

	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:	5982
1.2	SUBDIRECCIÓN:	TÉCNICA Y DE GESTIÓN
1.3	COORDINACIÓN:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
1.4	REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2010ER15847
1.5	RESPUESTA OFICIAL No. RO:	45190

2 INFORMACIÓN GENERAL

2.1	SOLICITANTE:	JOSE JOAQUÍN ALVAREZ - CURADURÍA URBANA No.4
2.2	PROYECTO:	IKEBANA
2.3	LOCALIDAD:	11 SUBA
2.4	UPZ:	18 BRITALIA
2.5	BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	SAN JOSE V SECTOR
2.6	DIRECCIÓN:	CALLE 170B No. 67 - 85
2.7	CHIP:	AAA0154TKZE
2.8	AREA APROX. DEL LOTE	3662 m ²
2.9	FECHA DE EMISIÓN:	30 DE NOVIEMBRE DE 2010
2.10	EJECUTOR DEL ESTUDIO:	ESPINOSA Y RESTREPO 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

CT-5982 PROYECTO
"Ikebana" 1 rev

PÁGINA 1 DE 8



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

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.

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.

El presente concepto técnico corresponde a la **primera revisión** realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias, del informe "Análisis de Microzonificación Proyecto a Construirse en la Calle 170 No. 67 - 85" elaborado por el Ing. Carlos Restrepo, a construirse en el predio ubicado en la Calle 170B No. 67 - 85 de Bogotá. Este estudio fue radicado el 9 de Noviembre de 2010 mediante oficio 2010ER15847, por el Ing. José Joaquín Álvarez de la Curaduría Urbana No. 4 en cumplimiento a lo estipulado en el Decreto 193 de 2006.

4 GENERALIDADES DEL PROYECTO "IKEBANA"

De acuerdo con lo consignado en el informe, el proyecto contempla la construcción de un edificio de 13 pisos y un sótano con estructura en muros de concreto y/o pórtico convencionales de concreto reforzado y luces entre ejes de muros y columnas hasta de 6 m. Las cargas previstas alcanzan las 500 toneladas para cargas puntuales de la torre o de 85 ton/ml para cargas distribuidas.

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

117550 N 101500E

El informe "Análisis de Microzonificación Proyecto a Construirse en la Calle 170 No. 67 - 85" elaborado por el Ing. Carlos Restrepo, con base en los datos de exploración del subsuelo de la firma Espinosa y Restrepo, de un ensayo de Down Hole por la firma Ulloa y Díez Ltda y ensayos de laboratorio realizados en la Pontificia Universidad Javeriana.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Unidad 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:	03
		Código Documental:	

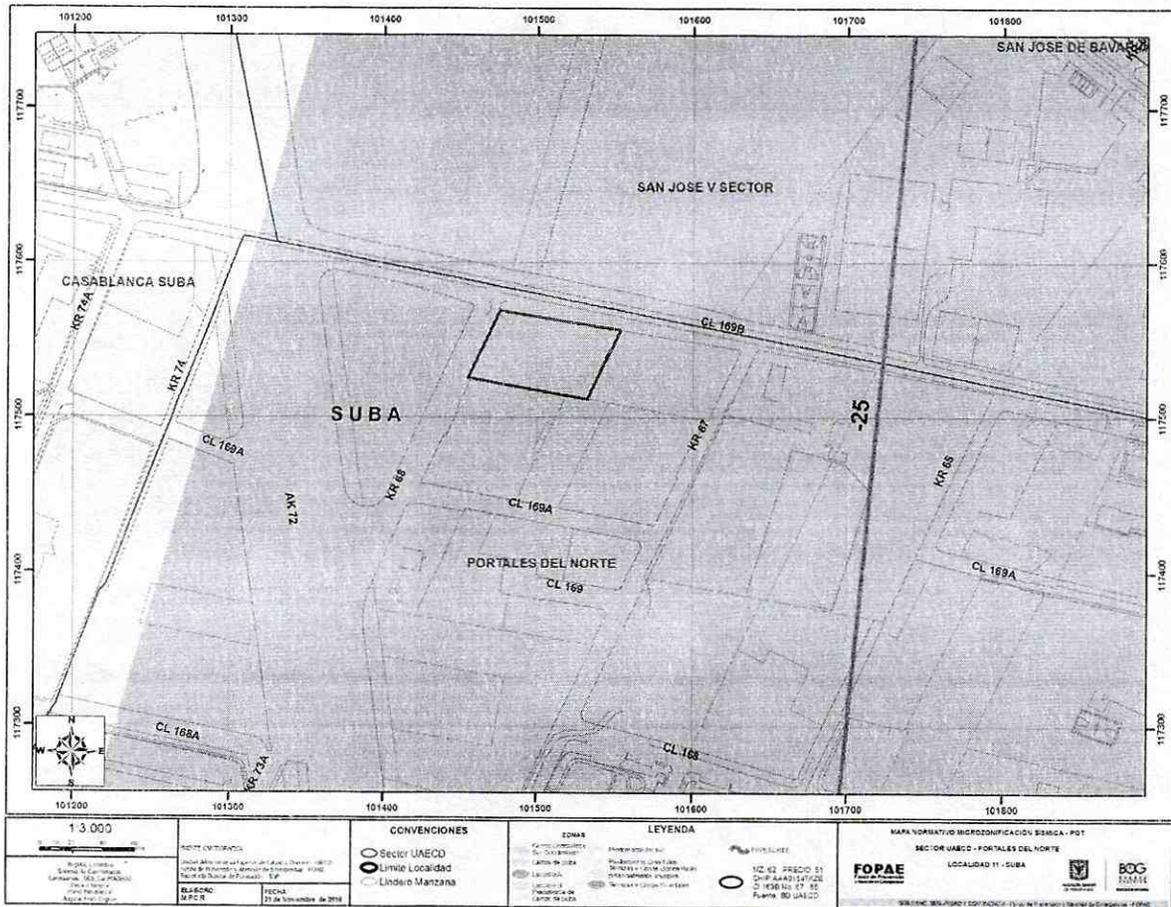


Figura 1. Localización del Proyecto "Ikebana"

5 PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO- RAD FOPAE: 2010ER15847

La revisión del informe presentado para el proyecto Ikebana 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.

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.

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

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

De acuerdo al numeral 1.0 del informe, el proyecto se encuentra localizado en la Zona 3A – Lacustre A de la microzonificación sísmica de la ciudad, lo cual es consistente con la localización presentada en la Figura 1 del presente concepto. Sin embargo, es importante mencionar que el proyecto se encuentra también en la zona de transición entre la Zona 2 - Piedemonte y Zona 3A – 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 Espinosa y Restrepo realizó siete (7) perforaciones que alcanzaron profundidades entre 8 y 46 m; donde se obtuvieron muestras alteradas e inalteradas que se emplearon para la clasificación visual y realización de ensayos de laboratorio. El resultado de estas perforaciones fue complementado con ensayos de penetración estándar, mediciones de penetrómetro manual.

Según el numeral 2.1 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:

- ✓ De 0 a 1.0/2.5 m: Relleno heterogéneo compuestos por gravilla, escombros y cemento seguido por un limo orgánico con presencia de raíces.
- ✓ De 1.0/2.5 a 3.0/4.5 m: Arcilla algo arenosa gris y/o habana con presencia de raíces, vetas oxidadas de consistencia blanda a firme. Los valores reportados por el penetrómetro manual varía entre 0.25 y 1.0 kg/cm² y el número de golpes del ensayo de penetración estándar es de 2 golpes/pie.
- ✓ De 3.0/4.5 a 14.5/25.0 m: Limo arcilloso algo arenoso gris y/o carmelito con presencia de pintas blancas y rastros de turba de consistencia blanda. Los valores reportados por el penetrómetro manual varía entre 0.25 y 0.50 kg/cm² y el número de golpes del ensayo de penetración estándar está entre 1 y 3 golpes/pie.
- ✓ De 14.5/25.0 a 26.5/31.0 m: Arcilla limosa gris de consistencia blanda a firme. Los valores reportados por el penetrómetro manual varía entre 0.25 y 0.50 kg/cm² y el número de golpes del ensayo de penetración estándar está entre 1 y 5 golpes/pie.

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

- ✓ De 26.5/31.0 a 36.5-42/46 m: Limo arcilloso y/o arcilla limosa algo arenoso gris y/o carmelito con presencia de pintas blancas y rastros de turba de consistencia blanda a firme. Los valores reportados por el penetrómetro manual varía entre 0.25 y 1.00 kg/cm² y el número de golpes del ensayo de penetración estándar está entre 1 y 4 golpes/pie. En el sondeo 7 se presentó un lente de arena compacta de color amarillo.
- ✓ De 42.0 a hasta la profundidad de la perforación (46.0 m): Arcillolita rojiza con pintas blancas de consistencia firme perteneciente a la Formación Guaduas. Los valores reportados por el penetrómetro manual varía entre 1.0 y 1.5 kg/cm² y el número de golpes del ensayo de penetración estándar es 33 golpes/pie.

El nivel de agua se presentó entre 0.9 y 5.5 m de profundidad. En el modelo realizado por el consultor se asume que la profundidad al basamento rocoso está entre 42-46 m de profundidad. En los anexos del documento se encontró el registro de todas las perforaciones. De acuerdo con el Artículo 6 del Decreto 193 de 2006, en caso de que el contacto rocoso se encuentre a menos de 50 m de profundidad, el consultor debe profundizar 5 m en roca; sin embargo las exploraciones realizadas tan solo alcanzan 1 m de profundidad.

Se solicita al consultor:

- ✓ Ajustar el perfil estratigráfico reportado con los registros de perforación realizados, ya que la perforación 6 reporta el contacto con el basamento rocoso a 45 m de profundidad, mientras que la perforación 7 no reporta ningún contacto.
- ✓ Presentar al menos una perforación de 50 m o que profundice 5 m en roca, de acuerdo a lo expuesto en el Decreto 193 de 2006.

El estudio NO CUMPLE 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 el numeral 2.3 y la información consignada el anexo No. 4 del informe, en el lugar del estudio se realizó un ensayo de Down Hole ejecutado por la firma Ulloa y Diez. A continuación, se resumen los valores determinados a partir de los resultados de la prueba.

Profundidad	Vs (m/s)
0.0 – 2.0	201.08
2.0 – 25.0	112.13
25.0 – 35.0	144.93
35.0 – 42.0	152.19

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

Sin embargo, la prueba realizada no alcanza la profundidad mínima exigida en el artículo 6 del Decreto 193 de 2006.

Se solicita al consultor:

- ✓ Realizar el ensayo en una profundidad de mínimo 50 m conforme a lo enunciado en el Decreto 193 de 2006.
- ✓ Anexar el informe del ensayo de Down Hole firmado por el profesional responsable del mismo.

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.).

Según el numeral 2.5 del informe, se realizaron ensayos dinámicos a muestras obtenidas con tubo Shelby a las profundidades de 11.0 y 22.5 m en la perforación No.7. Con estas muestras se ejecutaron pruebas de Bender Element y ensayos Triaxiales cíclicos de esfuerzo controlado. Los resultados de las pruebas de laboratorio se presentan en el anexo del informe. A partir de los resultados obtenidos se establecieron las curvas dinámicas de los materiales empleados en el perfil del modelo empleado, las cuales se presentan en el numeral 3.1 del informe. Tanto la curva de los estratos 1 y 4 presentan comportamientos razonables de acuerdo con comportamiento dinámico de estos materiales; sin embargo, en el caso de las curvas dinámicas propuestas para los estratos 2 y 3, la degradación del modulo es mucho mayor que lo que corresponde a este tipo de materiales.

Se solicita al consultor

- ✓ Reinterpretar las curvas dinámicas de los materiales de los estratos 2 y 3, con el fin de que presenten un comportamiento razonable dentro de los rangos normales reportados en la literatura científica nacional e internacional para este tipo de materiales.

El estudio CUMPLE PARCIALMENTE 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 DPAE, 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.

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

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.

En el estudio se realiza un análisis bidimensional mediante la utilización del programa QUAKE. Dentro del modelo bidimensional planteado por el consultor, se consideran cuatro (4) diferentes tipos de materiales, desde superficie hasta 46 m de profundidad donde el consultor considera que se localiza en contacto con el basamento rocoso. La Figura 8 del informe presentan el modelo bidimensional empleado y los puntos de análisis considerados. El consultor manifiesta que en la Tabla 4 del informe se encuentran los parámetros adoptados para el modelo bidimensional.

Se solicita al consultor:

- ✓ Realizar nuevamente la modelación teniendo en cuenta lo expuesto en el numeral 5.4 del presente informe.

El estudio CUMPLE PARCIALMENTE 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 cinco perforaciones realizadas reportan capas de arena limpia y suelta 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 se revisará una vez sean aclaradas las observaciones de los puntos 5.2, 5.3, 5.4, y 5.6 del presente concepto técnico.

Sin embargo, es importante mencionar que conforme a lo expuesto en el numeral 4 del artículo 2 del Decreto 193 de 2006, la Zona 4 – Lacustre B presenta profundidades al basamento rocoso entre 200 y 400 m lo cual difiere a lo expuesto por el contratista para la profundidad al basamento rocoso de este proyecto, por lo que en ningún caso el espectro de diseño de la Zona 4 – Lacustre B es viable como espectro de diseño para este proyecto.

El estudio NO CUMPLE con este requerimiento.

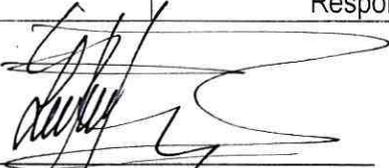


 <p>ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención a Emergencias</p>	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	03
		Código Documental:	

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 el Fondo 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.

<p>Elaboró:</p>  <p>ADRIANA LUCIA BELTRAN GALVIS Ingeniera Civil, MCE-Geotecnia y Sísmica. M.P. 25202117150CND</p>	<p>Revisó:</p>  <p>FERNANDO JAVIER DÍAZ PARRA Responsable de Grupo</p>
<p>Aprobó:</p>  <p>LINDON LOSADA PALACIOS Profesional Especializado Investigación y Desarrollo</p>	