

Apoyo técnico especializado en aspectos estructurales de la línea 12 del sistema de transporte colectivo

POR JOSÉ ALBERTO ESCOBAR SÁNCHEZ

El Gobierno del Distrito Federal (GDF) solicitó, al Instituto de Ingeniería de la UNAM, apoyo técnico especializado para la evaluación de diversos aspectos estructurales relacionados con el diseño y la construcción de la Línea 12, Tláhuac-Mixcoac, del Sistema de Transporte Colectivo Metropolitano.

Por orden alfabético, los participantes del proyecto son:

José Alberto Escobar Sánchez

Roberto Gómez Martínez

Santiago Loera Pizarro

Roberto Meli Piralla

Carlos Javier Mendoza Escobedo

David Murià Vila

La Línea 12 del Metro cruzará las delegaciones Álvaro Obregón, Benito Juárez, Iztapalapa y Tláhuac, y dará servicio directo a los habitantes de éstas, así como a los de las delegaciones Coyoacán, Tlalpan y Xochimilco.

Cuando esté funcionando la Línea 12 se conectará con la 7 en la estación Barranca del Muerto, la 3 en Zapata, la 2 en Ermita y la 8 en Atlalilco. Tendrá una extensión de aproximadamente 25 km y 20 estaciones.

El Metro tendrá un tramo de túnel desde Mixcoac hasta la estación Mexicaltzingo (casi llegando a la calzada de la Viga por la avenida Ermita-Iztapalapa), después un tramo de cajón subterráneo hasta Atlalilco y un tramo superficial hasta la estación Barrio Tula. Desde esta estación hasta la denominada Calle 11, será un viaducto elevado de concreto prefabricado; de ahí hasta la estación Tlaltenco, la superestructura del viaducto será de acero estructural para bajar a nivel del terreno y llegar a la terminal de Tláhuac, donde se encontrarán sus talleres.

El Instituto ha participado con las siguientes actividades:

1. Prestar asesoría técnica en:
 - Revisión conceptual de la información técnica, criterios de diseño, estudios y documentos de la obra
 - Participación en reuniones técnicas y en visitas ocasionales a la obra
 - Revisión de las alternativas de estructuración de diferentes tramos (superficial, cajón subterráneo, viaducto elevado y túnel), además de las estaciones
 - Elaboración de propuestas para corregir las posibles anomalías detectadas
 - Elaboración de recomendaciones de índole general
 - Revisión conceptual de modelos matemáticos cuando se juzgó necesario
 - Elaboración de boletines informativos con los resultados de las revisiones
 - Revisión de especificaciones de materiales de construcción y de los procedimientos de control de calidad de los mismos.
2. Desarrollan temas específicos de investigación, a través de los cuales puedan darse respuestas sustentadas a las diversas interrogantes y soluciones propuestas en el desarrollo de esta obra tan compleja.

En su recorrido, el Metro atravesará muy diferentes tipos de suelo. Particularmente, en el tramo de túnel, entre la Calzada de Tlalpan y la de la Viga, de suelo muy blando, el



Impacto de Proyectos

Instituto ha sugerido la forma de conectar el revestimiento interior.

De acuerdo con la experiencia adquirida en la construcción de las antiguas líneas del Metro en la Ciudad de México, en el tramo de cajón subterráneo y en las estaciones, el Instituto emitió una recomendación sobre la conveniencia de colocar el cajón estructural interior. Esto con los objetivos de lograr conexiones satisfactorias entre losas y muros, así como de reducir las filtraciones de agua en el interior del mismo. Sin embargo, en el proyecto final no se consideró así y las consecuencias se pueden apreciar a simple vista, ya que, a pesar de los esfuerzos de los constructores por impermeabilizar las paredes, actualmente se observan fuertes filtraciones.

El recorrido del tramo de viaducto elevado rodea el cerro de la Estrella y la sierra de Santa Catarina. Las características propias de los suelos de esta zona, así como el riesgo sísmico del lugar, obligan a hacer las consideraciones técnicas necesarias para garantizar la seguridad adecuada de la obra. En particular, al IIUNAM le preocupa el efecto que pudieran ocasionar en la estructura, los hundimientos diferenciales, tanto en dirección longitudinal como transversal al eje de la Línea.

Por otro lado, los trenes de esta nueva Línea del Metro, diferirán de los que existen en las otras Líneas actuales en el Distrito Federal, ya que no tendrán ruedas guía de hule sino únicamente ruedas de acero. Así, una posibilidad muy preocupante para el IIUNAM es que, si el tren descarrila en el tramo elevado de concreto prefabricado, puede romper alguna de las nervaduras de la viga de carga y provocar el colapso de tramos del puente. Esto debido a que dichas nervaduras tienen función estructural. La situación de colapso no se presentaría en el tramo de acero, ya que las traveses van colocadas en la parte inferior del puente. Sin embargo, el riesgo de un descarrilamiento y la posibilidad de que el tren caiga, continúa existiendo.

En los dos casos anteriores, las consecuencias sociales y económicas, así como de daño a personas, en un accidente de este tipo, son inaceptables. Por tanto, el Instituto ha recomendado colocar algún sistema que garantice la seguridad del tren para evitar descarrilamientos.

Respecto a los proyectos de las estaciones, el II ha opinado sobre los criterios de diseño de las losas, sus conexiones con los muros Milán, los efectos de la vibración debido al paso de la gente, etcétera.



Es importante señalar que, dada la relevancia del proyecto, las recomendaciones generadas por el IIUNAM buscan que la obra ofrezca condiciones de seguridad y servicio con costos de construcción y mantenimiento socialmente aceptables.

Por último, se debe mencionar que las opiniones del Instituto en ocasiones, discrepan de las de los proyectistas. En esos casos, se discuten las posiciones para tratar de eliminar las diferencias, lo cual no siempre se logra. 🚧