CONCEPTO TÉCNICO No CT - 4663
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 3
LOCALIDAD:	**2**. Chapinero
BARRIO:	**La Cabrera**
PROYECTO:	**Edificio Carrera 8 No. 86-53**
DIRECCIÓN:	Carrera 8 No. 86-53
UPZ:	88. El Refugio
TIPO DE RIESGO:	Sísmico
EJECUTOR:	Ing. Jorge Alberto Rodríguez
FECHA DE EMISION:	Febrero 06 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 primera revisión realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, del Anexo C "Asesoría geotécnica y sismológica para la evaluación de la amenaza sísmica del edificio Corpoacero Carrera 8 Calle 86" del "Estudio de suelos y análisis de cimentaciones Edificio Carrera 8 No. 86-53", que se remite como estudio sísmico local, así como oficio aclaratorio de enero 29 de 2007, en cumplimiento a lo estipulado en el Decreto 193 de 2006.

3 GENERALIDADES DEL PROYECTO

El proyecto arquitectónico contempla la construcción de un edificio de dos sótanos a -6.0m en la zona anterior, semisótano y dos sótanos en la mitad posterior a -7.5m, junto con once pisos de altura. La estructura en concreto reforzado se encuentra modulada de manera regular con luces entre columnas, de longitud no mayor a 9.0m. El consultor prevee un peso del edificio en su área de proyección de 14T/m2 y cargas máximas en pedestal de 900T.

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

107911N 103351E

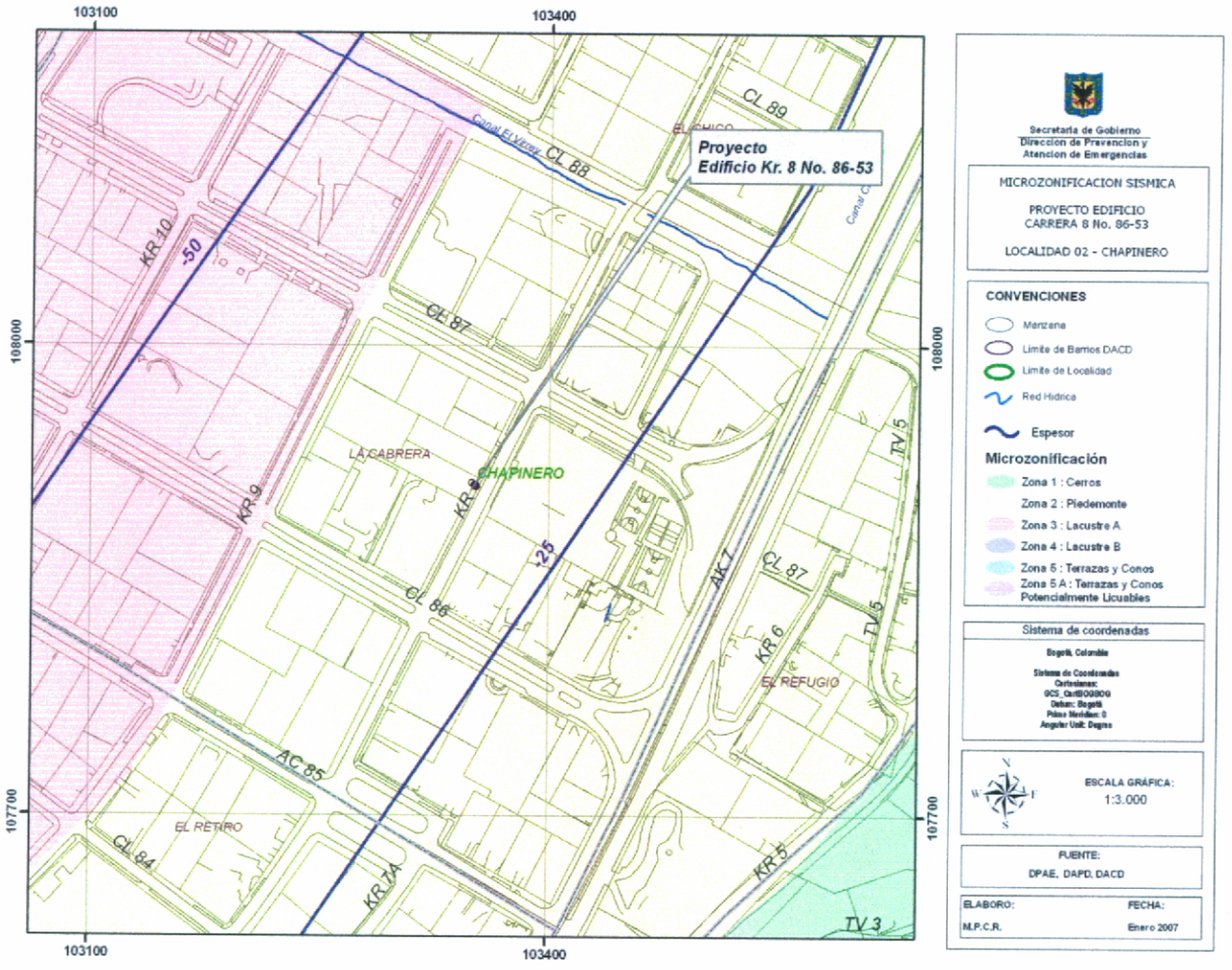


Figura 1. Localización del proyecto Edificio Carrera 8 No. 86-53

4 PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO

La revisión del Anexo C "Asesoría geotécnica y sismológica para la evaluación de la amenaza sísmica del edificio Corpoacero Carrera 8 Calle 86" del "Estudio de suelos y análisis de cimentaciones Edificio Carrera 8 No. 86-53", 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 verificar 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 3.2 se indica que el sitio del proyecto se encuentra en la zona 2 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 3.2, la exploración del subsuelo fue llevada a cabo por la firma Alfonso Uribe S y Cia Ltda. En ella se llevaron a cabo 3 perforaciones que alcanzaron 40.2m, 42.5m, y 35m. La primera y más oriental, la P1 penetró 4.2m en roca, mientras que la última y más occidental, P3, avanzó 5.0m en el basamento rocoso.

En la zona del proyecto se presenta hasta 16m de profundidad, un depósito limo-arcilloso blando, con arenas, gravas y turbas. Posteriormente se encuentran arenas con bloques que gradualmente aumentan de tamaño hasta la profundidad explorada.

El nivel de freático se registró entre 6.5m y 8.0m de profundidad.

Teniendo en cuenta que en el artículo 6 del decreto 193, se indica que para profundidades de roca menores a 50m, se debe penetrar al menos 5,0m en el estrato rocoso, verificando que no se trate de fragmentos de roca, así como la definición del tipo de perfil de suelo del numeral H-1.4.1 del decreto 33 de 1998, que indica el perfil de

suelo tipo C correspondiente a roca blanda, con un número medio de golpes del ensayo de penetración estándar superior a 50golpes/pie, en el plano de localización de perforaciones y registro estratigráfico se muestra que el sondeo P3 registró más de 50golpes/pie, entre 30m y 35m.

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 los numerales 1.3.3 y 3.2 del Anexo C, en el sondeo P1 se efectuó un ensayo Down-Hole. El ensayo Down-Hole lo realizó la firma PSI S.A. hasta una profundidad de 30m. El ensayo registró velocidades de onda entre 10m y 30m de profundidad, con una velocidad media de corte Vs = 190m/s. La figura que indica las series correspondientes al ensayo se muestran en el oficio aclaratorio de enero 29 de 2007.

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.).

El consultor indica en el numeral 1.3.2 que debido al tipo de materiales que conforman el subsuelo, no fue posible tomar muestras inalteradas para la ejecución de ensayos dinámicos de laboratorio. Adicionalmente, en el numeral 3.2 señala que las curvas de variación del módulo de corte y amortiguamiento se elaboraron a partir de datos reportados en la literatura y en otros estudios. Es conveniente que el consultor presente la información recopilada.

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.

En el estudio se utilizan un total de 10 acelerogramas, entre los cuales se incluyen los 3 acelerogramas empleadas en el estudio de Microzonificación Sismica de Bogotá.

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 obtener resultados compatibles con la deformación de las propiedades dinámicas de los suelos para realizar análisis bidimensionales, teniendo en cuenta que el proyecto se localiza en la Zona 2. Para ello, el consultor efectuó análisis bidimensionales con el programa PLAXIS Professional V7.2. Sin embargo, en el oficio aclaratorio de enero 29 de 2007, se incluye la siguiente información adicional:

- Tipo de modelo de comportamiento empleado para cada capa
- Amortiguamiento del modelo
- Definición de condiciones frontera
- Parámetros de los materiales estructurales.

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 necesario 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 4.1 se presenta el espectro de diseño recomendado, obtenido de los análisis. El espectro de diseño no es inferior al mínimo de Zona 2, y para periodos comprendidos entre 0 y 0.6s coincide con el espectro mínimo recomendado. Para periodos entre 0.6s y 0.75s la aceleración espectral aumenta de 0.6g a 0.68g, en donde alcanza la meseta que se extiende hasta un periodo de 1.0s en donde comienza a descender el espectro.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

5 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	
Vo.Bo.	**DIANA PATRICIA ARÉVALO SÁNCHEZ** Coordinadora Grupo de Estudios Técnicos y Conceptos	
Aprobó	**GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ** Subdirector Investigación y Desarrollo	