

## DESARROLLO DE UN MODELO CONSTITUTIVO DE DAÑO-PLÁSTICO PARA LA SIMULACION NUMERICA DE FALLA FRAGIL-DUCTIL EN EL HORMIGON

S. Toro<sup>a,c</sup>, A.E. Huespe<sup>a</sup>, J. Oliver<sup>b</sup>, P.J. Sánchez<sup>a,c</sup> y G. Diaz<sup>b</sup>

<sup>a</sup>CIMEC-INTEC-UNL-CONICET, Güemes 3450, 3000 Santa Fe, Argentina

<sup>b</sup>ETSECCP, Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona, España

<sup>c</sup>GIMNI-UTN-FRSF, Lavaisse 610, 3000 Santa Fe, Argentina

**Palabras Clave:** modelos constitutivos para hormigones, leyes de daño-plástico, falla dúctil y fractura frágil, discontinuidades fuertes.

**Resumen.** En este trabajo se presenta un modelo constitutivo macroscópico para la simulación numérica del hormigón. El modelo propuesto está diseñado para cubrir un amplio espectro en cuanto a regímenes de tensionales, como así también para capturar la influencia que tiene el valor de la tensión media sobre los dos mecanismos de falla típicos observables en este tipo de material: *falla dúctil* o *fractura frágil*. El mismo está basado en una formulación que considera dos superficies que limitan el rango elástico: una de “*daño*” y otra de “*plasticidad*”. Para valores positivos de la tensión media (estado de tracción dominante) la respuesta no-lineal está caracterizada por un modelo de daño isótropo con ablandamiento por deformación. En este contexto, y para garantizar la buena colocación matemática de las ecuaciones constitutivas, se incorpora una técnica de regularización basada en la *Aproximación por Discontinuidades Fuertes del Continuo (ADFC)*, la cual permite además introducir explícitamente discontinuidades en el campo de desplazamientos simulando fisuras por tracción. La otra superficie mencionada gobierna la respuesta del material para valores de tensiones medias negativas (estados de confinamiento dominante). La misma está íntegramente basada en la teoría clásica de plasticidad. En particular, se ha adoptado un criterio de fluencia dependiente de los tres invariantes de las tensiones (similar al propuesto por Willam et. al. 1974). Otras características distintivas del modelo plástico son las siguientes: la adopción de una regla de flujo no asociada y la incorporación de un mecanismo de endurecimiento isótropo por deformación. Se han tomado diversos ensayos experimentales (uni-axiales, bi-axiales y tri-axiales) sobre especímenes de hormigón para la correspondiente validación del modelo. Finalmente, y con el objeto de evaluar la capacidad predictiva de la estrategia propuesta en casos de interés práctico, se resuelve una serie de problemas estructurales de vigas de hormigón armado, comparando las soluciones numéricas obtenidas con la información experimental disponible.