



# Instrumentación sísmica de edificios en Panamá

## Evolución histórica y perspectivas futuras

**Ing. Ramiro Vargas, Ph.D.**  
Ingeniero Civil y Estructural

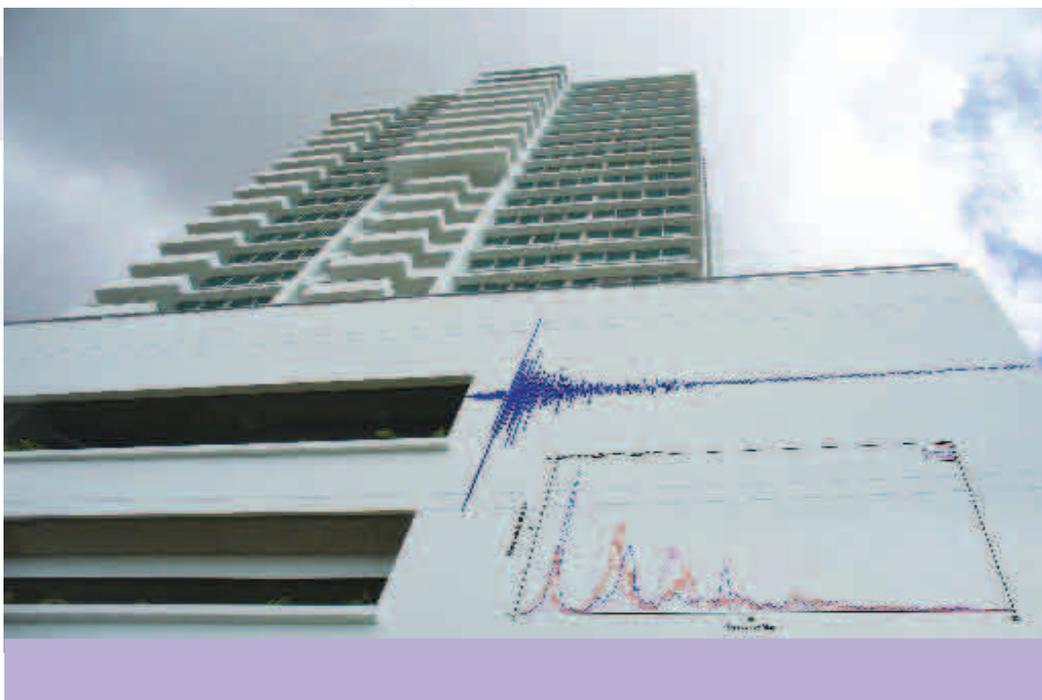
En Panamá la instrumentación sísmica de edificios comenzó en el año 1999 con la Resolución No.365 del 9 de Diciembre de 1998, de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, mediante la cual se adoptó la Norma de Instrumentación Sísmica, promulgada por el Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá (REP-94). De esta manera, Panamá se sumaba a países de la región como México, Colombia, Venezuela, Chile, Costa Rica, y otros, que cuentan con normativas para el monitoreo de vibraciones sísmicas en edificios.

Nuestra instrumentación sísmica de edificios es relativamente joven, si se compara con la experiencia mexicana, en donde el primer edificio instrumentado fue la Torre Latinoamericana en 1957. Sin embargo, es propicio destacar que Panamá es el primer país del Hemisferio Occidental que contó con un sismógrafo, cuando la Compañía del Canal de Panamá instaló uno de estos equipos en el año 1882. Posteriormente, a inicios del siglo XX entró en funcionamiento la estación sismológica de Balboa, que operó de manera continua hasta el año 1976. Luego del cierre de esta estación, los equipos fueron donados al Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá, el cual había sido recientemente creado en el año 1977.

En síntesis, se puede observar que tanto históricamente como en la actualidad, las mediciones de vibraciones sísmicas en nuestro país han sido registradas por la Autoridad del Canal de Panamá, la Universidad de Panamá y la Universidad Tecnológica de Panamá; cada una, con sus propios objetivos específicos.

En la década de los 90 comienza a darse un fenómeno constructivo interesante en la ciudad de Panamá. De manera generalizada, se adopta entre los diseñadores y constructores la estructuración con base en losas de placa plana postensadas, en conjunto con un sistema de muros de cortante y columnas para resistir las cargas laterales impuestas por vientos o sismos. En la comunidad ingenieril internacional es aceptado que este sistema estructural se puede emplear de manera efectiva para edificios de menos 25 pisos.

Sin embargo, en Panamá, a mediados de los 90 este sistema de estructuración comienza gradualmente a extenderse a edificios de más de 30 y 40 pisos de altura. Algunos ejemplos de estos edificios son el Platinum Tower (1996, 47 pisos) y la Torre Mirage (1997, 48 pisos); ambos construidos en Punta Paitilla. De allí, surge la necesidad de monitorear el comportamiento sísmico de edificios con estas características únicas, y de uso prácticamente exclusivo de la ciudad de Panamá.



De igual forma, además de estudiar la respuesta dinámica de los edificios durante un sismo, la información registrada iba a ser fundamental para validar las hipótesis del comportamiento estructural empleadas en los modelos de análisis y diseño, cuantificar la influencia de las condiciones locales del sitio, y caracterizar la incidencia de elementos no estructurales en la respuesta sísmica.

Estos estudios también permitirían hacer una estimación global del daño en caso de eventos severos en estructuras, lo cual abriría el compás para utilizar estos resultados en estrategias efectivas de rehabilitación sísmica. Con estos antecedentes nació el texto de la Norma de Instrumentación Sísmica de 1999.

La Universidad Tecnológica de Panamá a través del Centro Experimental de Ingeniería ha mantenido desde entonces la responsabilidad de instalar, operar y mantener los acelerógrafos instalados en los edificios que, por ley, califican para ser instrumentados.

Luego de 13 años de implementación de la norma sísmica se han instrumentado en la ciudad de Panamá más de 150 edificios, de los cuales más del 90% se encuentran en Punta Paitilla, Punta Pacífica, San Francisco y Costa del Este.

Es importante destacar el hecho de que la ciudad de Panamá es quizás una de las ciudades más densamente instrumentadas con acelerógrafos, en contraste con la ciudad de México en donde, luego de medio siglo de instrumentación, se estima que existen menos de 30 edificios instrumentados.

El caso de Panamá es, por consiguiente, sólo comparable a Estados Unidos y Japón, donde existen cientos de edificios instrumentados.

Durante este tiempo se han registrados eventos sísmicos de importancia en nuestro país, los cuales han permitido generar dentro de la UTP, reportes técnicos e investigaciones, entre las que podemos mencionar: Reporte del sismo registrado el 13 de agosto de 2003 (Ramírez, O. , et al. 2003), Detección acelerográfica de sismos en varios edificios de la Ciudad de Panamá (Toral, J. y Ho, C., 2006), Evaluación de la Respuesta de Edificios con Instrumentación Sísmica (Méndez, R., 2010), Cartografía de los Parámetros Sísmicos en Ingeniería Estructural para la ciudad de Panamá (Solís, J., 2010), entre otros.

El desarrollo urbano en Panamá ha causado que

## LO QUE HACEMOS



la instrumentación sísmica se encuentre altamente focalizada en ciertos sectores de la ciudad, con pocos edificios instrumentados en otras áreas (ejemplo: cuatro edificios en David, Chiriquí y dos en Coronado), lo cual ha impedido la conformación efectiva de una red nacional para el monitoreo de vibraciones sísmicas.

Basado en esto, la UTP ha trabajado en una propuesta de modificación de la norma de instrumentación sísmica, con el objeto de desarrollar un Programa de Instrumentación Sísmica (PINS), que a grandes rasgos, contemplará la conformación de una red de instrumentación a nivel urbano y nacional, y un sistema de instrumentación con arreglos multisensores.

Este programa será administrado por personal o especialistas de la UTP, quienes seleccionará las áreas y edificios a ser instrumentados tomando en cuenta las características dinámicas de la estructura, condiciones geotécnicas del sitio y amenaza sísmica, entre otros.

Como parte del programa, se instrumentarán edificaciones de valor histórico y facilidades críticas (museos, escuelas, hospitales, centros de salud, cuarteles de bomberos, puentes, presas, entre otros), y se instalarán equipos a campo abierto tanto en superficie como en roca.

El texto de las modificaciones a la norma sísmica se encuentra en su etapa de revisión final, para ser sometido a evaluación y aprobación por parte de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura.

Con el avance desarrollado hasta el momento, es muy probable que antes que finalice el año 2012, se cuente en Panamá con un nuevo programa científico de instrumentación sísmica, para un mejor aprovechamiento de la data registrada por los acelerógrafos instalados.