1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	**5901**
1.2 ÁREA:	TÉCNICA Y DE GESTIÓN
1.3 COORDINACIÓN:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2010ER10007
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO-43533

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	CURADURÍA URBANA No. 1
2.2 PROYECTO:	EDIFICIO EN EL CHICO ALTO
2.3 LOCALIDAD:	2. Chapinero
2.4 UPZ:	88. El Refugio
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Chicó Alto
2.6 DIRECCIÓN:	Calle 91 # 4 – 45
2.7 CHIP:	AAA0093DYMR
2.8 MANZANA CATASTRAL:	19
2.9 PREDIO CATASTRAL:	07
2.10 ÁREA (m^2):	1174.34
2.11 FECHA DE VISITA:	Julio 30 de 2010

3. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 el cual compila los Decretos 619 de 2000 y el 469 de 2003, donde se define y se revisa el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C. "Condicionamientos para adelantar procesos de urbanismo y construcción en zonas de amenaza o riesgo alto y medio", se establece que para la solicitud de licencias de urbanismo se debe anexar el estudio detallado de amenaza y riesgo por movimientos en masa para el futuro desarrollo, el cual debe incluir el diseño de las medidas de mitigación. Estos estudios deben cumplir con los términos de referencia

establecidos para tal fin por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE de la Secretaría de Gobierno de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., en concordancia con lo establecido en el literal b del numeral 1 del Artículo 141 del Decreto 190 de 2004.

Conforme con el plano normativo de "Amenaza por Remoción en Masa" del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá – POT, el sector donde se localiza el proyecto "Edificio en el Chico Alto" ubicado en la Calle 91 # 4 – 45, de la Localidad de Chapinero, se encuentra en una zona de AMENAZA MEDIA por procesos de remoción en masa (Figura No. 1).

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 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 de la Norma Colombiana Sismo Resistente -- NSR-98, se deberá solicitar concepto a la DPAE.

Adicionalmente, cuando bajo la modalidad de una Licencia de Construcción para Ampliación se contemple la intervención con excavaciones a cielo abierto de predios ubicados en zonas de Amenaza Alta o Media por fenómenos de remoción en masa, el estudio geotécnico respectivo deberá incluir la evaluación de estabilidad de las intervenciones y el diseño de las medidas de estabilización correspondientes. Este estudio además deberá ser puesto en consideración para la aprobación de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE quien determinará si es necesario o no ampliar su alcance, en el marco de las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

4. ALCANCE Y LIMITACIONES

Las conclusiones y recomendaciones del presente concepto, están basadas en la revisión de antecedentes que reposan en la DPAE 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

Anexo a la solicitud de la Curaduría Urbana No. 1, se presenta el "Estudio de Suelos Edificio Chico Alto", elaborado en Marzo de 2006 por la firma R. Maldonado Ingenieros E. U., para la firma M & M Construcciones Ltda. En este documento se presentan las características del proyecto, la exploración del subsuelo, recomendaciones de cimentación y recomendaciones constructivas y de excavación, además de otras consideraciones de diseño.

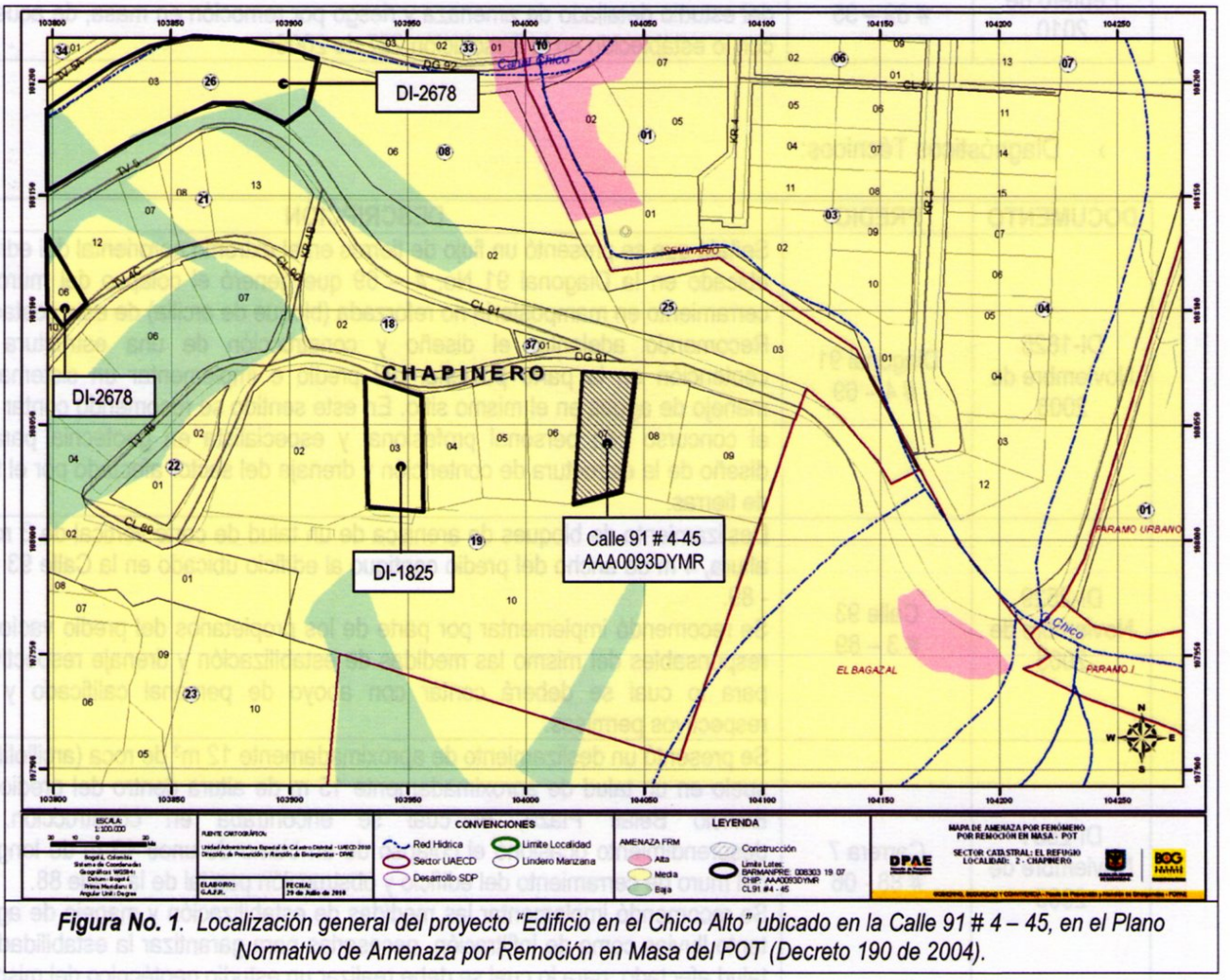


***Figura No. 1**. Localización general del proyecto "Edificio en el Chico Alto" ubicado en la Calle 91 # 4 – 45, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 190 de 2004).*

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 de concepto técnico (ver Figura No. 1):

› Conceptos Técnicos para Licencia Urbanística:

DOCUMENTO	PREDIO	DESCRIPCIÓN
CT-5773 Febrero de 2010	Transversal 4C # 89 – 35	Emitido para el proyecto Edificio Mirador del Chico, concluyó que teniendo en cuenta los aspectos observados y evaluados 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.

› Diagnósticos Técnicos:

DOCUMENTO	PREDIO	DESCRIPCIÓN
DI-1825 Noviembre de 2003	Diagonal 91 # 4 – 69	Señala que se presentó un flujo de tierras en el extremo nororiental del edificio ubicado en la Diagonal 91 No. 4 – 69 que generó el colapso del muro de cerramiento en mampostería no reforzada (bloque de arcilla) de este costado. Recomendó adelantar el diseño y construcción de una estructura de contención en la parte posterior del predio e implementar un sistema de manejo de aguas en el mismo sitio. En este sentido se recomendó contar con el concurso con personal profesional y especialista en geotecnia para el diseño de la estructura de contención y drenaje del sector afectado por el flujo de tierras.
DI-2529 Noviembre de 2005	Calle 93 # 3 – 89	Deslizamiento de bloques de arenisca de un talud de corte vertical de 3 m de altura, 4 m de ancho del predio contiguo al edificio ubicado en la Calle 93 # 3 - 89. Se recomendó implementar por parte de los propietarios del predio vacío y/o responsables del mismo las medidas de estabilización y drenaje respectivos, para lo cual se deberá contar con apoyo de personal calificado y los respectivos permisos.
DI-2531 Noviembre de 2005	Carrera 7 # 88 - 06	Se presentó un deslizamiento de aproximadamente 12 m^3 de roca (arcillolita) y suelo en un talud de aproximadamente 15 m de altura dentro del predio del Edificio Belair Plaza, el cual se encontraba en construcción. El desprendimiento ocasionó el colapso de un tramo de unos 10 m de longitud del muro de cerramiento del edificio y obstrucción parcial de la Calle 88. Se recomendó implementar las medidas de estabilización y manejo de aguas tanto lluvias como de infiltración, necesarias para garantizar la estabilidad del talud afectado, para lo cual se debe realizar un estudio geotécnico del mismo.

DOCUMENTO	PREDIO	DESCRIPCIÓN
DI-2667 Marzo de 2006	Carrera 6 # 90 – 13	En febrero de 2006 se presentó la caída de rocas con diámetros aproximados de un metro, provenientes de un talud con aproximadamente 30 metros de altura, sobre la Carrera 5 a la altura de la Calle 90, rompiendo una losa de un andén. Posteriormente, en Marzo de 2006, se produjo un flujo de lodos que involucró un área aproximada de 700 m² afectando la capa superficial de suelo orgánico y fragmentos de roca tipo arenisca, el evento de inestabilidad afectó además cobertura vegetal representada por árboles con alturas de hasta 10 metros. La cresta del deslizamiento alcanzó a afectar la banca de la avenida circunvalar levemente y la baranda metálica de protección de vía. Se recomendó realizar monitoreo y seguimiento permanente de este evento de inestabilidad por parte del IDU por ser competencia de esta entidad, para determinar los manejos u obras correctivas requeridas para controlar y evitar la reactivación de este proceso de inestabilidad.
DI-2678 Marzo de 2006	Calle 92 # 5 – 50	Caídas de bloques, pequeños flujos de detritos, capa vegetal y árboles generados en un talud vial de aproximadamente 10.0 m a 12.0 metros de altura y pendiente de 30° a 45°, el talud vial está delimitado en la parte superior por la vía que conduce al Municipio de la Calera y en la parte inferior por la Carrera 5 entre Calles 92 y 93. Se recomendó al Instituto de Desarrollo Urbano – IDU, adelantar un estudio de estabilidad geotécnica del talud vial que defina las obras necesarias para garantizar la estabilidad del mismo e incluya las respectivas medidas de drenaje superficial y subsuperficial e implementar las recomendaciones derivadas del estudio mencionado anteriormente.
DI-3118 Febrero de 2007	Calle 92 # 4A – 90	La Contraloría de Bogotá mediante AZ № 28 de febrero 02 de 2007 puso en conocimiento el "riesgo de colapso por debilitamiento de estructuras ocasionado por la excavación realizada dentro de la obra ubicada en la Calle 92 # 4 A - 90, de la Localidad de Chapinero, con el consecuente riesgo para el patrimonio, la integridad personal y la vida de transeúntes y vecinos". En el predio se adelantaba una obra, que para su emplazamiento se realizaron excavaciones y cortes verticales de algo más de 4 m de profundidad en suelo residual y rocas meteorizadas del Grupo Guadalupe, a lo largo de los costados sur (Calle 92) y oriental (casas vecinas). En los cuales se identificó que había posibilidad de falla debido a la carencia de estructuras de contención, razón por la que se recomendó implementar obras de protección geotécnica en dichos taludes.

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 de carácter local, que aunque en el momento de la emisión de este concepto no afectan la estabilidad del predio en el que se emplazará el proyecto, si pueden llegar a comprometer la condición de estabilidad de edificaciones que se emplazan contra taludes de alta pendiente, así como de la infraestructura aledaña, tal como la vía al municipio de La Calera.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo con la información suministrada en el estudio de suelos antes mencionado y anexo al oficio del solicitante, el proyecto "Edificio en el Chico Alto" ubicado en la Calle 91 # 4 – 45, en la Localidad de Chapinero, "*... contempla la construcción de un edificio en estructura convencional (vigas y columnas) de hormigón, dicho edificio está formado por veinte niveles y dos sótanos a una profundidad entre 5.5 y 6.5 m por debajo del nivel del terreno sobre la carrera 24.*"

El estudio de suelos señala que: "*El área del predio Chico Alto está estratigráficamente ubicada en la zona de contacto entre las formaciones Plaeners y Arenisca Dura. Estructuralmente se ubica sobre el flanco occidental del anticlinal de Bogotá, que se halla en posición invertida, por lo cual los planos de estratificación están buzando hacia el sureste; además el macizo rocoso está afectado por dos familias de diaclasas*"

El estudio de suelos identifica tres estratos significativos en el perfil del subsuelo: el primero de ellos corresponde a la capa vegetal y un limo arcillosos carmelito claro, que se encuentra en profundidades de dos a diez metros; el segundo estrato corresponde a arcilla limosa gris dura y limo arenoso amarillo; finalmente se encuentra el tercer estrato, correspondiente a rocas blandas areniscas y arcillolitas, señalando que son las adecuadas para apoyar cimentaciones por medio de zapatas y pilas a fatigas elevadas.

De acuerdo con los resultados del estudio de suelos elaborado en Marzo de 2006 por la firma R. Maldonado Ingenieros E. U., para la firma M & M Construcciones Ltda., el autor plantea lo siguiente:

> *<u>Recomendaciones de Cimentación:</u> Como infraestructura de cimentación para el edificio Chico Alto se recomienda usar en la zona inferior zapatas corridas preferentemente o aisladas y usar en la zona superior "caissons" pilas acampanadas.*
>
> *...*
>
> *Las zapatas se apoyarán a una profundidad de desplante de al menos 1.20 m con respecto al nivel de piso.*
>
> *<u>Recomendaciones de Excavación:</u> La excavación del costado posterior se debe contener con muros atirantados y la excavación del costado frontal con muro acodalado.*
>
> *<u>Parámetros de Diseño Sísmico:</u> ... de acuerdo con el decreto 074, el lote corresponde a la zona 1 denominada también cerros y que tiene una aceleración máxima Am=0.24.*

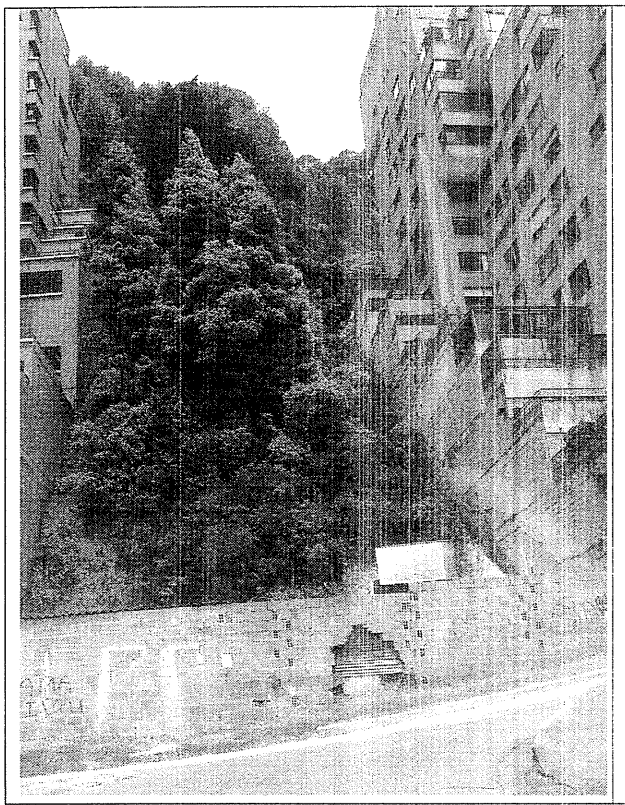
7. DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SECTOR

Según el estudio de Zonificación por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santafé de Bogotá D.C., (INGEOCIM, FOPAE, 1998), desde el punto de vista geológico, el predio de la Calle 91 # 4 – 45, se emplaza sobre la zona en la que confluyen tres tipo de materiales. En primer lugar, en el costado sur el predio se emplaza sobre materiales de la Formación Arenisca Dura del Grupo Guadalupe, que se compone de rocas areníscas en bancos muy gruesos con delgadas intercalaciones de limolitas, lodolitas y arcillolitas. En segundo lugar, en el costado nororiental el predio está emplazado sobre depósitos de pendiente (coluvión), que son depósitos matriz soportados, compuestos por güijos y bloques de arenisca cuarzosa embebidos en una matriz arcillosa y arcillo arenosa. En tercer lugar, en el costado noroccidental el predio se emplaza sobre materiales de la Formación Plaeners del Grupo Guadalupe, que se compone de rocas limolitas siliceas, porcelanitas, liditas y areniscas de grano fino.

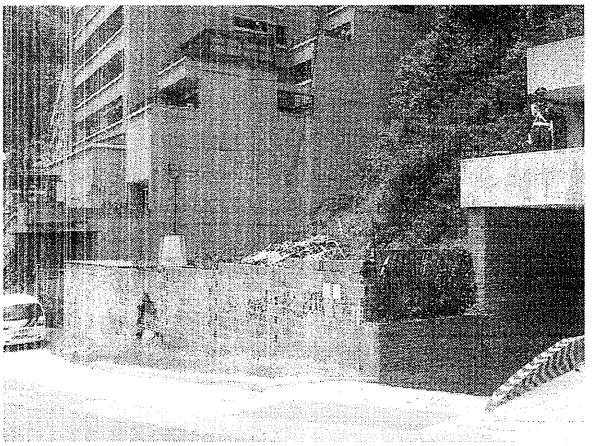
De acuerdo con el estudio mencionado, geomorfológicamente el predio donde se busca desarrollar el proyecto "Edificio en el Chico Alto", se encuentra en la confluencia de tres unidades geomorfológicas. En primer lugar, en el costado sur del predio las geoformas corresponden a crestas monoclinales y espinazos estructurales, cuya morfometría corresponde a crestas agudas, escarpes y laderas estructurales, con pendientes mayores a 61° y drenaje angular subparalelo; los procesos morfodinámicos típicos de estas geoformas son la caída de rocas, la erosión hídrica concentrada y la erosión laminar. En segundo lugar, en la parte central del predio, las geoformas corresponden a crestas redondeadas y pedimentos, cuya morfometría característica corresponde a laderas con pendientes regulares, algunas veces rectas, de 8° a 37° y valles en media caña; los procesos morfodinámicos típicos de estas geoformas corresponden a deslizamientos, reptación, erosión hídrica concentrada y erosión laminar. En tercer lugar, en la parte norte del predio la geoforma predominante es la ladera de acumulación, cuya morfometría corresponde a laderas con pendientes regulares, algunas veces rectas hasta de 37°, drenaje poco denso y valles en media caña; los procesos morfodinámicos típicos son la erosión en surcos y algunas veces cárcavas, asi como la 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 donde se busca desarrollar el proyecto corresponde con uso de suelo urbano con edificaciones de tipo residencial. Es un sector consolidado con densidad de construcción alta, contando con vías pavimentadas (ver Fotografías No. 1 y 2); así mismo, las vías del sector cuentan con sistemas de drenaje para el manejo de escorrentía superficial, que se conectan con la red de alcantarillado pluvial; también cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario, tanto sobre la Diagonal 91, como sobre la Calle 91 (vía al municipio de La Calera). En la zona se encuentran edificaciones de hasta quince (15) pisos en altura, en un terreno con pendiente alta.



Fotografía No. 1. Predio del proyecto "Edificio en el Chico Alto" ubicado en la Calle 91 No. 4-45, de la localidad de Chapinero.



Fotografía No. 2. Predio del proyecto "Edificio en el Chico Alto" ubicado en la Calle 91 No. 4-45, de la localidad de Chapinero.

En el momento de la visita técnica en el predio objeto del presente concepto técnico, se encontró vacío y sin evidencias de afectación por procesos de remoción en masa activos, ni de carácter local en su interior, ni de carácter general en la ladera o zonas aledañas al predio evaluado.

Adicionalmente, por medio de una inspección visual al exterior de las edificaciones aledañas, se encontró que ninguna de ellas evidencia afectaciones por procesos de remoción en masa. Las edificaciones aledañas que fueron inspeccionadas fueron: edificación emplazada en el predio aledaño al costado norte (Calle 91 # 4 – 69), correspondiente a un edificio de apartamentos de cinco niveles en altura; edificación emplazada en el predio al costado sur (Calle 91 # 4 – 21), correspondiente a un edificio de apartamentos de doce niveles en altura.

Teniendo en cuenta los antecedentes presentados en este concepto técnico y dadas las características físicas de la zona y que no se han realizado análisis de estabilidad para los taludes de corte al interior del

predio, en los que se evalúen las condiciones más críticas, tanto para excavación como para cargas máximas a imponer al terreno. La DPAE considera que no hay claridad con respecto a la forma como se llevarán a cabo las intervenciones definitivas en la excavación y en las estructuras de contención necesarias para garantizar estabilidad al terreno, tanto en el predio como en las edificaciones aledañas. Bajo el contexto anterior, de no ser intervenida la zona de manera adecuada, se podrían generar fenómenos de remoción en masa importantes que generarían condiciones de riesgo público afectando la infraestructura estratégica existente (Diagonal 91 y Calle 91), las edificaciones vecinas (Calle 91 # 4 – 69 y Calle 91 # 4 – 21) y la edificación del nuevo proyecto.

Considerando que uno de los objetivos de la Resolución 227 de 2006 es *"Prevenir la ocurrencia de daños que afecten la habitabilidad, funcionalidad y confiabilidad estructural de nuevas edificaciones o de las existentes, así como de la funcionalidad y permanencia de la infraestructura nueva y existente de servicios públicos, de vías, etc., que pueda verse afectada por el desarrollo propuesto, como resultado de la reactivación de fenómenos de remoción en masa existentes o el desencadenamiento de otros nuevos [...]"*, se requiere adelantar el estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa (Fase I o Fase II), de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Desde el punto de vista de riesgo por remoción en masa, para la construcción del proyecto "Edificio en el Chico Alto" ubicado en el predio de la Calle 91 # 4 – 45, en la Localidad de Chapinero, se considera que **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 Construcciones de Bogotá – Resolución de Legalización, etc.). El diseño geotécnico debe garantizar en todo momento la estabilidad general del lote y su entorno, lo cual es competencia del responsable del proyecto.

Una vez realizado el estudio de FASE II de acuerdo con los términos de referencia de la Resolución No. 227 de 2006, se recomienda remitirlo a la entidad encargada del trámite de la licencia (Artículo Tercero de la Resolución 227 de 2006), quien informará y enviará el estudio a la DPAE dentro de este trámite, para verificar el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la elaboración de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004.

En los análisis del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, se recomienda tener en cuenta la susceptibilidad del terreno a presentar procesos de remoción en masa, la presencia de las edificaciones y vías aledañas, las cuales dada la magnitud de las excavaciones propuestas, son vulnerables ante un eventual proceso de inestabilidad que generaría condiciones de riesgo público,

especialmente sobre la infraestructura estratégica existente (Diagonal 91 y Calle 91), las edificaciones aledañas (Calle 91 # 4 – 69 y Calle 91 # 4 – 21) y la edificación del nuevo proyecto. El diseño geotécnico debe garantizar en todo momento la estabilidad general del lote y su entorno, lo cual es competencia del responsable del proyecto.

Elaboró:	Revisó:
FREDY ALONSO DIAZ DURÁN I.C., M.I. GEOTECNIA – GRUPO CONCEPTOS TÉCNICOS M. P. No. 25202 109324 CND	OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO RESPONSABLE GRUPO DE CONCEPTOS TÉCNICOS

Avaló:

GLADYS PUERTO CASTRO
RESPONSABLE 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