

**J.P. MENEROUD**  
CETE-Méditerranée, Niza, France

### ESTUDIO DE LOS EFECTOS DE SITIO POR VIA EXPERIMENTAL

Para estudiar los efectos de sitio, el CETE-Méditerranée utiliza el método experimental cuyo objetivo es la obtención de la función de transferencia real del sitio a partir del registro de la micro -e inclusive de la macrosismicidad. Por constituir una medición directa, tal información depende en principio de los parámetros geotécnicos y físico-mecánicos del sector estudiado; sin embargo, es necesario conocer estos diversos parámetros y efectuar una modelización que permita comparar y controlar los resultados.

El procedimiento señalado es teóricamente muy sencillo y consiste en: instalar sismógrafos en los puntos a estudiar, así como sobre el basamento regional horizontal que sirve de punto de referencia, en registrar los eventos sísmicos y comparar las señales sísmicas de cada estación con la estación de referencia.

La comparación de los eventos de un sitio a otro puede hacerse en el dominio temporal con lo cual se logra comparar la amplitud máxima o el promedio cuadrático de esta amplitud (velocidad o aceleración) o también la duración. Sin embargo, tal comparación es más interesante en el dominio espectral. Para tal fin, se establecen relaciones espectrales. Para tal fin, se establecen relaciones espectrales entre el sitio estudiado y el sitio de referencia, lo cual constituye la función de transferencia del sitio.

Para fines de validación, se utiliza correlativamente otro método, basado en el registro del ruido de fondo o microtremor. En el sitio investigado, se registra el ruido ambiental y se establece la relación espectral de las vías horizontales con respecto a la vía vertical. Tal técnica, deriva del procedimiento ideado por Nakamura, permite evidenciar la frecuencia propia del sitio y su ampliación espectral.

Las mediciones son efectuadas con equipos sismográficos autónomos, en el presente caso equipos Lennartz MARS 88, con el uso de captosres constituidos por geófonos tridireccionales de 1 o 2 Hz o inclusive 0.2 Hz. La obtención de las señales numerizadas, se hace sobre disco magneto-óptico, al alcanzarse una determinada amplitud prefijada o como se hizo en Venezuela, en forma continua. Fuera de las tres vías, se registra además señales horarias provenientes de un reloj interno controlado por GPS, con lo cual se asegura la determinación de la ubicación temporal de los eventos registrados.

Tal método es, por lo tanto muy interesante para la microzonificación de un municipio y también para estudios específicos conducidos en sitios de proyectos de grandes obras tales como represas, fábricas, centrales nucleares, y construcciones especiales de una manera general. Su inconveniente eventual radica en su costo debido a que se requiere la movilización de equipos importantes durante un tiempo relativamente largo. Por otra parte, tal método se encuentra muy independiente de la actividad microsísmica de la zona estudiada, lo cual condiciona directamente la duración del tiempo de registro. A pesar de estas

dificultades, el método señalado presenta la gran ventaja de suministrar datos reales en los sitios estudiados.

Estudios de este tipo han sido realizados en diversos sitios de Francia, Italia y Mónaco, de los cuales hemos extraído los casos siguientes: Roy. Arudy, Mónaco.

Se presentan igualmente los resultados de registros efectuados en Venezuela en las regiones de Maracaibo y El Vigía.

En Maracaibo, y más precisamente en el sector de Lagunillas, las funciones de transferencia establecidas a partir de los registros del sitio estudiado versus el sitio de referencia, se encuentran relativamente planas, lo cual significa que, fuera de una o dos estaciones, los efectos locales son poco importantes en comparación con los efectos regionales. Las funciones de transferencia establecidas a partir del ruido de fondo son "GROSSO MODO", conformes con los anteriores. En el vigía, los resultados son más o menos idénticos.

En conclusión los resultados obtenidos en Venezuela muestran que, en los sitios estudiados, la influencia de las condiciones locales es muy moderada y que la utilización del método basado en el registro del ruido de fondo podría ser muy prometedor.