

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	01
		Código Documental:	

1 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1	CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	5382
1.2	ÁREA:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
1.3	COORDINACIÓN:	CONCEPTOS TÉCNICOS
1.4	REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2008ER13145
1.5	RESPUESTA OFICIAL No. RO:	32852

2 INFORMACIÓN GENERAL

2.1	SOLICITANTE:	ADRIANA LÓPEZ MONCAYO CURADURÍA URBANA NO.3
2.2	PROYECTO:	NUEVA AV. CALI II ETAPA
2.3	LOCALIDAD:	9 FONTIBÓN
2.4	UPZ:	115 CAPELLANIA
2.5	BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	FERROCAJA FONTIBÓN
2.6	DIRECCIÓN:	CARRERA 90 No. 23J-22
2.7	CHIP:	AAA0167UXDE
2.8	FECHA DE EMISIÓN:	10 DE NOVIEMBRE DE 2008
2.9	EJECUTOR DEL ESTUDIO:	MAURICIO GALLEGU SILVA

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 efectos locales particulares para el lugar donde se encuentra localizada la edificación, utilizando

CT-5382 PROYECTO "NUEVA AV CALI II" 1 rev.



PÁGINA 1 DE 7

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	01
		Código Documental:	

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 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 "Análisis del Peligro Sísmico presente en el sitio donde se localizará el proyecto Agrupación Ave Ciudad de Cali Etapa 2 en la Av. Ciudad de Cali con Av. Esperanza de Bogotá D.C." elaborado por el Ing. Mauricio Gallego Silva, a construirse en el predio ubicado en la Carrera 90 No. 23J-22 de Bogotá. El cual fue radicado el 16 de Octubre de 2008 mediante oficio 2008ER13145, por la Arq. Adriana López Moncayo de la Curaduría Urbana No.3 en cumplimiento a lo estipulado en el Decreto 193 de 2006.

4 GENERALIDADES DEL PROYECTO "NUEVA AV CALI II ETAPA"

De acuerdo con el consultor, el proyecto contempla la construcción de un edificio de cinco pisos con sótano.

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

108400 N 94600 E

El informe "Análisis del Peligro Sísmico presente en el sitio donde se localizará el proyecto Agrupación Ave Ciudad de Cali Etapa 2 en la Av. Ciudad de Cali con Av. Esperanza de Bogotá D.C." fue elaborado por el Ing. Mauricio Gallego Silva, con base en los datos de exploración del subsuelo de la firma LFO Cía. Ltda., de un ensayo Down Hole realizado por la firma AM Ingenieros.

5 PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO- CONCEPTO TÉCNICO NO. CT-5382 (FECHA: 10/11/2008)

La revisión del informe presentado para el proyecto Nueva Av. Cali II Etapa en Bogotá D.C., se hace a la luz de los requerimientos consignados en el Decreto 193 de 2006 para este tipo de estudios.

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.

 ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y COMERCIO Fondo de Prevención y Atención a Emergencias	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	01
		Código Documental:	

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.

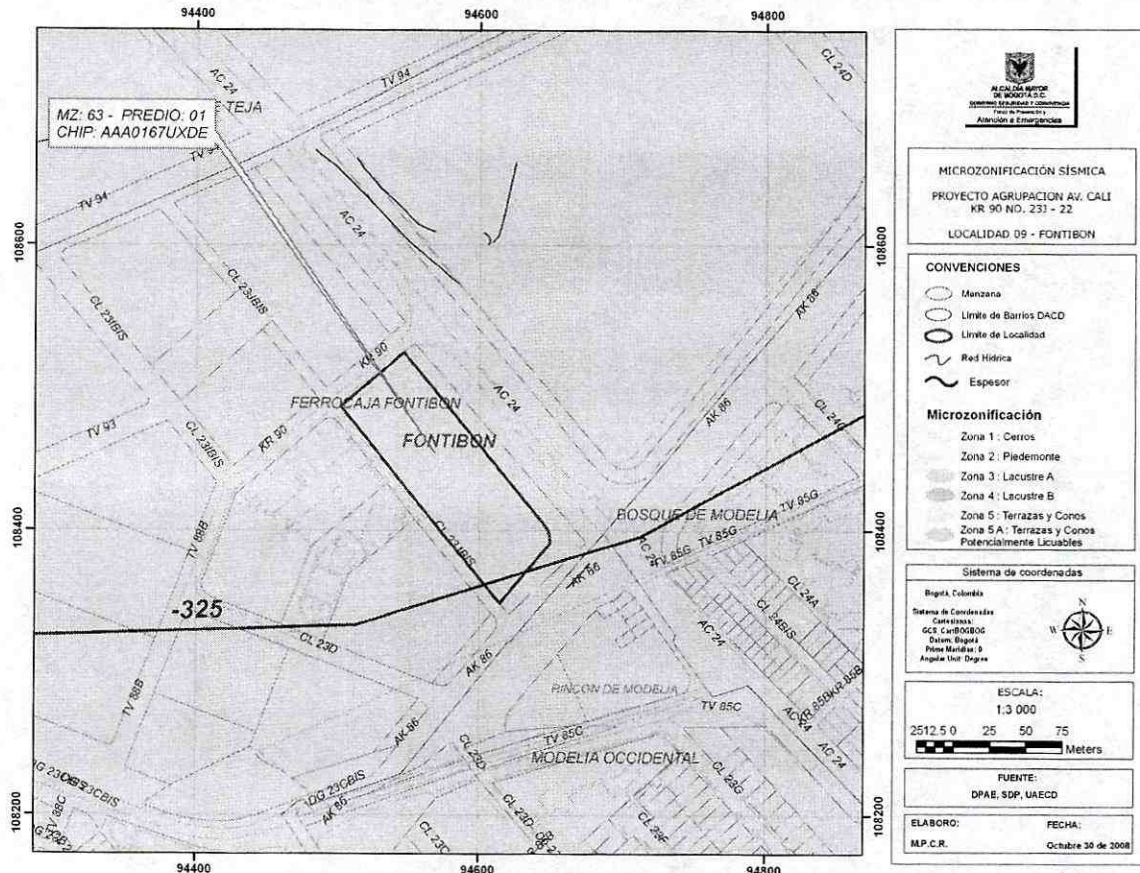


Figura 1. Localización del Proyecto Nueva Av. Cali II Etapa.

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

En el informe, se indica que el sitio del proyecto se encuentra localizado en la Zona 3 – Lacustre A según el Decreto 193 de 2006, lo cual es consistente con la localización presentada en la Figura 1 del presente concepto.

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,

 ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención a Emergencias	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	01
		Código Documental:	

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 informe, para conocer el perfil y propiedades del subsuelo en el lote del proyecto, la firma LFO Cía. Ltda. realizó nueve (9) sondeos que alcanzaron 10.4 y 50 m de profundidad; donde se obtuvieron muestras remoldeadas e inalteradas que se utilizaron para su clasificación visual y realización de ensayos de laboratorio. En la perforación de 50 m se ejecutó la prueba de Down Hole, por parte de la firma AM Ingenieros. El resultado de estas perforaciones fue complementado con ensayos de veleta de campo, CPT y SPT. Los registros de las perforaciones junto con el plano de la localización se presentan en el estudio de suelos anexo al informe.

Según el informe, la investigación de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio realizados permitieron una caracterización de la estratigrafía en el sitio de proyecto hasta la profundidad explorada como se describe a continuación:

- De 0 a 0.3/0.9 m: Rellenos arcillosos en recebo.
- De 0.3/0.9 a 0.7/1.3 m: Arcillas orgánicas de color café de consistencia blanda.
- De 0.7/1.3 a 2.4/3.1 m: Arcilla gris de consistencia blanda.
- De 2.4/3.1 m hasta la profundidad de explotación (50 m): Limos arcillosos de color gris y consistencia blanda.

Después de los 50 m y hasta los 235 m de profundidad, donde el consultor indica que se encuentra el contacto del depósito de suelo con la roca (basado en el mapa de espesores de sedimentos del Estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá), el perfil geotécnico se complementó teniendo en cuenta el sondeo N21 del Estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

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

En el informe se indica que en el sondeo de 50 m se realizó un ensayo de Down-Hole ejecutado por la firma de AM Ingenieros. En un anexo se indican los resultados de los ensayos Down Hole ejecutados en el lugar del estudio. A continuación se resumen los valores determinados a partir de los resultados de la prueba.

Profundidad (m)	V_s (m/s)	ν
0-7	117	0.44
7-25	75	0.48
25-50	105	0.47

OCY

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	01
		Código Documental:	

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.).

Según el informe, se realizaron ensayos dinámicos a las muestras inalteradas obtenidas con tubo Shelby y con base en estos ensayos se establecieron curvas de comportamiento dinámico para los modelos de análisis desarrollados.

Se solicita al consultor:

Anexar los resultados de los ensayos dinámicos ejecutados a las muestras obtenidas durante la exploración del subsuelo, conforme a lo dispuesto en el Artículo 7 del Decreto 193 de 2006 que se transcribe a continuación: "Ensayos de laboratorio para determinar el comportamiento del módulo dinámico de cortante y la capacidad histerética de amortiguamiento de las muestras inalteradas representativas de todos los materiales del subsuelo, que cubran todo el intervalo de deformaciones dinámicas. Para este efecto se deben emplear técnicas que estén respaldadas por resultados apropiados tales como: columna resonante, torsión cíclica, triaxial cíclico, corte simple cíclico u otros adecuados." Además se solicita graficar los resultados de los ensayos y las curvas de degradación y amortiguamiento calculadas para los diferentes suelos del sitio del estudio.

El estudio NO 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.

En el informe no se indican los acelerogramas empleados para ejecutar los análisis de respuesta unidimensional, por lo que se solicita al consultor:

Anexar los acelerogramas empleados en el estudio, conforme a lo dispuesto en el Artículo 7 del Decreto 193 de 2006 que se transcribe a continuación: "Se debe obtener la respuesta de los suelos utilizando en el nivel de roca como mínimo todos y cada uno de los tres acelerogramas de diseño empleados en el Proyecto de Microzonificación Sísmica de Bogotá ubicados en el nivel de roca y que corresponden a las características de las tres fuentes sismogénicas: lejana (zona de subducción, $A_{max} = 0.038g$), regional (frontal de la cordillera oriental, $A_{max} = 0.2g$) y cercana o local (inmediaciones del área de la ciudad, $A_{max} = 0.25g$), cuya referencia se encuentra contenida en el volumen del Subproyecto 14 "Amenaza Sísmica Regional dentro de la Microzonificación Sísmica de Bogotá" del Proyecto de Microzonificación Sísmica de Bogotá. Alternativamente a lo anterior, podrán utilizarse para cada una de las tres (3) fuentes, los acelerogramas que establezca la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias de la Secretaría de Gobierno, tomados de la base de datos nacional o mundial y que correspondan a sismos

 ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA <small>Fondo de Prevención y Atención a Emergencias</small>	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	01
		Código Documental:	

registrados en roca, de características de magnitud, contenido frecuencial, duración, distancia, mecanismo focal y profundidad que sean consistentes con las condiciones sismotéctonicas del Proyecto de Microzonificación Sísmica de Bogotá.”

El estudio NO 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.

En el estudio se indica que se realizaron análisis unidimensionales mediante la utilización del programa EERA (Bardet et al, 2000), que considera la propagación unidimensional de ondas de corte horizontal con un método lineal equivalente para tener en cuenta las variaciones del amortiguamiento y el módulo de corte con la deformación en los suelos del perfil. No obstante no se presentan los perfiles de análisis empleados, los criterios utilizados para asignar las curvas dinámicas a cada material, las curvas dinámicas empleadas ni los resultados de las modelaciones para los diferentes escenarios.

Se solicita al consultor:

Anexar los perfiles de análisis empleados para los análisis unidimensionales, los criterios utilizados para asignar las curvas dinámicas a los materiales térreos, las curvas dinámicas empleadas en las modelaciones y los resultados de los análisis comparados con los espectros propuestos en el decreto 163 de 2006 y el espectro propuesto por el consultor.

El estudio NO CUMPLE con este requerimiento.

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

Debido a que el sitio del estudio se encuentra en la Zona 3 – Lacustre A y a que en la exploración del subsuelo no se identificaron superficialmente capas de arenas sueltas, limpias y saturadas, no es necesaria la evaluación del potencial de licuación.

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.

En el informe no se puede determinar cuál es el espectro de diseño recomendado por el consultor, por tanto no es posible revisar este numeral.

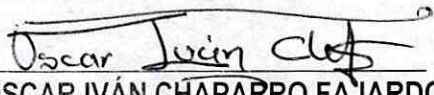
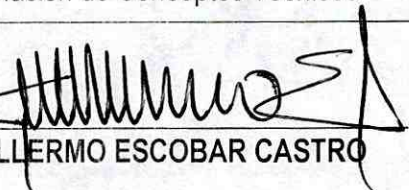
El estudio NO CUMPLE con este requerimiento.

 ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Frente de Prevención y Atención a Emergencias	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	01
		Código Documental:	

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:  Nombre: CARLOS JAVIER PEDRAZA ALFONSO. Profesión: Ingeniero Civil, MSc Geotecnia. Matrícula Profesional: M.P. 15202098211BYC.	Revisó:  Nombre: OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO Coordinación de Conceptos Técnicos
Aprobó:  Nombre: GERMÁN BARRETO ARCINIEGAS Responsable Área de Investigación y Desarrollo	Vo.Bo:  Nombre: GUILLERMO ESCOBAR CASTRO Dirección DPAAE – Representante Legal FOPAE