

IMPLICACIONES DE LA RED DE ACELERÓGRAFOS DE BOGOTÁ EN EL ESTUDIO DE MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA

Aníbal Ojeda, INGEOMINAS. (aojeda@ingeomin.gov.co)
Samuel Martínez, INGEOMINAS. (smartine@ingeomin.gov.co)
María Luisa Bermúdez, INGEOMINAS. (mbermu@ingeomin.gov.co)
Samuel Pachón, INGEOMINAS. (spachon@ingeomin.gov.co)

RESUMEN: La red de acelerógrafos de Bogotá está conformada por 29 estaciones de tres componentes con sensores en superficie y tres estaciones de borehole (con instrumentación en profundidad) a 115 m, 126 m y 184 m, conformadas por seis componentes, tres sensores en superficie y tres en profundidad. La red cuenta en total con 32 estaciones y está operando desde 1999, fecha desde la cual un gran número de movimientos débiles han sido registrados y estos son usados para el análisis preliminar de efectos de sitio presentado en este artículo. Usando los espectros de respuesta de los trenes de ondas SH, se verificó el comportamiento de las diferentes zonas sísmicas propuestas por el estudio de la microzonificación de la ciudad. La comparación entre los espectros de respuesta SH y los espectros de diseño normalizados para cada zona, muestran claramente que parte de los espectros de diseño deben ser revisados, así como las fronteras entre las diferentes zonas las cuales requieren algunos cambios. Los periodos predominantes obtenidos del análisis de ondas SH en diferentes estaciones de la ciudad, muestran valores desde 0.3 hasta 1.3 segundos; llegando a alcanzar en algunas ocasiones factores de amplificación de 5. La comparación entre los periodos predominantes obtenidos de microtrepidaciones mediante el análisis de los cocientes espectrales H/V y aquellos calculados usando datos sismológicos de movimientos débiles, demostraron que en general, las microtrepidaciones tienden a mostrar valores de periodo predominante ligeramente más bajos que aquellos que han sido calculados con el espectro de movimientos débiles. Sin embargo, existe una correlación entre los dos tipos de datos. Usando los datos registrados por una de las estaciones de borehole, se llevó a cabo un análisis lineal de respuesta dinámica de suelos. Los resultados de la modelación muestran que los espectros de respuesta de sismos registrados son similares a los modelados en términos del periodo fundamental; sin embargo las amplificaciones obtenidas de la modelación del suelo son subestimadas para periodos menores que 0.8 segundos. Dado que la mayoría de los registros disponibles son de movimientos débiles, los cuales representan la respuesta lineal de los suelos, se requieren más datos y futuros análisis para obtener resultados concluyentes.

PALABRAS CLAVE: Red de acelerógrafos, borehole, modelación dinámica del suelo, microtrepidaciones, Bogotá.

1. INTRODUCCIÓN

El análisis del riesgo sísmico para Bogotá, ciudad que cuenta con aproximadamente siete millones de habitantes, es un asunto de gran importancia debido a que la mayoría de las industrias y entidades del Gobierno están ubicadas en ella, lo cual incrementa la vulnerabilidad de la misma ante un desastre sísmico. En el pasado, Bogotá fue seriamente afectada por sismos ocurridos en 1785, 1827 y 1917 los cuales produjeron grandes daños (Salcedo y Gómez, 1998). Dadas esas circunstancias, la Unidad de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá (UPES), la Dirección Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (DNPAD), la Universidad de los Andes y el INGEOMINAS, desarrollaron desde 1994 hasta 1997 un estudio de microzonificación sísmica para la ciudad (INGEOMINAS y Universidad de los Andes, 1997); el cual concluye que la aceleración horizontal máxima en roca es de 0.20 g, para un período de retorno de 475 años.

Otro resultado igualmente importante es el mapa de zonificación sísmica, que divide la ciudad en 6 zonas, cada una con un espectro de diseño típico, basado en el tipo de suelo y en los resultados de la modelación de la respuesta sísmica del suelo con modelos 1D y 2D. Se encontró que las zonas se encuentran constituidas por: zonas I: suelos rígidos y roca; zona II: coluviones; zonas III y IV: suelos con sedimentos lacustres y las zonas V y Va: terrazas y abanicos aluviales; destacando que la zona Va tiene suelos potencialmente licuables (INGEOMINAS, Universidad de los Andes, 1997). Este mapa de zonificación y los resultados de la determinación del riesgo sísmico sentaron las bases para modificar la reglamentación de las construcciones sismorresistentes en la ciudad, mediante la implementación del decreto 074 del 30 de enero de 2001. Pese a