

VERIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS DE ANSYS-CFX EN UN CIRCUITO EN CIRCULACIÓN NATURAL EN SIMPLE FASE PARA DISTINTOS NÚMEROS DE REYNOLDS EN CONDICIONES TRANSITORIAS

Alejandro I. Lazarte^a, José D. Jiménez^a, Juan Carlos Ferreri^{b,1}

^aAutoridad Regulatoria Nuclear, Av. Del Libertador 8250, BNP1429C, CABA. www.arn.gob.ar

^bAcademia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, Av. Alvear 1711, 3°, CABA

Keywords: Inestabilidades, verificación, simple fase

Abstract. En ciertos procesos industriales la refrigeración de componentes se realiza por medio de la circulación natural de fluidos entre, un balance de las fuerzas de flotación debido a diferencias de densidad entre las fuentes caliente y fría y las fuerzas de fricción. En particular, en la industria nuclear la refrigeración del núcleo y el combustible, en situaciones incidentales y accidentales, se produce en algún momento por circulación natural en simple o en doble fase. La geometría de una central nuclear es suficientemente complicada haciendo que su modelado y la obtención de resultados convergidos requieran mucho tiempo y capacidad de cómputo. Es comúnmente aceptado y bien establecido en la industria nuclear el uso de códigos unidimensionales en volúmenes finitos a primer orden (implícitos o no), verificados y validados contra experiencias adecuadas. Los resultados se utilizan para evaluar el comportamiento de estos sistemas complejos en tiempos acotados. Para la validación de códigos de sistemas termo hidráulicos se han utilizado experiencias de diversa complejidad como un circuito cerrado a escala de laboratorio o instalaciones a escala 1:300. A pesar de la simplicidad, el flujo (en simple fase) en este circuito es susceptible de ser inestable según los parámetros del sistema. Los códigos unidimensionales son capaces de capturar estos efectos. Por lo anterior, y a modo de evaluación y comparación se modeló en ANSYS-CFX/15 un circuito cuadrado, con un fluido en simple fase (agua) para intentar capturar los efectos inestables. En este trabajo se presentan un conjunto de simulaciones en ANSYS-CFX de un circuito cuadrado con distintas configuraciones geométricas de fuentes y sumidero en estado estacionario verificándose los resultados con códigos unidimensionales y en situaciones transitorias para verificar la capacidad de lograr capturar las inestabilidades que surgen. Es usual incrementar los números de nodos a fin de lograr la convergencia de malla, sin embargo, también es importante estudiar cuáles son los requerimientos de mallado del código detallado para lograr obtenerse resultados físicamente aceptables como los provistos por un código unidimensional. Este último enfoque es el adoptado en este trabajo.

¹Asesor Emérito, Autoridad Regulatoria Nuclear y Asesor Científico (AH), ESSS Argentina