

IDENTIFICACIÓN DE UN ELEMENTO DE VOLUMEN REPRESENTATIVO PARA LA SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE FUNDICIONES DE GRAFITO ESFEROIDAL

Francisco J. Rodríguez^{a,b}, Patricia M. Dardati^a, Diego J. Celentano^c y Luis A. Godoy^d

^aGrupo de Investigación y Desarrollo en Mecánica Aplicada, GIDMA, Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional. Maestro M. Lopez esq. Cruz Roja Argentina, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina. pdardati@frc.utn.edu.ar, fjrodriguez@frc.utn.edu.ar, <http://www.frc.utn.edu.ar>

^bConsejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

^cDepartamento de Ingeniería Mecánica y Metalúrgica, Pontificia Universidad Católica de Chile. Av. Vicuña Mackenna 4860, Santiago de Chile, Chile. dcelentano@ing.puc.cl, <http://www.ing.puc.cl>

^dInstituto de Estudios Avanzados en Ingeniería y Tecnología, IDIT, CONICET-Universidad Nacional de Córdoba, y Departamento de Estructuras FCEfYN, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sársfield 1611, Córdoba, Argentina. luis.godoy@unc.edu.ar, <http://www.idit.efn.uncor.edu>

Palabras clave: Elemento de Volumen Representativo (RVE), Fundición de Grafito Esferoidal (FGE), Micromecánica Computacional, Elementos Finitos.

Resumen. La Fundición de Grafito Esferoidal (FGE) es una aleación metálica de Fe-C-Si que presenta una microestructura conformada por nódulos de grafito embebidos en una matriz metálica de ferrita y perlita. Estas características microestructurales hacen de la FGE un material compuesto “natural”. La micromecánica computacional es una de las alternativas que permiten la determinación del comportamiento macroscópico de materiales con microestructura heterogénea. Un aspecto crucial de la micromecánica es la identificación del dominio microestructural que permita representar adecuadamente al material, denominado Elemento de Volumen Representativo (EVR) (T. Kanit *et al.*, *Int. J. Solids Struct.*, 40: 3647–3679 (2003)). La determinación del EVR involucra tanto la representación de la geometría y del comportamiento constitutivo de las fases, como la especificación del tamaño del dominio microestructural para que sea representativo. En el presente trabajo, se identificó un EVR de forma cúbica con Condiciones de Borde Periódicas (CBP) para la simulación del comportamiento mecánico de una FGE. La microestructura de la FGE se representó mediante partículas esféricas posicionadas aleatoriamente dentro del dominio cúbico, rodeadas por la matriz. Se consideraron el comportamiento elásto-plástico de la matriz metálica y la baja cohesión de la intercara matriz-nódulos, tal como se reporta en la literatura. Mediante el método de elementos finitos se analizaron dominios microestructurales con cantidades crecientes de nódulos en su interior. En base a este análisis y considerando tanto la precisión de los resultados como el costo computacional, se determinó un dominio microestructural que es un EVR adecuado para la FGE. El EVR establecido se probó comparando resultados numéricos del modelo con resultados de ensayos experimentales. Se observó un buen acuerdo entre ambos resultados indicando una adecuada definición del EVR.