

ASTM Internacional ha autorizado la traducción de esta norma pero no se responsabiliza por la exactitud técnica o lingüística de la traducción. Sólo la edición inglesa que ASTM publicó y protegió por la propiedad literaria debe ser considerada la versión oficial.

This Spanish standard is based on ASTM C143/C143M – 12, Standard Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete, 2012, Copyright ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2959, USA. Translated and reprinted pursuant to license agreement with ASTM International.

Esta norma en español está basada en la norma ASTM C143/C143M – 12, Standard Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete, 2012, esta norma está protegida por los derechos de autor de la ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2959, USA. Traducida y reimpresa según el acuerdo de licencia con ASTM International.



Designación: C143/C143M–12

Método de Ensayo Normalizado para Asentamiento de Concreto de Cemento Hidráulico¹

Esta norma ha sido publicada bajo la designación fija C143/C143M; el número inmediatamente siguiente a la designación indica el año de adopción inicial o, en caso de revisión, el año de la última revisión. Un número entre paréntesis indica el año de la última reaprobación. Una epsilon (ε) como superíndice indica una modificación editorial desde la última revisión o reaprobación.

Esta norma ha sido aprobada para su utilización por agencias del Department of Defense.

1. Alcance*

1.1 Este método de ensayo cubre la determinación del asentamiento de concreto de cemento hidráulico, tanto en laboratorio como en el campo.

1.2 Los valores indicados en unidades SI o en unidades pulgada-libra deben ser considerados como los estándares. Dentro del texto, las unidades SI se muestran entre corchetes. Los valores indicados en cada sistema pueden no ser exactamente equivalentes; por eso, cada sistema debe ser utilizado independientemente del otro. La combinación de valores de los dos sistemas puede resultar en la no conformidad con la norma.

1.3 El texto de esta norma cita notas y notas a pie de página, las cuales proporcionan material explicativo. Estas notas y notas a pie de página (excluyendo aquellas que aparecen en tablas y figuras) no deben considerarse como requisitos de la norma.

1.4 *Esta norma no pretende dirigir todas las inquietudes sobre seguridad, si las hay, asociadas con su utilización. Es responsabilidad del usuario de esta norma establecer prácticas apropiadas de seguridad y salud y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reguladoras antes de su uso. (Advertencia—Las mezclas cementicias hidráulicas frescas son cáusticas y pueden causar quemaduras químicas a la piel y tejidos en caso de exposición prolongada.²)*

2. Documentos Citados

2.1 *Normas ASTM*.³
C31/C31M Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field

¹Esta especificación está bajo la jurisdicción del Committee C09 on Concrete and Concrete Aggregates de la ASTM y es responsabilidad directa del Subcommittee C09.60 on Testing Fresh Concrete.

C138/C138M Test Method for Density (Unit Weight), Yield, and Air Content (Gravimetric) of Concrete
C172 Practice for Sampling Freshly Mixed Concrete
C173/C173M Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Volumetric Method
C231 Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method
C670 Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials
D638 Test Method for Tensile Properties of Plastics

3. Resumen del Método de Ensayo

3.1 Una muestra de concreto recién mezclado se coloca y compacta mediante varillado en un molde conformado como un tronco de cono. El molde se levanta, y se permite que el concreto descienda. La distancia vertical entre la posición original y la posición desplazada del centro de la cara superior del concreto se mide y se informa como el asentamiento del concreto.

4. Significado y Uso

4.1 Este método de ensayo está previsto para proveer al usuario de un procedimiento para determinar el asentamiento de concretos plásticos de cemento hidráulico.

NOTA 1—Este método de ensayo fue originalmente desarrollado para proveer una técnica para monitorear la consistencia del concreto no endurecido. Bajo condiciones de laboratorio, con un control estricto de todos los materiales del concreto, generalmente se encuentra que el asentamiento crece proporcionalmente con el contenido de agua de una mezcla dada de concreto, y por ello es inversamente proporcional a la resistencia del concreto. Bajo condiciones de campo, sin embargo, tal relación con la resistencia no es evidenciada en forma clara y consistente. Por lo tanto debería tenerse cuidado en relacionar los resultados del asentamiento obtenidos bajo condiciones de campo, con la resistencia.

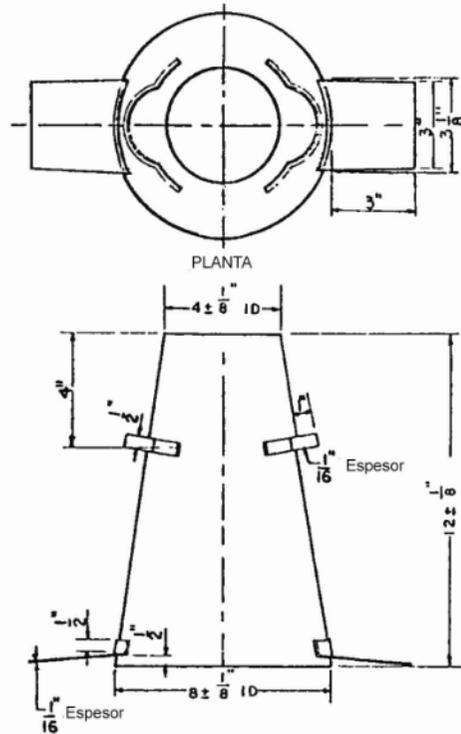
4.2 Este método de ensayo se considera aplicable a concreto plástico con un agregado grueso de hasta 1 1/2 in. [37.5 mm] de tamaño. Si el agregado grueso es más grande que 1 1/2 in. [37.5 mm] de tamaño, el método de ensayo es aplicable cuando se realiza sobre una fracción de concreto que pasa el tamiz de 1 1/2 in. [37.5 mm], con el agregado mayor eliminado de acuerdo con la sección titulada “Procedimiento Adicional para Concreto con Agregado de Tamaño Máximo Grande” de la Práctica C172.

4.3 Este método de ensayo no se considera aplicable a concreto no plástico y no cohesivo.

NOTA 2—Los concretos con asentamientos menores que 1/2 in. [15 mm] pueden no ser adecuadamente plásticos y los concretos con asentamientos mayores que unas 9 in. [230 mm] pueden no ser adecuadamente cohesivos para que este ensayo tenga significado. Se debería tener precaución al interpretar tales resultados.

5. Aparatos

5.1 *Molde*—El espécimen para ensayo se formará en un molde hecho de metal o plástico no fácilmente atacable por la pasta de cemento. El molde será lo suficientemente rígido como para mantener las dimensiones y las tolerancias especificadas durante el uso, será resistente a fuerzas de impacto y no será absorbente. Los moldes de metal tendrán un espesor promedio de no menos de 0.060 pulgadas [1.5 mm] sin mediciones de espesor individuales de menos de 0.045 pulgadas [1.15 mm]. Los moldes de plástico serán de plástico ABS o equivalente (Nota 3) con un espesor de pared promedio mínimo de 0.125 pulgadas [3 mm] sin medidas de espesor individuales de menos de 0.100 pulgadas [2.5 mm]. El fabricante o proveedor certificará que los materiales usados en la construcción del molde cumplen con los requisitos de este método de ensayo. El molde tendrá la forma de la superficie lateral del



Unidades Dimensionales

in.	1/16	1/8	1/2	1	3	3 1/8	4	8	12
mm	[2]	[3]	[15]	[25]	[75]	[80]	[100]	[200]	[300]

FIG. 1 Molde para Ensayo de Asentamiento

NOTA 3—El plástico ABS (acrilonitrilo butadieno estireno) muestra las siguientes propiedades mecánicas mínimas:

Módulo de tensión de elasticidad, a 73 °F [23 °C]	320 000 psi	[2206 MPa]
Resistencia a la tracción (Método de ensayo D638)	5670 psi	[39 MPa]
Elongación porcentual en la ruptura, a 73 °F [23 °C]	40%	

5.1.1 Controle y registre la conformidad con las dimensiones especificadas del molde al momento de la compra o la primera vez que se pone en servicio y al menos anualmente de allí en adelante.



NOTA 4—Una longitud de varilla de 16 in. [400 mm] a 24 in. [600 mm] cumple con los requisitos de lo siguiente: Práctica C31/C31M, Método de Ensayo C138/C138M, Método de Ensayo C143/C143M, Método de Ensayo C173/C173M y Método de Ensayo C231.

5.3 *Dispositivo para Medir*—Una regla, cinta enrollable de medición metálica, o instrumento similar para medir longitudes rígido o semirrígido marcado en incrementos de $\frac{1}{4}$ in. [5 mm] o menores. La longitud del instrumento debe ser al menos de 12 in. [300 mm].

5.4 *Pala*—de un tamaño suficientemente grande como para que cada cantidad de concreto obtenido del receptáculo de muestreo sea representativa y suficientemente pequeña como para que no se derrame durante la colocación en el molde.

6. Muestra

6.1 La muestra de concreto a partir de la cual se preparan los especímenes debe ser representativa de la amasada completa. La misma debe obtenerse de acuerdo con la Práctica C172.

7. Procedimiento

7.1 Humedezca el molde y ubíquelo sobre una superficie rígida, plana, nivelada, húmeda, no absorbente, libre de vibración, y que sea suficientemente grande como para contener todo el concreto asentado. El molde debe ser mantenido firmemente en su lugar durante el llenado y la limpieza perimetral por el operador parado sobre las dos piezas de apoyo de los pies o mediante una disposición de grapas que lo fijen a la placa de base como se describe en 5.1. A partir de la muestra de concreto obtenida de acuerdo con la Sección 6, llene inmediatamente el molde en tres capas, cada una aproximadamente de un tercio del volumen del molde (Vea la Nota 5). Coloque el concreto en el molde usando la pala descrita en 5.4. Mueva la pala alrededor del perímetro de la abertura del molde para asegurar una distribución uniforme del concreto con una segregación mínima.

NOTA 6—Un tercio del volumen del molde de asentamiento corresponde a una profundidad de llenado de $2\frac{5}{8}$ in. [70 mm]; dos tercios del volumen corresponden a una profundidad de $6\frac{1}{8}$ in. [160mm].

7.2 Compacte por varillado cada capa 25 veces uniformemente sobre la sección transversal con el extremo redondeado de la varilla. Para la capa inferior, ello hará que sea necesario inclinar la varilla ligeramente y hacer aproximadamente la mitad de los golpes cerca del perímetro, y luego progresar con golpes verticales en espiral hacia el centro. Compacte por varillado la capa inferior atravesando toda su profundidad. Para cada capa subsiguiente, deje que la varilla penetra a través de la capa que se está compactando por varillado y que se introduzca en la capa anterior aproximadamente 1 in. [25 mm].

7.3 Al llenar y compactar por varillado la capa superior, amontone el concreto por encima del molde antes de empezar la compactación por varillado. Si la compactación por varillado produce un hundimiento del concreto por debajo del canto superior del molde, agregue una cantidad adicional de concreto de modo de mantener un exceso de concreto por encima del borde superior del molde en todo momento. Luego de que se haya compactado por varillado la capa superior, enrase la superficie del concreto por medio de un movimiento de regleado y rolido de la varilla compactadora. Continúe sosteniendo firmemente el molde hacia abajo y elimine el concreto del área que rodea la base del molde para impedir que interfiera con el movimiento del concreto que se asienta. Retire el molde del concreto inmediatamente levantándolo cuidadosamente en dirección vertical. Levante el molde a una distancia de 12 in. [300 mm] en 5 ± 2 s en forma continua y firme hacia arriba sin movimiento lateral ni de torsión. Realice el

NOTA 6—Si en dos ensayos consecutivos sobre una muestra de concreto se observa que una parte del concreto fluye o se desliza respecto a la masa del espécimen, el concreto probablemente carece de la plasticidad y cohesión necesarias para que sea aplicable el ensayo de asentamiento.

8. Informe

8.1 Informe el asentamiento en términos de pulgadas [milímetros] con una aproximación de ¼ in. [5 mm] más cercano de descenso del espécimen durante el ensayo.

9. Precisión y Sesgo

9.1 *Precisión*—Las estimaciones de precisión para este método de ensayo están basadas en resultados de ensayos realizados en Fayetteville, Arkansas, por 15 técnicos de 14 laboratorios representando 3 estados. Todos los ensayos en 3 rangos diferentes de asentamiento, desde 1.0 in. [25 mm] hasta 6.5 in. [160 mm], fueron realizados usando una carga de concreto mezclado en camión. El concreto fue entregado y ensayado a un asentamiento bajo, con agua agregada entonces y mezclada con el concreto restante para producir independientemente concreto con asentamiento moderado, y finalmente concreto con asentamiento alto. La mezcla de concreto contenía un agregado de piedra caliza partida N° 67 y arena de río lavada, contenía 500 lb de materiales cementicios por yarda cúbica [297 kg de materiales cementicios por metro cúbico]. Las 500 lb [227 kg] fueron divididas igualmente entre un cemento C150, Tipo I/II y una ceniza volante Clase C. Se usó una dosis doble de un retardador químico con la intención de minimizar las pérdidas de asentamiento y mantener la trabajabilidad del concreto. Las temperaturas del concreto variaron en el rango de 86 a 93 °F [30 a 34 °C]. Las pérdidas de asentamiento promediaron 0.68 in. [17 mm] durante los 20 min requeridos para realizar una serie de 6 ensayos con un rango de asentamiento. Los ensayos fueron realizados alternativamente utilizando moldes metálicos y plásticos, los cuales probaron brindar resultados comparables. Los datos de precisión por lo tanto se aplican tanto a moldes metálicos como a moldes plásticos. Se realizaron un total de 270 ensayos de asentamiento.

9.1.1 *Pulgada-Libra [SI]*—Los datos usados para desarrollar la declaración de precisión se obtuvieron usando unidades métricas (milímetros). Los valores de precisión mostrados en unidades pulgada-libra son conversiones a partir de las mediciones en milímetros, las cuales fueron registradas al 1 mm más cercano.

9.1.2 *Medición de la Variabilidad*—Se ha determinado que la desviación estándar es la medida más consistente de variabilidad y se ha encontrado que varía con el valor del asentamiento.

9.1.3 *Precisión de un Operador Único*—La desviación estándar para un operador único representada por (1s) se muestra en la Tabla 1 por los valores promedio del asentamiento. Los resultados informados para las lecturas repetidas se aplican a ensayos conducidos por el mismo operador realizando ensayos sucesivos, uno inmediatamente a continuación del otro. Resultados aceptables de dos ensayos apropiadamente realizados por el mismo operador sobre el mismo material (Nota 7) no diferirán entre sí en más del valor (d2s) de la última columna de la Tabla 1 para el valor apropiado de asentamiento y precisión de un operador único.

9.1.4 *Precisión entre Laboratorios Múltiples*—La desviación estándar para laboratorios múltiples representada por (1s) se muestra en la Tabla 1 por los valores promedio del asentamiento. Los resultados informados para las

**TABLA 1 Precisión**

Índice de asentamiento y tipo	Desviación estándar (1s) ^A		Rango aceptable de dos resultados (d2s) ^A	
	pulg.	[mm]	pulg.	[mm]
<i>Precisión de un solo operador:</i>				
Asentamiento de 1.2 pulgadas [30 mm]	0.23	[6]	0.65	[17]
Asentamiento de 3.4 pulgadas [85 mm]	0.38	[9]	1.07	[25]
Asentamiento de 6.5 pulgadas [160 mm]	0.40	[10]	1.13	[28]
<i>Precisión de laboratorios múltiples:</i>				
Asentamiento de 1.2 pulgadas [30 mm]	0.29	[7]	0.82	[20]
Asentamiento de 3.4 pulgadas [85 mm]	0.39	[10]	1.10	[28]
Asentamiento de 6.5 pulgadas [160 mm]	0.53	[13]	1.50	[37]

^A Estas cifras representan, respectivamente, los límites (1s) y (d2s) tal como se los describe en la Práctica C670.

9.2 *Sesgo*—Este método de ensayo no presenta sesgo ya que el asentamiento se define sólo en términos de este método de ensayo.

10. Palabras clave

10.1 concreto; asentamiento de concreto; cono; consistencia; plasticidad; asentamiento; trabajabilidad

RESUMEN DE CAMBIOS

El Comité C09 ha identificado la ubicación de los cambios seleccionados para este método de ensayo desde la última edición, C143/C143M–10a, que pueden afectar el uso de este método de ensayo. (Aprobada el 1 de noviembre de 2012)

- (1) Se revisó 5.1 para eliminar los requisitos de ensayos comparativos para moldes de plástico.
- (2) Se eliminaron los párrafos 5.1.2 y 5.1.2.1, y las Notas 3 y Note 4 anteriores.
- (3) Se agregó la Nota 3 nueva.

ASTM International no toma posición respecto a la validez de los derechos de patente declarados en relación con cualquiera de los artículos mencionados en esta norma. Los usuarios de esta norma están expresamente avisados de que la determinación de la validez de cualquiera de esos derechos de propiedad industrial, y el riesgo de infringirlos, son enteramente su propia responsabilidad.

Esta norma está sujeta a revisión en todo momento por el comité técnico responsable y debe ser reexaminada cada cinco años y si no es revisada, debe ser reprobada o retirada. Lo invitamos a realizar comentarios para la revisión de esta norma o para normas adicionales, le pedimos que los haga llegar a las oficinas de ASTM International. Sus comentarios serán atentamente examinados en una reunión del

Este documento es propiedad de ASTM International. Si usted es un miembro de ASTM, este documento es su propiedad. Si usted no es miembro, este documento es propiedad de ASTM International. Si usted desea obtener más información sobre este documento, comuníquese con el comité técnico responsable, a la que usted puede asistir. Si usted estima que sus comentarios no han recibido una audiencia justa comuníquese con el ASTM Committee on Standards, a la dirección indicada debajo.

Esta norma está protegida por los derechos de autor de la ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, USA. Es posible obtener copias (simples o múltiples) de esta norma contactando a ASTM en la dirección dada o al 610-832-9585 (teléfono), 610-832-9555 (fax), o service@astm.org (e-mail); o a través del sitio web de la ASTM (www.astm.org). Se pueden obtener permisos para fotocopiar la norma a partir del sitio web de la ASTM (www.astm.org/COPYRIGHT/).