CONCEPTO TECNICO No. CT-4902

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. 5**
LOCALIDAD:	**11. SUBA**
UPZ:	**24. NIZA**
PROYECTO:	**LOTE EL MAZAL**
BARRIO:	**NIZA SUBA**
DIRECCIÓN:	**CARRERA 78 A No. 131 – 63 INT.45 (ANTES CARRERA 63 A No. 132 – 50)***
ÁREA (Ha):	**0.38**
FECHA DE EMISIÓN:	**23 DE JULIO DE 2007**
TIPO DE RIESGO:	**REMOCIÓN EN MASA**
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	**ALFONSO URIBE Y CIA. S.A. ESTUDIOS DE SUELOS**

***Tomada del Informe revisado**

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 **SEGUNDA** 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 LOTE EL MAZAL 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 y alta según el Plano normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del Plan de Ordenamiento Territorial – POT.

La revisión del estudio en FASE II, se hace en atención a las conclusiones y recomendaciones hechas por la DPAE en el Concepto Técnico CT–4762 de 2007, donde se realizó la primera revisión de FASE II del Estudio de Remoción en Masa del proyecto "El Mazal".

Bogotá sin indiferencia

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

2. GENERALIDADES DEL PROYECTO LOTE EL MAZAL

De acuerdo con la información suministrada por el consultor, el Proyecto LOTE EL MAZAL se encuentra ubicado en la Cra 78 A No. 131 – 63 Int 45, (antes carrera 63 A No. 132 – 50) en la Localidad de Suba, al occidente de los cerros de Suba en el Distrito Capital, según el Capítulo 1 del estudio. El proyecto se enmarca entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá.

Norte:	114400	A	114550	
Este:	100025	A	100100	
Altitud:	2610	A	2625	Aprox.

En la Figura 1 se presenta la localización general del predio en el mapa de amenaza por remoción en masa del POT.

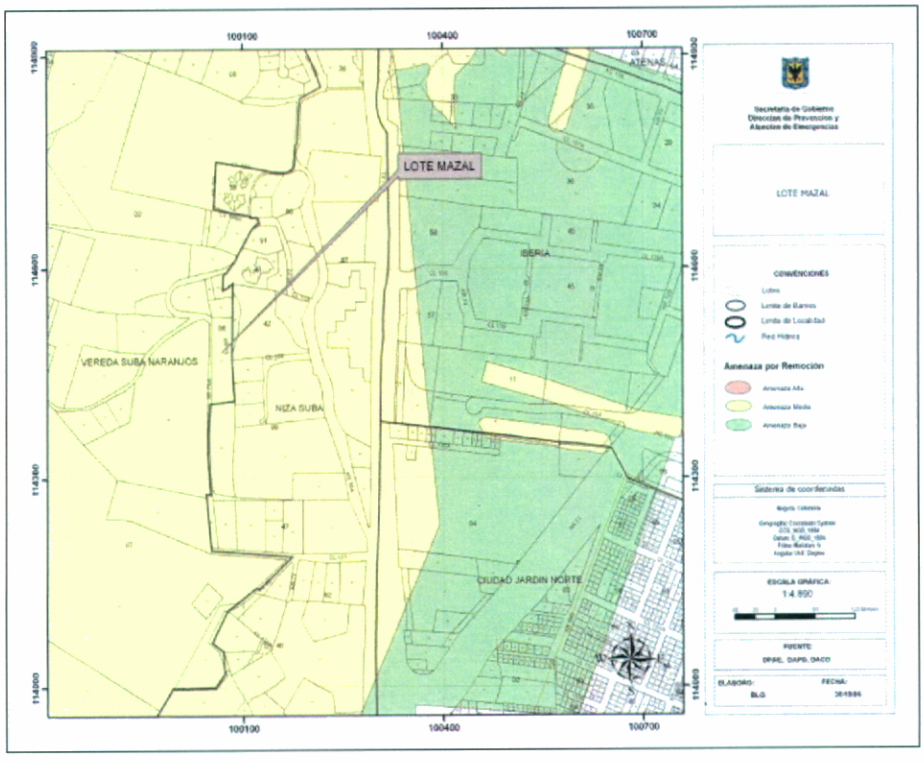

Figura 1 Localización General del Proyecto – Lote El Mazal, Localidad de Suba en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del Decreto 190 de 2004.

De acuerdo con lo reportado por el consultor en el estudio, el proyecto arquitectónico contempla la construcción de dos casas de dos pisos cada una, que se desarrollarán en niveles adaptándose a la topografía del terreno, con cortes de altura hasta de 2m. Las cargas de las casas se trasmitirán al suelo de fundación con muros y columnas separadas por luces no mayores a 8m de longitud.

Una disposición esquemática en Planta de la disposición de las dos viviendas a construir, se muestra en el Plano No. 1 anexo al informe del estudio.

3. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO. CT-4762 DE ABRIL DE 2007

La primera revisión del informe del estudio de riesgo por remoción en masa para el Proyecto EL MAZAL, Localidad de SUBA, fue realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE, en atención a la solicitud hecha con número de radicación 2007ER2570 de 2007, ante lo cual se expidió el Concepto Técnico CT – 4762 del 10 de abril de 2007.

El concepto técnico No. CT- 4762, relacionado con el estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa se transcribe a continuación, con referencia a los requerimientos pertinentes de la resolución.

3.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

En el capítulo 4 del estudio, se presenta una descripción de los aspectos geológicos tanto regionales como de estratigrafía local, destacando la presencia en el sector de las siguientes unidades: Formación Guaduas, Depósitos Coluviales Antiguos y Rellenos Antrópicos; los cuales son descritos, destacando sus características y distribución en la zona de estudio.

Desde el punto de vista estructural, llama la atención, la apreciación hecha en la página 29 del informe, donde se destaca que a nivel local, las rocas suprayacentes se encuentran buzando en sentido desfavorable a la estabilidad; de acuerdo con los datos tomados en campo, el consultor afirma que "*puede corresponder a un replegamiento dentro de la estructura principal (Sinclinal de Usme)*", situación que se solicita sea aclarada, ya que en otros apartes del estudio se hace referencia al Sinclinal de Suba.

El estudio presenta un plano geológico (Plano No. 2) que de acuerdo con el rótulo del mismo se encuentra a escala 1: 250 sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 1.00m. apoyado con dos secciones geológicas mostradas en las Figuras 2 y 3; litológicamente las descripciones del texto del informe no son consistentes con las unidades cartografiadas, toda vez que en el escrito se hace referencia a la Unidad Depósitos Coluviales Antiguos (Qc) los cuales no son cartografiados en el

Bogotá sin indiferencia

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

Plano, adicionalmente se cartografía la unidad Qc+sr (Depósito Coluvial Antiguo más Suelo Residual) de la cual no se hace ninguna referencia en el texto.

CUMPLE PARCIALMENTE

La nueva versión el estudio se debe ajustar de acuerdo con las observaciones anteriores. Se debe aclarar en el texto del informe, las unidades denominadas Qc, y Qc + sr en el Plano Geológico.

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

El consultor señala en el numeral 4.5. del informe que la zona se caracteriza por ubicarse dentro de laderas de piedemonte, específicamente en la parte media de una ladera estructural – denudacional con pendientes naturales entre 20 y 30° (abruptas) y en la zona con rellenos antrópicos la ladera puede alcanzar los 40° (escarpada); es así como identifica y describe para el predio la Unidad de Ladera Estructural – Coluvial (Lec) y las sub unidades: Sub unidad de llenos antrópicos (Lec_{LA}) y Sub unidad de cortes viales (Lec_{CV}) las cuales son cartografiadas en el Plano No. 3 – mapa geomorfológico, el cual se encuentra, de acuerdo con el rótulo del mismo a una Escala 1:250 y sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 1.00m.

En el mencionado Plano geomorfológico, no se cartografían procesos morfodinámicos, toda vez que el Consultor argumenta en la páginas 32 y 34 del informe que de acuerdo con el análisis multitemporal de fotografías aéreas y en las visitas de campo, no se evidencia ningún proceso; no obstante, llama la atención la descripción hecha por el Consultor de la Sub unidad de cortes viales (Lec_{CV}), donde se expresa: *"las pendientes típicas son de 40 a 60° y presenta caídas de detritos arenosos (no obstante, dadas las alturas de los taludes corte, no se consideran amenazantes)"* apreciación que a juicio de la DPAE es subjetiva y por lo tanto responsabilidad exclusiva del Consultor.

En cuanto a procesos erosivos, el Consultor en la página 34 de su informe, es explicito en concluir sobre la no existencia de procesos de erosión hídrica concentrada, debido al cubrimiento total con cobertura vegetal, aunque reconoce que los suelos arenosos son susceptibles a estos procesos.

CUMPLE

La DPAE aclara que es responsabilidad del Consultor las consecuencias que se deriven por la posible omisión de procesos de inestabilidad presentes o potenciales en los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, como por ejemplo las caídas de detritos arenosos identificadas en el corte vial.

Bogotá sin indiferencia

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

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, concluyendo en el numeral 4.7 que existe un régimen de aguas subsuperficiales que se infiltran en la ladera y que afectan los rellenos y depósitos residuales superficiales. Con base en lo anterior el Consultor determina: *"se decidió efectuar los análisis de estabilidad en las condiciones más criticas escogiendo como un nivel de agua superficial como el nivel máximo en la condición actual"*; igualmente, para la condición con proyecto se expresa lo siguiente: *"se harán filtros a diferentes niveles de las terrazas con los cuales se descenderá el nivel de agua a una profundidad de 2m bajo la superficie actual"*.

CUMPLE

La DPAE 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 4.7.2. se presenta una descripción somera y poco detallada de las condiciones del drenaje superficial en la zona del proyecto, estableciendo que en la vía ubicada al costado occidental del predio, (zona alta del terreno) no cuenta con los sumideros y las redes de alcantarillado suficientes para captar las aguas durante fuertes precipitaciones y presenta una breve descripción de las obras de drenaje que se proponen para recoger las aguas; sin embargo, dentro de esta evaluación, no se presenta ninguna especificación técnica ni diseños que muestren cual será la eficiencia de las mismas.

En ninguna parte del informe, se hace referencia a la existencia de cuerpos de agua (quebradas o cañadas que puedan incidir en la estabilidad del terreno)

CUMPLE PARCIALMENTE

Como complemento a la evaluación del drenaje superficial, se deben presentar los cálculos, especificaciones técnicas y localización de las obras de control propuestas para el manejo de las aguas.

e. Sismología

En el numeral 4.8 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 Zona 1 (Cerros).

Bogotá sin indiferencia

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

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.

CUMPLE

f. Uso del Suelo

En el numeral 4.9 del estudio, el consultor presenta una descripción somera y poco detallada de la cobertura actual del predio donde resalta que el cubrimiento vegetal del área es de pastos kikuyo con individuos arbóreos aislados de pinos y algunos eucaliptos. En el Plano No. 9 ilustra el uso actual de la zona del proyecto.

Por otra parte en las conclusiones del inventario de procesos y a partir de la fotointerpretación realizada, el consultor afirma que "*En cuanto a actividades extractivas (canteras o areneras), el lote no ha tenido este uso en ningún momento en su historia*".

CUMPLE

3.2. 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 a un análisis que de acuerdo con lo expresado por el Consultor se centró en definir si se habían dado procesos erosivos o de remoción en masa en el pasado y en el cual concluye que en el terreno no han existido este tipo de procesos ni lentos (reptación en zonas de pasturas) ni rápidos (deslizamientos); no obstante, llama la atención la apreciación hecha por el Consultor en relación con que los árboles se encuentran inclinados, lo cual es explicado por él mismo de la siguiente forma: *"lo anterior es posible de explicar dado el carácter fasciculado de las raíces del pino (en contraste con las raíces pivotantes del eucalipto), las cuales no penetran en profundidad, sino que se desarrollan de manera lateral (de esta manera se adaptan a un sustrato con suelos con espesor menor de 3m que suprayacen rocas duras) creando una geometría que puede fácilmente bascularse por acción de los vientos."*, apreciación que a juicio de la DPAE es subjetiva y por lo tanto responsabilidad del Consultor.

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.

Bogotá sin indiferencia

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

b. Formulación del Modelo

De acuerdo con lo descrito en el numeral 5.3 del estudio, para representar el modelo geológico – geotécnico de la zona de estudio se utilizaron dos (2) secciones de análisis representativas, que se muestran en las figuras 2 y 3, anexas al informe del estudio y en la cual se identifican tres (3) tipos de material cuyas propiedades mecánicas fueron determinadas de acuerdo con los resultados de exploración del subsuelo (ensayos de penetración estándar) y un ensayo de corte directo realizado en laboratorio.

Los análisis de estabilidad fueron realizados a partir de mecanismos de falla rotacionales, pues de acuerdo con lo descrito en la página 51 del informe, los cortes que se realizarán en el terreno serán de poca altura no mayores a 2.00m e involucrarán únicamente los suelos residuales y que en ningún momento se expondrán los niveles de areniscas, por lo que no se evalúan mecanismos de falla controlados por las discontinuidades del macizo rocoso; al respecto la DPAE considera que lo anterior no es suficiente argumento para descartar otros mecanismos de falla tales como falla planar sobre el contacto del coluvión con la roca; sin embargo, se reitera la responsabilidad del Consultor en la determinación y justificación de los potenciales mecanismos que inducirían procesos de inestabilidad en el sector.

No obstante, el valor de los trabajos reseñados, la DPAE considera que en términos de la estructuración de un modelo geológico-geotécnico y en concordancia con lo establecido en la Resolución 227 de 2006, el ejercicio no es completo por las siguientes razones:

a. Si bien el Consultor es responsable por la pertinencia, validez y confiabilidad de los parámetros de resistencia de los materiales, en ninguna parte del informe se hace alusión especifica, ni se soporta en los anexos, cuales son las correlaciones o criterios utilizados que justifiquen la asignación de los parámetros de resistencia a los estratos conformados por los rellenos y a la roca arenisca de la Formación Guaduas.

b. No se formulan explícitamente, hipótesis con base en los rasgos identificados sobre los procesos de inestabilidad más probables y cuales podrían ser los factores determinantes en el eventual desencadenamiento de los mismos, a partir de los cuales se establecerían las propiedades geotécnicas de los materiales de mayor relevancia para su modelación analítica, así como la pertinencia de los mecanismos de falla identificados.

CUMPLE PARCIALMENTE

De acuerdo con las observaciones anteriores, se debe soportar adecuadamente por parte del Consultor, la asignación de los parámetros de resistencia a los estratos conformados por los rellenos y a la roca arenisca de la Formación Guaduas. Igualmente se debe justificar adecuadamente la pertinencia de los mecanismos de falla utilizados.

Bogotá sin indiferencia

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

c. Exploración Geotécnica

En el numeral 5.4 del estudio, se presenta un numeral que hace referencia a la exploración geotécnica en el que se menciona que se efectuaron un total de ocho (8) perforaciones con profundidades entre 1.0 y 11.6metros; la ubicación de tales perforaciones se muestra en el Plano No. 4; no obstante, aunque en la Figura No. 4 se presentan los perfiles estratigráficos en ninguna parte del informe se anexan los registros de las perforaciones.

Se realizó un (1) ensayo de corte directo y ensayos de caracterización, cuyos resultados se presentan en el Anexo A.

El Consultor no presenta explícitamente la justificación técnica y los alcances del programa exploratorio de campo y laboratorio ni explica como tuvo en cuenta los aspectos que debe tener la exploración del subsuelo de acuerdo con los literales i, ii, iii y iv del numeral 3.3.3. del artículo segundo de la resolución 227.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

3.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En el Anexo B del informe, se presentan cuatro (4) análisis de estabilidad determinísticos, utilizando métodos de equilibrio límite para condiciones críticas de lluvia y sismo y tomando como sección de análisis representativa la sección B – B'.

La zonificación de amenaza para la condición actual se presenta en el Plano No. 5, el cual se encuentra según el rótulo del mismo a escala 1:250 y con curvas de nivel cada 1.00 metro. De acuerdo con los resultados mostrados en la página 53 del informe, el Consultor califica la zona del proyecto para el escenario actual en amenaza baja. De acuerdo con lo presentado en la página 55 para el escenario con la implantación del proyecto las condiciones de amenaza no cambian y el consultor afirma que se mantiene la calificación de amenaza baja.

Con base en lo anterior, el Consultor concluye en la página 56 del informe que *"con el desarrollo del proyecto la amenaza será baja y no son necesarias obras de mitigación para reducir la amenaza".*

A pesar de lo descrito anteriormente, llama la atención el hecho de que el Consultor no tuvo en cuenta en sus análisis de estabilidad, las sobrecargas generadas por el tráfico de la vía localizada al occidente del predio; la anterior observación adquiere relevancia, toda vez que de acuerdo con los mismos análisis presentados, la superficie de falla crítica se presentaría en este sector del predio. Igualmente se advierte una inconsistencia en el desarrollo metodológico del estudio, ya que de acuerdo con lo descrito en el numeral 2.4 en la evaluación de amenaza se tiene en cuenta la

Bogotá sin indiferencia

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

probabilidad de ocurrencia de los factores detonantes, lo que supondría un análisis probabilístico, sin embargo en ninguna parte del texto se hace mención a este tipo de análisis, ni cómo es tenido en cuenta en la evaluación de amenaza que finalmente se presenta.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

3.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El capitulo 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); no obstante, no es claro como se asignan las solicitaciones para cada una de las estructuras, calificando con vulnerabilidad baja tales edificaciones; por otra parte el Consultor presenta un análisis cualitativo de la vulnerabilidad que tiene la vía aledaña al proyecto, sin embargo, no expone claramente los criterios con los que concluye finalmente que la vulnerabilidad de ésta vía es baja.

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 cambiar los resultados de vulnerabilidad.

3.5. 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 capitulo 8 considera de manera cualitativa que el riesgo con proyecto es bajo y que por lo tanto *"no se requiere diseñar un Plan de medidas de mitigación de riesgos diferentes a las mínimas requeridas para el funcionamiento apropiado de las estructuras y que hacen parte del mismo proceso constructivo y diseño estructural definitivo de las edificaciones".*

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.

Bogotá sin indiferencia

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

3.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor concluye en el Capitulo 9 del informe y con base en los análisis presentados en los capítulos anteriores que *"no se requieren medidas de mitigación ya que la amenaza con la adecuación del terreno es baja"* y presenta una descripción de los cortes que se harán y del manejo de aguas que tendrá el sector; llama la atención la apreciación del Consultor en donde se enfatiza que *"la vía ubicada al costado occidental del predio no cuenta con los sumideros ni las redes de alcantarillado suficientes para captar las aguas durante las fuertes precipitaciones y por lo tanto se requiere construir una cuneta revestida paralela a la vía y bajo esta un filtro de 1m de profundidad aproximadamente, que desaguarán en las redes de aguas lluvias."*

En ninguna parte del informe se hace alusión de especificaciones técnicas, planos de localización o detalles de las citadas recomendaciones.

Con respecto a lo anterior, la DPAE considera que siendo el espíritu de la Resolución 227 de 2006 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 deben anexar los planos de localización y detalles constructivos de las obras de control de aguas propuestas, máxime cuando en las hipótesis hechas en los análisis presentados se tiene en cuenta un abatimiento de la tabla de agua equivalente a 2.00m y a que el mismo Consultor reconoce la importancia de tales medidas para garantizar las condiciones adecuadas de estabilidad de la zona.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

3.7. 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; no obstante, se entiende que el Consultor omite tal análisis teniendo en cuenta los resultados obtenidos con la implantación del proyecto.

CUMPLIMIENTO CONDICIONADO

Bogotá sin indiferencia

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

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

3.8. 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 que se adjuntan al estudio.

Se anexan por parte de los responsables del estudio dos cartas de responsabilidad, se entiende que el analista de riesgo en este caso es el ingeniero Alfonso Uribe Sardiña.

CUMPLE

3.9. CONTENIDO DEL INFORME

El informe es estructurado presentando los capítulos mínimos de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del articulo segundo de la resolución 227 de 2006

CUMPLE

4. SEGUNDA 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 1.0 m o con mayor detalle.

En la página 28 del informe el consultor corrige el segundo párrafo indicando que se trata del Sinclinal de Suba y no el de Usme, como aparecía en la primera versión, lo que aclara en el numeral 3.1a del oficio ON-1455 anexo al radicado No. 2007ER6735.

En el numeral 4.3.1 del estudio el consultor aclara con relación a la unidad Depósito Coluvial (Qc), que: "*Cubre la totalidad del predio (mezclados con suelos residuales arenosos) [...]*", a su vez en el Plano No. 2 aclara lo siguiente: "*Dadas la características arenosas de los dos materiales 'Depósito coluvial más suelo residual', no es posible distinguirlos [...]*".

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

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

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

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

La DPAE aclara que es responsabilidad del Consultor las consecuencias que se deriven por la posible omisión de procesos de inestabilidad presentes o potenciales en los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, como por ejemplo las caídas de detritos arenosos identificadas en el corte vial.

c. Hidrogeología

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

La DPAE 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

El consultor aclara lo siguiente: "*En el área de influencia del proyecto no se identificaron cursos de agua ni rondas hidráulicas*", como lo reitera el oficio ON-1455 anexo al radicado No. 2007ER6735.

CUMPLE

e. Sismología

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

f. Uso del Suelo

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

4.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

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.

Bogotá sin indiferencia

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

b. Formulación del Modelo

El Consultor en el numeral 5.4 del informe aclara en cuanto a los parámetros de resistencia para el relleno que: "*[...] se escogieron parámetros conservadores y muy por debajo de los que corresponderían a estos valores de N 'número de golpes por pie superiores a 50', con valores de cohesión de 2.0T/m² y un ángulo de fricción interna de 20°*". Para los depósitos coluviales se adoptó el resultado del corte directo y para la arenisca de la Formación Guaduas: "*[...] una cohesión de 7 T/m² y un ángulo de fricción interna de 50°*", que de acuerdo con el consultor fueron comparadas con los obtenidos en estudios cercanos al área de estudio.

En ese mismo numeral el Consultor establece que: "*Los análisis de estabilidad se efectuaron sobre superficies de falla de tipo rotacional que no involucra la roca arenisca [...]*", posteriormente, agrega: "*[...] superficies de falla de tipo rotacional teniendo en cuenta que los potenciales procesos de inestabilidad pueden presentarse en los rellenos y suelos residuales que se comportan como suelos finos*".

CUMPLE

c. Exploración Geotécnica

En la Figura No. 4 se presentan los perfiles estratigráficos, entendiéndose estos como los registros de perforación realizados que incluye una descripción de los materiales, su profundidad y el resultado de los ensayos in-situ. El Consultor no presenta explícitamente la justificación técnica y los alcances del programa exploratorio de campo y laboratorio ni explica como tuvo en cuenta los aspectos que debe tener la exploración del subsuelo. A pesar de ello se observa que el número de perforaciones y su distribución en el predio permiten tener una perforación por cada 475m², lo cual esta dentro de lo dispuesto en la Resolución 227 de 2006.

CUMPLE

4.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

Con base en lo anterior, el Consultor concluye en la página 56 del informe que "*con el desarrollo del proyecto la amenaza será baja y no son necesarias obras de mitigación para reducir la amenaza*". El Consultor modifica los análisis de estabilidad teniendo en cuenta las sobrecargas generadas por el tráfico de la vía localizada al occidente del predio, obteniendo factores de seguridad de 1.9. Asimismo, corrige el numeral 2.4 en la evaluación de amenaza, reemplazando "*probabilidad de ocurrencia de los factores detonantes*", por "*análisis de estabilidad y los factores detonantes (lluvia y sismo)*".

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

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

4.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El capitulo 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).

CUMPLE

4.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En el informe se reitera en su capitulo 8 que el riesgo con proyecto es bajo y que por lo tanto *"no se requiere diseñar un Plan de medidas de mitigación de riesgos diferentes a las mínimas requeridas para el funcionamiento apropiado de las estructuras y que hacen parte del mismo proceso constructivo y diseño estructural definitivo de las edificaciones".*

CUMPLE

4.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor concluye en el Capitulo 9 del informe y con base en los análisis presentados en los capítulos anteriores que *"no se requieren medidas de mitigación ya que la amenaza con la adecuación del terreno es baja"* y presenta una descripción de los cortes que se harán y del manejo de aguas que tendrá el sector; llama la atención la apreciación del Consultor en donde se enfatiza que *"la vía ubicada al costado occidental del predio no cuenta con los sumideros ni las redes de alcantarillado suficientes para captar las aguas durante las fuertes precipitaciones y por lo tanto se requiere construir una cuneta revestida paralela a la vía y bajo esta un filtro de 1m de profundidad aproximadamente , que desaguarán en las redes de aguas lluvias".* En el Anexo de planos incluye en el Plano No. 8 la localización de la obra de drenaje.

CUMPLE

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

En el oficio ON-1922 (Radicado FOPAE 2007ER9557) de julio de 2007 el Consultor adjunto los resultados del análisis de estabilidad incluyendo las sobrecargas de las edificaciones los cortes debido a éstas y la vía de acceso, donde obtiene factores de seguridad de 1.9.

CUMPLE

No obstante, en el informe revisado no existe un acápite, en el que se haga alusión explícita a un análisis de amenaza con medidas de mitigación; sin embargo, se entiende que el Consultor omite tal análisis teniendo en cuenta los resultados obtenidos con la implantación del proyecto

Bogotá sin indiferencia

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

4.8. PROFESIONALES

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

4.9. CONTENIDO DEL INFORME

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

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 "LOTE EL MAZAL", presentado por la Firma ALFONSO URIBE Y CIA. S.A. Estudios de Suelos, **CUMPLE** con 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.

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias –DPAE – se permite informar que la caracterización geomecánica y los análisis y evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, así como de los diseños de las obras y medidas de mitigación del riesgo son responsabilidad de la firma que adelantó el estudio.

La verificación del cumplimiento de los términos de referencia establecidos en la resolución 227 de 2006, 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 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

Bogotá sin indiferencia

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

6. ADVERTENCIA

Se aclara, que 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	Juan Pablo Gaona
Revisó	**CESAR FERNANDO PEÑA PINZÓN** Coordinador Grupo Conceptos Técnicos	Cesar F. Peña P.
Aprobó	**GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ** Subdirector Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	**DIANA MARCELA RUBIANO VARGAS** Directora	Diana Rubiano

Bogotá sin indiferencia

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