CONCEPTO TÉCNICO No CT - 4729
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 4 – Fajardo Moreno y Cía S.A.
LOCALIDAD:	**1**. Usaquén
BARRIO:	Caobos Salazar
PROYECTO:	**Calle 152 No. 25A - 00**
DIRECCIÓN:	Calle 152 No. 25A - 00
UPZ:	13. Los Cedros
TIPO DE RIESGO:	Sísmico
EJECUTOR:	Ing. Carlos Restrepo
FECHA DE EMISION:	Marzo 22 de 2007

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 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 parágrafo 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 segunda revisión realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, del estudio "Análisis de microzonificación local para el proyecto a construirse en la calle 152 No. 25A -00 de Bogotá", que se remite como estudio sísmico local, en cumplimiento a lo estipulado en el Decreto 193 de 2006. Se debe anotar que la Curaduría Urbana 4 en la remisión del proyecto, lo localiza en la calle 152 No. 24A-12.

3 GENERALIDADES DEL PROYECTO

El proyecto arquitectónico de la calle 152 No. 25A -00 contempla la construcción de "un edificio de 12 pisos, sótano y semisótano con una zona de plataforma en el costado sur en donde se ubicará la portería y el salón comunal con semisótano y 2 sótanos. Se construirá en mampostería estructural con luces entre ejes de muros de hasta 5.0m".

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

114943 N 104639 E

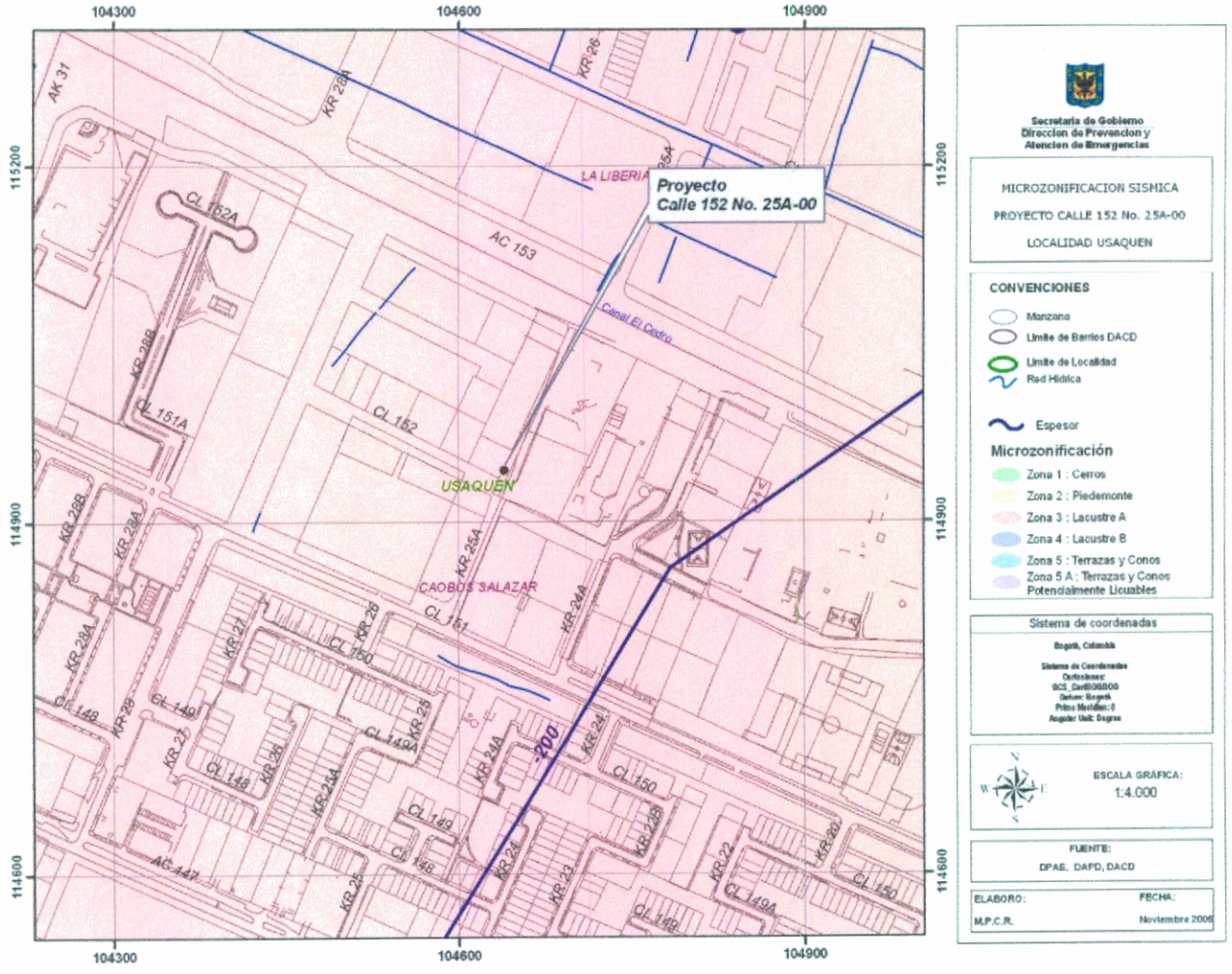


Figura 1. Localización del proyecto Calle 152 No. 25A-00

4 PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO (NOV – 2006

La revisión del estudio "Análisis de microzonificación local para el proyecto a construirse en la calle 152 No. 25A -00 de Bogotá", se efectúa siguiendo los requerimientos consignados en el Decreto 193 de 2006 para este tipo de estudios.

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 1.0 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 2.0, se efectuó el sondeo 7 de 50.0m, en el que de acuerdo con el numeral 2.1, entre 3.50m y 50m se identificó una arcilla gris verdosa y/o carmelita de consistencia blanda inicialmente a firme hacia el final del estrato, con turba en algunos sectores a partir de 17.50m de profundidad, con espesores entre 0.50 y 2.50m. El nivel freático se encuentra entre 1.00m y 1.50m de profundidad.

Según el numeral 3.1 para completar el espesor de suelo esperado se tomó información desde los 50.0m hasta 130.0m del sondeo profundo realizado en la calle 170 con Autopista norte, y a partir de esta profundidad la información correspondiente al sondeo realizado en la calle 126 con carrera 29, del cual se extrapoló el último estrato a 190.0m hasta los 212m de profundidad.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

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

Según el numeral 2.0 y 2.3, en el sondeo profundo de 50.0m se llevó a cabo el ensayo Down Hole, el cual fue ejecutado por la firma Ulloa y Diez Ltda. El valor medio de velocidad de onda de corte Vs es de 129m/s.

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 tomadas del sondeo 7 a tres profundidades diferentes: 7.5m, 23.5m y 41.5m. Para cada profundidad se ejecutaron pruebas de velocidad de onda, columna resonante y triaxial cíclico.

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.

De acuerdo con los numeral 3.1 y 3.2, en el estudio se utilizaron los acelerogramas dados por el decreto de microzonificación para sismos lejanos, regionales y cercanos, "debidamente escalados a aceleraciones de 0.25, 0.20 y 0.03 respectivamente.".

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.

De acuerdo con el numeral 3.2, en el estudio de efectos locales se empleó el programa QUAKE 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 no se encuentra en la zona 5, 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 el numeral 3.2 del documento, y particularmente en la Figura No. 44 se presenta el espectro propuesto, que aparentemente coincide después de 1.4s con el espectro mínimo de zona 3. Sin embargo, en la Tabla No. 7, en que se indican los coeficientes espectrales existe diferencia en el valor del factor de amplificación mínimo de aceleración en el intervalo de velocidades constantes, lo que haría el espectro de diseño diferente al mínimo de zona 3 después de 1.4s. Se debe verificar la coherencia de los coeficientes sísmicos recomendados.

El estudio NO CUMPLE con este requerimiento.

5 SEGUNDA REVISION

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

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

5.2 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.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

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

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

5.4 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.).

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

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

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

5.6 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.

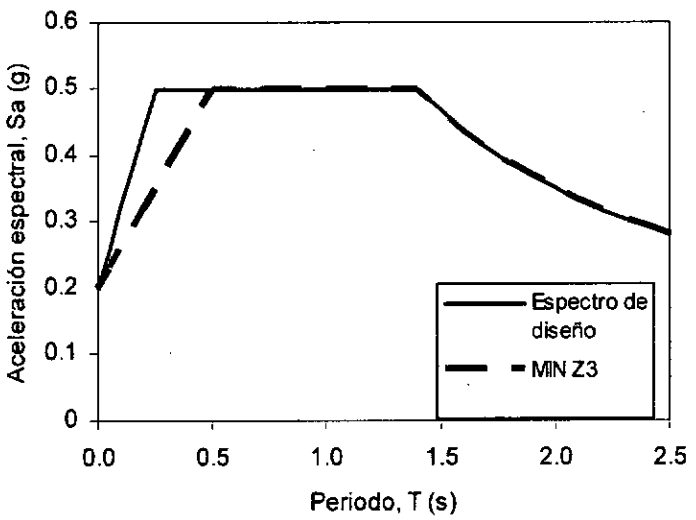
El estudio CUMPLE con este requerimiento.

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

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

5.8 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.

Se presenta la Tabla No. 7, con los valores de coeficientes sísmicos. El valor del factor de amplificación mínimo de aceleración en el intervalo de velocidades constantes coincide con el mínimo de Zona 3, por lo cual después de 1.4s el espectro de diseño coincide también con el espectro mínimo de Zona 3.

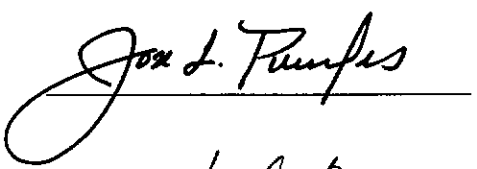
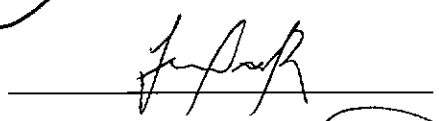
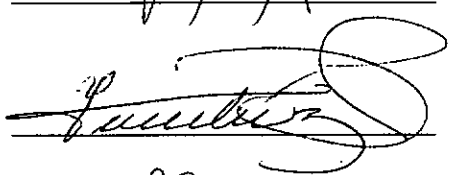
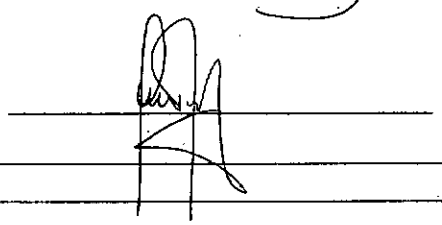


El estudio CUMPLE con este requerimiento.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como resultado de la presente revisión, se concluye que el estudio de respuesta local de amplificación de ondas sísmicas del proyecto en referencia, cumple con los requerimientos mínimos consignados en el Decreto 193 de 2006.

La responsabilidad de la DPAE en el estudio del proyecto en referencia, se limita a la revisión sobre los requisitos solicitados por el Decreto 193 de 2006. Los sondeos de exploración, ensayos, análisis realizados, espectros obtenidos y demás resultados relacionados en el estudio, son responsabilidad única y exclusiva de la firma consultora y el ingeniero que elaboró el estudio.

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	**FERNANDO JAVIER DÍAZ PARRA** Grupo de Estudios Técnicos y Conceptos	
Aprobó	**GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ** Subdirector Investigación y Desarrollo	
Vo.Bo.	**DIANA MARCELA RUBIANO VARGAS** Directora	