

## **SIMULACIÓN COMPUTACIONAL DE ARREGLOS DE TURBINAS HIDROKINÉTICAS Y SU INTERACCIÓN CON EL FONDO Y LA SUPERFICIE LIBRE EN EL LITORAL ARGENTINO.**

### **COMPUTATIONAL SIMULATION OF HYDROKINETIC TURBINE ARRAYS AND THEIR INTERACTION WITH THE SEABED AND FREE SURFACE.**

**Guido B. Franceschini<sup>a</sup>, Dimas A. Barile<sup>a,b</sup> y Alejandro D. Otero<sup>a,b</sup>**

<sup>a</sup>*Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Paseo Colón 850, CABA, Argentina,  
<https://www.fi.uba.ar/>*

<sup>a</sup>*Centro de simulación computacional para aplicaciones tecnológicas, CONICET, Godoy Cruz 2320,  
CABA, Argentina, [alejandro.otero@csc.conicet.gov.ar](mailto:alejandro.otero@csc.conicet.gov.ar), <https://csc.conicet.gov.ar/>*

**Palabras clave:** Turbinas Hidrocinéticas, Mecánica de Fluidos Computacional, Actuador Discal, Volumen de Fluido (VOF).

**Resumen.** Las turbinas hidrocinéticas representan una gran oportunidad de aprovechamiento de la energía disponible tanto en ríos como en corrientes marinas. Esta tecnología se encuentra aún en un incipiente estado de madurez tecnológica y no se registra aplicación comercial masiva. En este trabajo se extenderá la aplicación de un modelo de Actuador Discal (AD), originalmente desarrollado para la representación de turbinas eólicas, a la simulación de turbinas hidrocinéticas en corrientes marinas utilizando mecánica de fluidos computacional (CFD), a través del software libre OpenFOAM. Luego, se utilizará este modelo para el estudio de la interacción entre turbinas y los efectos de estela que se producen al colocar varias de éstas en el mismo curso. Para ello, se tomarán en cuenta fenómenos relacionados con el entorno, como el bloqueo, el efecto del fondo y la interacción con la superficie libre. Esta última modelada con el método VOF (Volume of fluid) basado en el cálculo de la posición de la interfase a través de una malla fija. El modelo de turbulencia elegido para las simulaciones es  $k-\omega$  SST.

**Keywords:** Hydrokinetic Turbines, Computational Fluid Dynamics, Actuation Disk, Volume of Fluid (VOF).

**Abstract.** Hydrokinetic turbines represent a great opportunity to harness the energy available in both rivers and ocean currents. This technology is still at an early stage of technological maturity and no massive commercial application has been registered. In this work, the application of an actuator disc (AD) model, originally developed for the representation of wind turbines, is extended to the simulation of hydrokinetic turbines operating in ocean currents using computational fluid dynamics (CFD), carried out using the free software OpenFOAM. Later, this model will be used to study the interaction between turbines and the effects that occur when several of these are located in the same current. To this end, phenomena due to the environment, such as blockage, the seabed effect and interaction with the free surface, will be taken into account. The latter modeled with the VOF (Volume of fluid) method based on calculating the position of the interface through a fixed mesh. The turbulence model chosen for the simulations is  $k-\omega$  SST.