

MODELO NUMERICO PARA EL ANALISIS TERMO-MECANICO DEL HORMIGON A TEMPRANA EDAD

José Ignacio Croppi

Grupo de Investigación en Métodos Numéricos en Ingeniería, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe, Dr. Benjamín Lavaisse 610, Ciudad de Santa Fe, Provincia de Santa Fe, Argentina, jcroppi@frsf.utn.edu.ar, <http://www.frsf.utn.edu.ar>

Palabras Clave: Hidratación, Temperatura, Hormigón, Envejecimiento, Modelo de daño.

Resumen. Se presenta una metodología numérica para estudiar la respuesta mecánica ante las deformaciones térmicas que se derivan del proceso de hidratación del cemento, contemplando el envejecimiento del material a tempranas edades. La inquietud de la cual surge este trabajo se vincula con el aumento de la cantidad de presas diseñadas en hormigón compactado a rodillo (HCR) en años recientes y en proyecto o ejecución en Argentina. Estructuras masivas generan condiciones cuasi-adiabáticas donde las variaciones de temperatura pueden ser elevadas (Cervera et al. Monografía CIMNE, 51, 13-48,1999). Las tensiones que se derivan pueden generar fisuraciones, lo que afecta la durabilidad y funcionalidad de la estructura. Se pretende dar solución al análisis térmico caracterizando la evolución y distribución de las temperaturas en base a una variable interna que representa el grado de hidratación para cada tiempo de estudio. Para el análisis mecánico se emplea un modelo constitutivo que contempla la diferencia de resistencia a tracción y a compresión. Para el estudio del daño se emplea un modelo continuo, donde las propiedades del material varían en función del grado de envejecimiento. A su vez, se definen dos variables internas escalares que caracterizan el daño local a tracción y compresión. Los fenómenos térmicos y mecánicos interactúan entre sí, por lo que ambos modelos deben estar acoplados. Para conocer el potencial de fisuración se estudia el comportamiento estructural a corto plazo. El planteamiento general del problema incluye la solución de ecuaciones diferenciales de gobierno con las correspondientes condiciones iniciales y de contorno, logrando estudiar de forma realista las condiciones ambientales y de ejecución de la estructura. Se plantean esquemas de discretización espacial y temporal que permitan la solución de forma eficiente. El objetivo es contar con una herramienta capaz de modelar el fenómeno en dos y tres dimensiones, para optimizar el diseño y construcción de estructuras masivas