

ANÁLISIS EXPERIMENTAL Y POR CFD DEL FLUJO HIDRODINÁMICO SOBRE UNA BARCAZA EN UN CANAL ESTRECHO

Silvina Mangini^b, Hugo Prendes^b, Jose Huespe^b y Gerardo Franck^{a,b}

^aGrupo GISAC- Aula FICH-CIMNE. Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. UNL. Santa Fe.
Argentina <https://www.fich.unl.edu.ar/facultad/categorias/aula-fich-cimne/>

^bLaboratorio de Hidráulica. Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. UNL. Ciudad Univeritaria.
3000. Santa fe. Argentina. <https://www.fich.unl.edu.ar/>

Palabras clave: Barcaza, validación experimental, hidrodinámica, dinámica de los fluidos computacional (CFD), URANS, flujo en superficie libre, VOF (Volume of Fluid) URANS, tensión de corte, amortiguamiento

Resumen. El objetivo de este trabajo es validar la simulación numérica del flujo generado por el movimiento de una embarcación, comparando los resultados con una simulación física experimental basada en la similitud del Número de Froude, a escala 1/60 de una barcaza de la Hidrovía del río Paraná. El experimento se realizó en un canal abierto y estrecho del laboratorio de hidráulica de la FICH. Estas simulaciones permitirán ajustar los modelos numéricos para replicar la navegación de un buque granelero en el canal Punta Indio a escala real, con el fin de entender la hidrodinámica del flujo y evaluar posibles efectos erosivos en el lecho, revelando posibles fenómenos de autodragado. La relación entre el ancho del canal y el tirante (Ancho/Tirante <5) genera un flujo característico de un canal estrecho, lo que dificulta la validación mediante códigos CFD. Se simularon dos casos con características idénticas, variando la distancia bajo quilla. Este trabajo expone los desafíos y resultados de las simulaciones numéricas, en busca de cumplir con el objetivo propuesto.

Keywords: Barge, Experimental validation, Hydrodynamics, Computational Fluid Dynamics (CFD), URANS, Free-surface flow, Volume of Fluid (VOF), Shear stress, Damping

Abstract The objective of this work is to validate the numerical simulation of the flow generated by a vessel's movement, comparing the results with an experimental physical simulation based on Froude Number similarity, using a 1/60 scale model of a barge from the Paraná River Waterway. The experiment was conducted in an open and narrow channel at the hydraulics laboratory of FICH. These simulations will help adjust the numerical models to replicate the real-scale navigation of a bulk carrier in the Punta Indio channel, aiming to understand the hydrodynamics of the flow and assess potential erosive effects on the bed, potentially revealing self-dredging phenomena. The relationship between the channel width and depth (Width/Depth <5) generates a flow characteristic of a narrow channel, complicating validation through CFD codes. Two cases with identical characteristics were simulated, varying only the under-keel clearance. This work presents the challenges and results of the numerical simulations in pursuit of the proposed objective.