

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	03
		Código Documental:	

1 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1	CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	6089
1.2	SUBDIRECCIÓN:	TÉCNICA Y DE GESTIÓN
1.3	COORDINACIÓN:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
1.4	REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2010ER18516, 2011ER1601
1.5	RESPUESTA OFICIAL No. RO:	46188

2 INFORMACIÓN GENERAL

2.1	SOLICITANTE:	ARQ. ADRIANA LOPEZ MONCAYO CURADURÍA URBANA No.3
2.2	PROYECTO:	URAPANES MONTANAR
2.3	LOCALIDAD:	11 SUBA
2.4	UPZ:	23 CASA BLANCA SUBA
2.5	BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	EL PLAN
2.6	DIRECCIÓN:	CALLE 152B No. 73B - 51
2.7	CHIP:	AAA0206AZRJ
2.8	AREA APROX. DEL LOTE	3136 m ²
2.9	FECHA DE EMISIÓN:	22 FEBRERO DE 2011
2.10	EJECUTOR DEL ESTUDIO:	JEOPROBE LTDA.

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

CT-6089 PROYECTO
"Urapanes Montanar" 2 rev



PÁGINA 1 DE 12

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	03
		Código Documental:	

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 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.

Dado que mediante Decreto Distrital 413 de 2010, se suprimió, de la estructura organizacional de la Secretaría Distrital de Gobierno la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, se dispuso que todas las funciones establecidas en las leyes, decretos y demás normas vigentes son asignadas para su ejercicio al Fondo de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá D.C.

Por medio del Decreto 523 de 16 de Diciembre de 2010 "Por el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C." se derogan las disposiciones del Decreto 193 de 2006; sin embargo, se realiza el presente concepto técnico por solicitud de la curaduría urbana siguiendo los lineamientos dados por el Decreto 193 de 2006 ya que se entiende que el proyecto fue radicado en debida forma antes del 15 de Diciembre de 2010.

El presente concepto técnico corresponde a la **segunda revisión** realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias, del estudio "Informe de asesoría geotécnica y sismológica para la evaluación de la amenaza sísmica del proyecto Tomillar Manzana B" elaborado por el Ing. Jorge Alberto Rodríguez, a construirse en el predio ubicado en la calle 152B No. 73B - 51 de Bogotá. Este estudio fue radicado el 28 de Diciembre de 2010 mediante oficio 2010ER18516, por la Arq. Adriana López de la Curaduría Urbana No. 3 en cumplimiento a lo estipulado en el Decreto 193 de 2006. Posteriormente el Ing. Jorge Alberto Rodríguez radicó el oficio 2011ER1601 del 8 de febrero de 2011 como respuesta a las observaciones dadas en la primera revisión.

4 GENERALIDADES DEL PROYECTO "URAPANES MONTANAR"

De acuerdo con lo consignado en el informe, el proyecto contempla la construcción de seis (6) torres entre los 12 y 26 pisos de altura con plataformas de parqueaderos en unos casos y con dos sótanos en otros. La etapa inicial tiene contemplado construir tres (3) torres de 26 pisos y 2 sótanos en la parte oriental del lote.

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

116050 N 100900 E

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	03
		Código Documental:	

El informe "Informe de asesoría geotécnica y sismológica para la evaluación de la amenaza sísmica del proyecto Tomillar Manzana B" elaborado por el Ing. Jorge Alberto Rodríguez, con base en los datos de exploración del subsuelo y de seis ensayos de prospección geofísica (ReMI) de la firma JEoprobe Ltda.

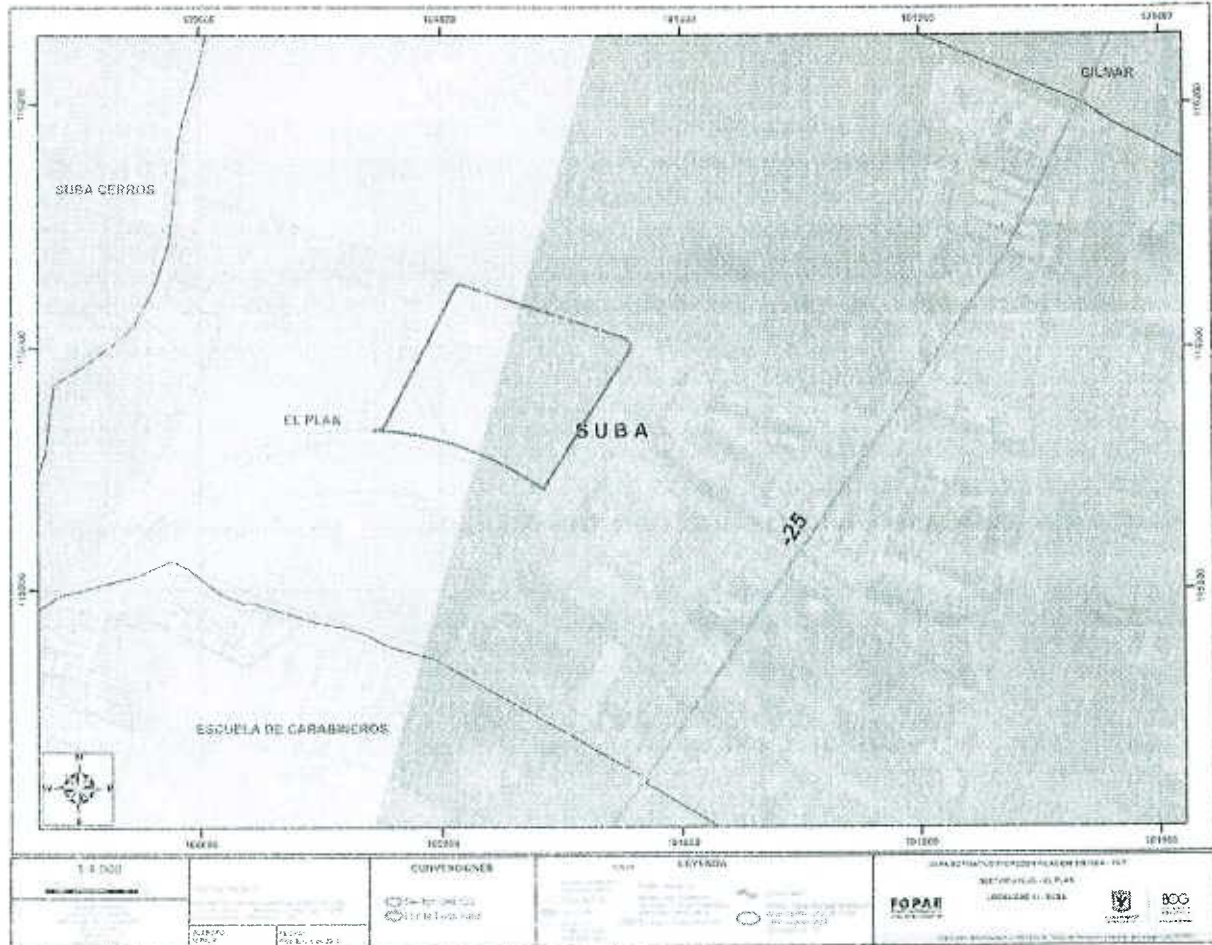


Figura 1. Localización del Proyecto "Urapanes Montanar"

5 PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO- RAD FOPAE: 2010ER18516

El concepto técnico CT-6051 del 12 de enero de 2010 emitido por el FOPAE relacionado con la primera revisión del estudio de respuesta local del subsuelo, se transcribe a continuación.

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

De acuerdo a los numerales 1.1 y 3.2 del informe, el proyecto se encuentra localizado en la zona de transición entre la Zona 1 – Cerros, Zona 2 -- Piedemonte y Zona 3 – Lacustre A de la microzonificación

CT-6089 PROYECTO
"Urapanes Montanar" 2 rev



PÁGINA 3 DE 12

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	03
		Código Documental:	

sísmica de la ciudad, lo cual es consistente con la localización presentada en la Figura 1 del presente concepto. Sin embargo, de acuerdo a la exploración geotécnica realizada, no se encontraron afloramientos de roca, por lo cual el consultor considera que la zona del proyecto se encuentra en la zona de transición de la Zona 2 – Piedemonte y Zona 3 – Lacustre A.

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 al estudio de suelos realizado en la zona del proyecto, para conocer el perfil y propiedades del subsuelo en el lote del proyecto, la firma JEoprobe Ltda. realizó ocho (8) perforaciones que alcanzaron profundidades entre 17 y 30 m. El resultado de estas perforaciones fue complementado con ensayos de penetración estándar y veleta de corte de campo. Seis de las perforaciones realizadas se localizaron en los centros geométricos de las torres y las dos restantes se localizaron buscando establecer el límite de los depósitos blandos. Teniendo en cuenta la presencia o no de rocas areniscas en el perfil estratigráfico, se definieron dos sectores de respuesta: Sector A, sin presencia de areniscas y Sector B, con presencia de arenisca.

Por otro lado, teniendo en cuenta el estudio de suelos, el consultor tomó una serie de muestras alteradas e inalteradas para la realización de ensayos de laboratorio tendientes a caracterizar de manera adecuada el perfil estratigráfico del suelo.

Según el numeral 3.2 del 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:

Sector A

- ✓ De 0.0 a 15.0 m: Limo arcilloso gris blando propio de la formación Sabana.
- ✓ De 15.0 a 20.0 m: Suelo residual (Zona de transición roca meteorizada – depósito blando).
- ✓ De 20.0 a 30.0 m: Arcillolita de la Formación Guaduas muy meteorizada.
- ✓ De 30.0 a 35.0 m: Arcillolita de Formación Guaduas algo meteorizada.

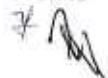
Sector B

- ✓ De 0.0 a 4.0/10.0 m: Limo arcilloso gris blando propio de la Formación Sabana con lentes de arena.
- ✓ De 4.0/10.0 a 6.0/20.0 m: Arenisca de la formación Guaduas.

CT-6089 PROYECTO
"Urapanes Montañar" 2 rev



PÁGINA 4 DE 12



	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	03
		Código Documental:	

- ✓ De 6.0/20.0 a 30.0 m: Arcillolita Formación Guaduas muy meteorizada.
- ✓ De 30.0 a 40.0 m: Arcillolita de la Formación Guaduas algo meteorizada.

De acuerdo a la información contenida en el informe, se evidenció el nivel freático a profundidades medias para el sector A de 4m y en el sector B de 2 m. En el modelo realizado por el consultor se asume que la profundidad al basamento rocoso es de 45 m de profundidad. Las perforaciones realizadas reportan profundidades de roca entre 12 y 17.2 m, sin embargo los resultados obtenidos en las líneas sísmicas (con profundidades de hasta 55 m) reportan velocidades de corte (v_s) menores a 500 m/s por lo que de acuerdo con lo establecido en el Decreto 193 de 2006 no corresponde a roca intacta.

Se solicita al consultor:

- ✓ Aclarar el criterio empleado para asumir la profundidad al basamento rocoso, empleado en el modelo de respuesta analizado.
- ✓ Aclarar el criterio empleado para asumir roca intacta a profundidades de 20 m en el caso del Sector A y 4.0/10.0 m en el Sector B dado que los resultados de los ReMI muestran valores muy inferiores a los establecidos técnicamente a roca intacta (750 m/s).
- ✓ En el caso en que el consultor considere que la profundidad al basamento rocoso es menor a 50 m, debe incluir una perforación que profundice mínimo 5 m en roca.

El estudio CUMPLE PARCIALMENTE 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.

Según el numeral 3.2 y la información consignada el apéndice C del informe, en el lugar del estudio se realizaron 6 ensayos geofísicos los cuales consistieron en líneas entre 90 m y 140 m de longitud que permitieron la medición de dispersión de ondas en el medio y a partir de estas se obtuvieron los perfiles continuos de la rigidez del suelo hasta 35 y 45 m de profundidad. A continuación, se resumen los valores determinados a partir de los resultados de la prueba para los sectores A y B.

Profundidad	V_s (m/s)
0.0 – 10.0	80.0
10.0 – 20.0	100.0
20.0 – 30.0	180.0
30.0 – 35.0	250.0
35.0 – 37.0	400.0
37.0 – 45.0	600.0

Profundidad	V_s (m/s)
0.0 – 10.0	80.0
10.0 – 17.5	300.0
17.5 – 26.0	210.0
26.0 – 35.0	250.0
35.0 – 50.0	400.0
37.0 – 45.0	600.0

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

CT-6089 PROYECTO
"Urapanes Montañar" 2 rev



PÁGINA 5 DE 12



	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	03
		Código Documental:	

- 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 numeral 3.2 del informe, se realizaron 3 ensayos de Bender elements y 3 ensayos triaxiales cíclicos de esfuerzo controlado sobre muestras tomadas con tubo Shelby a 4.5, 10.2 y 14.3 m de profundidad. Para determinar las curvas dinámicas de los materiales seleccionados, en el caso del material 1 tanto del sector A y B se empleó los resultados de los ensayos dinámicos de las muestras correspondientes a las profundidades de 4.5 y 10.2 m y los resultados del modulo de corte obtenidos al multiplicar por los valores del modulo de corte, la función dada por Ishibashi y Zhang (1993) y el factor de corrección dado por Rodríguez (2007) para las curvas de suelos finos de Bogotá. La curva de amortiguamiento se obtuvo a partir de la función de Ishibashi y Zhang (1993).

En cuanto al material 2 del sector A, correspondiente a un suelo residual se tomo como información base las curvas reportados por Kokusho (1980) para una arena bajo un esfuerzo vertical efectivo de 50 kPa y los resultados de los ensayos dinámicos de la muestra correspondiente a la profundidad 14.3 m y los resultados del modulo de corte obtenidos al multiplicar por los valores del modulo de corte, la función dada por Ishibashi y Zhang (1993) y el factor de corrección dado por Rodríguez (2007) para las curvas de suelos finos de Bogotá. La curva de amortiguamiento se obtuvo a partir de la función de Ishibashi y Zhang (1993). Para el material 2 del sector B, que también corresponde a un suelo residual se tomo como base las curvas reportadas por Kokusho (1980) para una grava bajo un esfuerzo vertical efectivo de 50 kPa.

Para el material 3 de los sectores A y B que corresponden a una roca arcilloлита de la formación guaduas muy y algo meteorizada, se tomo como información base los resultados reportados por Kokusho (1980) para roca fracturada bajo un esfuerzo vertical efectivo de 50 kPa.

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.**

Según el numeral 2.4 del informe, se utilizaron un total de 16 acelerogramas de los sismos alternativos aprobados por la DPAAE, empleados en el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, acogiéndose a lo establecido en el numeral 3 del artículo 7 del Decreto 193 de 2006.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	03
		Código Documental:	

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.

De acuerdo con lo enunciado en el numeral 3.2 del informe, para la realización del análisis de respuesta dinámica se realizó dos modelos unidimensional del sitio de estudio, cada uno de estos para los sectores A y B mediante el programa EERA. Sin embargo, teniendo en cuenta que la zona en la cual se encuentra el proyecto presenta pendientes mayores a 10% es necesario realizar un modelo bidimensional que tenga en cuenta la variación en la pendiente, lo cual puede afectar la respuesta local del depósito de la zona del proyecto.

Se solicita al consultor:

- ✓ Realizar el o los modelo(s) bidimensional(es) necesarios para caracterizar la respuesta sísmica de cada uno de los sectores propuestos.
- ✓ Los modelos bidimensionales deberán tener en cuenta las observaciones realizadas en el numeral 5.2 del presente informe.

El estudio NO CUMPLE con este requerimiento.

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

De acuerdo con los registros de exploración presentados, ninguna de las ocho (8) perforaciones realizadas reportan capas de arena limpia, suelta y saturadas entre los primeros 20 m de profundidad, por lo que es no necesaria la evaluación del potencial de licuación en la zona.

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.

Este numeral será evaluado una vez que sean atendidas las observaciones de los numerales 5.2 y 5.6 del presente informe.

6 SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO – RAD FOPAE: 2011ER1601.

La segunda revisión realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias, del informe "Informe de asesoría geotécnica y sismológica para la evaluación de la amenaza sísmica del proyecto Tomillar Manzana B" elaborado por el Ing. Jorge Alberto Rodríguez, a construirse en el predio ubicado en la calle 152B No. 73B - 51 de Bogotá. que se remite como estudio sísmico local y del oficio que atiende las observaciones de la primera revisión 2011ER1601 del 8 de febrero de 2011, se efectúa siguiendo los requerimientos consignados en el Decreto 193 de 2006 para este tipo de estudios.



	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	03
		Código Documental:	

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.

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

El estudio CUMPLE con este requerimiento desde la primera revisión.

6.2 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 oficio aclaratorio 2011ER1601 el consultor presenta el criterio empleado para la definición de la profundidad del basamento rocoso, el cual se baso en la interpretación geológica de los núcleos de roca recuperados en los sondeos como se presenta en la fotografía 1 del oficio, donde se evidencia la presencia de fragmentos de roca arenisca a partir de los 5.4 metros y material más masivo después de los 7.5 m, en la fotografía 2 del oficio, se observa que las muestras recuperadas a partir de los 17.7m corresponden arcillolitas grises a rojizas en muestreos continuos. El consultor indica que la litología encontrada corresponde a material de la formación guaduas conformado por arenisca en el segmento superior y carbones y arcillolitas en el segmento medio.

En cuanto a la diferenciación del perfil en dos zonas el consultor indica que a partir de los registros de exploración y los análisis del muestreo obtenido se observa cómo el basamento rocoso se profundiza de 4m a 18m en tan solo 92m situación que también se pudo comprobar en la línea geofísica No. 5. Por lo cual el consultor llega a las siguientes conclusiones a partir de la información de las líneas geofísicas, junto con la inspección visual del muestreo obtenido en cada una de las perforaciones, y con la asesoría de un geólogo:

- a) "El perfil para el modelo de respuesta sísmica incluye un perfil en roca meteorizada entre los 20 y los 50 metros para el caso del sector A".
- b) "El perfil de roca meteorizada entre los 10 y los 50 metros para el sector B. los primeros 6 metros de roca meteorizada, en el caso del sector B, se componen de roca arenisca, seguidos de 34 metros de roca Arcillolita".
- c) "Si bien geológicamente se encontró roca a profundidades comprendidas entre los 4 y los 20 metros de profundidad se realizó un modelo combinado donde se extrapolo la velocidad de onda de corte hasta una profundidad media donde esta alcanza un valor aproximado de 750(m/s) a los 50 metros de profundidad. Este modelo se definió teniendo en cuenta la respuesta obtenida, en cuanto al

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ GOBIERNO DE LA CIUDAD Bogotá, D.C. - Colombia	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS		Código:	GPR-FT-09
			Versión:	03
			Código Documental:	

espesor del depósito y la heterogeneidad de los materiales, constituye el escenario más crítico posible para las torres”.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

6.3 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 desde la primera revisión.

6.4 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 desde la primera revisión.

6.5 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 desde la primera revisión.

6.6 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 oficio aclaratorio 2011ER1601 el consultor demuestra la pendiente máxima en el lote es de apenas el 6% para lo cual anexa en la figura 3 la medición de la pendiente a lo largo del terreno teniendo como base la topografía detallada del sitio. Por lo tanto es no necesario realizar modelos bidimensionales.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

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

El estudio CUMPLE con este requerimiento desde la primera revisión.

6.8 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.

Con base en los resultados de la modelación el consultor se reclasifica a la zona de transición entre 2 y 3 y recomienda utilizar dos espectros de diseño diferentes, para el sector A es mostrado en la Figura 27 y en la tabla 5 del informe y para el sector B es mostrado en la figura 28 y en la tabla 6 del informe. El sector “A”



	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS		Código:	GPR-FT-09
			Versión:	03
			Código Documental:	

comprende la región sur oriental del lote donde se tienen proyectadas las torres 3, 4, 5 y 6, por su parte el sector "B" corresponde a la zona noroccidental donde se tienen proyectadas las torres 1 y 2 (ver Figura 2 del presente concepto).

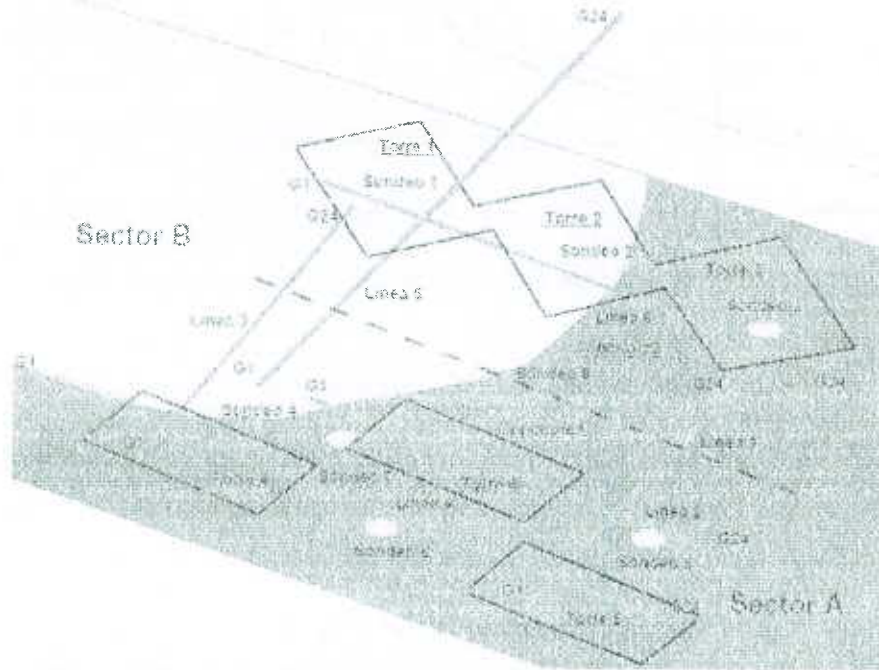


Figura 2. Sectorización del lote del proyecto "Urapanes Montañar"

El espectro propuesto para el sector A corresponde al promedio de los espectros mínimos entre las zonas 2 y 3 (ver Figura 3 del presente concepto). El espectro propuesto para el sector B inicia en 0.275 g y asciende hasta un valor de S_a de 0.688 g en 0.50 segundos, luego continua una meseta hasta un período de 0.70 segundos, posteriormente desciende hasta un valor de S_a de 0.55 g para un período de 0.8 segundos y por último continua por el promedio de los mínimos entre las zona 2 y 3 (ver Figura 4 del presente concepto).

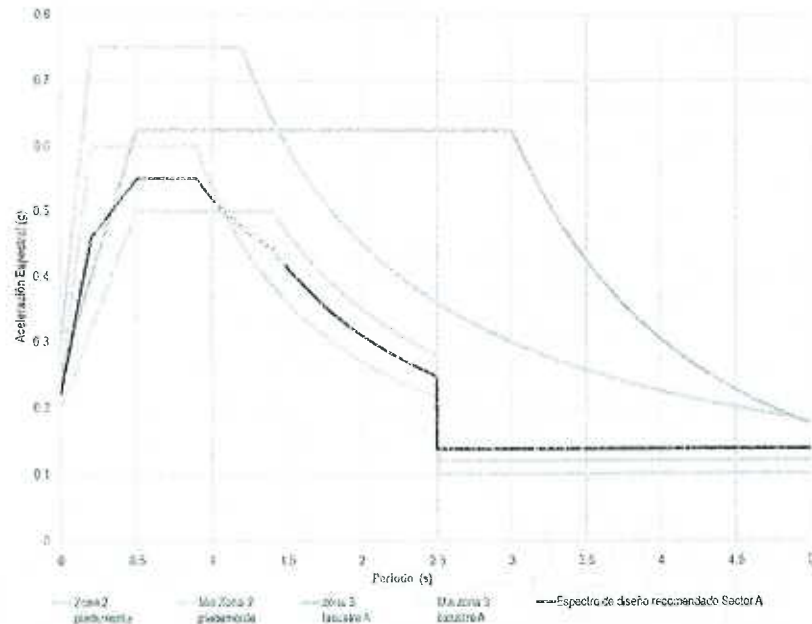


Figura 3. Espectro de diseño recomendado para el Proyecto Urapanes Montanar – Sector A

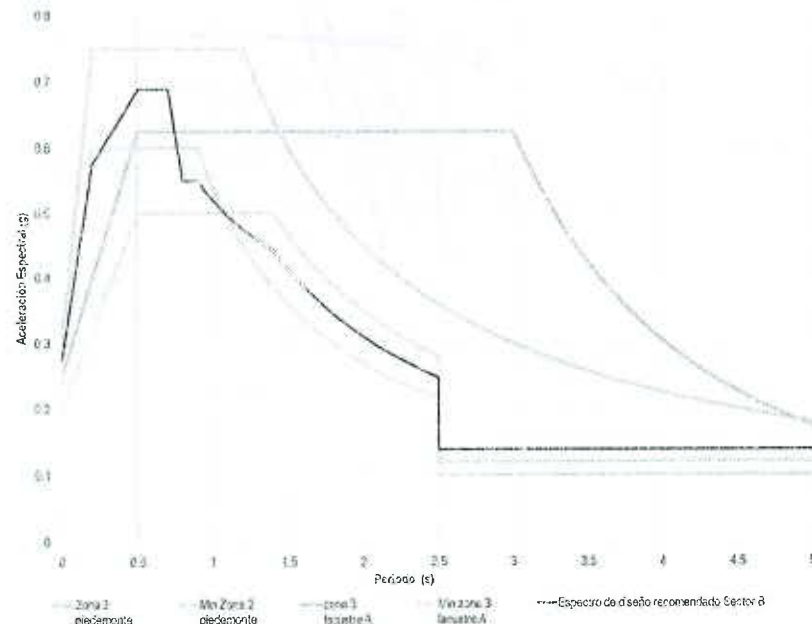


Figura 4. Espectro de diseño recomendado para el Proyecto Urapanes Montanar – Sector B

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

CT-6089 PROYECTO
"Urapanes Montanar" 2 rev



	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	03
		Código Documental:	

7 CONCLUSIONES

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 consignados en el Decreto 193 de 2006.

Se debe aclarar que, el alcance del concepto técnico es la verificación de los aspectos contemplados en el Decreto 193 de 2006 con fundamento en el informe suministrado y no implica hacer un juicio de valor sobre la validez de los sondeos, ensayos, parámetros adoptados, el empleo de software, los análisis de respuesta, los resultados de los análisis y el espectro de diseño recomendado, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor como lo refrenda con su firma en el informe del estudio, limitándose la revisión a verificar el cumplimiento del Decreto.

Elaboró:  GERARDO RODRÍGUEZ ROMERO Ingeniero Civil. M.P. 25202-153294 CND	Revisó:  FERNANDO JAVIER DÍAZ PARRA Responsable de Grupo
Aprobó:  LINDON LOSADA PALACIOS Profesional Especializado Investigación y Desarrollo	