

METODOLOGIA DE CARACTERIZACION MECANICA DE UN MATERIAL COMPUESTO UTILIZANDO EL METODO DE LOS ELEMENTOS DISCRETOS

MECHANICAL CHARACTERIZATION METHODOLOGY OF A COMPOSITE MATERIAL USING THE DISCRETE ELEMENTS METHOD

Claudia Morel, Bruno Uberti, Ricardo Barrios D'Ambra, Cóceres Héctor

Departamento de Mecánica Aplicada, Universidad Nacional del Nordeste, Av. Las Heras 727, Resistencia (3500), Chaco, Argentina, cmorel@ing.unne.edu.ar, <http://ing.unne.edu.ar/mecap>

Palabras clave: Mecánica de fractura, Método de los elementos discretos, Materiales cuasi-frágiles.

Resumen. Uno de los aspectos claves al tratar con materiales compuestos es determinar metodologías para homogeneizarlos, que consiste esencialmente en hallar propiedades macro a partir de los parámetros micro estructurales de cada una de sus fases. El marco teórico de los procedimientos que permiten realizar este enfoque es conocido cuando las propiedades que se quieren establecer son las de un material elástico lineal. Si se quiere observar cómo estas propiedades cambian a medida que el material se va deteriorando, se lo puede conocer a través del marco teórico de la Mecánica del daño continuo. Lo que deja de ser trivial es el estudio de cómo evoluciona este daño en materiales cuasi-frágiles en los que el daño acontece en forma espasmódica y su regularización puede implicar realizar fuertes simplificaciones que comprometan la consistencia del modelo. Se trabaja con una versión del método de los elementos discretos que permite simular la fractura y fragmentación del sólido en forma natural. Se busca en este trabajo definir una metodología que, a partir de la simulación de un dominio de material compuesto sometido a un determinado nivel de daño, sea posible determinar los cambios en el tensor constitutivo de dicho material compuesto homogenizado. Las posibilidades de este tipo de estudio son discutidas, así como los límites de validez de la metodología propuesta para realizar la homogenización.

Keywords: Fracture Mechanics, Discrete Element Method, Quasi-Fragile Materials.

Abstract. One of the key aspects when dealing with composite materials is to determine methodologies to homogenize them, which essentially consists in finding macro properties from the micro-structural parameters of each of their phases. The theoretical framework of the procedures that allow this approach to be carried out is known when the properties to be established are those of a linear elastic material. If we want to observe how these properties change as the material deteriorates, we can do so through the theoretical framework of the Mechanics of continuous damage. What is no longer trivial is the study of how this damage evolves in quasi-fragile materials in which the damage occurs in a spasmodic manner and its regularization may involve making strong simplifications that compromise the consistency of the model. We work with a version of the discrete elements method that allows us to simulate the fracture and fragmentation of the solid in a natural way. The aim of this work is to define a methodology that based on the simulation of a domain of composite material subjected to a certain level of damage; it is possible to determine the changes in the constituent tensor of this homogenized composite material. The possibilities of this type of study are discussed as well as the limits of validity of the proposed methodology to carry out the homogenization.