1 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1	CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	5848
1.2	ÁREA:	TÉCNICA Y DE GESTIÓN
1.3	COORDINACIÓN:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
1.4	REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2010ER8147
1.5	RESPUESTA OFICIAL No. RO:	42505

2 INFORMACIÓN GENERAL

2.1	SOLICITANTE:	CURADURÍA URBANA 2 INGENIERO ALDEMAR FORERO VELASCO
2.2	PROYECTO:	LARES 78
2.3	LOCALIDAD:	2 CHAPINERO
2.4	UPZ:	88 EL REFUGIO
2.5	BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	EL NOGAL
2.6	DIRECCIÓN:	CALLE 78 No. 9-39
2.7	AREA PREDIO:	630.92 M2
2.8	CHIP:	AAA0097KFOM
2.9	FECHA DE EMISIÓN:	22 DE JUNIO DE 2010
2.10	EJECUTOR DEL ESTUDIO:	ALFONSO URIBE Y CIA. S.A.

3 INTRODUCCIÓN

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, 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 anteriores, acogiendo al efecto el espectro 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

BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

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 informe "Estudio de Reclasificación Sísmica Edificio Calle 78 No. 9-39" elaborado por Alfonso Uribe S. y Cía. S.A., a construirse en el predio ubicado en la Calle 78 No. 9-39 de la ciudad de Bogotá. Este estudio fue radicado el 9 de Junio de 2010 mediante oficio 2010ER8147, por el Ing. Aldemar Forero Velasco de la Curaduría Urbana No. 2 en cumplimiento a lo estipulado en el Decreto 193 de 2006.

4 GENERALIDADES DEL PROYECTO "EDIFICIO COUNTRY 147"

De acuerdo con el consultor, el proyecto contempla la construcción de un edificio con semisótano y nueve pisos de altura.

En la Figura 1 del presente concepto se ilustra la localización del lote del proyecto, que corresponde a las siguientes coordenadas planas aproximadamente:

107260 N 102660 E

El informe "Estudio de Reclasificación Sísmica Edificio Calle 78 No. 9-39" fue elaborado por la firma Alfonso Uribe S. y Cía. S.A., con base en los datos de exploración del subsuelo, un ensayo ReMI y los resultados de ensayos de laboratorio realizados por la firma Alfonso Uribe S. y Cía. S.A. Adicionalmente, se tuvo en cuenta el estudio de suelos ejecutado por la firma Abdón Espinosa Fenwarth y Cía.

5 PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO- RAD FOPAE: 2010ER8147

La revisión del informe presentado para el proyecto Lares 78 se hace a la luz de los requerimientos consignados en el Decreto 193 de 2006 para este tipo de estudios.

BOG BOGOTÁ POSITIVA GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

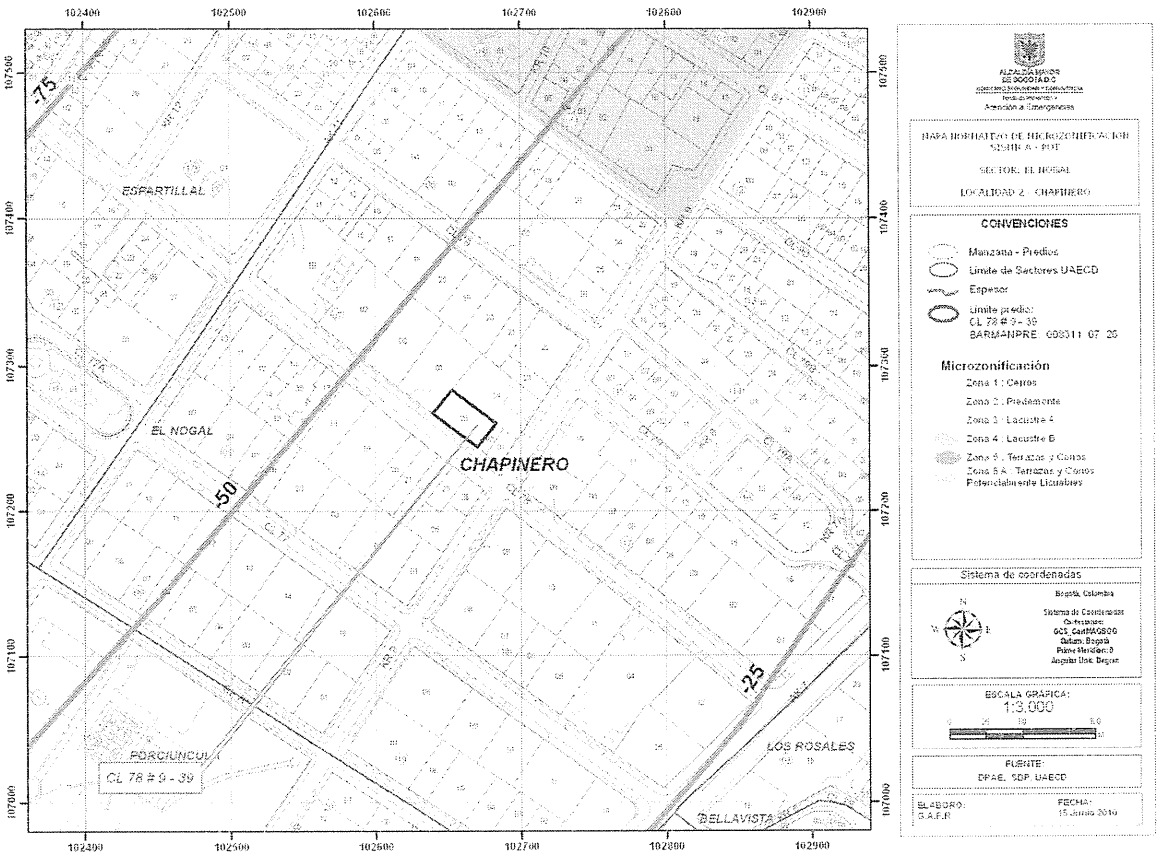

Figura 1. Localización del Proyecto Lares 78.

El propósito de la revisión es corroborar 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 193 del 8 de Junio de 2006.

El concepto técnico relacionado con el estudio de respuesta local del subsuelo se presenta, con referencia a los requerimientos pertinentes del decreto antes mencionado que se listan a continuación.

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

En el numeral 1 del informe, se indica que el sitio del proyecto se encuentra localizado en la transición entre la Zona 2 – Piedemonte y la zona 3 - Lacustre según el Decreto 193 de 2006, lo cual es consistente con la localización presentada en la Figura 1 del presente concepto, ya el predio está a menos de 250 metros del límite entre las zonas.

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.

De acuerdo con el numeral 3 del informe, para conocer el perfil y propiedades del subsuelo en el lote del proyecto, la firma Alfonso Uribe S. Cía. Ltda. realizó tres perforaciones que alcanzaron profundidades entre 15 y 50 m; cuyos resultados se complementaron con ensayos de resistencia a la penetración estándar SPT y varias muestras remoldeadas que fueron utilizadas para su clasificación visual y para efectuar en el laboratorio ensayos de clasificación y humedad. Adicionalmente, la información fue complementada por el estudio de suelos elaborado por la firma Abdón Espinosa Fenwarth y Cía en el año 1984. La caracterización estratigráfica descrita en el informe se describe a continuación:

- De 0 a 1.2 m: Relleno de recebo y capa vegetal.
- De 1.2 a 5.7/7.8 m: Arcilla, arena y limos arcillosos con lentes de grava de consistencia y densidad media.
- De 5.7/7.8 a 9 m: Limo arcilloso con lentes y capas de arena y grava con densidad media.
- De 9 a 11.2/11.8 m: Arena con gravas y piedras con densidad compacta.
- De 11.2/11.8 hasta la profundidad de exploración: Limos arcillosos y arenas con consistencia dura y densidad compacta.

A pesar de todo lo anterior, la información presentada en los anexos del documento no contienen la totalidad de la exploraciones mencionadas y ninguna de ellas alcanza la profundidad mínima de expioración de 50 m, requerida por el decreto 193 de 2006.

Se solicita al consultor:

- Presentar los registros de las perforaciones realizadas por Alfonso Uribe S. Cía. Ltda.

El estudio CUMPLE PARCIALMENTE 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.

Según lo enunciado en la página 8 y en el anexo B del informe, en el lugar del estudio se realizó un ensayo ReMI mediante el cual se logró identificar el perfil de velocidad de onda de corte hasta una profundidad de 45 m. El informe presenta el perfil de velocidades interpretado a lo largo de la línea de

BOG BOGOTÁ POSITIVA GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

medición del ensayo ReMI y el perfil de Vs y Vp es interpretado desde 0 m a 45 m de profundidad. A continuación se resumen los valores determinados a partir de los resultados del ensayo ejecutado.

Profundidad (m)	Vs (m/s)	Vp (m/s)
2	281	558
5	295	633
8.2	333	666
11.4	363	714
14.1	363	666
17.1	457	902
20.4	483	952
23.8	503	966
28	532	984
33.2	585	1075
37.2	653	1181
45	751	1607

Se solicita al consultor:

- Anexar el registro del ensayo ReMI debidamente firmado por un profesional responsable.
- La caracterización de la velocidad de onda debe cubrir por lo menos los primeros 50 m del depósito del área en estudio.

El estudio NO 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.).

De acuerdo con la información contenida el informe y sus anexos, el consultor no presenta ningún tipo de ensayo dinámico efectuado sobre muestras inalteradas obtenidas de las perforaciones realizadas.

Se solicita al consultor:

- Realizar ensayos dinámicos sobre las muestras inalteradas obtenidas a lo largo de las perforaciones realizadas en el sitio de estudio y anexar los resultados obtenidos.

El estudio NO CUMPLE con este requerimiento.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

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

De acuerdo al numeral 5.4 del informe, se utilizaron 15 acelerogramas de los sismos aprobados por la DPAE, acogiéndose a lo establecido en el numeral 3 del artículo 7 del Decreto 193 de 2006.

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 del proyecto Lares 78 presenta un análisis de respuesta dinámica; sin embargo, el consultor no precisa de qué tipo de análisis se trata ni detalla los criterios empleados en la modelación.

Por otra parte, los promedios de los espectros de respuesta obtenidos a partir de los diferentes tipos de amenaza para el perfil de análisis empleado; resultan ser mucho menores que la mayoría de los resultados individuales presentados.

Se solicita al consultor:

- Aclarar qué tipo de modelo de respuesta es adoptado.
- Presentar y justificar las propiedades y curvas de degradación y amortiguamiento de los materiales del perfil de análisis.
- Recalcular el promedio de la respuesta obtenida para cada escenario de amenaza y presentar los resultados junto con los espectros de diseño de las zonas 2 y 3 de la microzonificación sísmica de Bogotá.

El estudio NO CUMPLE con este requerimiento.

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

Debido a que en los registros de perforaciones No. 1, 2 y 4 del subsuelo realizados por la firma Abdón Espinosa Fenwarth y Cía. se identificaron capas de arenas saturadas, con números de golpes entre 13 y 56 es necesaria la evaluación del potencial de licuación.

Se solicita al consultor:

- Realizar un análisis de potencial de licuación para la zona de estudio.

El estudio NO CUMPLE con este requerimiento.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

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.

El cumplimiento de este numeral está condicionado a las aclaraciones de los puntos 5.2, 5.3, 5.4, 5.6 y 5.7 del presente concepto técnico. Adicionalmente, llama la atención que el perfil de análisis, la velocidad de corte promedio y el período predominante del depósito son típicos de la Zona 2 – Piedemonte, por lo que no es consistente desde ningún aspecto técnico que el consultor solicite la reclasificación del sitio del proyecto a la Zona 3- Lacustre.

El estudio NO 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 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:	Revisó:
ADRIANA LUCÍA BELTRÁN GALVIS Ingeniera Civil, MCE-Geotecnia. M.P. 25202117150CND	**FERNANDO JAVIER DÍAZ PARRA** Responsable de Grupo

Avaló:

GLADYS PUERTO CASTRO
Responsable de la Coordinación de Investigación y Desarrollo

BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co