

PROGRAMACIÓN DE UN MODELO DE DAÑO DÚCTIL PARA EL ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO A FRACTURA DE UNIONES SOLDADAS

I.Peñuelas, C. Betegón

penuelas@correo.uniovi.es, cova@itma.edv.uniovi.es

**Universidad de Oviedo
Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Gijón
Dep. de Construcción e Ingeniería de Fabricación**

Resumen: La utilización del método de los elementos finitos mediante formulaciones de contorno modificadas y modelos de daño dúctil, permite estudiar el campo tensional existente en uniones soldadas, con grietas en el interior de la zona de soldadura paralelas a la intercara de la misma, y reproducir la fractura dúctil del material de aporte. Por otra parte, la simulación de probetas de laboratorio mediante ensayos de flexión en tres puntos con consideración de contactos y modelos de daño dúctil, así como su comprobación mediante ensayos de laboratorio, permite determinar el rango de aplicación de las formulaciones de contorno para la simulación de geometrías reales con uniones soldadas.

En el presente trabajo se ha programado un modelo de daño de Gurson completo mediante la unión del modelo de Gurson Tvergaard Needleman y del criterio de coalescencia de Thomason. Teniendo en cuenta las dos poblaciones de partículas nucleantes, se ha separado la nucleación de partículas pequeñas, que nuclean según una distribución normal, y la de partículas grandes, que pueden introducirse en forma de porosidad inicial.

El daño dúctil se ha programado en FORTRAN y se ha incorporado al análisis mediante la subrutina de usuario UMAT. El algoritmo de actualización de las variables se basa en los algoritmos de retorno a la superficie de plastificación y utiliza el método de Runge-Kutta de 4º orden con control local del error y tamaño de paso. Se han utilizado también algoritmos del punto medio, basados en el método de Newton, pero se ha comprobado que resultan más sensibles e inestables que el de Runge-Kutta.