

Comportamiento geotécnico de lumbreras y túneles del Sistema de Drenaje de la Ciudad de México

ANTECEDENTES

El drenaje de la ciudad de México es un problema que se remonta a los albores de la Nueva España. Para permitir el crecimiento de la Ciudad de México, instalada en la pequeña isla de Tenochtitlán, fue rápidamente necesario pensar en drenar los lagos que la rodeaban. En 1605, Enrico Martínez abrió un primer túnel en Nochistongo. Después de esta primera obra, los ingenieros han seguido trabajando en este difícil tema durante más de cuatro siglos, haciendo frente al crecimiento desmedido de la población de la capital. Desde su fundación, el Instituto de Ingeniería ha estado involucrado en las obras de drenaje, incluyendo el Sistema

de Drenaje Profundo. Últimamente, se trabaja intensamente en aumentar la funcionalidad y sobre todo la confiabilidad del sistema de drenaje. Esto implica construir nuevos colectores, interceptores y emisores, introduciendo cierta redundancia en el sistema para prevenir riesgos de inundación.

La participación del Instituto en estos proyectos en las áreas de hidráulica, estructuras y geotecnia se ha dado a solicitud de la Comisión Nacional del Agua y del Sistema de Aguas del Gobierno del Distrito Federal, así como de un Fideicomiso que involucra también al Estado de México.





El trabajo del Instituto ha consistido y sigue consistiendo en asesorar a las instituciones encargadas de este tipo de obras, analizando los problemas de mayor complejidad con modelos avanzados analíticos, numéricos o físicos, muchos de ellos desarrollados especialmente para el caso considerado. Se presta especial atención a la definición de los procedimientos constructivos y a la evaluación de la seguridad de las obras durante y después de la construcción y se procura minimizar cualquier efecto no deseado en las construcciones del área urbana en la que se edifican.

La geotecnia reviste una importancia especial por las propiedades mecánicas tan pobres de las arcillas lacustres del valle que dificultan considerablemente la construcción de las obras de drenaje. En muchos casos, es necesario construir los túneles y lumbreras de acceso aceptando factores de seguridad relativamente bajos. La ingeniería geotécnica aborda este tipo de problemas apoyándose en los conceptos teóricos de la mecánica de suelos pero dándole también mucha importancia a la observación del comportamiento real, mediante instrumentación.

Con el tiempo han ido apareciendo nuevos elementos en el sistema de drenaje construidos en los suelos blandos de la zona lacustre como es el caso de los túneles Río de los Remedios y de la Compañía. Su construcción ha resultado

delicada debido a las condiciones geotécnicas particularmente difíciles.

Muchos son los investigadores y estudiantes del Instituto que han aportado sus conocimientos y sus esfuerzos a la evaluación y resolución de los problemas encontrados. Entre los que con mayor frecuencia se encuentran en las juntas de trabajo de este tipo de obras debe mencionarse a Ramón Domínguez y Rafael Carmona, de Hidráulica, Roberto Meli, de Estructuras, y Gabriel Auvinet de Geotecnia. Además, numerosos estudiantes han desarrollado tesis relacionadas con estas obras, y la participación en los análisis de especialistas de la modelación numérica como Juan-Félix Rodríguez ha sido fundamental en varias ocasiones.

En éste como en otros proyectos, el papel del Instituto ha sido el de aportar sus conocimientos, experiencia y habilidad para el análisis de problemas de complejidad mayor que la usual en ingeniería. Con los funcionarios, diseñadores y constructores, se forma un equipo con gran capacidad técnica que realiza grandes cosas en el difícil contexto geológico del valle de México, sin que ello sea siempre conocido y reconocido. 🚧

(Información proporcionada por el doctor Gabriel Auvinet, investigador de la Coordinación de Geotecnia del II UNAM)