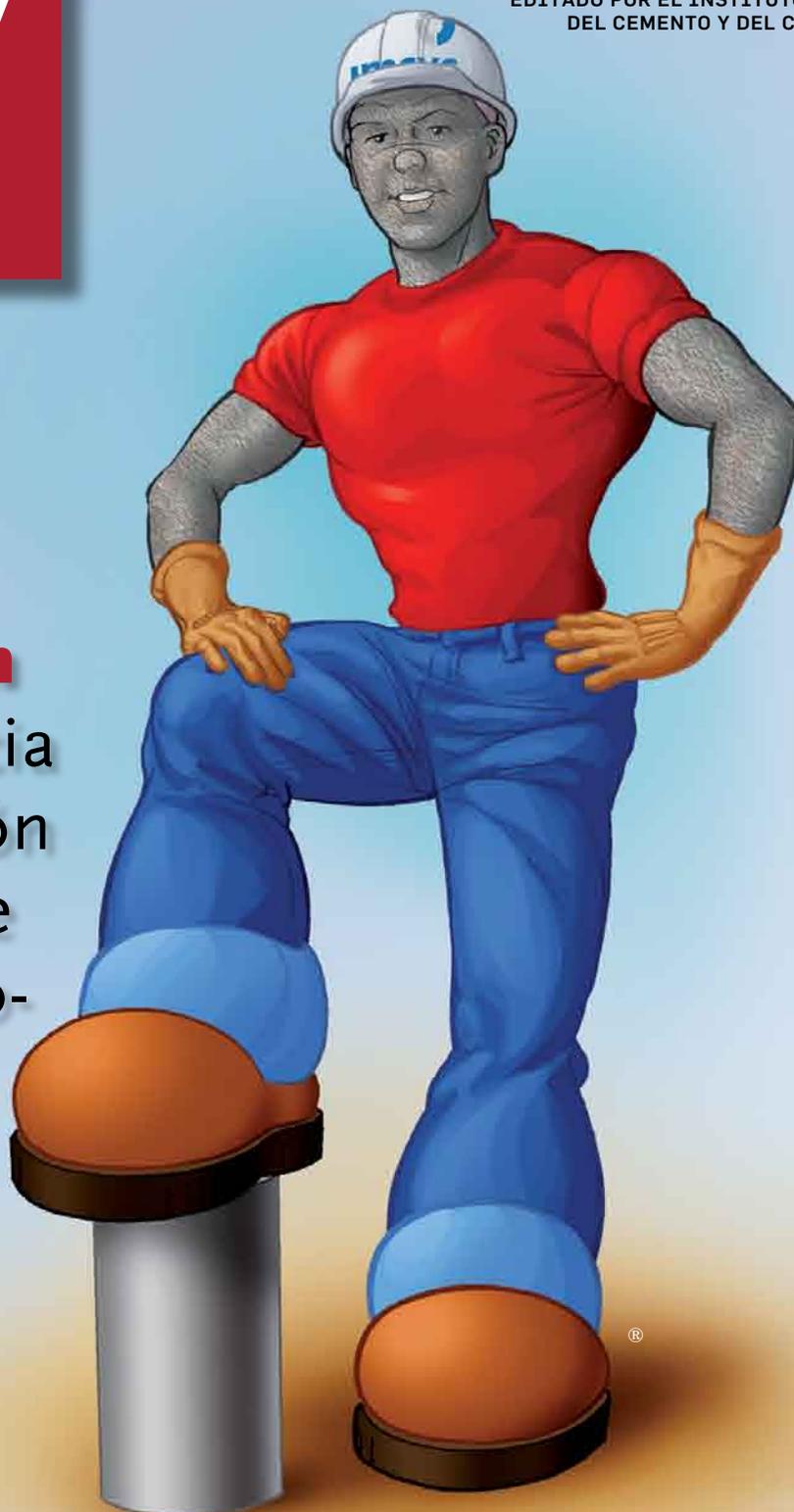


EDITADO POR EL INSTITUTO MEXICANO
DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO AC

Noviembre ■ 2008

Determinación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto-Méto- do de prueba

Segunda parte



Ilustraciones: Felipe Hernández

15

SECCIÓN
COLECCIONABLE

Determinación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto-Método de prueba

Segunda parte

En este resumen se presentan la preparación y acondicionamiento de las muestras para la determinación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto conforme a la norma Mexicana NMX-C-083-ONNCCE 2002. 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.

Esta norma mexicana establece los métodos de prueba para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en especímenes cilíndricos moldeados y corazones de concreto con masa volumétrica mayor a 900 kg/m^3 y se complementa con las siguientes normas mexicanas en vigor: NMX-C-109-ONNCCE, Cabeceo de especímenes cilíndricos, NMX-CH-027-SCFI, Verificación de máquinas de ensayo uniaxiales-Máquinas de ensayo a la tensión y la NMX-169 ONNCCE, Obtención y pruebas de corazones y vigas extraídas de concreto endurecido.

Preparación y acondicionamiento de las muestras

Dimensiones

El diámetro y la altura del espécimen de prueba debe determinarse promediando las medidas de 2 diámetros perpendiculares entre sí a una altura media del espécimen y 2 alturas opuestas con una aproximación de 1 mm. Para medir el diámetro, es suficiente utilizar el compás de punta. Cuando la altura promedio del espécimen es menor de 1,8 veces el diámetro, el resultado de la resistencia debe corregirse por esbeltez de acuerdo a la Tabla 2. Los valores intermedios que no aparecen en la Tabla 2 deben calcularse por interpolación, no deberán ensayarse especímenes con relación diámetro a altura menor de 1:1.

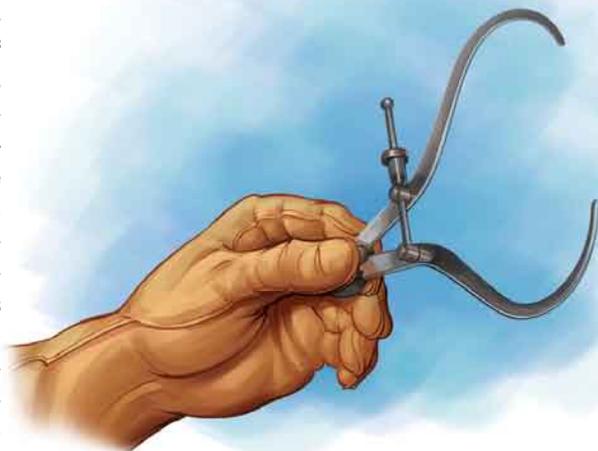


Tabla 2: Factores de corrección por esbeltez

Relación Altura-Diámetro del espécimen	Factor de corrección a la resistencia
2.00	1.00
1.75	0.99
1.50	0.97
1.25	0.94
1.00	0.91

Cabeceo

Antes del ensaye, las bases de los especímenes o caras de aplicación de carga no se deben apartar de la perpendicular al eje en más de $0,5^\circ$, aproximadamente 3 mm



en 300 mm, y no se permiten irregularidades respecto de un plano que exceda de 0,05 mm, en caso contrario deben ser cabeceadas de acuerdo a lo indicado en la norma NMX-C-109-0NNCCE.

Condiciones ambientales Especímenes húmedos

El ensaye a la compresión de los especímenes curados en húmedo debe



efectuarse tan pronto como sea posible después de retirarlos de la piletta o del cuarto húmedo y una vez que el material de cabeceo haya adquirido la resistencia requerida verificada de acuerdo a la NMX-C-109-0NNCCE. Durante el tiempo transcurrido entre el retiro del almacenamiento húmedo y el ensaye, se debe prevenir la pérdida excesiva de humedad en los especímenes.

Condiciones especiales de humedad

En el caso de especímenes sometidos en condiciones de curado especiales, curado a vapor o curado ambiente, los



especímenes se deben ensayar con la condición de humedad resultante del curado especificado (a vapor, medio ambiente, etc.).

Procedimiento Colocación de especímenes

Se limpian las superficies de las placas superior e inferior y las cabezas del espécimen



cimen de prueba, se coloca este último sobre la placa inferior alineando su eje cuidadosamente con el centro de la placa de carga con asiento esférico; mientras la placa superior se baja hacia el espécimen asegurándose que se tenga un contacto suave y uniforme.

Velocidad de aplicación de carga

Se debe aplicar la carga con una velocidad uniforme y continua sin producir impacto, ni pérdida de carga. La velocidad de carga debe estar dentro del intervalo de 137 kPa/s a 343 kPa/s (84 kgf/cm²/min a 210 kgf/cm²/min) equivalente para un diámetro estándar de 15 cm a un rango de 2,4 kN/s a 6,0 kN/s (14,8 tonf/min a 37,1 tonf/min). Se permite una velocidad mayor durante la aplicación de la primera mitad de la carga máxima esperada siempre y cuando durante la segunda mitad se mantenga la velocidad especificada; pueden utilizarse máquinas operadas manualmente o motorizadas que permitan cumplir con lo anterior, teniendo en cuenta que sólo se harán los ajustes necesarios en los controles de la máqui-

Figura 2: Diagrama de fallas de cilindros sometidos a compresión



1. Se observa cuando se logra una carga de compresión bien aplicada sobre un espécimen de prueba bien preparado.



2. Se observa comúnmente cuando las caras de aplicación de carga se encuentran en límite de tolerancia especificada o excediendo esta.



3. Se observa en especímenes que presentan una superficie de carga convexa y/o deficiencia del material de cabeceo; también por concavidad del plato de cabeceo o convexidad en una de las placas de carga.



4. Se observa en especímenes que presentan una cara de aplicación cóncava y/o por deficiencias en el material de cabeceo o también por concavidad en una de las placas de carga.



5. Se observa cuando se producen concentraciones de esfuerzos en puntos sobresalientes de las caras de aplicación de carga, por deficiencias en el material de cabeceo, rugosidades en el plato cabeceador o placas de carga.



6. Se observa en especímenes que presentan una cara de aplicación de carga convexa y/o por deficiencias del material de cabeceo, rugosidades en el plato cabeceador o placas de carga.



7. Se observa cuando las caras de aplicación de carga del espécimen se desvían ligeramente de las tolerancias de paralelismo establecidas, o por ligeras desviaciones en el centro del espécimen para la aplicación de carga.

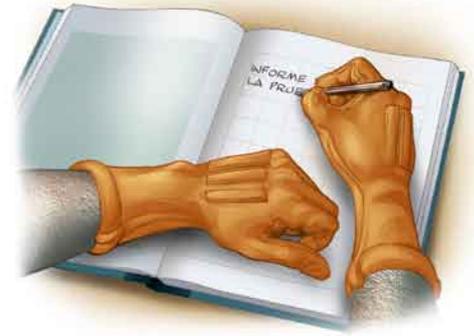


Tabla 3: Tolerancias

Edad de Prueba	Tolerancia Permisible
24 h	± 0.30 h
3 días	± 2 h
7 días	± 6 h
14 días	± 12 h
28 días	± 24 h

na de prueba para mantener uniforme la velocidad de aplicación de carga, hasta que ocurra la falla. Es recomendable colocar en la máquina, dispositivos para cumplir con los requisitos de seguridad para los operadores durante el ensaye del espécimen.

Los especímenes para la aceptación o rechazo de concreto deben ensayarse a la edad de 14 días, en el caso del concreto de resistencia rápida o 28 días, en el caso de resistencia normal con las tolerancias que se indican en la Tabla 3, para los especímenes extraídos de concreto endurecido aplicar las edades especificadas en la NMX-C-169-0NNCCE.

Para aquellos especímenes en los cuales no se tenga una edad de prueba de las prescritas anteriormente, se ensayará con las tolerancias que se fijen en común acuerdo por los interesados.

Cálculo y expresión de los resultados

Se calcula la resistencia a la compresión del espécimen, dividiendo la carga



máxima soportada durante la prueba entre el área promedio de la sección transversal determinada con el diámetro medido como se describe en el inciso "Colocación de especímenes". El resultado de la prueba se expresa con una aproximación de 100 kPa (1 kgf/cm).

Informe de la prueba

El registro de los resultados debe incluir los datos siguientes:

- Clave de identificación del espécimen.
- Edad nominal del espécimen.
- Diámetro y altura en centímetros, con aproximación a mm.
- Área de la sección transversal en cm² con aproximación al décimo,
- Masa del espécimen en kg.
- Carga máxima en N (kgf).
- Resistencia a la compresión, calculada con aproximación a 100 kPa (1 kgf/cm²).
- Defectos observados en el espécimen o en sus cabezas.
- Descripción de falla de ruptura. **c**

BIBLIOGRAFÍA

- ASTM C-39-86, Standard Method of Test "Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens".
- ASTM C-683-76, Compressive and Flexural Strength of Concrete under Field Conditions.
- NMX-008-SCFI-1993, "Sistema General de Unidades y Medidas".
- NMX-Z-013-SCFI-1997, Guía para la redacción y presentación de las normas mexicanas"
- NMX-C-251-1997-0NNCCE, Industria de la construcción-concreto-terminología.

Nota: Tomado de la Norma NMX-C-083-0NNCCE 2002 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 5273 1991. México, DF.