

## SIMULACIÓN DE UNA TURBINA FRANCIS USANDO UN MODELO DE ESCALAS ADAPTATIVAS

**Alfred Fontanals<sup>a</sup>, Miguel G. Coussirat<sup>b</sup> y Alfredo Guardo<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>*Departamento de Mecánica de Fluidos, EUETIB-Universitat Politècnica de Catalunya, España, alfred.fontanals@upc.edu, alfredo.guardo-zabaleta@upc.edu*

<sup>b</sup>*Grupo LAMA- Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Mendoza, Argentina, miguel.coussirat@frm.utn.edu.ar*

**Resumen.** En el rodete de una turbina hidráulica aparecen diversos fenómenos de flujo debido a la complejidad de su geometría interna y a las condiciones de operación de la máquina. Entre estos fenómenos cabe destacar la turbulencia general del flujo, estelas y flujo desprendido, transición laminar-turbulento en la capa límite de los álabes de la corona directriz, pulsos de presión debido a la interacción rotor - estator y la vibración inducida por el flujo debido a la interacción fluido - estructura.

Esta complejidad del flujo hace que la capacidad de cálculo requerida para modelar en detalle una turbina hidráulica usando dinámica de fluidos computacional (CFD) sea elevada. Durante los últimos 20 años ha habido una evolución clara tanto en el nivel de complejidad como en la precisión de los métodos numéricos y los modelos físicos utilizados en este tipo de tareas de modelado. Cada vez es más común el modelado de flujo externo con zonas de desprendimiento de flujo usando Large/Detached Eddy Simulation (LES/DES). Sin embargo, los requerimientos computacionales asociados a mallas muy finas y pasos de tiempo pequeños necesarios para resolver escalas de turbulencia muy pequeñas en flujo en capa límite hacen que estos modelos de turbulencia sean poco viables en estudios que involucren turbinas hidráulicas.

Por lo anterior, el uso de un modelo de turbulencia de escalas adaptativas (SAS) puede plantearse como una solución viable en el estudio de turbinas hidráulicas. El modelo SAS es capaz de resolver estructuras con grandes escalas de turbulencia sin las restricciones de tamaño de paso de tiempo y resolución de malla que requieren los modelos LES/DES.

En este trabajo se utiliza un modelo de turbulencia de escalas adaptativas en el estudio de una turbina Francis de alta carga hidráulica con tal de evaluar su desempeño en la captura de efectos de estela y efectos potenciales asociados a la interacción rotor - estator en diferentes condiciones de operación. Además, se discutirán los efectos de los parámetros de modelado (tratamiento de capa límite, algoritmos de discretización, número de Courant) en la calidad de los resultados obtenidos.