

## RESUMEN

Esta tesina está motivada por el diseño y construcción del Canal Segarra-Garrigues. El trazado del canal atraviesa varios pequeños valles de fondo llano mediante terraplenes sobre los cuales circula el canal. En estas vaguadas se encuentran suelos limo-arcillosos de baja densidad cuya potencia puede llegar a ser de varios metros. Estos materiales, debido a su estructura abierta, son potencialmente colapsables una vez cargados si experimentan incrementos de humedad. Las deformaciones provocadas por los fenómenos de colapso son elevadas y podrían causar asentamientos inadmisibles para el correcto funcionamiento del canal. La solución adoptada consiste en retirar estos rellenos naturales y sustituirlos por el mismo material compactado a densidades elevadas. Con esto no sólo se reduce notablemente el potencial de colapso de estos materiales, sino que también se disminuye su compresibilidad, con lo que los asentamientos esperables debidos a la construcción de los terraplenes también se reducen.

En esta tesina se analiza mediante CODE\_BRIGHT (Olivella *et al.*, 1996) el comportamiento de un terraplén de 10m de altura, sobre el cual se sitúa el canal, cimentado sobre los rellenos naturales resolviendo el problema acoplado de flujo-deformación al considerar diversas hipótesis sobre la evolución de la humedad (lluvias y pérdidas del canal) y el contraste con el comportamiento del mismo terraplén al construirlo sobre el material compactado.

Para describir el comportamiento de los materiales involucrados se utiliza el modelo constitutivo para suelos no saturados BBM (Barcelona Basic Model) desarrollado por Alonso, Gens y Josa (1990). Para calibrar los parámetros del modelo se han simulado los ensayos edométricos con saturación a tensión vertical constante disponibles sobre los rellenos naturales, y sobre los materiales compactados (limos compactados de la cimentación y margas compactadas del cuerpo del terraplén).

La lluvia considerada en el análisis corresponde a la registrada en el observatorio de Juneda (Les Garrigues, Lleida) durante el año 1997, cercana a la media anual de los últimos 25 años. A partir de ésta se ha llevado a cabo tres discretizaciones temporales para la misma precipitación total (423mm): lluvia constante, lluvia mensual uniforme y lluvia diaria uniforme.

Se ha analizado el efecto del tratamiento temporal de la lluvia en los resultados al cimentar el terraplén sobre los limos en condiciones naturales. El caso de lluvia constante puede considerarse como un caso extremo y muestra el elevado potencial de colapso de los rellenos naturales. Al ir ajustando la precipitación considerada en el análisis a la registrada (real) la duración de las precipitaciones es menor, aunque de mayor intensidad, y los procesos de secado, al ser más largos, cobran mayor protagonismo. A partir de los resultados obtenidos se deduce la importancia de la introducción del clima real de la zona de estudio. En el caso estudiado las bajas precipitaciones no son capaces de provocar la saturación de los materiales por sí solas.

El estudio del efecto de las pérdidas del canal se ha llevado a cabo considerando la lluvia mensual. Primeramente se ha analizado la influencia del grado de pérdidas al considerar el terraplén cimentado sobre los limos naturales y dos niveles de pérdidas en función de la permeabilidad del hormigón del canal. Si se dan pérdidas del canal por agrietamiento del hormigón y la magnitud de estas es suficiente se puede llegar a la saturación y el consecuente colapso de los limos naturales.

Al considerar la cimentación sobre los limos compactados el colapso provocado por las pérdidas del canal es mucho menor y dicho colapso podría atribuirse a una compactación del material del lado seco del óptimo en campo. En cualquier caso, el potencial de colapso prácticamente se elimina con la primera saturación.