CONCEPTO TÉCNICO No. CT- 4684

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

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE: **CURADURÍA URBANA No. 3**

LOCALIDAD:	**11. SUBA**
PROYECTO:	**URBANIZACIÓN EL TABOR**
BARRIO:	**ALTOS DE CHOZICA**
DIRECCIÓN*:	**Transversal 88 B No. 129-10**
UPZ:	**28. EL RINCÓN**
ÁREA (Ha):	**5.2**
FECHA DE EMISIÓN:	**Febrero de 2007**
TIPO DE RIESGO:	**REMOCIÓN EN MASA**
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	**INGEOCIM LTDA.**

*** 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 **URBANIZACIÓN EL TABOR** de 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 baja según el mapa No. 4 del Plan de Ordenamiento Territorial P.O.T.

Bogotá sin indiferencia.

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

El estudio revisado tiene fecha Enero de 2007, en este nuevo contexto cabe señalar que el estudio presentado corresponde a lo que en la Resolución 227 se denomina como Estudio de Fase II (detallado).

Este segundo Concepto del estudio revisado se hace teniendo en cuenta el documento radicado en la DPAE con número 1-2007-1045 del 30 de Enero de 2007, mediante el cual el consultor da alcance al Estudio de Riesgo de la Urbanización El Tabor, su revisión se realiza atendiendo las observaciones plasmadas en el Concepto Técnico CT – 4628 de 2007, emitido por la DPAE.

2. GENERALIDADES DEL PROYECTO URBANIZACIÓN EL TABOR

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

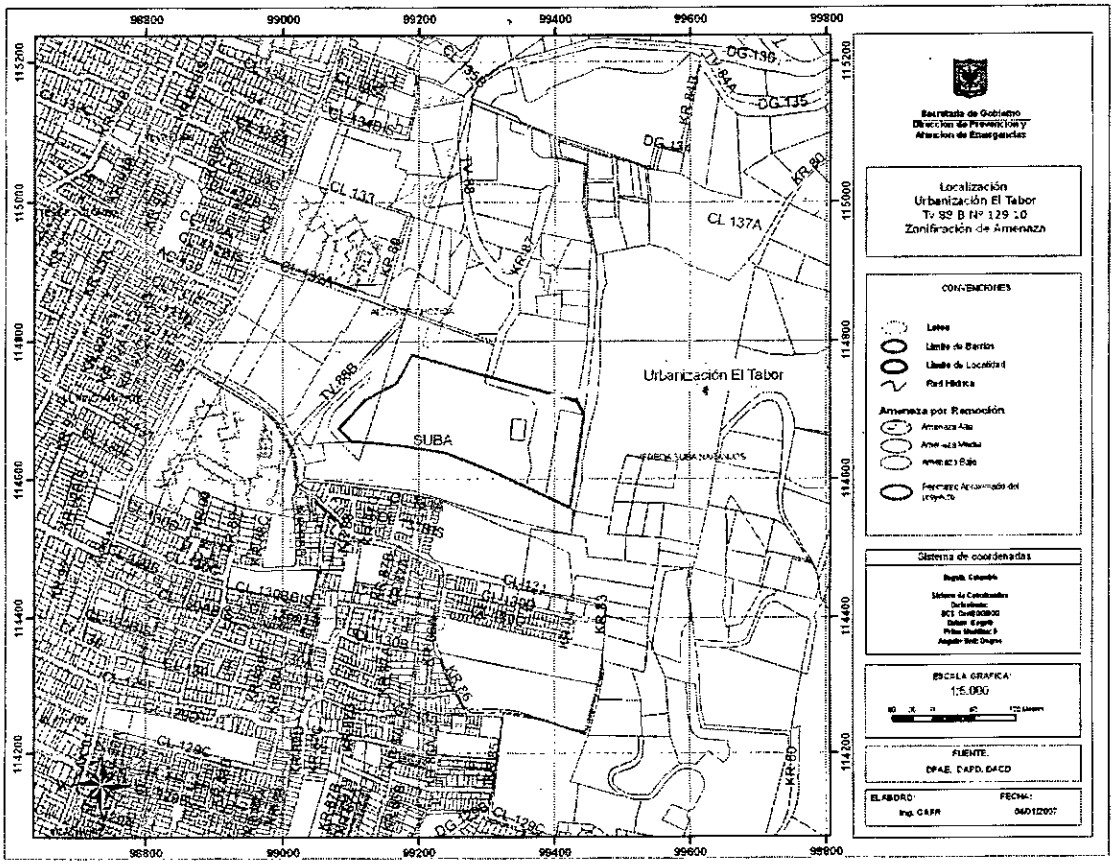


Figura 1 Localización General del Proyecto – URBANIZACIÓN EL TABOR, Localidad de SUBA

De acuerdo con la información suministrada, el Proyecto de la Urbanización **EL TABOR**, se encuentra ubicado en la –Transversal 88 B No. 129-10 de la Localidad de SUBA, la cual está localizada al Norte del Distrito Capital. El proyecto se ubica aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá:

Norte*: 114560 a 114806
Este*: 99075 a 99510
Cotas*: 2575 a 2650

* Coordenadas y Cotas de acuerdo con el Plano del Proyecto General

En total, para el proyecto se ha contemplado la construcción de las siguientes estructuras: seis (6) edificios de cinco (5) niveles más un sótano, cuatro (4) edificios de siete (7) niveles más dos (2) sótanos y un (1) edificio de dos (2) niveles más un (1) sótano; de acuerdo con lo descrito por el consultor, la implantación del Proyecto en el lote prevé cortes máximos de 10.3m de altura.

El sistema de cimentación para las mencionadas edificaciones contempla la utilización de caissons con fustes de 1,20 m de diámetro, con bases acampanadas a un ángulo máximo de 30° con la vertical. La base de cada caisson se dimensionará para transmitir una presión de contacto máximo de 800 Kpa. Cada caisson deberá penetrar un mínimo de 1,0 m en la roca y tener longitudes mayores a 3,0 m.

La disposición urbanística del proyecto en planta es mostrada esquemáticamente en la Figura 2 del informe - Implantación arquitectónica del proyecto.

3. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO CT - 4628

La primera revisión del informe del estudio de riesgo por remoción en masa para el Proyecto **URBANIZACIÓN EL TABOR** de la localidad de **SUBA**, fue realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE - en el marco de la normatividad vigente.

El concepto técnico No. CT- 4628 de Enero 25 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.

3.1. ESTUDIOS BÁSICOS

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

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 estudio se presentan dos planos geológicos de referencia, uno con la geología regional (Figura 4) a escala 1:5000 tomado del estudio de "Zonificación de Riesgos por Inestabilidad del Terreno para diferentes localidades de Santa Fe de Bogotá" (1998) y otro con la geología local (GE 155 PL – 01) a escala 1:750 sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 1.0m, la cual fue suministrada al consultor por la firma dueña del proyecto. Como referencia a la geología estructural, se ubica el área de estudio en el flanco occidental de una estructura sinclinal.

En el mapa de la geología local aparecen diferenciadas y descritas cuatro unidades de roca y suelo: Unidad de suelo residual y roca alterada (Qsra), depósitos de ladera (Qc), la Formación Sabana (Qsa) y la Formación Guaduas (TKgm), y se complementa con una sección geológica con orientación NW-SE a lo largo del área de estudio. En el texto no se hace mención ni descripción litológica de todas las unidades cartografiadas.

Litológicamente las unidades mencionadas en el numeral 4.1 geología regional del informe, corresponden a las cartografiadas en el mapa de la figura 4, sin embargo, la simbología no es coherente.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda la inclusión en el texto de la descripción litológica de todas las unidades cartografiadas en el mapa de geología local, así como la utilización de la simbología empleada en la figura 4, para las unidades de roca y suelo mencionadas en el texto del numeral 4.1 del informe.

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

El numeral 4.3.3 del informe, presenta un aparte de geomorfología, donde se indica que las geoformas en el lote son de origen estructural y agradacional, estableciendo cuatro unidades geomorfológicas: Frente estructural (Fe), Ladera ondulada (Lo), Ladera de acumulación (La) y Planicie de inundación (Pi). En los apartes 4.3.6 y 4.3.7 se hace una descripción de los procesos morfodinámicos (erosión difusa y erosión en surcos) y de remoción en masa (reptación del suelo) respectivamente, y se evalúa la

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

dinámica de los mismos mediante análisis multitemporal del área de influencia del proyecto. En el anexo II se presenta la fotointerpretación realizada de los años 1973 y 1998.

Las unidades geomorfológicas identificadas se describen en las tablas 7 y 8 del texto, y se presentan espacialmente en el Plano GE155-PL-03, sin embargo, no aparecen cartografiados los procesos morfodinámicos y de remoción en masa descritos por el consultor en el texto.

CUMPLE PARCIALMENTE

La DPAE considera necesario complementar los aspectos geomorfológicos teniendo en cuenta lo expresado en un aparte del numeral 3.2.1.2. del artículo segundo de la resolución 227 el cual cita lo siguiente: *"de manera precisa serán cartografiados los procesos, con énfasis en los de remoción en masa y erosión".*

c. Hidrogeología

Los aspectos climáticos, hidrológicos e hidrogeológicos se incluyen en el numeral 6 del informe, allí se hace una evaluación de la cuenca en la que se encuentra el predio, no obstante, el consultor no presenta los caudales de retorno con los cuales se diseñaron las obras hidráulicas propuestas en el numeral 11.4 del estudio.

El Clima se indica en el numeral 6.2 del Informe, donde se presenta una descripción general de la precipitación, la temperatura y la humedad relativa.

En el aspecto hidrogeológico el consultor, establece la presencia de dos tipos de fuentes de agua en el subsuelo, la primera que fluye a través de los suelos residuales desde la parte alta del cerro (escorrentía superficial), manteniendo un nivel freático de 2 m por debajo de la cota actual del terreno, y la segunda que corresponde a la presencia de acuíferos dentro del sustrato rocoso.

Para las obras de drenaje recomendadas, no se establecen parámetros que permitan establecer el rango de eficacia de las mismas en términos de los niveles de agua iniciales o factores r_u.

CUMPLE PARCIALMENTE

La DPAE considera que este aspecto del estudio debe ser complementado teniendo en cuenta lo expresado en el numeral 3.2.1.3. del artículo segundo de la resolución 227 el cual expresa lo siguiente: *"el estudio hidrogeológico fijará los criterios para*

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje que mejor se adecuen a los rasgos hidrogeológicos y topográficos del sitio y que harán parte del plan de obras de prevención y estabilización, estableciendo el rango de eficacia de las mismas en términos de su efecto sobre los parámetros iniciales (niveles de agua o factores r_u), valores que se tendrán en cuenta en los análisis requeridos en el numeral 3.8 de esta Resolución".

d. Drenaje Superficial

En las páginas 27, 28 y 31 del informe, el consultor hace un breve análisis del proceso de escorrentía superficial en el predio, originado por las aguas que provienen de la parte alta del cerro y que fluye a través de suelos residuales. Dichas aguas generan una corriente que ha conformando un canal y son las gestoras de procesos de erosión superficial y reptación de suelos, y según el consultor "*no influyen en la estabilidad general de la ladera*"; no obstante, el consultor no identifica en los planos presentados la ubicación del mencionado drenaje.

CUMPLE PARCIALMENTE

La DPAE considera que este aspecto del estudio debe ser complementado teniendo en cuenta lo expresado en el numeral 3.2.1.4. del artículo segundo de la resolución 227 el cual cita lo siguiente: *"el estudio deberá incluir una evaluación hidrológica e hidráulica del drenaje superficial, tanto natural como artificial (sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial) dentro de la zona de influencia del proyecto, de manera de establecer su posible incidencia en los fenómenos de remoción en masa que afectan el área o que se podrían generar".*

e. Sismología

En el numeral 7.5 – componentes locales de la amenaza sísmica, se indica la clasificación de la zona de estudio de acuerdo con la Microzonificación Sísmica de Bogotá, ubicando el proyecto en la zona 1 – Cerros. Adicionalmente, en el número 8.7 del informe, el consultor propone un espectro de diseño similar al mínimo para la Zona 1B de Suba – Cerros según el Decreto 193 de 2006; hipótesis que el consultor asume bajo su absoluta responsabilidad.

Igualmente en este aspecto, la DPAE aclara que no es del alcance de este concepto técnico, definir o asignar los espectros para el diseño estructural de las edificaciones, para lo cual, se debe cumplir con lo establecido en el Decreto 193 de 2006.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

CUMPLE

f. Uso del Suelo

En el informe el consultor hace una descripción breve de los aspectos de cobertura actual del suelo, diferenciando dos unidades de cobertura vegetal: Pastizales (PZ) y bosque secundario (BS), dichas unidades están cartografiadas en el plano GE155-PL-04. No obstante, no menciona en el estudio el uso precedente del suelo, así como tampoco, hace referencia alguna a la existencia o no de procesos de minería y explotación de canteras.

CUMPLE PARCIALMENTE

La DPAE considera que este aspecto del estudio debe ser complementado teniendo en cuenta lo expresado en el numeral 3.2.1.6 del artículo segundo de la resolución 227 el cual señala que: *"en ausencia de estudios preliminares deberán realizarse mapas en la escala que corresponda (1:500 o 1:1:000) donde se presente la situación actual del suelo, con énfasis en procesos de minería o canteras actuales o abandonadas".*
Adicionalmente, es conveniente que el consultor especifique si los frentes estructurales cartografiados en los extremos este y oeste del predio objeto del presente concepto, los cuales aparecen en el plano GE155-PL-03, tienen relación o no con procesos de minería y explotación de canteras.

3.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

La evaluación y descripción de los procesos de inestabilidad se incluyen en la página 27 del informe; éstos corresponden a procesos de erosión en surcos y difusa; así mismo el consultor afirma, apoyado en el análisis multitemporal, que *"el reconocimiento de campo permitió concluir la ausencia de fenómenos de Remoción en Masa (FRM) importantes en el predio evaluado"*, e indica textualmente que "*solo se observó un proceso de remoción en masa tipo local, relacionado con la reptación del suelo en la parte de la ladera del sector occidental del predio, generado por el vertimiento de agua, pero que no influye en la estabilidad general de la ladera, y que no es cartografiable en la escala de trabajo".*

En el Anexo II del informe se presenta la fotointerpretación efectuada por el consultor.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

CUMPLE

b. Formulación del Modelo

En el informe se presenta la caracterización geotécnica apoyándose en una (1) sección longitudinal típica para toda el área, la cual se muestra en el plano GE155-PL-02 Perfil A-A. Este ejercicio se complementa con una caracterización geomecánica de los materiales presentes a partir de las pruebas de SPT en catorce (14) sondeos realizados y la identificación y clasificación realizados en muestras obtenidas en la exploración del subsuelo. Adicionalmente, para la elaboración del corte se tuvieron en cuenta los resultados de la exploración geofísica así como el trabajo geotécnico. Sin embargo, el consultor no es claro o especifico sobre la generación de procesos de inestabilidad potenciales en el predio, así como tampoco, hace mención de los mecanismos de falla (falla rotacional) considerados en el análisis de estabilidad.

CUMPLE PARCIALMENTE

La DPAE considera que este ítem del estudio debe ser complementado teniendo en cuenta lo estipulado en el numeral 3.3.2. del artículo segundo de la resolución 227 el cual menciona que: *"A partir de todos los estudios básicos requeridos y la caracterización e inventario detallado de los procesos de remoción, se deberá plantear, apoyado en secciones y perfiles transversales del área de interés, el modelo o modelos geológico-geotécnicos de los distintos sectores del área de estudio, estableciendo con claridad la relación entre los rasgos geológicos y los procesos de inestabilidad actuales y potenciales y sus mecanismos de falla".*

c. Exploración Geotécnica

En el numeral 3 del estudio, se presenta la investigación geotécnica y en los anexos se incluyen los registros de perforación de catorce (14) sondeos realizados en el área del lote (Anexo 1-A), un plano de localización de la exploración (Plano GE155-PL-01) y los resultados de los ensayos de laboratorio (Anexo 1-B). También se presentan los resultados de la exploración geofísica llevada a cabo mediante dos líneas de refracción sísmica (Anexo 1-C). Posteriormente en el numeral 9.2-Factores Intrínsecos, se presentan los parámetros de resistencia para cada uno de los materiales identificados en las secciones de análisis.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

En el numeral 9.2.1.1 del informe, se hace referencia a dos ensayos de corte directo efectuados en muestras inalteradas en bloque obtenidas del apique, sin embargo, en el Anexo 1-B (Ensayos de laboratorio) no existe registro de dichas pruebas.

En el Plano GE155-PL-01, donde se ubican los sondeos y la exploración geofísica, no se localiza el apique referenciado en el numeral 3.1 del texto; así como tampoco el sondeo No. 2; de igual manera, existe una discrepancia entre el número de sondeos reportados en el informe y los representados en el plano.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se solicita anexar el registro de los ensayos de corte directo referenciados en el numeral 9.2.1.1. del texto; igualmente, se debe incluir en el plano GE155-PL-01, la localización del apique y de todos los sondeos citados en el informe .

La DPAE aclara que no es del alcance de esta revisión, a la luz de la resolución 227 de 2006, la comprobación y validación de los parámetros geotécnicos de resistencia, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor como lo refrenda con su firma en la carta de compromiso.

3.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En el informe se presentan análisis para condiciones críticas de nivel de agua y sismo, tomando como sección de análisis representativa el perfil A-A´ levantado en campo. El consultor evaluó la estabilidad utilizando el modelo de equilibrio límite, para las condiciones: actuales, con obras a corto plazo y con obras a largo plazo; adicionalmente, para el análisis de la deformabilidad del talud, el consultor empleo un modelo de elementos finitos que permite determinar el FS del talud para que los elementos entren en fluencia, tanto para la condición actual como a largo plazo.

Los resultados de los análisis probabilísticos de estabilidad se presentan en un mapa de amenaza actual por deslizamientos (Plano GE155 – PL – 05), en el cual se determina que para la condición actual, la amenaza es MEDIA con el nivel freático 2 m bajo la cota actual del terreno y BAJA en condición seca.

Los resultados de los análisis de estabilidad se presentan en el Anexo No. 4 del informe.

El consultor presenta los resultados de análisis de estabilidad para la sección referenciada, tanto para el escenario actual como con proyecto, utilizando mecanismo de falla rotacional, sin embargo, la pertinencia de este mecanismo no está sustentada en ninguna parte del informe.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto debe ser complementado de acuerdo con los comentarios anteriores; se debe realizar el análisis de amenaza considerando los aspectos complementados y ajustados en los estudios básicos, ya que es posible que los resultados se modifiquen.

3.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El numeral 10.1 del estudio presenta un análisis semi-cuantitativo de las condiciones de exposición y aparente capacidad que tendrían las edificaciones propuestas a eventos de remoción en masa con base en la metodología de Leone; se consideraron desplazamientos y empujes laterales, se calcularon cualitativamente las solicitaciones ante eventuales deslizamientos. En el Plano GE155 – PL – 07, se presenta la vulnerabilidad a largo plazo (con nivel freático abatido y en condición seca). El consultor cualitativamente describe que la vulnerabilidad para las edificaciones con obras de mitigación es BAJA; no obstante, no se hace alusión a la vulnerabilidad de la obras de infraestructura futuras o existentes de servicios públicos, vías, etc. que podrán verse afectadas por la implantación del proyecto, aspecto que debe ser cubierto en concordancia con el objeto definido para el estudio en la Resolución 227 de 2006. Por lo anterior en el plano del proyecto se deberá mostrar más claramente la ubicación de las obras y su relación con las intervenciones, cortes y terrazas, que ya tiene y tendrá el terreno a futuro en otros sectores.

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto se deberá complementar con base en los comentarios anteriores. Adicionalmente, como conclusión del análisis de vulnerabilidad el estudio deberá ser explícito al fijar pautas específicas sobre:

i. Las condiciones de adecuación del terreno para el mejor emplazamiento y ubicación de las construcciones en relación con las amenazas identificadas.

ii. La necesidad o no de obras de mitigación y control de las amenazas identificada.

iii. El tipo y el propósito específico de tales medidas.

3.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

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.

3.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor concluye con base en los resultados obtenidos con respecto a las condiciones de amenaza, que se deben adelantar obras para el manejo de aguas (sistema de drenaje superficial, sistema de subdrenajes) y sistemas de contención permanentes (muros de concreto reforzado adosados a la estructura); tales obras están localizadas en el Plano GE155-PL-08, los cortes y detalles de las mismas se encuentran ilustradas esquemáticamente en el plano GE155-PL-09.

Adicionalmente, en el numeral 11.7 del texto, el consultor hace mención sobre la necesidad de un plan de instrumentación y monitoreo para verificar la estabilidad y adecuado comportamiento de las obras de estabilización propuestas. Recomienda la instalación de (2) dos inclinómetros localizados hacia la parte central de las excavaciones que superen 7 m de altura y (1) un piezómetro hacia la parte central de la excavación, así como efectuar campañas de lectura de la instrumentación una vez por semana durante el proceso constructivo.

CUMPLE PARCIALMENTE

Dado que se requiere revisar las evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo teniendo en cuenta las observaciones de los numerales anteriores; este ítem debe ser revaluado a la luz de los nuevos resultados de dichas evaluaciones.

3.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En los numerales 9.4.1.2 y 9.4.1.3 del informe, se presentan los análisis de estabilidad para el escenario con medidas de mitigación a corto y largo plazo respectivamente, obteniendo valores de factores de seguridad que oscilan entre 1.3 y 4.0

CUMPLE PARCIALMENTE

Teniendo en cuenta que las medidas de mitigación deben ser la respuesta ante una condición de amenaza identificada en cada uno de los sectores del predio evaluado, y en concordancia con la revisión el estudio presentado, este aspecto se volverá a verificar cuando se complementen los puntos de amenaza y vulnerabilidad.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

3.8 PROFESIONALES

En la parte final del informe se anexan las hojas de vida de los responsables del estudio, (Ingenieros Camilo Adolfo Náged Rodríguez y Flavio Federico Soler Sierra), del especialista en hidrología (Ingeniero Holman Horacio Téllez González) y del ingeniero civil (Luís Francisco Montes Buritica), las cuales la DPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227), sin embargo, no se presenta la hoja de vida del geólogo del estudio (Luís Guillermo Córdoba Guio). Así mismo se presenta la carta de responsabilidad dirigida por los responsables del estudio a la DPAE.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se solicita anexar la hoja de vida del geólogo del estudio (Luís Guillermo Córdoba Guio).

3.9 CONTENIDO DEL INFORME

El informe presentado no incluye los capítulos mínimos solicitados de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del articulo segundo de la resolución 227 de 2006, lo anterior debido a que no se incluyen los capítulos denominados modelo geológico – geotécnico, ni plan de medidas de mitigación del riesgo.

CUMPLE PARCIALMENTE

El informe debe ser estructurado, presentando como mínimo, los capítulos exigidos en el numeral 5 del artículo segundo de la resolución 227 de 2006, los cuales internamente pueden ser organizados y desarrollados de acuerdo con el criterio del analista.

3.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Los planos de las distintas temáticas se encuentran firmados por los responsables del proyecto (Ingenieros Camilo Adolfo Náged Rodríguez y Flavio Federico Soler Sierra),

CUMPLE PARCIALMENTE

Teniendo en cuenta las observaciones realizadas en cada uno de los puntos de este concepto, este aspecto se volverá a verificar cuando se complementen los puntos de amenaza y vulnerabilidad.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

4. REVISIÓN DE LA NUEVA VERSIÓN DEL ESTUDIO RADICADA EL 30 DE ENERO DE 2007

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.

Respecto a las observaciones de este aspecto, en la nueva versión del estudio, el consultor incorpora en el numeral 4.2 (Geología Local) las descripciones de las unidades cuaternarias -Depósitos coluviales (Qdlc) y - Formación Sabana (Qtb); dichas unidades corresponden a las cartografiadas en el plano GE155-PL-01; así mismo, existe concordancia en la simbología empleada tanto en el texto de los numerales 4.1. y 4.2, como en los planos GE155-PL-01, GE155-PL-02 y en el mapa de la figura 4.

CUMPLE

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

En cuanto a las observaciones de este numeral, el consultor, en el Plano GE155-PL-03 Geomorfología, incluye la ubicación de los procesos morfodinámicos identificados en campo y mencionados en el numeral 4.3.3 de la segunda versión del informe.

CUMPLE

c. Hidrogeología

En el numeral 6 del informe segunda versión, se presenta un breve aparte de los aspectos climáticos hidrológicos e hidráulicos. Para los diferentes aspectos climáticos el consultor presenta los resultados del análisis de la información consultada en la estación localizada en la Escuela Colombiana de Ingeniería (año 1986) y se presenta la metodología de cálculo de los caudales para el diseño de las obras hidráulicas.

CUMPLE

Se aclara que los parámetros para el diseño y cálculo de las obras hidráulicas así como la funcionalidad de las mismas es responsabilidad del ejecutor del estudio.

d. Drenaje superficial

Atendiendo a las observaciones del CT- 4628 para este ítem, el consultor identifica en el plano GE155-PL-03 el drenaje intermitente e incorpora en la nueva versión del informe en numeral 1.1.2 la descripción del mismo.

e. Sismología

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

f. Uso del Suelo

En la página 30, numeral 5.2 usos del suelo, de la segunda versión del estudio de Riesgo de la Urbanización El Tabor, el consultor menciona que "*el uso del suelo está destinado para urbanización con baja densidad de población; los escarpes existentes no hacen parte de actividades de explotación minera tal como la explotación de canteras*", dando así respuesta a lo solicitado en este numeral en el CT-4628.

CUMPLE

4.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

b. Formulación del Modelo

En esta nueva versión del informe, el consultor no plantea de manera explicita los mecanismos de falla argumentados en el análisis de la información básica de geología, geomorfología y de exploración del subsuelo.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

En el Anexo 4 de la presente versión se presentan las figuras o diagramas de los análisis de estabilidad de donde se deduce que se modelaron mecanismos de falla rotacionales aparentemente en el suelo residual.

Con respecto a lo anterior la DPAE considera que el consultor asume la responsabilidad en el caso de que se haya omitido la identificación y análisis de otros mecanismos de falla que se pudieran presentar en la zona de influencia del proyecto.

CUMPLE

c. Exploración Geotécnica

En la segunda versión del informe, el consultor anexa el registro de los ensayos de corte directo, tres en total; adicionalmente, en el plano GE155-PL-01 Geología Local, se localiza la exploración del subsuelo representada por: quince (15) perforaciones, un (1) apique y dos (2) líneas sísmicas.

CUMPLE

La DPAE aclara que no es del alcance de esta revisión, a la luz de la resolución 227 de 2006, la comprobación y validación de los parámetros geotécnicos de resistencia, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor como lo refrenda con su firma en la carta de compromiso.

4.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

De acuerdo con la nueva versión del estudio el consultor considera que con las aclaraciones presentadas en el numeral 3.1 (Estudios básicos) del presente concepto, no se modifica el análisis de amenaza, por lo tanto los resultados se mantiene vigentes desde la primera versión del estudio.

CUMPLE

La DPAE aclara que no es del alcance de esta revisión la comprobación y validación de los parámetros, los análisis de estabilidad, la determinación de mecanismos de falla, el empleo de software y los resultados de los análisis, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor como lo refrenda con su firma en

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

la carta de responsabilidad y compromiso, anexa al informe del estudio, limitándose la revisión a verificar el cumplimiento de la Resolución.

4.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

En el numeral 10 de la segunda versión del estudio, el consultor especifica las condiciones de vulnerabilidad y riesgo para las estructuras proyectadas: viviendas nuevas, vías y tuberías enterradas (internas) y aclara que éstas no afectan redes o vías principales. Así mismo, indica que las vías y tuberías enterradas deberán construirse con las normas del IDU y la EAAB; adicionalmente para las vías recomienda construir filtros y cunetas laterales. Las condiciones de vulnerabilidad analizadas en la primera versión del estudio se mantienen en la segunda versión.

CUMPLE

4.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

El consultor hace una evaluación semi cuantitativa del riesgo, el cual fue categorizado calculando un Índice de Riesgo, expresado como la probabilidad de excedencia de las pérdidas probables admisibles, definidas por el consultor en un 10%. Los resultados de la evaluación del riesgo se plasman en el Plano GE141 – PL – 07. Igualmente, califica el riesgo como BAJO por fenómenos de remoción en masa para el proyecto, teniendo en cuenta las condiciones de cimentación de las estructuras y *"controlándose la amenaza por deslizamientos mediante un adecuado manejo de las aguas subsuperficiales y la adecuada construcción de las estructuras de contención"*.

CUMPLE

4.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

Dado que las condiciones analizadas de amenaza y vulnerabilidad y riesgo prevalecen desde la primera versión, no hay cambio en las obras de mitigación de riesgo propuestas por el consultor desde la primera versión.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

En el numeral 11 de la segunda versión del estudio, el consultor presenta el plan de medidas de mitigación del riesgo, el cual incluye:

- Obras de drenaje superficial (cunetas y canales)
- Obras de drenaje subsuperficial (filtros y trincheras drenantes) y/o profundo (drenes horizontales)
- Obras de contención (hacen parte de cada una de las estructuras de los edificios).

CUMPLE

4.7. PROFESIONALES

En la nueva versión del informe el consultor anexa la hoja de vida del geólogo del estudio Luis Guillermo Córdoba Buritica, dando así cumplimiento a lo solicitado en la primera versión del estudio.

CUMPLE

4.8. CONTENIDO DEL INFORME

El consultor en la nueva versión del informe, incluye los capítulos: Modelo geológico – geotécnico y Plan de medidas de mitigación del riesgo, numerales 9.4 y 11 respectivamente, tal como se solicito en la revisión de la primera versión del estudio, dando así cumplimiento al numeral 5 del artículo segundo de la resolución 227 de 2006.

CUMPLE

4.9. PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

El consultor presenta la carta responsabilidad firmada por los profesionales encargados de realizar la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo; igualmente, presenta todos los planos debidamente firmados por los responsables de las diferentes temáticas del estudio y da alcance a las observaciones realizadas en el Concepto Técnico CT-4628.

CUMPLE

5. CONCLUSIONES

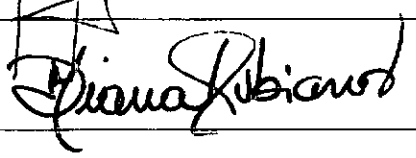
La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, luego de evaluar los distintos aspectos en esta **SEGUNDA VERSIÓN**, se permite conceptuar que el estudio particular de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para el proyecto "urbanización El Tabor", presentado por la firma INGEOCIM LTDA.., **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 2006; por las consideraciones estipuladas en cada uno de los puntos anteriormente revisados.

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.

Cuando la DPAE de un concepto de aceptación de un estudio en el marco de la Resoluciones 227 de 2006, y en consecuencia se pueda proceder a otorgar la licencia de urbanismo o construcción respectiva, ello no exime ni al 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 aprobados, sino con los controles, seguimientos y registros que permitan a las autoridades la verificación de su cumplimiento en cualquier momento. Además, si en el desarrollo de las obras de mitigación y control generales se presentan problemas que pongan en entredicho las conclusiones de los estudios presentados y aprobados, 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	**NUBIA LUCIA RAMIREZ CRIOLLO** Geóloga Grupo de Estudios Técnicos y Conceptos M. P. 1530 C.P.G.	
Revisó	**DIANA PATRICIA ARÉVALO SÁNCHEZ** Coordinadora Grupo Estudios Técnicos y Conceptos	
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 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co