1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No.	**CT-7142**
1.2 ÁREA:	Análisis y Mitigación de Riesgos
1.3 COORDINACIÓN:	Estudios y Conceptos Técnicos
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2013ER21947
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO-66980

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Curaduría Urbana No 4
2.2 PROYECTO:	"Vivienda ZEN TRAL 51"
2.3 LOCALIDAD:	2. Chapinero
2.4 UPZ:	90. Pardo Rubio
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	S.C. Pardo Rubio
2.6 DIRECCIÓN:	Transversal 4 No 51A-26/14 y Transversal 3 No 51A-45/31 (*)
2.7 CHIP:	AAA0090NRMR / AAA0090NRLF / AAA0090NSSK / AAA0090NSTO (*)
2.8 MANZANA CATASTRAL:	11
2.9 PREDIO CATASTRAL:	09 / 08 / 25 / 26
2.10 ÁREA (Ha):	0.0778 (*)
2.11 FECHA DE VISITA: **FECHA DE EMISIÓN:**	Diciembre 17 de 2013 Diciembre 27 de 2013

(*) Información suministrada en la solicitud remitida por la Curaduría Urbana No 4.

3. INTRODUCCIÓN

Los artículos 112 y 113 del Decreto 364 de 2013[1] definen en términos generales los condicionamientos para adelantar los procesos de urbanización, parcelación y construcción en modalidad de obra nueva en zonas de amenaza alta, media y baja por procesos de remoción.

[1] "Por el cual se modifican excepcionalmente las normas urbanisticas del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C., adoptado mediante Decreto Distrital 619 de 2000, revisado por el Decreto Distrital 469 de 2003 y compilado por el Decreto Distrital 190 de 2004 – Agosto 26 de 2013."

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

En caso de requerirse la realización de estudios detallados de amenaza y riesgo por procesos de remoción en masa, estos deberán cumplir con los términos de referencia establecidos para tal fin por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE (Resolución 227 de 2006), de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., en concordancia con lo establecido en el literal I - numeral 1 del Artículo 112 del Decreto 364 de 2013.

Conforme con el plano normativo de "Amenaza por Remoción en Masa" del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá - POT, el sector del proyecto ubicado en la Transversal 4 No 51A-26/14 y Transversal 3 No 51A-45/31 de la Localidad de Chapinero se encuentra en una zona de AMENAZA MEDIA por procesos de remoción en masa (Figura 1).

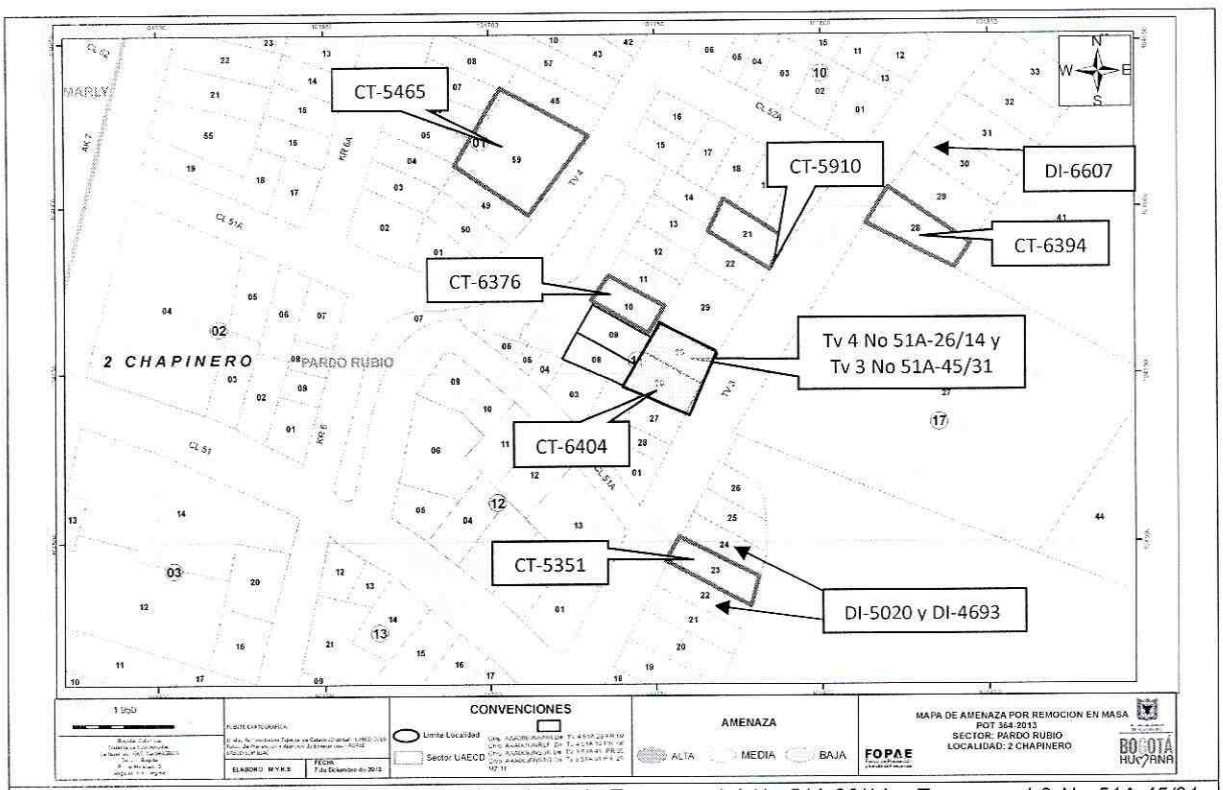


Figura 1. *Localización general del proyecto ubicado en la Transversal 4 No 51A-26/14 y Transversal 3 No 51A-45/31, sector catastral Pardo Rubio de la Localidad de Chapinero en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 364 de 2013), el cual se encuentra en amenaza MEDIA.*

En este contexto, las especificaciones técnicas en cuanto a la necesidad de una o dos fases para el desarrollo del Estudio, se aplicarán de acuerdo con el tipo de licencia solicitada y de estudios previos considerando los criterios relacionados en la Tabla No. 1, Artículo Quinto, de la Resolución 227 de 2006. Es así como para Licencias de

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

Construcción en modalidad de obra nueva para urbanizaciones consolidadas y aprobadas fuera del marco del POT, para construcciones mayores de dos pisos en desarrollos legalizados antes de 1997 o para construcciones hasta dos pisos fuera del marco del Título E del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR - 10 (antes Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR - 98), se deberá solicitar concepto al FOPAE (antes Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE).

4. ALCANCE Y LIMITACIONES

Las conclusiones y recomendaciones del presente concepto, están basadas en la revisión de antecedentes que reposan en el FOPAE y en las características físicas observadas durante la inspección visual llevada a cabo en la zona del proyecto, la cual es necesariamente limitada; por lo tanto, pueden presentarse situaciones, condiciones o fenómenos no detectables que se escapan del alcance de este concepto. Su vigencia es temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones del sector. El objetivo primordial es identificar las condiciones físicas de la zona, para evaluar la susceptibilidad de la misma a presentar procesos de inestabilidad y definir la necesidad de realizar un estudio detallado de amenaza y riesgo por procesos de remoción en masa (Fase II, Resolución No. 227 de 2006).

5. ANTECEDENTES

En el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá - SIRE, se encontraron los siguientes documentos técnicos relacionados con el sector donde se ubica el predio objeto del presente concepto técnico (ver Tabla No 1).

Tabla 1. Documentos técnicos emitidos por parte del FOPAE.

DOCUMENTO	PREDIO	DESCRIPCIÓN
CT-6404 Abril de 2012	Tv 3 No 51A-31/45	Emitido para el proyecto de construcción de una (1) edificación de seis (6) y un (1) sótano. Profundidad de excavación 3.0m. De acuerdo a las condiciones evaluadas se concluye que **NO SE REQUIERE** adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006.
CT-6394 Febrero de 2012	Tv 3 No 51A-64	Emitido para el proyecto de construcción de una (1) edificación de seis (6) pisos y dos (2) sótanos. Profundidad de excavación 6.30m. De acuerdo a las condiciones evaluadas se concluye que **NO SE REQUIERE** adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006.

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

DOCUMENTO	PREDIO	DESCRIPCIÓN
CT-6376 Diciembre de 2011	Tv 4 No 51A-34	Emitido para el proyecto de construcción de una (1) edificación de tres (3) pisos y un (1) sótano. Profundidad de excavación 2.60m. De acuerdo a las condiciones evaluadas se concluye que **NO SE REQUIERE** adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006.
CT-5910 Agosto de 2010	Tv 3 No 51A-71/75	Emitido para el proyecto de construcción de una (1) edificación de seis (6) pisos y un (1) sótano. De acuerdo a las condiciones evaluadas se concluye que **NO SE REQUIERE** adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006.
CT-5465 Febrero de 2009	Tv 4 No 51A-33/43/55	Emitido para el proyecto de construcción de una (1) edificación de seis (6) pisos y un (1) sótano. De acuerdo a las condiciones evaluadas se concluye que **NO SE REQUIERE** adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006.
CT-5351 Septiembre de 2008	Tv 3 No 51A-08	Emitido para el proyecto de construcción de una (1) edificación de tres (3) pisos, un (1) semisótano y un (1) sótano. De acuerdo a las condiciones evaluadas se concluye que **NO SE REQUIERE** adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006.
DI-6607 Julio de 2012	Tv 3 No 52A-22	Falla parcial de un muro de 3 m de altura y 9 m de longitud, ubicado en el costado oriental de la vivienda de la Transversal 3 # 52 A- 22, construido en mampostería simple. El muro presenta pérdida de verticalidad y fisuras de tendencia transversal y diagonal con una abertura aproximada de 2 centímetros y longitud cercana a los 3 metros. Las posibles causas que generaron los daños identificados en el muro ubicado en el costado oriental del predio de la Transversal 3 # 52 A- 22 en el apartamento 202, según la inspección visual corresponden a la falta de medidas adecuadas de estabilización de dicho talud y la falta de un sistema adecuado para el manejo del drenaje superficial y subsuperficial. De no implementarse medidas adecuadas de estabilización del talud de corte del predio de la Transversal 3 # 52 A- 22 en el apartamento 202, podría verse comprometida la zona de patio en su habitabilidad y funcionalidad ya que se encuentra en el área de afectación.
DI-5020 Diciembre de 2010	Tv 3 No 51A-08	Se presenta inestabilidad en los taludes de corte generados en los costados norte y oriental del predio de la Transversal 3 No. 51A-08 en desarrollo del proyecto urbanístico Egobox 51-08, situación que puede generar un proceso de desconfinamiento de la cimentación de la vivienda emplazada en el predio de la Transversal 3 No. 51A-14 y eventualmente, comprometer su estabilidad estructural y habitabilidad.

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

DOCUMENTO	PREDIO	DESCRIPCIÓN
DI-4693 Agosto de 2010	Calle 51 No 4-06	Se presentó la falla del talud de corte del costado oriental del predio de la Transversal 3 # 51A - 08, en donde según lo observado se adelantan labores de excavación del terreno por parte de la Constructora *"BLOFT S.A."* en desarrollo de un proyecto urbanístico. Dicha falla del talud, movilizó un volumen de material cercano a los 25 m^3, ocasionó el colapso de un tramo de aproximadamente 10 m del muro de cerramiento del predio de la Calle 51 # 4-06 por perdida de suelo de soporte y dejo un escarpe localizado aproximadamente 2 m hacia el interior del predio en comento

De acuerdo con lo anterior, en el sector aledaño al predio objeto del presente concepto técnico hay reportes oficiales de procesos de remoción en masa o condiciones de inestabilidad que se han presentado por desconfinamiento de los materiales cercanos a proyectos de construcción, y que condicionan una susceptibilidad del terreno a la generación de procesos de inestabilidad para el proyecto "Vivienda ZEN TRAL 51" o su entorno.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo con la información suministrada en el oficio del solicitante, el proyecto ubicado en la Transversal 4 No 51A-26/14 y Transversal 3 No 51A-45/31 de la Localidad de Chapinero contempla la construcción de una (1) edificación de seis (6) pisos y tres (3) sótanos con sistema de cimentación mediante caissons, con una profundidad máxima de excavación de 8.50 m. El área de la construcción proyectada es 5330 m2 en un lote de 778 m2.

El FOPAE aclara que el presente concepto técnico está soportado en la descripción del proyecto realizado en el párrafo anterior, tal como se especifica en el formato de solicitud GPR-FT-03 remitido por la Curaduría Urbana No 4. Con base en lo anterior, se entiende que en el caso que el proyecto de construcción cambie, se debe solicitar nuevamente concepto técnico al FOPAE con el fin de evaluar las características que pudiera poseer la nueva implantación.

7. DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SECTOR

Desde el punto de vista geológico la zona visitada se encuentra sobre depósitos cuaternarios enmarcados como Formación Sabana Terraza Alta (Qta), que según el "Estudio de Zonificación por Inestabilidad del -Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santafé de Bogotá D.C.," Estudio Geológico (INGEOCIM, FOPAE, 1998), corresponden a depósitos de suelos finos y de origen fluvio lacustre, caracterizados por estar referidos al sector de piedemonte, generalmente constituido por diversidad de

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

materiales transportados y depositados en la zona de transición entre las formaciones rocosas y la zona plana.

Geomorfológicamente, según el mencionado estudio, el sector se ubica sobre geoformas de ladera de acumulación (VA), cuya morfometría corresponde a laderas con pendientes regulares algunas veces rectas hasta de 37°, con drenaje poco denso y valles media caña; los procesos morfodinámicos típicos asociados a esta unidad son erosión en surcos y algunas veces cárcavas, erosión laminar y exiguos deslizamientos.

En el mapa de procesos del citado estudio no se cartografiaron procesos de remoción en masa en inmediaciones del predio objeto del presente concepto técnico.

La zona de interés cuenta con un uso de suelo urbano que corresponde a un sector consolidado con densidad de construcción alta, en un terreno con pendiente media a alta, el cual cuenta con vías principales pavimentadas. En el sector se encuentran edificaciones de hasta ocho (8) pisos de altura, en las cuales predomina el sistema estructural tipo pórtico en combinación con mampostería confinada, teniendo en cuenta que la consideración anterior obedece a una inspección visual al exterior de las edificaciones existentes en la zona, por lo cual se considera limitada.

En el momento de la visita técnica al predio objeto del presente concepto técnico, se encontraron construidas cuatro (4) edificaciones de entre dos (2) y tres (3) pisos de altura, conformada por sistema pórtico con mampostería confinada. Aunque en el predio no se observaron evidencias de afectación por procesos de remoción en masa de carácter local en su interior, si se observó en las zonas aledañas por fuera del predio evaluado evidencia aparente de asentamientos y/o hundimientos que han afectado las losas de pavimento rígido que conforman la vía de acceso a los predios visitados (Fotografías No 1 y 2).



Fotografía No 1. Panorámica de los predios objeto de visita en la Tv 4 No 51A-26/14 donde se evidencia un sector consolidado cuyo uso es residencial.

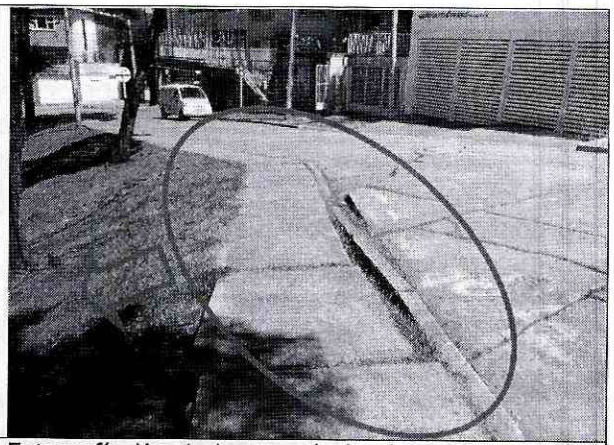


Fotografía No 2. Predios objeto de visita en la Tv 3 No 51A-45/31. En el sector se encuentran construidas edificaciones hasta de ocho (8) pisos de altura.

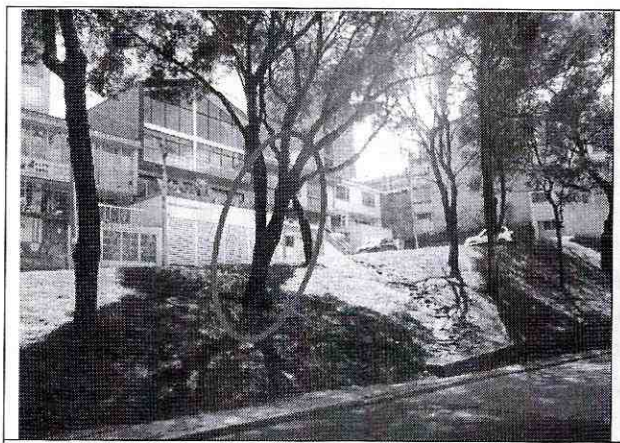
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co



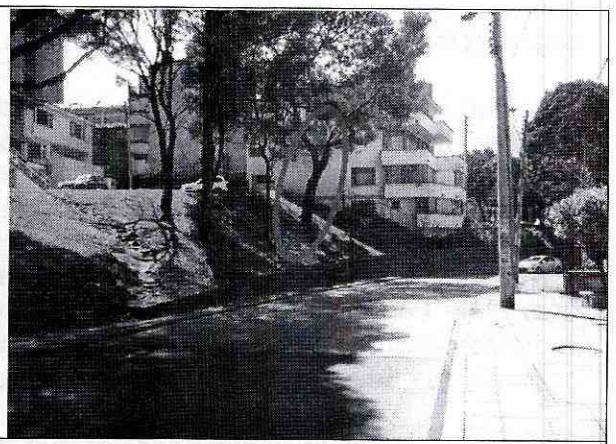
Fotografía No 3. Vía de acceso a los predios objeto de concepto, en los cuales se observan hundimientos hacia su costado occidental, evidenciado en las fracturas que presentan las losas de concreto rígido.



Fotografía No 4. Imagen de las losas de concreto fisuradas y hundidas con evidencia de un ligero desplazamiento hacia el costado occidental de la estructura de pavimento mostrada.



Fotografía No 5. Hacia el costado occidental de los predios ubicados sobre la Tv 4 se observa una zona verde con alta pendiente, en el cual se puede notar el desplazamiento de los árboles hacia la cara libre del talud, lo que presume un movimiento de la ladera por efecto de la diferencia de nivel y la sobrecarga establecida en su parte superior.



Fotografía No 6. Situación similar a la descrita en la fotografía No 5 donde se evidencia la pérdida de verticalidad de los árboles localizados en esta pequeña zona verde. En este caso el árbol señalado se encuentra justo frente a los predios ubicados sobre la Tv 4 y que son objeto de concepto técnico.

Se debe aclarar que las condiciones presentadas en las Fotografías 3, 4, 5 y 6, en las cuales de evidencia una zona con posibles asentamientos y una ladera de media a alta pendiente con susceptibilidad de los materiales al desplazamiento, se encuentra por fuera del área de los predios objeto de concepto, sobre una zona verde de tipo público. Hacia la parte baja de dicha zona verde no se observó evidencia de asentamientos o de

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

procesos de remoción en masa que puedan asociar una inestabilidad de carácter general en el área circundante a los predios donde se desarrollará el proyecto.

Es pertinente mencionar que según la información contenida en los eventos de emergencia que fueron atendidos por parte de la entidad y que se resumen en la Tabla 1 (DI-6607, DI-5020 y DI-4693), los materiales circundantes de la zona una vez desconfinados pueden ofrecer una susceptibilidad a la inestabilidad geotécnica, por lo que los taludes de corte deben ser realizados tomando todas las medidas de prevención y control pertinentes, de tal forma que se garantice la estabilidad de los predios circundantes al área de intervención.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Considerando los aspectos observados y evaluados en este concepto, se considera que para la construcción del proyecto ubicado en la Transversal 4 No 51A-26/14 y Transversal 3 No 51A-45/31 de la Localidad de Chapinero y descrito en el numeral 6 del presente concepto, **NO SE REQUIERE** adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006; por otra parte, esto no exime al constructor del cumplimiento del resto de la normatividad vigente (Norma Sismo Resistente - Código de Construcción - Resolución de Legalización, etc.).

Es importante aclarar que el pronunciamiento del FOPAE con respecto a la necesidad de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, no exime al constructor responsable ni a sus consultores de ninguna de las responsabilidades que les corresponden respecto de la seguridad y garantía de estabilidad de las obras y sectores que se proponen intervenir, así como del cumplimiento del resto de la normatividad vigente (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente - Código de Construcciones de Bogotá - Resolución de Legalización, etc.) por lo que en cualquier caso y para cualquier intervención, se deben realizar estudios técnicos pertinentes que garanticen la seguridad y funcionalidad de las edificaciones.

Por otra parte, es pertinente señalar que aunque no se haya requerido la realización de un estudio en Fase II, desde el punto de vista de riesgo por remoción en masa, el FOPAE recomienda al responsable encargado de la realización del proyecto la realización de un estudio geotécnico y de estabilidad de taludes que cumpla con los requisitos establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR - 10 (antes Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR - 98) y en especial con lo establecido en el Título H de ese reglamento. Dicho estudio debe contemplar la evaluación de estabilidad de las intervenciones y el diseño detallado de las medidas de estabilización correspondientes para todas las etapas de construcción, especialmente en los taludes de corte y excavaciones que se tenga proyectados. Para todos los cortes ocasionados en el terreno, se tendrán en cuenta los empujes de tierra generados por condiciones morfológicas, los esfuerzos inducidos por eventos sísmicos, así como las sobrecargas generadas por las edificaciones y vías adyacentes. Se

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

recomienda como mínimo que el estudio presentado a la entidad encargada de expedir la Licencia de Construcción incluya los siguientes aspectos:

- ✓ Se deberá realizar una apropiada y completa caracterización física y mecánica de todos los materiales presentes en el subsuelo, que presenten interacción con la edificación proyectada y con los predios vecinos, para de esta manera, proponer un adecuado nivel de cimentación, valor de capacidad portante del suelo de fundación, tipo y dimensiones de las estructuras de contención necesarias, sistemas de drenaje, recomendaciones constructivas y demás aspectos que sean pertinentes para la intervención de la zona.

- ✓ Se debe incluir una evaluación de estabilidad de taludes para la etapa de construcción del proyecto (según la profundidad de excavación indicada en la solicitud enviada por la Curaduría Urbana No 4), de tal forma que se tenga en cuenta las cargas ejercidas por las edificaciones aledañas durante todas las etapas de excavación, así como las cargas ejercidas por efecto del tránsito en las vías aledañas, máxime cuando se espera que durante las labores de construcción circulen vehículos con materiales de construcción que aplican cargas importantes al terreno.

- ✓ Se deberá verificar que en la etapa de construcción y operación del proyecto se conserven los niveles de estabilidad establecidos en el estudio geotécnico.

- ✓ Se requiere calcular los asentamientos y deformaciones laterales producidas a la infraestructura vecina (edificaciones o predios vecinos, infraestructura vial, de redes y de servicios) que pudiese ser afectada a causa de las excavaciones. Dichos valores deben quedar dentro de los límites especificados en el Código de Construcción del Distrito Capital de Bogotá y si es el caso diseñar un sistema de soporte que garantice la estabilidad de dicha infraestructura.

- ✓ Es recomendable tener especial atención al proceso de excavación y construcción del sistema de fundación, evitando en todo momento el colapso de la excavación implementando los sistemas de contención acordes para garantizar en todo momento la seguridad del personal y de las edificaciones vecinas. Para este fin se considera necesario especificar detalladamente dentro del estudio geotécnico particular el procedimiento y secuencia constructiva del proceso de excavación y en general del sistema de fundación.

El diseño geotécnico debe garantizar en todo momento la estabilidad general del lote, de su entorno y de los elementos de infraestructura existente previendo la generación de posibles condiciones de riesgo público, especialmente sobre las edificaciones de vivienda aledañas, así como sobre la infraestructura vial, cuyas condiciones de estabilidad deben ser garantizadas por el responsable del proyecto.

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

Teniendo en cuenta que para la implantación del proyecto se requiere la realización de cortes en el terreno durante el proceso de excavación y construcción, que pueden desconfinar el terreno si no se interviene adecuadamente, se recomienda implementar un plan de seguimiento y monitoreo documentado que tenga en cuenta las distintas etapas constructivas, de tal manera que si se advierten problemas de inestabilidad geotécnica y/o estructural, se puedan tomar los correctivos necesarios. Adicionalmente, se deben tomar por parte del constructor, las medidas de seguridad necesarias, de tal forma que se garantice la vida de los trabajadores y particulares que estarán en la zona de influencia del proyecto.

Conforme con los Artículos 15 y 16 del Decreto Distrital 332 de 2004, la responsabilidad por el daño que pueda causarse por la materialización del riesgo público derivado de la no implementación de las medidas de mitigación o prevención es de quién adelanta la actividad que da lugar a él. Igualmente, se establece la necesidad de adoptar los planes de emergencia y contingencia que permitan atender una situación imprevista que pudiera desencadenarse en cualquier momento.

Finalmente y con el fin de asegurar el cumplimiento de las licencias urbanísticas y de las normas contenidas en el Plan de Ordenamiento Territorial se recomienda a la Alcaldía Local de Chapinero dentro de su competencia como encargado del control urbano en su localidad, ejercer la vigilancia y control durante la ejecución de las obras.

Elaboró:	Revisó:
MARIO H. LEAL NORIEGA I.C. - Magister en Ingeniería Geotecnia M. P. 682020-95251 STD	**NUBIA LUCIA RAMÍREZ CRIOLLO** Prof. Especializado - Estudios y Conceptos
Avaló:	
JESÚS ENRIQUE ROJAS OCHOA Profesional Especializado 222 GRADO 29 Estudios y Conceptos Técnicos - FOPAE	

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