

SECUENCIA PARA LA GENERACIÓN DE MODELOS COMPUTACIONALES DE FLUJO EN MEDIOS POROSOS PARA SIMULACIÓN NUMÉRICA DIRECTA

SEQUENCE FOR THE GENERATION OF COMPUTATIONAL MODELS OF FLOW IN POROUS MEDIA FOR DIRECT NUMERICAL SIMULATION

Milagros Rossler^a, Laura Battaglia^{a,b} y Pablo Kler^{a,b}

^aGrupo de Investigación en Métodos Numéricos en Ingeniería, Universidad Nacional Tecnológica, Lavaisse 610, 3000 Santa Fe, Argentina, mrossler@frsf.utn.edu.ar, <https://www.frsf.utn.edu.ar/gimni/>

^bCentro de Investigación de Métodos Computacionales (CONICET/UNL), Predio CONICET Santa Fe "Dr. Alberto Cassano", Colectora Ruta Nac Nro 168, Km 0, Paraje El Pozo, 3000 Santa Fe, Argentina, (lbattaglia,pkler)@cimec.unl.edu.ar, <https://www.cimec.conicet.gov.ar/>

Palabras clave: Simulación numérica directa, medios porosos, hormigón drenante, flujo saturado.

Resumen. Este estudio presenta una secuencia de herramientas para la Simulación Numérica Directa (DNS) de flujo saturado en geometrías reales de medios porosos, utilizando una probeta de hormigón drenante como modelo. La DNS permite calcular el flujo completo en los conductos irregulares del material, requiriendo la generación de una malla adecuada y la definición de condiciones de contorno consistentes para resolver las ecuaciones de Navier-Stokes. La metodología inicia con el procesamiento de tomografías en formato STL para crear una malla tridimensional del dominio y definir las fronteras para establecer las condiciones de contorno. Luego, se aplica el método de volúmenes finitos para obtener el campo de flujo en la red de poros. Los resultados se comparan con casos de referencia para validar la metodología. Este análisis busca caracterizar con precisión las propiedades hidráulicas del hormigón drenante en condiciones saturadas, proporcionando información clave para el diseño y optimización de componentes de infraestructura urbana.

Keywords: Direct Numerical Simulation, porous media, pervious concrete, saturated flow.

Abstract. This study presents a sequence of tools for Direct Numerical Simulation (DNS) of saturated flow in real geometries of porous media, using a pervious concrete sample as the model. DNS enables the calculation of the complete flow within the material's irregular channels, requiring the generation of an appropriate mesh and the definition of consistent boundary conditions to solve the Navier-Stokes equations. The methodology begins with processing tomography data in STL format to create a three-dimensional mesh of the domain and define the boundaries for setting boundary conditions. Subsequently, the finite volume method is applied to obtain the flow field within the pore network. Results are compared with reference cases to validate the methodology. This analysis aims to accurately characterize the hydraulic properties of pervious concrete under saturated conditions, providing key insights for the design and optimization of urban infrastructure components.