

MODELADO DEL HINCADO DE PILOTES EN ARENAS SECAS EMPLEANDO EL MPM

PILE DRIVING MODELING IN DRY SANDS USING THE MPM

Nelson A. Araujo^a, Juan M. Lopez^a, Javier L. Mroginski^a y Pablo A. Beneyto^a

^a *Laboratorio de Mecánica Computacional (LAMEC-IMIT-CONICET), Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Nordeste, Av. Las Heras 727, 3500, Resistencia, Chaco, Argentina, <http://lamec.unne.edu.ar/>*

Palabras clave: MPM, Hincado de Pilotes, Métodos explícitos, Dinámica.

Resumen. A mediados de la década del 90, surge el Método del Punto Material (MPM), una técnica numérica que permite abordar con eficiencia, problemas de grandes deformaciones, evitando la distorsión de malla que conlleva el FEM. El método ha sido objeto de desarrollo, demostrando ser sumamente versátil, con aplicaciones que abarcan desde el ámbito científico, donde se abordaron problemas de bioingeniería, colisión, propagación de fisuras, deslizamientos de masas, hasta la animación en la industria cinematográfica. En el marco del presente trabajo se lo plantea como herramienta de análisis del proceso de hincado de pilotes en arenas secas. Para el mismo se adoptó el modelo material de Drucker-Prager lineal y parabólico para reproducir el comportamiento tensional del suelo y del pilote, respectivamente. La implementación del método se llevó a cabo empleando como base el código open source MPMF90-3D. Los resultados obtenidos permiten afirmar que el MPM reproduce fielmente el proceso de hincado de pilotes en suelos granulares secos con un buen nivel de concordancia con resultados presentados en la bibliografía.

Keywords: MPM, Pile Driving, Computational Mechanics.

Abstract. In the mid-90s, the Material Point Method (MPM) arises, a numerical technique that allows to deal efficiently with problems of large deformations, avoiding the mesh distortion associated with the FEM. The MPM method has been developed during last decade proving to be extremely versatile, covering a wide range of scientific applications, including problems of bioengineering, collision, fissure propagation, mass landslides, animation in the film industry, etc. In this work, the MPM is proposed as a numerical tool for analyzing the pile driving process in dry sands. The linear and parabolic Drucker-Prager material model were adopted to reproduce the constitutive behavior of the soil and the pile, respectively. The implementation of the method was carried out using the open source code MPMF90-3D as a base. The results obtained allows to confirm that the MPM faithfully reproduces the pile driving process in dry granular soils fitting with good agreement numerical and experimental results reported in the bibliography.