

Conferencia sobre seguridad estructural en edificios históricos

El doctor Roberto Meli Piralla, investigador emérito del IIUNAM, impartió la conferencia: *Seguridad estructural en edificios históricos*, el 7 de abril en el auditorio de la Torre de Ingeniería. Ésta es la primera de una serie de conferencias que se llevará a cabo dentro del programa de actividades para celebrar los 50 años de la fundación del Instituto de Ingeniería.

Roberto Meli expuso que en México hay gran abundancia de edificios históricos que presentan problemas de seguridad estructural. Como ejemplo, después del sismo del 15 de junio de 1999, en el que 1542 templos de la época virreinal resultaron dañados, se evidenció el alto índice de vulnerabilidad de estos monumentos ante dichos fenómenos naturales. Sin embargo, los sismos no son la única causa de daños estructurales, éstos también se deben a hundimientos diferenciales que sufren las construcciones por su propio peso, a las características del subsuelo, la extracción de agua de los mantos acuíferos, las instalaciones del metro o la lluvia ácida.

El trabajo del especialista en seguridad estructural está ligado a un equipo multidisciplinario, gracias al cual se realizan análisis estructurales partiendo de los antecedentes históricos del monumento, y realizando estudios de campo para determinar las características de la estructura y de los materiales con que fue construido, ya que generalmente no se cuenta con esta información. Es importante elaborar un expediente con la historia constructiva de todo edificio antiguo a fin de conocer el origen y la evolución del problema que sufren, así como las intervenciones que se han estado realizando. Esto se está llevando a cabo para los edificios históricos propiedad de la UNAM.

Para realizar el diagnóstico de seguridad en un edificio es necesario establecer las siguientes bases:

- Conocer el comportamiento de los materiales,
- entender el funcionamiento de la estructura,
- identificar posibles modos de falla, e
- identificar las señales de debilidad.

Una vez realizado el diagnóstico hay que indicar las medidas para evitar o reducir los daños. Los requisitos para las intervenciones estructurales son: efectividad,

mínima alteración, compatibilidad, durabilidad y reversibilidad.

Siempre es preferible utilizar los materiales y técnicas originales para corregir una estructura; cuando no se puedan resolver los problemas con ellos se debe recurrir a materiales más resistentes a fin de reforzarla. Entre las técnicas utilizadas actualmente se encuentran la adición de elementos de concreto, inserción de barras de refuerzo, malla de acero, bandas de fibra de alta resistencia como el plástico y aislamiento de base. Siempre hay que cuidar la compatibilidad de los nuevos elementos con los originales.

El trabajo del Instituto de Ingeniería sobre aspectos estructurales de edificios históricos se inició a escala importante en 1990 y, sin duda, la Catedral Metropolitana ha sido el proyecto más destacado de este tipo.

A raíz de los estudios realizados en la Catedral han surgido líneas de investigación importantes, como son el análisis de problemas geotécnico-estructurales, de las propiedades de los materiales para determinar su resistencia y deformación ante esfuerzos de compresión, y el monitoreo de la respuesta a las intervenciones. Se monitoreó mediante ocho acelerómetros para conocer por primera vez cómo vibra realmente una estructura de este tipo ante un sismo.

Utilizando modelos de elementos finitos se conoció el comportamiento dinámico de las estructuras y se reforzaron las cimentaciones. Posteriormente se han estudiado otros edificios y se han realizado estudios de carácter general para resolver los principales problemas que se presentan.

Estas investigaciones del IIUNAM han sido desarrolladas por el equipo de trabajo integrado por Roberto Sánchez, Fernando Peña y varios estudiantes de maestría y doctorado bajo la dirección de Roberto Meli, que ha trabajado con grupos internacionales del Politécnico de Cataluña, el Politécnico de Milán y la Universidad de Minho, en Portugal.