1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	CT-6869
1.2 ÁREA:	Técnica y de Gestión
1.3 COORDINACIÓN:	Investigación y Desarrollo
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2013ER5722
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO - 62432

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Alfonso Uribe Sardiña.
2.2 PROYECTO:	*Torreladera Bosque Reservado*
2.3 LOCALIDAD:	11 Suba
2.4 UPZ:	27 Suba
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Suba Cerros
2.6 DIRECCIÓN:	Carrera 80 No 150 - 31, Carrera 80 No 150 -31 int 1 y Calle 152 No 83 -97
2.7 CHIP:	AAA0188TOSK, AAA0142FXFZ, AAA01142FYAF
2.8 ÁREA (Ha):	19.5 (*)
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	22 de Abril de 2013
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	Alfonso Uribe S. y Cía S.A.

(*) Área consignada dentro del Estudio objeto del presente concepto técnico.

3. 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 - DPAE, actualmente Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 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 TERCERA revisión realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE al Estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa FASE II, titulado *"Estudio de Amenaza y Riesgo por Procesos de Remoción en Masa Proyecto Torreladera Bosque Reservado - Carrera 80 No*

150 - 31" , con fecha del 04 de Abril de 2013, elaborada por la firma Alfonso Uribe S. y Cía S.A., en cumplimiento de 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 una zona de amenaza ALTA/ MEDIA/BAJA, de acuerdo con el plano normativo de amenaza por remoción en masa del Plan de Ordenamiento Territorial POT.

La SEGUNDA revisión técnica realizada del estudio se realizó atendiendo el radicado FOPAE No 2012ER20201, ante la cual el FOPAE emitió en Enero de 2013 el Concepto Técnico No CT-6744 el cual concluyó que el mismo no cumplía con la totalidad de los términos de referencia establecidos por la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por remoción en masa.

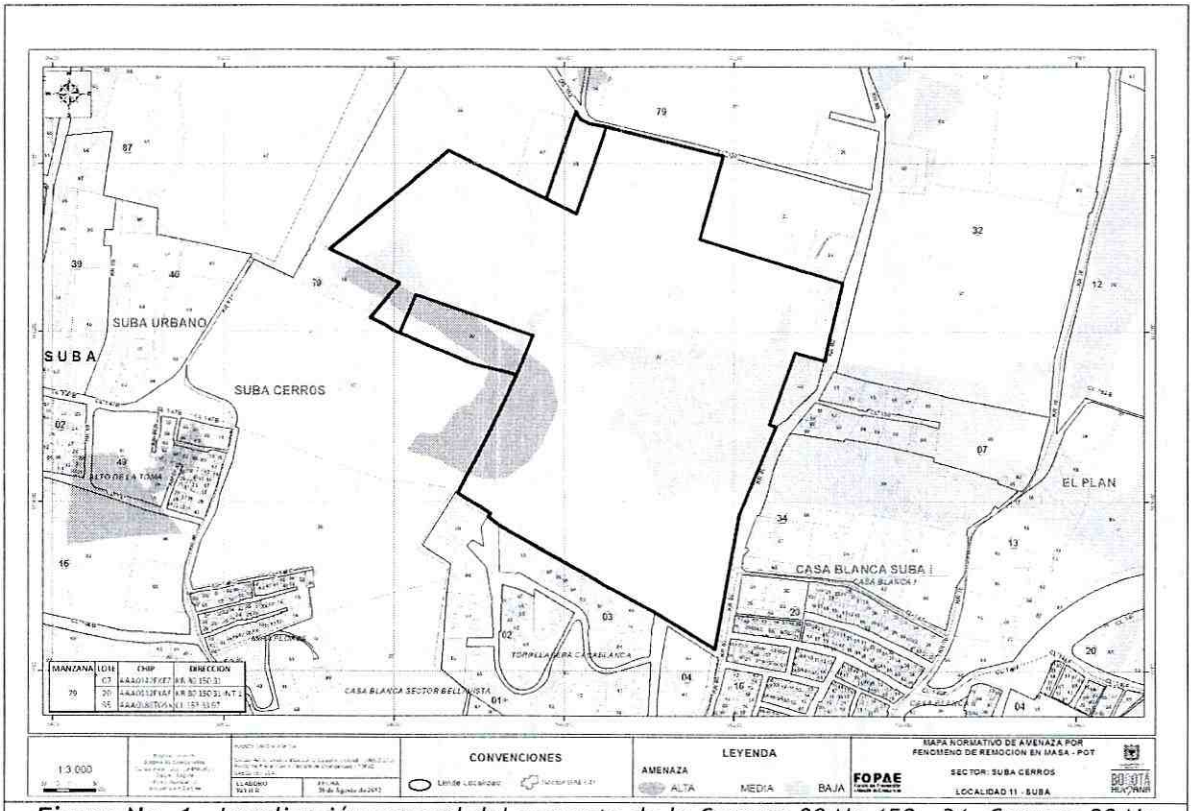


Figura No. 1. *Localización general del proyecto de la Carrera 80 No 150 - 31, Carrera 80 No 150 -31 int y Calle 152 No 83 -97, de la localidad de 11 Suba en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 190 de 2004).*

La PRIMERA revisión técnica realizada del estudio se realizó atendiendo el radicado FOPAE No 2011ER11244, ante la cual el FOPAE emitió en Agosto de 2012 el Concepto Técnico No CT-6551 el cual concluyó que el mismo no cumplía con la totalidad de los términos de referencia establecidos por la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por remoción en masa.

El estudio corresponde a lo que en la Resolución 227 se denomina como Estudio de Fase II (detallado).Esta revisión del estudio y verificación técnica se hace en atención a la radicación FOPAE 2011ER20201, por solicitud del Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

En la Figura 1 se presenta la localización general de los predio ubicados en Carrera 80 No 150 - 31, Carrera 80 No 150 -31 int 1 y Calle 152 No 83 -97, en el plano normativo de amenaza por remoción en masa del POT. En este plano se observa que el sector se encuentra en zona de AMENAZA ALTA/MEDIA/BAJA por procesos de remoción en masa.

Conforme con la información suministrada al FOPAE, el proyecto se encuentra ubicado en el barrio Suba Cerros de la Localidad de Suba y se enmarca aproximadamente entre las siguientes coordenadas, planas con origen Bogotá (Figura No. 1):

COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	COTAS(*)
115800 a 116500	99700 a 100300	2665 a 2680

(*)Cotas tomadas del *Estudio*

De acuerdo con la descripción del proyecto arquitectónico presentado en el numeral 3.2 del estudio, *"Características arquitectónicas del proyecto"*, se contempla la construcción de tres etapas de edificios y tres etapas de casas. Los edificios contaran con uno o dos niveles de parqueaderos y cinco pisos de apartamentos, con respecto a las casas, contarán con dos pisos y altillo. De manera inicial el consultor estima un peso de 7.0 Ton/m2 y 2.0 Ton/m2 para los edificios y las casas respectivamente

Dentro del numeral 3.5, de acuerdo con el estudio de suelos y cimentaciones efectuado por la firma de Alfonso Uribe S. y cía. S.A. La cimentación más conveniente para los edificios y las casas son zapatas aisladas.

5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO- CONCEPTO TÉCNICO No CT - 6551 (Fecha 30 de Agosto de 2012

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.

Se aclarar que dentro los documentos entregados al FOPAE cuyo número de radicación es 2012ER11244 del 12 de Junio de 2012, NO se incluyeron los planos de : i) Topografía, ii) Uso de suelo, iii) Levantamiento Geológico, iv) Levantamiento Geomorfológico, v) Amenaza, vi) Vulnerabilidad y vii) Riesgo: Teniendo en cuenta que el consultor no identifico procesos de remoción en masa activos o inactivos y como resultado de los

evaluaciones de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo encontró que en el sector de estudio no se requieren de obras de Mitigación no se incluyeron planos de Obras de Mitigación y de Procesos de Remoción en Masa.

A pesar de lo anterior, el FOPAE realizó la revisión del documento en donde se encontró información sobre: a) geología regional, b) estratigrafía, c) geología estructural regional y local y d) geología detallada (pág. 27 a pág. 38).

Regionalmente, el área se localiza sobre la Formación Guaduas (Ktgi) que se compone de areniscas cuarzosas y lodolitas con mantos de carbón. Las lodolitas y las areniscas se presentan en bancos con espesores entre 10m y 30m.

La descripción de los aspectos geológicos locales se presentan en las páginas 31 a 34; al respecto el consultor describe las siguientes unidades geológicas: a) Rellenos (Qr) que cubre parte del predio y se compone de arcillas y arcillas limosa; b) Suelo Residual de la Formación Guaduas (KTgi-Sr) compuestos por suelos finos con esporádicas intercalaciones de limo y arena (1.3 a 5.0m de espesor); c) Formación Guaduas (KTgi) compuesta por areniscas cuarzosas de grano fino con intercalaciones de arcillolita. Como se menciono anteriormente, no fueron cartografiadas las unidades descritas dentro del documento.

El consultor menciona que en el área de estudio no se observaron evidencias sobre la presencia de fallas regionales, sin embargo, se identifico la Falla de la Concejera a escala regional. Adicionalmente, aún cuando dentro del documento se indica la realización de un análisis cinemática de estabilidad del macizo rocoso del escarpe del Parque Urbano Mirador de los Nevados, el FOPAE encuentra que: a) en la pág. 36 el consultor menciona que: *"(...) se compilaron los datos estructurales de las discontinuidades y se describieron las características geométricas y texturales de las mismas, Anexo B(...)"*, no obstante dicho anexo contiene únicamente seis (6) imágenes de Polos, concentración de Polos y Familia de Planos Principales y no la información del levantamiento de discontinuidades y la descripción de estas; b) las imágenes incluidas en el anexo B hacen referencia al *Proyecto Altamira Bosques Reservados*, y no al Proyecto objeto de la revisión, c) Las Familias de Planos principales descritos dentro del texto (pág. 36) no corresponde a las señaladas en las figuras del Anexo B (De acuerdo con el documento las familias son: Estratificación (298/19), Diaclasa 1 (103/65), Diaclasa 2 (184/73) y Diaclasa 3 (46/79); sin embargo, en el Anexo son: (103/65), (184/73), (46/79) y (300/18); d) dentro del Anexo B no se incluyen las descripción de los tipos de análisis cinemáticos realizados, tampoco se presenta la orientación e inclinación del talud natural y e) no concuerda el buzamiento máximo recomendado en el texto del documento (N20°W/60°NE) con el del Anexo B (N20°W/30°NE).

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los siguientes aspectos:

- Se solicita dar cumplimiento al numeral 3.2.1.1 de la Resolución 227 de 2006:

en lo que se refiere a presentación de planos planta y secciones geológicas en una base topográfica a escala mínimo 1:1000.

(...) "Se realizará el levantamiento geológico, utilizando una base cartográfica a escala 1:1000 ó 1:500 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo (...)" y "(...) El responsable del estudio deberá complementar la información anterior con planos en planta, secciones transversales y elementos geológicos de carácter regional (...)".

- Se solicita justificar claramente porque razón no fueron considerados los taludes o áreas de amenaza alta que se encuentran en la zona oriental del Parque Urbano Mirados y los antecedentes de uso de suelo, en lo que respecta a zonas de explotación para la definición del aérea de influencia del proyecto. Se recomienda realizar la revisión de antecedentes del sector y las observaciones incluidas en el CR-3410.
- Se solicita dar concordancia a la información presentada en la pág. 36 y el Anexo B, en lo que respecta a la definición de las Familias de Planos principales.
- Se solicita presentar claramente los tipos de análisis cinemáticos realizados, ya que dentro del anexo solo se presenta imágenes de polos, familias e intersecciones de familias sin presentarse con claridad la orientación e inclinación del talud natural y los análisis realizados.
- Se solicita dar concordancia a las recomendaciones de inclinación de los cortes y sustentar dicho resultados.

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

Dentro de las pág. 38 a 40 el consultor describe dos (2) unidades geomorfológicas denominadas como: *Unidad de Planicie de Denudativa (Upd), y Unidad de Ladera Estructural Denudativa (Ued).* Sin embargo, teniendo en cuenta que no fue presentado el Plano Geomorfológico, no fue posible verificar la información aportada en el documento y adicionalmente no fue presentada con claridad la localización de dichas unidades.

En lo que respecta a procesos morfodinámicos, el estudio señala que *"(...) En el área el factor principal de meteorización es de tipo hídrico produciendo el lavado de minerales y la concentración de otros llevando a un cambio gradual de los materiales originales en suelos de fracción fina (...) y (...) En la zona de estudio no se observaron procesos erosivos profundos tipo cárcavas o surcos (...)".*

Para el análisis multitemporal (numeral 5.1) el consultor hace uso de tres (3) pares de fotografías aéreas de fechas 1952, 1977 y 1991 e imágenes de Google Earth de los años 2002, 2005 y 2010. Sin embargo, ninguna de estas fotografías e imágenes presenta la resolución adecuada y en algunos casos no se presentan los análisis fotointerpretativos; en consecuencia no es posible validar las descripciones realizadas en el documento.

La descripción en el análisis multitemporal es la siguiente: De acuerdo con el consultor para el año de 1952, no se observan condiciones de inestabilidad o afectación por procesos erosivos o movimientos en masa. Para el año de 1977, ya se observaban los escarpes de la antigua explotación y se hacía evidente la gran actividad de la cantera pero sin evidencias de afectación por procesos denudacionales al interior del predio del estudio. Para el año de 1991, se señala que *"(...) La escala de este par aereofotográfico, permite detallar para 1991 el escarpe antiguo dejado por la zona extractiva y algunos sectores puntuales dentro del* ***antiguo flujo de tierra*** *(...)"* , no obstante, para el FOPAE no es claro a que flujo antiguo hace referencia el consultor. En el periodo comprendido entre el 2002 a 2010, se realiza la recuperación morfológica originándose el parque urbano Mirador de los Nevados. El consultor concluye que *"(...) la zona ha permanecido bajo condiciones de estabilidad similares desde hace por lo menos 60 años (...)"*.

En la figura 3.2 se presenta la delimitación del área de influencia del proyecto, sin embargo y teniendo en cuenta que el actual Parque Mirador de los Nevados fue en el pasado una zona de explotación y que de acuerdo con el Mapa de Amenaza por Remoción en Masa del POT existe áreas de amenaza alta que se encuentra fuera del área de influencia delimitada para el proyecto objeto del estudio, se solicita se justifique claramente porque razón no fueron tenidos en cuenta dichos taludes o áreas de amenaza alta dentro del aérea de influencia.

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los siguientes aspectos:

- Dentro del estudio básico de geomorfología no se incluye el levantamiento geomorfológico con énfasis en los procesos de inestabilidad por remoción en masa identificados y teniendo en cuenta que dentro del numeral 3.2.1.2 de la Resolución 227 de 2006 se señala que *"El levantamiento geomorfológico con énfasis en la localización de los procesos de inestabilidad por remoción en masa identificados será trabajado y presentado sobre una base cartográfica a escala 1:1000 ó 1:500, con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo"* se solicita dar cumplimiento a lo estipulado en dicho numeral.
- Se solicita justificar claramente porque razón no fueron considerados los taludes o áreas de amenaza alta que se encuentran en la zona oriental del Parque Urbano Mirados y los antecedentes de uso de suelo, en lo que respecta a zonas de explotación para la definición del aérea de influencia del proyecto.
- Se solicita dar consistencia a la siguiente afirmación "(...)*La zona ha permanecido bajo condiciones de estabilidad similares desde hace por lo menos 60 años no obstante los cambios presentados y la presión urbanística en especial durante(...)"*

El FOPAE aclara que las consecuencias que se deriven de la omisión en la identificación y cartografía de procesos de remoción en masa de acuerdo con lo exigido en la Resolución

227 de 2006 es responsabilidad del ejecutor del estudio de riesgos.

c. Hidrogeología

El consultor indica que *"La exploración geotécnica realizada evidencia una marcada tendencia a la ausencia generalizada de niveles de agua, presentado solo algún tipo de presencia hacia el limite oriental de lote"*. El consultor justifica la existencia de agua en los materiales por los siguientes razones: a) localización del predio en zona de divisoria de aguas, b) buena permeabilidad tanto primaria como secundaria que facilita la transmisividad y la evacuación y drenaje rápido y c) drenaje superficial debido a la presencia a la cobertura vegetal y la presencia de suelos arcillosos en la capa superficial.

En lo que concierne a características climatológicas y pluviométricas, el consultor señala dentro del numeral 4.7 que las precipitaciones media mensual, así como máxima y mínima mensual fueron obtenidas a partir de la información arrojada por la estación Pluviométrica de Suba. De acuerdo con la información presentada por el consultor, la precipitación media anual es de aproximadamente 861mm (registro histórico de 38 años) y las temperatura media anua varía entre 8°C y 14°C.

Teniendo en cuenta que dentro de estudio se afirma que no se requiere de ninguna obra de mitigación, *los criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje (*caudales de diseño para periodo de retorno requerido por la Resolución 227 de 2006) *que mejor se adecuen a los rasgos hidrogeológicos y topográficos del sitio* no deben ser presentados por el consultor.

Finalmente, de acuerdo con lo estipulado en el numeral 3.2.1.3 de la Resolución 227 de 2006, *Como conclusión del análisis del marco hidrogeológico del área, el estudio fijara los parámetros correspondientes a: i) Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones normales ii) Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones normales.*
Al respecto, el consultor concluye que: *"de manera muy conservadora, en condiciones normales se tomará un nivel de agua de -2.0m aproximadamente en el contacto entre los suelos residuales y la roca y se tomará igualmente de manera muy conservadora un nivel de agua superficial para las condiciones extremas."*

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los siguientes aspectos:

- Se solicita que la tabla y figura de las pagina 46 presente la referencia de los datos usados y que se mejore la resolución de la figura de la IDF de la pagina 47.
- Se solicita justificar claramente porque razón no fueron considerados los

taludes o áreas de amenaza alta que se encuentran en la zona oriental del Parque Urbano Mirados y los antecedentes de uso de suelo, en lo que respecta a zonas de explotación para la definición del aérea de influencia del proyecto

d. Drenaje Superficial

De acuerdo con el informe (numeral 3. 9), "(...) *Actualmente el terreno cuenta con un drenaje mediante escorrentía natural e infiltración en la ladera; el predio no tiene redes de alcantarillado y deberán ser construidas según la posibilidad de servicios mencionado y de acuerdo con la Posibilidad de Servicios - Datos Técnico S-2010-196689, del 19 de abril de 2010, el predio cuenta con redes de acueducto por la carrera 80 antigua carrera 68 en 8" y 12".(...)".*

El consultor adjunta como anexo el oficio S-2011-390863 de fecha 13 de junio de 2011 de la EAAB, en el cual se establece que el predio identificado con nomenclatura Carrera 80 No 150 - 31 correspondiente al CHIP AAA0142FXFZ Barrio Suba Cerros, Localidad de Suba, NO se encuentra en la delimitación de la Ronda Hidráulica ni en Zona de Manejo y Preservación Ambiental.

Dentro del numeral 4.9.1 se presentan los criterios para el diseño de las obras hidráulica, dentro de las cuales se encuentra acueducto, alcantarillado y alcantarillado pluvial.

NO CUMPLE

- Se solicita justificar claramente porque razón no fueron considerados los taludes o áreas de amenaza alta que se encuentran en la zona oriental del Parque Urbano Mirados y los antecedentes de uso de suelo, en lo que respecta a zonas de explotación para la definición del aérea de influencia del proyecto.

e. Sismología

El consultor indica que el sector en estudio se localiza en Zona de Cerros de acuerdo con la clasificación definida en el Mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá del Decreto 523 del 16 de diciembre de 2010.

El consultor señala como parámetros sísmicos utilizados para los análisis de estabilidad el valor de aceleración máxima que corresponde a 0.18g

El FOPAE aclara que aunque no es del alcance de este concepto técnico, definir o asignar los espectros para el diseño estructural de las edificaciones, se requiere que el consultor cumpla con lo establecido en el Decreto 523 de 2010 en especial al numeral 5.7:

CUMPLE

f. Uso del Suelo

En el numeral 4.11 se señala que: *"El uso actual del suelo es de vivienda y tal como se ha mencionado, el terreno en ningún momento en su historia ha tenido un uso de explotación minera o de cantera"*. Sin embargo, se solicita tener en cuenta las zonas de Amenaza Alta indicada Mapa de Amenaza por Remoción en Masa del POT y la existencia en el pasado de una zona de explotación en inmediaciones de los predios objeto de intervención.

El consultor menciona la existencia de los Planos No 16 y 17, sin embargo ninguno de ellos fue remitido al FOPAE en la presente revisión.

NO CUMPLE

- Se solicita justificar claramente porque razón no fueron considerados las áreas de amenaza alta que se encuentran en la zona oriental del Parque Urbano Mirador de los Nevados y los antecedentes de uso de suelo, en lo que respecta a zonas de explotación para la definición del área de influencia del proyecto.
- Se solicita presentar los planos que son mencionados en el documento.

5.2. MODELO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO

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

Aún cuando en la página 42 el consultor señala que: "(...) *La zona de estudio en general, presenta en la actualidad buenas condiciones de* ***estabilidad de ladera,*** *toda vez que no se observan movimientos en masa activos o antiguos que influyan directamente en el desarrollo del proyectos urbanístico. Esta condiciones se debe en primera instancia a la existencia de una zona con buena cobertura vegetal y con pendientes de menor grado (...)"*, se solicita considerar las condiciones generales del entorno de los predios objeto de la intervención en especial las zonas donde en el pasado existió explotación minera.

Se considera necesario recordar que de acuerdo con lo estipulado en el numera 3.3.1 de la Resolución 227 de 2006: *"(...) Será complementario a los trabajos de geomorfología del numeral 3.2.1.2, e implica la descripción y clasificación de todos los procesos de inestabilidad identificados en el área de estudio, clasificándolos en antiguos y recientes, de acuerdo con su estado de actividad, y según los mecanismo de falla y forma de propagación, (...)"*

Finalmente, se aclara que dentro del documento no se encuentra un literal en el cual se presente de manera clara y consistente el Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad del sector en estudio.

NO CUMPLE

- Una vez tenidas en cuenta la observación que se refiere al área de influencia, se solicita la redefinición del Inventario Detallado y de la Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad.
- Se considera necesario recordar que de acuerdo con lo estipulado en el numera 3.3.1 de la Resolución 227 de 2006: *"(...) Será complementario a los trabajos de geomorfología del numeral 3.2.1.2, e implica la descripción y clasificación de todos los procesos de inestabilidad identificados en el área de estudio, clasificándolos en antiguos y recientes, de acuerdo con su estado de actividad, y según los mecanismo de falla y forma de propagación, (...)"*

b. Formulación del Modelo

En el numeral 5.4 *Formulación de* modelo el consultor presenta lo siguiente:

a) Parámetros de resistencia definidos para cada material identificado dentro del modelo (pág. 81) los cuales fueron obtenidos en base a los resultados de ensayos de corte directo en suelo y corte directo en roca.
b) Los niveles de agua tomados para los análisis de estabilidad bajo condiciones normal y extrema los cuales son consistente con lo definido previamente en el estudio hidrogeológico.
c) Los mecanismos potenciales de falla.

No obstante, a pesar de que dentro del documento se hace referencia a los Planos No 4 y 18 y a las secciones A-A', B-B', B1-B1' y C-C' dicha información no fue presentada. No existe por lo tanto una localización general de las secciones de análisis y no fueron presentados los modelos o el modelo geológico - geotécnico.

Finalmente, complementario se encuentra que dentro del numeral 5.3.2 el consultor describe el perfil estratigráfico típico encontrado en el sector en donde se señalan los siguientes materiales:

"a) Superficialmente aparece rellenos arcillosos, con espesores que varían entre 0.3 y 0.9 m bajo la superficie. No cartográfiables a la escala de trabajo
b) Hay luego en algunas perforaciones arcilla de color café y gris, con una consistencia media a dura y que alcanzan profundidades que varían entre 1.3 y 5.0 m bajo la superficie (Ktgi-Sr)
c) Por ultimo aparecen gravas y piedras en matriz arenosa de color gris con lentes de arcilla, con una densidad muy compacta y las cuales alcanzaron la profundidad de exploración y que corresponde con la Formación Guaduas (Ktgi)"

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos.
- Se solicita dar cumplimiento a lo estipulado en el numeral 3.3.2 de la Resolución 227 de 2006: en donde se señala que "*(...) se deberá plantear, apoyado en secciones y perfiles transversales del área de interés, el modelo o modelos geológico.- geotécnico 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* ", ya que el consultor no presenta ningún perfil.
- Se solicita definir claramente los mecanismos de falla potenciales (planar, volteo o en cuña) para el macizo referido en el documento.

c. Exploración Geotécnica

De acuerdo con el numeral 5.3.1, se efectuaron 90 perforaciones cuya localización no es presentada en el documento y cuyas profundidades varían entre los 3.0 y 10.5 m de profundidad de acuerdo con la revisión realizada a los registros de perforaciones que fueron presentados como anexos. Durante le ejecución de las exploraciones mecánicas fueron realizados en unas perforaciones ensayos de SPT y en otras ensayos de veleta. De acuerdo con requerimientos de la Resolución 227 de 2006 numeral 3.3.3, en lo que respecta a número y profundidad de perforación; en el área de estudio se deben realizar 130 perforaciones. Por lo tanto, el FOPAE encuentra que no se está dando cumplimiento a los requerimientos mínimos de exploración del subsuelo. .

En lo que respecta a ensayos de laboratorio, solo fueron presentados los resultados como anexos; de los cuales se encuentra ensayos de Límites de Consistencia, Gradación, Corte directo en suelo y Corte directo en Roca.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos.
- Se solicita presentar la localización de los sondeos realizados en el sector
- Se solicita presentar la tabla resumen de los ensayos dentro del documento
- De acuerdo con el inciso 3.3.3 de la Resolución 227 de 2006, en el cual se determina un número mínimo de sondeos en función del área de estudio, o en

su defecto la complementación de la información mediante exploración indirecta; por lo tanto, el FOPAE solicita tener en cuenta y dar cumplimiento a lo establecido en el numeral 3.3.3 de la Resolución 227 de 2006..

- Se solicita presentar claramente a qué tipo de material del modelo geológico - geotécnico corresponde cada uno de los resultados de ensayos de caracterización y resistencia realizados en las muestras extraídas en el sector.

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

Conforme lo expuesto por el consultor en el Capitulo 6 *Análisis de Estabilidad - Evaluación de Amenaza,* la evaluación de amenaza por fenómenos de remoción en masa fue realizada bajo tres escenarios (pág. 84): Sin embargo, la descripción de uno de los tres no es clara. A continuación se cita lo referido:

> "(...)1. *Una condición natural de la ladera o condición actual bajo la condición de agua normal y agua extrema superficial y ajo las condiciones normales (sin sismo) y extremas de sismo a las que podrá estar expuesta el área de estudio.* (...)"
> "(...)2. *Una segunda condiciones para el cambio de uso del terreno incluyendo los cortes y taludes temporales.* (...)" En lo que respecta a este proyecto y de acuerdo con el numeral 3.4 una situación de cambio de uso corresponde a la situación con obras de urbanización. Por lo tanto, se solicita aclarar si este escenario corresponde únicamente a las condiciones temporales.
> "(...)3. *Y finalmente la condición con la construcción de los edificios.* (...)"

Se solicita definir claramente en el texto del documento (pág. 84) las condiciones analizadas en cada escenario de acuerdo con lo presentado en las tablas de las páginas 86, 87, 88, 90, 91 y 94.

De acuerdo con las tablas de resultados (factores de seguridad) de los análisis de estabilidad presentadas dentro del documento (*numeral 6.1 Análisis de estabilidad en condiciones actuales, numeral 6.2 Análisis de estabilidad con cambio de uso del terreno sin obras de mitigación y 6.3 Análisis de estabilidad con el Proyecto*) y la evaluación y clasificación de la amenaza (numerales 6.1.1, 6.2.1, 6.4.1), el consultor concluye que:

> *"(...) De acuerdo con los resultados de los análisis de estabilidad, se puede concluir que NO se requiere un plan de medida de mitigación de riesgo por Fenómenos de Remoción en masa ya que la Amenaza es BAJA para todos los escenarios analizados bajo las condiciones más extremas de agua y sismo (...)"*

No obstante, hasta tanto no se subsanen todas las inconsistencias, recomendaciones y solicitudes hasta aquí mencionadas y se presente de manera clara (localización en planta) el tipo de desarrollo que se pretende llevar a cabo en los predios, el FOPAE

considera que no existen los soportes técnicos suficientes que permitan validar la afirmación realizada por el consultor *"(...) NO se requiere un plan de medida de mitigación de riesgo por Fenómenos de Remoción en masa (...) (pág. 97) "*.

Con respecto a la zonificación de amenaza, aún cuando dentro del documento se referencia los planos No 6, No 10 y No 13, dichos planos no fueron entregados al FOPAE.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y al modelo geológico - geotécnico, así como las observaciones a los análisis de estabilidad.
- Se solicita definir claramente en el texto del documento (pág. 84) las condiciones analizadas en cada escenario de acuerdo con lo presentado en las tablas de las páginas 86, 87, 88, 90, 91 y 94.
- Se solicita aclarar si el escenario numero 2 (pág. 84) corresponde únicamente a las condiciones temporales.
- Hasta tanto no se subsanen todas las inconsistencias, recomendaciones y solicitudes hasta aquí mencionadas y se presente de manera clara (localización en planta) el tipo de desarrollo que se pretende llevar a cabo en los predios, el FOPAE considera que no existen los soportes técnicos suficientes que permitan validar la afirmación realizada por el consultor *"(...)NO se requiere un plan de medida de mitigación de riesgo por Fenómenos de Remoción en masa (...)" (pág. 97)"*.

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El capítulo 7 corresponde a la Evaluación de Vulnerabilidad Física. Dentro de este capítulo se presenta la tabla 7.1 en donde se menciona que los elementos físicos analizados correspondieron a *Edificios dentro del lote* y a *Vías perimetrales e infraestructura asociada.* Sin embargo, no se presenta de manera clara un inventario de dichas estructuras e infraestructura y tampoco son identificadas en planos ya que estos no fueron presentados.

En lo que respecta a la metodología de evaluación, el estudio indica la utilización del método de Soler et al. (1999). No obstante, existen algunas deficiencias en la evaluación de la vulnerabilidad ya que: a) no se hace una descripción de los elementos expuestos, b) no se presenta la clasificación de cada elemento expuesto (tipología), b) no se presenta la definición de las solicitaciones a las que estaría expuesto cada uno de los elementos. En su defecto se presenta una evaluación generalizada de las vías y las viviendas.

Con respecto a la zonificación de vulnerabilidad física, aún cuando dentro del documento se referencia los planos No 7 No 11 y No 14, dichos planos no fueron entregados al FOPAE.

Dentro de las conclusiones el consultor señala que:

- *"(...) No se requiere un plan de mediadas de mitigación de riesgo ya que la Amenaza, la Vulnerabilidad y el Riesgo son bajos para todos los escenarios analizados bajo condiciones más extremas de agua y sismo (...)".* Sin embargo, no es claro por qué razón se concluye sobre el riesgo sin haber presentado previamente o referenciar los resultados del análisis. Se solita por lo tanto dar coherencia a las conclusiones.
- *Se recomienda implementar las recomendaciones de manejo de agua y manejo de excavaciones presentada en los estudios de suelos para edificaciones y que se describirán más adelante (...)"*

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y el modelo geológico - geotécnico; así como las observaciones a los análisis de amenaza.
- Se aclara que la evaluación de vulnerabilidad estructural se debe realizar sobre los elementos expuestos que se encuentren dentro de área de influencia, y no de las edificaciones localizadas solo dentro del lote como se indicó en la tabla 7.1
- Se solicita presentar el inventario de las viviendas y vías localizada dentro del área de influencia del estudio.
- Se solicita presentar los planos de Vulnerabilidad Física que fueron citados dentro del documento.
- Se solicita presentar la tipología de cada una de las viviendas y vías expuestas y la definición de las solicitaciones a las que estarán expuestas cada uno de los elementos
- Se solita por lo tanto dar coherencia a las conclusiones ya que no es claro por qué razón se concluye sobre el riesgo sin haber presentado previamente o referencias los resultados del análisis.

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En el capitulo 8 *Evaluación de Riesgo por fenómenos de remoción en masa,* el consultor hace referencia a la metodología de cruce cartográfico mediante GIS. Sin embargo, no existes descripción de la metodología ni claridad al respectó. Aún cuando el Consultor afirma que "(...) *Las consecuencias que se deriven del uso de esta metodología son total responsabilidad de Alfonso Uribe S. y Cía S.A. (...)"* el FOPAE tiene la responsabilidad de verificar que los estudios presentar la claridad metodológica requerida para este nivel

de detalle. Adicionalmente no se presentan los resultados o soportes técnicos que demuestren la realización de la evaluación de riesgo a cada uno de los elementos analizados.

Con respecto a la zonificación de riesgo, aún cuando dentro del documento se referencia los planos No 8 No 12 y No 15, dichos planos no fueron entregados al FOPAE.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y el modelo geológico - geotécnico, así como las observaciones a los análisis de amenaza y vulnerabilidad.
- Se solicita presentar claramente la evaluación de riesgo que permitió determinar que "(...) *se considera que el riesgo por fenómenos de remoción en masa en la condición actual y durante la obra sin obras de mitigación es BAJA (...)"*
- Se solicita presentar los planos de Riesgo por Fenómenos nos de Remoción en Masa que fueron citados dentro del documento.
- Se solicita dar claridad a la metodología de cruce cartográfico utilizada para la evaluación del riesgo.

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

Teniendo en cuenta que en el capítulo / el consultor concluye que: *(...) no se requiere diseñar un plan de medidas de mitigación de riesgo para garantizar el adecuado comportamiento de las edificaciones, construcciones y vías vecinas de manera apropiada y a largo plazo (...)* en el documento no se incluyo un capitulo de ***Plan de Medidas de Reducción de Riesgo***. No obstante, hasta tanto el consultor no presente de manera clara el proyecto a desarrollar y los soportes técnicos de los análisis de estabilidad de los escenarios faltante, y las correcciones, aclaraciones y complementos de los análisis de vulnerabilidad y riesgo, el FOPAE considera que no existen los soportes técnicos suficientes que permitan validar el no requerimiento de obras de mitigación en el sector de estudio.

NO CUMPLE

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El consultor no presenta la evaluación de la amenaza con medidas de mitigación. .

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y al modelo geológico - geotécnico , así como las observaciones a los análisis de estabilidad

5.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida del Ingeniero Civil con Maestría en Ingeniería - Geotecnia, Alfonso Uribe Sardiña y del Ingeniero Geólogo José Manuel Naranjo, los cuales, de acuerdo con la información suministrada, el FOPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

Como anexo se presenta una carta de responsabilidad certifica la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo por parte la cual es firmada por el Ing. Alfonso Uribe Sardiña.

CUMPLE

5.9 CONTENIDO DEL INFORME

El informe presentado no incluye los planos mínimos requeridos de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006...

NO CUMPLE

5.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

NO CUMPLE

- Se solicita presentar todos los planos debidamente firmado sobre un base topográfica 1:500 o 1:1000.
- Se solicita dar claridad a la numeración de los subtítulos ya que concuerda la numeración presentada en la Tabla de contenido con la presentada en el desarrollo del documento.
- Se solicita presentar imágenes, fotografías y figuras con una resolución que permita la revisión de la información expuesta dentro del documento, en especial a lo que se refiere a análisis multitemporal.

6. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO- CONCEPTO TÉCNICO No CT - 6744 (Fecha 11 de Enero de 2013

6.1. 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 4.1 del estudio se encontró la siguiente información: a) geología regional, b) estratigrafía, c) geología estructural regional y local y d) geología detallada (pág. 27 a pág. 38).

De acuerdo con el consultor *"(...) particularmente en el área de estudio no se observaron evidencias sobre la presencia de fallas regionales, no obstante y teniendo en cuenta la geología regional que existe para la zona, se identifica la Falla de la Conejera, como principal estructura de la zona (...)".*

La descripción de los aspectos geológicos locales y regionales permanecen sin modificación alguna con respecto a las descripciones presentadas en la versión anterior del estudio. Las unidades geológicas descritas en las páginas 31 a 35 corresponden a: a) Rellenos (Qr) que cubre parte del predio y se compone de arcillas y arcillas limosa; *"(...) por su bajo espesor no son cartografiales a la escala del presente trabajo y su localización espacial no tiene ninguna influencia en la estabilidad general ni local de la ladera (...)"*; b) Suelo Residual de la Formación Guaduas (KTgi-Sr) compuestos por suelos finos con esporádicas intercalaciones de limo y arena (1.3 a 5.0m de espesor); c) Formación Guaduas (KTgi) compuesta por areniscas cuarzosas de grano fino con intercalaciones de arcillolita. En esta última unidad el consultor resalta que *"(...) fuera del predio y de la zona de influencia se detallan rasgos evidentes de esta formación, generando laderas de alta pendiente que contrastan con la zona plana que conforma el predio propiamente dicho (...)".*

"(...)El análisis efectuado determinó la presencia de cuatro planos principales de discontinuidades conformados por: Estratificación (298/19), Diaclasa 1 (103/65), Diaclasa 2 (184/73) y Diaclasa 3 (46/79) (...)" De los análisis cinemáticos el consultor concluyo lo siguiente *"(...) en el caso de requerirse la ejecución de cortes elevados o excavaciones profundas, en los que se intervengan estrados de areniscas masivas de la Formación Guaduas, el rumbo y buzamiento máximo de estos cortes deberá ser **N20° W/60° NE** (...)".*

El levantamiento geológico es presentado en el plano No. 2 - Mapa Geológico sobre una base cartográfica en planta escala 1:250, con curvas de nivel cada 1.0m. Adicionalmente, se presentan los cortes geológicos (tres) en el plano No 4. Los planos se presentan firmados por él geólogo José Manuel Naranjo quien elaboro y el Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña quien aprueba.

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los siguientes aspectos:

- Se solicita presentar la topografía de TODA el área de influencia, lo anterior debido a que no existen dicho levantamiento en los escarpes que antiguamente fueron zonas de explotación y que se localizan en el costado sur occidental del predio.
- Se solicita aclarar si la falla a la cual el consultor hace referencia en el la descripción de la geología estructural (pág. 30 del estudio) se encuentra dentro de la zona de estudio o aclarar a que zona hace referencia el consultor cuando afirma que . *"(...) para la zona, se identifica la Falla de la Conejera, como principal estructura de la zona (...)".*
- Se solicita presentar la Fotografía 2 nombrada en la página 34 del documento ya que esta no se presenta o no se encuentra referenciada correctamente.
- Se solicita sustentar por qué razón el consultor hace la siguiente afirmación *"(...) aunque en el terreno de estudio no se detectaron afloramientos de roca, se caracterizó el macizo rocos, mediante la recolección de datos en afloramientos cercanos a la zona de estudio (...)"* teniendo en cuenta i) el área de influencia definida por el consultor y ii) las fotografías presentadas en la página 34.
- Se solicita presentar claramente i) la información de levantamiento de cada una de las discontinuidades donde se incluya la caracterización de las discontinuidades teniendo en cuenta parámetros geométricos como: orientación, espaciamiento, persistencia, rugosidad, resistencia en la pared de la diaclasa, abertura, relleno, presencia de agua, número de juegos de diaclasas y tamaño de los bloques y ii) su localización en el plano geológico.

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

Las descripciones de las unidades geomorfológica permanecen sin modificación alguna con respecto a la versión anterior del documento.

En lo que respecta a procesos morfodinámicos, el estudio señala que *"(...) En el área el factor principal de meteorización es de tipo hídrico produciendo el lavado de minerales y la concentración de otros llevando a un cambio gradual de los materiales originales en suelos de fracción fina (...) y (...) En la zona de estudio no se observaron procesos erosivos profundos tipo cárcavas o surcos (...)".*

El levantamiento geomorfológico es presentado en el plano No. 3 - Mapa Geomorfológico sobre una base cartográfica en planta escala 1:250, con curvas de nivel cada 1.0m. Adicionalmente, se presentan los cortes geológicos (tres) en el plano No 4. Los planos se presentan firmados por él geólogo José Manuel Naranjo quien elaboro y el Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña quien aprueba.

Para el análisis multitemporal (numeral 5.1) el consultor hace uso de tres (3) pares de fotografías aéreas de fechas 1952, 1977 y 1991 e imágenes de Google Earth de los años 2002, 2005 y 2010. Sin embargo, el FOPAE encuentra que:

I. No concuerda la dirección del Norte en las fotografías aéreas de los años 1957, 1977 y 1991. Por lo tanto, se solita verificar dicha información y realizar los ajustes necesarios.
II. No se encentra delimitada claramente (no existe convención) el área de estudio o área de influencia. Adicionalmente, el polígono definido en las fotografías aéreas e imágenes de Google Earth no concuerda con el polígono del área de influencia definida por el consultor en el numeral 3.6. Por lo tanto, se solita dar claridad y concordancia al área de estudio definida en el análisis multitemporal con respecto a la presentada en los planos.
III. No se presenta ninguna interpretación en las imágenes de los años 2002, 2005 y 2010 obtenidas de Google Earth por el consultor. Por lo tanto, se solicita presentar los análisis de dichas imágenes.

Es importante mencionar los resultados del análisis multitemporal obtenidos por el consultor:

- ✓ Para el año de 1952, no se observan condiciones de inestabilidad o afectación por procesos erosivos o movimientos en masa.
- ✓ Para el año de 1977, ya se observaban los escarpes de la antigua explotación y se hacía evidente la gran actividad de la cantera pero sin evidencias de afectación por procesos denudacionales al interior del predio del estudio. Para el año de 1991, se señala que *"(...) La escala de este par aereofotográfico, permite detallar para 1991 el escarpe antiguo dejado por la zona extractiva y algunos sectores puntuales dentro del **antiguo flujo de tierra** (...)"* ; no obstante, para el FOPAE no es claro a que flujo antiguo hace referencia el consultor.
- ✓ En el periodo comprendido entre el 2002 a 2010, se realiza la recuperación morfológica originándose el parque urbano Mirador de los Nevados. El consultor concluye que *"(...) la zona ha permanecido bajo condiciones de estabilidad similares desde hace por lo menos 60 años (...)"*.

En la figura 3.2 se presenta la delimitación del área de influencia del proyecto, sin embargo y teniendo en cuenta que el actual Parque Mirador de los Nevados fue en el pasado una zona de explotación y que de acuerdo con el Mapa de Amenaza por Remoción en Masa del POT existe áreas de amenaza alta que se encuentra fuera del área de influencia delimitada para el proyecto objeto del estudio, se solicita se justifique claramente porque razón no fueron tenidos en cuenta dichas área dentro del aérea de influencia.

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los siguientes aspectos:

- Se solicita presentar la topografía de TODA el área de influencia, lo anterior

debido a que no existen dicho levantamiento en los escarpes que antiguamente fueron zonas de explotación y que se localizan en el costado sur occidental del predio.

- En consultor titula el numeral 4.5 como *"Morfoninámica"*. Se solicita realizar la edición pertinente.
- Se solicita sustentar claramente por qué razón los taludes de gran altura (Fotografía 1) fueron identificados dentro de la unidad geomorfológica Ued *"(...) Unidad de Ladera Estructural Denudativa (...)"*, *"(...) Superficialmente estas laderas se encuentran cubiertas por suelos residuales, determinando en general pendientes del orden de 15 a 20°; esa unidad no presenta afectación por procesos erosivos o movimientos en masa (...)"*.
- Dentro del plano No 3 - Mapa Geomorfológico, el consultor presenta como convención: **Antigua cantera.** No obstante, dicha convención no se encuentra cartografiada.
- Nuevamente el FOPAE solicita aclarar a que flujo antiguo hace referencia el consultor cuando señala que ***"(...) La escala de este par aerofotográfico, permite detallar para 1991 el escarpe antiguo dejado por la zona extractiva y algunos sectores puntuales dentro del antiguo flujo de tierras, afectados por surcos de erosión (...)"***.

El FOPAE aclara que las consecuencias que se deriven de la omisión en la identificación y cartografía de procesos de remoción en masa de acuerdo con lo exigido en la Resolución 227 de 2006 es responsabilidad del ejecutor del estudio de riesgos.

c. Hidrogeología

La información correspondiente a condiciones hidráulicas e hidroclimatológicas permanecen sin modificación alguna con respecto a la versión anterior del documento.

NO CUMPLE

- Se solicita presentar de manera clara la referencia bibliográfica de donde se obtuvo la información de precipitación y curva IDF. Lo anterior, teniendo en cuenta que el consultor se refiere únicamente al estudio IRH adelantado por HE-BVI.

d. Drenaje Superficial

La información correspondiente a drenaje superficial permanece sin modificación alguna con respecto a la versión anterior del documento.

NO CUMPLE

- Se solicita presentar la topografía de TODA el área de influencia, lo anterior

debido a que no existen dicho levantamiento en los escarpes que antiguamente fueron zonas de explotación y que se localizan en el costado sur occidental del predio.

e. Sismología

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

f. Uso del Suelo

En el numeral 4.11 se señala que: *"El uso actual del suelo es de vivienda y tal como se ha mencionado, el terreno en ningún momento en su historia ha tenido un uso de explotación minera o de cantera"*. No obstante, existe una contradicción ya que de acuerdo con el plano No 17 Mapa de Uso Actual del Suelo, el uso es pastos como a su vez lo señala el consultor al afirmar que *"(...) dentro del terreno existe una casa antigua de la finca (...)"*.

El consultor presenta el Plano No 16 -Mapa de Uso Precedente del Suelo y Plano No 17 - Mapa de Uso Actual del Suelo sobre una base cartográfica en planta escala 1:250, con curvas de nivel cada 1.0m. Los planos se presentan firmados por la Ingeniera Luz Melly Torres quien elaboro y el Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña quien aprueba.

NO CUMPLE

- Se solicita presentar la topografía de TODA el área de influencia, lo anterior debido a que no existen dicho levantamiento en los escarpes que antiguamente fueron zonas de explotación y que se localizan en el costado sur occidental del predio.
- Se aclara que el consultor debe presentar el estudio de uso de suelo actual y precedente de la totalidad del ÁREA DE INFLUENCIA. Lo anterior teniendo en cuenta que no existe claridad cuando el consultor señala que *"(...)el terreno en ningún momento en su historia ha tenido un uso de explotación minera o de cantera (...)"*, más aun cuando la zona sur occidental del área de influencia se encuentra localizado el Parque Urbano Mirador de los Nevados el cual en el pasado fue una zona de explotación, como lo presenta el consultor con las fotografías aéreas del sector.
- Se solicita presentar el plano de Uso Precedente del Suelo de la totalidad del área de influencia. Se solicita también presentar de manera clara los frentes de explotación de la cantera que en el pasado se localizo en el actual Parque Mirados de los Nevados. Lo anterior teniendo en cuenta que el consultor solo cartografió la zona sur occidental del predio donde no se muestra curvas de nivel.
- Se solicita presentar el plano de Uso del Suelo Actual de la totalidad del área de influencia, lo anterior teniendo en cuenta que el área de influencia

definida por el consultor en donde no se presentan curvas de nivel no fue definido el uso actual. A su vez se solicita aclarar el tipo de uso actual ya que el consultor no presenta de manera clara si esta corresponde a uso de pasto o uso de vivienda.

6.2. MODELO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO

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

Nuevamente, aún cuando en la página 42 el consultor señala que: "(...) *La zona de estudio en general, presenta en la actualidad buenas condiciones de* ***estabilidad de ladera****, toda vez que no se observan movimientos en masa activos o antiguos que influyan directamente en el desarrollo del proyectos urbanístico. Esta condiciones se debe en primera instancia a la existencia de una zona con buena cobertura vegetal y con pendientes de menor grado (...)*", se solicita considerar las condiciones generales del entorno de los predios objeto de la intervención en especial las zonas donde en el pasado existió explotación minera.

En el numera 5.4.1 el consultor señala que *"(...) tal como se ha mencionado en varias partes del estudio, no existen evidencias de procesos de remoción en masa activos o potenciales ni de erosión hídrica actual, por lo tanto tampoco se elabora un mapa de ¨Procesos de Remoción en Masa (...)".*

"(...) Teniendo en cuenta el antiguo escarpe dejado por la cantera hace años y donde hoy existe el Parque Mirados de los Nevados, se efectuaron análisis cinemáticos del macizo expuesto en dicho escarpe y los análisis de posibles fallas rotacionales y traslacionales que puedan afectar el proyecto (...)".

NO CUMPLE

- Se solicita presentar la topografía de TODA el área de influencia, lo anterior debido a que no existen dicho levantamiento en los escarpes que antiguamente fueron zonas de explotación y que se localizan en el costado sur occidental del predio.
- Se solicita atender todas las observaciones realizadas a los estudios básicos de geología y geomorfología en especial a lo referente a los levantamientos de discontinuidades y sus análisis.

El FOPAE aclara que las consecuencias que se deriven de la omisión en la identificación y cartografía de procesos de remoción en masa de acuerdo con lo exigido en la resolución 227 de 2006 es responsabilidad del ejecutor del estudio de riesgos.

e. Formulación del Modelo

En el numeral 5.4 *Formulación de* modelo el consultor señala que *"(...) se escogieron cuatro secciones representativas (A-A', B-B', B1-B1' y C-C') con los estratos claramente definidos y teniendo en cuenta las condiciones geológicas y geotécnicas en toda el pare del terreno, sobre las que se efectuaron los análisis de estabilidad (...)"*. No obstante, en los planos No 4 y 18 solo se presentan tres perfiles, de igual manera, en los planos de zonificación de amenaza solo se indican tres alineamientos de los perfiles.

"(...) Para establecer los parámetros para los análisis de estabilidad se utilizaron los ensayos de laboratorio obtenidos a partir de muestras extraídas en el sitio en todos los estratos. Finalmente se escogieron los parámetros comparando los resultados mencionados y calibrando el modelo con la experiencia en el sector y con las condiciones de estabilidad observadas en campo (...)".

En lo que respecta a mecanismos de falla, el consultor afirma que *"(...) se sugiere un mecanismo de falla más crítico de tipo rotacional pero igual se efectúan los análisis para una falla traslacional en el contacto suelo - roca (...)"*.

Finalmente, complementario se encuentra que dentro del numeral 5.3.2 el consultor describe el perfil estratigráfico típico encontrado en el sector en donde se señalan los siguientes materiales:

"a) Superficialmente aparece rellenos arcillosos, con espesores que varían entre 0.3 y 0.9 m bajo la superficie. No cartográfiables a la escala de trabajo
b) Hay luego en algunas perforaciones arcilla de color café y gris, con una consistencia media a dura y que alcanzan profundidades que varían entre 1.3 y 5.0 m bajo la superficie (Ktgi-Sr)
c) Por ultimo aparecen gravas y piedras en matriz arenosa de color gris con lentes de arcilla, con una densidad muy compacta y las cuales alcanzaron la profundidad de exploración y que corresponde con la Formación Guaduas (Ktgi)"

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos.
- Se solicita presentar de manera el sondeo y muestra de los ensayos presentados en la tabla de la página 80.
- Se solicita presentar la localización en planta y el perfil de los cuatro perfiles de análisis definidos por el consultor. Lo anterior teniendo en cuenta que solo se presentan tres de ellos.

f. Exploración Geotécnica

De acuerdo con el numeral 5.3.1, se efectuaron 90 perforaciones cuya localización se presentan en la mayoría de los planos y cuyas profundidades varían entre los 3.0 y 15.2 m de profundidad de acuerdo con la revisión realizada a los registros de perforaciones que fueron presentados como anexos. Durante la ejecución de las exploraciones mecánicas fueron realizados en unas perforaciones ensayos de SPT y en otras ensayos de veleta.

En lo que respecta a ensayos de laboratorio, el consultor señala que *"(...) sobre las muestras remoldeadas se realizaron ensayos de clasificación y humedad sobre muestra inalteradas se realizaron ensayos de corte directo sobre la totalidad de los materiales. Igualmente se obtuvo núcleos representativos de roca, para los cual se efectuaron ensayos de corte directo (...)".*

Como anexo se presenta:

- ✓ Perfiles Estratigráficos a escala 1:100 de las 90 perforaciones ejecutadas en el sector.
- ✓ Anexo A Ensayos de Laboratorios donde se incluyen los resultados de ensayos de límites de Atterberg, granulometrías, corte directo de suelos (UU) (cinco) y un corte directo en roca.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos.
- Se solicita presentar dentro del documento de manera clara el área de estudio y en base a esto sustentar el número de perforaciones realizadas en el estudio objeto del presente concepto.
- Se solicita al consultor aclarar a que zonificación hace referencia cuando señala que *"(...) donde se efectuó una zonificación del lote inicial (...)".*

6.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

Conforme a lo expuesto por el consultor en el Capitulo 6 *Análisis de Estabilidad - Evaluación de Amenaza,* la evaluación de amenaza por fenómenos de remoción en masa fue realizada bajo tres escenarios: *"(...) Actual, Cortes temporales y Proyecto (...)".* (pág. 84). No obstante, los escenarios descritos en la página 84 no concuerdan con los definidos en los siguientes numerales: 6.1 Análisis de estabilidad en condiciones actuales, 6.2 Análisis de estabilidad con cambio de uso del terreno sin obras de mitigación y 6.3 Análisis de estabilidad con el Proyecto.

El consultor concluye que:

"(...) De acuerdo con los resultados de los análisis de estabilidad, se puede concluir que NO se requiere un plan de medida de mitigación de riesgo por Fenómenos de Remoción en masa ya que la Amenaza es BAJA para todos los escenarios analizados bajo las condiciones más extremas de agua y sismo (...)"

El consultor presenta en el Plano No 6 el Mapa de Zonificación de Amenaza - Condición Actual - Condición Extrema, en el Plano No 10 el Mapa de Zonificación de Amenaza - Condición cortes temporales- Condición Extrema y en el Plano No 13 el Mapa de Zonificación de Amenaza con Proyecto - Condición Extrema sobre una base cartográfica en planta escala 1:250, con curvas de nivel cada 1.0m. Los planos se presentan firmados por la Ingeniera Luz Melly Torres quien elaboro y el Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña quien aprueba.

En el Anexo C:, se presentan los soportes de los análisis de estabilidad (salidas graficas del software de análisis) para tres escenarios: *"(...) Actual, Cortes temporales y Proyecto (...)"*.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita presentar la topografía de TODA el área de influencia, lo anterior debido a que no existen dicho levantamiento en los escarpes que antiguamente fueron zonas de explotación y que se localizan en el costado sur occidental del predio.
- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y al modelo geológico - geotécnico, así como las observaciones a los análisis de estabilidad.
- Nuevamente el FOPAE solicita definir claramente en el texto del documento (pág. 84) las condiciones analizadas en cada escenario de acuerdo con lo presentado en las tablas de las páginas 86, 87, 88, 90, 91 y 94.
- Se solicita presentar la localización en planta de los cuatro perfiles dentro de los planos No 6, 10 y 13.

6.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El capítulo 7 corresponde a la Evaluación de Vulnerabilidad Física. Dentro de este capítulo se presenta la tabla 7.1 en donde se menciona que los elementos físicos analizados correspondieron a *Edificios dentro del lote* y a *Vías perimetrales e infraestructura asociada.*

En la página 107, se indica que *"(...) las edificaciones existentes que se encuentran en la zona de influencia del lote corresponden a (...)":*

- ✓ *"(...) al sur del proyecto existen las casas de la urbanización Torreladera casa Quintas (...)"*
- ✓ *"(...) al oriente se encuentran las edificaciones del barrio Casablanca (...)"*
- ✓ *"(...) al occidente se encuentra el parque Mirador de los Nevados (...)".*
- ✓ *"(...) las edificaciones proyectadas (...)"*

"(...)Las vías que se encuentran en el área de influencia del proyecto son al oriente la carrera 80 y sus conectantes (...)".

Los resultados del análisis de vulnerabilidad realizado por el consultor se ilustran en las tablas de las páginas 108, 109 y 112. No obstante, se solicita:

I. Presentar de manera detallada el análisis de vulnerabilidad de cada elemento expuesto indicando tanto las solicitaciones , la tipificación y el ID y el valor de de cada elemento.

El consultor presenta en el Plano No 7 el Mapa de Vulnerabilidad - Condición Actual, en el Plano No 11 el Mapa de Vulnerabilidad- Condición cortes temporales y en el Plano No 14 el Mapa de Vulnerabilidad con Proyecto sobre una base cartográfica en planta escala 1:250, con curvas de nivel cada 1.0m. Los planos se presentan firmados por la Ingeniera Luz Melly Torres quien elaboro y el Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña quien aprueba.

Del análisis de vulnerabilidad el consultor concluye que:

- *"(...) No se requiere un plan de mediadas de mitigación de riesgo ya que la Amenaza, la Vulnerabilidad y el Riesgo son bajos para todos los escenarios analizados bajo condiciones más extremas de agua y sismo (...)"*
- *Se recomienda implementar las recomendaciones de manejo de agua y manejo de excavaciones presentada en los estudios de suelos para edificaciones y que se describirán más adelante (...)"*

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y el modelo geológico - geotécnico; así como las observaciones a los análisis de amenaza.
- Se solicita presentar la topografía de TODA el área de influencia, lo anterior debido a que no existen dicho levantamiento en los escarpes que antiguamente fueron zonas de explotación y que se localizan en el costado sur occidental del predio.
- Se observa que la cartografía de los planos No 7, 11 y 14, no presenta la cartografía de algunos de los elementos analizados. No existe claridad cartográfica de la urbanización localizada al sur del área de estudio y en la zona del parque Urbano Mirador de los Nevados incluida en la evaluación de

la vulnerabilidad. Se solicita presentar la cartografía de todos los elementos analizados acorde con el tipo del estudio que corresponde a un estudio de detalle.

- Se solicita atender la observación realizada en el numeral I antes mencionado.
- Se solicita presentar la misma del índice de Daño de la expresión presentada en la página 105.

6.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En la versión anterior, el FOPAE aclaro que aún cuando el Consultor afirma que "(...) *Las consecuencias que se deriven del uso de esta metodología son total responsabilidad de Alfonso Uribe S. y Cía S.A. (...)*" la entidad tiene la responsabilidad de verificar que los estudios presentan la claridad metodológica requerida para este nivel de detalle. No obstante, en esta versión del estudio el consultor aclara que:

"(...) El cruce cartográfico es efectuado mediante una herramienta informática tipo GIS en donde se asigna mayor peso (60%) a la amenaza y menor peso (40%) a la vulnerabilidad y con lo cual resulta un mapa de riesgo con los atributos propios que se presentan en los Planos mencionados (...)".

"(...) La anterior asignación de pesos es criterio propio de Alfonso Uribe S. y Cía. S.A. quien se responsabiliza por su utilización en los análisis. Lo anterior se basa en que al no existir amenaza alguna, tampoco existirá riesgo de daños aunque las edificaciones e infraestructura tenga maña calidad y una vulnerabilidad media a alta (...)".

En la tabla de la página 115 el consultor resumen los criterios de entra al GIS para obtener el mapa de riesgo. Finalmente, el consultor concluye que *"(...) NO se requiere diseñar un plan de medidas de mitigación de riesgo para garantizar el adecuado comportamiento de las edificaciones, construcciones y vías vecinas de manera apropiada y a largo plazo (...)"*

El consultor presenta en el Plano No 8 el Mapa de Zonificación de Riesgo - Condición Actual, en el Plano No 12 el Mapa de Riesgo - Condición cortes temporales y en el Plano No 15 el Mapa de Zonificación de Riesgo con Proyecto sobre una base cartográfica en planta escala 1:250, con curvas de nivel cada 1.0m. Los planos se presentan firmados por la Ingeniera Luz Melly Torres quien elaboro y el Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña quien aprueba.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y el modelo geológico - geotécnico, así como las

observaciones a los análisis de amenaza y vulnerabilidad.

- Se solicita dar claridad a la metodología de cruce cartográfico utilizada para la evaluación del riesgo.
- Se solicita presentar la topografía de TODA el área de influencia, lo anterior debido a que no existen dicho levantamiento en los escarpes que antiguamente fueron zonas de explotación y que se localizan en el costado sur occidental del predio.
- Se observa que la cartografía de los planos No 8, 12 y 15, no presenta la cartografía de algunos de los elementos analizados. No existe claridad cartográfica de la urbanización localizada al sur del área de estudio y en la zona del parque Urbano Mirador de los Nevados incluida en la evaluación de la riesgo. Se solicita presentar la cartografía de todos los elementos analizados acorde con el tipo del estudio que corresponde a un estudio de detalle.

6.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

Teniendo en cuenta que en el capítulo / el consultor concluye que: *(...) no se requiere diseñar un plan de medidas de mitigación de riesgo para garantizar el adecuado comportamiento de las edificaciones, construcciones y vías vecinas de manera apropiada y a largo plazo (...)* en el documento no se incluyo un capitulo de ***Plan de Medidas de Reducción de Riesgo***. No obstante, hasta tanto el consultor no presente de manera clara el proyecto a desarrollar y los soportes técnicos de los análisis de estabilidad de los escenarios faltante, y las correcciones, aclaraciones y complementos de los análisis de vulnerabilidad y riesgo, el FOPAE considera que no existen los soportes técnicos suficientes que permitan validar el no requerimiento de obras de mitigación en el sector de estudio.

NO CUMPLE

6.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El consultor no presenta la evaluación de la amenaza con medidas de mitigación. .

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y al modelo geológico - geotécnico , así como las observaciones a los análisis de estabilidad
- Se solicita presentar la topografía de TODA el área de influencia, lo anterior debido a que no existen dicho levantamiento en los escarpes que

antiguamente fueron zonas de explotación y que se localizan en el costado sur occidental del predio.

6.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se presenta la hoja de vida del Ingeniero Civil con Maestría en Ingeniería - Geotecnia, Alfonso Uribe Sardiña quien de acuerdo con la información suministrada, el FOPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227 de 2006. No obstante, no se presenta la hoja de vida del Ingeniero Geólogo José Manuel Naranjo, quien es el responsable del estudio geológico y de uso de suelo.

Como anexo se presenta una carta de responsabilidad certifica la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo por parte la cual es firmada por el Ing. Alfonso Uribe Sardiña.

NO CUMPLE

- Se solicita presentar la firma del Ingeniero José Manuel Naranjo

6.9 CONTENIDO DEL INFORME

El informe presentado incluye todos los capítulos mínimos solicitados de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006; no obstante, el consultor deberá presentar una nueva versión del informe con los ajustes, aclaraciones o modificaciones solicitadas a lo largo del presente concepto técnico.

NO CUMPLE

6.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

NO CUMPLE

Se recomienda subsanar los siguientes aspectos:

- Presentar planos con todas las convenciones, incluyendo en especial la delimitación del área de influencia, predios, vías y demás elementos presentados en la cartografía.
- Presentar la topografía de toda el área de influencia
- Presentar la cartografía de todos los elementos localizados dentro del área de influencia.
- Presentar imágenes, tablas, fotografías y figuras con la numeración.

7. TERCERA REVISIÓN DEL ESTUDIO- CONCEPTO TÉCNICO No CT-6869 (Fecha 22 de Abril de 2013.

7.1. 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 4.1 del estudio se encontró la siguiente información: a) geología regional, b) litoestratigrafía, c) geología estructural regional y local y d) geología detallada (pág. 27 a pág. 42).

De acuerdo con el consultor *"(...) particularmente en el área de estudio no se observaron evidencias sobre la presencia de fallas regionales, no obstante y teniendo en cuenta la geología regional que existe para la zona, se identifica la Falla de la Conejera fuera del área de influencia directa e indirecta del proyecto, como principal estructura de la zona (...)".*

La descripción de los aspectos geológicos locales y regionales permanece sin modificación alguna con respecto a las descripciones presentadas en las versiones anteriores del estudio. Las unidades geológicas descritas en las páginas 32 a 35 corresponden a: a) Rellenos (Qr) que cubre parte del predio y se compone de arcillas y arcillas limosa; *"(...) por su bajo espesor no son cartografiales a la escala del presente trabajo y su localización espacial no tiene ninguna influencia en la estabilidad general ni local de la ladera (...)"*; b) Suelo Residual de la Formación Guaduas (KTgi-Sr) compuestos por suelos finos con esporádicas intercalaciones de limo y arena (1.3 a 5.0m de espesor); c) Formación Guaduas (KTgi) compuesta por areniscas cuarzosas de grano fino con intercalaciones de arcillolita. En esta última unidad el consultor resalta que *"(...) fuera del predio y de la zona de influencia se detallan rasgos evidentes de esta formación, generando laderas de alta pendiente que contrastan con la zona plana que conforma el predio propiamente dicho (...)".*

De acuerdo con el consultor - Pagina 37- "(...) Aunque en el terreno de estudio dentro del área de influencia directa no se detectaron afloramientos de roca, se caracterizo el macizo rocoso mediante la recolección de datos en afloramientos cercanos a la zona de estudio dentro del área de influencia indirecta ".

"(...) El análisis efectuado determinó la presencia de cuatro planos principales de discontinuidades conformados por: Estratificación (298/19), Diaclasa 1 (103/65), Diaclasa 2 (184/73) y Diaclasa 3 (46/79) (...)". Para el talud oriental de la antigua cantera -Pagina 39 - "(...) El análisis cinemático de estabilidad para el talud oriental de la antigua cantera y que colinda con el predio de estudio arrojo como resultado una situación favorable de estabilidad, debido a que no existe posibilidad cinemática de mecanismos de falla en roca como cuñas, volteo o falla planar. Figura 4 (...)". Sin embargo, de la "Figura 4, Análisis cinemático de estabilidad, talud oriental antigua

cantera", se identifican planos de falla y cuñas con posibilidad de presentar desplazamientos, adicionalmente no es claro porque en el diagrama de la figura 4 el talud oriental de la antigua cantera tiene buzamiento en sentido Nor-Este (N-E), si de acuerdo con la topografía presentada en los planos este tiene un buzamiento en sentido Nor-Oeste (N-W).

Para el talud norte de la antigua cantera - Pagina 40 - "(...) El talud norte de la antigua cantera, presenta una situación similar en cuanto a estabilidad del macizo rocoso, dado que no se presenta cuñas, volteo o falla planar dada la orientación e inclinación del talud en esta zona. Figura 5 (...)". Sin embargo, de la "Figura 5, Análisis cinemático de estabilidad, talud norte antigua cantera", se identifican planos de falla y cuñas con posibilidad de presentar desplazamientos.

De los análisis cinemáticos el consultor concluyo lo siguiente *"(...) en el caso de requerirse la ejecución de cortes elevados o excavaciones profundas, en los que se intervengan estratos de areniscas masivas de la Formación Guaduas, el rumbo y buzamiento máximo de estos cortes deberá ser* ***N20° W/60° NE*** *(...)".*

El levantamiento geológico es presentado en el plano No. 2 - Mapa Geológico sobre una base cartográfica en planta escala 1:1250, con curvas de nivel cada 1.0m. Adicionalmente, se presentan los cortes geológicos (tres) en el plano No 4. Los planos se presentan firmados por él geólogo José Manuel Naranjo quien elaboro y el Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña quien aprueba.

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los siguientes aspectos:

- Se solicita sustentar por qué razón el consultor hace la siguiente afirmación *en la Fotografía 1. - Pagina 36 - "(...) Parque Mirador los Nevados, fuera del predio en su zona de influencia indirecta, donde se destacan afloramientos que permiten diferenciar las rocas de la Formación Guaduas Respecto a los horizontes de suelo residual, Nótese el buzamiento general de los estratos hacia el interior de la ladera".* Teniendo en cuenta i) en el análisis cinemático de estabilidad el consultor establece "(...) El análisis efectuado determino la presencia de cuatro planos principales de discontinuidades conformados por: Estratificación (298/19) (...)". ii) *De acuerdo con la topografía presentada en los planos el talud oriental de la antigua cantera en el Parque Mirador los Nevados tiene un buzamiento en sentido nor-occidente (N-W).*
- Se reitera la recomendación realizada en el CT-6744 en cuanto a "presentar claramente i) la información de levantamiento de cada una de las discontinuidades donde se incluya la caracterización de las discontinuidades teniendo en cuenta parámetros geométricos como: orientación, espaciamiento, persistencia, rugosidad, resistencia en la pared de la diaclasa, abertura, relleno, presencia de agua, número de juegos de diaclasas y

tamaño de los bloques y ii) su localización en el plano geológico."

- Se solicita dar concordancia a la información presentada en la pág. 37 y el Anexo B, considerando que el FOPAE encuentra que: a) en la pág. 37 el consultor menciona que: *"(...) se compilaron los datos estructurales de las discontinuidades y se describieron las características geométricas y texturales de las mismas, Anexo B(...)"*, no obstante dicho anexo contiene únicamente cinco (5) imágenes de Polos, concentración de Polos y Familia de Planos Principales y no la información del levantamiento de discontinuidades y la descripción de estas; b) las imágenes incluidas en el anexo B hacen referencia al *Proyecto Altamira Bosques Reservados*, y no al Proyecto objeto de la revisión, c) Las Familias de Planos principales descritos dentro del texto (pág. 38) no corresponde a las señaladas en las figuras del Anexo B (De acuerdo con el documento las familias son: Estratificación (298/19), Diaclasa 1 (103/65), Diaclasa 2 (184/73) y Diaclasa 3 (46/79); sin embargo, en el Anexo son: (103/65), (184/73), (46/79) y (300/18); d) dentro del Anexo B no se incluyen las descripción de los tipos de análisis cinemáticos realizados, tampoco se presenta la orientación e inclinación del talud natural y e) no se encuentra el cálculo del buzamiento máximo recomendado en el texto del documento (N20°W/60°NE), que para la versión anterior del estudio se presentaba anexo y cuyo resultado era (N20°W/30°NE).
- Se solicita dar claridad a las inconsistencias encontradas en el análisis Cinemático de estabilidad; en cuanto a la orientación (Azimut/buzamiento) de talud oriental del parque Mirador los Nevados; la Estratificación (298/19), del macizo rocoso; y los mecanismos de falla identificados en las Figura 4 y Figura 5 (Cuñas, Volteo, Falla Planar).
- Se solicita dar cumplimiento al numeral 3.2.1.1 de la Resolución 227 de 2006: en lo que se refiere a ii. Geología Estructural

  (...) "Identificación de fallas (locales y regionales, si las hay), estructuras anticlinales y sinclinales, y diaclasas cuando se trate de un macizo rocoso, en especial con afloramientos en el área de estudio y establecer la diferenciación de bloques estructurales. (...)".
- Se solicita incluir en el Plano Geológico los datos estructurales.

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

Las descripciones de las unidades geomorfológica permanecen sin modificación alguna con respecto a la versiones anteriores del documento.

En lo que respecta a procesos morfodinámicos, el estudio señala que *"(...) En el área el factor principal de meteorización es de tipo hídrico produciendo el lavado de minerales y la concentración de otros llevando a un cambio gradual de los materiales originales en suelos de fracción fina (...) y (...) En la zona de estudio no se observaron procesos erosivos profundos tipo cárcavas o surcos (...)".*

El levantamiento geomorfológico es presentado en el plano No. 3 - Mapa Geomorfológico sobre una base cartográfica en planta escala 1:1250, con curvas de nivel cada 1.0m. Adicionalmente, se presentan los cortes geológicos (cuatro) en el plano No 4. Los planos se presentan firmados por él geólogo José Manuel Naranjo quien elaboro y el Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña quien aprueba.

La nueva versión del estudio es complementada con el Numeral "5.2 Evaluación de información de referencia" en el cual el consultor sita "Los siguientes son informes y mapas de mayor relevancia en relación a la presencia de zonas inestables en el área de los Cerros de Suba, mediante los cuales igualmente se pretende determinar la historia de afectación por procesos denudacionales correspondientes al predio y su área de influencia (...)." Los documentos relacionados son los siguientes:

- Estudio de Riesgo por Remoción en Masa, evaluación de alternativas de mitigación detallados de las obras recomendadas para estabilizar el sector que separa los barrios Tuna Alta y El Salitre de la Localidad de Suba en la Ciudad de Bogotá D.C FOPAE 2005.
- CR-3410. Visita Mirador de los Nevados DPAE-2008. En la cual el Consultor establece que "es necesario anotar varias características: en primer lugar el concepto trata la presencia de procesos de inestabilidad locales, ubicados al costado norte de la antigua cantera, hoy parque de los nevados (...), en relación al predio es importante destacar que los procesos se encuentran dentro de la zona de influencia mas no tienen relación directa con el proyecto , dado que su propagación fue hacia el interior del parque y no presenta evidencias de ampliación hacia la parte alta, así mismo los procesos de que se hace mención no presentan evidencias morfológicas ni geológicas que indiquen movimientos complejos y con mecanismos de falla profundos; por el contrario las observaciones efectuadas suponen la prevalencia de desprendimientos superficiales en materiales de baja consolidación(...) Las contracciones proyectadas no se encuentran influenciadas por la presencia de esta zona de proceso de inestabilidad(...)".
- Mapas de Amenaza y de Procesos de Inestabilidad de la Localidad de Suba FOPAE-INGEOCIM -1997.

Para el análisis multitemporal (numeral 5.1) el consultor hace uso de tres (3) pares de fotografías aéreas de fechas 1952, 1977 y 1991 e imágenes de Google Earth de los años 2002, 2005 y 2010. Sin embargo, el FOPAE encuentra que:

I. El consultor realizo la edición correctiva del informe en relación a las observaciones del CT-6744 en cuanto a que. "No concuerda la dirección del Norte en las fotografías aéreas de los años 1957, 1977 y 1991. Por lo tanto, se solita verificar dicha información y realizar los ajustes necesarios."

II. Se reitera la recomendación en relación a las observaciones del CT-6744 en cuanto a que: "No se encuentra delimitada claramente (no existe convención) el área de estudio o área de influencia. Adicionalmente, el polígono definido en las

fotografías aéreas e imágenes de Google Earth no concuerda con el polígono del área de influencia definida por el consultor en el numeral 3.6. Por lo tanto, se solita dar claridad y concordancia al área de estudio definida en el análisis multitemporal con respecto a la presentada en los planos."

III. Se reitera la recomendación en relación a las observaciones del CT-6744 en cuanto a que: "No se presenta ninguna interpretación en las imágenes de los años 2002, 2005 y 2010 obtenidas de Google Earth por el consultor. Por lo tanto, se solicita presentar los análisis de dichas imágenes.

Es importante mencionar los resultados del análisis multitemporal obtenidos por el consultor:

- ✓ Para el año de 1952, no se observan condiciones de inestabilidad o afectación por procesos erosivos o movimientos en masa.
- ✓ Para el año de 1977, ya se observaban los escarpes de la antigua explotación y se hacía evidente la gran actividad de la cantera pero sin evidencias de afectación por procesos denudacionales al interior del predio del estudio.
- ✓ Para el año de 1991, se realizo la edición correctiva de la versión anterior al informe que señalaba *"(...) La escala de este par aereofotográfico, permite detallar para 1991 el escarpe antiguo dejado por la zona extractiva y algunos sectores puntuales dentro del* ***antiguo flujo de tierra*** *(...)"* ; y se modifico por: *"La escala de este par aereofotográfico, permite detallar para 1991 el escarpe antiguo dejado por la zona extractiva y algunos sectores puntuales dentro de la antigua cantera, afectados por surcos de erosión(...)".*
- ✓ En el periodo comprendido entre el 2002 a 2010, se realiza la recuperación morfológica originándose el parque urbano Mirador de los Nevados. El consultor concluye que *"(...) la zona ha permanecido bajo condiciones de estabilidad similares desde hace por lo menos 60 años (...)".*

En la figura 3.2 se presenta la delimitación del área de influencia del proyecto, en donde se incluye el parque Mirador de los Nevados, el cual fue en el pasado una zona de explotación y que de acuerdo con el Mapa de Amenaza por Remoción en Masa del POT, existe áreas de amenaza alta, esta zona es identificada en el Plano No 3. Mapa Geomorfológico dentro de la unidad geomorfológica Ued *"(...) Unidad de Ladera Estructural Denudativa (...)", "(...) Superficialmente estas laderas se encuentran cubiertas por suelos residuales, determinando en general pendientes del orden de 15 a 20°; esa unidad no presenta afectación por procesos erosivos o movimientos en masa (...)".*

En cuanto a Movimientos en masa, el estudio señala que *"(...) se destaca que el sector en particular no ha tenido episodios de influencia directa por explotación minera de materiales únicamente en el área de influencia directa. (...)".*

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los siguientes aspectos:

- Se solicita sustentar por qué razón el consultor hace la siguiente afirmación - Pagina 43 - *"(...)Se observaron dos tipos de modelados geomorfológicos a nivel local determinados a su vez por la presencia de dos unidades: Unidad de Planicie Denudativa y Unidad de Ladera Estructural Denudativa (...)"*; Considerando: i) Las estructuras anticlinales y sinclinales que involucran el área de influencia del proyecto presentadas en la "Figura 4.2 Geología regional de la zona de estudio" , ii) La orientación (azimut y buzamiento) de la estratificación, iii) los procesos de remoción en masa identificados en el área de influencia.
- Se solicita dar cumplimiento al numeral 3.2.1.2 de la Resolución 227 de 2006: en lo que se refiere a realizar *"(...) una caracterización de las geoformas y de su dinámica en el área de estudio, considerando la génesis de las diferentes unidades y su evolución (...)"*, *"(...) De manera precisa serán cartografiados los procesos, con énfasis en los de remoción en masa y erosión (...)"*.
- Se solicita generar el Plano de Inventarios de procesos de remoción en masa considerando que: *el FOPAE entiende que el consultor reconoce la presencia de procesos de inestabilidad activos en el área de influencia del proyecto al afirmar - Pagina 77- "(...) En relación al predio de estudio es importante destacar que los procesos se encuentran dentro de la zona de influencia mas no tiene relación directa con el proyecto(...)"*, *"(...) por el contrario, las observaciones efectuadas suponen la prevalencia de desprendimientos superficiales en materiales de baja consolidación(...)"*, *"(...) Las construcciones proyectadas no se encuentran influenciadas por la presencia de estas zonas de procesos de inestabilidad"*.
- Se solicita sustentar claramente por qué razón los taludes rocosos del Parque Mirador los Nevados fueron identificados dentro de la unidad geomorfológica Ued *"(...) Unidad de Ladera Estructural Denudativa (...)"*, *"(...) Superficialmente estas laderas se encuentran cubiertas por suelos residuales, determinando en general pendientes del orden de 15 a 20°; esa unidad no presenta afectación por procesos erosivos o movimientos en masa (...)"*. Considerando i) las Pendientes y coberturas de los taludes, ii) La orientación (azimut y buzamiento) de la estratificación. iii) Los procesos de remoción en masa activos en los taludes del parque Mirador los Nevados.
- Se solicita incluir en el Plano Geomorfológico los datos estructurales.

El FOPAE aclara que las consecuencias que se deriven de la omisión en la identificación y cartografía de procesos de remoción en masa de acuerdo con lo exigido en la Resolución 227 de 2006 es responsabilidad del ejecutor del estudio de riesgos.

c. Hidrogeología

La información correspondiente a condiciones hidráulicas e hidroclimatológicas permanecen sin modificación alguna con respecto a las versiones anterior del documento.

NO CUMPLE

- Se reitera la recomendación realizada en el CT-6744 en cuanto a "presentar de manera clara la referencia bibliográfica de donde se obtuvo la información de precipitación y curva IDF. Lo anterior, teniendo en cuenta que el consultor se refiere únicamente al estudio IRH adelantado por HE-BVI."

d. Drenaje Superficial

La información correspondiente a drenaje superficial permanece sin modificación alguna con respecto a las versiones anterior del documento.

CUMPLE

- Las recomendaciones y/o observaciones realizadas para las versiones anteriores del estudio se consideran subsanadas, considerando que en la versión actual del estudio se han tenido en cuenta los escarpes que antiguamente fueron zonas de explotación y que se localizan en el costado sur occidental del predio.

e. Sismología

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN.

f. Uso del Suelo

En el numeral 4.11 se señala que: *"(...) dentro del terreno existe una casa antigua de la finca (...)", "(...) El uso actual del suelo es residencial y la cobertura vegetal es de pastos y arbustos y tal como se ha mencionado , el terreno en su área de influencia directa en ningún momento de su historia ha tenido un uso de exploración minera o de cantera, la explotación minera identificada antigua se encuentra fuera del lote en el área de influencia indirecta que para esta versión del estudio fue ampliadas hacia el suroccidente y que corresponde al hoy parque Mirador de los Nevados".*

El consultor presenta el Plano No 16 -Mapa de Uso Precedente del Suelo y Plano No 17 - Mapa de Uso Actual del Suelo sobre una base cartográfica en planta escala 1:1250, con curvas de nivel cada 1.0m. Los planos se presentan firmados por la Ingeniera Luz Nelly Torres quien elaboro y el Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña quien aprueba.

NO CUMPLE

- Se solicita presentar el plano de Uso Precedente del Suelo de la TOTALIDAD

DEL ÁREA DE INFLUENCIA. Se solicita también presentar de manera clara los frentes de explotación de la cantera que en el pasado se localizo en el actual Parque Mirados de los Nevados, con las correspondientes convenciones incluyendo todos los usos precedentes descritos en el contenido del informe (pasto, uso residencial y explotación minera).

- Se solicita presentar el plano de Uso del Suelo Actual de la TOTALIDAD DEL ÁREA DE INFLUENCIA, con las correspondientes convenciones incluyendo todos los usos actuales descritos en el contenido del informe (pasto o uso residencial).

7.2. MODELO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO

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

Nuevamente, el consultor señala que -Pagina 47-: "(...) *La zona de estudio en general, presenta en la actualidad buenas condiciones de* ***estabilidad de ladera****, toda vez que no se observan movimientos en masa activos o antiguos que influyan directamente en el desarrollo del proyectos urbanístico. Esta condiciones se debe en primera instancia a la existencia de una zona con buena cobertura vegetal y con pendientes de menor grado (...)", sin embargo,* el FOPAE entiende que el consultor reconoce la presencia de procesos de inestabilidad activos en el área de influencia del proyecto al afirmar -Pagina 77- *"(...) En relación al predio de estudio es importante destacar que los procesos se encuentran dentro de la zona de influencia mas no tiene relación directa con el proyecto(...)", "(...) por el contrario, las observaciones efectuadas suponen la prevalencia de desprendimientos superficiales en materiales de baja consolidación(...)", "(...) Las construcciones proyectadas no se encuentran influenciadas por la presencia de estas zonas de procesos de inestabilidad".*

En el numera 5.5.1 el consultor nuevamente señala que *"(...) tal como se ha mencionado en varias partes del estudio, no existen evidencias de procesos de remoción en masa activos o potenciales ni de erosión hídrica actual, por lo tanto tampoco se elabora un mapa de ¨Procesos de Remoción en Masa (...)".*

"(...) Teniendo en cuenta el antiguo escarpe dejado por la cantera hace años y donde hoy existe el Parque Mirados de los Nevados, se efectuaron análisis cinemáticos del macizo expuesto en dicho escarpe y los análisis de posibles fallas rotacionales y traslacionales que puedan afectar el proyecto (...)".

En el numeral 5.1 Antecedentes históricos de procesos denudacionales (Análisis Multitemporal), el consultor señala que *"(...) En dicha revisión se determino que no han existido antecedentes históricos de remoción en masa para la zona, ni evidencias de procesos de erosión (...)". Se solicita al consultor aclarar la anterior afirmación considerando TODAS las observaciones* hechas a los estudios básicos, en cuanto a geología y geomorfología y aclarar a que zona hace alusión dicha afirmación.

NO CUMPLE

- Se solicita atender todas las observaciones realizadas a los estudios básicos de geología y geomorfología en especial a lo referente a los levantamientos de discontinuidades y sus análisis.
- Se considera necesario recordar que de acuerdo con lo estipulado en el numera 3.3.1 de la Resolución 227 de 2006: *"(...) Será complementario a los trabajos de geomorfología del numeral 3.2.1.2, e implica la descripción y clasificación de todos los procesos de inestabilidad identificados en el área de estudio, clasificándolos en antiguos y recientes, de acuerdo con su estado de actividad, y según los mecanismo de falla y forma de propagación, (...)"*
- Se solicita generar el Plano de Inventarios de procesos de remoción en masa considerando que: *el FOPAE entiende que el consultor reconoce la presencia de procesos de inestabilidad activos en el área de influencia del proyecto al afirmar - Pagina 77- "(...) En relación al predio de estudio es importante destacar que los procesos se encuentran dentro de la zona de influencia mas no tiene relación directa con el proyecto(...)", "(...) por el contrario, las observaciones efectuadas suponen la prevalencia de desprendimientos superficiales en materiales de baja consolidación(...)", "(...) Las construcciones proyectadas no se encuentran influenciadas por la presencia de estas zonas de procesos de inestabilidad".*

El FOPAE aclara que las consecuencias que se deriven de la omisión en la identificación y cartografía de procesos de remoción en masa de acuerdo con lo exigido en la resolución 227 de 2006 es responsabilidad del ejecutor del estudio de riesgos.

b. Formulación del Modelo

En el numeral *5.5 Formulación de* modelo el consultor señala que *"(...) se escogieron cuatro secciones representativas (A-A', B-B', B1-B1' y C-C') con los estratos claramente definidos y teniendo en cuenta las condiciones geológicas y geotécnicas en toda el área del terreno, sobre las que se efectuaron los análisis de estabilidad (...)".*, El consultor presenta en los planos No 4 y 18 los cuatro perfiles estratigráficos del modelo geológico geotécnico.

"(...) Para establecer los parámetros para los análisis de estabilidad se utilizaron los ensayos de laboratorio obtenidos a partir de muestras extraídas en el sitio en todos los estratos, cuyos resultados aparecen en el Anexo A. Finalmente se escogieron los parámetros comparando los resultados mencionados y calibrando el modelo con la experiencia en el sector y con las condiciones de estabilidad observadas en campo (...)", en la tabla de la pagina 91 se presentan solamente 4 resultados de ensayos de corte directo. Sin embargo, en el Anexo A se presentan cinco (5) ensayos de corte directo de suelo en condiciones no drenadas no consolidadas (UU) y un ensayo de corte directo en

roca, se solicita al consultor aclarar porque no se relacionan la totalidad de los resultados de ensayos de corte directo de suelo en la tabla de la pagina 91, adicionalmente se solicita complementar dicha tabla con la información completa de cada ensayo (Numero de perforación y de muestra, profundidad, descripción del material).

En cuanto a los parámetros de resistencia (c,Φ) obtenidos de ensayos de laboratorio para suelos residuales y que son presentados en la tabla de la pagina 91, se solicita aclarar porque el "Ensayo 3" en dicha tabla, presenta parámetros de resistencia superiores a los obtenidos para las muestra de roca arenisca y arcillolita de la Formación Guaduas, se recomienda verificar la pertinacia de utilizar dicho resultado y verificar su valides frente a las condiciones físicas encontradas en el sector, mas aun considerando que la muestra de suelo sobre la que se realizo el "Ensayo 3" es una muestra superficial de (0.1 a 0.6 m de profundidad), y que de acuerdo con el registro de perforación P41 de la Figura No 1.15 corresponde a la cobertura vegetal y al aplicar el ensayo de SPT da como resultado (6+9+10) lo cual no es coherente al obtener en laboratorio resultados de (c=5.8,Φ=48°).

En lo que respecta a mecanismos de falla, el consultor afirma que *"(...) se sugiere un mecanismo de falla más crítico de tipo rotacional pero igual se efectúan los análisis para una falla traslacional en el contacto suelo - roca (...)".*

Finalmente, complementario se encuentra que dentro del numeral 5.3.2 el consultor describe el perfil estratigráfico típico encontrado en el sector en donde se señalan los siguientes materiales:

"a) Superficialmente aparece rellenos arcillosos, con espesores que varían entre 0.3 y 0.9 m bajo la superficie. No cartográfiables a la escala de trabajo
b) Hay luego en algunas perforaciones arcilla de color café y gris, con una consistencia media a dura y que alcanzan profundidades que varían entre 1.3 y 5.0 m bajo la superficie (Ktgi-Sr)
c) Por ultimo aparecen gravas y piedras en matriz arenosa de color gris con lentes de arcilla, con una densidad muy compacta y las cuales alcanzaron la profundidad de exploración y que corresponde con la Formación Guaduas (Ktgi)"

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos en especial al análisis cinemática de estabilidad.
- Se solicita presentar de manera clara el sondeo y muestra de los ensayos presentados en la tabla de la página 91.
- Se solicita corroborar la pertinencia de los ensayos obtenidos de laboratorio en especial para el "Ensayo 3" de la Tabla de la pagina 91.

c. Exploración Geotécnica

De acuerdo con el numeral 5.4.1, se efectuaron 90 perforaciones cuya localización se presentan en la mayoría de los planos y cuyas profundidades varían entre los 3.0 y 15.2 m de profundidad de acuerdo con la revisión realizada a los registros de perforaciones que fueron presentados como anexos. Durante la ejecución de las exploraciones mecánicas fueron realizados en unas perforaciones ensayos de SPT y en otras ensayos de veleta.

El consultor establece en las Páginas 86 y 87 *"el alcance del programa exploratorio se definió teniendo en cuenta la caracterización geológica inicial mediante el reconocimiento en campo y la fotointerpretación, donde se efectuó una zonificación del lote inicial orientada a identificar zonas especiales como rellenos, antiguos vallados, escarpes, etc. (...)", "(...) a la luz de la resolución 227 se recomienda mínimo un sondeo por cada 1500m2 de área. En este caso las perforaciones cumplen ampliamente con este requisito teniendo en cuenta el área de influencia directa. Según el CT-6744 la FOPAE solicita ampliar el área de influencia indirecta, sobre la que se tomaron datos de la estratificación sobre los escarpes existentes."*

En lo que respecta a ensayos de laboratorio, el consultor señala que *"(...) sobre las muestras remoldeadas se realizaron ensayos de clasificación y humedad sobre muestra inalteradas se realizaron ensayos de corte directo sobre la totalidad de los materiales. Igualmente se obtuvo núcleos representativos de roca, para los cual se efectuaron ensayos de corte directo (...)".*

La localización de los sondeos es presentada en el plano No. 5 - Localización de Perforaciones sobre una base cartográfica en planta escala 1:1250, con curvas de nivel cada 1.0m. Los planos se presentan firmados por la Ingeniera Luz Nelly Torres quien elaboro y el Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña quien aprueba.

Como anexo se presenta:

- ✓ Perfiles Estratigráficos a escala 1:100 de las 90 perforaciones ejecutadas en el sector.
- ✓ Anexo A Ensayos de Laboratorios donde se incluyen los resultados de ensayos de límites de Atterberg, granulometrías, corte directo de suelos (UU) (cinco) y un corte directo en roca.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos.

- Se solicita dar cumplimiento al numeral 3.3.3 de la Resolución 227 de 2006: en lo que se refiere a la exploración geotécnica.

  (...) "Para la exploración geotécnica se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos: i) Deberá contarse como mínimo con un sondeo por cada 1500 m2 de área de terreno, su ubicación deberá justificarse en términos del adecuado cubrimiento de las áreas de interés, incluyendo el área de influencia(...)" y "(...) iii. La utilización de métodos indirectos, tales como los geofísicos, para establecer espacialmente la disposición de los materiales involucrados es aceptada, en cuyo caso el número de perforaciones del literal (i) podrá ser reducido y justificado claramente por el ejecutor del estudio, quien en cualquier caso sin embargo, deberá mostrar para el sitio al menos dos sondeos de calibración que le permitan extender con propiedad los resultados de las interpretaciones de los sondeos geofísicos. (...)", se aclara que la resolución 227 de 2006, NO discrimina el área de influencia en: área de influencia directa y área de influencia indirecta.

7.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

Conforme a lo expuesto por el consultor en el Capitulo 6 *Análisis de Estabilidad - Evaluación de Amenaza,* la evaluación de amenaza por fenómenos de remoción en masa fue realizada bajo tres escenarios: *"(...) Actual, Cortes temporales y Proyecto (...)".* (pág. 94). Adicionalmente, los escenarios descritos en la página 94 se presentan en los siguientes numerales: 6.1 Análisis de estabilidad en condiciones actuales, 6.2 Análisis de estabilidad con cambio de uso incluyendo cortes y taludes temporales y 6.3 Análisis de estabilidad con la construcción del Proyecto.

En cuanto a los resultados de estabilidad obtenidos para los mecanismos de falla traslacional y rotacional, con los perfiles analizados y definidos en el capítulo 5 Modelo Geológico Geotécnico del estudio y presentados en los Planos 4 y 18, se presentan las tablas de las páginas 96 a 107. A partir de las cuales el consultor concluye que:

"(...) De acuerdo con los resultados de los análisis de estabilidad, se puede concluir que NO se requiere un plan de medida de mitigación de riesgo por Fenómenos de Remoción en masa ya que la Amenaza es BAJA para todos los escenarios analizados bajo las condiciones más extremas de agua y sismo (...)"

El consultor presenta en el Plano No 6 el Mapa de Zonificación de Amenaza - Condición Actual - Condición Extrema, en el Plano No 10 el Mapa de Zonificación de Amenaza - Condición cortes temporales- Condición Extrema y en el Plano No 13 el Mapa de Zonificación de Amenaza con Proyecto - Condición Extrema sobre una base cartográfica en planta escala 1:250, con curvas de nivel cada 1.0m. Los planos se presentan firmados por la Ingeniera Luz Nelly Torres quien elaboro y el Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña quien aprueba.

En el Anexo C, se presentan los soportes de los análisis de estabilidad (salidas graficas del software de análisis) para tres escenarios: *"(...) Actual, Cortes temporales y Proyecto (...)".*

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y al modelo geológico - geotécnico, así como las observaciones a los análisis de estabilidad.
- Nuevamente el FOPAE solicita definir claramente en el texto del documento (pág. 94) *las condiciones* analizadas en cada *escenario* de acuerdo con lo presentado en las tablas de las páginas 96 a 107.
  Hasta tanto no se subsanen todas las inconsistencias, recomendaciones y solicitudes hasta aquí, el FOPAE considera que no existen los soportes técnicos suficientes que permitan validar la afirmación realizada por el consultor *"(...)NO se requiere un plan de medida de mitigación de riesgo por Fenómenos de Remoción en masa (...)" (pág. 97)"*

7.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El capítulo 7 corresponde a la Evaluación de Vulnerabilidad Física. Dentro de este capítulo se presenta la tabla 7.1 en donde se menciona que los elementos físicos analizados correspondieron a *Edificios dentro del lote, Vías perimetrales e infraestructura asociada y a edificaciones vecinas.*
En la página 117, se indica que *"(...) las edificaciones existentes que se encuentran en la zona de influencia del lote corresponden a (...)":*

- ✓ *"(...) al sur del proyecto existen las casas de la urbanización Torreladera casa Quintas (...)"*
- ✓ *"(...) al oriente se encuentran las edificaciones del barrio Casablanca (...)"*
- ✓ *"(...) al occidente se encuentra el parque Mirador de los Nevados (...)".*
- ✓ *"(...) las edificaciones proyectadas (...)"*

"(...) Las vías que se encuentran en el área de influencia del proyecto son al oriente la carrera 80 y sus conectantes (...)".

Los resultados del análisis de vulnerabilidad realizado por el consultor se ilustran en las tablas de las páginas 118, 119 y 122. No obstante, se solicita:

I. Presentar de manera detallada el análisis de vulnerabilidad de cada elemento expuesto indicando tanto las solicitaciones, la tipificación y el ID y el valor de de cada elemento.

El consultor presenta en el Plano No 7 el Mapa de Vulnerabilidad - Condición Actual, en el Plano No 11 el Mapa de Vulnerabilidad- Condición cortes temporales y en el Plano No 14 el Mapa de Vulnerabilidad con Proyecto sobre una base cartográfica en planta escala 1:1250, con curvas de nivel cada 1.0m. Los planos se presentan firmados por la Ingeniera Luz Nelly Torres quien elaboro y el Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña quien aprueba.

Del análisis de vulnerabilidad el consultor concluye que:

- *"(...) No se requiere un plan de mediadas de mitigación de riesgo ya que la Amenaza, la Vulnerabilidad y el Riesgo son bajos para todos los escenarios analizados bajo condiciones más extremas de agua y sismo (...)"*
- *Se recomienda implementar las recomendaciones de manejo de agua y manejo de excavaciones presentada en los estudios de suelos para edificaciones y que se describirán más adelante (...)"*

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y el modelo geológico - geotécnico; así como las observaciones a los análisis de amenaza.
- Se solicita presentar la cartografía de todos los elementos analizados acorde con el tipo del estudio que corresponde a un estudio de detalle.
- Se solicita atender la observación realizada en el numeral I antes mencionado.
- Se solicita presentar el inventario de las viviendas y vías localizada dentro del área de influencia del estudio.
- Se solita por lo tanto dar coherencia a las conclusiones ya que no es claro por qué razón se concluye sobre el riesgo sin haber presentado previamente o referenciado los resultados del análisis de riesgo.

7.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En la versión anterior, el FOPAE aclaro que aún cuando el Consultor afirma que "(...) *Las consecuencias que se deriven del uso de esta metodología son total responsabilidad de Alfonso Uribe S. y Cía S.A. (...)"* la entidad tiene la responsabilidad de verificar que los estudios presentan la claridad metodológica requerida para este nivel de detalle. No obstante, en esta versión del estudio el consultor aclara que:

"(...) El cruce cartográfico es efectuado mediante una herramienta informática tipo GIS en donde se asigna mayor peso (60%) a la amenaza y menor peso (40%) a la vulnerabilidad y con lo cual resulta un mapa de riesgo con los atributos propios que se presentan en los Planos mencionados (...)".

"(...) La anterior asignación de pesos es criterio propio de Alfonso Uribe S. y Cía. S.A. quien se responsabiliza por su utilización en los análisis. Lo anterior se basa en que al no existir amenaza alguna, tampoco existirá riesgo de daños aunque las edificaciones e infraestructura tenga mala calidad y una vulnerabilidad media a alta (...)".

En la tabla de la página 125 el consultor resume los criterios de entrada al GIS para obtener el mapa de riesgo. Finalmente, el consultor concluye que *"(...) NO se requiere diseñar un plan de medidas de mitigación de riesgo para garantizar el adecuado comportamiento de las edificaciones, construcciones y vías vecinas de manera apropiada y a largo plazo (...)"*

El consultor presenta en el Plano No 8 el Mapa de Zonificación de Riesgo - Condición Actual, en el Plano No 12 el Mapa de Riesgo - Condición cortes temporales y en el Plano No 15 el Mapa de Zonificación de Riesgo con Proyecto sobre una base cartográfica en planta escala 1:1250, con curvas de nivel cada 1.0m. Los planos se presentan firmados por la Ingeniera Luz Nelly Torres quien elaboro y el Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña quien aprueba.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y el modelo geológico - geotécnico, así como las observaciones a los análisis de amenaza y vulnerabilidad.
- Se solicita presentar el inventario de las viviendas y vías localizada dentro del área de influencia del estudio con la correspondiente evaluación de amenaza vulnerabilidad y riesgo para los diferentes escenarios evaluados en condiciones extremas.

7.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

Teniendo en cuenta que en el capítulo 7 el consultor concluye que: *(...) no se requiere diseñar un plan de medidas de mitigación de riesgo para garantizar el adecuado comportamiento de las edificaciones, construcciones y vías vecinas de manera apropiada y a largo plazo (...)* en el documento no se incluyo un capitulo de ***Plan de Medidas de Reducción de Riesgo***. No obstante, hasta tanto el consultor no presente de manera clara las correcciones, aclaraciones y complementos de los análisis de vulnerabilidad y riesgo, el FOPAE considera que no existen los soportes técnicos suficientes que permitan validar el no requerimiento de obras de mitigación en el sector de estudio.

NO CUMPLE

7.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El consultor no presenta la evaluación de la amenaza con medidas de mitigación.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y al modelo geológico - geotécnico , así como las observaciones a los análisis de estabilidad

7.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se presenta la hoja de vida del Ingeniero Civil con Maestría en Ingeniería - Geotecnia, Alfonso Uribe Sardiña quien de acuerdo con la información suministrada, el FOPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227 de 2006. Adicionalmente se presenta la hoja de vida del Ingeniero Geólogo especialista en Geotecnia José Manuel Naranjo, quien es el responsable del estudio geológico y de uso de suelo, quien de acuerdo con la información suministrada, el FOPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

Como anexo se presenta una carta de responsabilidad que certifica la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo, la cual es firmada por el Ing. Alfonso Uribe Sardiña.

Como anexo se presenta una carta de responsabilidad que certifica la evaluación y cuantificación de la los diseños geotécnicos y geomorfológicos y por el análisis de antecedentes por remoción en masa en la zona de estudio la cual es firmada por el Ingeniero Geólogo. Jose Manuel Naranjo.

CUMPLE

7.9 CONTENIDO DEL INFORME

El informe presentado incluye todos los capítulos mínimos solicitados de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006; no obstante, el consultor deberá presentar una nueva versión del informe con los ajustes, aclaraciones o modificaciones solicitadas a lo largo del presente concepto técnico.

NO CUMPLE

7.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

NO CUMPLE

Se recomienda subsanar los siguientes aspectos:

- Presentar planos con todas las convenciones, incluyendo, predios, vías y demás elementos presentados en la cartografía, datos estructurales.
- Presentar imágenes, tablas, fotografías y figuras con la numeración.

8. CONCLUSIONES

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias, luego de evaluar los distintos aspectos presentados en esta versión, se permite conceptuar que el estudio particular de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa denominado *"Estudio de Amenaza y Riesgo por Procesos de Remoción en Masa Proyecto Torreladera Bosque Reservado - Carrera 80 No 150 - 31"*, con fecha del 04 de Abril de 2013, elaborado por la firma Alfonso Uribe S. y Cía S.A., y que se proyecta construirse en los predio ubicados en Carrera 80 No 150 - 31, Carrera 80 No 150 -31 int 1 y Calle 152 No 83 -97 de la Localidad de Suba, **NO CUMPLE** con la totalidad de los términos de referencia establecidos por el FOPAE 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 el presente concepto.

9. RECOMENDACIONES

Se recomienda complementar el estudio presentado, teniendo en cuenta cada una de las observaciones descritas en este concepto y presentarlo nuevamente al FOPAE, con el fin de emitir el respectivo concepto técnico sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo en cumplimiento de lo establecido en el artículo 141 del Decreto 190 de 2004.

10. 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 227 de 2006.

La verificación del cumplimiento de los términos de referencia establecidos en la Resolución 227 de 2006, no exime ni al urbanizador o constructor, ni a sus consultores de ninguna de las responsabilidades que les corresponden respecto de la seguridad y garantía de estabilidad de las obras y sectores que se proponen intervenir. En este orden de ideas, la construcción de las obras deberá hacerse no sólo con estricto cumplimiento de lo planteado en los estudios presentados, sino con los controles, seguimientos y registros que permitan a las autoridades la verificación de su cumplimiento en cualquier momento.

Además, si en el desarrollo de las obras 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:	Revisó:
GONZALO ADOLFO FIGUEREDO CAMACHO Ingeniero Civil - Grupo de Conceptos Técnicos M. P. 25202168568CND	**NUBIA LUCIA RAMIREZ CRIOLLO** Prof. Especializado - Investigación y Desarrollo - Conceptos

Avaló:

DAVID VALDÉS CRUZ
Prof. Especializado - Investigación y Desarrollo

22 de Abril de 2013