

ANÁLISIS DE SISTEMAS ROMPE-SIFONES APLICADO A REACTORES NUCLEARES: ENFOQUE EXPERIMENTAL Y SIMULACIONES CFD

ANALYSIS OF SIPHON BRAKER SYSTEMS APPLIED TO NUCLEAR REACTORS: EXPERIMENTS AND CFD SIMULATIONS

Natanael R. Moya^b, Paolo Maldonado^b, Damian E. Ramajo^{a,c}, Alejandro Gorosito^b y Dario M. Godino^{a,b}

^a*CIMEC Centro de Investigación de Métodos Computacionales, UNL, CONICET, FICH, Col. Ruta 168 s/n, Predio Conicet "Dr Alberto Cassano", 3000 Santa Fe, Argentina, dmgodino@gmail.com, <http://www.cimec.org.ar>*

^b*UTN - FRP - Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Parana, Argentina*

^c*UNL- Universidad Nacional del Litoral*

Palabras clave: Rompesifón, CFD, Reactores Nucleares, OpenFOAM.

Resumen. El desarrollo de sistemas rompesifón es crucial para controlar el descubrimiento del núcleo en caso de un accidente de pérdida de refrigerante (LOCA) en reactores nucleares. Estos sistemas tienen amplia aplicación principalmente en reactores de pileta abierta, pero actualmente existe interés en su uso en reactores presurizados tipo Small Modular Reactor (SMR) para reducir el drenaje ante una rotura de un sistema auxiliar. En este contexto, este trabajo presenta la construcción, ensayo y simulación de un banco experimental que emula un rompesifón típicamente empleado en instalaciones nucleares. Esta facilidad permite la modificación de variables como las secciones de las tuberías, la ubicación del ingreso de aire y de la fuga de líquido, entre otras. Utilizando la dinámica de fluidos computacional (CFD, por sus siglas en inglés) y el método de Volumen de Fluido (VOF), se han llevado a cabo simulaciones transitorias para analizar distintos casos. En los experimentos se ha medido el caudal de líquido desalojado para diferentes caudales de aire, y también se ha filmado la interfaz líquido-aire en la región del rompesifón, comparando estas imágenes con las simulaciones. Los resultados obtenidos muestran una concordancia satisfactoria entre los datos experimentales y las simulaciones. La validación se ha realizado no solo mediante la comparación de imágenes, sino también a través de indicadores cuantitativos como la evolución de los caudales de líquido desalojado, lo que refuerza la confianza en el modelo propuesto. Este trabajo contribuye a incrementar el grado de confianza en los métodos computacionales para su uso en el diseño de sistemas rompesifón, mejorando la seguridad de los reactores nucleares.