1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	CT-6749
1.2 ÁREA:	Técnica y de Gestión
1.3 COORDINACIÓN:	Investigación y Desarrollo
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2012ER20143
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO -60884

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Universidad Nacional de Colombia.
2.2 PROYECTO:	Salón Comunal Atanasio Girardot
2.3 LOCALIDAD:	3 Santa Fe
2.4 UPZ:	96 Lourdes
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Girardot 003211
2.6 DIRECCIÓN:	Calle 1F BIS No 1A - 13
2.7 CHIP:	AAA0033XJBR
2.8 ÁREA (Ha):	0.276 aproximadamente
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	17 de Enero de 2013
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	Universidad Nacional de Colombia y AEB Suelos s.a.s.

3. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Articulo 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 SEGUNDA 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 por Remoción en masa FASE II – Predio CLL 1F BIS 1A-13 Barrio Girardot, Localidad Santa Fe – Bogotá D.C."*, elaborado por la Universidad Nacional de Colombia, 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

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.

en una zona de amenaza ALTA/ MEDIA, de acuerdo con el plano normativo de amenaza por remoción en masa del Plan de Ordenamiento Territorial POT.

La PRIMERA revisión técnica realizada del estudio se realizó atendiendo el radicado FOPAE No 2011ER528, ante la cual el FOPAE emitió en Enero de 2012 el Concepto Técnico No CT-6527, 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 2012ER20143, por solicitud de la Universidad Nacional de Colombia.

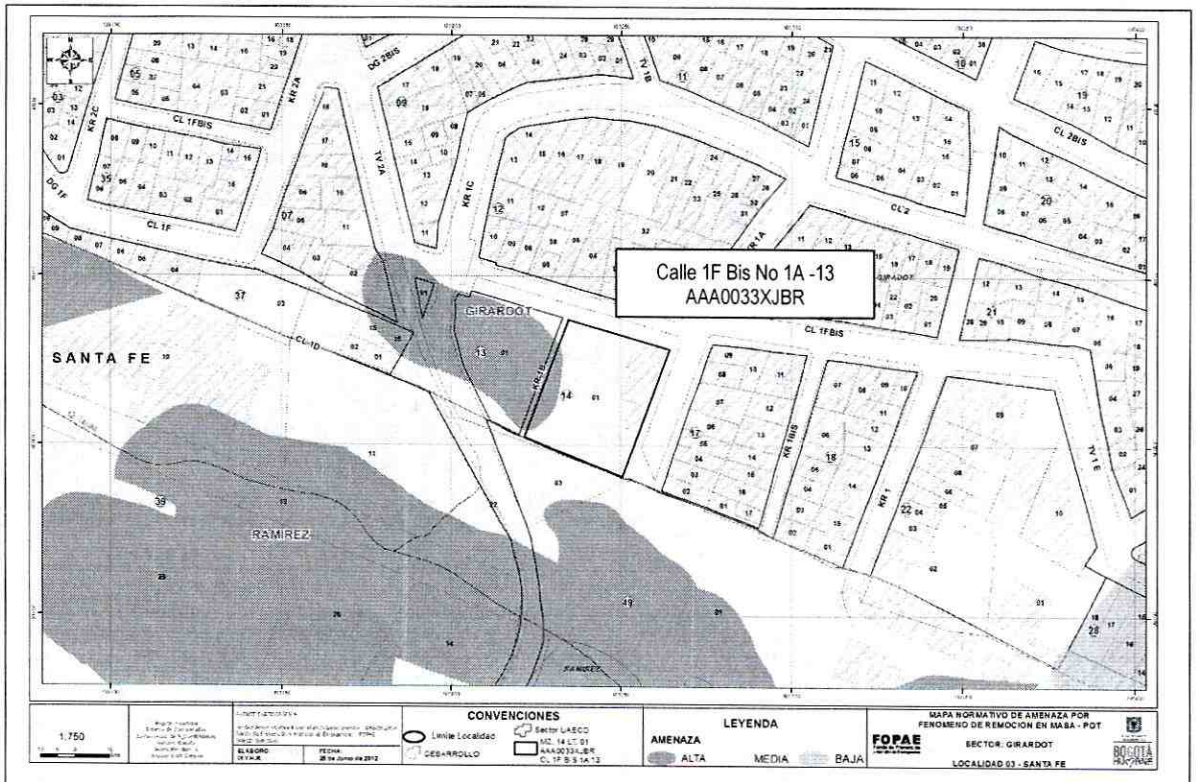

***Figura No. 1**. Localización general del proyecto de la Calle 1F Bis No 1A -13 en el Sector Catastral Girardot de la localidad de 3 Santa Fe en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 190 de 2004).*

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

Diagonal 47 No. 77A -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

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

En la Figura 1 se presenta la localización general del predio ubicado en la Calle 1F Bis No 1 A - 13, 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 por procesos de remoción en masa.

De acuerdo con el informe, el proyecto a desarrollar consisten en la construcción de "(...) *una estructura de dos (2) y tres (3) pisos con un área en planta de 461.1m2 y un área total construida de 868.3m2, la cual contendrá: oficinas, servicios, archivo, auditorio de 128 sillas, atrio, depósito, aulas, sala de lecturas y área libre de 1895.74m2*". Con respecto a las excavaciones, se prevén cortes de 4.0m de altura al costado occidental de la zona de estudio.

El proyecto se ubica aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá.

COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	COTAS(*)
99930 a 100050	99900 a 100050	2605 a 2580

(*)Cotas tomadas del *plano 2.2 Perfiles Geológicos*

5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO – CONCEPTO TÉCNICO No CT-6527 (Fecha 28 de Junio 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.

Dentro del texto del informe se presentan: a) geología regional, b) estratigrafía, c) geología estructural y d) geología local (numerales 3.3.1, 3.3.2 y 3.3.3 del informe).

Regionalmente, en el área se presentan principalmente depósitos recientes de origen antrópico, que cubren rocas arcillosas de la formación Bogotá. De acuerdo con la geología local, el consultor identifico seis (6) unidades geológicas, las cuales son descritas dentro del cuerpo del informe y corresponden a: 1) TpB: Formación Bogotá la cual no aflora en el sector de estudio, 2) Qrs: Suelo Residual cuyo espesor varía entre 1.0 y 3.0m, 3) Qal: Depósitos Aluviales cuyo espesor no es definido en el cuerpo del informe, 4) Qra-e: Relleno antrópico de escombros cuyo espesor no es definido en el cuerpo del informe, 5) Qrat: Relleno antrópico terraceado cuyo espesor varía entre 1.0 y 3.0m y 6) Qdp: Deposito de pendiente cuyo espesor no es definido en el cuerpo del informe.

Las fallas geológicas presentadas en el documento corresponden a la Falla de Bogotá y la Falla de San Cristóbal, que cruza el sito del proyecto a aproximadamente 10km y 1.5km respectivamente.

El consultor presenta en el Plano 2.1 "Modelo Geológico en Planta", el levantamiento geológico utilizando una base topográfica a escala 1:500 y con curvas de nivel cada 0.5 m. Adicionalmente, en el plano 2.2., se presentan tres perfiles geológicos: Perfil AA, BB, CC, cuya localización en planta se presenta en el Plano 2.1. Llama la atención la localización de rellenos antrópicos (Qra-e) de más de 2.0m de espesor sobre pendientes de alto grado de inclinación

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

De acuerdo con el Parágrafo Artículo Tercero de la Resolución 227 de 2006, *todos los planos del estudio deben estar debidamente firmados por los profesionales matriculados y facultados*: Sin embargo, Los planos del estudio geológico solo presentan la firma del Ingeniero Andrés G. Eraso B., que entiende el FOPAE no es el Geólogo del estudio.

NO CUMPLE

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

- Se solicita incluir en el numeral 3.3.1 *Geología Regional,* la descripción del Deposito Cuaternario Antrópico (Qra) ya que de acuerdo con la introducción del estudio Geológico (numeral 3.3), *"En el área de estudio se presentan principalmente depósitos recientes de origen antrópico (...) "*
- Se solicita presentar la base topográfica (Plano 4.0) acorde con las necesidades de los estudios Fase II ya que no es posible identificar ni diferenciar dentro del plano la gran mayoría de las convenciones, ni tampoco los textos de las cotas en las curvas de nivel.
- Se solicita definir el área de influencia y justificarla técnicamente teniendo la revisión y análisis de la información disponible.
- Se solita dar concordancia a la numeración y nombres de los planos con respecto a la referenciaciones hechas dentro del documento. Para el estudio básico de geología, en la pág. 21 se hace cita el plano 3 "Geología Local", sin embargo, dicho plano se encuentra numerado como 2.1 "Modelo Geológico Planta"
- El plano geológico se encuentra firmado por el Ingeniero Andrés Eraso Baena. No obstante, el FOPAE considera que adicionalmente debe presentarse firmado por el profesional responsable del estudio, en este caso el FOPAE entiende que se trata del Ingeniero Rafael A. Cruz y por el profesional responsable del estudio básico de geología y geomorfología, que de acuerdo con la hojas de vida anexas al documento se trata el Geólogo Giovany García F. Todo lo anterior en cumplimiento con lo que se estipula en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.
- Se recomienda la revisión del plano geológico y los perfiles geológico ya que llama la atención la localización de rellenos antrópicos (Qra-e) de más de 2.0m de espesor sobre pendientes de alto grado de inclinación

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

En el numeral 3.4 se presenta la caracterización de la geomorfología detallada, donde se identificó cuatro (4) unidades. Las unidades geomorfológicas identificadas por el consultor corresponden a: Unidad Antrópico Terraceo (MAT), Unidad Antrópico Relleno (MAR), Unidad Modelado Morfodinámico (MMD) y Unidad Modelado Aluvial (MAV).
La descripción de dichas unidades se presenta tanto en el plano 3.0 "Geomorfología Planta" como en el texto del documento.

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

En lo que respecta a procesos morfodinámicos, el estudio señala que *"los procesos morfodinámicos más comunes son: erosión laminar, erosión hídrica en surcos y cárcavas y en menor proporción los fenómenos de remoción en masas, representados por la reptación en los depósitos antrópicos, además se identifico en el análisis multitemporal fenómenos de remoción en masa como deslizamientos que afectaron los rellenos antrópicos de escombros que conforman el talud hacia la margen derecha de la quebrada y que fueron estabilizados mediante obras como muros en gaviones"*. La descripción de dichos procesos se presenta en el numeral 3.4.4

Dentro de las causas posibles de los procesos morfodinámicos en el documento se señalan: *a) (...) la posición de la estratificación de las arcillolitas (...), b) Las aguas subterráneas de niveles freáticos colgados tienen su trayectoria a través de la interfase suelo residual – arcillolitas de la Formación Bogotá y c) Manejo insuficiente de agua de escorrentía superficial y disposición inadecuada de rellenos sin compactar (...).* . Sin embargo, en lo que respeta al ítem a), no es clara a qué posición se refiere el consultor.

En cuanto al levantamiento geomorfológico, las unidades geomorfológicas antes mencionadas son cartografiadas en el plano 3.0 así como procesos morfodinámicos correspondientes a reptación, erosión, erosión hídrica cárcava, escarpes principal de deslizamiento inactivo o estabilizado y escarpe secundario. Todo lo anterior fue cartografiado sobre una base topográfica a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.5 m. El plano se presenta firmado únicamente del Ingeniero Andrés Eraso.

Con respecto al análisis multitemporal, el consultor utilizó dos (2) pares de fotografías aéreas de fechas 1938 y 1990. De acuerdo con el documento (numeral 3.5) *"como resultado se observó la progresiva degradación de la zona debido a las actividades propias de la exploración minera desarrollada en el sector, como la deforestación, el taponamiento de los canales naturales de drenaje superficial con escombros, cortes de las laderas, rellenos, exposición alta a la erosión, etc. También se identificó como actividad relevante dentro de la dinámica geomorfológica del sector, la urbanización y la aparición de nuevos asentamientos humanos en forma desordenada y poco técnica que la zona ha consolidado en los últimos años"*. Complementado con los trabajos de campo del año, el consultor señala que en el año 2011 "(...) *no se evidenciaron fenómenos de remoción de mayor magnitud, únicamente se identificaron proceso de inestabilidad superficiales como reptación del terreno, surcos y cárcavas incipientes asociadas a los materiales de relleno antrópico de escombros. No se observan nuevos sitios de inestabilidad"*.

De acuerdo con lo anterior, para el FOPAE no es claro por qué razón aún cuando fueron cartografiados procesos morfodinámicos en el costado sur oriental, el levantamiento topográfico no incluyo ese sector y adicionalmente, por qué razón ese proceso es identificado como escarpe secundario cuando de acuerdo con el numeral 3.5.2, dicho proceso fue catalogado como deslizamiento activo . Se solicita por lo tanto lo siguiente: a) definir claramente el área de influencia del estudio y justificarla técnicamente, teniendo en cuenta los procesos morfodinámicos identificados y el análisis multitemporal y b) dar claridad a la condición actual del proceso identificado como escarpe secundario en el plano 3.0.

NO CUMPLE

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

- Se solicita definir el área de influencia y justificarla técnicamente.

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

- Se solita dar concordancia a la numeración y nombres de los planos con respecto a la referenciaciones de eso dentro de texto del documento. Para el estudio básico de geomorfología, en la pág. 24 se hace cita el plano 4, sin embargo, dicho plano se encuentra numerado como 3.0 "Geomorfología Planta"
- El plano geomorfológico se encuentra firmado por el Ingeniero Andrés Eraso Baena. No obstante, el FOPAE considera que adicionalmente debe presentarse firmado por el profesional responsable del estudio, en este caso el FOPAE entiende que se trata del Ingeniero Rafael A. Cruz. Adicionalmente debe estar firmado por el profesional responsable del estudio básico de geología y geomorfología, que de acuerdo con la hojas de vida anexas al documento se trata el Geólogo Giovany García F. Todo lo anterior en cumplimiento con lo que se estipula en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.
- Se solicita presentar en el Plano 3.0 "Geomorfología Planta", la localización de los gaviones que se mencionan en el documento (pág. 25, cuarto párrafo).
- Dar claridad a la condición actual del proceso identificado como escarpe secundario en el plano 3.0 ya que acuerdo con el numeral 3.5.2, dicho proceso fue catalogado como deslizamiento activo.
- Se requiere dar claridad al ítem a) del numeral 3.4.5 ya que se hace referencia a una posición de la estratificación de las arcillas la cual. Sin embargo, no es claro a qué posición se refiere el consultor.
- Se requiere que el consultor de cumplimiento a lo establecido en el numeral 3.2.1.2 de la Resolución 227 de 2006 en cuanto a que se efectuará un análisis multitemporal que permita evaluar la dinámica de dichos procesos, considerando como mínimo dos fechas (actual y 20 o 30 años atrás). En especial cuando el consultor realiza el análisis multitemporal con fotografías de fechas de los años 1990 y 1938; es decir que la fotografía más reciente es de hace 22 años.
- Se requiere que el consultor sea explícito en la denominación de las unidades geomorfológicas identificadas en cada uno de los modelados a que hace referencia en el estudio.

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

De acuerdo con el informe, en la zona de estudio se encuentra dentro de la cuenca del río San Cristóbal, hacia donde drena topográficamente. Sin embargo, en el documento se señala que: *" A pesar de que el sistema de alcantarillado de la zona se encarga de recibir y conducir las aguas lluvias y aguas servidas del área, la escasez de obas de drenaje superficial especificamente dentro del área de estudio, provoca durante la ocurrencia de lluvias fueres un escorrentía intensa (...) ".*

En el numeral 3.7.4, el consultor presenta las características climatológicas y pluviométricas las cuales fueron obtenidas a partir de la información arrojada por la estación Vitelma de la EAAB. Dentro de este numeral se presenta la curva IDF definida por la EAAB, que de acuerdo con el consultor fue tomada del Estudio de Riesgo del Barro Lourdes (2007) (Figura 6). Sin embargo, se solicita aclarar la pertinencia de dicha curva IDF y de la selección de la estación Vitelma dentro del estudio detallado Fase II objeto de la presente revisión.

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

Diagonal 47 No 77A -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 no presenta de manera clara *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 y que harán parte del plan de obras de prevención y estabilización.*

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

No obstante, se aclara que dentro del documento (numeral 3.7.4.6) dichas posiciones no se encuentran definidas.

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor atender lo anteriormente solicitado y ajustar y justificar este ítem teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Se requiere dar cumplimiento a lo estipulado en el numeral 3.2.1.3 de la Resolución 227 de 2006, específicamente a lo que se refiere a la definición de las posiciones de nivel de agua para condiciones normales y extremas ya que este aspecto no es presentado en el texto del informe.
- Se requiere dar cumplimiento a lo estipulado en el numeral 3.2.1.3 de la Resolución 227 de 2006, específicamente a lo que se refiere a los criterios y parámetros para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje.
- Se solicita aclarar la pertinencia de dicha curva IDF y de la selección de la estación Vitelma dentro del estudio detallado Fase II objeto de la presente revisión.

d. Drenaje Superficial

De acuerdo con el informe (numeral 3.8), *la zona de estudio por su topografía drena en sentido S- W y actualmente se encuentra cubierta por vegetación baja, en su gran mayoría pastos, que protegen la superficie del terno de proceso erosivo.* Sin embargo, no existe coherencia con la siguiente afirmación realizada por el consultor: *"Aunque dentro del lote en estudio no se evidencia ningún tipo de oba de drenaje superficial, se pudo determinar la necesidad de drenaje tanto superficial como subsuperficial"*. Adicionalmente, debido a que no se presenta una evaluación detallada del drenaje superficial, en este caso natural dentro de la zona de influencia del proyecto (los drenajes naturales no se encuentran cartografiados), el FOPAE no encuentra las elementos mínimos que permitan evidenciar ninguna de las dos condiciones de drenaje superficial antes mencionado

Aún cuando de manera textual el consultor señala la existencia de sistema de drenaje y de manejo de agua en la zona aledaña al predio debido a la existencia de vías, es necesario que se identifiquen los sistemas de alcantarillado y acueducto dentro de la zona de influencia del proyecto. Para este fin, se recomienda que se presenten los planos de las redes en el área de estudio, que sirven también, para definir la ubicación y cota de desagüe de las obras de drenaje que se propongan.

NO CUMPLE

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

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

- Es necesario que se identifiquen los sistemas de alcantarillado y acueducto dentro de la zona de influencia del proyecto. Para este fin, se recomienda que se presenten los planos de las redes en el área de estudio, que sirven también, para definir la ubicación y cota de desagüe de las obras de drenaje que se propongan.
- Se solicita dar claridad a la evaluación del drenaje superficial natural dentro de la zona de influencia del proyecto. Para este fin, se solicita presentar dentro de algunos de los planos de estudios básicos los drenajes naturales identificados en la zona.
- Se requiere que el consultor anexe al estudio, la documentación expedida por la Empresa de Acueducto y alcantarillado de Bogotá – EAAB teniendo en cuenta lo exigido en el numeral 3.2.1.4. del Articulo 2 de la Resolución 227 de 2006: *"(...) Cuando se presenten ríos, caños, quebradas o canalizaciones dentro de las áreas de estudio, sus zonas de ronda y no intervención serán marcados 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 S.A. ESP. Sobre el particular y cuya documentación deberá anexarse al estudio (...)".*
- El FOPAE considera necesario complementar este ítem de acuerdo a lo establecido en el numeral 3.2.1.4 de la Resolución 227 de 2006 en donde se precisa que "(...) *El estudio deberá incluir una evaluación hidrogeológica 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 afectaron el área o que se podrían generar (...)*"

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 y es clasificado como Perfil de Suelo TIPO C de acuerdo con la clasificación definida en el Código Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10). Sin embargo, se aclara que de acuerdo con la Resolución 227 de 2006 (numeral 3.2.1.5):

> *"Las condiciones de amenaza sísmica a utilizar serán las obtenidas de la aplicación de los resultados del estudio de Microzonificación sísmica de Bogotá 1997 para el sitio de interés, o la que resulte aplicable a la luz de las modificaciones que en la normatividad se introduzcan progresivamente y que estén vigentes al momento de un estudio específico"*

De acuerdo con lo anterior, no es claro: a) por qué razón se presentan los coeficientes de aceleración para la evaluación de la amenaza sísmica definidos en la tabla A.2.4-1 de la NSR10 (numera 3.10), b) por qué razón el sitio es clasificado como zona de Cerro cuando se observan espesores de depósito (suelo residual Qsr) de hasta 15.0 m de espesor de acuerdo con el plano 2.2 *Perfiles Geológicos.* Por lo tanto, se solicita verificar lo establecido en el numeral 5.7 del Decreto 523 de 2010 en función a los espesores del depósito especificados por el consultor.

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:

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

"En las zonas de Cerros, Piedemonte A, Piedemonte B, Piedemonte e y Depósito Ladera., el estudio geotécnico para la edificación debe determinar el máximo del espesor de los depósitos de suelo bajo la placa de cimentación o contrapiso, penetrando minino 5 metros en el estrato rocoso (entendiéndose la roca corno un material con velocidad de cortante Vs igualo superior a 750 mis, obtenida mediante ensayos geosísmicos de Campo en perforaciones o superficiales), de manera tal que si el espesor de depósito es inferior a 6 metros., se debe considerar como zona de Cerros; si el espesor del depósito varía entre 6 y 12 metros, de debe considerar corno Depósito Ladera; si el espesor del depósito es superior a 12 metros, se debe clasificar COll10 Z011a de Piedemonte más cercano (entendiéndose por piedemonte más cercano al Piedemonte A., Piedemonte B o Piedemonte C que por su localización geográfica está a menor distancia del sitio de interés), a menos que se demuestren factores de amplificación diferentes con un estudio sísmico particular de sitio, según lo establecido en el artículo 7° del presente Decreto "

NO CUMPLE

f. Uso del Suelo

En el numeral 3.9 se señala que: *"De acuerdo con la visita realizada a la zona y con el mapa del uso del suelo y cobertura vegetal de la Localidad de Sana Fe y Chapinero de 1998 desarrollado por Ingeocim Ltda, la zona de estudio está clasificada como de Uso Urbano Tipo C1".* Sin embargo, de acuerdo con lo señalado por el consultor en el numeral 3.5.1 del informe: *En el par estereográfico del año 1938, se observa que en el área de influencia de la zona en estudio ya se nota una marcada intervención antrópica dada por el uso intensivo de explotación minera, que se da sobre las arcillolitas de la Formación Bogotá".* De acuerdo con lo anterior, y en cumplimiento con los requerimientos de la Resolución 227 de 2006 numeral 3.2.1.6 "*En ausencia de estudios preliminares deberán realizarse etapas en la escala que corresponda (1:500 o 1:1000) donde se presente la situación actual de uso de suelo, con énfasis en procesos de minería o canteras actuales o abandonadas".*

Se aclara que, dentro del Plano 1 Uso de Suelo Actual y Precedente Planta, solo se cartografía el uso actual. Con respecto a las firmas, en dicho plano se presenta la firma del Ing. Andrés Eraso B:

NO CUMPLE

- Considerando que en la zona hubo actividad minera, se solicita presentar el Plano de Uso de Suelo Precedente y se recomienda identificar claramente la localización de antiguos frentes de explotación en el predio.
- El Plano 1 "Uso de Suelo Actual y Precedente Planta" se encuentra firmado por el Ingeniero Andrés Eraso Baena. No obstante, el FOPAE considera que adicionalmente debe presentarse la firma del profesional responsable del estudio, en este caso el FOPAE entiende que se trata del Ingeniero Rafael A. Cruz en cumplimiento con lo que se estipula en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

5.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

De acuerdo con lo estipulado en el numera 3.3.1 de la Resolución 227 de 2006 : *"(...) 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, (...)".* Por lo tanto no es claro por qué no se realiza la descripción y clasificación de los procesos descritos en el numeral 3.4.4 (erosión reptación y deslizamientos que involucran rellenos antrópicos)-

NO CUMPLE

- Se solicita dar cumplimiento a lo estipulado en el numera 3.3.1 de la Resolución 227 de 2006

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 objeto del presente concepto técnico.

b. Formulación del Modelo

Dentro del documento no se presenta la formulación del modelo geológico – geotécnico. Sin embargo, en el numeral 3.13 *Descripción de los perfiles estratigráficos* no es claro por qué razón:

a) No son presentados mediante todos los perfiles (Perfil AA. BB y CC) definidos inicialmente en el estudio geológico, el modelo geológico geotécnico. De acuerdo con lo anterior, no es válida la definición de los espesores de los estratos presentados en el numeral 3.13 más aun cuando los espesores no presentan concordancia con la figura 19 Modelo geotécnico de análisis. Dichos espesores deben estar claramente definidos en los perfiles AA, BB y CC.
b) El consultor señala que: *"A la profundidad de 2.0m se encontró la superficie del nivel freático"*, cuando en el numeral 3.7.4.6 del documento, el consultor indica que: "*Una vez terminada cada una de las perforaciones realizadas por la Universidad Nacional en el 2011 se midió el nivel de agua libre en ella, no se encontró evidencia de agua freática"*. De acuerdo con lo anterior, el FOPAE solicita dar consistencia a lo anterior.

Finalmente, el FOPAE no encuentra los elementos suficientes para validar los parámetros geomecánicos definidos por el consultor en el numera 3.13 ya que no se presenta ningún soporte.

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*

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

Diagonal 47 No. 77A -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

y sus mecanismos de falla ", ya que el consultor no hace uso de los tres perfiles (Perfil AA, BB y CC) definido en el estudio geológico.

- Se solicita definir claramente y consistentemente los niveles de agua en condiciones normal y máxima ya que no existe coherencia entre lo señalado en el numeral 3.7.4.6 y el numeral 3.13. .
- Se solicita justificar técnicamente de que manera fueron definidos ***todos*** los parámetros geomecánicos y los demás parámetros exigidos por la herramienta analítica de estabilidad.

c. Exploración Geotécnica

De acuerdo con la tabla 6 y 7 del informe, en el sector se realizaron tres (3) perforaciones manuales (S1, S2 y S3) cuya profundidad varió entre 5.0 y 7.2m y dos (2) perforaciones mecánicas (SP1 y SP2) de 15m de profundidad cada uno durante las cuales se realizaron ensayos SPT. No obstante, solo se presenta la localización de las perforaciones manuales en la figura 15, pág. 44. Dicha figura no presenta un georeferenciación que se enmarque en el área de estudio. Se recomienda por lo tanto, presentar en una tabla las coordenadas y cota de cada una de las perforaciones y su localización dentro de la base cartográfica en la cual fueron enmarca los planos de los estudios básicos. En lo que respecta a los registros de perforación, estos son presentados como anexo.

Teniendo en cuenta que ninguna de las perforaciones involucra todos los materiales definidos en el modelo geológico – geotécnico presentado en la figura 19. La perforación SP1 localizada en la parte alta del talud e involucra solo los estratos 1,2 y 3 de los cuatros estratos y la perforación SP2 los estratos 1,2 y 3 de los cuatro estratos. De acuerdo con lo anterior, el FOPAE entiende no se está dando cumplimiento a los estipulado en el numeral 3.3.3 ítem ii., de la Resolución 227 de 2006 donde se señala que:

> (...) *la profundidad de al menos 2/3 de las exploraciones deberá involucrar* ***todos*** *los materiales de interés para el estudio, (...)*

En la figura 17 se presenta la localización de cuatro líneas de resistividad, sin embargo, solo se sustenta uno de cuatro perfiles (Figura 18). Por otro lado, dentro el texto (pág. 46) se hace referencia al Anexo 2 en donde, según el consultor se encuentra las memorias de cálculo de los diferentes análisis; no obstante, ni dicho análisis ni el anexo se presenta dentro del documento. En su defecto, solo se presenta dentro del Anexo III: *Registro de Perforación y Resultados de Perfiles Geofísicos* una serie de graficas y tablas de las cuales no se puede realizar ninguna verificación.

Aun cuando de acuerdo con el documento fueron realizados pruebas geofísicas, no es posible dar cumplimiento al numeral 3.3.3.(iii) *(...) la utilización de métodos indirecto, tales como geofísicos, para establecer espacialmente disposición de los materiales involucrados es aceptada, en cuyo caso el numero 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,*** ya que no se demuestra la calibración entre el perfil de resistividad, los parámetros geomecánicos y el modelo geológico – geotécnico de la grafica 19.

En lo que respecta a ensayos de laboratorio, solo son presentados los resultados como anexos; de los cuales se encuentra lo siguiente:

I. Los resultados de los ensayos de compresión inconfinada en suelo (7 ensayos) no se encuentran firmados ni avalados por el ingeniero o geotecnologo responsable o coordinador del laboratorio. Adicionalmente, cuatro de los siete ensayos fueron realizados a muestra obtenidas de apiques (Apique 1 y Apique 2); no obstante, no

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

existe evidencia de la localización de esos apiques ni son indicados (información de coordenadas, cota, profundidad no se presenta) en ninguna tabla. El resto de compresiones inconfinadas son realizadas a muestras obtenidas en los primeros 1.5m de profundidad. Todas las muestras anteriores correspondieron a muestras de suelo. En ninguno de los casos fue caracterizado mecánicamente muestras de roca.

II. Se realizo un ensayo de corte (1) a la muestra 3 de la perforación 2. Sin embargo, no es claro si dicha muestra corresponde a la perforación manual o mecánica.

III. Otros resultados de ensayos presentados dentro del anexo II corresponden a: diez (10) Límites de Consistencia, diez (10) pesos unitarios, dos (2) Pesos específicos y una (1) granulometría, en donde ninguno de los documentos presento firma o aval del ingeniero o geotecnologo responsable o coordinador del laboratorio.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita presentar la localización de la línea de resistividad, las dos (2) perforaciones mecánicas y las tres (3) perforaciones manuales tanto en planta como en perfil teniendo en cuenta la base cartográfica utilizada en los estudios básicos.
- Se solicita dar cumplimiento a los estipulado en el numeral 3.3.3 ítem ii., de la Resolución 227 de 2006 en lo que respecta a la profundidad de exploración ya que ninguna de las perforaciones involucra **todos** los materiales definidos en el modelo geológico – geotécnico.
- Se solicita dar consistencia a la identificación de los ensayos geofísicos presentados en la figura 17 y los presentados en los anexos.
- Se solicita presentar claramente la calibración del modelo geológico – geotécnico con el perfil de resistividad presentado.
- Se solicita dar claridad y consistencia a las graficas de resistividad presentadas en el anexo III ya que dichas graficas no presentan ninguna convención ni se encuentra referenciadas.
- Se solicita dar cumplimiento a los señalado en la pág. 46 del texto en donde le consultor afirma "*En el Anexo 2 en donde, se encuentra las memorias de cálculo de los diferentes análisis*", sin embargo, dichos análisis y memorias no son presentadas y tampoco existe en anexo II dentro del documento.
- Se solicita presentar los resultados de los ensayos debidamente firmados y aprobados por r el ingeniero o geotecnologo responsable o coordinador del laboratorio.
- Se solicita dar claridad con respecto a los apiques mencionados en los resultados de ensayos de compresión inconfinada ya que no existe evidencia de la localización de esos apiques ni son indicados (información de coordenadas, cota, profundidad no se presenta) en ninguna tabla.
- Se solicita presentar la referencia de cada una de las muestras ensayadas de manera consistente a los nombres de identificaciones presentados en la tabla 6 y 7.

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

Conforme a lo expuesto en el numeral 4, el consultor señala que se realizaron análisis de estabilidad para el escenario actual y escenario con proyecto para tres perfiles, los cuales no son presentados en la definición del modelo geológico –

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

geotécnico y no están claramente soportados de acuerdo con el numeral anterior del presente concepto técnico. Sin embargo, en lo que respecta a las condiciones normal y extrema, no es claro por qué razón para la condición extrema el consultor *no varía la profundidad del nivel freático* ya que, de acuerdo a lo estipulado en el numeral 3.2.1.3., *como condiciones extrema se entiende como nivel de agua más probable para un periodo de análisis de 50 años y de sismo.*

En la tabla 8 se presenta los resultados del análisis de estabilidad de los tres perfiles para los tres escenarios (Escenario Actual, Escenario con proyecto y Escenario con proyecto y obras de mitigación). De acuerdo con los resultados obtenidos por el consultor, la implantación del proyecto genera zonas de amenaza alta y medias y una vez adoptadas las obras de mitigación estas zonas pasan a ser zonas de amenaza baja.

El consultor presenta cuatro planos de amenaza: Plano 05 (Amenaza Actual Condición Normal), Plano 06 (Amenaza Actual Condición Extrema), Plano 07 (Amenaza Sin obras de Mitigación condición extrema) y Planos 8 (Amenaza con obras de Mitigación condición Extrema). Dichos planos se encuentra a escala 1:500 y en ellos se presenta firmado únicamente del Ingeniero Andrés Eraso B.

Para los análisis de estabilidad se utilizo un valor de coeficiente de aceleración sísmica horizontal de 0.15 g.y 0.015g vertical. Sin embargo, se solicita tener en cuenta las observaciones presentadas en el numeral 5.1 (e) en lo que respecta a la definición de los parámetros sísmicos.

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 aclarar porque razón no se varía el nivel de agua para la condición extrema.
- Se solicita sustentar por qué razón fueron adoptados los coeficientes de aceleraciones sísmicas horizontal y vertical de 0.15g y 0.015g respectivamente.

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

En el numeral 6.1 *Evaluación de Vulnerabilidad* el consultor presenta una serie de tablas (tabla 9, tabla 10 y tabla 11) del método de Soler et al. (1999), sin embargo en ningún aparte del documento se presenta la evaluación de la vulnerabilidad: a) no se hace una descripción de los elementos expuestos, b) no se presenta la clasificación de cada elemento expuesto, b) no se presenta la definición de las solicitaciones a las que estaría expuesto las viviendas. Adicionalmente no es claro de donde el consultor obtiene el nivel de daño (IVF) de 0.05 y porque razón dicho valor es el mismo para los elementos presentados en los planos 9 y 10 o a cuál de los escenarios hacer referencia.

El consultor presenta dos planos, Plano 9 (Vulnerabilidad Actual) y Plano 10 (Vulnerabilidad con Obra de Mitigación). Sin embargo, no es claro: bajo qué condiciones (normal o extrema) fueron definidos. Se aclara que dichos planos son firmados únicamente por el Ing. Andrés Eraso y no se presenta en una base cartográfica a escala 1: 500.

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

Finalmente, el FOPAE considera que lo consignado en el numeral 6.1 no sustenta técnicamente la zonificación de vulnerabilidad mostrada en los planos 9 y 10.

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 claramente la evaluación de la vulnerabilidad que permitió generar los planos 9 y 10, ya que para el FOPAE no es claro su resultado teniendo en cuenta que: a) no se hizo una descripción de los elementos expuestos, b) no se presentó la clasificación de cada elemento expuesto, b) no se presento la definición de las solicitaciones a las que estaría expuesto las viviendas.
- Se solicita justificar claramente como fue obtenido el nivel de daño (IVF) de 0.05 y aclarar si dicho valor es el mismo para los elementos presentados en los planos 9 y 10 o a cuál de los escenarios hacer referencia.

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En el numeral 6.2 *Evaluación del Riesgo*, el consultor solo presenta la tabla 12, en la cual se indica una definición de niveles de riesgo, sin embargo, dicha definición no es consistente con los niveles presentados en el plano 11(Riesgo con Obra de Mitigación) . Adicionalmente no se presentan los resultados de la evaluación de riesgo.

El consultor presenta un una zonificaciones de riesgo en el Plano 11 antes mencionado; no obstante, no es claro bajo qué condiciones fue definida la zonificación. Se aclara que dichos planos son firmados únicamente por el Ing. Andrés Eraso y se presenta en una base cartográfica a escala 1: 500.

Finalmente, el FOPAE considera que lo consignado en el numeral 6.2 no sustenta técnicamente la zonificación de riesgo mostrada en el plano 11.

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 generar el plano 11, ya que para el FOPAE no es claro su resultado teniendo en cuenta que: a) los niveles de riesgo definidos en la tabla 12 no son consistentes con los presentados en el plano 11 y b) no se presento la metodología de la evaluación.

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

Diagonal 47 No. 77A -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

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

En el numerar 7 *Plan de Medidas de Mitigación del Riesgo,* el consultor hace una breve descripción de las obras de mitigación. No obstante, para el FOPAE la descripción no es consistente con los requerimientos del numeral 3.7 de la Resolución 227 de 2006, en lo que respecta a ubicación, detalles y parámetros bajo los cuales tenga que adelantarse el diseño estructural detallado.

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 modelo geológico – geotécnico, así como las observaciones a los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.
- Se solicita dar cumplimiento a todo lo estipulado en el numeral 3.7 de de la Resolución 227 de 2006.

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Conforme a lo expuesto en el numeral 4, el consultor señala que se realizó análisis de estabilidad del escenario con proyecto y obras de mitigación para tres perfiles, los cuales no son presentados en la definición del modelo geológico – geotécnico y no están claramente soportados. Adicionalmente, en lo que respecta a las condiciones normal y extrema, no es claro por qué razón para la condición extrema el consultor *no varía la profundidad del nivel freático* ya que, de acuerdo a lo estipulado en el numeral 3.2.1.3, *como condiciones extrema se entiende como nivel de agua más probable para un periodo de análisis de 50 años y de sismo.*

En la tabla 8 se presenta los resultados del análisis de estabilidad de los tres perfiles para este escenario. De acuerdo con los resultados obtenidos por el consultor, una vez adoptadas las obras de mitigación estas zonas pasan a ser zonas de amenaza baja.

El consultor presenta el Planos 8 (Amenaza con obras de Mitigación condición Extrema) el cual se encuentra a escala 1:500, con la firma únicamente del Ingeniero Andrés Eraso B.

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 aclarar porque razón no se varía el nivel de agua para la condición extrema.
- Se solicita sustentar porque razón fueron adoptados los coeficientes de aceleraciones sísmicas horizontal y vertical de 0.15g y 0.015g respectivamente.

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC-6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

5.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida del Ingeniero Civil con Maestría en Ingeniería – Geotecnia, Andrés Gerardo Eraso Baena y del Geólogo Giovany García F., 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 firmada por el Ing. Andrés Eraso, sin embargo, dicha carta no se certifica la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo por parte del profesional responsable.

CUMPLE

5.9 CONTENIDO DEL INFORME

El informe presentado no 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 se presenta un capitulo de Formulación del Modelo.

NO CUMPLE

5.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

NO CUMPLE

- Se solicita presentar planos debidamente firmado y con convenciones y cotas visibles
- Se solicita dar concordancia a la numeración de los planos cuando con respecto a su referenciación dentro del texto
- Se solicita dar concordancia a la numeración de los anexos con respecto a su referenciacion dentro del texto

6. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO – CONCEPTO TÉCNICO No CT-6749 (Fecha 17 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 3.3 del documento el consultor describe los siguientes aspectos: a) geología regional) geología estructural y c) geología local.

De acuerdo con la geología local, el consultor identifico las siguientes seis (6) unidades geológicas: 1) TpB: Formación Bogotá la cual no aflora en el sector de estudio, 2) Qrs: Suelo Residual cuyo espesor varía entre 1.0 y 3.0m, 3) Qal: Depósitos Aluviales cuyo espesor no es definido en el cuerpo del informe, 4) Qra-e: Relleno antrópico de escombros que

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

han sido dispuestos a media ladera sobre los taludes y sin una técnica de compactación adecuada cuyo espesor no es definido en el cuerpo del informe, 5) Qrat: Relleno antrópico terraceado cuyo espesor varía entre 1.0 y 3.0m y 6) Qdp: Deposito de pendiente cuyo espesor no es definido en el cuerpo del informe y *"(...) se trata de materiales heterogéneos acumulados sobre la ladera y en las partes bajas de los taludes como consecuencia de los procesos de remoción en masa (...)"*.

El plano 2.1 Modelo Geológico Planta se presenta sobre una base cartográfica a escala 1:500, con curvas de nivel cada 0.5 m y firmado por el Geólogo Giovany Garcia Franco y el Ingeniero Geotecnista Andres G. Eraso B. Adicionalmente, en el plano 2.2., se presentan tres perfiles geológicos: Perfil AA, BB, CC, cuya localización en planta se presenta en el Plano 2.1. De estos planos el FOPAE encuentra las siguientes inconsistencias:

I. No concuerda la longitud de los alineamientos A-A, B-B y C-C con los perfiles presentados en el plano 2.2. Por lo tanto, se solicita presentar el abscisado en el plano.
II. Se solicita aclarar por qué razón se presenta el proyecto constructivo en el plano 2.1, teniendo en cuenta que dicho plano presenta las condiciones geológicas actuales.
III. No concuerda el achurado de la unidad geológica Qal y Qar de la tabla de convenciones del Plano 2.1 con respecto a la presentada en el área de estudio. Se solicita dar concordancia a dicho achurado.
IV. Se solicita aclarar de que manera fueron cartografiadas las unidades geológicas en las áreas donde no se presenta topografía. Se solicita presentar mediante una convención clara en el plano 2.0 , el polígono del área de influencia definido por el consultor. El FOPAE aclara que una vez delimitado claramente el polígono la topografía deberá cubrir el área de influencia en su totalidad

NO CUMPLE

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

- Se solicita revisar la topográfica de la zona de estudio. Lo anterior teniendo en cuenta que no existe concordancia en la dirección del norte presentada en el plano con respecto a la mostrada en la cartografía del SIRE.
- Se solicita presentar mediante una convención clara en el plano 2.1 , el polígono del área de influencia definido por el consultor. El FOPAE aclara que una vez delimitado claramente el polígono la topografía deberá cubrir el área de influencia en su totalidad.
- Se solicita presentar el plano 2.1 con todas las convenciones, incluyendo en especial la delimitación del área de influencia, los predios, vías, redes, obras, curvas de nivel, drenajes naturales. y demás elementos presentados en la cartografía.
- Se solicita subsanar las observaciones presentadas en el numeral I a IV.

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

El número de unidades geomorfológicas y la descripción de estas permanece sin modificación alguna con respecto a las presentada en la versión anterior del estudio.

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.

En lo que respecta a procesos morfodinámicos, el estudio describe los siguientes procesos:

- ✓ Erosión Laminar y en surcos: *"(...) en el proyecto la erosión es acelerada o antrópica y está relacionada con actividades de alteración del suelo como Obras de ingeniería (...)". "(...) Adicionalmente se detecto la formación de surcos, zanjas y en algunos casos cárcavas incipientes (...)".*
- ✓ Deslizamientos: *"(...) El procesos morfodinámico más notorio en la zona de estudio consiste en un deslizamiento rotacional estabilizado, con una longitud de 30m y escarpe de 2.5m de altura, localizado en el margen centro del área. (...)". "(...) En el costado suroriental del área se identifico mediante el análisis de fotografías aéreas un deslizamiento con una longitud de 50m. el cual se relaciona con inestabilidad de los rellenos antrópicos de escombros (...)".*
- ✓ Reptación en laderas
- ✓ Afloramientos de agua

El plano 3.0 Geomorfología Planta se presenta sobre una base cartográfica a escala 1:500, con curvas de nivel cada 0.5 m y firmado por el Geólogo Giovany Garcia Franco y el Ingeniero Geotecnista Andres G. Eraso B. De este plano el FOPAE encuentra las siguientes inconsistencias:

I. Se solicita aclarar por qué razón se presenta el proyecto constructivo en el plano 3.0, teniendo en cuenta que dicho plano presenta las condiciones geológicas actuales.
II. No coinciden las convenciones de la tabla con las presentadas en la cartografía. Se solicita presentar el plano de tal manera que sea posible la identificación de las convenciones en la cartografía.
III. Se solicita aclarar de que manera fueron cartografiadas las unidades geomorfológicas en las áreas donde no se presenta topografía. Se solicita presentar mediante una convención clara en el plano 2.0 , el polígono del área de influencia definido por el consultor. El FOPAE aclara que una vez delimitado claramente el polígono la topografía deberá cubrir el área de influencia en su totalidad
IV. Se solicita mostrar el localización y dirección de la Quebrada referenciada en el plano 3.0.

Con respecto al análisis multitemporal, el consultor utilizó dos (2) pares de fotografías aéreas de fechas 1938 y 1990. De acuerdo con el documento (numeral 3.5) *"(...) como resultado se observó la progresiva degradación de la zona debido a las actividades propias de la exploración minera desarrollada en el sector, como la deforestación, el taponamiento de los canales naturales de drenaje superficial con escombros, cortes de las laderas, rellenos, exposición alta a la erosión, etc. También se identificó como actividad relevante dentro de la dinámica geomorfológica del sector, la urbanización y la aparición de nuevos asentamientos humanos en forma desordenada y poco técnica que la zona ha consolidado en los últimos años(...)".*

Para las épocas analizadas por el consultor, los procesos identificados fueron los siguientes:

- ✓ Año de 1938:
  - o *"(...) es notoria la erosión hídrica del sector (laminar, surcos, cárcavas) relacionada con el uso del suelo asociado de explotación minera. (...)".*
  - o El consultor identifica un deslizamiento en la parte media baja del lote.
- ✓ Año 1990:
  - o *"(...) Entre la carrera 1 y 1bis adyacente al predio en estudio se presenta un fenómeno de remoción en masa de tipo traslacional (...)".*
  - o "(...) *Se presenta erosión hídrica como surcos y cárcavas generalizadas en toda la ladera sur de la quebrada, relacionada con el uso del suelo de explotación minera (...)".*

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.

- *"(...) Para el área de terreno en estudio, se observa el fenómeno de erosión hacia la parte media a baja del predio (...)".*

✓ *Año 2010 y 2011:*

- *"(...) En el reconocimiento geotécnico del terreno, no se evidenciaron fenómenos de remoción en masa activos, únicamente se identificaron procesos de inestabilidad superficiales como reptación del terreno, surcos y cárcavas incipientes asociadas a los materiales de relleno antrópico de escombros. No se observan nuevos sitios inestables (...)".*

NO CUMPLE

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

- Se solicita revisar la topográfica de la zona de estudio. Lo anterior teniendo en cuenta que no existe concordancia en la dirección del norte presentada en el plano con respecto a la mostrada en la cartografía del SIRE.
- Se solicita presentar mediante una convención clara en el plano 2.1 , el polígono del área de influencia definido por el consultor. El FOPAE aclara que una vez delimitado claramente el polígono la topografía deberá cubrir el área de influencia en su totalidad.
- Se solicita presentar el plano 2.1 con todas las convenciones, incluyendo en especial la delimitación del área de influencia, los predios, vías, redes, obras, curvas de nivel y demás elementos presentados en la cartografía.
- Se solicita sustentar porque razón el Afloramiento de agua es considerado un proceso morfodinámico.
- Se solicita identificar de manera clara el deslizamiento rotacional al que el consultor hace referencia cuando señala que "(...) *El procesos morfodinámico más notorio en la zona de estudio consiste en un deslizamiento rotacional estabilizado, con una longitud de 30m y escarpe de 2.5m de altura, localizado en el margen centro del área. (...)".*
- Teniendo que *"(...) En el costado suroriental del área se identifico mediante el análisis de fotografías aéreas un deslizamiento con una longitud de 50m. el cual se relaciona con inestabilidad de los rellenos antrópicos de escombros (...)",* el FOPAE solicita presentar la topografía en esta zona ya que no existen curvas de nivel.
- Se solicita soportar técnicamente porque razón el consultor nombra como escarpe secundario el localizado en la zona sur oriental. Adicionalmente, se solicita presentar claramente el escarpe primario de dicho proceso geomorfológico.
- Se solicita realizar la revisión conceptual de escarpes principales y escarpes secundario. Lo anterior teniendo en cuenta la localización de los escarpes en el plano 3.0
- En el numeral 3.8 "Área de Influencia" el consultor señala *"(...) A partir de la revisión y análisis de los diferentes informes técnicos y documentos en el numeral 3.1 del informe, así como de las fotografías aéreas enumeradas en el numeral 3.5, se concluyo que no hay antecedentes históricos que indique la presencia de fenómenos de remoción en masa significativos en el área de estudio ni en sus alrededores (...)".* No obstante, el FOPAE no encuentra ninguna concordancia entre la conclusión del consultor antes mencionada, los análisis multitemporales antes resumidos y los procesos morfodinamicos presentados en el plano 3.0. Adicionalmente, dicha conclusión queda sin sustento teniendo en cuenta lo señalado por el consultor cuando afirma que *"(...) A pesar de que el sistema de alcantarillado de la zona se encarga de*

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

recibir y conducir las aguas lluvias y aguas servidas del área, la escasez de obras de drenaje superficial especificamente dentro del área de estudio, provoca durante la ocurrencia de lluvias fueres un escorrentía intensa con el consecuente erosión en la zonas descubiertas, causando la acumulación de sedimentos en la zona más baja del predio. Se presentan también flujos en la cara del talud, evidenciando la necesidad de obras de drenaje. (...)". Por otro lado, a presar de que el numeral 3.8 fue denominado como Área de Influencia, en dicho numeral NO existe una definición del área de influencia.

- El FOPAE solicita sustentar técnicamente la siguiente afirmación realizada por el consultor: *"(...) se concluyo que no hay antecedentes históricos que indique la presencia de fenómenos de remoción en masa significativos en el área de estudio (...)".* Lo anterior teniendo en cuenta que de la revisión de antecedentes realizada por el FOPAE, en el mapa de procesos del Estudio de Zonificación por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santafé de Bogotá D.C., (INGEOCIM, 1998) fue cartografiado un deslizamiento de tipo rotacional (Ver figura 2)
- Teniendo en cuenta la Figura 2, el FOPAE solicita sustentar técnicamente si no existe ninguna influencia del proceso de remoción en masa localizado en la zona sur del predio en estudio sobre el área de estudio.

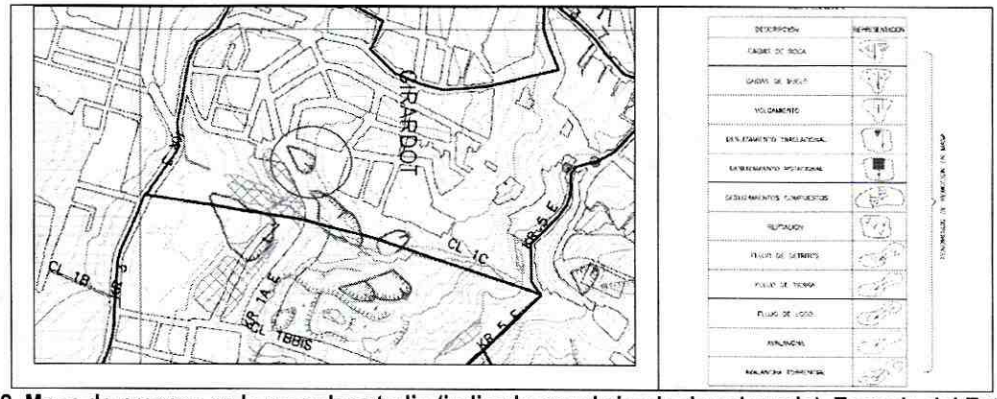

Figura 2. Mapa de proceso en la zona de estudio (indicado por el circulo de color rojo). Tomado del Estudio de Zonificación por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santafé de Bogotá D.C. (INGEOCIM, 1998).

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

En esta versión del estudio, nuevamente el consultor señala que *"(...) A pesar de que el sistema de alcantarillado de la zona se encarga de recibir y conducir las aguas lluvias y aguas servidas del área, la escasez de obras de drenaje superficial especificamente dentro del área de estudio, provoca durante la ocurrencia de lluvias fueres un escorrentía intensa con el consecuente erosión en la zonas descubiertas, causando la acumulación de sedimentos en la zona más baja del predio. Se presentan también flujos en la cara del talud, evidenciando la necesidad de*

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Diagonal 47 No. 77A -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

obras de drenaje. Lo anterior se tuvo en cuenta al momento de realizar los análisis de estabilidad, manteniendo el agua en condición extrema cerca a la superficie (...)".

El consultor presenta las características climatológicas y pluviométricas las cuales fueron obtenidas a partir de la información arrojada por la estación Vitelma de la EAAB.

De acuerdo con el numeral 3.9.4.8 el consultor utiliza el Método Racional para la determinación de los caudales de diseño para las obras de drenaje No obstante, el FOPAE solicita:

I. Justificar técnicamente el valor del coeficiente de escorrentía asumido por el consultor
II. Justificar técnicamente el valor de la duración de la escorrentía cuyo valor asignado fu de 1hora. Lo anterior teniendo en cuenta que el consultor se contradice al afirma que *"(...) teniendo en cuenta el tipo de material terreno encontrado en las perforaciones, con altos porcentajes de finos tipo arcilloso poco permeables, no se esperarían variaciones considerables en los niveles freáticos (...)".*
III. Justificar técnicamente el valor del área de impluvio
IV. Justificar técnicamente el valor del periodo de retorno asumido.

El nivel freático en condiciones normal definido por el consultor fue de 2.0m y para condiciones extremas se asigno el mismo valor de la condiciones normal. Aún cuando el consultor señala que debido a las características de los materiales, no se esperan variaciones considerables en los niveles freáticos, para el FOPAE no es claro teniendo en cuenta la siguiente afirmación que el consultor realiza en la página 38 *"(...) A pesar de que el sistema de alcantarillado de la zona se encarga de recibir y conducir las aguas lluvias y aguas servidas del área, la escasez de obras de drenaje superficial específicamente dentro del área de estudio, provoca durante la ocurrencia de lluvias fueres un escorrentía intensa con el consecuente erosión en la zonas descubiertas, causando la acumulación de sedimentos en la zona más baja del predio. Se presentan también flujos en la cara del talud, evidenciando la necesidad de obras de drenaje. (...)".*

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor atender lo anteriormente solicitado y ajustar y justificar este ítem teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Se requiere dar claridad a la descripción de la textura de los materiales ya que la descripción realizada por el consultor en el numeral 3.9.3 solo señala que *"(...) el sitio en estudio se encuentra sobre depósitos compuestos por arcillolitas, cubiertos por depósitos de ladera (...)".*
- Se solicita sustentar técnicamente porque razón no se presenta variación del nivel freático en condición normal con respecto a la condición extrema.
- Se solicita subsanar las observaciones descritas en el numeral I a IV.

d. Drenaje Superficial

De acuerdo con el informe (numeral 3.10), *la zona de estudio por su topografía drena en sentido S- W y actualmente se encuentra cubierta por vegetación baja, en su gran mayoría pastos, que protegen la superficie del terreno de procesos erosivo.* Sin embargo, no existe coherencia con la siguiente afirmación realizada por el consultor en el numeral 3.9.2 del estudio: *"(...) A pesar de que el sistema de alcantarillado de la zona se encarga*

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.

de recibir y conducir las aguas lluvias y aguas servidas del área, la escasez de obras de drenaje superficial específicamente dentro del área de estudio, provoca durante la ocurrencia de lluvias fuertes un escorrentía intensa con el consecuente erosión en la zonas descubiertas, causando la acumulación de sedimentos en la zona más baja del predio. Se presentan también flujos en la cara del talud, evidenciando la necesidad de obras de drenaje. (...)".

El consultor señala que *"(...) La zona aledaña al predio cuenta con diferentes vías de acceso que se encuentran pavimentadas, que incluyen sistemas de drenaje y de manejo de aguas compuestos por cunetas, colectores, pozos, sumideros, etc., que se encuentran en buen estado. Aunque dentro del lote en estudio no se evidencian ningún tipo de obra de drenaje superficial, solo en las vías aledañas. Se pudo determinar la necesidad de drenaje tanto superficial como subsuperficial (...)".* El FOPAE realiza las siguientes observaciones al respecto:

I. Nuevamente el consultor NO cartografía el o los drenajes natural dentro del área de influencia. Se solicita por lo tanto, presentar la localización clara dentro de los mapas de todos los drenajes naturales presentes en el área de influencia.

II. No se encuentra georeferenciados los sistemas de drenaje y demás obras que describe el consultor dentro del numeral 3.10 y que fueron citadas anteriormente. De acuerdo con lo anterior, se solicita presentar los planos de las redes en el área de influencia.

Dentro del estudio el consultor anexa el oficio S-2012-609648 emitido por la EAAB donde se señala que *"(....) se constato que el predio identificado con nomenclatura actual Calle 1F Bis No 1 A – 13 y Chip Catastral AAA0033XJBT, no se encuentra en zona de Protección Ambiental (...)"*

NO CUMPLE

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

- Se recomienda incluir dentro del documento la descripción e identificación de las redes presentes en el sector y que se observan en el plano de la EAAB adjunto.
- El plano 4.1 Topografía Planta Drenaje Superficial, a pesar de que se presenta la convención de algunos elementos hidráulicos, dicha información no se encuentra claramente plasmada. Adicionalmente, se observa una modificación en la escala. Lo anterior debido a que a pesar de que se indica en el plano una escala 1:500 las dimensiones de la cuadricula de coordenadas no concuerda con otros planos (ejemplo plano 1 Uso del Suelo Actual y Precedente en Planta).

e. Sismología

El consultor acato las observaciones presentadas en la anterior revisión, para lo cual el consultor concluyo que:

"(...) Teniendo en cuenta que la zona de estudio se encuentra en una zona de transición entre Cerros y Ladera y debido a las características encontradas en el sitio, se plantea lo descrito en el numeral 5.8 de la Microzonificación Sísmica de Bogotá 2010 (...)". "(...) Para este estudio se aplicó una aceleración horizontal de 0.15g, valor aproximado mayor a los 2/3 de la aceleración promedio de la zona Cerros y Ladera. Se aplicó una aceleración vertical correspondiente al 10% de la aceleración horizontal (...)".

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

CUMPLE

f. Uso del Suelo

El consultor hace uso del plano de Uso de Suelo del Estudio de Zonificación por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santafé de Bogotá D.C., (INGEOCIM, 1998) para la definición del Uso actual. No obstante, teniendo en cuenta la escala de trabajo del estudio antes mencionado, el FOPAE solicita dar cumplimiento a los requerimientos de la Resolución 227 de 2006 numeral 3.2.1.6 teniendo en cuenta en especial la escala de detalle requerida para este tipo de estudio.

El plano 1 Uso del Suelo Actual y Precedente en Planta se presenta sobre una base cartográfica a escala 1:500, con curvas de nivel cada 0.5 m y firmado por el Geólogo Yobany Garcia Franco y el Ingeniero Geotecnista Andres G. Eraso B.

NO CUMPLE

- Se solicita revisar la topográfica de la zona de estudio. Lo anterior teniendo en cuenta que no existe concordancia en la dirección del norte presentada en el plano con respecto a la mostrada en la cartografía del SIRE.
- Se solicita presentar mediante una convención clara en el plano Uso del Suelo Actual y Precedente en Plana, el polígono del área de influencia definido por el consultor. El FOPAE aclara que una vez delimitado claramente el polígono la topografía deberá cubrir el área de influencia en su totalidad.
- Se solicita presentar el plano Uso del Suelo Actual y Precedente con todas las convenciones, incluyendo en especial la delimitación del área de influencia, los predios, vías, redes, obras, curvas de nivel y demás elementos presentados en la cartografía.
- El FOPAE solicita dar cumplimiento a los requerimientos de la Resolución 227 de 2006 numeral 3.2.1.6 teniendo en cuenta en especial la escala de detalle requerida para este tipo de estudio.
- Se solicita aclarar por qué razón se presenta el proyecto constructivo en el plano Uso del Suelo Actual y Precedente, teniendo en cuenta que dicho plano presenta las condiciones actuales y/o precedentes del uso del suelo.
- Se solicita indicar la dirección norte del la imagen presentada en la figura 13 (pág. 47).

6.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

NO CUMPLE

- No fueron acatadas las observaciones presentadas en el concepto emitido previamente.

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

b. Formulación del Modelo

En el numeral 4 el consultor señala que *"(...) Se aclara que debido a que no es del alcance del concepto técnico de la revisión de estudio particular de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa Fase II realizada por la FOPAE, 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 mediadas de mitigación; limitándose a verificar el cumplimiento de la Resolución 227 de 2006, esta consultoría se responsabiliza de los parámetros, los análisis de estabilidad, el empleo de software, los resultados de los análisis y los diseños geotécnicos de las mediadas de mitigación presentadas en los próximos capítulos (...)"*. No obstante, aun cuando no es del alcance del concepto técnico, la comprobación y validación de los parámetros; estos sí deberán estar sustentados de manera clara y consistente en base a los resultados de laboratorio, los correlación utilizadas y sustentadas y demás pruebas realizadas con el fin de caracterizar los materiales definidos por el consultor dentro del modelo geológico- geotécnico.

En el numeral 4.2 el consultor presenta en la figura 18. 19 y 20 los modelos geológico – geotécnico de tres perfiles de análisis (Perfil AA. BB y CC). De dichas figuras se solicita:

I. Presentar el abscisado de los perfiles.
II. Presentar la localización de las viviendas y vías dentro de los perfiles.

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 justificar técnicamente de que manera fueron definidos ***todos*** los parámetros geomecánicos y los demás parámetros exigidos por la herramienta analítica de estabilidad. Lo anterior teniendo en cuenta que aun cuando no es del alcance del concepto técnico, la comprobación y validación de los parámetros; estos sí deberán estar sustentados de manera clara y consistente en base a los resultados de laboratorio, los correlación utilizadas y sustentadas y demás pruebas realizadas con el fin de caracterizar los materiales definidos por el consultor dentro del modelo geológico- geotécnico.
- Se solicita atender las observaciones presentadas en los numerales I a IX.

c. Exploración Geotécnica

Nuevamente en la tabla 6 y 7 del informe se presenta las características de las perforaciones realizadas (tres perforaciones manuales (S1, S2 y S3) cuya profundidad varió entre 5.0 y 7.2m y dos perforaciones mecánicas (SP1 y SP2) de 15m de profundidad cada uno durante las cuales se realizaron ensayos SPT). En lo que respecta a los registros de perforación, estos son presentados como anexo. Nuevamente se solicita:

I. Incluir dentro de las tablas 6 y 7 de las coordenadas Norte y Este la localización de las perforaciones
II. Incluir dentro del las tablas 6 y 7 la cota superficial del terreno donde se realizo la perforación
III. Incluir un registro fotográfico de la actividad de perforación.

Nuevamente, se solicita sustentar técnicamente porque razón no se da cumplimiento a los estipulado en el numeral 3.3.3 ítem ii., de la Resolución 227 de 2006 donde se señala que: "(...) *la profundidad de al menos 2/3 de las exploraciones deberá involucrar* ***todos*** *los materiales de interés para el estudio (...)*". De acuerdo con lo anterior, se

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

solicita:

IV. Presentar de manera clara la localización de las perforaciones en los perfiles del modelo geológico – geotécnico.

V. Sustentar técnicamente la profundidad de las perforaciones

Del numeral 3.14, el FOPAE encuentra las siguientes observaciones:

VI. Definir a que línea de resistividad hace referencia el consultor en la figura 17. Adicionalmente, dar claridad a la información presentada en cada en la figura.

VII. Presentar los soportes de cada línea de resistividad. Lo anterior teniendo en cuenta que dentro del Anexo II solo se incluyen dos formatos para dos líneas. Adicionalmente, se solicita identificar claramente cada línea en términos de sus coordenadas de inicio y fin y presentar un registro fotográfico del lugar donde se realizo dichos ensayos.

VIII. El consultor señala que *"(...) El perfil obtenido de resistividad se calibro con las perforaciones PS1 y PS2 (...)"*. No obstante, no es claro a qué línea hace referencia el consultor y tampoco, de acuerdo con el plano 4.2 se observa que alguna de las cuatro líneas se encuentre localizada cerca de dichas perforación para ser utilizadas como puntos de calibración.

IX. A presar de que el consultor señala que *"(...) El perfil obtenido de resistividad se calibro con las perforaciones PS1 y PS2 (...)"*; en ningún aparte del informe se presenta la descripción del perfil o modelo obtenido en cada línea de resistividad. No existe una descripción de los estratos o materiales definidos en los ensayos de resistividad.

De acuerdo con lo anterior, se observa nuevamente que no es posible dar cumplimiento al numeral 3.3.3.(iii) *"(...) la utilización de métodos indirecto, tales como geofísicos, para establecer espacialmente disposición de los materiales involucrados es aceptada, en cuyo caso el numero 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 (...)"***

En lo que respecta a ensayos de laboratorio, solo son presentados los resultados como anexos; de los cuales se encuentra lo siguiente. De dichos resultados el FOPAE realiza las siguientes observaciones:

IV. Se continua presentando resultados de laboratorio sin la firma del coordinador o responsable del ensayo de laboratorio.

V. Se solicita identificar claramente a que muestra y sondeo PS1, PS2, S1, S2 y S3

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 atender las observaciones presentadas en los numerales I a IX.

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

6.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En el numeral 5 se señala que *"(...) Para el análisis de estabilidad de los taludes en los diferentes escenarios, se aplicó la metodología de equilibrio límite por el método de SARMA, utilizando el software SLOPE (GEOSTRU), para tres perfiles de diseño, con mayor pendiente del terreno, según la estratigrafía descrita en el numeral No 3. Para los modelos en condición normal, se aplicó un análisis estático, con el nivel freático a 2.0m de profundidad, correspondiente al encontrado en la campaña de investigación del subsuelo. En los modelos con una condición extrema se aplicó un análisis seudo estático con una aceleración horizontal igual a 0.15g y una aceleración vertical de 0.015g, con un niel freático de 2.0m (...)".*

En la tabla 8 se presenta los resultados del análisis de estabilidad de los tres perfiles para los tres escenarios (Escenario Actual, Escenario con proyecto y Escenario con proyecto y obras de mitigación). De acuerdo con los resultados obtenidos por el consultor, la implantación del proyecto genera zonas de amenaza alta y medias y una vez adoptadas las obras de mitigación estas zonas pasan a ser zonas de amenaza baja.

La zonificación de amenaza se presenta en los siguientes planos: Plano 5 Amenaza Actual Condición Normal, Plano 6 Amenaza Actual Condición Extrema y Plano 7 Amenaza sin obras de Mitigación Condición Extrema. Estos planos se presentan sobre una base cartográfica a escala 1:500, con curvas de nivel cada 0.5 m y firmado el Ingeniero Geotecnista Andres G. Eraso B. De estos planos el FOPAE hace las siguientes observaciones:

I. Se solicita presentar los alineamientos de los perfiles A-A, B-B y C-C abscisados en los planos 5,6 y 7. Lo anterior no permitió la revisión de la zonificación de amenaza.
II. Se solicita presentar mediante una convención clara en los planos 5, 6 y 7, el polígono del área de influencia definido por el consultor. El FOPAE aclara que una vez delimitado claramente el polígono la topografía deberá cubrir el área de influencia en su totalidad
III. Se solicita aclarar técnicamente porque razón para condición normal se presentas zonas de amenaza alta y para condición extrema solo se presenta amenaza media.

Como soporte del análisis de estabilidad el consultor presenta las salidas graficas del software de análisis en el anexo III. De dichas graficas el FOPAE solicita:

IV. Presentar el abscisado de los perfiles
V. Presentar graficas con la resolución adecuada que permitan la visualización de los resultados.

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 revisar la topográfica de la zona de estudio. Lo anterior teniendo en cuenta que no existe concordancia en la dirección del norte presentada en el plano con respecto a la mostrada en la cartografía del SIRE.
- Se solicita presentar mediante una convención clara en los planos 5, 6 y 7, el polígono del área de influencia definido por el consultor. El FOPAE aclara que una vez delimitado claramente el polígono la topografía deberá cubrir el área de influencia en su totalidad.

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

- Se solicita presentar los planos 5, 6 y 7 con todas las convenciones, incluyendo en especial la delimitación del área de influencia, los predios, vías, redes, obras, curvas de nivel y demás elementos presentados en la cartografía.
- Se solicita atender las observaciones descritas en los numerales I a V.

6.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

Se observa que no fueron subsanadas la totalidad de las observaciones realizadas en el concepto técnico anterior . Adicionalmente no existe claridad en la evaluación de vulnerabilidad presentada en los anexos.

La evaluación de vulnerabilidad se presenta en el Plano 9 Vulnerabilidad Actual C. Extrema y Plano 10 Vulnerabilidad con Obras de Mitigación C. Extrema. No se presenta el plano de vulnerabilidad en el escenario con proyecto sin obras de mitigación. Estos planos se presentan sobre una base cartográfica a escala 1:500, con curvas de nivel cada 0.5 m y firmado el Ingeniero Geotecnista Andres G. Eraso B. De estos planos el FOPAE hace las siguientes observaciones:

I. Se solicita presentar el plano de vulnerabilidad para el escenario con proyecto sin obras de mitigación.
II. Se solicita presentar mediante una convención clara en los planos 9 y 10 el polígono del área de influencia definido por el consultor. El FOPAE aclara que una vez delimitado claramente el polígono la topografía deberá cubrir el área de influencia en su totalidad

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.
- Nuevamente se solicita presentar claramente la evaluación de la vulnerabilidad que permitió generar los planos 9 y 10.
- Se solicita revisar la topográfica de la zona de estudio. Lo anterior teniendo en cuenta que no existe concordancia en la dirección del norte presentada en el plano con respecto a la mostrada en la cartografía del SIRE.
- Se solicita presentar mediante una convención clara en los planos 9 y 10 el polígono del área de influencia definido por el consultor. El FOPAE aclara que una vez delimitado claramente el polígono la topografía deberá cubrir el área de influencia en su totalidad.
- Se solicita presentar los planos 9 y 10 con todas las convenciones, incluyendo en especial la delimitación del área de influencia, los predios, vías, redes, obras, curvas de nivel y demás elementos presentados en la cartografía.
- Se solicita subsanar las observaciones descritas en los numerales I y II.

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.

6.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Nuevamente, en el numeral 7.3 *Evaluación del Riesgo,* el consultor solo presenta la tabla 13, en la cual se indica una definición de niveles de riesgo, sin embargo, dicha definición no es consistente con los niveles de definido por el consultor.

El consultor presenta solo un plano de riesgo (Plano 11) para el escenario con obras de mitigación condición extrema.

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 subsanar todas las observaciones presentas en el concepto anterior referentes a la evaluación de riesgo.
- Se solicita presentar todos los planos de riesgo para los tres escenarios evaluados. Lo anterior teniendo en cuenta que solo se presento el plano 11 Riesgo con Obras de Mitigación C. Extrema.

6.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

En el numerar 7 *Plan de Medidas de Mitigación del Riesgo,* el consultor hace una breve descripción de las obras de mitigación. No obstante, para el FOPAE la descripción no es consistente con los requerimientos del numeral 3.7 de la Resolución 227 de 2006.

Como plan de monitoreo y mantenimiento el consultor señala que *"(...) con el objeto de evitar cualquier daño en las construcciones vecinas se recomienda hacer actas de vecindad, en las cuales se describan los daños existentes en la estructura y muros divisorios. Se recomienda construir mojones de monitoreo topográfico, en la zona alta, media y baja del talud, con el objeto de hacer un seguimiento y monitoreo de estos puntos en el transcurso de la obra, y seis meses después de la misma, de tal forma que se puedan monitorear la magnitud y velocidad de posibles movimientos, si se encuentran magnitudes de movimiento mayores a 5.0cm/mes, se deberá dar aviso al ingeniero de suelos encargado en la etapa de construcción para tomas las medidas del caso (...)".*

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 modelo geológico – geotécnico, así como las observaciones a los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.
- Se solicita dar cumplimiento a todo lo estipulado en el numeral 3.7 de de la Resolución 227 de 2006. Lo

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

anterior teniendo en cuenta que:

- Aún cuando en los perfiles de obras del plano 13 se indica la existencia de cunetas, dichas obras no se presentan en el plano de detalles en planta (Plano 12)
- No se presenta de manera clara la modificación topográfica que generará la implantación del proyecto
- No se presenta una tabla de convenciones con la totalidad de las obras de mitigación
- No existe claridad con algunas obras existentes o no existentes presentados en los planos 12 y 13
- Se observa una variación en la cota de cimentación de los pilotes (Plano 13).
- Se solicita revisar las coordenadas de ubicación de los pilotes presentas en la tabla 14, lo anterior teniendo en cuenta las inconsistencias observadas en la dirección del norte geográfico.
- Se solicita presentar la localización; teniendo en cuenta los niveles, el proyecto arquitectónico dentro de los perfiles A-A, B-B y C-C del plano 13.

- Se solicita presentar en detalle la periodicidad del monitoreo topográfico.

6.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En la tabla 8 se presenta los resultados del análisis de estabilidad de los tres perfiles para este escenario. De acuerdo con los resultados obtenidos por el consultor, una vez adoptadas las obras de mitigación estas zonas pasan a ser zonas de amenaza baja.

El consultor presenta el Planos 8 (Amenaza con obras de Mitigación condición Extrema) el cual se encuentra a escala 1:500, con la firma únicamente del Ingeniero Andrés Eraso B. De este plano el FOPAE hace las siguientes observaciones:

I. Se solicita presentar los alineamientos de los perfiles A-A, B-B y C-C abscisados.
II. Se solicita presentar mediante una convención clara, el polígono del área de influencia definido por el consultor. El FOPAE aclara que una vez delimitado claramente el polígono la topografía deberá cubrir el área de influencia en su totalidad.
III. Se solicita presentar la tabla de convenciones de las obras de mitigación propuestas por el consultor.

Como soporte del análisis de estabilidad el consultor presenta las salidas graficas del software de análisis en el anexo III. De dichas graficas el FOPAE solicita:

IV. Presentar el abscisado de los perfiles
V. Presentar graficas con la resolución adecuada que permitan la visualización de los resultados.

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 revisar la topográfica de la zona de estudio. Lo anterior teniendo en cuenta que no existe concordancia en la dirección del norte presentada en el plano con respecto a la mostrada en la cartografía del SIRE.
- Se solicita presentar el plano con todas las convenciones, incluyendo en especial obras de mitigación,

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

delimitación del área de influencia, los predios, vías, redes, obras, curvas de nivel y demás elementos presentados en la cartografía.

- Se solicita subsanar las observaciones descritas en los numerales I a V.

6.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida del Ingeniero Civil con Maestría en Ingeniería – Geotecnia, Andrés Gerardo Eraso Baena y del Geólogo Giovany García F., 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 firmada por el Ing. Andrés Eraso.

CUMPLE

6.9 CONTENIDO DEL INFORME

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

CUMPLE

6.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

NO CUMPLE

- Se solicita presentar la totalidad de los planos.
- Se solicita presentar la versión digital del estudio.
- Se solicita al consultor realizar una revisión a la referencia de tablas, cuadros, figuras, anexos y fotografías existentes dentro del documento, de tal forma que lo indicado o mencionado se encuentre en forma física y debidamente asociado dentro de la nueva versión del informe.
- Es importante que dentro del documento se discrimine sobre la fuente de tablas, cuadros, figuras y fotografías, esto con el fin que sea explícito lo que corresponde a información secundaria y lo que compete a información que fue generada por el consultor.
- El FOPAE solicita que en el documento final se lleve a cabo la corrección de errores de ortografía, redacción y transcripción, así como errores de forma que pueda contener el desarrollo del estudio y que no pudieron llegar a ser observados dentro de la presente revisión.
- Se solicita revisar la topográfica de la zona de estudio. Lo anterior teniendo en cuenta que no existe concordancia en la dirección del norte presentada en el plano con respecto a la mostrada en la cartografía del SIRE.
- Se solicita presentar mediante una convención clara en los planos 9 y 10 el polígono del área de influencia

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

definido por el consultor. El FOPAE aclara que una vez delimitado claramente el polígono la topografía deberá cubrir el área de influencia en su totalidad.

- Se solicita presentar los planos 9 y 10 con todas las convenciones, incluyendo en especial la delimitación del área de influencia, los predios, vías, redes, obras, curvas de nivel y demás elementos presentados en la cartografía.

7. 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 por Remoción en Masa – Fase II:",* elaborado por la Universidad Nacional y la firma AEB Suelos s.a...y que se proyecta construirse en el predio de la Calle 1F Bis No 1A-13 de la Localidad de Santa Fe, **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.

8. 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.

9. 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.

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

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:
AYDA CATALINA GALVIS CASTRO Ingeniera Civil M. P. 25202 168545 CND	**NUBIA LUCIA RAMÍREZ CRIOLLO** Profesional Especializado Investigación y Desarrollo-Conceptos

Avaló:

DUVAN HERNAN LOPEZ MENESES
Subdirección Técnica y de Gestión FOPAE

17 de Enero de 2013

Certificado N° GP 137-1
Certificado N° SC 6593-1
Certificado N° CO-SC 6593-1

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

Certificado GP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

Diagonal 47 Nc. 77A -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