

UN MODELO BASADO EN MULTIESCALA PARA ESTIMAR LA EVOLUCIÓN TEMPORAL DE FLUJOS TURBULENTOS

A MULTISCALE MODEL TO ESTIMATE THE TIME EVOLUTION OF TURBULENT FLOWS

Axel E. Larreteguy¹, Juan M. Gimenez^{2,3}, Norberto M. Nigro³ y Sergio R. Idelsohn^{2,4}

¹*Instituto de Tecnología, Universidad Argentina de la Empresa, Lima 775, (C1073AAO) Buenos Aires, Argentina*

²*Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE), Barcelona, Spain*

³*Centro de Investigación de Métodos Computacionales (CIMEC), Santa Fe, Argentina*

⁴*Catalan Institution for Research and Advanced Studies (ICREA), Barcelona, Spain*

Palabras clave: multiescala, P-DNS, turbulencia, modelo de memoria.

Resumen. Se presentan avances en la resolución de problemas de flujo turbulento usando el nuevo método P-DNS (Pseudo Direct Numerical Simulation) propuesto por los autores en trabajos anteriores. Es un enfoque multiescala a la resolución de flujos turbulentos inspirado en los métodos para tratar materiales sólidos compuestos. Cada problema es descompuesto en una macroescala, a resolver online, y una microescala, precalculada offline en dominios simples y almacenada en bases de datos. Se trabaja con Elementos de Volumen Representativos, porciones de materia con un estado interno turbulento, en donde se resuelve la microescala en forma adimensional, offline, para todos los estados posibles. Para mantener el problema manejable se presenta una estrategia para estimar la influencia del estado anterior en el estado presente, a través de un modelo de memoria libre de parámetros ajustables. El modelo se prueba en algunos problemas de flujo turbulento comparando resultados contra los obtenidos por otros métodos.

Keywords: multiscale, P-DNS, turbulence, memory model.

Abstract. Advances in the resolution of turbulent flow problems using the new P-DNS (Pseudo Direct Numerical Simulation) method are presented. Proposed by the authors in previous works, P-DNS is multiscale approach to turbulent flows, inspired by methods to simulate composite solid materials. Each problem is decomposed into a macroscale, to be solved online, and a microscale, precalculated offline in simple domains and stored in databases. It uses the concept of Representative Volume Elements, portions of matter with a turbulent internal state. in which the microscale is solved in dimensionless form, offline, for all possible states. To keep the problem tractable, a strategy is presented to estimate the influence of the previous state on the present state through the use of a memory model with no adjustable parameters. The resulting P-DNS is tested in some turbulent flow problems and its results are compared against those obtained by other methods.