CONCEPTO TÉCNICO No. CT- 4967

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:	1 Usaquén
PROYECTO:	**PROYECTO CAMPANIA**
DIRECCIÓN:	**AVENIDA CARRERA 7 # 148 – 22/48/68***
CHIP	**AAA0115FOUZ - AAA0115FOWF - AAA0115FOXR**
INFORMACIÓN CATASTRAL	**MANZANA – 07; LOTES – 06 – 07 – 08**
BARRIO:	**BOSQUE DE PINOS III - CEDRO SALAZAR**
UPZ:	13 Los Cedros
ÁREA (Ha):	0.36
FECHA DE EMISIÓN:	Septiembre 6 de 2007
TIPO DE RIESGO:	**Remoción en Masa**
SOLICITANTE:	**Curaduría Urbana No. 4**
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	**ESPINOSA & RESTREPO Y CIA LTDA**

*Dirección tomada del estudio

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 **SEGUNDA** revisión de FASE II realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE), al "ESTUDIO DE RIESGOS POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA PARA EL PROYECTO CAMPANIA A DESARROLLARSE EN LA CARRERA 7ª No. 148-22/48/68 DE BOGOTÁ, LOCALIDAD DE USAQUÉN", elaborado por la firma ESPINOSA Y 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.

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 CAMPANIA se construirá en un terreno ubicado al nororiente de la Av. Carrera 7ª No. 148 – 22/48/68 de la Localidad de Usaquén, al norte del Distrito Capital; las coordenadas planas con origen Bogotá tomadas del Plano que denomina "PLANO TOPOGRÁFICO", son las siguientes:

Norte:	114100 m	a	114200 m	
Este:	105750 m	A	105850 m	
Cota:	2577 m.s.n.m	a	2588 m.s.n.m.	Aprox.

En la Figura 1 del presente concepto se indica la localización del PROYECTO CAMPANIA en el Plano normativo de amenaza por remoción en masa.

En el Numeral 1.1 del informe describe que en el PROYECTO CAMPANIA se proyecta la construcción de veinte (20) viviendas unifamiliares cuya altura será de tres niveles y semisótano, las cuales de acuerdo con el consultor "*...dada la topografía del lote se generarán cortes de 4m de altura*".

El consultor establece para la cimentación de las viviendas lo siguiente: "*contempla dos alternativas de cimentación, la primera se basa en la utilización de pilas acampanadas o caissons excavados a mano y apoyados a 7.00m de profundidad por debajo de la placa de contrapiso sobre los estratos de arenisca...la segunda alternativa consiste en una serie de zapatas aisladas apoyadas a 2.00m por debajo de la placa de contrapiso sobre los bloques de arenisca embebidos en una matriz arcillo-arenosa carmelita y/o gris habana de consistencia dura*".

4. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO, CT-4899

La primera revisión del informe del estudio de riesgo por remoción en masa para el Proyecto CED CAMPANIA A DESARROLLARSE EN LA CARRERA 7ª No. 148-22/48/68 DE BOGOTÁ, LOCALIDAD DE USAQUÉN, fue realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE, en atención a la solicitud hecha con número de radicación 2007ER7543 de 2007, ante lo cual se expidió el Concepto Técnico CT – 4899.

El concepto técnico No. CT- 4899 del 11 de julio de 2007, 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.

Bogotá sin indiferencia

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

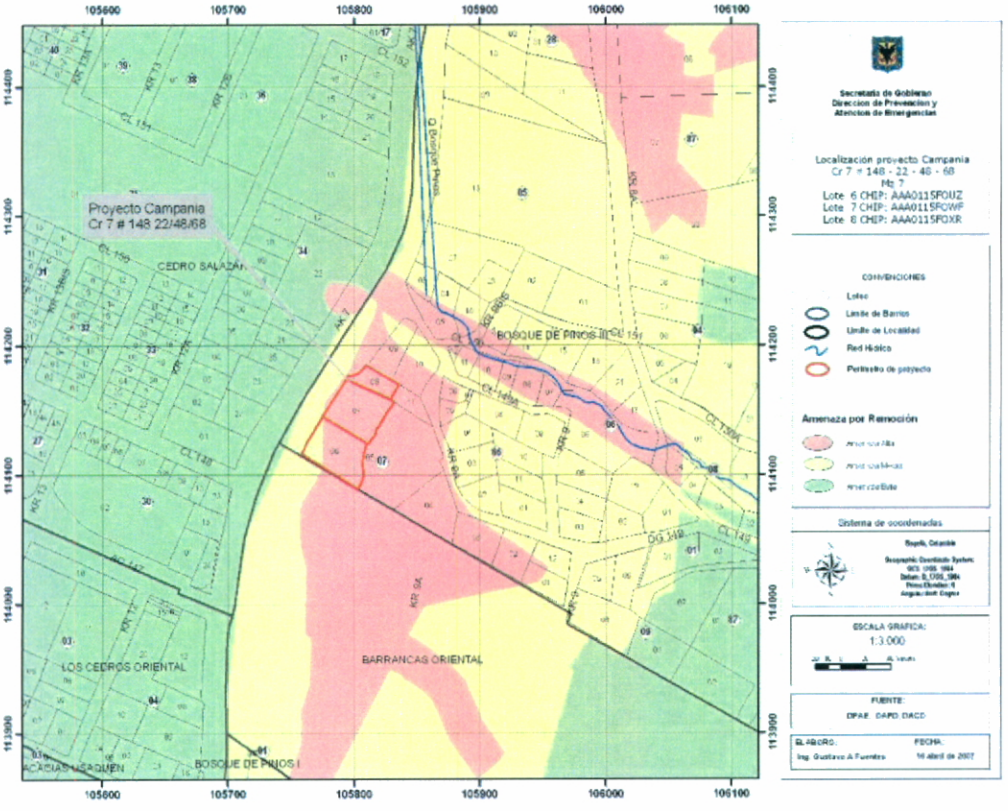


Figura 1. Localización General del PROYECTO CAMPANIA, Localidad de Usaquén en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa (Decreto 190 de 2004).

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 1.0 m o con mayor detalle.

El numeral 2.1 del informe presenta una descripción de la estratigrafía regional y local. De acuerdo con la descripción litológica dada en el numeral 2.1.3 del informe el área de estudio presenta los materiales siguientes: 1. Botaderos recientes (Qr4), 2. Botaderos antiguos y reconformados (Qr2, Qr1), 3. Conformación con recebo (Qr3), 4. Deslizamiento somero (Qd), 5. Depósito coluvial de bloques de arenisca (Qcl) y 6. Arenisca Labor del Grupo Guadalupe (KG).

El numeral 2.1.2 del informe, denominado "Geología estructural", describe que *"[...] se ubica en el costado occidental del anticlinal en el flanco donde los buzamientos son persistentes con inclinaciones hacia el*

Bogotá sin indiferencia

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

occidente de 30 a 40 grados", no obstante, no se indica a que "anticlinal" se refiere en el texto, por lo que se recomienda complementar este aspecto con la descripción y localización de dicha estructura. Igualmente, establecer la presencia o no de fallas a nivel regional que puedan incidir en la estabilidad del sector.

En el PLANO GEOLÓGICO del Anexo 4, se presentan las unidades Qr1 a Qr4, Qd y Qcl sobre una base cartográfica a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.50 m. En el mismo anexo se presentan las figuras denominadas "CORTE O PERFIL GEOLÓGICO": A-A, B-B y C-C", a escala 1:250, donde aparece en profundidad la disposición de los materiales donde se observa que los rellenos originados por botaderos antiguos presentan espesores variables entre 1 y 5m, el depósito coluvial 4m y este último suprayace sobre la "Formación Guadalupe". El plano geológico es presentado sobre una base cartográfica a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.5m, debidamente firmado por el profesional que lo elaboró y allí se indica la localización de los cortes geológicos.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario establecer la ubicación del anticlinal a que se hace referencia en el informe y demás estructuras que puedan incidir en el proyecto.

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

El numeral 2.2 del informe presenta los rasgos geomorfológicos identificados por el consultor en el área de estudio teniendo en cuenta su origen "Deposicional", así: 1. Antrópicos de afirmados para el patio del parqueadero (A1), 2. Antrópico aterrazado de materiales de botadero (A2), 3. Con fenómenos de remoción en masa (A3), 4. Antrópico de botadero reconformado (A4), 5. Antrópico sin reconformar (A5) y 6. Coluvial (A6); estas unidades son indicadas en el "PLANO GEOMORFOLÓGICO" del Anexo 4, sobre una base cartográfica a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.50 m, debidamente firmados por el profesional que lo elaboró.

En el numeral 2.2.4 del informe, el consultor describe la ocurrencia de procesos en el área de estudio, concluyendo frente a los fenómenos de remoción en masa lo siguiente: "Esta conformado por un pequeño cuerpo desprendido de uno de los frentes de las zonas aterrazadas en la unidad gemorfológica A2 que corresponde a un desprendimiento de suelos residuales que ocupan la parte media de una pequeña terraza, pero al estar en un ángulo de reposo no constituye un fenómeno de remoción [...]", sin embargo, pueden presentarse factores como lluvia y sismo que lo activen, por lo que la DPAE recomienda tenerlos en cuenta para la caracterización, retrogresividad e incidencia en el área de estudio del proceso.

En el Concepto Técnico CT-4766 emitido por la DPAE en abril del presente año, se indicaba en los antecedentes (DI-2688) la ocurrencia de proceso de inestabilidad, sobre un talud natural de aproximadamente 10 metros de altura, conformado litológicamente por niveles masivos de areniscas intercalados con arcillolitas y que afectó parcialmente las instalaciones del Conjunto Residencial Sierras del Moral. Por otra parte en el oficio RO – 13596 de 2003 remitido por la DPAE al Departamento Administrativo Defensoría del Espacio Público, se informa de la existencia de un asentamiento de la cancha de fútbol de la Urbanización Bosque de Pinos, el cual fue causado por un deslizamiento rotacional y reptamiento presentes en la zona. Sin embargo,

Bogotá sin indiferencia

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

a pesar de que el consultor cita estos eventos en el numeral 2.9.1, no localiza espacialmente los mismos para establecer su incidencia en el área de estudio, por lo que se recomienda ubicar espacialmente estos antecedentes.

En el numeral 2.2.5 del informe se indica el resultado de un análisis mutitemporal con fotos de los años 1988 y 2004. Allí se indica que existe: *"[...] una franja aluvial con el símbolo Qel [...] En la foto se aprecia además el núcleo del anticlinal bufante de Bogotá"*, con lo anterior, por una parte el símbolo mencionado ni la franja aluvial aparecen en la foto (Figura No. 1 del informe) y no es claro a que se refiere la caracterización del anticlinal, por lo que se recomienda revisar y ajustar este aspecto.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar este aspecto con las observaciones indicadas anteriomente y considerar los fenómenos por remoción en masa ocurridos, cuyo mecanismo de falla podría extrapolarse al área de estudio.

c. Evaluación de aspectos hidrogeológicos.

En el numeral 2.7.1 establece a partir de las perforaciones realizadas como parte de la exploración geotécnica, que el agua se encuentra a profundidades de 1.5m a 2.0m en los depósitos antrópicos, mientras para los depósitos coluviales a 5.6m de profundidad. Finalmente, el consultor establece lo siguiente: *"La existencia de acuíferos se tuvo en cuenta en los modelos geológico-geotécnicos toda vez que se trabajó con la condición más crítica donde los Qr y Qd y el coluvión estuvieron saturados"*.

El consultor no establece los parámetros bajo los cuales deban diseñarse las medidas de mitigación de drenaje subsuperficial, por lo tanto se recomienda complementar este aspecto, para garantizar el cumplimiento del numeral 3.2.1.3 de la Resolución No. 227/06, que dice: *"Finalmente el estudio hidrogeológico fijará los criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje que mejor se adecuen a los rasgos hidrogeológicos y topográficos del sitio..."*.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario ajustar este aspecto de acuerdo con las recomendaciones dadas.

d. Evaluación de drenaje superficial

El numeral 2.7.2.2, denominado "HIDRÁULICA DEL LOTE", describe los rasgos del drenaje asociados a los drenajes artificiales, donde expresa: *"[...] la escorrentía superficial como las aguas residuales generadas tanto en el lote como en sectores aledaños, serán drenadas por el sistema de alcantarillado de la ciudad. Asimismo en el lote, se identificó actualmente una cuneta construida en concreto que evacua las aguas superficiales de la parte alta del lote, lo cual ha garantizado en gran medida la estabilidad que presenta el talud actualmente"*.

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

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

e. Sismología

El Numeral 2.8 del informe describe las características sismológicas del área, identificando que ésta se encuentra en la Zona 2A–Piedemonte, de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá con un valor de aceleración de 0.30g y el consultor adopta un valor de aceleración de 0.20g para los análisis de estabilidad en la evaluación de la amenaza, por ser 2/3 de la aceleración máxima.

CUMPLE

f. Uso del Suelo

El numeral 2.6 del informe, denominado "SUELOS", describe las características a escala regional como de "Zona residencial neta" que presenta sobre una figura sin escala; sin embargo, esta caracterización no permite identificar las unidades asociadas a los rellenos y a la actividad minera y no se presenta un plano de uso del suelo sobre una base cartográfica apropiada como lo establece al Resolución 227 de 2006, por lo que se recomienda elaborar un mapa de usos del suelo y presentarlo sobre una base cartográfica a escala 1:1000 o 1:500. Asimismo, tener en cuenta el uso actual y precedente del suelo con énfasis en intervención minera y/o extractiva y la incidencia de estas unidades en el modelo geológico-geotécnico.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario ajustar este aspecto de acuerdo con las recomendaciones dadas.

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)

El consultor en el numeral 2.9 del informe presenta una descripción de los antecedentes históricos, entre los que menciona: "*Hacia el costado norte existen áreas de antiguas explotaciones de canteras a más de 500 metros de distancia del área del lote*", también indica como se dijo anteriormente, los deslizamientos reportados por la DPAE en los DI-2688 y RO-13596, calificándolos como: "*[...] fenómenos de baja intensidad*", sin que esta asignación este soportada en aspectos como el área del deslizamiento y su actividad, así como su localización relativa frente al área de estudio, por lo que se recomienda aclarar este aspecto.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario ajustar este aspecto de acuerdo con las recomendaciones realizadas.

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 (Numeral 3.3.2. de la Resolución 227 de 2006)

En el numeral 2.10 del informe denominado "MODELO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO" el consultor describe que a partir de la exploración se elaboró este modelo, no obstante omite si se tuvo o no en cuenta la información básica como la geología, geomorfología y el inventario de procesos en la elaboración y planteamiento del modelo, igualmente omite presentar secciones transversales de acuerdo con lo que establece el numeral 3.3.2 de la Resolución No. 227/06, por lo tanto la DPAE recomienda complementar este aspecto.

NO CUMPLE

Es necesario complementar este aspecto con la observación realizada. Se reitera la importancia de la definición de un modelo geológico – geotécnico en función de la información básica levantada como geología, geomorfología, uso del suelo, hidrogeología, procesos, entre otros y no solo en la exploración del subsuelo, el cual debe ser consistente en su formulación de manera tal que integre los aspectos fundamentales de cada temática y represente de manera adecuada el comportamiento del terreno para efectos de análisis.

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

En el numeral 2.9.3 del informe, describe la investigación geotécnica que consistió en la ejecución de ocho (8) sondeos a profundidades entre 5.00m y 18.00m, junto con tres apiques, complementada con exploración indirecta a través de la ejecución de una (1) línea de refracción sísmica descrita en el numeral 2.9.4 del informe.

En el Anexo 2 se presenta los registros de perforación y en el Anexo 5.1 la ubicación de la línea sísmica, mientras en el Anexo 5.2 denominado "Resultados Exploración Geofísica" se presentan dichos resultados. Igualmente, en el Anexo 3 el consultor adjunta los resultados de ensayos de laboratorio que incluyeron ensayo de caracterización esfuerzo – deformación y propiedades índices de los materiales.

En el numeral 3.2.2 del informe el consultor presenta la obtención de los parámetros de resistencia cohesión y ángulo de fricción a partir de correlaciones con el resultado del ensayo de penetración estándar (SPT) y establece los rangos de variación de los parámetros para los materiales.

En el Plano denominado "Ubicación de Sondeos" del Anexo 2, se ilustra la localización de los sondeos y en el Plano del Anexo 5.1 la localización de la Línea sísmica.

CUMPLE

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

El consultor en el numeral 3.4 denominado "RESULTADOS" evalúa la Amenaza por fenómenos de remoción en masa; en el numeral 3.4.1 "Condición Actual", no obstante, los ajustes en la formulación del modelo y la

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

obtención de parámetros de los materiales pueden modificar los resultados de esta evaluación para lo cual se deberán tener en cuenta los criterios a partir del factor de seguridad que establece la Resolución No. 227/06 en el numeral 3.4 para la clasificación de la amenaza.

Igualmente, la Resolución No. 227 en el numeral 3.4 establece que la evaluación de amenaza se deberá realizar para dos escenarios en condiciones normales y extremas de agua y sismo: "*1. Para la situación actual y para los procesos de remoción en masa identificados como parte del modelo geológico - geotécnico...*" y "*2. Para la situación generada por el cambio de uso... teniendo en cuenta en cada caso cortes, excavaciones, rellenos, sobrecargas, modificaciones del drenaje...*", sin embargo, el consultor evalúa la situación actual y con obra, sin tener en cuenta las condiciones normales y extremas de agua y sismo, por lo que se recomienda complementar este aspecto.

El consultor presenta en las páginas 55 a 60 las Figuras con los resultados del análisis de estabilidad de la ladera para los Cortes A-A', B-B' y C-C' frente a mecanismos de falla rotacional y traslacional y en el Anexo 7.1 presenta las memorias de cálculo. De la página 61 a 72 del informe presenta los resultados del análisis de estabilidad con obra.

Al final del numeral 3.4.1 en la página 73 del informe el consultor indica lo siguiente: "*A partir de los resultados obtenidos se preparó el mapa de zonificación de amenaza y de riesgo anexos al presente informe (Anexo 9) utilizando como criterio la zonificación relacionada con factores de seguridad establecida en la resolución 364 de 2000 que reglamenta la ejecución de este tipo de estudios*", en el Anexo 9 presenta el Plano de Amenaza en condición Actual sobre la base cartográfica a escala 1:750 con curvas de nivel cada 0.5 m, donde todo el lote se encuentra en amenaza baja por fenómenos de remoción en masa, sin embargo, se recomienda tener en cuenta los criterios de zonificación de amenaza dados en la Resolución vigente que corresponde a la 227 de 2006, por lo que los resultados pueden variar de acuerdo con los ajustes que puedan presentarse en el modelo geológico – geotécnico y los parámetros adoptados.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario ajustar este aspecto de acuerdo con las observaciones realizadas.

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

El numeral 4.1 del informe el consultor establece lo siguiente: "*Los principales elementos a evaluar son las viviendas (las cuales implican indirectamente a las personas que las habitan), por lo que los análisis de vulnerabilidad se encaminarán a determinar los posibles daños en las edificaciones proyectadas*". El consultor presenta la metodología de Leone (1996) y la modificación de la misma realizada por Soler (1999) para evaluar la vulnerabilidad. Sin embargo, en el numeral 4.1.8 que corresponde al Índice de Vulnerabilidad física (IVF) no es claro como se relaciona éste con el índice de daño o si corresponde al mismo, por lo que la DPAE recomienda revisar y aclarar este aspecto.

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

En el Anexo 9 del informe presenta un plano de "Vulnerabilidad Actual" sobre una base cartográfica a escala 1:750 con curvas de nivel cada 0.5m; en este plano se indica toda el área de estudio en vulnerabilidad baja, sin embargo, esto no es acorde con la metodología adoptada, pues la vulnerabilidad se evalúa sobre los elementos expuestos más no sobre el terreno, por lo que la DPAE recomienda ajustar este aspecto.

NO CUMPLE

Teniendo en cuenta que la vulnerabilidad tiene en cuenta aspectos de la amenaza, debe ajustarse en función de las modificaciones en la evaluación de la amenaza y tener en cuenta las estructuras e infraestructuras tanto del nuevo proyecto como las existentes.

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, sin embargo, en el documento no se presenta un resultado cualitativo o cuantitativo de la evaluación de riesgo y teniendo en cuenta que la amenaza arrojo probabilidades de falla del 38% como lo indica el consultor en el numeral 4.2.2 del informe no es claro cual es el resultado al aplicar la metodología descrita en este tema, por lo que la DPAE recomienda complementar este aspecto.

Igualmente, es necesario complementar y corregir los temas de amenaza y vulnerabilidad antes de evaluar el riesgo. En el Anexo 9 del informe presenta un plano de "Riesgo Actual" sobre una base cartográfica a escala 1:750 con curvas de nivel cada 0.5m; en este plano se indica toda el área de estudio en riesgo bajo, sin embargo, esto no es acorde con la metodología adoptada, pues el riesgo se evalúa sobre los elementos expuestos más no sobre el terreno, por lo que la DPAE recomienda ajustar este aspecto.

NO CUMPLE

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

El estudio presenta en el Capítulo 5 las medidas de mitigación, que clasifica en "obras de drenaje" y "Obras con estructuras de contención"; sin embargo, debido a que la adopción de medidas de mitigación debe provenir de los resultados en la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, se recomienda verificar y revisar estas medidas luego de realizar los ajustes pertinentes en los temas anteriores.

En el Anexo 8 presenta un plano de "Obras de Mitigación" que contienen "Muros de contención" y "Cuneta en concreto". No obstante, en el numeral 5.1.1 – Obras de drenaje – el consultor señala lo siguiente: "*Así mismo por debajo de las placas de contrapiso se deberán proyectar una serie de drenajes en espina de pescado [...]*", de los cuales no se presenta su diseño y localización, aunque corresponden a obras de mitigación, por lo que se debe presentar la localización y diseño de los drenajes como parte de la medidas de mitigación.

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

En el numeral 5.1.2 del informe el consultor indica que: "Estas obras o estructuras están encaminadas a darles soporte lateral a los cortes generados por las terrazas para dar cabida a las torres [...[", sin embargo, la descripción del proyecto no corresponde con lo indicado aquí por lo que se recomienda revisar y ajustar este aspecto. En los numerales 5.2 y 5.3 presenta algunos lineamientos del mantenimiento y monitoreo de las obras.

NO CUMPLE

Es necesario complementar este aspecto con las observaciones señaladas.

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

En las páginas 67 a 72 del informe se presenta las figuras con los resultados del análisis de estabilidad en Condición con Obra de Mitigación en los Cortes A-A, B-B' y C-C'. Asimismo los resultados pueden variar frente a los ajustes en el modelo geológico – geotécnico y los valores en los parámetros adoptados. Al respecto la DPAE precisa que los análisis de estabilidad con obras de mitigación deben realizarse para las condiciones normales y extremas de agua y sismo a las que podrá estar expuesta el área de estudio. Adicionalmente, este aspecto debe ser consecuente con los ajustes recomendados en los literales anteriores.

NO CUMPLE

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

El consultor en el informe presenta un anexo con las hojas de vida de los profesionales que participaron en los estudios básicos y en los diseños y evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, y quienes firmaron los planos.

CUMPLE

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

El informe presenta la tabla de contenido junto con un listado de anexos; dentro de éstos se presentan los planos del estudio (Anexos 1, 2, 4, 6, 8 y 9).

En el capítulos 2 se encuentran los temas de geología, geomorfología, clima y suelos, hidrogeología, sismología, sin embargo, estos deben revisarse y ajustarse de acuerdo con las observaciones descritas a lo largo del presente concepto.

El numeral 2.9 contiene los antecedentes históricos, evidencias de procesos y en el numeral 2.9.3 la investigación geotécnica. La evaluación de la amenaza se presenta en el numeral 3 del informe, para la condición sin obras y con obras, sin embargo, este aspecto debe complementarse de acuerdo con las

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

observaciones señaladas previamente. En los numerales 4.1 y 4.2 se presentan los temas de vulnerabilidad y riesgo; mientras en el Capítulo 5 presenta las medidas de mitigación. El consultor presenta las Referencias Bibliográficas.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario ajustar el contenido luego de revisar y verificar los diferentes aspectos de acuerdo con las observaciones realizadas a lo largo del presente concepto.

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

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

CUMPLE

5. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO (VERSIÓN DE AGOSTO 14 DE 2007)

5.1. 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 numeral 2.1.2 de la nueva versión del informe, el consultor indica que la zona de estudio se localiza en el flanco occidental del Anticlinal de Bogotá y cuyo eje se encuentra, de acuerdo con lo señalado por el consultor, así "*[...] más o menos a 2 Kilómetros al Oriente del área de estudio*". En el comunicado No. EYR-S 7858, el consultor indica lo siguiente: "*[...] según el estudio de fotografías aéreas no se detectan fallas cercanas a nivel regional que puedan incidir en la estabilidad del sector*".

CUMPLE

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

Con relación al desprendimiento de suelo residuales, el consultor señala lo siguiente: "*[...] este es un fenómeno incipiente que no presenta signos de carácter remontante ni que se pueda reactivar por lluvias o sismo ya que durante el proceso de descapote y reconformación del terreno quedará eliminado.*".

En el comunicado No. EYR-S 7858, el consultor describe los fenómenos de remoción en masa reportados en el DI-2688 y RO-13596 ocurridos en cercanías a la zona de estudio y su localización, concluyendo que estos se encuentran a más o menos 500m, a lo que añade los siguiente: "*[...] los hechos presentados no se*

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

tuvieron en cuenta al realizar el análisis de remoción del proyecto Campania ya que estos fenómenos se consideran de carácter puntal y aislado al lote en estudio."

CUMPLE

c. Evaluación de aspectos hidrogeológicos.

El consultor establece en el numeral 5.1.1 de la nueva versión del informe los parámetros bajo los cuales deben diseñarse las medidas de mitigación de drenaje subsuperficial.

CUMPLE

d. Evaluación de drenaje superficial

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

e. Sismología

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

f. Uso del Suelo

En el Anexo 4 del informe presenta dos mapas denominados "PLANO DE USO DEL SUELO SEGÚN EL POT" y "PLANO DE USO DEL SUELO ACTUAL SEGÚN LO DETECTADO EN EL LOTE"; estos dos planos se presentan sobre una base cartográfica a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.5m. En el comunicado No. EYR-S 7858, el consultor describe lo siguiente: *"[...] al oriente de la carrera 7 en vecindades de sectores en los que en el pasado se adelantaron actividades mineras extractivas (se debe recalcar que en el lote en estudio no se presentaron actividades mineras extractivas sino en predios aledaños [...])*".

CUMPLE

5.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

En el comunicado No. EYR-S 7858, el consultor aclara lo siguiente: *"[...] los deslizamientos reportados por la DPAE en los DI-2688 y RO 13596 están localizados a más de 500 m del lote de estudio y son fenómenos que se consideran de carácter puntal y aislado al lote en estudio".*

CUMPLE

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 (Numeral 3.3.2. de la Resolución 227 de 2006)

Frente a la observación acerca de la formulación del modelo, en el comunicado No. EYR-S 7858, el consultor aclara lo siguiente: "*Para la elaboración de los modelos no solo se tuvo en cuenta la exploración de campo sino que también se tuvo en cuenta los ensayos de laboratorio, la línea sísmica, la información de geología y de geomorfología*".

CUMPLE

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

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En el comunicado No. EYR-S 7858, el consultor aclara lo siguiente: "*Teniendo en cuenta que el modelo geológico-geotécnico no se cambio se considera que el plano de amenaza cumple con lo establecido en la norma. Si bien es cierto que la zona en donde se localiza el lote se encuentra en zona de amenaza media, al realizar los análisis en condición extrema estos arrojan valores mayores a 1.3 por lo tanto se considera según la tabla de amenaza usada en la resolución 227 para la condición extrema como de amenaza baja.*"

CUMPLE

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

En el comunicado No. EYR-S 7858, el consultor aclara lo siguiente: "*[...] el porcentaje de daño o índice de pérdidas el cual viene siendo el mismo que el índice de vulnerabilidad física.*". En el Anexo 9 del informe presenta un plano de "Vulnerabilidad Actual"; en este plano se indica toda el área de estudio en vulnerabilidad baja.

CUMPLE

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

El consultor complementa la nueva versión del informe con el numeral 4.2.2, donde describe los criterios aplicados en la evaluación del riesgo y los resultados. En el Anexo 9 del informe presenta un plano de "Riesgo Actual" sobre una base cartográfica a escala 1:750 con curvas de nivel cada 0.5m; en este plano se indica toda el área de estudio en riesgo bajo.

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

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

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El estudio presenta en el Capítulo 5 las medidas de mitigación, que clasifica en "Obras de Drenaje" y "Obras con estructuras de contención"; y dado que la adopción de medidas de mitigación debe provenir de los resultados en la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, y que ésta no presentan cambios significativos, estas medidas permanecen sin variaciones.

Asimismo, en el comunicado 2007ER12279 anexa un Plano de Obras de Mitigación – Planta, sobre una base cartográfica a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.5m.

CUMPLE

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

Este aspecto es consecuente con los ajustes y aclaraciones presentadas en los literales anteriores.

CUMPLE

5.8. PROFESIONALES

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

5.9. CONTENIDO DEL INFORME FINAL DE LA FASE II

CUMPLE

5.10. PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

6. CONCLUSIONES

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, luego de evaluar los distintos aspectos en esta versión, se permite conceptuar que el estudio "EVALUACIÓN DE RIESGOS POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA PARA El PROYECTO CAMPANIA A DESARROLLARSE EN LA CARRERA 7ª No. 148/22/48/68" elaborado por la firma ESPINOSA Y RESTREPO CÍA LTDA **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.

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

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.

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, seguimiento 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	**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	

Bogotá sin indiferencia

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