

ASENTAMIENTOS POR HUMEDECIMIENTO EN FUNDACIONES SUPERFICIALES EN SUELOS LOÉSSICOS COLAPSABLES

SETTLEMENTS IN SHALLOW FOUNDATIONS ON COLLAPSIBLE LOESS UPON WETTING

Ignacio Giomi^{a,b} y Franco M. Francisca^{a,b}

^a(1) *Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Vélez Sarsfield 1611, Ciudad Universitaria, X5016 CGA, Córdoba, Argentina, <http://fcefy.unc.edu.ar/>*

^b(2) *Instituto de Estudios Avanzados en Ingeniería y Tecnología (IDIT), CONICET and Universidad Nacional de Córdoba, Vélez Sarsfield 1611, Ciudad Universitaria, X5016 CGA, Córdoba, Argentina., <http://www.inv.idit.efn.uncor.edu/>*

Palabras clave: Loess, modelación numérica, asentamientos in-situ, análisis de sensibilidad, colapso.

Resumen. Los limos loésicos del centro de Argentina presentan un comportamiento metaestable, por lo que la respuesta tenso-deformacional del suelo está fuertemente condicionada por cambios en el contenido de agua. Como consecuencia, se generan importantes cambios volumétricos, pudiendo ocasionar grandes asentamientos sobre las estructuras fundadas sobre dichos estratos. En este trabajo se desarrolló un modelo hidro-mecánico acoplado a través del programa de elementos finitos Comsol Multiphysics, calibrado a partir de ensayos experimentales. El modelo hidráulico se implementó a través de la ecuación de Richards con el fin de simular el proceso de humedecimiento, y se empleó el modelo Básico de Barcelona Extendido para analizar el comportamiento mecánico en estado saturado y no saturado. A partir de los resultados obtenidos, se evidencia la capacidad del modelo adoptado en simular la respuesta de prototipos de fundaciones superficiales localizadas en suelos colapsables. Adicionalmente, mediante análisis estadísticos, se identificaron los parámetros mecánicos que tienen mayor incidencia en la determinación de asentamientos, así como cuáles ensayos son decisivos en la calibración del modelo.

Keywords: Loess, numerical modeling, in-situ settlements, sensitivity analysis, collapse.

Abstract. Loess soil presents a collapsible behavior under wetting, inducing settlements that can seriously affect the structures founded on this kind of soils. The increase in water content produced a permanent change in soil microstructure and suddenly volumes changes can take place. In this work, a hydro-mechanical model is presented to analyze the soil response in strip foundations using a 2D model through finite elements program. In first place, the calibration model was obtained from experimental data based on double oedometer tests and soil water characteristic curve, and in second place, from in-situ full scale foundation prototypes measurements under pipe leakages. The settlements induced by wetting in collapsible soil was studied, performing statistic, sensibility and inverse analysis. Final settlements after 2 years inundations time was computed using Monte Carlo simulation varying input parameters. Compression index at saturation was founded as the most influential parameter bases and global sensitivity indices. Optimum sets of parameters were achieved with inverse analysis, demonstrating the capacity of the H-M model to predict with very good accuracy the shallow foundation behavior.