

INTRODUCCIÓN.

El concreto es la mezcla del cemento, agregados inertes (arena y grava) y agua, la cual se endurece después de cierto tiempo formando una piedra artificial. Los elementos activos del concreto son el agua y el cemento de los cuales ocurre una reacción química que después de fraguar alcanza un estado de gran solidez, y los elementos inertes, que son la arena y la grava cuya función es formar el esqueleto de la mezcla, ocupando un gran porcentaje del volumen final del producto, abaratándolo y disminuyendo los efectos de la reacción química de la “lechada”.

Este material de construcción es el más extensamente utilizado por varias razones, primero, porque posee una gran resistencia a la acción del agua sin sufrir un serio deterioro, además de que puede ser moldeado para dar una gran variedad de formas y tamaños gracias a la trabajabilidad de la mezcla, siendo esta de gran popularidad entre los ingenieros civiles por su pronta disponibilidad en las obras y su bajo costo.¹

Durante el proceso de fraguado y de endurecimiento del concreto ocurre un cambio de volumen conocido como contracción por secado y que generalmente se expresan en unidades de longitud en vez de hacerlo en unidades de volumen, debido a la comodidad y fácil manejo de las unidades longitudinales.²

¹ Kumar Mehta y Paulo Monteiro. Concreto. Estructura, propiedades y materiales. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C. Págs. 1 y 2.

² Portland Cement Association. Proyecto y control de mezclas de Concreto. Pág. 109

Esta contracción se debe principalmente a la pérdida de humedad durante el fraguado, donde se podría decir que el concreto contiene agua en cinco diferentes estados:

- El agua de cristalización o combinada químicamente.
- El agua de gel.
- El agua intercrystalina o zeolítica.
- El agua absorbida, estando adherida a los granos del árido y pasta formando meniscos.
- El agua capilar o libre.

De estos cinco estados, los tres primeros pueden evaporarse por calentamiento a temperaturas más elevadas, de manera en que ascienden en la lista y los dos últimos pueden sufrir evaporaciones a temperatura normal.

Pero además hay otros factores que influyen en este fenómeno como son:

- El tipo, clase y categoría del cemento obteniendo una mayor contracción en los de mayor resistencia y los de fraguado rápido.
- A mayor finura del cemento tenemos una contracción mayor.
- La presencia de finos en el concreto, provenientes de los áridos o de adiciones inertes que posee el cemento, resultando en un apreciable aumento de la contracción.
- La cantidad de agua de amasado esta relacionada directamente con la contracción, aumentando con la relación agua / cemento, es decir, a mayor agua se obtendrá mayor contracción lineal.

- Dependiendo del espesor del elemento que se encuentre en contacto con el medio ambiente la contracción se afectará de manera directamente proporcional por el efecto de desecación con relación al volumen de la pieza.
- El concreto armado tiene una menor contracción que el concreto en masa debido a que el acero de refuerzo se opone a esta acción. A mayor acero de refuerzo tenemos una menor contracción.

Aún con los avances en la tecnología del concreto, no se ha podido fabricar ningún tipo de mezcla que no se vea afectada por la contracción, aún con los denominados cementos sin retracción y cementos expansivos, que en realidad lo único que hacen es tratar de compensar esta contracción con una expansión igual o superior a base de yeso y otras materias como el polvo de aluminio, tratándose en estos casos de cementos especiales de empleo muy limitado y que además necesitan de un riguroso control por lo que no es recomendable su uso.

Los efectos de la contracción y las restricciones del concreto provocan esfuerzos de tensión y, por consiguiente, agrietamiento. Y aún cuando se cuenta con juntas de contracción este fenómeno puede palearse, pero no puede evitarse de forma total, de manera que habrá veces que se podrán aceptar estas fisuras siempre y cuando no perjudiquen a los elementos estructurales.

Para la contracción existen valores medios determinados en el caso de que no sea necesario una evaluación más precisa, obteniéndose para el caso de concreto en masa de 0.35 mm por metro y para el concreto armado de 0.25 mm por metro.

Sin embargo el uso de fibras distribuidas aleatoriamente ha demostrado ser un método efectivo para resistir la propagación de las grietas en materiales cementantes. Estas fibras no alteran significativamente la contracción libre del concreto, pero pueden aumentar considerablemente la resistencia al agrietamiento y disminuir el ancho de la grieta.

Se llama concreto reforzado con fibra a la mezcla de cemento, grava, arena, agua y fibras discretas discontinuas.

Varios investigadores han intentado minimizar el agrietamiento usando diferentes tipos de fibras como las de acero, polipropileno e incluso haciendo combinaciones entre estas, seleccionando distintas dosificaciones hasta encontrar el porcentaje necesario para disminuir la contracción, analizando las propiedades del concreto como su trabajabilidad y su resistencia mediante pruebas de laboratorio como la resistencia a la compresión y el módulo de ruptura entre otras pruebas experimentales de laboratorio.