1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	6381
1.2 ÁREA:	Técnica y de Gestión
1.3 COORDINACIÓN:	Investigación y Desarrollo
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2011ER18754
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO – 52636

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	GLORIA PATRICIA GÓMEZ
2.2 PROYECTO:	BOLONIA UNIDAD DE ACTUACIÓN 4
2.3 LOCALIDAD:	5. Usme
2.4 UPZ:	57. Gran Yomasa
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Sector Catastral Bolonia I
2.6 DIRECCIÓN:	Calle 76 A Sur # 7C – 08 Este
2.7 CHIP:	AAA0193RPFZ
2.8 ÁREA (Ha):	19.72
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	25 de Enero de 2012
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	LFO Ingenieros de Suelos Ltda.

3. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 (compilación del Plan de Ordenamiento Territorial - POT), para los futuros desarrollos urbanísticos que se localicen en zonas de amenaza alta y media por remoción en masa, se debe anexar el estudio detallado de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para la solicitud de licencias de urbanismo. Adicionalmente establece que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE, actualmente Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE, realizará la verificación y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

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 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 y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa Predio Villa Alcira – Bolonia Unidad de Actuación 4"*, de Diciembre de 2011 elaborado por la firma LFO Ingenieros de Suelos Ltda., en cumplimiento de lo estipulado en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 y en el marco de lo establecido en la Resolución 227 de Julio 13 de 2006, por estar localizado en una zona de amenaza MEDIA y ALTA, de acuerdo con el plano normativo de amenaza por remoción en masa del Plan de Ordenamiento Territorial POT.

La primera revisión técnica del estudio se realizó, atendiendo la solicitud con radicado FOPAE 2010ER14981, ante la cual el FOPAE, emitió en Noviembre de 2011 el Concepto Técnico CT - 6347, el cual concluyó que el mismo no cumplía con la totalidad de los términos de referencia establecidos para 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 2011ER18754, por solicitud del Responsable del Proyecto, Doctora Gloria Patricia Gómez.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

En la Figura 1 se presenta la localización general de los predios ubicados en la Calle 76 A Sur # 7C – 08 Este, en el plano normativo de amenaza por remoción en masa del POT. El sector se encuentra en zona de AMENAZA MEDIA y ALTA por procesos de remoción en masa.

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

Norte:	90400	a	90900
Este:	97700	a	98100
Cotas* (msnm):	2880	a	2980

* Cotas de acuerdo con los planos anexos al estudio verificado.

De acuerdo con lo presentado en el informe, el área total del lote donde se construirá el proyecto, se señala es cercana a los 197.215 m^2 (19.72 Ha). El proyecto arquitectónico contempla la construcción de viviendas de 42 m^2 de dos pisos con la posibilidad de ampliar a tres pisos, con cimentaciones superficiales

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

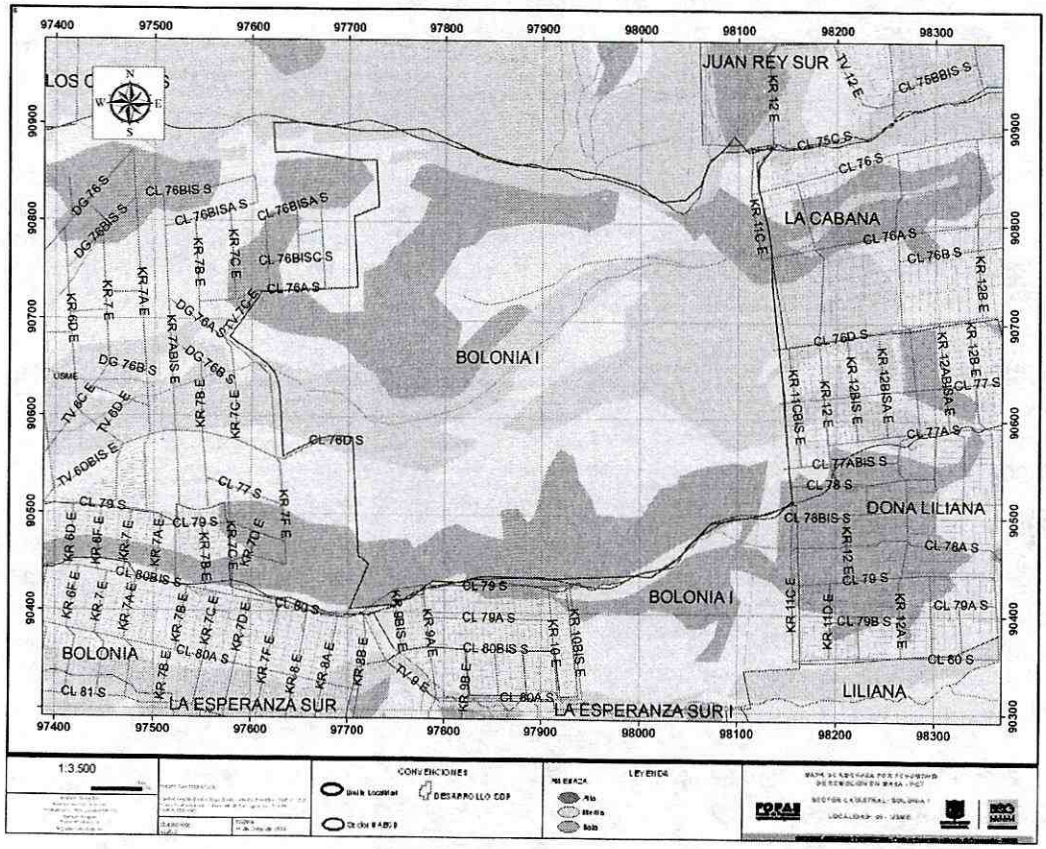


Figura 1. Localización del predio del proyecto *"BOLONIA UNIDAD DE ACTUACIÓN 4"* ubicado en la Calle 76 A Sur # 7C – 08 Este, Localidad de Usme, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa (Decreto 190 de 2004).

5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO – CONCEPTO TÉCNICO CT-6347 (NOVIEMBRE 8 DE 2011)

La primera revisión del *"Estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa Predio Villa Alcira – Bolonia Unidad de Actuación 4"*, de Septiembre de 2011 elaborado por la firma LFO Ingenieros de Suelos Ltda., fue realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE y se emitió el Concepto Técnico No. CT-6347.

El Concepto Técnico No. CT-6347, relacionado con el estudio detallado de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa se transcribe a continuación, con referencia a los requerimientos pertinentes de la Resolución 227 de 2006.

5.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

Los estudios de geología incluyendo geología regional y geología local, se presentan en el numeral 3.1 del informe; las descripciones litológicas en el texto del informe son consistentes con las presentadas en el plano Geológico, aclarando que la Formación Arenisca de la Regadera (Tr) aflora al Norte de la Quebrada Santa Librada y al Sur de la Quebrada Bolonia, fuera del área de estudio.

El plano geológico cubre la zona de influencia determinada por el consultor del estudio y es presentado a escala 1:1000 sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada medio metro, presentando el trazado de los cuerpos de agua y las zonas de manejo y preservación ambiental.

El plano geológico en planta se apoya en cinco perfiles, identificados en el plano en planta como secciones 8, 9, 10, 11 y 12.

Los planos presentan la firma del geólogo Jairo H. Rojas y en el rótulo del plano de Geología Local se identifica al profesional con su nombre y número de matrícula profesional.

Los planos del estudio geológico también se presentan con firma del Ingeniero Luis Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

CUMPLE

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

Los estudios de geomorfología se presentan en el numeral 3.2 del estudio, haciendo una descripción de las geoformas, su morfología y su morfometría. El estudio plantea que regionalmente se definen dos unidades geomorfológicas: La primera, de origen estructural denudacional, de relieve ondulado hasta escarpado generado por las rocas sedimentarias del Terciario y Cretáceo distribuida en los flancos del sinclinal de Usme. La segunda unidad geomorfológica corresponde a geoformas agradacionales 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.

origen fluvioglaciar – torrencial, las cuales están relacionadas con la última glaciación del cuaternario, cuyos glaciares después del deshielo invadieron con sus depósitos fluvioglaciares los valles que conforman la Sabana de Bogotá.

Con respecto a la identificación de procesos de remoción en masa el estudio plantea que el lote está disectado por las quebradas Santa Librada y Bolonia de régimen torrencial, las cuales en épocas invernales y durante las crecientes han afectado las márgenes de las corrientes evidenciando procesos de socavación lateral y procesos de inestabilidad generando deslizamientos rotacionales en los taludes naturales que las conforman.

Señala el consultor que tales fenómenos son evidentes en las fotografías aéreas analizadas de las décadas de 1950 y 1960. Hacia el año 2004 en las fotografías aéreas del vuelo C-2717 fotografía 045, los procesos mencionados se aprecian como fenómenos heredados y controlados hoy en día por bosques de galería y pastos sobre las márgenes de los cauces, los cuales se reconocieron en la vista de campo. El consultor aclara que debido a la humedad del terreno, éste es susceptible a generar reptación y escurrimientos.

No obstante lo anterior, se aclara que en el plano geomorfológico se presentan cartografiados los escarpes de procesos de remoción en masa que no están cerca a las márgenes del afluente de la Quebrada Santa Librada, de los cuales no se presenta su caracterización en el documento.

El Plano Geomorfológico cubre la zona de influencia determinada por el consultor del estudio y es presentado a escala 1:1000 sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada medio metro. El plano del estudio geomorfológico está con firma del Geólogo Jairo H. Rojas y con la firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

NO CUMPLE

Se solicita al consultor que presente la caracterización de los procesos de remoción en masa que no están en las márgenes de las Quebradas Santa Librada y Bolonia, los cuales deben presentarse en los términos 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.

c. Hidrogeología

En el numeral 3.3 del estudio se presenta la caracterización de la hidrogeología de la zona, donde el

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.

consultor aclara que para los análisis de estabilidad se trabaja con factores Ru. En este sentido el estudio definió factores Ru de 0.15 para condición normal y de 0.46 para condición extrema.

En cuanto al análisis de condiciones climáticas, precipitación, temperatura y humedad relativa, el consultor presenta en el numeral 3.3.1 del estudio, el apartado de hidrología y clima del sector, mencionando que la precipitación media anual es cercana a los 1400 mm y temperatura oscila entre 14° y 15°, de acuerdo con la estaciones La María y Juan Rey.

En lo que respecta a los criterios para el diseño de medidas de drenaje, el consultor plantea el uso de la curva Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF), suministrada por la EAAB para el nodo más cercano al sitio del proyecto, localizado en N=97981 y E=90665.

El consultor aclara que en las perforaciones realizadas no se registró nivel freático, sin embargo dadas las características descritas anteriormente se asumió sin agua en la condición normal de los análisis de estabilidad de los taludes, mientras que para condición extrema se asumió un valor en el nivel freático.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- El FOPAE solicita al consultor actualizar la información hidrometeorológica para las estaciones utilizadas para describir las condiciones de la zona.

- Se solicita al consultor dar claridad con respecto a la forma como se asumen los niveles de agua o los parámetros Ru para los análisis de estabilidad.

d. Drenaje Superficial

En el numeral 3.4 del estudio se presenta este apartado, señalando que por el predio pasan dos cursos de agua, el primero corresponde a la Quebrada Santa Librada y el segundo es la Quebrada Bolonia.

El consultor presenta la comunicación de la EAAB donde se señalan las zonas de ronda de las quebradas que atraviesan el predio del proyecto y donde se establece también la posibilidad de drenar el alcantarillado pluvial hacia las Quebradas Santa Librada y Bolonia.

En este apartado el consultor menciona que para los modelos geológico geotécnicos no considera una tabla de agua, sino el grado de saturación de los materiales por medio de un factor Ru, calculado para dos escenarios específicos: Condición actual sin agua o de baja saturación (Ru = 0.15) y condición extrema o de alta saturación (Ru = 0.45).

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

NO CUMPLE

El FOAPE solicita al consultor dar claridad con respecto a la forma como se asumen los niveles de agua o los parámetros Ru para los análisis de estabilidad.

e. Sismología

De acuerdo con lo presentado en el estudio y teniendo en cuenta el decreto 523 de diciembre de 2010 la zona de Villa Alcira – Bolonia (Unidad de Actuación 4) se encuentra ubicada entre las zonas de respuesta sísmica de Depósito de ladera y zona de Cerros, el consultor utiliza la aceleración promedio de estas dos zonas.

NO CUMPLE

El FOPAE aclara que no es del alcance de este concepto técnico, definir o asignar los espectros para el diseño estructural de las edificaciones, para lo cual, se debe cumplir con lo establecido en el Decreto 523 de 2010.

Teniendo en cuenta el Decreto 523 de diciembre de 2010 la zona de Villa Alcira – Bolonia (Unidad de Actuación 1) se encuentra ubicada en la zona de respuesta sísmica de Depósito de ladera y zona de Cerros, pero considerando que los espesores de los depósitos son mayores a 6 metros, el consultor debe utilizar la aceleración para depósitos de ladera.

f. Uso del Suelo

En el numeral 3.6 del estudio se presenta lo relacionado con uso del suelo, advirtiendo que aunque en las zonas aledañas hay evidencias de actividades mineras, la zona de estudio no ha sido objeto de intervención por actividades mineras extractivas. Se presenta una amplia descripción de los tipos de vegetación que cubren el área de estudio.

El uso precedente y el uso actual del suelo son presentados en un plano sobre una base cartográfica en planta a escala 1:1000, con curvas de nivel cada medio metro, con firma del Ingeniero Luis Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

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.

5.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

En el numeral 3.7 del estudio, se presenta el análisis de antecedentes históricos de remoción en masa, basado en el análisis multitemporal de fotografías aéreas y en la consulta de antecedentes de la DPAE, actual FOPAE. El consultor analiza fotografías aéreas de los años 1955, 1961 y 2004, advirtiendo que hay evidencias de antiguos procesos de remoción en masa en las márgenes de la Quebrada Santa Librada, zona que termina clasificada como inestable con baja aptitud urbanística.

CUMPLE

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

b. Formulación del Modelo

En el estudio no se presenta un numeral con la Formulación del modelo geológico geotécnico.

Con respecto a los mecanismos de falla considerados, en el numeral 4.1, el consultor manifiesta que los análisis de estabilidad se enfocan a la evaluación del desarrollo de fallas planares y rotacionales, gestadas en el contacto o en la interface entre los horizontes de suelos residuales y el depósito fluvioglaciar del que han evolucionado, adicionalmente se consideran los diferentes procesos de reptación identificados en el sector y áreas circundantes, generados por la saturación de los suelos superficiales ante la acción antrópica reflejada en el mal manejo de las aguas servidas.

Señala el consultor que la conjunción de todo lo anterior puede abocar en una condición de riesgo que puede llegar a afectar principalmente los sectores aledaños a los drenajes que delimitan la zona del proyecto y pueden evolucionar a deslizamientos locales de tipo rotacional, y a una condición retrogresiva.

El modelo es presentado por medio de perfiles geológico geotécnico en el Plano No. 5A, donde se establece con claridad los parámetros asignados a cada material.

NO CUMPLE

Se solicita al consultor incorporar en el estudio un numeral en el que se presente la formulación del modelo geológico geotécnico, en los términos establecidos en la Resolución 227 de 2006.

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.

c. Exploración Geotécnica

En el numeral 3.9. del estudio se menciona que se efectuaron treinta sondeos con profundidades entre 2.8 y 12 metros; adicionalmente se tuvo en cuenta los resultados de veintidós sondeos hechos de manera preliminar para las vías.

El consultor menciona que en el Anexo 2 del estudio se presentan los registros de perforación.

Señala el consultor que se realizaron ensayos de resistencia al corte in situ como complemento al proceso de perforación, y con el barreno helicoidal se realizaron ensayos de resistencia al corte con veleta. Adicionalmente, el consultor manifiesta que se realizaron ensayos de resistencia al corte para el estudio de riesgo de la Unidad de Gestión 1.

El consultor presenta la localización de las perforaciones en un plano con escala 1:1000, con curvas de nivel cada medio metro, firmado por el Ingeniero Luís Fernando Orozco, que entiende el FOPAE, es el director del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE solicita al consultor dar claridad con respecto a los ensayos de laboratorio realizados y explicar porque razón adopta los resultados hechos en el estudio de la Unidad de Gestión 1, si el predio de ese proyecto se emplaza a más de 300 metros al occidente del predio de la Unidad de Actuación 4.

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD – EVALUACIÓN DE AMENAZA

En la Tabla 4.2 se presentan los resultados de los análisis de estabilidad y de la evaluación de amenaza para el escenario actual, advirtiendo que los eventos detonantes en este caso son la lluvia y el sismo. Para la lluvia el consultor decidió trabajar con un periodo de retorno de 50 años como lo plantea la Resolución 227 de 2006 y aclara que de manera conservadora el factor Ru que corresponde a éste periodo de retorno es aquel que considera saturado el talud (Ru=0.46), mientras que para el sismo utiliza aceleración de 0.20 g. Adicionalmente se presentan análisis de distancia de viaje para definir espacialmente las zonas de amenaza.

En la Tabla 4.4 se presentan los resultados de los análisis de estabilidad y de la evaluación de amenaza para el escenario con proyecto y sin obras de mitigación.

Tanto para el escenario actual y para el escenario con cambio de uso y sin obras de mitigación, el consultor obtiene que la condición de amenaza es baja en todos los perfiles, excepto para el perfil 8. Los soportes 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.

los análisis de estabilidad son incluidos en el Anexo 1 del informe.

La zonificación de amenaza para el escenario actual y para el escenario con cambio de uso y sin obras de mitigación se presentan en planos sobre una base cartográfica en planta a escala 1:1000, con curvas de nivel cada medio metro, con firma del Ingeniero Luís Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Para que el consultor valide este ítem es necesario que atienda las observaciones planteadas por el FOPAE a los estudios básicos.

- Para el FOPAE no es claro porque razón se evidencia una disminución en la condición de amenaza entre los escenarios actual y con cambio de uso (con proyecto y sin medidas de mitigación), sin haber implementado ningún tipo de medida de mitigación en el cauce afluente a la quebrada Santa Librada, que pasa por la mitad del predio.

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

Para evaluar la vulnerabilidad de las edificaciones, el consultor empleó el cálculo denominado Índice de Vulnerabilidad Física (IVF), utilizando para tal efecto la metodología propuesta por Leone (1996) y modificada por Soler et al. (1998).

El consultor presenta claramente la teoría de la metodología y para el escenario actual presenta un análisis claro de la aplicación de la metodología y presenta los resultados de la aplicación en la Tabla 4.10, identificando una serie de viviendas que presentan condición de vulnerabilidad alta. No se presenta un plano de vulnerabilidad.

Para el escenario con proyecto y sin medidas de mitigación, no se presenta el análisis de la aplicación de la metodología, pero si se presenta un plano a escala 1:1000 sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada medio metro y con firma del Ingeniero Luís Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

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

- Para que el consultor valide este ítem es necesario que atienda las observaciones planteadas por el FOPAE a los estudios básicos.

- Se solicita al consultor dar consistencia entre los resultados presentados en las evaluaciones de vulnerabilidad y los planos.

- Es necesario que se presente, tanto la evaluación de vulnerabilidad, como los planos para cada uno de los escenarios analizados.

- Adicionalmente se debe establecer la necesidad de obras de manera consistente con los resultados de la evaluación de vulnerabilidad.

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Para la determinación de la condición de riesgo el consultor considera la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, involucrando la probabilidad de falla y el Índice de Vulnerabilidad Física.

Con respecto a lo anterior, el FOPAE advierte que los criterios utilizados por el consultor obedecen a apreciaciones semicuantitativas de riesgo las cuales son de absoluta responsabilidad de quien las emite, en este caso el mismo Consultor del estudio.

Para el escenario actual se presenta un análisis de riesgo en la Tabla 4.12, obteniendo para todos los elementos un índice de riesgo menor de 0.3, aunque sin traducir esos resultados en niveles de riesgo.

No se presenta la evaluación de riesgo para el escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.

En un plano se presenta la zonificación de riesgo para el escenario actual y en otro para el escenario con proyecto y sin obras de mitigación, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada medio metro. Los dos planos se presentan con firma del Ingeniero Luís Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Para que el consultor valide este ítem es necesario que atienda las observaciones planteadas por el FOPAE a los estudios básicos y a las evaluaciones de amenaza y vulnerabilidad.
- Se requiere dar claridad con respecto a los resultados de la evaluación de riesgos para el escenario con proyecto y sin obras de mitigación.
- Se solicita al consultor traducir los resultados de sus valoraciones numéricas de riesgo, en los

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.

niveles de riesgos alto, medio y bajo, acorde con los que se debe presentar en los planos.
- Es necesario que se presente, tanto la evaluación de riesgo, como los planos para cada uno de los escenarios analizados.

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor señala que se requiere un plan de medidas de mitigación de riesgo y que en este caso corresponden a obras de contención como la construcción de muros en concreto reforzado y obras de drenaje superficial y subsuperficial como cunetas y filtros.

La localización de obras y medidas de mitigación se presenta en un Plano sobre una base cartográfica en planta a escala 1:1000, con curvas de nivel cada medio metro, con firma del Ingeniero Luís Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio. Se advierte que en dicho plano no es clara la localización de los muros de contención, ni de los filtros.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Para que el consultor valide este ítem es necesario que atienda las observaciones planteadas por el FOPAE a los estudios básicos y a las evaluaciones de amenaza y vulnerabilidad.
- El FOPAE solicita al consultor dar claridad con respecto a la descripción de cada una de las medidas de drenaje y su localización en planta.

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En la Tabla 4.13 se presentan los resultados de los análisis de estabilidad y de la evaluación de amenaza para el escenario con proyecto y con medidas de mitigación, tanto en condición normal como en condición extrema.

La zonificación de amenaza para el escenario con cambio de uso y con obras de mitigación se presenta en un plano sobre una base cartográfica en planta a escala 1:1000, con curvas de nivel cada medio metro, con firma del Ingeniero Luis Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

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 que el consultor valide este ítem es necesario que atienda las observaciones planteadas por el FOPAE a los estudios básicos y a las evaluaciones de amenaza y vulnerabilidad.
- Se solicita al consultor llevar a cabo los análisis de estabilidad para el escenario con cambio de uso y con obras de mitigación, considerando que se plantea la construcción de muros de contención, los cuales deben incluirse dentro de los modelos de análisis.

5.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entrega la hoja de vida del Ingeniero Civil con Maestría Luís Fernando Orozco, que de acuerdo con la información suministrada, el FOPAE considera que cumple con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

No se entrega la hoja de vida del Geólogo Jairo Hernando Rojas Leal.

NO CUMPLE

Se requiere la presentación e la hoja de vida del Geólogo Jairo Hernando Rojas Leal.

5.9 CONTENIDO DEL INFORME

El informe presentado incluye todos los contenidos mínimos solicitados de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006.

CUMPLE

5.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Todos los planos se presentan firmados por los profesionales que fueron responsables de su elaboración y por el director del proyecto, responsable de la aprobación de los mismos, de acuerdo con que se estipula en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006. También se incluye una carta de responsabilidad firmada por el Ingeniero Luís Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el responsable de la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

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.

6. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO – CONCEPTO TÉCNICO CT-6381 (ENERO 25 DE 2012)

6.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

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

En esta versión del estudio se borraron de los planos algunos escarpes que definían rasgos de interés para la valoración de las condiciones geomorfológicas de la zona, así como para los análisis de estabilidad y para las valoraciones de amenaza y riesgo.

El Plano Geomorfológico cubre la zona de influencia determinada por el consultor del estudio y es presentado a escala 1:1000 sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada medio metro. El plano del estudio geomorfológico está con firma del Geólogo Jairo H. Rojas y con la firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

NO CUMPLE

Se ratifica la solicitud al consultor de que presente la caracterización de los procesos de remoción en masa que no están en las márgenes de las Quebradas Santa Librada y Bolonia, los cuales deben presentarse en los términos de la Resolución 227 de 2006. Se aclara que aunque estos procesos no se presentan en esta versión del estudio, si estaban identificados en la primera versión.

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

No se presentan cambios con respecto a la primera versión 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.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- El FOPAE reitera al consultor la solicitud de actualizar la información hidrometeorológica para las estaciones utilizadas para describir las condiciones de la zona.
- Se solicita al consultor dar claridad con respecto a la forma como se asumen los niveles de agua o los parámetros Ru para los análisis de estabilidad, especialmente se solicita al consultor ser consistente entre lo planteado en el documento y lo adoptado en los análisis de estabilidad, ya que en las salidas gráficas del software se evidencia que se utilizan factores Ru diferentes a los justificados en el documento.

d. Drenaje Superficial

En esta versión del estudio el consultor menciona que para los modelos geológico geotécnicos no considera una tabla de agua, sino el grado de saturación de los materiales por medio de un factor Ru, calculado para dos escenarios específicos: Condición actual sin agua o de baja saturación (Ru = 0.15) y condición extrema o de alta saturación (Ru = 0.45).

NO CUMPLE

El FOPAE solicita al consultor dar claridad con respecto a la forma como se asumen los niveles de agua o los parámetros Ru para los análisis de estabilidad, especialmente se solicita al consultor ser consistente entre lo planteado en el documento y lo adoptado en los análisis de estabilidad, ya que en las salidas gráficas del software se evidencia que se utilizan factores Ru diferentes a los justificados en el documento.

e. Sismología

En esta versión del estudio el consultor manifiesta que efectivamente asume la aceleración de la zona depósito de ladera, pero también manifiesta que decide usar apenas el 90% de dicha aceleración, dado que la Resolución 227 de 2006 le permite usar incluso hasta 2/3 de la aceleración máxima.

CUMPLE

El FOPAE aclara que no es del alcance de este concepto técnico, definir o asignar los espectros para el diseño estructural de las edificaciones, para lo cual, se debe cumplir con lo establecido en el Decreto 523 de 2010.

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.

No obstante lo anterior, el FOPAE respeta el criterio del consultor para definir la aceleración máxima a utilizar en los análisis, pero no lo comparte en la medida que no es un resultado que provenga de un análisis de ingeniería.

f. Uso del Suelo

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

6.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

b. Formulación del Modelo

En esta versión del estudio se presenta en el numeral 3.10 la formulación del modelo geológico geotécnico. Para el FOPAE llama la atención que el consultor utilice parámetros para caracterizar materiales, tomados de estudios realizados en predios que distan más de 300 metros del predio del proyecto, ya que no se está considerando la posibilidad de variación espacial de los parámetros.

El modelo es presentado por medio de perfiles geológico geotécnico en el Plano No. 5A, donde se establece con claridad los parámetros asignados a cada material.

NO CUMPLE

Se solicita al consultor dar claridad con respecto porque razón adopta los resultados hechos en el estudio de la Unidad de Gestión 1, si el predio de ese proyecto se emplaza a más de 300 metros al occidente del predio de la Unidad de Actuación 4.

c. Exploración Geotécnica

En esta versión del estudio no se presentan cambios con respecto a la versión anterior.

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.

NO CUMPLE

El FOPAE reitera al consultor la solicitud de dar claridad con respecto a los ensayos de laboratorio realizados y explicar porque razón adopta los resultados hechos en el estudio de la Unidad de Gestión 1, si el predio de ese proyecto se emplaza a más de 300 metros al occidente del predio de la Unidad de Actuación 4.

6.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD – EVALUACIÓN DE AMENAZA

En la Tabla 4.2 se presentan los resultados de los análisis de estabilidad y de la evaluación de amenaza para el escenario actual, advirtiendo que los eventos detonantes en este caso son la lluvia y el sismo. Para la lluvia el consultor decidió trabajar con un periodo de retorno de 50 años como lo plantea la Resolución 227 de 2006 y aclara que de manera conservadora el factor Ru que corresponde a éste periodo de retorno es aquel que considera saturado el talud (Ru=0.46), mientras que para el sismo utiliza aceleración de 0.20 g. Adicionalmente se presentan análisis de distancia de viaje para definir espacialmente las zonas de amenaza.

En la Tabla 4.4 se presentan los resultados de los análisis de estabilidad y de la evaluación de amenaza para el escenario con proyecto y sin obras de mitigación. Se advierte que en esta versión del estudio se trata de la misma Tabla 4.2, lo que no parece lógico, dado que al haber modificación en las condiciones del terreno, se espera que haya cambios en los resultados de los análisis de estabilidad.

Tanto para el escenario actual y para el escenario con cambio de uso y sin obras de mitigación, el consultor obtiene que la condición de amenaza es baja en todos los perfiles, excepto para el perfil 8. Los soportes de los análisis de estabilidad son incluidos en el Anexo 1 del informe.

La zonificación de amenaza para el escenario actual y para el escenario con cambio de uso y sin obras de mitigación se presentan en planos sobre una base cartográfica en planta a escala 1:1000, con curvas de nivel cada medio metro, con firma del Ingeniero Luís Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Para que el consultor valide este ítem es necesario que atienda las observaciones planteadas por el FOPAE a los estudios básicos.
- Para el FOPAE no es claro porque razón los resultados de la evaluación de la condición de amenaza entre los escenarios actual y con cambio de uso (con proyecto y sin medidas de mitigación), es exactamente la misma en las tablas, pero muy diferente en los planos, de hecho

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 insiste en el hecho de que sin haber implementado ningún tipo de medida de mitigación en el cauce afluente a la quebrada Santa Librada, que pasa por la mitad del predio, se presenta una reducción en el nivel de amenaza.

- Adicionalmente se solicita al consultor que al llevar a cabo los análisis de estabilidad evalúe tanto la condición de falla general en la ladera, como la condición de fallas locales, toda vez que se evidenció que en las salidas gráficas del software se está restringiendo los análisis a fallas locales en taludes de corte, sin evaluar la posibilidad real de falla en la ladera.

6.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

No se presentan modificaciones con respecto a la primera versión del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Para que el consultor valide este ítem es necesario que atienda las observaciones planteadas por el FOPAE a los estudios básicos.
- Se reitera al consultor la solicitud de dar consistencia entre los resultados presentados en las evaluaciones de vulnerabilidad y los planos.
- Es necesario que se presente, tanto la evaluación de vulnerabilidad, como los planos para cada uno de los escenarios analizados.
- Adicionalmente se debe establecer la necesidad de obras de manera consistente con los resultados de la evaluación de vulnerabilidad.

6.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Para la determinación de la condición de riesgo el consultor considera la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, involucrando la probabilidad de falla y el Índice de Vulnerabilidad Física.

Con respecto a lo anterior, el FOPAE advierte que los criterios utilizados por el consultor obedecen a apreciaciones semicuantitativas de riesgo las cuales son de absoluta responsabilidad de quien las emite, en este caso el mismo Consultor del estudio.

En esta versión del estudio, para el escenario actual se presenta un análisis de riesgo en la Tabla 4.12, obteniendo para todos los elementos un nivel de riesgo bajo, lo cual resulta extraño en casos donde se tienen condiciones de amenaza alta y de vulnerabilidad media, lo que no representaría una condición de riesgo bajo.

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 un plano se presenta la zonificación de riesgo para el escenario actual y en otro para el escenario con proyecto y sin obras de mitigación, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada medio metro. Los dos planos se presentan con firma del Ingeniero Luís Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Para que el consultor valide este ítem es necesario que atienda las observaciones planteadas por el FOPAE a los estudios básicos y a las evaluaciones de amenaza y vulnerabilidad.
- Se requiere dar claridad con respecto a los resultados de la evaluación de riesgos para el escenario con proyecto y sin obras de mitigación.
- Se solicita al consultor corregir la escala de valoración del índice de riesgo, ya que está obteniendo siempre niveles de riesgo bajo, independientemente del nivel de amenaza y del nivel de vulnerabilidad que tienen los elementos evaluados, lo que no parece coherente.
- Es necesario que se presente, tanto la evaluación de riesgo, como los planos para cada uno de los escenarios analizados.

6.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

En esta versión del estudio no se presentan cambios con respecto a la primera versión del estudio.

La localización de obras y medidas de mitigación se presenta en un Plano sobre una base cartográfica en planta a escala 1:1000, con curvas de nivel cada medio metro, con firma del Ingeniero Luís Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio. Se advierte que en dicho plano no es clara la localización de los muros de contención, ni de los filtros.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Para que el consultor valide este ítem es necesario que atienda las observaciones planteadas por el FOPAE a los estudios básicos y a las evaluaciones de amenaza y vulnerabilidad.
- El FOPAE reitera al consultor la solicitud de dar claridad con respecto a la descripción de cada una de las medidas de drenaje y su localización en planta.

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.

6.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En la Tabla 4.13 se presentan los resultados de los análisis de estabilidad y de la evaluación de amenaza para el escenario con proyecto y con medidas de mitigación, tanto en condición normal como en condición extrema.

La zonificación de amenaza para el escenario con cambio de uso y con obras de mitigación se presenta en un plano sobre una base cartográfica en planta a escala 1:1000, con curvas de nivel cada medio metro, con firma del Ingeniero Luis Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Para que el consultor valide este ítem es necesario que atienda las observaciones planteadas por el FOPAE a los estudios básicos y a las evaluaciones de amenaza y vulnerabilidad.
- Se solicita al consultor llevar a cabo los análisis de estabilidad para el escenario con cambio de uso y con obras de mitigación, considerando que se plantea la construcción de muros de contención, los cuales deben incluirse dentro de los modelos de análisis.
- Adicionalmente se recomienda al consultor revisar los criterios de evaluación de amenaza planteados en la resolución 227 de 2006, toda vez que en la Tabla 4.13 del estudio se está haciendo una interpretación equivocada, puesto que un factor de seguridad inferior a 1.0 no puede interpretarse como una condición de amenaza baja.

6.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entrega la hoja de vida del Ingeniero Civil con Maestría Luís Fernando Orozco y del Geólogo Jairo Hernando Rojas Leal, que de acuerdo con la información suministrada, el FOPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

CUMPLE

6.9 CONTENIDO DEL INFORME

El informe presentado incluye todos los contenidos mínimos solicitados de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006.

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.

CUMPLE

6.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Todos los planos se presentan firmados por los profesionales que fueron responsables de su elaboración y por el director del proyecto, responsable de la aprobación de los mismos, de acuerdo con que se estipula en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006. También se incluye una carta de responsabilidad firmada por el Ingeniero Luís Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el responsable de la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

CUMPLE

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 y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa Predio Villa Alcira – Bolonia Unidad de Actuación 4"*, de fecha Diciembre 13 de 2011 elaborado por la firma LFO Ingenieros de Suelos Ltda. y que se proyecta construirse en la Calle 76 A Sur # 7C – 08 Este de la Localidad de Usme, 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; dadas 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

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 estabilidad, el empleo de software, los resultados de los análisis y los diseños geotécnicos de las medidas de mitigación, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor como lo refrenda con su firma en la carta de responsabilidad y compromiso, anexa al informe del estudio, limitándose la revisión a verificar el cumplimiento de la Resolución 227 de 2006.

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

Además, si en el desarrollo de las obras de mitigación y control se presentan problemas que pongan en entredicho las conclusiones de los estudios presentados, se deberán adoptar rápida y oportunamente todas las medidas complementarias adicionales que sean necesarias para garantizar la estabilidad del sector y su entorno, sobre lo cual se deberá dejar igualmente registro.

Elaboró:	Revisó:
FREDY ALONSO DÍAZ DURÁN Ingeniero Civil - Magíster en Ingeniería Geotecnia M. P. 25202 109324 CND	**NELLY ANGÉLICA CÉSPEDES CUEVAS** Profesional Especializado Investigación y Desarrollo – Conceptos
Avaló:	
DARWIN JAVIER ORTIZ GONZALEZ Subdirector Técnico y de Gestión	

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