

IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO ELASTOPLÁSTICO UMAT APLICADO AL COMPORTAMIENTO BAJO IRRADIACIÓN DEL TANQUE DEL MODERADOR DE ATUCHA I

Martin S. Armoa^a, Fabrizio Aguzzi^a, Santiago Rabazzi^a, Javier Signorelli^a y Alejandro Albanesi^b

^a*Instituto de Física Rosario (IFIR), CONICET-UNR, 27 de febrero 210 bis, (2000) Rosario, Argentina
armoa@ifir-conicet.gov.ar*

^b*Centro de Investigacion de Metodos Computacionales (CIMEC), CONICET/UNL, Predio CONICET
Santa Fe - Colectora Ruta Nac Nro 168, Paraje El Pozo, Santa Fe, Argentina*

Palabras clave: Tanque Moderador CNAI, User MATerial (UMAT), comportamiento bajo irradiación

Resumen. Se modela mediante elementos finitos el comportamiento bajo irradiación del Tanque Moderador (TM) de Atucha I, que sufre cambios en propiedades mecánicas como ductilidad y tenacidad a la fractura debido a la irradiación neutrónica. El creep por irradiación añade una componente a la deformación termoelástica existente. Asumiendo acero DIN 1.4550 como único material, se implementa una ley constitutiva de irradiación como UMAT en Code-Aster. Se considera una descomposición aditiva de la deformación, incluyendo deformaciones elástica, plástica, creep por irradiación y swelling. Se detalla el algoritmo y su implementación numérica, incluyendo el cálculo de la matriz jacobiana consistente según Newton-Raphson. Finalmente, el modelo se aplica al estudio de cambios dimensionales del TM de CNAI.

Keywords: CNAI Moderator Tank, User MATerial (UMAT), behavior under irradiation

Abstract. The irradiation behavior of Atucha I's Moderator Tank (MT) is modeled using finite elements. Under neutron irradiation, the MT experiences changes in mechanical properties such as ductility and fracture toughness. Irradiation creep adds to the existing thermoelastic strain. Assuming DIN 1.4550 steel as the sole material, an irradiation constitutive law is implemented as a UMAT in Code-Aster. An additive strain decomposition is considered, including elastic, plastic, irradiation creep strains, and swelling. The algorithm and its numerical implementation are detailed, including the calculation of the consistent Jacobian matrix via Newton-Raphson. Finally, the model is applied to study dimensional changes of the CNAI MT.