



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TÉCNICO No. CT- 5070

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

1. INFORMACIÓN GENERAL

FASE DEL ESTUDIO: II (DOS)
ENTIDAD SOLICITANTE: CURADURÍA URBANA No. 4
LOCALIDAD: 11. SUBA
UPZ: 27 - SUBA
PROYECTO: MIRADOR DEL PINAR
BARRIO: TUNA ALTA
DIRECCIÓN: CARRERA 92 # 153 - 22
ÁREA (Ha): 1.67
FECHA DE EMISIÓN: 12 de diciembre de 2007
TIPO DE RIESGO: REMOCIÓN EN MASA
EJECUTOR DEL ESTUDIO: ALFONSO URIBE Y CIA. S.A. Estudios de Suelos

2. 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 realizará la verificación y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

El presente concepto técnico corresponde a la **PRIMERA** revisión realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias al estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa **FASE II** del Proyecto MIRADOR DEL PINAR ubicado en la Localidad de SUBA, en cumplimiento a 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 "Amenaza por Remoción en Masa" del POT.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO MIRADOR DEL PINAR

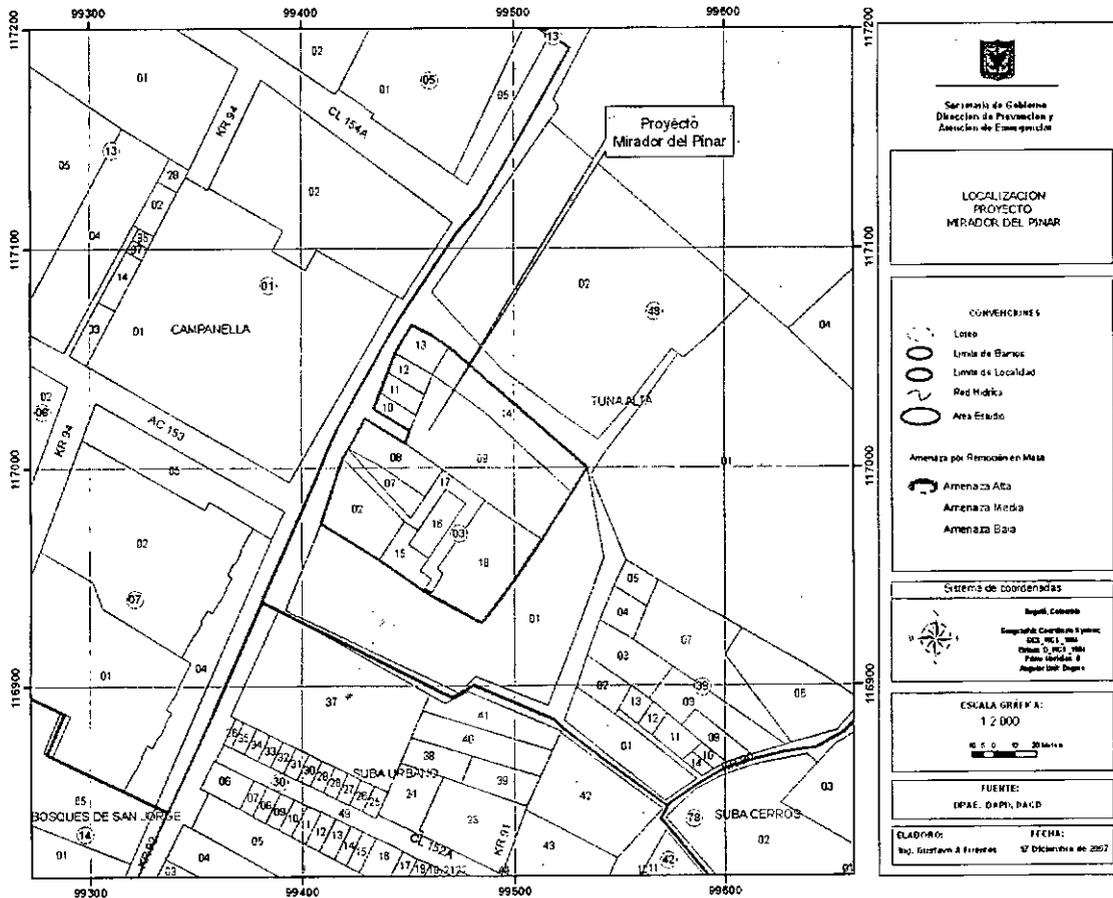


Figura 1. Localización General del Proyecto – Mirador del Pinar de la Localidad de Suba en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del Decreto 190 de 2004.

De acuerdo con la información suministrada en el oficio radicado por la Curaduría Urbana No. 4, así como en el estudio, el Proyecto "Mirador del Pinar" se encuentra ubicado en la Carrera 92 # 153 –22 de la Localidad de Suba, al occidente de los cerros de Suba en el Distrito Capital; según el Plano No. 1 del estudio, el proyecto se enmarca entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá.

Norte:	116900 a	117100
Este:	99400 a	99600



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

De acuerdo con lo reportado por el consultor en el estudio, el proyecto arquitectónico contempla la construcción de 10 edificios que se desarrollarán en semisótano y seis pisos de altura, sobre una zona plana con diferencias de altura no mayores a 1.5 m dentro de la misma edificación. Se ha estimado un peso de los edificios en proyección de 7.5 T/m².

4. REVISIÓN DEL ESTUDIO

4.1. ESTUDIOS BÁSICOS

- a. Levantamiento geológico, utilizando una base cartográfica a escala adecuada (1:500 o 1:1000) con curvas de nivel cada 1.0m o con mayor detalle.

En el numeral 4.1 del estudio el consultor presenta la geología de la zona iniciando con una descripción de la geología regional: *"La zona de estudio hace parte del piedemonte de los cerros de Suba, constituido por rocas y suelos residuales del terciario inferior (Formación Guaduas) afectadas por fallas y pliegues con dirección principal N-S a NE-SW, producidos principalmente por esfuerzos de tipo compresional, con estructuras tectónicas asociadas en sentido NWE-SE (falla de Juan Amarillo)"*.

En la zona se encuentran presentes la Formación Guaduas (Tkg), depósitos cuaternarios conformados por la Formación Sabana (Qs), depósitos coluviales de pie de ladera (Qc), limos orgánicos y depósitos antrópicos (Qda). En el plano No. 2 denominado "Mapa Geológico" se presentan cartografiadas estas unidades a excepción de la unidad de limos orgánicos. El plano se presenta a escala 1:750 con curvas de nivel cada 0.50m, que se encuentra debidamente firmado por el profesional responsable del tema.

En el numeral 4.3 del informe el Consultor describe las características de la geología estructural, que determina a partir de la toma de datos estructurales, los cuales relaciona con la presencia de fallas en cercanías al área de estudio y otras estructuras como el sinclinal de Suba, señalando que el área de estudio se encuentra en el flanco oeste del sinclinal, aunque aclara lo siguiente: *"[...] sin embargo, allí los estratos buzan levemente hacia el oeste y suroeste según los datos registrados."*

CUMPLE

- b. Evaluación Geomorfológica del sitio de estudio, que debe incluir una caracterización morfométrica, morfológica y morfodinámica.

En el numeral 4.4 se describe la geomorfología de la zona de estudio, la cual se localiza en la parte inferior de una ladera estructural - coluvial del sector noroccidental de los cerros de Suba. Dentro de la zona se identificaron las siguientes unidades: Ladera coluvial (Lc), en la cual establece las



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

subunidades de rellenos antrópicos (Lcira), explanación para obras (Lcieo), corte para adecuación (Lcica); y unidad de sabana (Ls). Estas unidades se encuentran cartografiadas a escala 1:750 en el plano No. 3 denominado "Mapa Geomorfológico" el cual presenta curvas de nivel cada 0.50m, que se encuentra debidamente firmado por el profesional responsable del tema.

En cuanto a la identificación y evaluación de procesos consultor informa que de acuerdo con las visitas a campo y el análisis de fotografías aéreas (años 1949, 1955, 1969, 1977, 1988 y 1990) en la zona no se identificaron procesos de remoción en masa. Se presentan principalmente los escarpes de la antigua explotación minera al norte del predio y procesos de meteorización causada por el agua.

CUMPLE

c. Hidrogeología

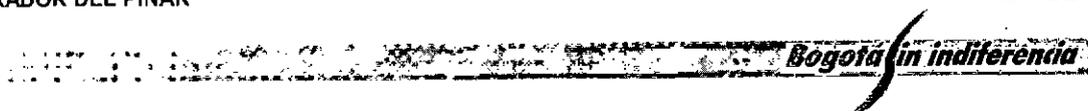
En el numeral 4.6 del Informe, se presenta un aparte con las consideraciones y aspectos hidrogeológicos y de las condiciones climáticas generales de la zona donde se localiza el proyecto. Hidrogeológicamente la zona se caracteriza por la presencia de material arcilloso poco permeable que descansa sobre areniscas de permeabilidad moderada a alta, finalmente el consultor concluye en el numeral 4.8 del informe, lo siguiente: *"Las perforaciones fueron realizadas en el mes de octubre que corresponde al mes de mayor precipitación y por lo tanto se considera que se pueden tomar como los valores en condiciones normales, es decir se tomará un nivel a -5.0 m en condiciones normales. Igualmente se tomará como nivel de agua crítica un nivel a -2.0 m bajo la superficie actual, ya que la permeabilidad muy baja de las arcillas de la Formación Sabana, no se han registrado ascensos mayores ni en caso de muy fuertes precipitaciones"*.

CUMPLE

La DPAA aclara que las hipótesis sobre el régimen de lluvia en la zona del proyecto, la ubicación de las tablas de agua, así como las metodologías de análisis y cálculos hidrológicos son responsabilidad del Consultor.

d. Drenaje Superficial

En el numeral 4.9 se menciona que en la parte alta de la ladera recientemente fue construido un colegio (21 Ángeles) que cuenta con una sistema de drenaje suficiente para captar y conducir tanto las aguas negras como las lluvias y de escorrentía de la parte superior de la ladera; en el costado norte se encuentra con los drenajes de la calle 153. Al interior del conjunto las aguas serán recogidas mediante canales y bajantes que serán conducidas posteriormente al sistema de drenaje. Adicionalmente, el consultor argumenta que de acuerdo con el plano de alcantarillado pluvial que se presenta en el anexo C en la zona no existen cuerpos de agua superficial ni zonas de ronda.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

No se presenta un estudio detallado de obras hidráulicas ya que de acuerdo con el consultor no se requerirá la construcción de obras de mitigación para el drenaje de aguas superficiales y subterráneas.

CUMPLE

e. Sismología

En el numeral 4.10 se incluye un acápite de sismología con la clasificación del sitio de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, presentando el valor de aceleración a emplear en los análisis de amenaza y ubicando el proyecto urbanístico en la transición de las Zonas 2B y 3, se escoge como aceleración máxima para un periodo de recurrencia de 50 años un valor de 0.30g.

CUMPLE

Al respecto, la DPAE aclara que para el diseño estructural de las edificaciones, se debe cumplir estrictamente con lo establecido en el Decreto 193 de 2006.

f. Uso del Suelo

En el numeral 4.11 del estudio, el consultor presenta una descripción general de la cobertura vegetal predominando pastos en la zona plana e individuos de árboles nativos y arbustos en la parte posterior del predio. El uso actual se caracteriza por la presencia de viviendas y recalca que en el predio no se han realizado procesos de explotación minera.

En el plano No. 14 denominado "Mapa de Usos del Suelo" se presentan cartografiadas tres unidades pastos, construcciones existentes y vegetación nativa, árboles y arbustos. Este mapa se presenta a escala 1:750 con curvas de nivel cada 0.50 m, que está debidamente firmado por el profesional responsable.

CUMPLE

4.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

a. Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad

En el numeral 5.1 se presenta un acápite que hace referencia al análisis de antecedentes históricos de procesos denudacionales en la zona, este análisis fue elaborado con fotografías aéreas para los años 1949, 1955, 1969, 1977, 1988 y 1990 a escalas 1:20000, 1:9000, 1:4500, 1:8000, 1:5000 y 1:5000, respectivamente, así como información de las bases de datos de la DPAE. De acuerdo con esta información el consultor concluye: "La zona no ha presentado procesos erosivos ni de remoción en masa en la actualidad en ningún sector del lote de estudio. El análisis multitemporal realizado a



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

través de 50 años refleja estabilidad en la ladera, pues no se observó en ninguna de las fechas evidencias alguna de procesos de remoción en masa ni erosión hídrica”.

CUMPLE

Se reitera la responsabilidad del Consultor por las consecuencias que se deriven ante la posible omisión de procesos de inestabilidad en los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

b. Formulación del Modelo

De acuerdo con lo descrito en el numeral 5.4 del estudio, para representar el modelo geológico – geotécnico de la zona de estudio se utilizó una sección de análisis representativa, que se muestra en la figura 3, anexa al informe del estudio y en la cual se identifican tres tipos de material cuyas propiedades mecánicas fueron determinadas de acuerdo con los resultados de exploración del subsuelo (ensayos de penetración estándar) y cuatro ensayos de corte directo realizado en laboratorio.

Los análisis de estabilidad fueron realizados a partir de mecanismos de falla rotacionales, que establece como probables en los depósitos arcillosos y de ladera. En el numeral 5.4.1 del informe el consultor realiza un análisis de los mecanismos de falla probables señalando en el primer acápite de este numeral lo siguiente: *“De acuerdo con los datos recolectados del macizo rocoso que aflora en la antigua cantera al norte del proyecto y en el camino al Colegio de los Ángeles y de los datos de fotointerpretación se puede concluir la favorabilidad de los planos de estratificación (buzan ladera adentro)”*; no obstante, esto no coincide con lo descrito en el numeral 4.3 del informe, donde establece que los planos de estratificación para el lote presentan valores de 276/15, de acimut de buzamiento y buzamiento, así como describe que los estratos buzando hacia el oeste, con lo cual podría generarse una posibilidad cinemática de estabilidad desfavorable, por lo tanto la DPAE considera que se debe revisar y ajustar este aspecto, determinando y analizando los mecanismos de falla que se pudieran generar con esta disposición estructural.

CUMPLE PARCIALMENTE

De acuerdo con las observaciones anteriores, se debe soportar adecuadamente los mecanismos de falla, los cuales deben ser consistentes con el tema de geología.

c. Exploración Geotécnica

En el numeral 5.3 del estudio, se presenta un numeral que hace referencia a la exploración geotécnica en el que se menciona que se efectuaron quince (15) perforaciones con profundidades entre 5.0 y 51.0 metros; la ubicación de tales perforaciones se muestra en los Planos No. 4 y 4.1; en estos planos se presentan los perfiles estratigráficos, los cuales se entienden como los registros de las perforaciones. Se realizaron cuatro (4) ensayos de corte directo y ensayos de caracterización,



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

cuyos resultados se presentan en el Anexo A del informe. El Consultor presenta explícitamente la justificación técnica y los alcances del programa exploratorio de campo y laboratorio. Las observaciones señaladas en el numeral 3.2b del presente concepto, pueden conllevar una caracterización del macizo rocoso que si es el caso deberá tenerse en cuenta en los análisis de estabilidad, por tanto se recomienda complementar este aspecto y justificar la adopción de los parámetros para los mecanismos analizados.

CUMPLE PARCIALMENTE

La nueva versión el estudio se debe ajustar de acuerdo con las observaciones anteriores.

4.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En el Anexo B del informe, se presentan los análisis de estabilidad determinísticos, utilizando métodos de equilibrio límite para condiciones críticas de lluvia y sismo y tomando como sección de análisis representativa el corte A – A'. La zonificación de amenaza para la condición actual se presenta en el Plano No. 5 cuya copia se adjunta al estudio y que de acuerdo con el rótulo del mismo se encuentra a escala 1:700 y con curvas de nivel cada 0.50 metros. De acuerdo con los resultados mostrados en las páginas 75 y 76 del informe, el Consultor califica la zona del proyecto para el escenario actual en amenaza baja. Sin embargo, los análisis de estabilidad cinemática pueden conducir a un cambio en la evaluación de la ladera localizada en el costado oriental del área de estudio y por ende a la zonificación de amenaza, por tanto se recomienda complementar este aspecto. De acuerdo con lo presentado en la página 81, para el escenario con la implantación del proyecto, las condiciones de amenaza no se modifican y se califica el predio con amenaza baja. La zonificación de este escenario es presentada en el Plano No. 11 cuya copia se anexa al estudio.

No obstante, el valor de los trabajos realizados, se recomienda aclarar el proceso metodológico para la evaluación de amenaza, ya que de acuerdo con lo descrito en el numeral 2.4, se tiene en cuenta la probabilidad de ocurrencia de los factores detonantes en dicha evaluación, lo que supondría un análisis probabilístico, sin embargo, en ninguna parte del texto se hace mención a este tipo de análisis, ni cómo se tiene en cuenta en la evaluación de amenaza que finalmente se presenta.

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto debe ser complementado, en concordancia con lo establecido antes. Adicionalmente la complementación el modelo geológico - geotécnico puede modificar los resultados de la amenaza.

4.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El capítulo 7 del Informe revisado, presenta un análisis semi-cuantitativo de las condiciones de exposición y aparente capacidad que tendrían las edificaciones del proyecto a eventos de remoción en masa con base en la metodología de Leone (1996); asigna las solicitaciones para cada una de las



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

estructuras, calificando con vulnerabilidad baja tales edificaciones; por otra parte el Consultor presenta un análisis cualitativo de la vulnerabilidad que tienen las vías aledañas al proyecto, donde expone los criterios con los que concluye finalmente que la vulnerabilidad de estas vías es baja. Igualmente adjunta la copia de un Plano denominado vulnerabilidad (Plano No. 6), que corresponde a la condición actual. No obstante, el valor de lo presentado, la evaluación de la vulnerabilidad debe tener en cuenta las solicitudes que se generen a partir de las modificaciones en el tema de amenaza, por lo tanto se debe complementar y justificar este aspecto.

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto debe ser complementado o aclarado, en concordancia con lo establecido en las observaciones anteriores. Teniendo en cuenta que la complementación del modelo geológico - geotécnico puede modificar los resultados de amenaza y por ende cambiar los resultados de vulnerabilidad.

4.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Con base en los resultados de amenaza y vulnerabilidad (que sin embargo deberán ser validados por el Consultor), el informe en su capítulo 8 considera de manera cualitativa que el riesgo en las condiciones actuales es bajo, por lo que concluye que no es necesario diseñar un Plan de medidas de mitigación de riesgos; presenta en el Plano No. 7 la zonificación de riesgo para la condición actual sobre una base cartográfica adecuada y debidamente firmado por el profesional responsable.

CUMPLE PARCIALMENTE

Primero deben cumplirse los aspectos de Amenaza y Vulnerabilidad para luego determinar el Riesgo. No obstante, se reitera que el estudio deberá cumplir con lo solicitado expresamente en el numeral 3.6 del artículo segundo de la resolución 227 de 2006.

4.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor concluye en el Capítulo 9 del informe y con base en los análisis presentados en los capítulos anteriores que "[...] no se requieren medidas de mitigación de Riesgos por fenómenos de remoción en masa, ya que la Amenaza por FRM en todas las condiciones analizada es Baja, al igual que la Vulnerabilidad de los elementos físicos expuestos y el Riesgo".

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto debe ser complementado o aclarado, en concordancia con lo establecido en las observaciones anteriores. Adicionalmente, la complementación del modelo geológico - geotécnico puede modificar los resultados de amenaza y por ende se podrían requerir medidas de mitigación adicionales.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

4.7. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En el informe revisado no existe un acápite, en el que se haga alusión explícita a un análisis de amenaza con medidas de mitigación, debido a los resultados obtenidos; no obstante, se deben tener en cuenta las implicaciones de los análisis de estabilidad cinemática para esta condición.

CUMPLE PARCIALMENTE

La complementación del modelo geológico - geotécnico puede modificar los resultados de amenaza y por ende es posible que se puedan requerir medidas de mitigación adicionales, que harían necesario un análisis de amenaza bajo este escenario.

4.8. PROFESIONALES

Adjunto al informe del estudio, se presentan las hojas de vida de los responsables del estudio: Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña y Geólogo Héctor Julio Fierro Morales quienes cumplen los requisitos establecidos en la resolución 227 de 2006 y firman los Planos (Copias) que se adjuntan al estudio. Se anexan por parte de los responsables del estudio dos cartas de responsabilidad, una del ingeniero Alfonso Uribe Sardiña como analista de riesgos y otra del geólogo Julio Fierro Morales. La DPAE entiende que el profesional especialista en riesgo es el Ing. Alfonso Uribe Sardiña.

CUMPLE

4.9. CONTENIDO DEL INFORME

El informe esta conformado por 10 capítulos conforme con lo establecido en el numeral 5 del artículo segundo de la resolución 227 de 2006

CUMPLE

5. CONCLUSIONES

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, luego de evaluar los distintos aspectos en esta versión, se permite conceptuar que el estudio particular de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para el proyecto "MIRADOR DEL PINAR", presentado por la Firma ALFONSO URIBE Y CIA. S.A. Estudios de Suelos, no cumple con la totalidad de los términos de referencia establecidos por la DPAE 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; por las consideraciones estipuladas en cada uno de los puntos anteriormente revisados.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

6. RECOMENDACIONES

Una vez realizadas las complementaciones, correcciones y aclaraciones solicitadas, en cada uno de los puntos que no cumplen o que cumplen parcialmente, se recomienda enviar el estudio nuevamente a la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, con el fin de emitir concepto de cumplimiento, de acuerdo con lo estipulado en los términos de referencia establecidos por la DPAAE 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.

7. ADVERTENCIA

Se aclara, que a la luz de la Resolución 227 de 2006, 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 de las medidas de mitigación, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor como lo refrenda con su firma en la carta de responsabilidad y compromiso, anexa al informe del estudio, limitándose la revisión a verificar el cumplimiento de la Resolución.

Elaboró **JUAN PABLO GAONA GÓMEZ**

Ingeniero Civil – MSc (c) en Geotecnia
M. P. 25202 – 68121 CND

Revisó **CESAR FERNANDO PEÑA PINZÓN**

Coordinador Grupo Conceptos Técnicos

Aprobó **GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ**

Subdirector Área Investigación y Desarrollo

Vo. Bo. **DIANA MARCELA RUBIANO VARGAS**

Directora