

- Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento -

METODO NORMALIZADO A.S.T.M. PARA EL ENSAYO DE LA EXPANSION EN
AUTOCLAVE DEL CEMENTO PORTLAND (Referencia de la A.S.T.M.:
C 151 - 52)

- - -

Comienzan estas Normas especificando determinadas características que han de reunir los aparatos y utensilios empleados, balanzas, probetas graduadas de vidrio, moldes, llanas, autoclaves y comparadores de longitud.

Los moldes serán apropiados para la preparación de probetas de 1 x 1 x 10 pulgadas (2,54 x 2,54 x 25,4 cm). En los extremos de estas probetas se insertarán unos índices de acero inoxidable o de un metal no corroible, que sirven para medir la variación de longitud que aquéllas experimentan. Los moldes deberán permitir la colocación de estos índices.

El autoclave consistirá en una caldera de vapor de alta presión, equipada con un control de presión automático y con una válvula de seguridad. La capacidad de la unidad de calefacción deberá ser tal que, con la carga máxima (agua más probetas), pueda elevarse la presión del vapor saturado en el autoclave hasta una presión de 295 libras por pulgada cuadrada en el manómetro (presión absoluta, unas 310 libras por pulgada cuadrada) (20,741 y 21,795 Kg/cm², respectivamente), en el espacio de 1 hora a 1 hora y 15 minutos, desde el momento en que se comienza a aplicar el calor. El control automático de presión deberá permitir mantener la presión a 295 ± 10 libras por pulgada cuadrada (20,741 ± 0,703 Kg/cm²) durante 3 horas por lo menos. Esta presión (leída en el manómetro) de 295 ± 10 libras por pulgada cuadrada (20,741 ± 0,703 Kg/cm²) correspon

de a una temperatura de $215,7 \pm 1,7^{\circ}\text{C}$. El autoclave deberá estar proyectado de manera que pueda descenderse la presión desde 295 libras por pulgada cuadrada ($20,741 \text{ Kg/cm}^2$) a menos de 10 libras por pulgada cuadrada ($0,703 \text{ Kg/cm}^2$) en 1 hora, una vez interrumpido el suministro de calor. El autoclave deberá estar provisto de una llave de purga que permita el escape de aire durante la primera parte del periodo de calefacción y la eliminación de la presión que pudiera persistir al cabo del periodo de enfriamiento de 1 hora. El manómetro deberá poseer un cuadro indicador de unas $4\frac{1}{2}$ pulgadas de diámetro (11,43 cm) y estar graduado de 0 a 600 libras por pulgada cuadrada (de 0 a $42,184 \text{ Kg/cm}^2$) en una escala cuyas divisiones no excedan de 5 libras por pulgada cuadrada ($0,35154 \text{ Kg/cm}^2$). El error del manómetro no será superior a más o menos 3 libras por pulgada cuadrada ($0,21092 \text{ Kg/cm}^2$) a la presión de trabajo de 295 libras por pulgada cuadrada ($20,741 \text{ Kg/cm}^2$).

Las variaciones de longitud de la probeta se medirán con ayuda de un calibrador o un micrómetro comparador. La diferencia entre medidas repetidas deberá ser inferior a 0,001 pulgadas ($0,00254 \text{ cm}$).

La temperatura ambiente durante el enmoldado de las probetas deberá mantenerse superior a 20°C e inferior a $27,5^{\circ}\text{C}$. La temperatura del agua de amasado y de la cámara de humedad para la conservación de las probetas no deberá diferir de 23°C en más de $1,7^{\circ}\text{C}$.

La cámara de humedad deberá ser tal que permita la conservación de las probetas a una humedad relativa no inferior al 90%.

Se amasarán 500 g de cemento con el agua suficiente para obtener una pasta de consistencia normal e, inmediatamente después, se enmoldarán las probetas en una o dos capas, después de haber colocado en su sitio los índices de acero, compactando con los dedos.

Los moldes se introducirán inmediatamente en la cámara de humedad. Las probetas deberán permanecer en dicha cámara, dentro de los moldes, durante 20 horas como mínimo; si se sacan de los moldes antes de las 24 horas, deberán mantenerse en la cámara de humedad hasta el momento del ensayo.

A continuación transcribimos literalmente el procedimiento de ensayo que indican estas Normas.

"(a) A las 24 horas \pm 30 minutos de desenmoldar, se sacarán las probetas de la atmósfera húmeda, se medirá su longitud, y se colocarán en el interior del autoclave a la temperatura ambiente en una rejilla de modo que todas las caras de cada probeta queden expuestas al vapor saturado. El autoclave deberá contener suficiente agua para mantener una atmósfera de vapor saturado durante todo el periodo de ensayo. Ordinariamente, deberá quedar ocupado por el agua de un 7 a un 10 por ciento del volumen del autoclave.

(b) Para permitir que escape el aire del autoclave durante el periodo inicial de calentamiento, se deberá dejar abierta la llave de purga hasta que empiece a desprenderse vapor. Se cerrará entonces la llave y se elevará la temperatura del autoclave a una velocidad tal que se alcance en el manómetro la presión de 295 libras por pulgada cuadrada (20,741 -

Kg/cm²) en el espacio de 1 hora a 1 hora y 15 minutos, desde el momento de iniciar el calentamiento. Se mantendrá durante 3 horas la presión de 295 ± 10 libras por pulgada cuadrada ($20,741 \pm 0,703$ Kg/cm²). Al cabo de este periodo de 3 horas se cortará el suministro de calor y se dejará enfriar el autoclave a una velocidad tal que la presión sea inferior a 10 libras por pulgada cuadrada ($0,703$ Kg/cm²) al cabo de 1 hora, y se eliminará lentamente cualquier presión que subsista abriendo parcialmente la llave de purga hasta que se alcance la presión atmosférica. Se abrirá entonces el autoclave y se colocarán inmediatamente las probetas en agua a una temperatura superior a 90°C. Se enfriará entonces a una velocidad uniforme el agua que rodea los prismas añadiendo agua fría, de modo que la temperatura del agua descienda a 23°C - en 15 minutos. Se mantendrá entonces a 23°C, durante 15 minutos más, el agua que rodea las probetas, se secarán éstas superficialmente y se medirá de nuevo su longitud".

Se calcula entonces la diferencia de longitud de la probeta, antes y después del tratamiento en autoclave, expresada en tanto por ciento de la longitud real medida con el calibre, con una aproximación de centésimas. La cifra hallada se considera como la expansión del cemento en autoclave.

"Puede aceptarse un cemento que falle en el ensayo de estabilidad en autoclave, si se comporta bien en un segundo ensayo, utilizando nueva muestra, en cualquier momento dentro de los 28 días subsiguientes. La aceptación provisional del cemento en la fábrica no privará al comprador del derecho de rechazarlo al volver a ensayar su estabilidad en el momento de serle entregado".