

SIMULACIÓN TERMO-HIDRÁULICA DEL CIRCUITO PRIMARIO DE UN REACTOR DE PILETA ABIERTA UTILIZANDO UNA APROXIMACION MULTI-DIMENSIONAL

THERMAL HYDRAULIC SIMULATION OF THE PRIMARY CIRCUIT OF AN OPEN POOL REACTOR USING MULTI-DIMENSIONAL APPROACH

Santiago F. Corzo^a, Alirio J. Sarache Piña^a, Dario Godino^a, Antonella Costa^b, Claudia Pereira^b y Damian E. Ramajo^a

^aCIMEC Centro de Investigacion de Metodos Computacionales, UNL, CONICET, FICH, Col. Ruta 168 s/n, Predio Conicet "Dr Alberto Cassano", 3000 Santa Fe, Argentina, santiagofcorzo@gmail.com

^bDepartamento de Engenharia Nuclear, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Av. Antônio Carlos No. 6627, Campus Pampulha, CEP 31270-901, Belo Horizonte, MG, Brazil

Palabras clave: CFD, Acoplamiento 3D/0D, Reactor TRIGA MARK I IPR-R1.

Resumen. La simulación con mecánica de fluidos computacional de reactores a gran escala está actualmente limitada por el alto costo computacional. Por esta razón, el estudio de las condiciones operativas, o incluso la simulación de eventos prolongados, se vuelve prohibitiva. El uso de acoplamiento de dominios para simplificar el problema parece una alternativa adecuada para resolver la termohidráulica del circuito externo al reactor. En el presente trabajo se propone una metodología de acoplamiento 0/3-dimensional en el entorno del software de Volúmenes Finitos OpenFOAM y su aplicación a un reactor de tipo pileta abierta. En general la mayoría de los trabajos en torno a esta temática plantean acoplar dos o más software diferentes y de forma totalmente explícita. La metodología propuesta en este trabajo se utiliza para simular eventos operativos en el reactor TRIGA MARK I IPR-R1. En este caso, el loop externo del reactor se condensa en un único componente cero-dimensional y la pileta del reactor se resuelve en forma 3-dimensional. Esta estrategia tiene como objetivo resolver el primario completo ante eventos transitorios relativamente largos.

Keywords: CFD, 3D/0D Coupling, Reactor TRIGA MARK I IPR-R1.

Abstract. The computational fluid dynamics simulation of large scale reactors is currently limited by the high computational cost. For this reason, the study of operational conditions as well as of long events becomes a challenge. The use of coupling domains to simplified the problem looks like a proper alternative to settle the issue. In the present paper, a multi-domain coupling 3D/0D methodology to address with large hydraulic systems is proposed into the Finite Volume software environment. Unlike of the recent advances in coupling in many engineering fields, the nuclear community still continues coupling different codes using fully explicit methodologies. The proposed methodology is used to simulate transient events in the research and training TRIGA MARK I IPR-R1 reactor. In this case, the external loop of the pool reactor is geometrically simplified into a 0D domain and the pool reactor is fully 3D represented. This strategy aims to solve the overall primary circuit under relatively long-time events.