SI	Sistema Internacional de Unidades
PULG.-LB	Unidades pulgada-libra

Guía para el curado del concreto

Preparado por el Comité ACI 308

ACI 308R-01(08)

American Concrete Institute
Siempre avanzando

Primera impresión: abril 2024
ISBN: 978-1-64195-248-4

Guía para el curado del concreto

Derechos de autor del American Concrete Institute, Farmington Hills, MI. Todos los derechos reservados. Este material no puede ser reproducido ni copiado, total o parcialmente, en ningún medio impreso, mecánico, electrónico, película u otros medios de distribución y almacenamiento, sin el consentimiento por escrito de ACI.

Los comités técnicos responsables de los informes y normas de los comités de ACI se esfuerzan por evitar ambigüedades, omisiones y errores en estos documentos. A pesar de estos esfuerzos, los usuarios de los documentos de ACI encuentran ocasionalmente información o requisitos que pueden estar sujetos a más de una interpretación o pueden ser incompletos o incorrectos. Se ruega a los usuarios que tengan sugerencias para mejorar los documentos de ACI que se pongan en contacto con ACI a través del sitio web de erratas en http://concrete.org/Publications/DocumentErrata.aspx. El uso correcto de este documento incluye la comprobación periódica de las erratas para obtener las revisiones más actualizadas.

Los documentos de los comités de ACI están destinados al uso de personas competentes para evaluar la importancia y las limitaciones de su contenido y recomendaciones y que aceptarán la responsabilidad de la aplicación del material que contienen. Las personas que utilicen esta publicación de cualquier forma asumen todos los riesgos y aceptan la responsabilidad total de la aplicación y el uso de esta información.

Toda la información contenida en esta publicación se facilita “tal cual”, sin garantías de ningún tipo, ni expresas ni implícitas, incluidas, entre otras, las garantías implícitas de comerciabilidad, idoneidad para un fin determinado o ausencia de infracción.

ACI y sus miembros declinan toda responsabilidad por daños de cualquier tipo, incluidos los daños especiales, indirectos, fortuitos o consecuentes, incluyendo, sin limitación, la pérdida de ingresos o beneficios, que puedan derivarse del uso de esta publicación.

Es responsabilidad del usuario de este documento establecer las prácticas de salud y seguridad adecuadas a las circunstancias específicas de su uso. ACI no se pronuncia sobre cuestiones de salud y seguridad ni sobre el uso de este documento. El usuario debe determinar la aplicabilidad de todas las limitaciones reglamentarias antes de aplicar el documento y debe cumplir todas las leyes y reglamentos aplicables, incluidas, entre otras, las normas de salud y seguridad de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos (OSHA).

La participación de representantes gubernamentales en los trabajos del American Concrete Institute y en la elaboración de las normas del Instituto no constituye una aprobación gubernamental del ACI ni de las normas que elabora.

Los documentos de la ACI se redactan mediante un proceso basado en el consenso. Las características del funcionamiento de los comités técnicos de ACI son las siguientes
(a) Composición abierta de las comisiones
(b) Equilibrio/falta de dominio
(c) Coordinación y armonización de la información
(d) Transparencia de las actividades de la comisión ante el público
(e) Examen de las opiniones y objeciones
(f) Resolución mediante proceso de consenso

Los documentos de los comités técnicos del American Concrete Institute representan el consenso del comité y del ACI. Los miembros de los comités técnicos son personas que ofrecen voluntariamente sus servicios a ACI y a comités técnicos específicos.

American Concrete Institute
38800 Country Club Drive
Farmington Hills, MI 48331
Teléfono: +1.248.848.3700
Fax: +1.248.848.3701

www.concrete.org

ACI 308R-01
(Aprobado nuevamente en 2008)

Guía para el curado del concreto

Informe del Comité ACI 308

Steven H. Gebler
Director

Cecil L. Jones
Secretario

Don Brogna
Joseph Cabrera†
James N. Cornell II
Ronald L. Dilly
Jonathan E. Dongell
Ben E. Edwards
Derek Firth
Jerome H. Ford

Sid Freedman
Gilbert J. Haddad
Samuel B. Helms
Gene D. Hill, Jr.
Edward P. Holub
R. Doug Hooton
Kenneth C. Hover*
John C. Hukey

Frank A. Kozeliski
James A. Lee
Daryl Manuel
Bryant Mather
Calvin W. McCall
H. Celik Ozyildirim
Aimee Pergalsky
William S. Phelan

Robert E. Price†
Larry R. Roberts
Phillip Smith
Luke M. Snell
Joel Tucker
Patrick M. Watson
John B. Wojakowski

*Director del subcomité de documentos.
†Fallecido.

El término "curado" se utiliza con frecuencia para describir el proceso por el cual el concreto de cemento hidráulico madura y desarrolla propiedades de endurecimiento con el tiempo como resultado de la hidratación continua del cemento en presencia de suficiente agua y calor. Aunque todos los concretos se curan hasta alcanzar distintos niveles de madurez con el tiempo, la velocidad a la que se produce este desarrollo depende del medio ambiente natural que rodea al concreto y de las medidas adoptadas para modificar este entorno limitando la pérdida de agua, calor, o ambos, del concreto, o aportando humedad y calor externamente. La palabra "curado" también se utiliza para describir la acción llevada a cabo para mantener las condiciones de humedad y temperatura, en una mezcla de cemento recién colocada para permitir que se produzca la hidratación del cemento hidráulico y, en su caso, las reacciones puzolánicas para que se desarrollen las propiedades potenciales de la mezcla. Se presentan las técnicas de curado actuales; se describen los métodos, procedimientos y materiales comúnmente aceptados. Se dan métodos para el curado de pavimentos y otras losas sobre el terreno, para estructuras y edificios, y para el concreto masivo. En este documento se analizan los métodos de curado para varias categorías específicas de productos a base de cemento. Las medidas de curado, en general, se especifican en la norma ACI 308.1. Las medidas de curado dirigidas al mantenimiento de una temperatura satisfactoria del concreto en condiciones ambientales específicas, se abordan con mayor detalle en los comités 305 y 306 sobre la colocación del concreto en clima cálido y frío, respectivamente, y en los comités 301 y 318 del ACI (Instituto Americano del Concreto, ACI por sus siglas en inglés).

Palabras claves: clima frío; compuesto de curado; concreto; concreto masivo; concreto proyectado; concreto reforzado; construcción en clima cálido; curado; losa sobre el terreno; sellador.

Los informes, guías y comentarios de los Comités del ACI están destinados a orientar en la planificación, diseño, ejecución e inspección de la construcción. Este documento está destinado a ser utilizado por personas competentes en la evaluación de la importancia y las limitaciones de su contenido y recomendaciones, quienes aceptarán la responsabilidad de la aplicación de la información que contiene. El ACI se exime de toda responsabilidad por los principios enunciados. El Instituto no será responsable de ninguna pérdida o daño que se derive de los mismos.

No se hará referencia a este documento en los documentos contractuales. Si el arquitecto o ingeniero desea que algunos elementos que figuran en este documento formen parte de los documentos de un contrato, deberán volver a redactarse de forma imperativa para que el arquitecto o ingeniero pueda incorporarlos

CONTENIDO

CAPÍTULO 1 — INTRODUCCIÓN, pág. 2
1.1— Introducción
1.2— Definición del curado
1.3— El curado y la hidratación del cemento pórtland
1.4— Cuando se requieren procedimientos de curado deliberados
1.5— La zona afectada por el curado
1.6— Propiedades del concreto influenciadas por el curado

ACI 308R-01 fue adoptado y publicado en agosto de 2001.
Copyright © 2001, Instituto Americano del Concreto.
Todos los derechos reservados incluyendo los derechos de reproducción y uso en cualquier forma o por cualquier medio, incluyendo la realización de copias por cualquier proceso fotográfico, o por dispositivo electrónico o mecánico, impreso, escrito u oral, o grabación para reproducción sonora o visual o para su uso en cualquier sistema o dispositivo de conocimiento o recuperación, a menos que se obtenga permiso por escrito de los propietarios del copyright.

CAPÍTULO 2 — MÉTODOS Y MATERIALES DE CURADO, pág. 12
2.1— Alcance
2.2— Uso del agua para el curado del concreto
2.3— Métodos iniciales de curado
2.4— Medidas del curado final
2.5— Finalización de las medidas de curado
2.6— Protección contra el clima frío y curado
2.7— Protección en clima cálido y curado
2.8— Curado acelerado
2.9— Requisitos mínimos de curado

CAPÍTULO 3 — CURADO PARA DIFERENTES TIPOS DE CONSTRUCCIÓN, pág. 21
3.1— Pavimentos y otras losas sobre el terreno
3.2— Edificios, puentes y otras estructuras
3.3— Concreto masivo
3.4— Curado de pisos y losas de concreto coloreado
3.5— Otras construcciones

CAPÍTULO 4 — MONITOREO DEL CURADO Y LA EFICACIA DEL CURADO, pág. 24
4.1— Generalidades
4.2— Evaluación de las condiciones ambientales en las que se coloca el concreto
4.3— Medios para verificar la aplicación del curado
4.4— Medidas cuantitativas del impacto de los procedimientos de procedimientos de curado en el medio ambiente inmediato
4.5— Medidas cuantitativas del impacto de los procedimientos de curado en la humedad y la temperatura
4.6—Método de madurez
4.7— Medición de las propiedades físicas del concreto afectadas por el control de la temperatura y la humedad para evaluar la eficacia del curado

CAPÍTULO 5 — REFERENCIAS, pág. 29
5.1— Normas e informes de referenciados
5.2— Referencias citadas

CAPÍTULO 1 — INTRODUCCIÓN

1.1— Introducción

Esta guía revisa y describe lo mas avanzado del curado del concreto y proporciona orientación para especificar los procedimientos del curado. Se describen las prácticas de curado, los procedimientos, los materiales y los métodos de monitoreo. Aunque los principios y las prácticas de curado que se discuten en esta guía son aplicables a todos los tipos de construcción en concreto, este documento no aborda específicamente el curado acelerado a alta temperatura o a alta presión.

1.2— Definición del curado

El término "curado" se utiliza con frecuencia para describir el proceso por el cual el concreto de cemento hidráulico madura y desarrolla propiedades de endurecimiento con el tiempo como resultado de la hidratación continua del cemento en presencia de suficiente agua y calor. Aunque todos los concretos se curan hasta alcanzar distintos niveles de madurez con el tiempo, la velocidad a la que se produce este desarrollo depende del medio ambiente natural que rodea al concreto y de las medidas adoptadas para modificar este entorno limitando la pérdida de agua, calor, o ambos, del concreto, o proporcionando externamente humedad y calor. El término "curado" también se utiliza para describir la acción llevada a cabo para mantener las condiciones de humedad y temperatura en una mezcla cementante recién colocada para permitir que se produzca la hidratación hidráulica-cemento y, en su caso, las reacciones puzolánicas para que se desarrollen las propiedades potenciales de la mezcla (ACI 116R y la norma ASTM C125, ASTM internacional, ASTM por sus siglas en inglés). (Una mezcla está correctamente proporcionada y adecuadamente curada cuando las propiedades potenciales de la mezcla se alcanzan y son iguales o superiores a las propiedades deseadas del concreto). El período de curado se define como el período de tiempo que comienza en la colocación, a través de la consolidación y el acabado, y que se extiende hasta que se hayan desarrollado las propiedades deseadas del concreto. Los objetivos del curado son evitar la pérdida de humedad del concreto y, cuando sea necesario, suministrar humedad adicional y mantener una temperatura favorable del concreto durante un periodo de tiempo suficiente. Un curado adecuado permite que el material cementante del concreto se hidrate correctamente. La hidratación se refiere a los cambios químicos y físicos que tienen lugar cuando el cemento Pórtland reacciona con el agua o participa en una reacción puzolánica. Tanto en espesor como cerca de la superficie, el curado influye significativamente en las propiedades del concreto endurecido, como la resistencia, la permeabilidad, la resistencia a la abrasión, la estabilidad de volumen y la resistencia a la congelación y descongelación, y a los productos químicos de deshielo.

1.3— El curado y la hidratación del cemento Pórtland

1.3.1 *Hidratación del cemento Pórtland.*— El concreto de cemento Pórtland es un material compuesto en el que los agregados están unidos en una matriz porosa de pasta de cemento endurecida. En microescala, la pasta endurecida se mantiene unida por los enlaces que se desarrollan entre los productos de la reacción del cemento con el agua. Productos similares se forman a partir de las reacciones entre el cemento, el agua y otros materiales cementantes.

La reacción cemento-agua incluye procesos químicos y físicos que se conocen colectivamente como la hidratación del cemento (Taylor 1997).[1] A medida que el proceso de hidratación continúa, la fuerza de la unión entre las partículas aumenta y la porosidad entre las partículas disminuye. La figura 1.1 muestra las partículas de cemento Pórtland no hidratado observadas a través de un microscopio electrónico de barrido. En contraste con la fig. 1.1, la fig.

[1] "En la química del cemento el término 'hidratación' denota la totalidad de los cambios que ocurren cuando un cemento anhidro, o una de sus fases constituyentes, se mezcla con agua" (Taylor 1997).

American Concrete Institute - Material protegido por derechos de autor © - www.concrete.org