

MEDIDA DEL ESPESOR DE ELEMENTOS DE CONCRETO EMPLEANDO NÚCLEOS

INV E - 419 - 13

1 OBJETO

- 1.1 Esta norma de ensayo se refiere a la determinación del espesor de un pavimento rígido, una losa u otro elemento estructural de concreto, midiendo la longitud de un núcleo extraído de la estructura.
- 1.2 Esta norma reemplaza la norma INV E-419-07.

2 IMPORTANCIA Y USO

- 2.1 Este método de ensayo se usa para determinar si una construcción de concreto cumple las especificaciones de diseño, y es especialmente importante en la verificación del espesor de las losas para pavimentos y otros usos.

3 EQUIPO

- 3.1 El aparato de medida es un calibrador que mide la longitud de los elementos axiales del núcleo de concreto. Los detalles de su diseño mecánico no se prescriben, pero debe cumplir los requisitos indicados en los numerales 3.2 a 3.6. La Figura 419 - 1 muestra un aparato de medida típico.
- 3.2 El aparato debe estar diseñado de manera que el núcleo pueda ser sostenido con su eje axial en posición vertical por tres (3) soportes colocados simétricamente en la base inferior del aparato. Los soportes consisten en pequeños pies o espárragos de acero endurecido cuyos extremos, sobre los cuales descansa el núcleo, deben ser redondeados con un radio de 6 a 13 mm ($\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ ").
- 3.3 El aparato debe permitir el acomodo de núcleos de diferente longitud en un rango de, cuando menos, 100 a 250 mm (4 a 10").

- 3.4** El calibrador debe estar diseñado de manera que sea posible hacer una medida de longitud en el centro del extremo superior del núcleo y en ocho puntos adicionales espaciados a iguales intervalos a lo largo de la circunferencia de un círculo, cuyo centro coincida con el del área de la base del espécimen y cuyo radio no sea menor de un medio ($\frac{1}{2}$) ni mayor de tres cuartos ($\frac{3}{4}$) del radio del espécimen.
- 3.5** El extremo de la vara de medida u otro dispositivo que haga contacto con la superficie de la base superior del núcleo debe ser redondeado con un radio de 3 mm (1/8"). La escala sobre la cual se toman las lecturas de longitud debe estar marcada con graduaciones claras, definidas y espaciadas a intervalos exactos. El espaciamiento de las graduaciones debe ser de 1.0 mm (0.10") o menor.
- 3.6** El aparato debe ser estable y suficientemente rígido para mantener su forma y alineamiento sin sufrir una distorsión o deflexión mayor de 0.25mm (0.01") durante las operaciones normales de medida.

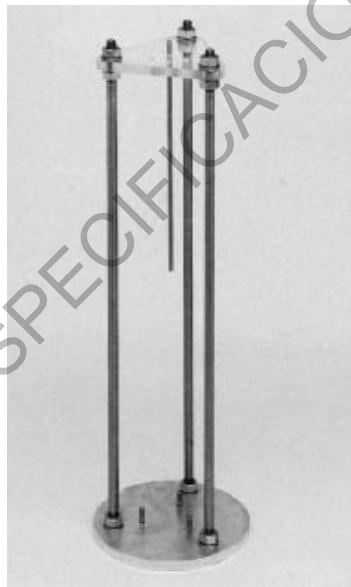


Figura 419 - 1. Medidor del espesor de núcleos de concreto

4 ESPECÍMENES DE ENSAYO

- 4.1** Los núcleos usados como especímenes para la medida de la longitud deben ser representativos del concreto en la estructura de la cual se han extraído. El núcleo debe ser taladrado con el eje en posición normal a la superficie de la estructura, y las bases se deben encontrar libres de condiciones que no sean

características de las superficies de la estructura. No se deben emplear núcleos que presenten defectos importantes o que se hayan dañado considerablemente durante el taladrado.

- 4.1.1 Si un núcleo extraído de un pavimento o de una estructura colocada sobre una base granular de gradación densa tiene adheridas partículas de la base en su parte inferior, éstas se deberán remover mediante corte con una cuña o empleando un cincel y un martillo.
- 4.1.2 Si el concreto se ha colocado sobre una base granular de gradación abierta, el mortero del concreto puede penetrar en la base y rodear algunas partículas. Se deberá emplear fuerza suficiente con una cuña o un cincel para remover las partículas ligadas, pero no tanta como para fracturar las partículas sustancialmente rodeadas por el mortero. Si durante la remoción del agregado adherido, el concreto se rompe de manera que no se puedan seguir las instrucciones del numeral 5.4, el núcleo no se podrá emplear para la determinación de la longitud.

5 PROCEDIMIENTO

- 5.1 Antes de medir la longitud del núcleo, el aparato se debe calibrar con un patrón apropiado, de manera que se conozcan los errores debidos a sus imperfecciones mecánicas. Si estos errores exceden de 0.25 mm (0.01"), se deben aplicar correcciones adecuadas a las medidas de longitud.
- 5.2 El núcleo se coloca en el aparato de medida con su extremo liso, es decir, el que representa la superficie superior de una losa de pavimento o la superficie conformada en el caso de otras estructuras, dirigido hacia abajo para que quede apoyado contra los tres soportes de acero endurecido. El núcleo debe quedar colocado sobre los soportes, de manera que la posición central de medida del aparato quede directamente sobre el punto medio de la base superior del espécimen.
- 5.3 Se deben efectuar nueve medidas de longitud en cada espécimen, una en la posición central y una en cada una de las ocho posiciones adicionales espaciadas a iguales intervalos a lo largo de la circunferencia del círculo de medida descrito en el numeral 3.4. Cada una de estas nueve (9) medidas se debe leer directamente con una precisión de 1.0 mm (0.05").
- 5.4 Si en el transcurso de la operación de medida se descubre que en uno o más de los puntos de medida, la superficie del espécimen no es representativa del

plano general de la base del núcleo, debido a una pequeña saliente o depresión, el espécimen se debe rotar levemente alrededor de su eje y, a continuación, se realizan las nueve medidas en la nueva posición. Esta provisión no se puede aplicar frecuentemente en el caso de núcleos tomados de pavimentos sobre bases de gradación abierta, debido al gran número de salientes o depresiones en la superficie inferior del núcleo.

6 INFORME

- 6.1** Las medidas individuales se deben registrar redondeadas a 1.0 mm (0.05"). El promedio de las nueve medidas, redondeado a 1.0 mm (0.05"), se deberá informar como la longitud del núcleo de concreto.

7 PRECISIÓN Y SESGO

- 7.1** *Precisión* – Las estimaciones sobre precisión para este método de ensayo se basan en el análisis de los resultados de ensayos realizados en 11 laboratorios participantes en un estudio del *AASHTO Materials Reference Laboratory* (AMRL). Los datos consistieron en medidas de longitud de 6 núcleos de concreto con diámetros de 4 y 6" y con alturas entre 4 y 10". Los resultados del estudio indicaron que las precisiones de repetibilidad y reproducibilidad son significativamente diferentes para diferentes diámetros de núcleos; por lo tanto, las estimaciones se presentan de manera separada para especímenes de 4 y 6 pulgadas de diámetro (Tabla 419 - 1).

Tabla 419 - 1. Estimaciones de precisión

PROPIEDAD Y TIPO DE ÍNDICE	DESVIACIÓN ESTÁNDAR (1s) (mm)	RANGO ACEPTABLE ENTRE DOS RESULTADOS (d2s) (mm)
<i>Precisión de un solo operador:</i> Especímenes de $\Phi = 4"$ Especímenes de $\Phi = 6"$	0.4 0.7	1.0 1.9
<i>Precisión de multi-laboratorio:</i> Especímenes de $\Phi = 4"$ Especímenes de $\Phi = 6"$	0.9 1.8	2.4 4.9

- 7.1.1** *Precisión de un solo operador (Repetibilidad)* – Los datos de la columna 2 son las desviaciones estándar que se han hallado apropiadas para la longitud de los núcleos de concreto. Dos resultados obtenidos en el mismo laboratorio por el mismo operador en el menor tiempo posible, empleando el mismo dispositivo, no se considerarán dudosos a menos que la diferencia entre los resultados exceda los límites indicados en la columna 3.
- 7.1.2** *Precisión multilaboratorio (Reproducibilidad)* – Los datos de la columna 2 son las desviaciones estándar que se han hallado apropiadas para la longitud de los núcleos de concreto. Dos resultados obtenidos en diferentes laboratorios por dos operadores, no se considerarán dudosos a menos que la diferencia entre los resultados exceda los límites indicados en la columna 3.
- 7.2** *Sesgo* – No se presenta información sobre el sesgo de este método de ensayo, por cuanto no se han realizado comparaciones con un material que sirva como referencia aceptable.

8 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

ASTM C174/C174M – 06

AASHTO T 148-07 (2011)

HALEH AZARI, “Precision estimates of AASHTO T 148: Measuring length of drilled concrete cores”, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, NCHRP Web-Only Document 165, September 2010