1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No.	CT-6094
1.2 ÁREA:	TÉCNICA Y DE GESTIÓN
1.3 COORDINACIÓN:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
1.4 RADICADO FOPAE:	2011ER1316
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO-46250

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 RECOMIENDANTE:	Curaduría Urbana No. 4
2.2 PROYECTO:	Ladrillera Conjunto Residencial
2.3 LOCALIDAD:	4.San Cristóbal
2.4 UPZ:	32. San Blas
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	San Cristóbal Viejo
2.6 DIRECCIÓN:	Calle 13 Sur No. 10 – 41 Este y Calle 13 Sur No. 10 – 75 Este (*)
2.7 CHIP:	AAA0000XHWF, AAA0000XJKL (*)
2.8 ÁREA (Ha):	4.17(**)
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	28 de Marzo de 2011
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	Alfonso Uribe y Cia. S.A.

(*)Área obtenida de la información predial de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD
(**) Información suministrada por la Curaduría Urbana No. 4.

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 (actual 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 PRIMERA revisión realizada por el FOPAE al *"Estudio de Amenaza y Riesgo por Procesos de Remoción en Masa Proyecto Ladrillera Conjunto Residencial"*, en cumplimiento a lo estipulado en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 y en el marco de lo establecido en la Resolución 227 de julio 13 de 2006, por estar localizado en una zona de amenaza media según el Plano normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del POT.

El estudio revisado corresponde a lo que en la Resolución 227 se denomina como Estudio de Fase II (detallado).

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Esta revisión del estudio y verificación técnica se hace en atención a la radicación FOPAE 2011ER1316, en la cual la Curaduría Urbana No. 4 remite una versión del informe del estudio, dentro del trámite de solicitud de "Licencia de Urbanización y Construcción Modalidad Obra Nueva", por estar ubicado el proyecto en una zona de amenaza MEDIA Y ALTA por remoción en masa según el Plano normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del POT.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

En la Figura 1, se presenta la localización general del proyecto "Ladrillera Conjunto Residencial" en el mapa de amenaza por remoción en masa del POT. El proyecto se ubica aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas:

Norte*:	96.830	a	97.100
Este*:	100.070	a	100.330

* Coordenadas de acuerdo con el Plano No. 2 "Mapa Geológico" del Estudio verificado.

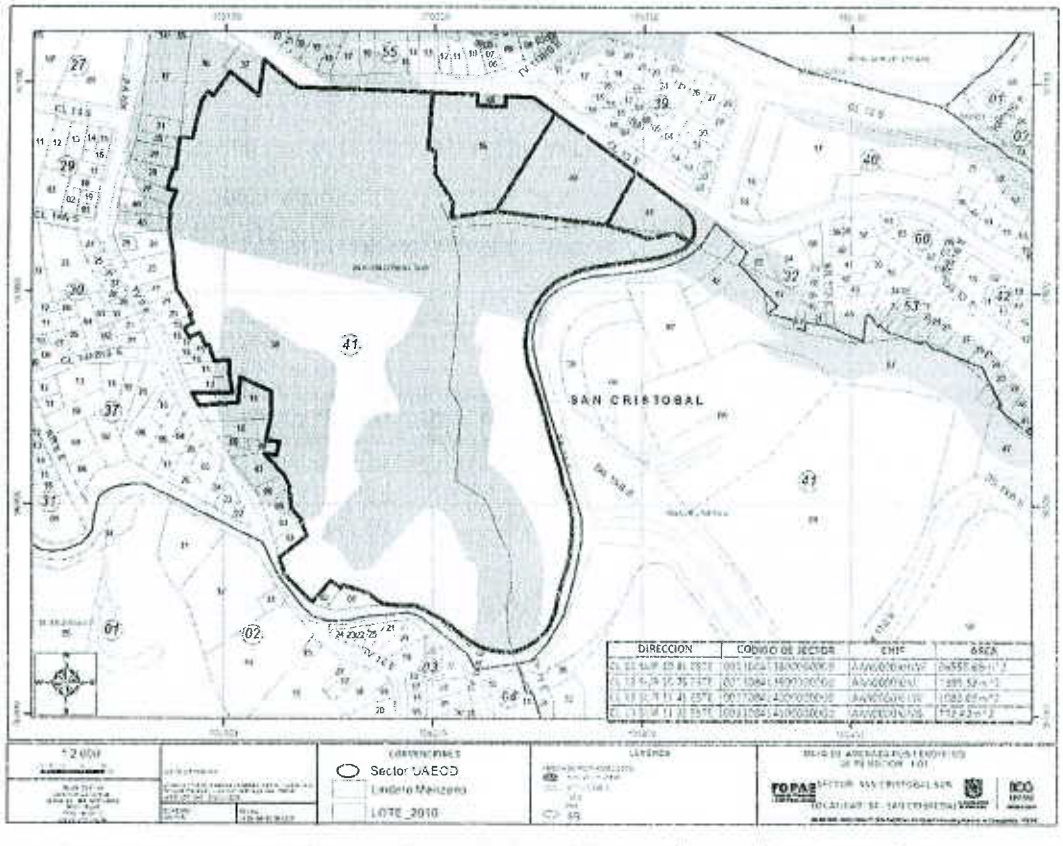

Figura 1. Localización General del Proyecto "LADRILLERA CONJUNTO RESIDENCIAL", en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 190 de 2004).

De acuerdo con lo señalado en el numeral 3. Descripción del Proyecto, del estudio verificado, el proyecto contempla la construcción de once (11) edificios a nivel de doce (12) pisos, que transmitirán las cargas a la cimentación a través de muros. Dicha cimentación consiste en caissons o pilares excavados a mano, como mínimo de 8 metros de

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 · Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

longitud apoyados sobre roca. En la zona del proyecto no se realizarán cortes de más de 2 m. de altura ni se levantará el nivel de primer piso en alturas superiores a 1m.

5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO

5.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

En el apartado 4.1. Geología, se dice que en la zona de estudio afloran rocas sedimentarias de la Formación Bogotá, cubiertas por depósitos no consolidados de origen aluvial, fluvial y coluvial.

En la Litoestratrigrafía, se resume la estratigrafía regional del sector donde se construirá el proyecto y se resalta que el sitio de estudio se localiza sobre las unidades Rellenos Antrópicos (Qra), Depósitos Coluviales (Qc), Depósitos Aluviales (Qal) y sobre la Formación Bogotá (Tpb), de los cuales se menciona que están constituidas por escombros y material fino de origen pétreo, bloques y fragmentos angulares de arenisca embebidos en matriz limo arenosa, bloques y cantos subredondeados de arenitas embebidos en matriz limo arenosa y materiales de tipo arcilloso respectivamente.

En el aparte de Geología Estructural del numeral 4.1 del estudio, se menciona que *[...] en el área de estudio la única falla de relevancia y de mayor cercanía a la zona corresponde a la falla de San Cristóbal [...] [...] La falla de San Cristóbal no presenta evidencias recientes de actividad que permitan catalogarla como activa [...].*

De igual forma en el apartado de Geología Detallada el Consultor dice *[...] en el área se presentan rocas sedimentarias del Terciario (Formación Bogotá) cubiertas por depósitos recientes de tipo antrópico, coluvial y fluvial [...]* y en el apartado de Estratigrafía dice *[...] predominan en superficie depósitos antrópicos o rellenos (Qra), compuestos por escombros, suelos blandos de arcilla y limo mezclados con restos de roca , cubriendo niveles de suelos residuales (Tpb. Sr) y rocas de la Formación Bogotá [...].*

En la Figura 4.2. del informe, se presenta la columna estratigráfica generalizada de la zona de estudio, en la que se incluyen : Rellenos Antrópicos (Qra), Depósitos Coluviales y aluviales (Qc - Qal), Suelos Residuales de la Formación Bogotá (Tpb-Sr) y la Formación Bgotá (Tpb); presentando una descripción general de cada una de ellas y los rangos de espesor de cada material.

Finalmente, en el estudio se incluye el Plano 2 Mapa Geológico, el cual es presentado con curvas de nivel cada 0.5 m., a escala 1:750 y es firmado por el Ingeniero Geólogo José Manuel Naranjo y por el Ingeniero Alfonso Uribe.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- En la página 28 se menciona que en el área de estudio afloran rocas sedimentarias, sin embargo en el Plano 2 no se aprecian dichos afloramientos; al respecto el FOPAE entiende que el consultor hace referencia de dichos afloramientos en el marco de la descripción geológica regional; no obstante, llama la atención que en el plano 2 las quebradas que discurren en inmediaciones del predio llevan su cauce sobre rellenos antrópicos. Frente a lo anterior, se recomienda revisar si el lecho de dichas corrientes es roca o corta un depósito de suelo natural.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

- En la página 29 del estudio se menciona que se presentan espesores máximos de 5 metros para los Rellenos Antrópicos (Qra), sin embargo en los Planos de cortes geológicos 4 y 4.1, se aprecian en algunas zonas espesores mayores. Se recomienda aclarar este aspecto en el cuerpo del informe y en los planos anexos, dado que sobre estos materiales se realizarán cortes.
- En los Planos geológicos presentados se aprecian buzamientos del material denominado Formación Bogotá, sin embargo en el cuerpo del informe no se especifica en donde fueron tomados los datos estructurales que definieron dichos buzamientos. De igual manera no se presenta consignado de qué forma o con qué criterio fueron definidos los buzamientos aparentes consignados en dichos Planos. Se recomienda aclarar este aspecto en el cuerpo del informe.

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

El numeral 4.2. Geomorfología, describe las unidades geomorfológicas de la zona del estudio: Unidad de Ladera Coluvial (Ulc) – Unidad de Ladera Antrópica (Ula) y Unidad de Planicie Antrópica (Upa).

En el estudio se menciona en el numeral 5.1 [...] *"las fotografías aéreas permitieron identificar las modificaciones antrópicas sucedidas, usando un registro temporal de los últimos 70 años, estableciendo de esta manera la ubicación y distribución de los rellenos antrópicos, los cortes y explanaciones a lo largo de las laderas".*

En la página 42 se menciona *[...] "en el área el factor principal de metereorización 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[...].* Adicionalmente se menciona [...]*"En la actualidad este tipo de proceso no es el factor determinante de la zona y las condiciones han permitido el desarrollo sostenido de cobertura protectora"*

En la página 43 se menciona [...] "*en la zona de estudio no se observaron procesos erosivos concentrados, debido como se anotó al comienzo de este numeral a la actividad de la labores de explotación y procesamiento de materiales para construcción, y gracias a que el predio es disectado por la quebrada el Triángulo, aumentando las características de humedad de los suelos permitiendo el rápido desarrollo de vegetación".*

Con respecto a los movimientos en masa, en la página 44 se menciona [...] *"De acuerdo a los antecedentes estudiados de la zona, varios sectores puntuales han sido afectados por deslizamientos. Particularmente en el predio y su periferia se han detectado antiguos deslizamientos relacionados con la presencia de coluviones y depósitos recientes en zonas de ladera".*

En la página 44 el consultor menciona [...] *"El estudio detallado del Barrio san Cristóbal determina la necesidad de efectuar un programa de obras de drenaje y contención que implica a su vez la intervención de los predios objeto del presente estudio. En este sentido es importante revalidar las conclusiones en relación a la necesidad de dichas obras no solamente para las viviendas afectadas sino también para la estabilidad geotécnica del entorno y del lote mismo de acuerdo al uso y destino proyectado en la zona inmediatamente aledaña".*

Finalmente, en el estudio se incluye el Plano 3 Mapa Geomorfológico, el cual es presentado con curvas de nivel cada 0.5 m., a escala 1:750 y es firmado por el Ingeniero Geólogo José Manuel Naranjo y por el Ingeniero Alfonso Uribe.

CUMPLE PARCIALMENTE

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Dado que en la Figura 3.2. se aprecia en el área del proyecto la presencia de la quebrada El Triángulo y de la quebrada La Pichosa, para el FOPAE no es claro si en el área de estudio se exhibe alguna geoforma relacionada con la dinámica de los cursos de agua.
- Para el FOPAE no es claro a que se refiere el Consultor en la página 41 cuando menciona que la unidad de Planicie Antrópica está conformada por depósitos aluviales. Se recomienda aclarar este aspecto dentro del cuerpo del informe.
- En la página 36 del informe se presenta la Fotografía 1 se recomienda aclarar si ésta corresponde a la corona de un antiguo patio de explotación minera o a un corte generado para la adecuación del parque. En el caso de ser un antiguo proceso de remoción en masa o un patio antiguo de explotación y de estar en la zona de influencia del proyecto se recomienda aclarar dentro del cuerpo del informe dicha conclusión y si es del caso cartografiar el proceso de inestabilidad de manera precisa de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.2.1.2 del Artículo Segundo de la Resolución 227 de 2006.
- De acuerdo con el Estudio de Riesgo por Remoción en Masa y Diseños Detallados de las Obras de Control, Protección y Estabilización en el Barrio San Cristóbal Sur, Localidad de San Cristóbal, realizado por la firma Hidrogeología y Geotecnia Ambiental en el año 2000, en área de estudio se presentan erosión en surcos. Por lo anterior, se recomienda tener en cuenta este proceso dentro del área de influencia del proyecto y de ser así cartografiar el proceso de inestabilidad de manera precisa de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.21.2 del Artículo Segundo de la Resolución 227 de 2006.

c. Hidrogeología

El Consultor incluye en el estudio el numeral 4.4 denominado Hidrogeología, en este se menciona que *[...] los niveles de agua hallados en las perforaciones del programa de exploración geotécnica indican la presencia de aguas de infiltración subsuperficial, en la mayoria de los casos en el contacto entre niveles arcillosos impermeables y rellenos antrópicos. Esta condición hidrogeológica permite suponer la presencia de niveles de agua en función directa de los rellenos y determina flujos subsuperficiales a lo largo del contacto entre ambos tipos de materiales. [...].*

En la página 49 se menciona *[...] de acuerdo con las condiciones hidráulicas y topográficas en el proyecto, que pudo ser confirmada con los niveles de agua medidos en las perforaciones ejecutadas, existe un régimen de aguas superficiales que afecta la resistencia de los rellenos y las arcillas más superficiales y es controlado por la baja permeabilidad de los estratos de roca arcillosa de la Formación Bogotá[...].*

En la página 51 el consultor aclara [...] "*las perforaciones fueron efectuadas en épocas de invierno intenso y por lo tanto se pueden considerar de manera conservadora como niveles normales de agua [...].*

En la página 52 se menciona *[...] por todo lo anterior, esta Consultoría decidió efectuar análisis de estabilidad en las condiciones más extremas y conservadoras escogiendo un nivel de agua extrema superficial como el nivel máximo en la condición actual [...].*

En el apartado 5.4. Formulación del Modelo, específicamente en la página 77, se presenta una tabla con los valores de permeabilidad de los materiales encontrados en el área de estudio y en esta misma página, se presenta una tabla resumen de los niveles de agua tomados para los análisis.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- No es claro para el FOPAE, por qué se asume el nivel freático a -2.0 m. bajo la superficie en condiciones normales y si este nivel es paralelo a la superficie del terreno en toda el área del proyecto.

d. Drenaje Superficial

En el apartado 4.7. Evaluación del Drenaje Superficial, se menciona [...] "*el cubrimiento vegetal del área es de césped bajo la mayoría del lote, aunque existe una pequeña porción en la zona baja del lote donde existen algunas construcciones abandonadas de la antigua ladrillera, como el horno y chimeneas*" [...].

En la página 56 el consultor establece [...] "*dentro del lote existen dos cauces de Quebradas hacia el costado oriental, correspondientes a las Quebradas El Chuscal (o el Triánguio) y El Pilar, las cuales se unen dentro del lote y fueron canalizadas desde hace años a partir de este punto*". Adicionalmente en el Anexo D el Consultor presenta el Concepto Técnico del Acueducto en el cual se menciona que los predios objeto del proyecto [...] "*se encuentran parcialmente dentro de la Zona de Ronda Hidráulica y Zona de manejo y Preservación Ambiental de las quebradas el Chuscal y el Pilar. En consecuencia sobre el área de los predios en ZMPA recae una restricción de uso de conformidad con el Decreto 190 de 2004 (Plan de Ordenamiento Territorial) en el cual se establece el siguiente régimen de usos para zonas de manejo y preservación ambiental que hace parte fundamental de la estructura ecológica principal.*

Artículo 103. Corredores Ecológicos. Régimen de usos (artículo 94 del Decreto 469 de 2003)

El régimen de usos de los corredores ecológicos, conforme a su categoría es el siguiente:

1. *Corredores Ecológicos de Ronda*
    a. *En la zona de manejo y preservación ambiental: Arborización urbana, protección de avifauna, ciclorutas, alamedas y recepción pasiva*
    b. *En la zona de ronda hidráulica: forestal protector y obras de manejo hidráulico.*
2. *Corredor Ecológico de Borde*

Parágrafo1: El Departamento Técnico Administrativo del Medio ambiente definirá el porcentaje máximo de área dura que se permitirá construir en los corredores ecológicos de que trata el presente artículo

Parágrafo 2 : La Empresa de Acueducto y alcantarillado de Bogotá realizará la planificación, administración y mantenimiento de los corredores ecológicos de ronda, bajo la coordinación de la autoridad ambiental competente"[...]

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio el siguiente aspecto:

De acuerdo con la Resolución 227 de 2006 "*El estudio deberá incluir una evaluación hidrológica e hidráulica del drenaje superficial, tanto natural como artificial (sistema de alcantarillado sanitario y pluvial) dentro de la zona de influencia del proyecto, de manera de establecer su posible incidencia en los fenómenos de remoción en masa que afectan el área o que se podrían generar*". *Cuando se presenten ríos, caños, quebradas o canalizaciones dentro de las áreas de estudio, sus zonas de ronda o no intervención serán*

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

marcadas en los planos correspondientes de zonificación, a la luz de la información expresamente solicitada por el interesado a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá -- EAAB SA ESP sobre el particular y cuya documentación deberá anexarse al estudio. Conforme a lo anterior, y dado que dentro del área del proyecto discurren dos cuerpos de agua (quebradas El Chuscal y El Pinar) se recomienda que el consultor incluya la evaluación hidráulica de tales drenajes y establezca su incidencia en la generación de fenómenos de remoción en masa. La anterior observación adquiere relevancia, máxime cuando el FOPAE entiende que se trata de quebradas de alta pendiente donde existe la posibilidad que durante las crecientes extraordinarias se presenten arrastres de material sólido hacia los cauces. Estos sólidos podrían ocasionar obstrucciones al libre flujo del agua, generando represamientos, inundaciones y posibles avalanchas. Adicionalmente se deben marcar claramente en los planos de zonificación las zonas de Ronda Hidráulica y Zona de manejo y Preservación Ambiental de las quebradas el Chuscal y el Pilar.

Las Quebradas El Chuscal (o El Triángulo) y el Pinar se canalizan o entuban y pasan por debajo del predio objeto de proyecto. Se debe mencionar de manera explícita la afectación que sobre esta tubería tendrían los cortes y las sobrecargas de las estructuras de las edificaciones proyectadas.

e. Sismología

En el numeral 4.8 se menciona que de acuerdo con el Mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá, el predio se localiza en la Zona 1. Por lo tanto el valor de aceleración máxima en condiciones extremas a utilizar para los análisis de estabilidad será 0.24g

CUMPLE

El FOPAE aclara que no es del alcance de este concepto técnico, definir o asignar los espectros para el diseño estructural de las edificaciones.

f. Uso del Suelo

En el numeral 4.9 se incluye el apartado de Uso Actual del Suelo, en el cual se menciona que la cobertura vegetal es predominantemente pastos bajos. El consultor menciona [...] "*El uso actual del suelo en la zona es residencial y tal como se ha mencionado, la ladera original fue modificada por actividades de extracción minera y posterior relleno con materiales sobrantes de explotación*" [...].

Se menciona que *[...] "el uso precedente fue por lo tanto de cantera para la extracción de arcillas y luego de patio para disposición de sobrantes. Estas explotaciones activaron procesos de erosión dentro del lote y ningún proceso de remoción en masa que se haya podido detectar"[...]*

Finalmente, en el estudio se presenta el Plano 20 Mapa de Uso Actual del Suelo y el Plano 21 Mapa Uso Precedente del Suelo, con curvas de nivel cada 0.50 m. a escala 1:750 y es firmado por los profesionales que lo elaboraron.

CUMPLE

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

5.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

En el numeral 4.2 Morfodinámica (procesos) se menciona que "*el factor principal de meteorización de la zona es del tipo hídrico, el cual fue notable durante las fases de desarrollo de explotación de materiales en la zona, sin embargo actualmente se presenta un desarrollo sostenido de cobertura protectora*". En este mismo apartado el Consultor hace referencia a la erosión hídrica concentrada, asegurando que no se presentan dichos procesos en el área de estudio, gracia en parte a la inactividad de los procesos de minería y a que el predio es disectado por la quebrada El Triángulo, aumentando las características de humedad de los suelos permitiendo el rápido desarrollo de la vegetación.

En el numeral 5.1. del estudio, se incluye el aparte denominado Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Estabilidad, en el cual se realiza el análisis multitemporal de Fotografías aéreas de la zona de estudio de los años 1943, 1955, 1979 y 2004 y se menciona que *[...] la zona del lote como tal no presenta cambios muy notorios, a excepción de una cobertura vegetal en los alrededores de la quebrada El Triángulo [...]*

En el apartado 5.4.1. Procesos de Inestabilidad Potenciales y Mecanismos de Falla, el consultor asegura *[...] Por las características de los depósitos antrópicos ya descritas y el espesor de los suelos sobre la roca, se sugiere un mecanismo de falla mas crítico de tipo traslacional en el contacto suelos-roca. Sin embargo se efectúan también los análisis para un mecanismo de falla rotacional dentro de los materiales.[...].*

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar o aclarar las recomendaciones hechas para los estudios básicos (numeral 5.1 del presente concepto técnico).
El consultor debe describir y clasificar **todos los procesos de inestabilidad identificados en el área de estudio**, clasificarlos en antiguos y recientes, de acuerdo con su estado de actividad y establecer su posible incidencia en el área de estudio para dar cumplimiento a lo establecido en el numeral 3.2.1.5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006.

b. Formulación del Modelo

En el numeral 5.4, el Consultor presenta el aparte correspondiente a la Formulación del Modelo, en el cual menciona respecto al modelo geológico-geotécnico:

-Se estableció el modelo geológico geotécnico que se muestra en el Plano 2 Mapa Geológico, 4 Cortes Geológicos y 23 Modelo Geológico Geotécnico para los análisis de estabilidad. Se escogieron cinco secciones representativas (A-A´, B-B´,C-C´, D-D', E-E' y F-F'), con los estratos claramente definidos.

-Según el modelo geotécnico escogido existe un estrato superficial correspondiente a rellenos antrópicos, bajo los cuales se encuentran los suelos residuales arcillosos de la Formación Bogotá, depósitos coluviales y aluviales en la zona de quebradas y a continuación la roca arciliolita que conforma las laderas del sector.

-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 y se compararon con los

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

parámetros obtenidos utilizando los valores de SPT. Finalmente se escogieron los parámetros comparando los dos resultados mencionados y calibrando el modelo con la experiencia en el sector y con las condiciones de estabilidad observadas en campo.

-Para los depósitos antrópicos, se efectuaron tres ensayos de corte directo y se escogieron los parámetros correspondientes a una cohesión de 1.9 T/m2 y un ángulo de fricción interna de 38°.

- Según el Consultor, para el estrato de suelos residuales (Tpb-sr), se escogieron los parámetros que corresponden a una cohesión de 1.0 T/m^2 y un ángulo de fricción interna de 32°.

Por otra parte, en la página 76 se presenta una tabla en donde se consignan los valores de espesor, peso unitario, cohesión y ángulo de fricción para cada uno de los materiales que intervienen en la formulación del modelo geológico geotécnico.

El consultor en la página 76 señala que *[...] Con relación a los niveles de agua en el escenario actual se estableció como la condición más extrema un nivel de agua superficial y un nivel aproximadamente -2.0 m. en condiciones normales, lo anterior teniendo en cuenta los niveles de agua encontrados en las perforaciones y el análisis hidrogeológico efectuado[...].* Posteriormente se presenta una tabla de permeabilidades y adicionalmente se muestra una tabla, en la cual se establecen los niveles de agua para condición normal, extrema y para el proyecto y obras.

CUMPLE PARCIALMENTE

La formulación del modelo debe complementarse con los diferentes aspectos recomendados en la verificación de los términos de referencia de los anteriores capítulos.

c. Exploración Geotécnica

En el numeral 5.3. del estudio se incluye el aparte de Exploración Geotécnica según el cual *[...] para la exploración subsolar y teniendo en cuenta las características geológicas, geotécnicas y geomorfológicas del terreno, se efectuaron 30 perforaciones localizadas convenientemente y cubriendo el área del lote [...].*

También se menciona que *[...] los resultados de todas las perforaciones se complementaron con ensayos de resistencia a la penetración estándar SPT y ensayos de resistencia al corte con veleta de campo y por lo menos las 2/3 partes de las perforaciones involucraron todos los materiales de interés. Sobre las muestras remoldeadas se realizaron ensayos de clasificación y humedad y sobre muestras inalteradas se realizaron ensayos de corte directo sobre la totalidad de los materiales.*

Finalmente, el consultor muestra en la Figura 1 y en el Plano 6 Localización de Perforaciones, los perfiles estratigráficos detallados y su localización dentro del lote evaluado respectivamente. En el anexo A y en el apartado denominado Figuras, se presentan los ensayos de laboratorio y los perfiles de perforación respectivamente.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio teniendo en cuenta las recomendaciones hechas para los estudios básicos (numeral 5.1 del presente concepto técnico).

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En el Capítulo 6 denominado Análisis de Estabilidad y Evaluación de Amenaza, se presentan 4 escenarios de análisis a saber:

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

- Condición natural de la ladera o condición actual.
- Condición con cortes y taludes temporales sin obras de mitigación.
- Condición con cortes y taludes temporales con obras de mitigación.
- Condición con construcción de edificaciones y obras de mitigación propuestas.

En este capítulo el Consultor también menciona que *[...] los análisis no se efectúan para el escenario de construcción de las edificaciones sin obras de mitigación, ya que tanto en condición actual como al efectuar los cortes, la amenaza es media y alta en algunos sectores del lote y por lo tanto se deben construir las obras de mitigación en primera etapa con el fin de garantizar que la amenaza y el riesgo sean bajos en todas las etapas del proyecto [...].*

En el apartado 6.1. Análisis de Estabilidad en Condiciones Actuales, para cada uno de los escenarios de análisis planteados, se evaluaron mecanismos de falla rotacional y traslacional, aplicando metodologías que involucran análisis de equilibrio límite. En las páginas 82 y 83 se presentan 6 tablas que resumen los valores de factor de seguridad para los cortes A-A', B-B', C-C', D-D', E-E' y F-F' analizados bajo los escenarios previamente descritos. Además, el Consultor afirma que:

> *[...] En el Plano 7, aparece la zonificación de amenaza para el proyecto en la condición actual, el cual fue elaborado teniendo en cuenta que los factores de seguridad menores que corresponden a una amenaza alta, se presentan al sur en la zona alta contra las edificaciones vecinas y al oriente en la zona hidráulica de la quebrada y sismo. En la zona baja de la ladera donde se construirá el proyecto la amenaza es baja. Este Plano es elaborado para la condición más extrema de agua y sismo y abarca todas las posibles y más críticas zonas de amenaza a las que puede estar sometido el proyecto en todos los escenarios analizados. Por lo tanto se presenta, tal como lo que requiere la Resolución 227 de 2006, la zonificación de amenaza al menos para la condición más extrema y esta consultoria NO considera necesario elaborar un Plano para cada condición analizada. Se reitera que el Plano elaborado presenta las condiciones de amenaza más extremas [...].*

Se explica cómo es utilizada la distancia de viaje para la zonificación de amenaza y se concluye claramente, que el Plano de zonificación de amenaza incluye las condiciones más extremas generadas por la superficie de falla que genera la distancia de viaje más larga en cada perfil. Luego no se efectúa el cálculo de distancia de viaje para cada condición, ya que como recomienda la resolución 227 de 2006 se efectuó para la condición más crítica posible. Cualquier otro análisis sería menos extremo y crítico que el cartografiado en los Planos presentados.

En las páginas 90 a 99 se presentan las salidas gráficas de las corridas de estabilidad para cada uno de los cortes propuestos y descritos en el modelo geológico – geotécnico. En estos se aprecia la sectorización de amenaza en función de la evaluación por falla traslacional y rotacional y de acuerdo a la evaluación de la distancia de viaje de la masa deslizada.

En el apartado 6.2. Análisis de Estabilidad con Cambio de Uso del Terreno sin Obras de Mitigación, para cada uno de los escenarios de análisis planteados se evaluaron mecanismos de falla rotacional y traslacional aplicando análisis de equilibrio límite para la ladera reconformada con terrazas antes de la construcción de las obras de mitigación. En las páginas 100 y 101 se presentan 6 Tablas que resumen los valores de factor de seguridad para los cortes A-A', B-B', C-C', D-D', E-E' y F-F' analizados bajo los escenarios previamente descritos.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

El Consultor menciona *[...] En el Plano 11 aparece la zonificación de amenaza para el proyecto en la condición con cortes temporales sin obras de mitigación, el cual fue elaborado teniendo en cuenta que los factores de seguridad menores que corresponden a una amenaza alta, se presentan al sur en la zona alta contra las edificaciones vecinas y al oriente en la zona hidráulica de la quebrada en condiciones extremas de agua y sismo. En la zona baja de la ladera donde se construirá el proyecto la amenaza es baja [...].*

En el apartado 6.3. Análisis de Estabilidad con Cambio de Uso del Terreno y con Obras de Mitigación, se menciona que *[...] Para efectuar el mismo análisis para la condición con la conformación de las terrazas y las obras de mitigación, se realizaron los análisis de estabilidad para las mismas condiciones, críticas estudiadas [...].* En la página 115 y 116 se presentan 6 tablas que resumen los valores de factor de seguridad para los cortes A-A´, B-B´, C-C´, D-D', E-E' y F-F' bajo las condiciones de sin sismo y sismo extremo 0.24 g.

En el Plano 15 se presenta la zonificación de amenaza para el proyecto en condición de cortes temporales y obras de mitigación teniendo en cuenta las diferentes superficies de falla y en donde se observa que la amenaza es BAJA en toda el área del lote.

En el apartado 6.4 Análisis de estabilidad con el Proyecto y obras de Mitigación, se menciona que *[...] Finalmente se efectuó el mismo análisis para el escenario con la construcción del proyecto y las obras de mitigación, se realizaron los análisis de estabilidad para las mismas condiciones críticas estudiadas y teniendo en cuenta la sobrecarga producida por las edificaciones [...].* En la página 119 y 120 se presentan las tablas que resumen los valores de factor de seguridad para los cortes A-A´, B-B´, C-C´, D-D', E-E' y F-F', teniendo en cuenta condiciones de sin sismo y sismo extremo 0.24 g.

El Consultor concluye [...] *"de acuerdo con los resultados de los análisis de estabilidad, se puede concluir que con la construcción de obras de mitigación referente a la captación y conducción de las aguas, antes de efectuar los cortes de las terrazas y la construcción del muro de contención en gaviones en la zona alta, se reduce la amenaza a BAJA a lo largo toda la ladera.*

En los planos No. 7, 11 y 15 y 18 se presenta la zonificación de amenaza s para los diferentes escenarios analizados. Dichos Planos se encuentran sobre una base cartográfica en planta a escala 1:750, con curvas de nivel cada 0.50m, con firma del Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Para que el Consultor valide los análisis de estabilidad que le permitan evaluar la amenaza, es necesario que cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos.
- Se recomienda tener en cuenta la posible sobrecarga generada por el desarrollo urbanístico futuro de las viviendas localizadas al costado suroccidental del área del proyecto.
- El Consultor debe dar cumplimiento a lo establecido en el numeral 3.2.1.4. del Artículo Segundo de la Resolución 227 de 2006, [...]*Cuando se presenten ríos, caños, quebradas o canalizaciones dentro de las áreas de estudio, sus zonas de ronda o no intervención serán marcadas en los planos correspondientes de zonificación* [...].

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El capitulo 7 del estudio corresponde con el apartado de Evaluación de Vulnerabilidad Física, la cual queda plasmada en los Planos 8, 12, 16 y 19.

En la página 124 del estudio se menciona que *[...] En forma general, la vulnerabilidad es una función tanto de la intensidad del fenómeno como de la resistencia del elemento expuesto. La primera variable ya se tuvo en cuenta en la evaluación de la amenaza [...].*

Para evaluar la vulnerabilidad física, el Consultor realiza a la tipificación de las viviendas y define los índices de daño (Leone 1996); evalúa el índice de vulnerabilidad física (IVF), con una expresión empírica (Soler et al 1998) en función del índice de daño y de un coeficiente de importancia dependiente de las condiciones de amenaza por remoción en masa.

En la página 131 el Consultor presenta una tabla denominada Matriz de Índice de Daño utilizada para el estudio y en la página 132 la Tabla que categoriza la vulnerabilidad en función del Índice de Vulnerabilidad Física (IVF).

En las páginas 134 y 135 el Consultor presenta los valores de IVF para los escenarios analizados de acuerdo con la amenaza obtenida.

En el apartado 7.1.2. Edificaciones Proyectadas, se menciona que *[...] Para las edificaciones proyectadas, se ha determinado una tipología B4 y básicamente estarán sometidas a solicitaciones por empujes laterales [...].*

En la evaluación de la vulnerabilidad en las vías aledañas al proyecto, el Consultor dice *[...] Teniendo en cuenta que no existe una metodología específica para el análisis de vulnerabilidad en vías, se utilizó y adoptó la metodología de Leone y el DRM propuesta para edificaciones y esta Compañía a su criterio la utilizó para los análisis de vulnerabilidad [...].* Para la evaluación de este apartado el FOPAE asume que no se presentan redes de servicios públicos en cercanías del costado norte del proyecto (carrera 13 Sur y Carrera 11 Este), al costado sur (calle 14 Sur), al costado occidental (transversal 9E) y al costado oriental (la antigua vía a oriente) ya que el Consultor no las presenta ni en los Planos ni el cuerpo del estudio.

En las conclusiones del análisis de vulnerabilidad, se menciona que:

- Se requiere elaborar un plan de medidas de mitigación de riesgos para garantizar el adecuado comportamiento de las edificaciones, construcciones y vías vecinas de manera apropiada durante su construcción y a largo plazo.

- El tipo de medidas se refieren básicamente al manejo de aguas mediante la construcción de varios niveles de filtros y cunetas a lo largo de la ladera y en especial para la recolección de las aguas provenientes de las casas vecinas al sur y occidente.

- Adicionalmente y teniendo en cuenta la alta amenaza y vulnerabilidad de las casas vecinas al sur, se requiere de una reconformación del terreno mediante un terraceo y adicionalmente se requiere la construcción de muros de contención en la parte alta de la ladera tipo gaviones contra las construcciones y vías aledañas.

- No se analiza un escenario con cambio de uso y teniendo en cuenta la sobrecarga de las nuevas edificaciones sin obras de mitigación, ya que como se ha mencionado se requiere la construcción de obras hidráulicas antes de construir las edificaciones con el fin de garantizar que la amenaza es baja en todo momento del proyecto.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Por último el consultor menciona que *[...] Las edificaciones serán construidas bajo las normas sismo resistente (NSR-98), adoptadas en Colombia, por lo cual la vulnerabilidad se la misma será mínima [...].*

En los planos No. 8, 12 y 16 y 19 se presenta la zonificación de vulnerabilidad de los elementos físicos expuestos para los diferentes escenarios analizados. Dichos Planos se encuentran sobre una base cartográfica en planta a escala 1:750, con curvas de nivel cada 0.50m, con firma del Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Para que el Consultor valide los análisis es necesario que cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos y al modelo geológico geotécnico, así como a los análisis de estabilidad y a las evaluaciones de amenaza.
- El Consultor debe dar cumplimiento a lo establecido en el numeral 3.2.1.4. del Artículo Segundo de la Resolución 227 de 2006, [...]*Cuando se presenten ríos, caños, quebradas o canalizaciones dentro de las áreas de estudio, sus zonas de ronda o no intervención serán marcadas en los planos correspondientes de zonificación* [...].

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En el capítulo 8 Evaluación de Riesgo por Fenómenos de remoción en masa, el Consultor asegura que [...] *para la evaluación del riesgo se consideran el grado de amenaza y su influencia espacial y el grado de vulnerabilidad de los elementos expuestos. Para los factores de seguridad obtenidos en la condición actual, una amenaza ALTA y una Vulnerabilidad MEDIA a ALTA, se considera que el riesgo por fenómenos de remoción en masa en la condición actual y durante la obra y sin obras de mitigación es ALTO para las vías y algunas edificaciones vecinas. Sin embargo con las obras de mitigación es posible reducir la amenaza y la vulnerabilidad a baja y por lo tanto el riesgo es bajo*". [...]

El consultor menciona en la página 124 *[...] Se requiere diseñar un plan de medidas de mitigación de riesgos para garantizar el adecuado comportamiento de las edificaciones, construcciones y vías vecinas de manera apropiada durante su construcción y a largo plazo. Luego de implementar estas obras la amenaza y el riesgo se reducen a bajos en todos los escenarios analizados [...].*

Finalmente, en el estudio se incluyen los Planos 9, 13, 17 y 20, con la zonificación del riesgo para cada condición analizada, producto del cruce de información de amenaza y vulnerabilidad en un programa GIS, dándole más peso a la amenaza que a la vulnerabilidad. Los Planos se presentan a escala 1:750 y con curvas de nivel cada 0.5 m, con firma del Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio el siguiente aspecto:

- Para que el Consultor valide los análisis es necesario que cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos y al modelo geológico geotécnico, así como a los análisis de estabilidad y a

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

las evaluaciones de amenaza y vulnerabilidad, presentadas en este concepto técnico cumpliendo adicionalmente con lo establecido en el numeral 3.6 de la Resolución 227 de 2006.

- El Consultor debe dar cumplimiento a lo establecido en el numeral 3.2.1.4. del Artículo Segundo de la Resolución 227 de 2006, [...]*Cuando se presenten ríos, caños, quebradas o canalizaciones dentro de las áreas de estudio, sus zonas de ronda o no intervención serán marcadas en los planos correspondientes de zonificación* [...].

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

En el estudio se incluye el Capítulo 9 "Obras de Mitigación de Riesgos", en el cual se citan las estructuras que a modo de ver del Consultor son necesarias para mitigar el riesgo generado por la construcción del proyecto.

El Consultor menciona que los cortes a realizar no superarán los 2 m de altura. Adicionalmente el consultor afirma [....] "*en la zona alta contra las edificaciones ubicadas al sur se conformarán terrazas para retirar los rellenos existentes, las cuales se complementarán con un muro de contención en la base que será en gaviones y cuya función será proteger las vías y edificaciones vecinas al sur y occidente*"

Para los cortes, el Consultor menciona que no tendrán más de 2 m de altura y la pendiente será inferior o igual a 45°, menciona también [...] "*como se ha mencionado en la parte alta de la ladera, fuera de la intervención del proyecto, es necesario reconformar en una zona el terreno con el fin de retirar parcialmente los rellenos existentes. Estas terrazas se harán con taludes a 30° con la horizontal y serán empradizados para su protección*".

En el numeral 9.4 se dan criterios para los cortes para terrazas y taludes, especificaciones de empradización, filtros, muros en gaviones, y recomendaciones particulares de construcción anexas al informe.

En el numeral 9.6 – Plan de monitoreo, el consultor relaciona actividades y recomendaciones que el FOPAE entiende incluyen lo que en el numeral 3.7 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006 se denomina "Plan de Mantenimiento" y "Plan de Monitoreo".

La localización de obras y medidas de mitigación se presenta en el Plano No. 14. sobre una base cartográfica en planta a escala 1:750, con curvas de nivel cada 0.50m, con firma del Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio. En el citado plano el Consultor presenta el detalle de filtros y cunetas. No obstante, no se presenta el detalle de la sección de los gaviones a construir, que de acuerdo con el estudio presentan ancho y altura variables, tampoco se presentan las especificaciones que debe cumplir el material de relleno de los mismos.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Para que el Consultor valide este ítem, deberá tener en cuenta las observaciones realizadas en los ítems anteriores y si es del caso a partir de los nuevos análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo definir el plan de medidas de mitigación para la reducción del riesgo, conforme con lo establecido en el numeral 3.7 del Artículo Segundo de la Resolución 227 de 2006.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

- Se debe presentar el análisis de estabilidad de los gaviones por capacidad portante, deslizamiento y volteo.
- Se debe presentar el detalle de la sección de los gaviones a construir.
- Es importante mencionar que de acuerdo con lo plasmado en el Plano No.14 es posible que parte de las obras de mitigación (terrazas de reconformación del terreno en la parte sur del proyecto), se localicen dentro de la Zona de Ronda Hidráulica y Zona de manejo y Preservación Ambiental establecida por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB – ESP, por lo que se recomienda consultar a dicha entidad y a la Secretaría Distrital de Ambiente-SDA sobre la viabilidad de las mismas.
- En algunos apartes del informe el Consultor hace referencia al "Estudio de Riesgo por Remoción en Masa y Diseños Detallados de las Obras de Control, Protección y Estabilización en el Barrio San Cristóbal Sur, Localidad de San Cristóbal" contratado por el FOPAE en el año 2000 en el cual se propuso la implementación de medidas de mitigación. Al respecto se aclara que dicho estudio no tenía como objeto mitigar la condición de riesgo frente a nuevos desarrollos urbanísticos por lo que las obras de mitigación propuestas y que se citan en el estudio mencionado no liberan al urbanizador o constructor de su responsabilidad en cuanto a las obras de mitigación que éste proponga, así como de su implementación y funcionalidad, de tal manera que sí se acoge en su estudio al contratado por el FOPAE lo hace bajo su propia responsabilidad. De lo anterior, se desprende que sí el Urbanizador llegare a estimar que las obras propuestas en el estudio contratado por el FOPAE no son las adecuadas para mitigar la amenaza de la Urbanización debe adelantar soluciones alternativas, las cuales deben estar debidamente soportadas conforme a lo establecido en la Resolución 227 de 2006. Así mismo se aclara que no es obligación del FOPAE construir las obras de mitigación planteadas en el estudio, toda vez que esta entidad ha tomado otras medidas no estructurales con el fin de proteger la vida de las personas que habitan los predios cubiertos por el estudio contratado en el año 2000.

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El Consultor en el numeral 6.3.1. del estudio incluye la Evaluación y Clasificación de la amenaza con el desarrollo del proyecto y con Obras de Mitigación, en el cual el Consultor realiza el análisis de estabilidad para las secciones A-A´, B-B´, C-C´, D-D', E-E' y F-F', con la construcción de obras de mitigación. De acuerdo con los citados análisis el Consultor obtiene factores de seguridad, bajo condiciones extremas, que dan una condición de amenaza baja.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Considerando que el análisis de estabilidad para el escenario con la implantación del proyecto depende directamente del modelo geológico – geotécnico planteado y que a lo largo del estudio se han realizado varias observaciones referentes a éste, se tiene que el cumplimiento de este aparte del estudio está sujeto al cumplimiento de las observaciones planteadas previamente.

5.8 PROFESIONALES

En el estudio se adjunta la carta de responsabilidad firmada por el ingeniero Alfonso Uribe, quien se entiende es el responsable de los análisis de antecedentes históricos de remoción en masa y de evaluación de procesos

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

de inestabilidad, así como la cuantificación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. De igual forma, el estudio es avalado por el Ingeniero Geólogo José Manuel Naranjo.

Así mismo se anexan al informe, las hojas de vida de los responsables del estudio, Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña y Geólogo José Manuel Naranjo, los cuales el FOPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

CUMPLE

5.9 CONTENIDO DEL INFORME

El informe presentado incluye todos los capítulos mínimos recomendados 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 recomendadas a lo largo del presente concepto.

CUMPLE PARCIALMENTE

5.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Todos los planos se presentan firmados por los profesionales que se relacionan en los mismos y que fueron responsables de su elaboración, de acuerdo con que se estipula en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.

También se incluye una carta de responsabilidad firmada por el encargado de la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo que entiende el FOPAE es el Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña.

NO CUMPLE

Dado que se requiere presentar una nueva versión del estudio, el Consultor deberá atender las observaciones hechas en el presente concepto técnico.

6. CONCLUSIONES

El FOPAE, 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 Ladrillera Conjunto Residencial Calle 13 Sur No. 10-75."* versión 0 de Diciembre 13 de 2010, para el proyecto localizado en la Calle 13 Sur No. 10-75, de la Localidad de San Cristóbal, presentado por la firma Alfonso Uribe y Cia S.A., **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.

7. 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.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

8. ADVERTENCIA

En algunos apartes del informe el Consultor hace referencia al "Estudio de Riesgo por Remoción en Masa y Diseños Detallados de las Obras de Control, Protección y Estabilización en el Barrio San Cristóbal Sur, Localidad de San Cristóbal' contratado por el FOPAE en el año 2000 en el cual se propuso la implementación de medidas de mitigación. Al respecto se aclara que dicho estudio no tenía como objeto mitigar la condición de riesgo frente a nuevos desarrollos urbanísticos por lo que las obras de mitigación propuestas y que se citan en el estudio mencionado no liberan al urbanizador o constructor de su responsabilidad en cuanto a las obras de mitigación que éste proponga, así como de su implementación y funcionalidad, de tal manera que si se acoge en su estudio al contratado por el FOPAE lo hace bajo su propia responsabilidad. De lo anterior, se desprende que si el Urbanizador llegare a estimar que las obras propuestas en el estudio contratado por el FOPAE no son las adecuadas para mitigar la amenaza de la Urbanización debe adelantar soluciones alternativas, las cuales deben estar debidamente soportadas conforme a lo establecido en la Resolución 227 de 2006. Así mismo se aclara que no es obligación del FOPAE construir las obras de mitigación planteadas en el estudio, toda vez que esta entidad ha tomado otras medidas no estructurales con el fin de proteger la vida de las personas que habitan los predios cubiertos por el estudio contratado en el año 2000.

Se aclara, que no es del alcance de esta revisión la comprobación y validación de los parámetros, los análisis de estabilidad, el empleo de software, los resultados de los análisis y los diseños geotécnicos de las medidas de mitigación, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor como lo refrenda con su firma en la carta de responsabilidad y compromiso, anexa al informe del estudio, limitándose la revisión a verificar el cumplimiento de la Resolución.

Elaboró:	Revisó:
CONSUELO SÁNCHEZ VARGAS Ingeniera Civil -- Grupo de Conceptos Técnicos M. P. 25202-74228CND	OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO Profesional Especializado Investigación y Desarrollo - Conceptos
Avaló:	LINDON LOSADA PALACIOS Profesional Especializado Investigación y Desarrollo

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co