



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TÉCNICO No CT - 4479
**Revisión de Estudio Particular de Respuesta Local
 de Amplificación de Ondas Sísmicas
 Artículo 7 - Decreto 074 de 2001**

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE: Dr. Ricardo Salgado
 Kubo Constructores

LOCALIDAD: Usaquén

BARRIO: San Antonio Occidental

PROYECTO: **ALTOS DE LA PRADERA, URBANIZACIÓN VILLAS DE ARANJUEZ**

UPZ: La Uribe

TIPO DE RIESGO: Sísmico

EJECUTOR: Espinosa & Restrepo

FECHA DE EMISION: Septiembre 11 de 2006.

1. ANTECEDENTES

De acuerdo con el Decreto 074 del 30 de enero de 2001, por el cual se complementa y modifica el Código de Construcción de Bogotá, D.C., se identifican los límites de Microzonificación Sísmica de Bogotá, D.C. y se adoptan los espectros de diseño, se establece que las construcciones y edificaciones de cualquier índole que se levanten en Bogotá, D. C. o que sean ampliadas, adecuadas o modificadas en forma tal que conlleven intervención estructural, deberán diseñarse y construirse dependiendo de la zona en la cual se encuentren según la Microzonificación Sísmica, acogiendo al efecto los espectros de diseño y sus coeficientes espectrales adoptados 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

Bogotá sin indiferencia



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

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 párrafo único del artículo 7 del Decreto 074 de 2001, 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 de Suelos y Geotecnia, el cual incluye el Estudio Particular de Respuesta Local de Amplificación de Ondas Sísmicas, para el Proyecto Altos de la Pradera - Urbanización Villas de Aranjuez, localizado en la Calle 168 con Carrera 26 de la ciudad de Bogotá D.C., en cumplimiento a lo estipulado en el Decreto 074 de 2001.

2. GENERALIDADES DEL PROYECTO

El estudio entregado para revisión indica que el lote está localizado en la Calle 168 con Carrera 26 en la ciudad de Bogotá, D.C. (Figura 1), el proyecto consistirá en la construcción de 9 torres de 16 a 18 pisos. En el informe no se incluye ninguna descripción sobre los posibles sistemas estructurales a construir en un futuro, o sobre el posible sistema de cimentación a ser usado.

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

116610 N
105060 E

El Estudio de Suelos y Análisis de Respuesta Sísmica para el lote del proyecto Altos de la Pradera – Urbanización Villas de Aranjuez, fue realizado por la firma Espinosa & Restrepo.

Bogotá sin indiferencia



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

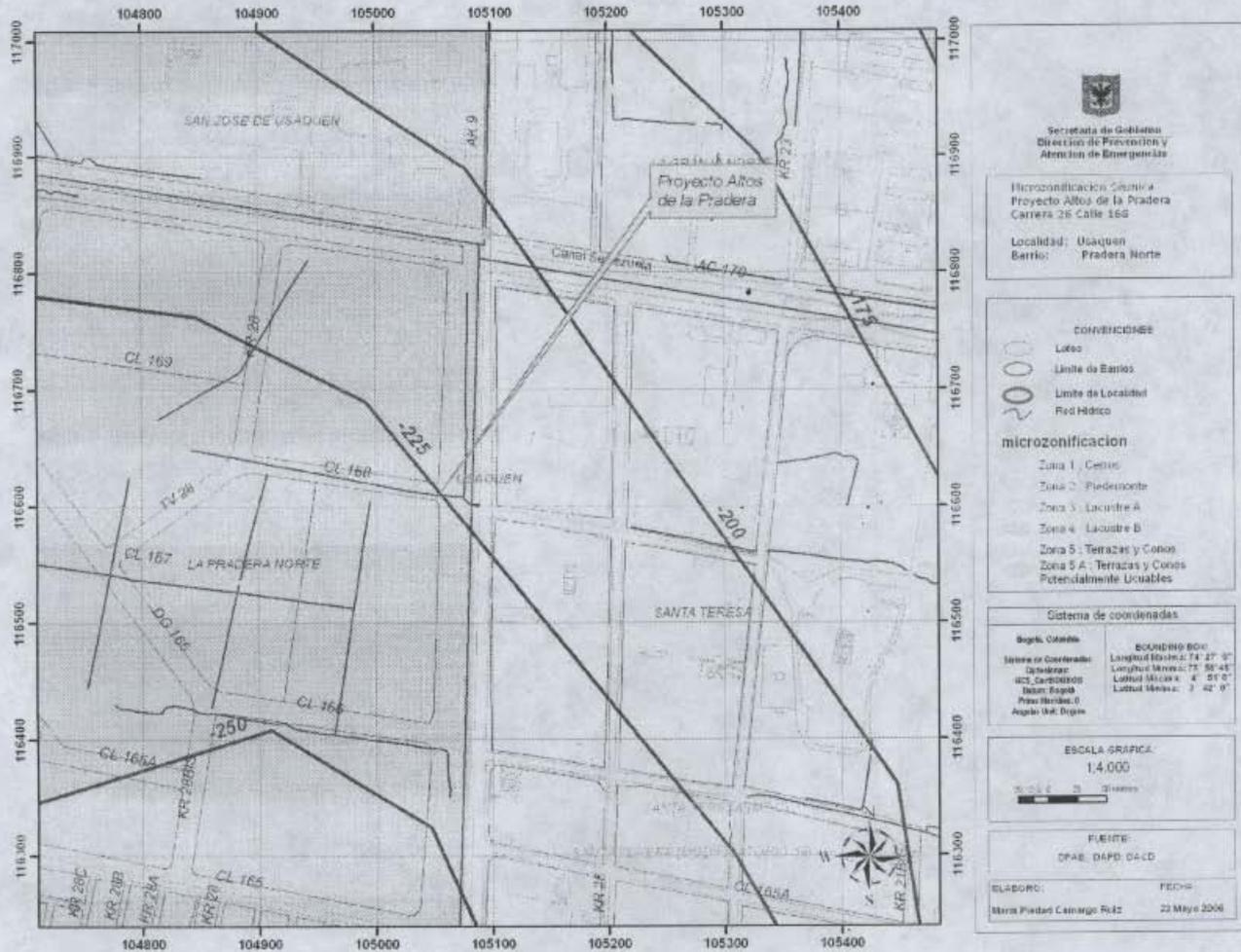


Figura 1 Localización General del Proyecto Altos de la Pradera - Urbanización Villas de Aranjuez



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

4. REVISIÓN INICIAL DEL ESTUDIO DE JULIO DE 2006

La primera revisión del informe EYR-S 6798 Análisis de Microzonificación Local para el Proyecto Aranjuez a construirse en la Calle 168 con Carrera 26 de Bogotá, se hizo a la luz de los requerimientos consignados en el Decreto 074 de 2001 para este tipo de estudios.

El propósito de la revisión es verificar que el estudio cumpla con los requerimientos del 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 074.

El concepto técnico No 4413 de Julio de 2006 emitido por la SCG relacionado con el estudio de respuesta local del subsuelo se transcribe a continuación con referencia a los requerimientos pertinentes del decreto antes mencionado.

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

En el sección 1 del informe se define la localización del lote del proyecto de acuerdo con el mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá, ubicándolo en la Zona 3 (Lacustre A). Esta ubicación esta de acuerdo con el Decreto 074 de 2001 (Figura 1 del presente concepto técnico).

Cumplimiento de este requisito.

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.

Para conocer el perfil y propiedades del subsuelo en el lote del proyecto se realizó una (1) perforación que llega hasta los 50m, y 10 sondeos complementarios. De la perforación se obtuvieron muestras remoldeadas, las cuales fueron ensayadas para su

Bogotá sin indiferencia



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

clasificación y determinación de la humedad. En el informe se presenta el perfil de suelos acorde con la información de la perforación.

Cumplimiento de este requisito.

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.

Se hizo un (1) ensayo de Down-Hole con profundidades de 50 m., con el fin de definir el perfil de la velocidad de onda, Vs, en profundidad. En el informe se presentan las figuras de profundidad vs. tiempo de viaje, correspondiente a los ensayos de Down-Hole realizados por la firma Ulloa y Diez.

El informe cumple con este requisito.

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.).

En el informe se indica que se realizaron ensayos dinámicos a muestras en tres profundidades, 13.5, 29.5 y 45.5 m., el informe presenta las curvas de degradación de la rigidez y de amortiguamiento utilizadas para las modelaciones posteriores.

El informe cumple con este requisito.

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 propone utilizar los 3 acelerogramas correspondientes al estudio de microzonificación sísmica de Bogotá.

En este sentido el estudio cumple con lo requerido en el decreto 074 de 2001.



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

- 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.**

Dado que la ubicación del lote esta en la Zona 3, inicialmente el decreto solicita que se realice una modelación unidimensional, sin embargo el consultor presenta una modelación bi-dimensional utilizando el programa. QUAKE. Se le sugiere al consultor realizar una modelación unidimensional, es importante comparar este resultado con los obtenidos en el modelo bidimensional. Además de lo anterior los espectros obtenidos de las modelaciones van hasta 2.0 seg. de periodo, se le recuerda al consultor que es necesario presentar los espectros hasta 5.0 seg. de periodo, más aún cuando las posibles estructuras a construir en el lote podrían tener en un principio periodos largos.

EL INFORME NO CUMPLE CON ESTE REQUERIMIENTO.

- 4.7 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 le solicita al consultor presentar todos los espectros hasta 5.0 seg., y presentar una comparación entre el modelo unidimensional y el bi-dimensional. La validez de los espectros de respuesta en superficie está condicionada a aclarar las inconsistencias y dudas planteadas.

5. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO DE SEPTIEMBRE DE 2006

5.1 ATENCION DADA A LA OBSERVACIÓN 4.1

El estudio cumple con este requerimiento desde la revisión anterior,

5.2 ATENCION DADA A LA OBSERVACIÓN 4.2

El estudio cumple con este requerimiento desde la revisión anterior.

Bogotá sin indiferencia



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

5.3 ATENCION DADA A LA OBSERVACIÓN 4.3

El estudio cumple con este requerimiento desde la revisión anterior.

5.4 ATENCION DADA A LA OBSERVACIÓN 4.4

El estudio cumple con este requerimiento desde la revisión anterior.

5.5 ATENCION DADA A LA OBSERVACIÓN 4.5

El estudio cumple con este requerimiento desde la revisión anterior.

5.6 ATENCION DADA A LA OBSERVACIÓN 4.6

El consultor realizó la modelación unidimensional utilizando el programa EERA y presentó los resultados obtenidos tanto con el modelo unidimensional (EERA) como con el modelo bidimensional (SHAKE). A su vez presentó los espectros de respuesta obtenidos hasta 5.0 seg. de periodo.

El estudio cumple con este requerimiento

5.7 ATENCION DADA A LA OBSERVACIÓN 4.7

El espectro de diseño propuesto tiene valores de aceleración por encima del mínimo establecido en el Decreto para periodos inferiores a 1.4 segundos. Después de este periodo y hasta 5 segundos, los valores de aceleración espectral son iguales a los coeficientes espectrales mínimos para el diseño exigidos dentro del decreto 074 de 2001.

El estudio cumple con este requerimiento





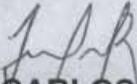
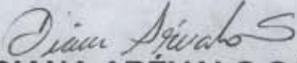
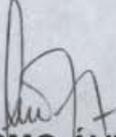
ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

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 074 de 2001.

<p>Revisó:</p> <p></p> <p>ING. JUAN CARLOS PADILLA R. Grupo de Estudios Técnicos y Conceptos DPAE</p>	<p>VoBo:</p> <p></p> <p>ING. DIANA ARÉVALO SÁNCHEZ Jefe Estudios Técnicos y Conceptos Área de Investigación y Desarrollo DPAE</p>
<p>Aprobó:</p> <p></p> <p>ING. GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ Coordinador de Investigación y Desarrollo DPAE</p>	