

## MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA DEL CONCRETO HIDRÁULICO RECIÉN MEZCLADO

INV E – 423 – 13

### 1 OBJETO

---

- 1.1 Este método de ensayo cubre la determinación de la temperatura de mezclas de concreto hidráulico recién elaboradas.

### 2 IMPORTANCIA Y USO

---

- 2.1 Este método de ensayo proporciona un medio para medir la temperatura del concreto fresco. La temperatura medida representa la temperatura en el instante del ensayo y puede no ser indicativa de la temperatura del concreto fresco en un instante posterior. El método se puede usar para verificar la conformidad con un requisito especificado para la temperatura del concreto.
- 2.2 El concreto elaborado con un agregado de tamaño máximo nominal mayor de 75 mm (3") puede requerir hasta 20 minutos para transferir el calor del agregado al mortero (Ver Reporte *ACI Committee 207.1R*).

### 3 EQUIPO

---

- 3.1 *Recipiente* – El recipiente debe ser lo suficientemente grande para que, por lo menos, 75 mm (3") de concreto cubran el sensor del dispositivo medidor de temperatura en todas direcciones. El espesor de la cubierta de concreto debe ser, además, por lo menos tres veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.
- 3.2 *Dispositivo medidor de temperatura* – El dispositivo deberá ser capaz de medir la temperatura del concreto fresco con una exactitud de  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 1^{\circ}\text{F}$ ) dentro de un rango de 0 a 50° C (30 a 120° F). El diseño del dispositivo debe ser tal, que le permita una inmersión de 75 mm (3") o más durante la operación.
- 3.3 Los termómetros de líquido en vidrio de inmersión parcial (y posiblemente otros tipos) deben tener una marca permanente hasta la cual se puede sumergir el dispositivo sin que sea necesario aplicar un factor de corrección.

- 3.4** *Dispositivo de referencia para medir temperaturas*— Debe ser legible y exacto con una aproximación de  $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 0.5^{\circ}\text{F}$ ) en los puntos de verificación descritos en el numeral 4.1. El certificado o reporte de verificación de la exactitud deberá estar disponible en el laboratorio para su revisión. La exactitud de los dispositivos medidores de temperatura de referencia de líquido en vidrio deberá ser verificada solo una vez. La verificación de los dispositivos medidores de temperatura de referencia de resistencia de lectura directa, se debe efectuar cada doce meses. El certificado o reporte debe proporcionar la documentación que demuestre que el medidor de referencia utilizado en la verificación es rastreable, de acuerdo con los criterios del NIST.

#### **4 VERIFICACIÓN DE LA EXACTITUD DE LOS DISPOSITIVOS PARA MEDIR LA TEMPERATURA**

---

- 4.1** La exactitud de cada dispositivo medidor de temperatura usado para determinar la temperatura del concreto fresco se debe verificar anualmente, o cuando se dude de ella. Esta exactitud se debe verificar comparando sus lecturas con las del dispositivo de referencia para medir temperaturas, en dos temperaturas separadas al menos  $15^{\circ}\text{C}$  ( $30^{\circ}\text{F}$ ).
- 4.2** La verificación de la exactitud de los dispositivos medidores de temperatura se puede hacer por inmersión en aceite u otro líquido adecuado que tenga una densidad uniforme, tomando las siguientes precauciones:
- 4.2.1** Mantener constante la temperatura del líquido en un rango de  $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 0.5^{\circ}\text{F}$ ) durante el proceso de verificación.
  - 4.2.2** Mantener el líquido en circulación continua, para que la temperatura en todo el baño sea uniforme.
  - 4.2.3** Suspender los dos dispositivos para medir la temperatura, de manera que no toquen los lados o el fondo del baño durante la verificación.
- 4.3** Tanto el dispositivo medidor de temperatura como el medidor de referencia se deben mantener sumergidos en el líquido por un mínimo de 5 minutos antes de leer las temperaturas.
- 4.4** Antes de leer la temperatura en los termómetros, se deberán golpear suavemente los termómetros que contengan líquido si la temperatura del baño se ha reducido, para evitar que el líquido se adhiera al vidrio.

- 4.5** Se leen y registran las temperaturas marcadas en los dos termómetros. El dispositivo para la medición de la temperatura para el ensayo (numeral 3.2) deberá ser rechazado si la diferencia entre las lecturas excede de  $0.5^{\circ}\text{C}$  ( $1^{\circ}\text{F}$ ) en cualquiera de los puntos de comparación. Si el indicador del dispositivo de ensayo se puede ajustar, se permite una nueva verificación después del ajuste. Además de las lecturas de la temperatura, se deberán registrar los números de identificación de ambos aparatos, la fecha de la verificación y el nombre del operador que la ha realizado.

## 5 MUESTREO DEL CONCRETO

- 5.1** La temperatura del concreto fresco se puede medir en el equipo de transporte o en las formaletas después de la descarga (Figura 423 - 1), siempre que el sensor del dispositivo medidor de la temperatura esté rodeado por, al menos, 75 mm (3") de concreto en todas direcciones.
- 5.2** Si la temperatura no se ha medido en el equipo de transporte o en las formaletas, se debe preparar una muestra como se indica a continuación:
- 5.2.1** Inmediatamente antes de obtener la muestra de concreto fresco, se humedece con agua el recipiente que la va a contener.
- 5.2.2** Se toma la muestra de concreto fresco de acuerdo con la norma INV E-401, excepto que no se requieren muestras combinadas si el único propósito de la muestra es determinar la temperatura.
- 5.2.3** Se coloca el concreto fresco dentro del recipiente.



Figura 423 - 1. Determinación de la temperatura del concreto fresco entre formaletas

## 6 PROCEDIMIENTO

---

- 6.1** Se coloca el dispositivo medidor de temperatura de manera que el sensor de temperatura esté sumergido un mínimo de 75 mm (3") dentro la mezcla de concreto fresco. Se presiona suavemente el concreto alrededor del dispositivo medidor de temperatura, para cerrar los vacíos provocados por la inmersión y para que la temperatura del aire circundante no afecte la lectura.
- 6.2** Se deja el dispositivo medidor de temperatura dentro de la mezcla de concreto fresco por un periodo de 2 a 5min (Figura 423 - 2); en seguida, se lee y registra la temperatura con una precisión de 0.5° C (1° F). El dispositivo no se debe retirar del concreto para realizar la medida.



Figura 423 - 2. Determinación de la temperatura del concreto fresco dentro de un recipiente

## 7 INFORME

---

- 7.1** Se anota la temperatura medida en el concreto fresco, con una precisión de 0.5° C (1° F).

## 8 PRECISIÓN Y SESGO

---

**8.1** *Precisión:*

- 8.1.1** Se ha encontrado que la desviación estándar de un operador único para la medición de la temperatura del concreto es de 0.2° C (0.5° F). Por lo tanto, los resultados de dos medidas adecuadamente realizadas por el mismo operador sobre la misma muestra de material, no deben diferir en más de 0.7° C (1.3° F).

**8.1.2** Se ha encontrado que la desviación estándar de varios operadores para la medición de la temperatura del concreto es de 0.4° C (0.7° F). Por lo tanto, los resultados de dos medidas adecuadamente realizadas por diferentes operadores sobre la misma muestra de material, no deben diferir en más de 1.0° C (1.9° F).

**8.1.3** Los valores de precisión se obtuvieron en un estudio interlaboratorios, empleando 11 operadores y dos amasadas de concreto a 24° C (75° F), aproximadamente.

**8.2** *Sesgo* – Puesto que no hay un material de referencia aceptado para determinar el sesgo, no se presenta declaración sobre el particular.

## 9 NORMAS DE REFERENCIA

---

ASTM C1064/1064M – 11

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 ANVIAS