

| | | | |
|--|---|--------------------|-----------|
|  | CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I | Código: | GPR-FT-08 |
| | | Versión: | 03 |
| | | Código Documental: | |

1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

| | |
|--|--|
| 1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT: | 5663 |
| 1.2 ÁREA: | TÉCNICA Y DE GESTIÓN |
| 1.3 COORDINACIÓN: | INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO |
| 1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE: | 2009ER15224, 2009ER16003 y 2009ER16120 |
| 1.5 RESPUESTA OFICIAL No. | RO-39463 |

2. INFORMACIÓN GENERAL

| | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 2.1 SOLICITANTE: | Curaduría Urbana No. 4 |
| 2.2 PROYECTO: | Calle 14C Sur No. 7B – 17 Este |
| 2.3 LOCALIDAD: | 4. San Cristóbal |
| 2.4 UPZ: | 32. San Blas |
| 2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL: | San Cristóbal Sur |
| 2.6 DIRECCIÓN: | Calle 14C Sur No. 7B – 17 Este |
| 2.7 CHIP: | AAA0000YRPA, AAA0153KTFT |
| 2.8 ÁREA (Ha): | 0.05 |
| 2.9 FECHA DE VISITA: | Octubre 8 de 2009 |
| 2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO: | Geotecnia y Cimentaciones |

3. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 (compilación del Plan de Ordenamiento Territorial - POT), para los futuros desarrollos urbanísticos que se localicen en zonas de amenaza alta y media por remoción en masa, se debe anexar el estudio detallado de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para la solicitud de licencias de urbanismo. Adicionalmente establece que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE realizará la verificación y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

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 conforme con los criterios relacionados en la Tabla No. 1, Artículo Quinto, de la Resolución 227 de 2006.

El presente concepto técnico corresponde a la revisión realizada por la DPAE a la FASE I del "Estudio de Remoción en Masa – San Cristóbal Sur Calle 14C Sur No. 7B – 17 Este" GYC – 0809 – 1513, realizado por la firma Geotecnia y Cimentaciones y a los anexos y cartas aclaratorias radicadas posteriormente con

| | | | |
|--|---|--------------------|------------------|
|  | CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I | Código: | GPR-FT-08 |
| | | Versión: | 03 |
| | | Código Documental: | |

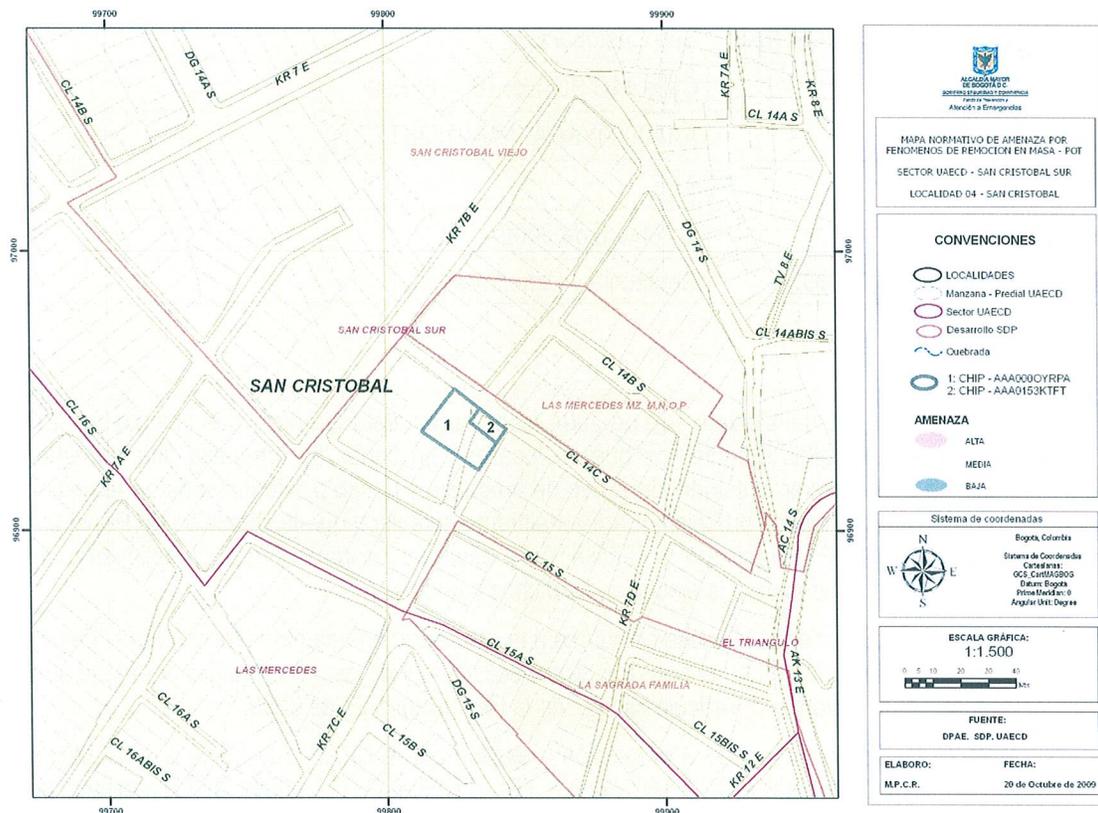
consecutivo FOPAE 2009ER15224, 2009ER16003 y 2009ER16120; lo anterior, en cumplimiento con lo estipulado en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 y en el marco de lo establecido en la Resolución 227 de julio 13 de 2006, por estar localizado en zona de amenaza media según el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del Plan de Ordenamiento Territorial - POT (Figura 1).

La revisión de este estudio en FASE I, se hace por solicitud directa de la Curaduría Urbana No. 4, según oficio con radicado FOPAE 2009ER13420. Teniendo en cuenta las conclusiones del estudio anexo al oficio, se entiende que en éste se solicita a la DPAAE, la recalificación de la zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa.

Considerando lo anterior, a continuación se presenta una verificación del cumplimiento de los términos de referencia de la Resolución 227 de 2006, para el estudio en Fase I: Estudio de Remoción en Masa – San Cristóbal Sur Calle 14C Sur No. 7B – 17 Este” y se evalúa la solicitud de recalificación de la zonificación presentada.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

De acuerdo con el plano normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT, el sector donde se localiza el proyecto “Calle 14C Sur No. 7B – 17 Este” se encuentra en una zona de AMENAZA MEDIA por procesos de remoción en masa (Figura No. 1).



CT-5663 Calle 14C Sur No. 7B – 17 E



Página 2 de 8 

| | | | |
|--|---|--------------------|-----------|
|  | CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I | Código: | GPR-FT-08 |
| | | Versión: | 03 |
| | | Código Documental: | |

Figura No. 1. Localización General del Proyecto localizado en la Calle 14C Sur No. 7B – 17 Este en el Plano Normativo de Amenaza por remoción en Masa (Decreto 190 de 2004).

Conforme con la información suministrada a la DPAAE por la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECDD, el proyecto se encuentra ubicado en el sector catastral San Cristóbal Sur y se enmarca aproximadamente entre las siguientes coordenadas, planas con origen Bogotá (Figura No. 1):

| | | | |
|-----------------------|--------|---|--------|
| Norte: | 96.920 | a | 96.950 |
| Este: | 99.815 | a | 99.845 |
| Cotas* (msnm): | 2.675 | a | 2.678 |

*Cotas de acuerdo con el plano 2 – Geología Detallada

De acuerdo con lo mencionado por el Consultor en el aparte de Descripción del proyecto *“Se proyecta la parcelación del terreno en tres (3) lotes de similares áreas para después construir en ellas viviendas tipo familiares, con alturas entre 3 y 4 pisos, [...]”*

Actualmente la zona del proyecto presenta un uso de suelo urbano, que corresponde a un sector altamente consolidado, en un terreno con pendiente moderadamente inclinada que cuenta con vías de acceso pavimentadas.

De acuerdo con el Mapa “Inventario de Procesos Actuales de Movimientos en Masa – Localidades Rafael Uribe y San Cristóbal” del “Estudio de Zonificación por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santafé de Bogotá D.C.” (INGEOCIM, FOPAE, 1998), en la zona del proyecto no se presentaban procesos de remoción en masa para esa época.

En el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá – SIRE, no se encontraron antecedentes debidos a la ocurrencia de procesos de remoción en masa en inmediaciones y vecindades del predio objeto del presente concepto.

5. REVISIÓN DEL ESTUDIO

El numeral 3.1 del Artículo Segundo de la Resolución No. 227 de julio de 2006, establece que el objetivo de la FASE I de los estudios detallados de amenaza y riesgo por remoción en masa es:

“La caracterización inicial del área de interés en relación con su estabilidad por fenómenos de remoción en masa y la definición de un plan de exploración geotécnica, para que una vez presentado a la DPAAE se precisen algunas particularidades de la FASE II del estudio dentro del marco de la presente resolución”.

Adicionalmente, en el párrafo vi del numeral 3.1 del Artículo Segundo de la Resolución 227 de 2006, se establece que *“(...) el solicitante podrá plantear, si es el caso, la recalificación de la zonificación del terreno, justificando que no es necesario adelantar la FASE II del estudio. Esta justificación deberá ser evaluada y aprobada por la DPAAE”.*

De igual forma en la mencionada Resolución se establece que la FASE I del estudio cubrirá diferentes aspectos mínimos de los cuales se hacen los siguientes comentarios:

| | | | |
|--|---|--------------------|-----------|
|  | CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I | Código: | GPR-FT-08 |
| | | Versión: | 03 |
| | | Código Documental: | |

5.1. REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE (LITERAL i NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el numeral 4 del estudio denominado "Información de Referencia", se incluye un aparte denominado "Documentos de consulta disponibles en la página web del sistema de información para la gestión de riesgos y atención de emergencias en Bogotá", en este aparte se hace referencia a los conceptos técnicos CT-4563, y CT-5135 y CT – 5391 emitidos por la DPAAE, para los predios localizados en la Calle 13 Sur No. 2 – 30 Este, Carrera 3G Este No. 13-46 Sur y Carrera 6 Este No. 13-08, respectivos. En los citados conceptos se concluyó que para los proyectos localizados en los predios en mención no se requería 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 en el aparte "Estudios Anteriores", se cita el estudio realizado para los predios localizados entre las Calles 14C Sur y 15 Sur y entre las Carreras 7B Este y Carrera 7D Este, en el cual se concluye que la amenaza por remoción en masa es media-baja; de igual forma se citan otros estudios, mapas y decretos.

5.2 BASE CARTOGRÁFICA (LITERAL ii NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el "Estudio de Remoción en Masa – San Cristóbal Sur Calle 14C Sur No. 7B – 17 Este" se adjunta la cartografía que se relaciona a continuación:

- Topografía: plano a escala 1:500 con curvas de nivel cada 5m firmado por el responsable del estudio.
 - Geología detallada: plano a escala 1:500 en el cual se incluye un perfil que pasa por la zona del estudio y es perpendicular a las curvas de nivel. El plano es firmado por el responsable del estudio y por el geólogo Henry Garzón Molano.
 - Geomorfología: plano a escala 1:500 firmado por el responsable del estudio y por el geólogo Henry Garzón Molano.
 - Usos de suelo: el plano corresponde con una imagen satelital de la zona donde se ubica el predio con nomenclatura Calle 14C Sur No. 7B – 17 Este. En el plano no se especifica la escala.
- Posteriormente junto con los oficios aclaratorios radicados por el consultor y con consecutivo FOPAE 2009ER16003, se incluyó una nueva versión del plano de "Usos del suelo", el cual se encuentra a escala 1:500 y es firmado por el responsable de la elaboración del mismo.

5.3 PLANO DE USO ACTUAL Y USO PRECEDENTE (LITERAL iii NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el estudio se incluye un plano denominado "Uso del Suelo", en la cual se menciona: *"El sector se encuentra altamente construido, por lo tanto se considera que el uso del suelo es residencial, muy consolidado, con densidad de construcción media-alta"*. Adicionalmente, en el numeral 5.7 del estudio se menciona: *"Específicamente, el lote en estudio, se encuentra cubierto por pastos, esto hace referencia a la cobertura vegetal caracterizada por vegetación baja (menor altura, compuesta por hierbas y gramíneas especialmente. Se planea la partición del lote en tres partes iguales y posterior construcción de casas de 3 a 4 pisos de altura, no se cambiara el uso del suelo en el sector, pero para el lote en estudio, cambiara de tener*

| | | | |
|--|---|--------------------|-----------|
|  | CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I | Código: | GPR-FT-08 |
| | | Versión: | 03 |
| | | Código Documental: | |

cobertura vegetal por medio de pastos a tener viviendas". Posteriormente en los oficios radicados por la consultoría con radicado FOPAE 2009ER15224 y 2009ER16003 se incluye una nueva versión del Plano de Usos del Suelo, en el cual se consideran las siguientes unidades: Vías sin pavimentar, Área construida, Vías Pavimentadas y Zona de Pastos.

5.4 MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO (LITERAL iv NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el estudio se adjunta el plano "Geología Detallada", el cual es presentado a escala 1:500 y es firmado por los responsables del proyecto. El plano incluye la una planta de la geología del sector y un perfil. Por otra parte, en el numeral 5 del estudio, denominado, Modelo Geológico – Geotécnico se describen los estratos contemplado en el modelo, esto es, Cuaternario (Q) y Terciario (T). Por otra parte en el numeral 5.6 denominado "Evaluación del Drenaje superficial" se menciona *"La incidencia del río Fucha sobre los fenómenos de remoción en masa para el lote, se considera muy baja [...] Además el río se encuentra a unos 300m del lote en estudio, distancia considerable, por lo tanto es de esperarse que el área de influencia de esta no llega al sitio"*.

Por otra parte, en el numeral 5.4.2 del estudio se menciona *"Finalmente en el análisis foto geológico no se identificó ningún fenómeno de inestabilidad actual en el área de estudio, ni en las cercanías, situación que se corroboró durante las visitas de campo realizadas en el sector durante la ejecución de los trabajos"*.

En el estudio se incluye un aparte denominado Niveles de agua – Condiciones normales en el cual se menciona que no se encontró *"evidencia de agua freática"* ni en las perforaciones realizadas para el estudio ni en las perforaciones realizadas previamente para el estudio realizado para los predios localizados entre las Calles 14C Sur y 15 Sur y entre las Carreras 7B Este y Carrera 7D Este.

El numeral 6 del estudio corresponde con la evaluación de amenaza, en este numeral se consideran los siguientes aspectos: material, relieve, densidad de drenaje, vegetación, erosión, clima, sismo, factor antrópico. Considerando estos aspectos el consultor concluye que *"el proyecto en estudio tiene una amenaza baja por fenómenos de remoción en masa"*. Respecto a lo anterior la DPAE recuerda que tanto el modelo geológico – geotécnico como los análisis y conclusiones realizados a partir de éste, son responsabilidad del consultor tal y como se avala con la carta de responsabilidad que se adjunta al estudio.

5.5 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE USO PREVISTO (LITERAL v NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el estudio Fase I respecto al uso previsto se menciona: *"Se planea la partición del lote en tres partes iguales y posterior construcción de casas de 3 a 4 pisos de altura, no se cambiara el uso del suelo en el sector, pero para el lote en estudio, cambiara de tener cobertura vegetal por medio de pastos a tener viviendas. Las sobrecargas producidas por las construcciones futuras, no afecta de manera considerable la estabilidad del sector. Sin embargo, se recomienda la realización de un estudio detallado de suelos y el diseño de las obras de cimentación de acuerdo con las normas NSR-98 específicamente el Título H"*.

| | | | |
|--|---|--------------------|-----------|
|  | CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I | Código: | GPR-FT-08 |
| | | Versión: | 03 |
| | | Código Documental: | |

5.6 REVISIÓN CUALITATIVA DE LA ZONIFICACIÓN EXISTENTE (LITERAL vi NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

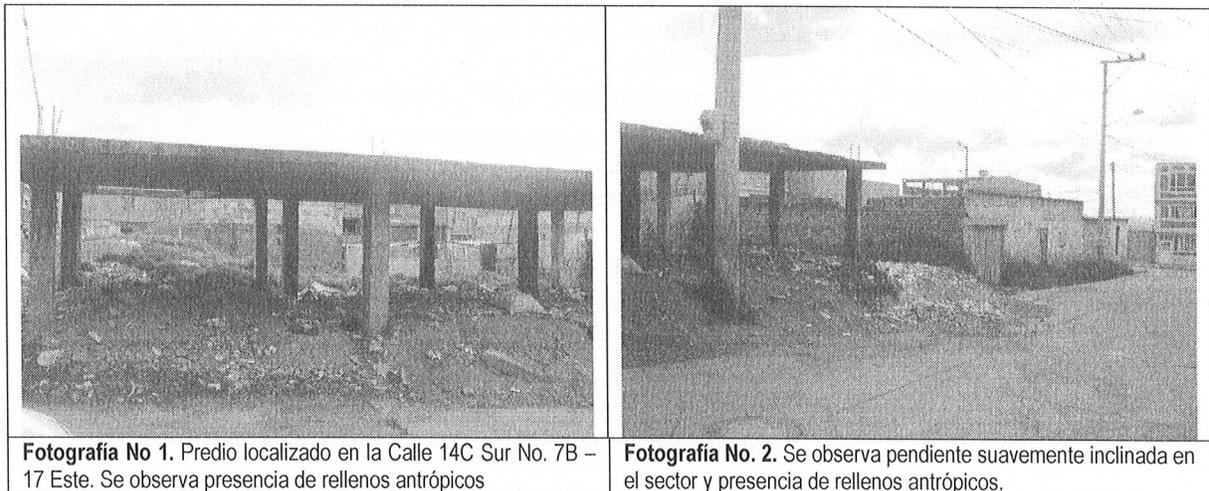
El numeral 6 del estudio corresponde con la evaluación de amenaza, en este numeral se consideran los siguientes aspectos: material, relieve, densidad de drenaje, vegetación, erosión, clima, sismo, factor antrópico. Considerando estos aspectos se concluye que *“el proyecto en estudio tiene una amenaza baja por fenómenos de remoción en masa”*.

6. VERIFICACIÓN DE CAMPO

Con el objetivo de emitir el presente concepto técnico se realizó visita de campo a la zona donde se ubica el predio con nomenclatura “Calle 14C Sur No. 7B – 17 Este” y se encontró que el sector corresponde con una zona con pendiente suavemente inclinada localizado en un sector con alto grado de consolidación desde el punto de vista urbanístico, en el cual la vías de acceso se encuentran pavimentadas.

Dentro del predio objeto del concepto existe una estructura de un nivel de pórticos de concreto cuya etapa de construcción no se concluyó. En el lote con nomenclatura Calle 14C Sur No. 7B – 17 Este se presentan algunas protuberancias en la morfología del terreno asociadas con zonas de acumulación de rellenos antrópicos y desechos de construcción, que de acuerdo con la inspección realizada pueden alcanzar espesores inferiores a 2m.

Es importante resaltar que dentro del lote y dada la cobertura del suelo existente actualmente, se pueden presentar procesos de erosión laminar y de erosión concentrada que pueden generar pequeños surcos. Por otra parte ni dentro del predio ni en los predios que lo limitan se observaron procesos activos de remoción en masa ni evidencias de éstos, por lo tanto para la condición actual del predio y teniendo en cuenta la información presentada por el consultor en el estudio de Fase I, se considera que la fuente de amenaza por fenómenos de remoción en masa dentro del predio es baja y por lo tanto se encuentra debidamente soportada la reclasificación de la amenaza por fenómenos de remoción en el predio.



| | | | |
|--|---|--------------------|-----------|
|  | CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I | Código: | GPR-FT-08 |
| | | Versión: | 03 |
| | | Código Documental: | |

7. CONCLUSIONES

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, luego de evaluar los distintos aspectos del "Estudio de Remoción en Masa – San Cristóbal Sur Calle 14C Sur No. 7B – 17 Este" GYC – 0809 – 1513, realizado por la Firma Geotecnia y Cimentaciones – Compañía de Diseño y consultoría, y los oficios aclaratorios con radicado FOPAE 2009ER15224, 2009ER16003 y 2009ER16120, se permite establecer que el informe presentado por el consultor para el proyecto "Calle 14C Sur No. 7B – 17 Este", cubre todos los aspectos establecidos para la presentación de un estudio detallado de amenaza y riesgo en su FASE I.

La Firma Geotecnia y Cimentaciones bajo su responsabilidad establece en el estudio que la amenaza por fenómenos de remoción en masa es BAJA; lo anterior, es justificado por la mencionada firma consultora de acuerdo con los requerimientos establecidos para la FASE I del estudio detallado de amenaza y riesgo.

Teniendo en cuenta lo anterior, las observaciones realizadas durante la visita técnica de campo adelantada a los predios objeto del concepto y la información proporcionada por el consultor en el estudio de Fase I, la DPAE **APRUEBA** la solicitud de recalificación de la zonificación de amenaza por procesos de remoción en masa para el proyecto localizado en la Calle 14C Sur No. 7B – 17 Este. Por lo anterior, la zona donde se ubica el proyecto, que se califica actualmente en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa, adoptado mediante el Decreto 190 de 2004 – POT, como amenaza MEDIA, se recalifica como amenaza BAJA por fenómenos de remoción en masa.

Dada la recalificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa del predio donde se adelantará el proyecto localizado en la Calle 14C Sur No. 7B – 17 Este y con base en lo presentado en el estudio Fase I donde se encuentra debidamente justificado, **NO ES NECESARIO** adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por procesos de remoción en masa, de acuerdo con lo definido en la Resolución 227 de 2006; sin embargo, esto no exime al constructor responsable del cumplimiento del resto de la normatividad vigente (Norma Sismo Resistente, Código de Construcción, Resolución de Legalización, Plan de Ordenamiento Territorial, etc.).

8. RECOMENDACIONES

Desde el punto de vista de remoción en masa, la DPAE recomienda la realización de un estudio geotécnico y de cimentaciones que cumpla con los requisitos establecidos en el Título H de la Norma Colombiana de Construcciones Sismoresistentes NSR – 98. Dicho estudio debe contemplar la evaluación de estabilidad de las intervenciones y el diseño de las medidas de estabilización correspondientes; para los posibles cortes ocasionados, se tendrán en cuenta los empujes de tierra generados por condiciones morfológicas, los esfuerzos inducidos por eventos sísmicos y las sobrecargas generadas por las edificaciones. El diseño geotécnico debe garantizar en todo momento la estabilidad general del lote y su entorno, lo cual es competencia del responsable del proyecto.

Se recomienda implementar un plan de monitoreo que tenga en cuenta las distintas etapas constructivas, de tal manera que si se advierten problemas de inestabilidad, se puedan tomar las medidas preventivas y correctivas necesarias. Este proceso debe ser complementado con un estricto control documentado de las diferentes etapas seguidas.

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 San Cristóbal dentro de su competencia como encargada del control urbano, y a la Subsecretaría de Inspección, Vigilancia y Control de Vivienda de la

| | | | |
|--|---|--------------------|-----------|
|  | CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I | Código: | GPR-FT-08 |
| | | Versión: | 03 |
| | | Código Documental: | |

Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT, ejercer la vigilancia y control durante la ejecución de las obras, incluidas las medidas de control que provengan de las recomendaciones y diseños de los estudios geotécnicos.

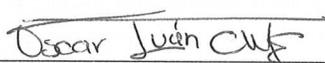
Conforme con lo establecido en el Artículo Tercero de la Resolución 227 de 2006 el informe de la FASE I del estudio de riesgos por fenómenos de remoción en masa y planos anexos deben presentarse en original a la Entidad encargada del trámite de la licencia y una copia del documento y planos anexos deber ser radicados en la Subsecretaría Distrital de Inspección, Vigilancia y Control de Vivienda de la Secretaría Distrital de Hábitat.

9. ADVERTENCIA

El presente concepto técnico, sus conclusiones y recomendaciones están basados en la revisión del “Estudio de Remoción en Masa – San Cristóbal Sur Calle 14C Sur No. 7B – 17 Este” y de los oficios aclaratorios con radicado FOPAE 2009ER15224, 2009ER16003 y 2009ER16120 que son avalados por el ingeniero Juan Carlos Afanador.

La emisión del presente concepto técnico no exime ni al urbanizador o constructor, 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. En este orden de ideas, se reitera que la construcción de las obras deberá hacerse no sólo con estricto cumplimiento de lo planteado en los estudios presentados, sino con los controles, seguimientos y registros que permitan a las autoridades la verificación de su cumplimiento en cualquier momento. Además, si en el desarrollo de las obras de construcción, se presentan problemas que pongan en entredicho las conclusiones de los estudios presentados, se deberán adoptar rápida y oportunamente todas las medidas complementarias adicionales que sean necesarias para garantizar la estabilidad del sector y su entorno, sobre lo cual se deberá dejar igualmente registro.

Finalmente, 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.

| | |
|---|---|
| <p>Elaboró:</p>  <p>ANA CAROLINA RIVERA AGUIRRE Matrícula Profesional: 25202-106733 Ingeniera Civil Especialista en Geotecnia</p> | <p>Revisó:</p>  <p>OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO Responsable del Grupo de Conceptos Técnicos</p> |
| <p>Avaló:</p>  <p>GERMÁN BARRETO ARCINIEGAS Responsable de la Coordinación de Investigación y Desarrollo</p> | |