

GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE VOLÚMENES REPRESENTATIVOS DE ALTA FIDELIDAD Y HOMOGENEIZACIÓN COMPUTACIONAL PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD TÉRMICA EN HORMIGONES ESPUMADOS

Víctor Fachinotti^{a,b}, Ignacio Peralta^a, Sebastián Toro^a, Bruno Storti^c, Antonio Caggiano^d

^a Centro de Investigación de Métodos Computacionales (CIMEC-CONICET-UNL), Predio CONICET Santa Fe, Argentina.

^b Dpt. of Metal Production and Processing, SINTEF Industry, Oslo, Norway.

^c CNRS, Laboratoire de Thermique et Énergie de Nantes (LTEN), 44306 Nantes cedex 03, France

^d Department of Civil, Chemical and Environmental Engineering (DICCA), University of Genoa, Italy

Palabras clave: hormigones espumados, generación automática de mallas, volumen elemental representativo de alta fidelidad, homogenización basada en elementos finitos.

Resumen. Los hormigones espumados son materiales altamente porosos con excelentes propiedades de aislamiento térmico. Su conductividad térmica depende en gran medida de la estructura de los poros, caracterizada por la porosidad, la forma y distribución del tamaño de los poros. Para definir el volumen elemental representativo (VER) de los hormigones espumados con alta fidelidad, desarrollamos NRGene, un generador automático de mallas de celdas cúbicas con inclusiones esféricas de aire cuyo número y tamaño obedecen a una distribución dada. Calculamos el tensor de conductividad térmica efectiva para un VER dado utilizando homogeneización computacional basada en elementos finitos. El VER de alta fidelidad de los hormigones espumados puede contener cientos de millones de elementos finitos, lo que lo hace más adecuado para fines de investigación que para las aplicaciones de ingeniería cotidianas. Luego, tomando el modelo de alta fidelidad como referencia, proponemos un modelo simplificado que consiste en el modelo de alta fidelidad generado para un histograma truncado, que ofrece una precisión satisfactoria a mucho menor costo. Modelamos 21 hormigones espumados con una amplia gama de porosidades y tres composiciones de pasta de cemento. Terminamos demostrando que es el volumen de todos los poros de un tamaño dado, y no su cantidad, lo que afecta la conductividad térmica efectiva de los hormigones espumados.