CONCEPTO TÉCNICO No. CT- 4833

Revisión de Estudio Particular de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa Artículo 141 - Decreto 190 de 2004

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTE:	Curaduría Urbana No. 4
FASE DEL ESTUDIO:	I (UNO)
LOCALIDAD:	11.SUBA
PROYECTO:	CAMINO REAL DE SUBA
BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	TUNA ALTA
DIRECCIÓN:	CALLE 157C # 91 - 86
UPZ:	27 SUBA
ÁREA (Ha):	1.3
FECHA DE EMISIÓN:	Junio 4 de 2007
TIPO DE RIESGO:	Remoción en Masa
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	AREAS Ltda.

2. 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 de la Secretaría de Gobierno de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., DPAE, en concordancia con lo establecido en el literal b del numeral 1 del Artículo 141 del Decreto 190 de 2004: "La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias emitirá los términos de referencia a seguir en los estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa".

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 de acuerdo 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 de la FASE I del estudio realizada por la DPAE al Estudio de Amenaza y Riesgo Fase I del Proyecto CAMINO REAL de la localidad SUBA "CONCEPTO SOBRE REMOCIÓN EN MASA 2006 3513-07" , realizado por la Firma AREAS Ingenieros Consultores Ltda., en cumplimiento de 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 P.O.T (Figura 1).

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co

La revisión de este estudio en FASE I, se hace por solicitud directa de la Curaduría Urbana No. 4, quien mediante oficio con radicado FOPAE 2007ER3930 informó a esta Entidad, que actualmente se adelanta el proceso de solicitud de Licencia de Construcción modalidad de obra nueva según la radicación 07-4-0451 realizada en esa Curaduría por lo que es indispensable establecer si se requiere o no la FASE II del estudio; se resalta que adicionalmente el consultor en su carta de presentación del estudio solicita la recalificación del predio, ya que de acuerdo con los resultados presentados por éste, la amenaza se clasifica como baja.

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO

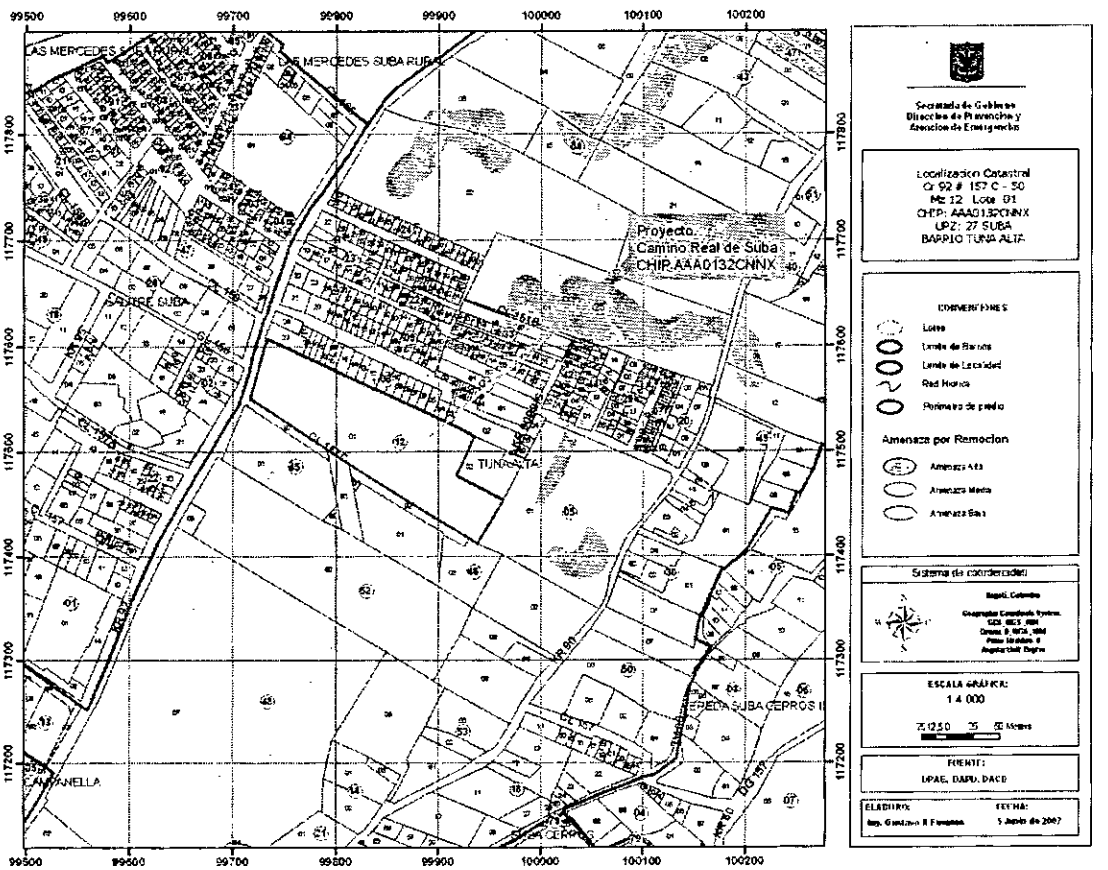


Figura 1. Localización General del Proyecto – CAMINO REAL DE SUBA, Localidad de Suba, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del Decreto 190 de 2004 (POT).

De acuerdo con el oficio de solicitud radicado en la DPAE, el Proyecto CAMINO REAL DE SUBA, se encuentra ubicado en la CALLE 157C # 91 - 86 en la Localidad de SUBA. El área se localiza entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá:

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co

Norte:	117420	A	117610
Este:	99725	A	99975

En el área que hace referencia el informe revisado en el presente Concepto Técnico, se planea construir un total de 480 viviendas con 192 parqueaderos en un conjunto de edificios de 5 y 6 pisos de altura, hechos por el sistema túnel en pantallas de concreto reforzado.

4. REVISIÓN DEL ESTUDIO

El objetivo de la Fase I de acuerdo con los términos de la Resolución No. 227 de 2006, 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"; de igual forma la mencionada resolución establece que la FASE I del Estudio cubrirá los siguientes aspectos mínimos de los cuales se hacen los siguientes comentarios:

4.1 REVISIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DISPONIBLE CON ÉNFASIS EN LOS ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ESTUDIOS PRECEDENTES DE ZONIFICACIÓN E INESTABILIDAD EN EL SITIO, QUE SIRVIERON DE BASE PARA LA INCORPORACIÓN DEL ÁREA ESPECÍFICA DENTRO DE UNA ZONA DE AMENAZA MEDIA O ALTA (LITERAL i DEL NUMERAL 3.1 DE LA RESOLUCIÓN 227)

Aunque en el estudio revisado no hay un capítulo explicito donde se recopilen los antecedentes del sector, el Consultor presenta varios acápites donde hace referencia a la consulta y análisis de la información secundaria existente, que incluyó estudios regionales como el "Estudio de zonificación de riesgo por inestabilidad del terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C" (Ingeocim Ltda., 1998), y el "Estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá y estudios locales como el "Estudio de Suelos Proyecto Camino Real de Suba, AREAS 3507 – 07".

Adicionalmente, en el informe se analizó información relacionada con imágenes en planta del terreno y se evaluó el análisis del factor topográfico en la estabilidad, a partir de un levantamiento realizado a escala 1:500; según lo plasmado en el informe, la información anterior fue utilizada en los análisis de estabilidad con los que finalmente el consultor recomienda la recalificación del predio.

4.2 LA BASE CARTOGRÁFICA DE REFERENCIA PODRÁ SER LA BASE DE CATASTRO EN ESCALA 1:2000, O UNA DE MAYOR DETALLE (LITERAL II DEL NUMERAL 3.1 DE LA RESOLUCIÓN 227).

De acuerdo con lo descrito en el informe, en el predio objeto del concepto se hizo un levantamiento topográfico a escala 1:500, a partir del cual se generó una base cartográfica con curvas de nivel cada 0.50m y sobre la que se muestra en las Figuras No. 5 y 8 del informe (sin escala) la

implantación del proyecto y la categorización de amenaza para el predio; por otra parte en la Figura No.6 (sin escala) se presenta un mapa geológico regional.

4.3 PLANO DE USO ACTUAL Y USO PRECEDENTE DEL SUELO, CON ÉNFASIS EN LOS PROCESOS DE MINERÍA Y EXPLOTACIÓN DE CANTERAS (LITERAL III DEL NUMERAL 3.1 DE LA RESOLUCIÓN 227).

El consultor en su informe, no presenta un plano donde se ilustre como ha sido el uso que ha tenido el predio, a pesar que adjunta en las figuras No 3 y 4 copias de imágenes en planta del terreno y con base en las cuales afirma que el terreno es estable y está ocupado en la parte baja por pastos de tipo kikuyo, con algunos árboles y en la parte alta por vegetación arbustiva nativa. En ninguna parte del texto, hace comentarios en relación a que en el predio se hayan adelantado procesos de minería o explotación de canteras.

4.4 MODELO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO GENERAL (PLANOS EN PLANTA Y PERFILES), QUE INCLUIRÁ MATERIALES O FORMACIONES PRESENTES, CONDICIONES GENERALES DEL DRENAJE, UBICACIÓN DE LOS PROCESOS DE INESTABILIDAD ACTUALES Y SU RELACIÓN CON LOS RASGOS GEOLÓGICOS REGIONALES Y LOCALES (LITERAL IV DEL NUMERAL 3.1 DE LA RESOLUCIÓN 227)

El consultor explica en el numeral 3 del informe, los estudios básicos tenidos en cuenta, para la elaboración del informe y con los cuales finalmente elabora los análisis de amenaza presentados en el numeral 4; dentro de estos estudios básicos se encuentran:

- Descripción geológica regional donde se destaca la presencia en el sector de rocas y suelos residuales de la Formación Guaduas (Ktg), la Formación Sabana (Qs) y la presencia de Depósitos Coluviales(Qcl) los cuales son descritos en relación con su presencia en el área.
- Descripción geológica detallada describiendo unidades de suelo y roca presentes en el sector y apoyado entre otros estudios en el estudio geotécnico AREAS 3507 – 07 el cual se anexa al estudio de remoción en masa.
- Geología Estructural
- Evaluación Hidrogeológica
- Geomorfología y Evaluación de Procesos
- Clima, Hidrología e Hidráulica
- Suelos y uso y Cobertura Vegetal

En cuanto a la influencia del relieve y la topografía, el consultor asegura que el lote se divide en dos partes: la parte alta, la cual va de la cota 2562.5 a la cota 2572.5 y que de acuerdo con el levantamiento topográfico realizado tiene una pendiente promedio de 9.98° y la parte baja que va de

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co

la cota 2555.5 a la cota 2562.50 y que de acuerdo con el levantamiento topográfico realizado tiene una pendiente promedio de 2.17°.

Es importante resaltar que en el numeral 3.5 del informe, el consultor hace una evaluación de susceptibilidad de la zona de influencia del proyecto, resaltando que en el segmento de planicie de la sabana donde se va a desarrollar el proyecto, ésta unidad no evidencia ningún proceso de remoción en masa y su estabilidad está controlada por los pequeños cortes que puedan realizar según el diseño del proyecto, los cuales no serán superiores a 1.00m. Para la ladera que delimita el costado oriental del proyecto se afirma que la estabilidad donde se identifican procesos de reptación depende de su futuro uso, dándole una susceptibilidad media a los procesos de inestabilidad.

Finalmente el consultor presenta los perfiles estratigráficos obtenidos a partir de la exploración del subsuelo realizada en el estudio AREAS 3507 – 07, la cual utiliza finalmente para realizar los análisis de estabilidad respectivos.

4.5 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE USO PREVISTO, ASÍ COMO DE LOS EFECTOS POTENCIALES DEL CAMBIO DE USO POR EL PROYECTO PROPUESTO EN LAS CONDICIONES DE ESTABILIDAD DEL ÁREA (LITERAL v DEL NUMERAL 3.1 DE LA RESOLUCIÓN 227).

En el numeral 2.3 del informe, se hace una descripción sucinta del plan de uso previsto; por otra parte en la descripción del proyecto, se asegura que dadas las condiciones de pendiente, no será necesario practicar excavaciones para la implantación del terreno.

4.6 REVISIÓN CUALITATIVA DE LA ZONIFICACIÓN EXISTENTE A PARTIR DEL RECONOCIMIENTO DE CAMPO Y DE LA INFORMACIÓN CONSULTADA; CON BASE EN EL RESULTADO DE ESTA ZONIFICACIÓN, 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 DPAE. (LITERAL VI DEL NUMERAL 3.1 DE LA RESOLUCIÓN 227)

Tal como se mencionó anteriormente, en el informe se presenta una evaluación de amenaza, la cual se realizó a partir de la ejecución de análisis de estabilidad para distintas condiciones de nivel freático, sobrecarga y sismo. De los resultados de esta evaluación cuantitativa (que incluyó la evaluación y análisis de estabilidad con métodos de equilibrio límite), y según se interpreta de la figura No. 8, el consultor concluye, que la denominada "parte alta" de la ladera presenta amenaza baja por remoción en masa y muy baja a nula en la denominada "parte baja".

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co

Finalmente, el consultor hace una evaluación cualitativa de vulnerabilidad y riesgo catalogando con vulnerabilidad baja y riesgo bajo, el proyecto que se construirá en el predio.

Adicionalmente, y de acuerdo con los resultados de amenaza por fenómenos de remoción en masa del informe, el consultor recomienda solicitar la recalificación del predio.

4.7 SE DELIMITARÁ Y JUSTIFICARÁ EL ÁREA DE INFLUENCIA A SER ESTUDIADA ASÍ COMO EL PLAN DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA QUE SE LLEVARÁ A CABO, EN RELACIÓN CON EL PROYECTO PROPUESTO, EN FUNCIÓN DEL MODELO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO GENERAL, DE LA UBICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES PROYECTADAS, DE LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS EXISTENTES Y DE LA INFRAESTRUCTURA DEL ENTORNO (LITERAL VII DEL NUMERAL 3.1 DE LA RESOLUCIÓN 227).

Teniendo en cuenta que los resultados obtenidos por el consultor, dentro del alcance del informe presentado clasifican el predio del presente concepto con un nivel de amenaza baja por remoción en masa, éste no determina un programa de exploración del subsuelo adicional al presentado en el informe y que se basa en el estudio AREAS 3507 – 07. De acuerdo con lo descrito en la página 13 del informe presentado, el consultor considera que procesos de deslizamientos tipo flujo no serán posibles en el lote, por la acción combinada de los drenajes existentes localizados aguas arriba del lote estudiado, así mismo para evitar la ocurrencia de procesos de reptación en la zona, afirma que se ha previsto aislar la zona oriental que corresponde a las estribaciones de los cerros de manera que se constituya una zona de cesión y esté provista de una zanja interceptora de flujo. De lo anterior se deduce que el consultor reconoce una influencia en la estabilidad del sector de las condiciones encontradas en la parte alta del costado oriental del predio.

4.8 MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE RIESGOS

Aunque un requerimiento de este estilo, no es del alcance de la FASE I del estudio de amenaza y riesgo, el consultor en el numeral 6 – Medidas Optativas de Mitigación, reconoce la necesidad de implementar medidas que ayuden a mejorar las condiciones de estabilidad, especialmente para el sector de más alta pendiente del lote, donde recomienda dejar la zona de cesión tipo A en una zona de ancho superior a 50m de ancho por toda la extensión del lote dedicada a la reforestación como parque; con respecto a la construcción de obras de mitigación recomienda:

- Construcción de zanja interceptora en la parte alta y una zanja recolectora en la parte baja de la zona de cesión.
- La definición de una zona de protección mediante la siembra de vegetación arbustiva.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co

5. VERIFICACIÓN DE CAMPO

Al encontrar una recomendación explicita de recalificación de la amenaza por fenómenos de remoción en masa en el informe presentado por el consultor, personal de la DPAE realizó una visita al sitio donde se construirá el proyecto Camino Real de Suba el día 19 de abril de 2007, para verificar las condiciones físicas actuales del terreno y sus implicaciones en el proyecto, observando lo siguiente:

- Los costados norte y sur de la zona donde se ubica el proyecto Camino Real de Suba está en proceso de consolidación, con construcciones de hasta cinco niveles, edificadas predominantemente en sistemas de mampostería estructural y mampostería confinada, las vías circundantes están pavimentadas y se aprecian obras para el manejo de aguas superficiales; además, la zona cuenta con servicios públicos de acueducto, alcantarillado, energía eléctrica y teléfono: No obstante, el costado oriental del predio objeto del presente concepto, limita con una zona que aun no se ha desarrollado en las estribaciones del costado occidental de los cerros de Suba.



Foto 1. Aspecto del predio en donde se ubicará el proyecto "Camino Real de Suba", en un sector con pendiente relativamente plana en proceso de consolidación.

- En la visita de campo, se pudo observar que el predio donde se desarrollará el proyecto, presenta un relieve con topografía predominantemente plana poco susceptible a la generación de procesos de remoción en masa; sin embargo, el costado oriental, donde se proyecta dejar la zona de cesión Tipo A, puede verse afectada por estos procesos si se llegasen a generar en la parte alta de la ladera.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co

- La cobertura del predio en la parte baja es de pastos tipo Kikuyo y hacia la parte alta presenta una densa vegetación de tipo arbustivo. En el momento de la visita se pudo observar que en la parte alta del predio objeto del concepto, no se observan procesos de remoción en masa activos que permitan inferir un movimiento generalizado de la ladera.

Es importante anotar, que desde el punto de vista geológico la parte alta del lote, se encuentra en una zona de transición entre los depósitos de pendiente del cuaternario y los depósitos lacustres de la Formación Sabana; la observación anterior se hace, ante la reconocida susceptibilidad que poseen los depósitos de pendiente a la generación de procesos de inestabilidad cuando no son intervenidos adecuadamente, lo que se corrobora en reportes de deslizamientos en zonas morfológicamente similares. No obstante, es importante aclarar que el sector que corresponde a la zona de cesión tipo A presenta una pendiente baja, entendiéndose de lo plasmado en el estudio revisado, que en ésta zona no se harán intervenciones que impliquen cortes en la parte baja de la ladera.



Foto 3. Zona de transición en la parte alta del predio, donde se observa un aumento en la pendiente del terreno.



Foto 4. Parte alta del predio donde se observa una cobertura con vegetación densa de arbustos.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, luego de evaluar los distintos aspectos del Estudio de Amenaza y Riesgo Fase I del Proyecto CAMINO REAL de la localidad SUBA "CONCEPTO SOBRE REMOCIÓN EN MASA 2006 3513-07", realizado por la Firma AREAS Ingenieros Consultores Ltda. se permite conceptuar con respecto a la recomendación de recalificación de amenaza para el sector donde se realizará el proyecto que:

Para la delimitación definida en el estudio revisado como parte baja del lote (Cota 2555.5 a la cota 2562.50) se recalifica en AMENAZA BAJA por fenómenos de remoción en masa; por otra parte, dada la susceptibilidad a la generación de procesos de remoción en masa de la zona de transición de ladera, la denominada parte alta del predio (Cota 2562.5 a la cota 2572.5) mantiene la calificación de AMENAZA MEDIA por fenómenos de remoción en masa; no obstante, dadas las condiciones particulares de la intervención y que en el estudio revisado se asegura que la denominada parte alta, no sufrirá intervenciones con cortes que afecten la estabilidad de la ladera, se considera que de acuerdo con la implantación mostrada en el informe, para la construcción del proyecto denominado CAMINO REAL DE SUBA, **NO SE REQUIRE** adelantar la **FASE II** del estudio detallado de amenaza y riesgo por procesos de remoción en masa para la zona del proyecto, 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, POT, etc.).

Desde el punto de vista de riesgo por remoción en masa, la DPAE recomienda la realización de un estudio geotécnico y de cimentaciones que cumpla con los requisitos establecidos en la Norma Colombiana de Construcciones Sismoresistentes NSR-98 y en especial lo establecido en el título H de la misma. Dicho estudio debe contemplar, la evaluación de estabilidad de las intervenciones y el diseño de las medidas de estabilización correspondientes; para los cortes, se tendrán en cuenta los empujes de tierra generados por condiciones morfológicas, los esfuerzos inducidos por eventos sísmicos. El diseño geotécnico debe garantizar en todo momento la estabilidad general del sitio de implantación y de su entorno, especialmente el de la parte alta del predio donde se proyecta la zona de cesión Tipo A, lo cual es competencia del responsable del proyecto.

7. ADVERTENCIA

El presente concepto técnico, sus conclusiones y recomendaciones están basados en la revisión del "CONCEPTO SOBRE REMOCIÓN EN MASA 2006 3513-07", elaborado por la Firma AREAS Ingenieros Consultores Ltda, y radicado en la DPAE por la Curaduría Urbana No. 4 y el reconocimiento de campo efectuado el día 19 de Abril de 2007; por tal razón, pueden existir situaciones no previstas en él y que se escapan de su alcance.

Se aclara, que a la luz de la normatividad vigente, no es del alcance de esta revisión la comprobación y validación de los parámetros, los análisis de estabilidad, el empleo de software, los resultados de los análisis y los diseños geotécnicos y estructurales de las medidas de mitigación, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor del estudio, como lo refrenda con su firma en la carta de presentación, anexa al informe del estudio, limitándose la revisión a verificar que éste cubre los aspectos contemplados para la FASE I de un estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa de acuerdo con la resolución 227 de 2006.

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co

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, 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 mitigación y control 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.

Elaboró	**OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO** Profesional Especializado Grupo de Conceptos Técnicos	Oscar Iván Ch.
Revisó	**CESAR FERNANDO PEÑA PINZÓN** Coordinador Grupo de Conceptos Técnicos	Cesar F. Peña P.
Aprobó	**GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ** Subdirector Área Investigación y Desarrollo	

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co