



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TÉCNICO No CT - 4513
Revisión de Estudio Particular de Respuesta Local
de Amplificación de Ondas Sísmicas
Artículo 7 - Decreto 193 de 2006

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE: Curaduría Urbana 1
LOCALIDAD: 13. Teusaquillo
BARRIO: Ciudad Salitre Sur-Oriental
PROYECTO: CENTRO COMERCIAL A.B.C. SALITRE
DIRECCIÓN: Diagonal 22 B No. 63 – 30
UPZ: 109. Ciudad Salitre Oriental
TIPO DE RIESGO: Sísmico
EJECUTOR: Ing. Jorge Alberto Rodríguez
FECHA DE EMISION: Diciembre 06 de 2006

2. ANTECEDENTES

En el Decreto 193 del 08 de junio de 2006, por el cual se complementa y modifica el Código de Construcción de Bogotá, D.C., se adoptan los espectros de diseño y las determinantes del estudio de Microzonificación Sísmica. Adicionalmente, se establece que las construcciones y edificaciones nuevas de cualquier índole que se levanten en Bogotá Distrito Capital, deberán diseñarse y construirse dependiendo de la zona en la cual se encuentren según la zonificación sísmica adoptada a través de los artículos del mencionado decreto, adoptando el espectro de diseño y los coeficientes espectrales indicados para cada zona.

Por otra parte, el artículo 5 del decreto antes mencionado establece que podrán utilizarse espectros sísmicos de diseño diferentes a los definidos en dicho decreto, siempre y cuando se definan unos efectos locales particulares para el lugar donde se encuentra localizada la edificación, utilizando estudios de amplificación de las ondas sísmicas que se realicen de



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

acuerdo con lo prescrito en los ordinales (e) a (i) de la sección A.2.9.3 del Decreto 33 de 1998, o estudios especiales referentes a efectos topográficos, cuando sea del caso. Adicionalmente, el párrafo único del artículo 7 del Decreto 193 de 2006, establece que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias realizará la revisión de los Estudios Particulares de Respuesta Local de Amplificación de Ondas Sísmicas y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

El presente concepto técnico corresponde a la primera revisión realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, de la "Asesoría geotécnica y sismológica para la evaluación de la amenaza sísmica del centro comercial A.B.C. Salitre", que se remite como estudio sísmico local, en cumplimiento a lo estipulado en el Decreto 193 de 2006.

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO

El Proyecto centro comercial A.B.C. Salitre se localiza en la diagonal 22 B No. 63-30. El proyecto estructural comprende la construcción de dos sótanos en la totalidad del lote, junto con un edificio de tres pisos de altura principalmente. El piso fino del segundo sótano se encuentra a una profundidad de -7.20m.

El lote del proyecto corresponde a las siguientes coordenadas planas aproximadas:

105507 N 97110 E

Bogotá sin indiferencia



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

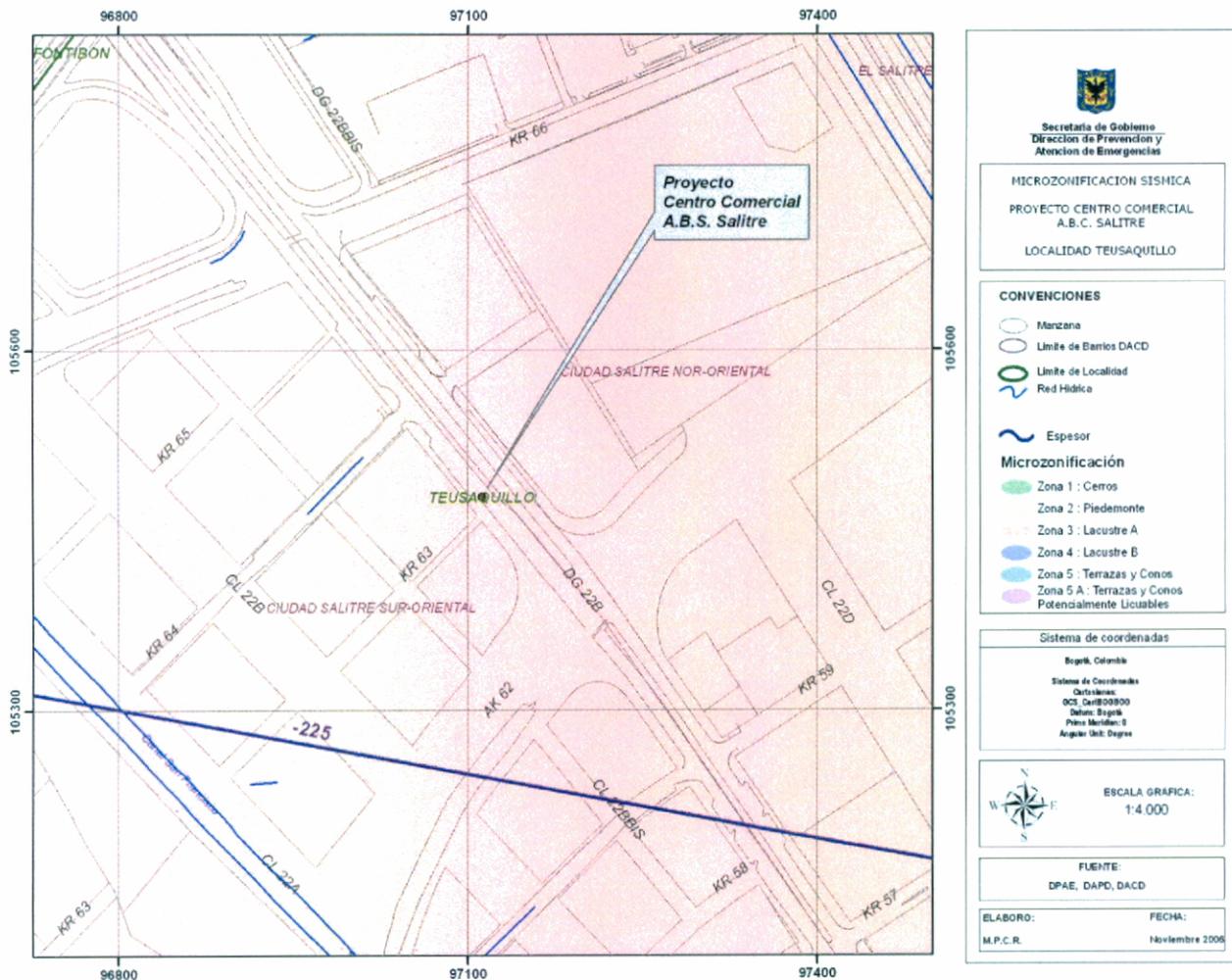


Figura 1. Localización del proyecto centro comercial A.B.C. Salitre

4. REVISIÓN DEL ESTUDIO

La revisión de la “Asesoría geotécnica y sísmológica para la evaluación de la amenaza sísmica del centro comercial A.B.C. Salitre”, se efectúa siguiendo los requerimientos consignados en el Decreto 193 de 2006 para este tipo de estudios.



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

El propósito de la revisión es verificar que el estudio cumpla con lo exigido en el decreto, de manera que se pueda comprobar de manera razonable la validez del espectro de diseño recomendado, cuando dicho espectro es diferente al espectro de diseño definido por el Decreto 193.

La revisión comprendió los siguientes requerimientos técnicos del Decreto 193.

4.1 Asignación de la zona del proyecto con respecto a la Microzonificación Sísmica de Bogotá.

En el numeral 1.1 se indica que el sitio del proyecto se encuentra en la zona 3 según la Microzonificación Sísmica de Bogotá.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

4.2 Para estos estudios, todos los datos de campo deben provenir de mínimo una perforación de 50 m en suelos blandos y se debe realizar un número suficiente de ensayos para caracterizar el perfil. Para complementar la información del perfil del subsuelo, cuando la profundidad de sedimentos sea mayor a 50 m, se puede consultar: estudios geofísicos, estudios geotécnicos, ensayos de campo y laboratorio y los estudios de zonificación incluidos en el proyecto de Microzonificación Sísmica de Bogotá.

De acuerdo con el numeral 1.3.2, para la ejecución del estudio particular de respuesta local, se llevó a cabo el sondeo No. 17 que alcanzó 50m de profundidad. En él se pudo identificar una capa superior con resistencia a la penetración estándar variable entre 50golpes/pie y 10 golpes/pie entre superficie y 5m de profundidad. Posteriormente la resistencia se mantiene aproximadamente constante, oscilando entre 5 y 10golpes/pie aproximadamente hasta una profundidad de 35m en donde otra vez se encuentra rechazo. Después de los 40m la resistencia a la penetración estándar vuelve a descender a valores inferiores a 10 golpes/pie.

Con relación a la profundidad del basamento rocoso, en el numeral 3.2 se menciona que de acuerdo con el mapa de espesor de sedimentos del estudio de Microzonificación sísmica de Bogotá, la roca se debe encontrar aproximadamente a 155m de superficie; sin embargo en la tabla 3.1 y 3.2 los perfiles de análisis se llevaron hasta una profundidad de 255m. Es necesario que el consultor revise la determinación del



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

basamento rocoso pues el espesor aproximado de depósito se encuentra entre 225m a 250m de acuerdo con el mapa de isoespesor de sedimentos de la microzonificación.

El estudio NO CUMPLE con este requerimiento.

4.3 Realizar ensayos de velocidad de onda de corte, V_s , por medio de métodos de campo como down hole, cross hole y otros equivalentes.

Según los numerales 1.3.2 y 3.2, en el sondeo No. 17 se efectuó un ensayo Down-Hole hasta 50 m de profundidad. El ensayo Down-Hole lo realizó la firma PSI Ltda. Del ensayo se interpretó, que los materiales localizados entre superficie y 5.0m poseen una velocidad de onda de corte que varía entre 180m/s y 150m/s. Luego existe una zona de transición, y a partir de 6.0m la velocidad se incrementa gradualmente a partir de valores mínimos de 100m/s y máximos de 150m/s hasta 35m en donde la velocidad se incrementa a 325m/s, y vuelve a caer a valores menores a 250m/s a 37m de profundidad.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

4.4 Realizar ensayos dinámicos para determinar módulos de corte, G, y relaciones de amortiguamiento, D, sobre muestras inalteradas que cubran todo el intervalo de deformaciones (Velocidad de onda de corte en laboratorio, columna resonante, corte simple cíclico, triaxial cíclico, etc.).

Se realizaron ensayos dinámicos a muestras obtenidas con tubo Shelby a tres profundidades diferentes: 10m, 21m y 31m. Para cada profundidad se ejecutaron pruebas de bender element y triaxiales cíclicos de esfuerzo controlado.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

4.5 Utilizar todos los acelerogramas del proyecto de Microzonificación Sísmica de Bogotá, en la obtención del espectro de respuesta en superficie.



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

En el estudio se utilizan un total de 14 acelerogramas de los 37 sismos alternativos aprobados por la DPAE, acogiéndose a lo establecido en el numeral 3 del artículo 7.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

4.6 Realizar mínimo un análisis unidimensional (SHAKE, EERA, etc), para todas las zonas de la microzonificación, siempre y cuando la pendiente del terreno sea inferior a 10 grados.

En el estudio de efectos locales se empleó el programa EERA (Bardet et al, 2000), para evaluar la respuesta dinámica.

.El estudio CUMPLE con este requerimiento.

4.7 Evaluación del potencial de licuación en los suelos susceptibles a licuarse.

Dado que el proyecto se encuentra en la zona 3, no es necesaria efectuar la evaluación del potencial de licuación.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

4.8 Para todas las zonas, el espectro de diseño obtenido no puede ser menor que el espectro mínimo establecido para cada zona en la Microzonificación Sísmica de Bogotá.

En la figura 3.23 se presenta el espectro de diseño recomendado, obtenido de los análisis 1D para los perfiles de velocidades de onda máximo y mínimo, y que se describe en el numeral 3.4. Si bien el espectro de diseño no es inferior al espectro mínimo de la zona 3 la revisión del espectro de respuesta propuesto, está supeditada a la aclaración de la anotación correspondiente al numeral 4.2.

No es posible verificar el cumplimiento.



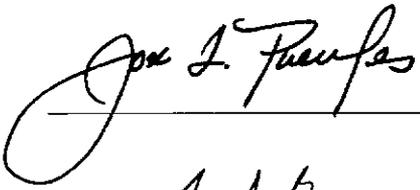
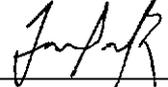
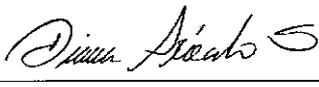
ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

Como resultado de la presente revisión, se concluye que el estudio de respuesta local de amplificación de ondas sísmicas del proyecto en referencia está incompleto a la luz de los requerimientos mínimos consignados en el Decreto 193 de 2006. Para poder conocer con certeza la validez de los espectros de respuesta obtenidos y del recomendado en el estudio evaluado, primero deben aclararse y complementarse los puntos antes mencionados.

Una vez realizadas las correcciones y aclaraciones solicitadas, se recomienda enviar el estudio nuevamente a la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, con el fin de emitir concepto de cumplimiento, de acuerdo con lo estipulado en el Decreto 193 de 2006

Elaboró	ING. JOSÉ L. PUENTES O. Ingeniero Civil – Sp. Geotecnia M.P. 25202-60915 CND	
Revisó	JUAN CARLOS PADILLA RODRIGUEZ Grupo de Estudios Técnicos y Conceptos	
Revisó	DIANA PATRICIA ARÉVALO SÁNCHEZ Coordinadora Estudios Técnicos y Conceptos	
Aprobó	GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ Subdirector Investigación y Desarrollo	