

El centro de instrumentación y registro Sísmico

1. Antecedentes.

El Centro de instrumentación y Registro sísmico A.C. creado en junio de 1986, bajo el auspicio de la Fundación Javier Barros Sierra, A.C. tiene como objetivos principales la investigación y desarrollo tecnológico de instrumentación sísmica de alta calidad.

Entre las actividades y servicios que esta institución presta a organismos gubernamentales, académicos y de investigación, así como empresas privadas, se pueden mencionar: Implantación, operación y servicio de redes acelerográficas en suelos y en estructuras, además de procesamiento de información acelerográfica recabada a través de registros históricos.

Uno de los primeros sistemas de alerta creados por el CIRES es el Sistema de Alerta Sísmica (SAS) para la Ciudad de México es un sistema público de advertencia temprana, útil para reducir el alcance negativo del desastre que pueda causar el efecto de un sismo fuerte proveniente de las costas de Guerrero. El SAS funciona desde agosto de 1991 y el 14 de septiembre de 1995 alertó con 72 segundos de anticipación a poco más de 4 millones de personas sobre la llegada del efecto del sismo M7.3 de Copala Gro.

El SAS de la Ciudad de México consiste de un subsistema Sismo-Detector formado con doce Estaciones Sensoras de Campo, implantadas a lo largo de la costa de Guerrero entre Papanoa y Punta Maldonado, capaces de evaluar parámetros sísmicos y de pronosticar la magnitud del evento en desarrollo. El SAS transmite automáticamente avisos de alerta “Preventiva” cuando pronostica que la magnitud del sismo en desarrollo será moderada, magnitud menor a 6 y alerta “Pública”, cuando pronostica que el sismo será fuerte, de magnitud mayor a seis.

Actualmente se está trabajando en instrumentar los estados de Jalisco, Veracruz y Puebla, además de interconectar con el actual sistema de Oaxaca, pues los sismos generados en estos estados son perceptibles en la Ciudad de México y sus alrededores, por lo que es necesario contar con una red de alertamiento temprano que opere de manera oportuna sin importar donde se genere el evento.

Desde su creación el Centro se ha preocupado por desarrollar diferentes sistemas de alerta, destacando:

2. Sistema Acelerométrico Digital para Estructuras SADE

El Centro de Instrumentación y Registro Sísmico A.C. desarrollo el SADE en 2003, capaz de registrar efectos de sismos fuertes en puntos seleccionados en las estructuras de los edificios. Cuando una estructura se somete a la acción de aceleraciones sísmicas, la medida

de sus efectos provee información útil para estudiar y evaluar su respuesta dinámica así, como la posible evolución de su comportamiento.

El sistema es capaz de iniciar el registro cuando las aceleraciones sísmicas superen los niveles de activación preestablecidos o cuando se capte una señal de activación externa. Opcionalmente esta activación puede ser generada por el Sistema de Alerta Sísmica de la Ciudad de México (SAS), cuando éste detecte el inicio de un sismo fuerte con epicentro en la costa de Guerrero, entre Petatlán Guerrero y Punta Maldonado Oaxaca.

El SADE dispone de una señal de referencia de tiempo exacto, generado por un receptor del sistema de posicionamiento global satelital (GPS), que se utiliza para fechar los registros obtenidos por el sistema para estudiar las fases del movimiento. El almacenamiento eventual de la información se realiza en una central de registro y control (CRC), donde los sensores envían sus datos a través de una red Ethernet.

El SADE almacena las señales medidas en los sensores, realiza los cálculos y envía los informes cuando la aceleración mediada en los sensores seleccionados rebasa un nivel de activación previamente definido. Este nivel se determina mediante la observación del comportamiento de la estructura con la excitación de los movimientos normales del suelo debido a paso de vehículos pesados y a la acción del viento sobre la estructura, este ajuste se optimiza con la respuesta del edificio ante los sismos que se van registrando. Los acelerómetros dispuestos en la estructura transmiten su información a la CRC mediante una red de datos digitales y éste a su vez, retransmite la información a través de internet, a un servidor de datos externo para respaldar la información.

Ventajas:

El SADE se puede aprovechar para:

- i. Conocer y analizar la respuesta dinámica de la estructura.
- ii. Conocer los posibles cambios en la rigidez, si las posibles fuerzas sísmicas superan la resistencia del edificio.
- iii. Recaudar el histórico de las aceleraciones durante un evento sísmico, además de obtener la distribución y nivel de energía asociada a cada frecuencia.
- iv. Calcular el cociente de espectros entre dos puntos seleccionados (función de transferencia) y comparar para cada evento sísmico la evolución del comportamiento de la estructura.
- v. Enviar automáticamente los resultados a los expertos y responsables de la seguridad estructural, para decidir sobre la conveniencia de continuar laborando en el inmueble o iniciar la evacuación para inspeccionar las condiciones de integridad del edificio.

3. Red Acelerográfica de la Ciudad de México

En 1987 el CIRES inició el desarrollo de la Red Acelerográfica de la Ciudad de México, RACM que cuenta con 78 aparatos, 29 equipos SSA-1 Kinematics, instalados originalmente por la FICA más 35 equipos DCA-333 terratech y 7 sensores subterráneos. En 1997, el 100% de los equipos Terra Technology fueron renovados con el sistema de registro digital RAD-851, desarrollado en el CIRES para asegurar la función de este recurso tecnológico y dar continuidad a su servicio de medición acelerométrica.

Los acelogramas sísmicos se difunden para promover actividades de investigación sobre factores de diseño y riesgo sísmico en la Ciudad de México; mediante la publicación de boletines, presentaciones en congresos y seminarios, así como en el grupo de instituciones que contribuyen a la conservación y actualización de la Base Mexicana de sismos Fuetes y que a la fecha a editado, con el apoyo de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica, los volúmenes 1 y 2 en formato electrónico.

La continuidad del servicio de la RACM hasta junio de 2009 ha permitido captar 4,098 acelogramas, medidos durante los efectos de 168 sismos. Este acervo de acelogramas acumula poco más de 124 horas de información acelerométrica.

Actualmente el Centro de Instrumentación y Registro Sísmico A.C. mantiene cercana colaboración con instituciones interesadas en poder medir y evaluar los sismos que puedan llegar a afectar sus comunidades. Como el caso de Japón que actualmente se encuentran trabajando en su propio sistema de alertamiento temprano en caso de terremotos.

El Centro de Instrumentación y Registro A.C. es miembro del consejo de Protección Civil del Distrito Federal y también está inscrito en el Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas del CONACyT y es miembro de Comité Consultivo Técnico. Se tienen en puerta nuevos proyectos que permitirán que el sonido de la alerta oficial, llegue a muchos más oídos y ayude a salvar potencialmente miles de vidas.

4. Formación de Recursos Humanos

Con el objeto de promover la formación de recursos humanos especializados, el centro organiza seminarios, cursos, conferencias y eventos que le permitan la divulgación de conocimientos sobre la medición de fenómenos sísmicos. Al mismo tiempo realiza proyectos con relación a todo el trabajo que se desarrolla en el centro, con la participación de estudiantes de ingeniería que desempeñen su servicio social y desarrollen trabajos que les sirvan como tema de tesis profesional.