# CONCEPTO TECNICO No. CT- 5046

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

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

| | |
|---|---|
| **FASE:** | II |
| **LOCALIDAD:** | **11. SUBA** |
| **PROYECTO:** | **CAMELOT** |
| **DIRECCIÓN:** | **Av Suba No 137-81 (Anterior) – Transversal 84 No. 137-67*** |
| **BARRIO:** | **ALTOS DE CHOZICA – PROVENZA** |
| **UPZ:** | **28. El Rincón** |
| **ÁREA (Ha):** | **0.7** |
| **FECHA DE EMISIÓN:** | Noviembre 20 de 2007 |
| **TIPO DE RIESGO:** | Remoción en Masa |
| **EJECUTOR DEL ESTUDIO:** | ESPINOSA & RESTREPO Y CIA LTDA |
| **SOLICITANTE:** | **CURADURÍA URBANA No. 2** |

*Dirección suministrada por el solicitante

## 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 de FASE II realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE), al estudio "EVALUACIÓN DE FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA, PARA EL PROYECTO CAMELOT", elaborado por la firma ESPINOSA & RESTREPO Y CIA LTDA; 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 Mapa Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del Plan de Ordenamiento Territorial, POT.



Bogotá sin indiferencia

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

## 3. GENERALIDADES DEL PROYECTO

De acuerdo con la información suministrada por el consultor en el informe, el PROYECTO CAMELOT se encuentra ubicado en la Av Suba No 137-81 de la Localidad de Suba, al occidente de los Cerros de Suba en el Distrito Capital; las coordenadas planas con origen Bogotá tomadas del plano en el Anexo No. 1 del estudio, son las siguientes:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Norte:** | 115250 | a | 115350 |
| **Este** | 99550 | a | 99700 |

Es importante anotar que las coordenadas indicadas en los planos están invertidas, pues la coordenada 115300m va acompañada de la letra "E", entendiendose por Este cuando debe ser 115300mN(Norte), por lo que se recomienda corregir este aspecto que ocasionaría una localización incorrecta del proyecto.

En la Figura 1 del presente concepto se indica la localización del PROYECTO CAMELOT. En el numeral 1.1 del informe se describe que el proyecto contempla la construcción de de tres torres con 5 pisos y sótano, en mampostería estructural, con luces entre ejes de muros entre 3.75m y 4.75m. Para la cimentación del proyecto se contempla lo siguiente: "*Teniendo en cuenta que para la implantación de la estructura se preve un corte hasta de 4.70m, se propone como alternativa de cimentación una serie de zapatas aisladas y/o corridas apoyadas a 1.0m de profundidad medidos a partir de la placa de contrapiso del sótano apoyados sobre las gravas de arenisca amarillas y rojizas de densidad compacta a muy compactada que allí se encuentran*".

## 4. REVISIÓN DEL ESTUDIO

El numeral 3.2 del artículo segundo de la Resolución 227 de julio de 2006, establece que el objetivo de la FASE II de estos estudios será:

1. Evaluar las condiciones de amenaza por fenómenos de remoción en masa en toda el área de interés definida en la Fase I del Estudio (área de influencia del proyecto).

2. Identificar, planificar y diseñar las medidas para su mitigación y control de manera que los riesgos sobre las nuevas construcciones, las existentes y la infraestructura que pudieran verse afectadas por las intervenciones propuestas estén en niveles de seguridad aceptables de acuerdo con los criterios indicados en la resolución.



Bogotá sin indiferencia

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

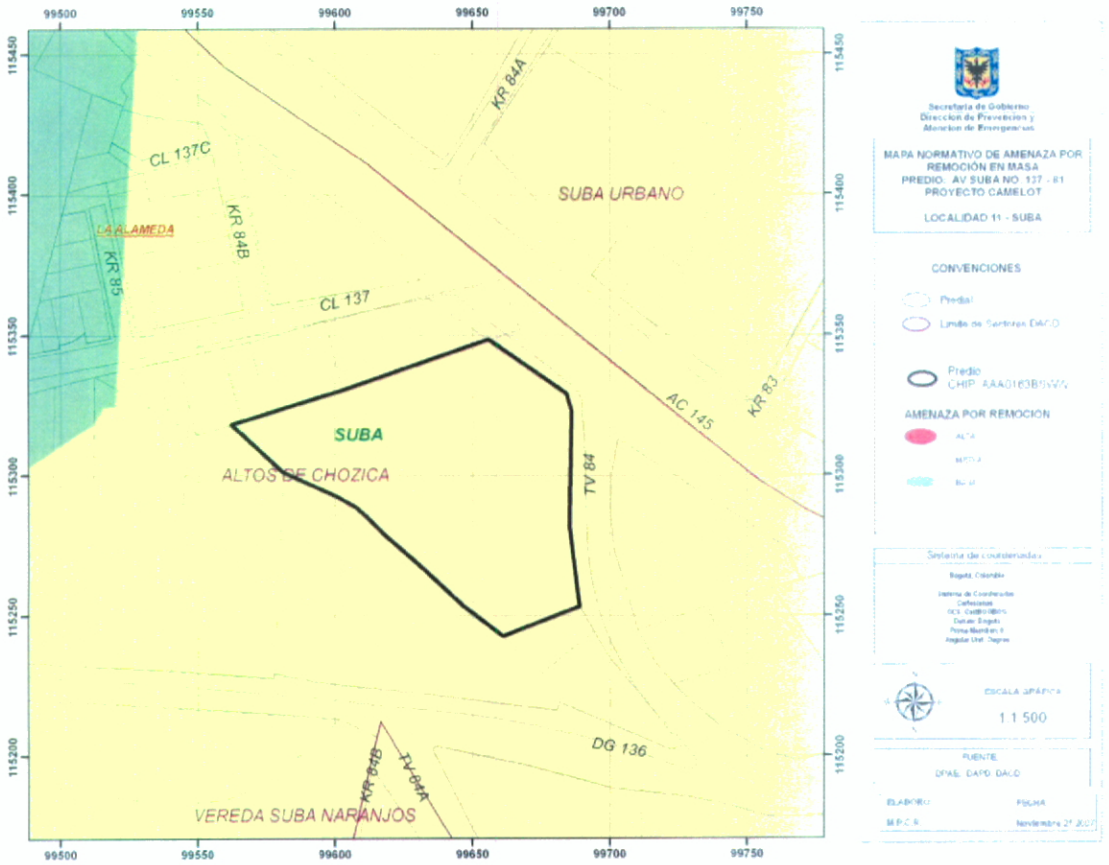



**Figura 1. Localización General del PROYECTO CAMELOT, Localidad de Suba en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa (Decreto 190 de 2004)**

Adicionalmente, el numeral 3.2 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006 establece:

*"Este estudio se soportará en una adecuada y suficiente información geológica, geomorfológica, hidrogeológica, hidrológica, sismológica y geotécnica, la cual deberá levantarse sobre bases topográficas 1:500 ó 1:1000. A partir de ella se deberá conformar un modelo geológico-geotécnico del área de estudio, así como de los factores ambientales que incidan en su comportamiento.*

*Este modelo será la base de las evaluaciones y análisis para establecer los niveles de amenaza actuales y muy especialmente los resultantes o que se esperan luego de las obras propuestas de intervención y estabilización, los cuales, para ser aprobados deberán satisfacer los criterios formulados en el numeral 3.8 de la presente Resolución."*





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

## 4.1. ESTUDIOS BÁSICOS (NUMERAL 3.2.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

**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.**

El consultor en el numeral 2.1 del informe, describe la geología del área de estudio, iniciando con una descripción regional (numeral 2.1.2 del informe), en donde menciona que a nivel regional la zona del proyecto se encuentra localizada en la Sabana de Bogotá, sobre los cerros de Suba en la formación Guaduas (Ktg) en donde predominan arcillolitas, areniscas y mantos de carbón. En este acápite el consultor indica que a nivel regional en el área de estudio se han acumulado depósitos y señala lo siguiente: *"[...] dentro de los cuales se destacan coluviones, deslizamientos, caídas de rocas y flujos de tierra"*, aunque estas tres últimas denominaciones corresponden a clasificación de fenómenos de remoción en masa, la DPAE entiende que esta clasificación se relaciona con el origen de los depósitos.

El numeral 2.1.4 del informe presenta la geología local por medio de una descripción de las unidades siguientes: Formación Guaduas (Ktg), Depósitos cuaternarios (Q), conformados por: depósitos antrópicos (Qra) y depósitos coluviales (Qcl). El Plano denominado "PLANTA DE LA GEOLOGIA DEL PROYECTO", es presentado sobre una base cartográfica a escala 1:750, las curvas de nivel no son legibles por lo que no es posibe definir cada cuanto se presentan. Allí se observa que el área donde esta ubicado el PROYECTO CAMELOT esta compuesta por depósitos antrópicos (Qra). Adicionalmente, se presentan lor pérfiles de las secciones A, B, C, D y E en donde se presenta la disposición de la Formación Guaduas (Ktg) y los depósitos coluviales (Qcl) y antrópicos (Qar).

En el numeral 2.1.2 el consultor menciona que regionalmente se infiere una falla denominada de los Lagartos, asimismo, en el numeral 2.1.3 se indica la presencia del anticlinal de Suba, como rasgo estructural de la geología; sin embargo, en esta descripción geológica no se hace alusión a la falla identificada en el estudio de "Zonificación por Inestabilidad del Terreno" elaborado por INGEOCIM LTDA (1998), donde se señala una falla cubierta paralela a la Avenida Suba en este sector y por tanto estaría en el lindero nororiental del proyecto Camelot, lo cual podría incidir en la elaboración del modelo geológico – geotécnico, por lo tanto se recomienda aclarar este aspecto.

En el numeral 2.1.3 se describe que el área de estudio se encuentra en el flanco oriental del anticlinal de Suba, no obstante, en la figuras 1 y 2 que corresponde a la fotointerpretación, el área de estudio aparece en el flanco occidental lo cual puede incidir en la disposición estructural de la estratificación y por ende en la estabilidad así como en la descripción del drenaje (consecuente) en el tema de geomorfología, por lo tanto se debe aclarar esta inconsistencia.

***CUMPLE PARCIALMENTE***

Es necesario complementar el levantamiento geológico, describiendo la apreciación por parte del consultor de la falla con rumbo NW-SE identificada en el estudio de INGEOCIM (op. Cit.), y por ende su incidencia en el proyecto. De igual forma se deben realizar los ajustes cartográficos.

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

El numeral 2.2 del informe presenta el tema de geomorfología por medio de una descripción de las características de la ladera como la pendiente, cobertura vegetal e hidrogeología, que correlaciona con la descripción litológica. Como conclusión el consultor en el numeral 2.2.3 del informe señala lo siguiente: "*Por ser el lote relativamente pequeño no se puede hablar de un zonificación geomorfoloógica propiamente dicha, sin embargo al observar en detalle hay cuatro(4) microzonas dentro del área de estudio [...]*". En el Anexo 4 del informe presenta un plano denominado "PLANTA DE GEOMORFOLOGÍA", sobre una base cartográfica a escala 1:750 con curvas de nivel que no son legibles, donde se presenta en las convenciones las letras "ODA", las cuales no se reconoce su significado y que no corresponde con lo indicado en el texto como zonas de corte y relleno, por tanto se recomienda modificar y aclarar este aspecto, presentando la información cartográfica con curvas legibles.

En el numeral 2.2.2 del informe, el consultor menciona frente a procesos morfodinámicos : "*Durante la inspección no se detectaron focos de remoción en masa o eventos erosivos*". Se reitera que la DPAE entiende que la clasificación de los depósitos no corresponde a procesos activos.

***CUMPLE PARCIALMENTE***

Es necesario complementar este aspecto de acuerdo con las recomendaciones indicadas y presentar el mapa con curvas de nivel legibles y el sistema coordenado correctamente.

**c. Evaluación de aspectos hidrogeológicos**

El consultor evalúa las condiciones hidrogeológicas del área de estudio, a partir de los resultados de la exploración del subsuelo, donde se estableció la no presencia de nivel de agua subsuperficial. En el numeral 3.3.1 establece la influencia de la lluvia en el nivel freático, donde define el nivel de agua crítico como: "*[...] nivel máximo reflejando el peor escenario*". El consultor adopta un modelo de nivel de agua promedio para los análisis de estabilidad en función del periodo de retorno de la lluvia crítica y el nivel de agua crítico. Establece que el nivel de agua para las condiciones normales estará en el contacto entre el depósito coluvial y la roca de la Formación Guaduas y el nivel crítico en la superficie del terreno. El consultor en el numeral 5.1.1 del informe incluye los criterios para definir las obras de drenaje entre lo cual incluye valores de permeabilidad asumidos para los materiales identificados, así como la intensidad de la lluvia y el área para el calculo de caudales.

***CUMPLE***

**d. Evaluación de drenaje superficial.**

En el numeral 2.5 del informe, se presenta el inventario de drenaje natural y artificial; para el natural el consultor indica lo siguiente: "*El lote no tiene afectaciones por concepto de zona de reserva ambiental, por rondas hidráulicas y/o zonas de manejo y preservación ambiental*"; mientras para el segundo establece que la zona por pertenecer a un barrio legalizado cuenta con sistemas de acueducto y alcantarillado, que soporta con la imagen del sistema de información de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB-ESP.

***CUMPLE***

**e. Sismología**

El numeral 2.6 del informe describe que el área de estudio se encuentra en Zona 2 – Piedemonte, de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, sin embargo el área de estudio se encuentra a menos de 250m de la Zona 1 – Cerros, por lo tanto el consultor adopta un valor promedio de aceleración máxima de 0.27g; este valor concuerda posteriormente en la página 42 del informe donde el consultor establece con relación a la aceleración, lo siguiente: "*Este valor corresponde a 0.27*". Este valor aparece en las memorias electrónicas de cálculo del anexo 7.

***CUMPLE***

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**

El Numeral 2.3.4 del informe, denominado "*Suelos*", el Consultor describe principalmente la vegetación presente en el predio y las construcciones existentes, donde describe un inventario de las especies arbóreas y establece recomendaciones en cuanto a su disposición e incidencia en la estabilidad del proyecto; presenta una figura obtenida de la página del Sistema de Información para la Gestión del Riesgo y Atención de Emergencias de Bogotá, SIRE, donde se señalan los usos del suelo para la zona. Presenta un plano a escala 1:750 con curvas de nivel cuya acotación no es legible, donde indica la presencia de estructuras existentes, vías y vegetación; no obstante el valor de lo descrito, la cartografía no refleja esta información, en cuanto a la ubicación de árboles, por lo que se recomienda modificar y complementar el mapa de usos del suelo con la información descrita en el numeral y con curvas de nivel legibles.

***CUMPLE PARCIALMENTE***

Es necesario complementar este aspecto de acuerdo con las recomendaciones dadas anteriormente.





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

## 4.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO (NUMERAL 3.3 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

### a. Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad (Numeral 3.3.1. de la Resolución 227 de 2006)

En el numeral 2.7.1 del informe el consultor complementa lo expresado en la geomorfología mediante los antecedentes de procesos de inestabilidad (naturales y antrópicos), que consisten en una descripción de las condiciones del terreno. Incluye un análisis multitemporal de fotografías aéreas en el numeral 2.1.1 del informe, con fotografías aéreas de los años 1986 y 2004 a escalas 1:30700 y 1:21390. Frente a lo anterior, el consultor concluye lo siguiente: *"[...] en el lote propiamente dicho no se presenta focos de inestabilidad"*.

***CUMPLE***

### b. Formulación del Modelo (Numeral 3.3.2. de la Resolución 227 de 2006)

El consultor en el numeral 2.9 del informe, denominado "MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO", describe que se formuló a partir de la exploración del subsuelo y la información obtenida, señalando que los resultados se presentan en los capítulos siguientes, sin embargo la formulación del modelo no se apoya en secciones transversales y la relación con los rasgos geológicos no es presentada, del mismo modo no se indican los mecanismos de falla activos o potenciales, por lo que se recomienda complementar este aspecto.

***NO CUMPLE***

Es necesario complementar este aspecto de acuerdo con lo señalado en el numeral 3.3.2 de la Resolución 227 de 2006, teniendo en cuenta las observaciones antes señaladas.

### c. Exploración Geotécnica (Numeral 3.3.3. de la Resolución 227 de 2006)

El consultor en el numeral 2.8 describe que realizó diez (10) perforaciones con profundidades de 1.20 a 6.50m, que complementa con dos apiques con profundidad entre 1.70 y 2.30m y dos trincheras. Lo anterior es soportado con la localización de la exploración en el "Plano de ubicación de sondeos del proyecto Camelot" y los registros de perforaciones en el Anexo 2 del informe, sin embargo, en el anexo no se presentan los registros de los apiques y las trincheras, por lo que se recomienda complementar esta información, así como ilustrar las perforaciones sobre las secciones o perfiles geotécnicos que presenta; del mismo modo las cotas no son legibles y las coordenadas se encuentran invertidas.

La exploración se complementó con ensayos de campo y laboratorio, como lo describe el consultor en el numeral 2.8 del informe. En el Anexo 3 presenta los resultados de los ensayos que incluyeron corte directo y clasificación. Obtiene parámetros de resistencia para los suelos a partir de los resultados del SPT, como lo describe y soporta en el numeral 3.2.1. Finalmente, el consultor establece en la Tabla de la página 39 los valores del parámetros adoptados para los diferentes materiales, sin embargo, se observa que el resultado del corte directo que arrojó un ángulo de fricción de 26° no fue tenido en cuenta en dichos parámetros, por lo que se recomienda aclarar este aspecto.

Por otra parte, en el numeral 2.8.1 se presenta la descripción de una línea de refracción sísmica realizada por el consultor en el costado sur del predio, donde establece una disposición de los materiales que no coincide con los perfiles geológicos presentados, donde el material identificado en la interpretación de la línea sísmica como suelo blando con velocidades compresionales de 0.3Km/seg y que en la tabla de la página 40 identifica como QRA, presenta un espesor de 1.0 a 3.0m, mientras la sección geológica D-D muestra un espesor de este material inferior a 0.50m, por lo que se recomienda revisar esta interpretación y aclarar este aspecto.

***CUMPLE PARCIALMENTE***

Es necesario complementar la información de acuerdo con la observaciones realizadas.

## 4.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA (NUMERAL 3.4 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el numeral 3.4 el consultor presenta los resultados de la evaluación de amenaza que calcula a partir de los factores de seguridad, los cuales obtiene del análisis de estabilidad de taludes sobre lo que denomina CORTES A, B, C, D y E; este análisis lo realiza utilizando métodos de equilibrio límite mediante el programa SLIDE. Establece propiedades para tres (3) materiales en el análisis: Relleno antrópico, Material Coluvión y Roca, de los cuales determina los parámetros geomecánicos a partir de correlaciones del SPT, como se menciona previamente y por tanto en concordancia con el numeral 4.2c del presente concepto, se recomienda complementar este aspecto.

Realiza el análisis de estabilidad para los escenarios siguientes: 1) Normal y 2) Extrema para los escenarios siguientes: actual, con proyecto y con medidas de mitigación. Las Tablas de las páginas 105 y 106 presentan los resultados de los factores de seguridad obtenidos del análisis de estabilidad de los cortes A hasta E en la condición normal y extrema para los escenarios antes citados.

En el Anexo 11 del informe presenta el plano de amenaza actual, donde aparece gran parte del área en amenaza baja y una franja hacia el costado occidental en media, sin embargo, este resultado de la evaluación de amenaza no es claro puesto que el valor del factor de seguridad de 1.159 para la condición extrema en la sección D-D (Página 60) indica que la superficie de falla involucra una longitud

de aproximadamente 35.0m que afectara el predio de la Iglesia Bautista localizada al occidente del predio del proyecto, por tanto se recomienda verificar y aclarar esta delimitación de la zona de amenaza media en el plano.

Al igual que en los planos temáticos las curvas de nivel no son legibles y las coordenadas están invertidas en este plano de amenaza, por lo tanto se recomienda complementar este aspecto.

***CUMPLE PARCIALMENTE***

## 4.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA (NUMERAL 3.5 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El consultor en el numeral 4.1 presenta la Evaluación de Vulnerabilidad por procesos de remoción en masa; en el numeral 4.1.3 presenta una caracterización y tipificación de las edificaciones de acuerdo con la metodología propuesta por Leone (1996). En la evaluación de la vulnerabilidad presenta las Tablas de las páginas 109 a 111 que corresponden a la solicitación, tipificación de construcciones e intensidades de daño. El plano de vulnerabilidad con proyecto (Anexo 11) presenta las edificaciones proyectadas y las vías vecinas en vulnerabilidad alta, lo cual no es comprensible teniendo en cuenta que la amenaza para esta condición es baja, por lo que se recomienda verificar y aclarar este resultado. Al igual que en los planos temáticos las curvas de nivel no son legibles y las coordenadas están invertidas en este plano de vulnerabilidad, por lo tanto se recomienda complementar este aspecto.

***CUMPLE PARCIALMENTE***

Este aspecto deberá complementarse de acuerdo con los ajustes en el tema de evaluación de amenaza e involucrarlos en la evaluación de la vulnerabilidad para las construcciones existentes e infraestructura.

## 4.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA (NUMERAL 3.6 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El consultor realiza un análisis del riesgo en el numeral 4.2 del informe; presenta y describe la metodología utilizada para evaluar el riesgo en términos cuantitativos y obtiene que el riesgo por remoción en masa es bajo para toda el área de estudio, lo cual no es concordante con los resultados de la evaluación de amenaza y vulnerabilidad, donde el área de estudio en la condición actual está en amenaza media como lo indica en el plano del Anexo 11. El plano de riesgo con proyecto (Anexo 11) presenta las edificaciones en riesgo alto y teniendo en cuenta que la amenaza es baja para esta condición, se recomienda verificar y aclarar este resultado. Al igual que en los planos temáticos las curvas de nivel no son legibles y las coordenadas están invertidas en este plano de riesgo, por lo tanto se recomienda complementar este aspecto.

***NO CUMPLE***





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

Este aspecto deberá complementarse de acuerdo con los ajustes en los temas de amenaza y vulnerabilidad.

## 4.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS (NUMERAL 3.7 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El Capítulo 5 del informe presenta las medidas de mitigación, que incluye lo siguiente: Obras de drenaje como cañuelas superficiales y filtros, Adecuación del terreno y Muros de contención. En el Anexo 10 presenta el plano de obras de mitigación donde se señala la localización en planta de los muros, cunetas y drenaje en "espina de pescado", así como los detalles de las cunetas y el muro, sin embargo este aspecto puede variar de acuerdo a las observaciones de los numerales anteriores; igualmente se recomienda complementar el plano de detalles de obra con el detalle de los drenajes "espina de pescado" y el dimensionamiento del muro. El consultor presenta en el numeral 5.2 las recomendaciones, secuencia constructiva y mantenimiento, mientras en el numeral 5.3 presenta el monitoreo que consiste en un control topográfico.

***CUMPLE PARCIALMENTE***

Es necesario complementar este aspecto de acuerdo con las observaciones señaladas y los ajustes en los temas anteriores.

## 4.7. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN (NUMERAL 3.8 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El consultor presenta en el numeral 5.1.2 la verificación de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo con la adecuación del terreno, en lo que denomina "Amenaza con Proyecto". Tiene en cuenta los valores de criterios admisibles dados para el factor de seguridad en el Numeral 3.8 de la Resolución No. 227 de 2006. Sin embargo, este aspecto puede verse modificado por las aclaraciones realizadas en los temas anteriores, por lo que se recomienda aclarar o complementar este aspecto.

***CUMPLE PARCIALMENTE***

## 4.8. PROFESIONALES (NUMERAL 4 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El consultor en el informe incluye las hojas de vida de los profesionales que participaron en los estudios básicos y en los diseños y evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo; asimismo, los planos están debidamente firmados por los profesionales que participan en la ejecución del estudio.

***CUMPLE***



Bogotá sin indiferencia

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

## 4.9. CONTENIDO DEL INFORME FINAL DE LA FASE II (NUMERAL 5 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el informe se presenta una tabla de contenido que señala que el informe está comprendido por cinco (5) capítulos con sus numerales; así como la lista de anexos donde se incluyen los planos, registros de exploración y memorias de cálculo, sin embargo, como se indica en el numeral 4.2c del presente concepto se debe incluir los registros de los apiques y trincheras.

En el Capítulo 1 del informe se presenta la localización y descripción general del proyecto y su entorno, donde se describen las características dadas en el Numeral 3 del presente concepto. En el capítulo 2 MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO, incluye los temas de geología, geomorfología, suelos, hidrogeología, el programa de exploración o investigación del subsuelo y los resultados de ensayos en campo y laboratorio y evaluación del drenaje superficial. El consultor realiza la evaluación de Amenaza en el Capítulo 4, que incluye las condiciones actuales y con proyecto. En el Capítulo 4 describe la Evaluación de vulnerabilidad y riesgo, y en el Capítulo 5 el plan de Medidas de mitigación. Incluye al final del informe las referencias bibliográficas.

***CUMPLE PARCIALMENTE***

Es necesario complementar este aspecto de acuerdo con las observaciones señaladas anteriormente y las realizadas a lo largo del presente concepto.

## 4.10. PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO (ARTÍCULO TERCERO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El consultor presenta una carta de responsabilidad firmada por el profesional que realiza la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo del estudio.

***CUMPLE***

# 5. CONCLUSIONES

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias DPAE, luego de evaluar los distintos aspectos en esta versión, se permite conceptuar que el estudio "EVALUACIÓN DE FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA, PARA EL PROYECTO CAMELOT", elaborado por la firma ESPINOSA & RESTREPO Y CIA LTDA, **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.





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

## 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 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.

## 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**<br>Ingeniero Civil – MSc (c) en Geotecnia<br>M. P. 25202 – 68121 CND | Juan Pablo Gaona |
| Revisó | **CESAR FERNANDO PEÑA PINZÓN**<br>Coordinador Grupo Conceptos Técnicos | Cesar F. Peña P. |
| Aprobó | **GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ**<br>Subdirector Área Investigación y Desarrollo | |
| Vo. Bo. | **DIANA MARCELA RUBIANO VARGAS**<br>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