1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	6563
1.2 ÁREA:	Técnica y de Gestión
1.3 COORDINACIÓN:	Investigación y Desarrollo
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2012ER13934
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO - 58590

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	LUÍS GABRIEL JARAMILLO SALAZAR
2.2 PROYECTO:	BOLONIA UNIDAD DE ACTUACIÓN 1
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 80 Sur No 6 – 10 Este
2.7 CHIP:	AAA0172PJOE
2.8 ÁREA (Ha):	5.62
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	07 de Septiembre 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.

El presente concepto técnico corresponde a la CUARTA 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 –*

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

Bolonia Unidad de Actuación 1", de Julio de 2012 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 2010ER13724, ante la cual el FOPAE, emitió en Noviembre de 2011 el Concepto Técnico CT - 6341, 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.

La segunda revisión técnica del estudio se realizó por parte del FOPAE el 25 de enero de 2012, para lo cual emitió el Concepto Técnico CT-6382, 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.

La tercera revisión técnica del estudio se realizó por parte del FOPAE el 20 de junio de 2012, para lo cual emitió el Concepto Técnico CT-6509, 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 2012ER13934, por solicitud del Responsable del Proyecto, Ingeniero Luís Gabriel Jaramillo Salazar.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

En la Figura 1 se presenta la localización general de los predios ubicados en la Calle 80 Sur No 6 – 10 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:	90484	a	90854
Este:	97191	a	97402
Cotas* (msnm):	2822	a	2847

* 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 56200 m² (5.62 Ha). El proyecto arquitectónico contempla la construcción de 46 edificios de 6 y 7 pisos de altura divididos en dos etapas de construcción, la etapa 2 se encuentra separada de la etapa 1

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.

por una depresión que han denominado afluente No. 2 Santa Librada. Al costado norte la urbanización linda con la quebrada Santa Librada, se han retirado las edificaciones de la ronda hidráulica en una franja adicional de zona Z.M.P.A.

Los demás linderos del lote en estudio corresponden a vías de la ciudad, la unidad de gestión 1 se encuentra retirada de la quebrada Bolonia. El límite sur del lote corresponde a la Diagonal 80 Sur que se encuentra al norte del barrio Edén, el cual sí limita al sur con la quebrada Bolonia.

El proyecto de edificios cuenta con una estructura formada por muros de carga separados por luces que varían entre 2.5 y 4.0 m. El peso de los edificios a nivel de cimentación alcanza un valor cercano a 5.0 T/m^2 en edificios de 6 pisos y de 6.0 T/m^2 para edificios de 7 pisos, por lo cual las cargas máximas esperadas en los muros a este nivel varían entre 13.7 y 22 T/m.

La cimentación de los edificios será de tipo superficial y para el cálculo de estabilidad de taludes se toma la carga en proyección sobre la terraza de nivelación.

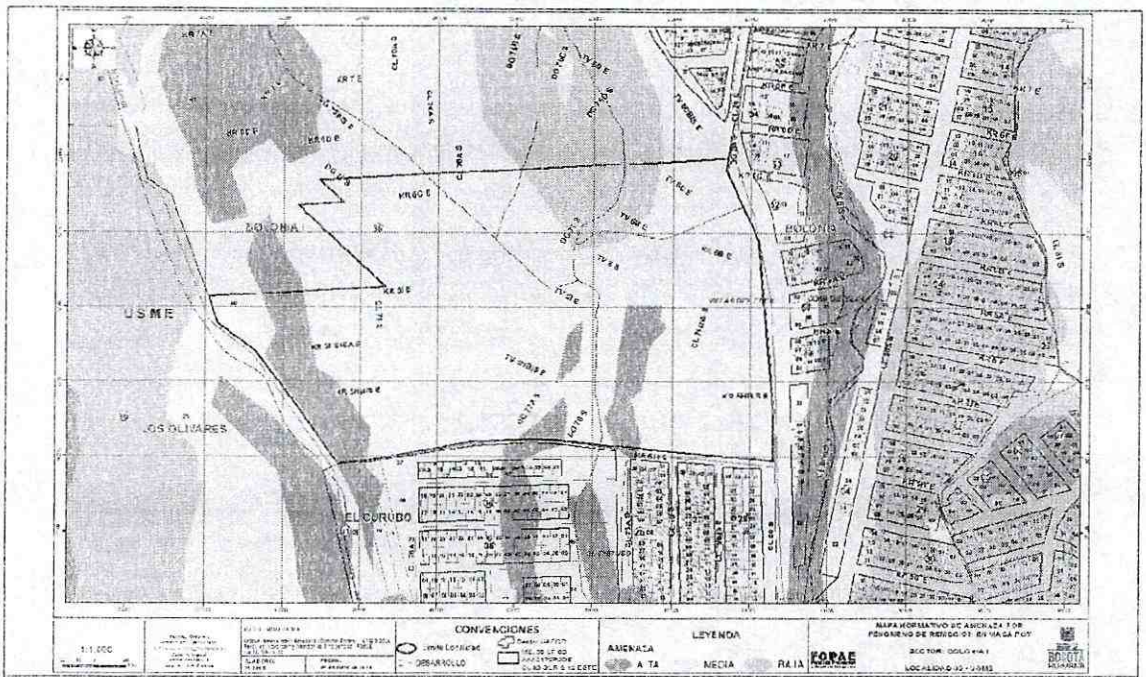


Figura 1. Localización del predio del proyecto *"BOLONIA UNIDAD DE ACTUACIÓN 1"* ubicado en la Calle 80 Sur No 6 – 10 Este, Localidad de Usme, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa (Decreto 190 de 2004).

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

5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO – Concepto Técnico CT-6341 (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 1"*, 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-6341.

El Concepto Técnico No. CT-6341, 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.

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

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

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 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 limitado al norte por la quebrada Santa Librada y lo divide el afluente No. 2 de esta misma quebrada, ambas 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.

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.

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.

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.

c. Hidrogeología

En el numeral 3.3 del estudio se presenta la caracterización de la hidrogeología de la zona, donde el 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 0.45 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.

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 los criterios para el diseño de medidas de drenaje, el consultor plantea el uso de la curva Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF), de la Zona Pluviográfica Siete, tomada de los resultados del Estudio Ingeocim (1998), por lo que no se considera un cálculo reciente y que se ajuste a las condiciones actuales de la zona.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita actualizar la información hidrometeorológica para las estaciones utilizadas para describir las condiciones de la zona.
- Se solicita al consultor utilizar la información actualizada para las curvas IDF, ya que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, cuenta con el estudio desarrollado por Ingetec en el año 2002, en el que se actualiza la información de curvas IDF para Bogotá.

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 hacía 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).

CUMPLE

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 1) se encuentra ubicada en la zona de respuesta sísmica de Depósito de ladera y zona de Cerros ya que geográficamente el predio se encuentra en esta zona y los espesores de los depósitos se encuentran entre 6 y 12 metros, el consultor utiliza la aceleración más alta para depósitos de ladera.

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.

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.

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

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 numeral 3.10 del estudio, el consultor presenta la Formulación del modelo geológico geotécnico, basado en los resultados de la exploración del subsuelo y el levantamiento geológico, para lo cual se apoya en dos perfiles de 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.

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

Con respecto a los mecanismos de falla considerados, 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 fluviogiaciar 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.

CUMPLE

c. Exploración Geotécnica

En el numeral 3.9. del estudio se menciona que se efectuaron catorce sondeos con profundidades entre 10 y 15 metros; adicionalmente se tuvo en cuenta los resultados de veintidós sondeos hechos en el año 2001, los cuales alcanzaron profundidades entre 1.8 y 12.2 metros.

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.

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 Luis Fernando Orozco, que entiende el FOPAE, es el director del estudio.

CUMPLE

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD – EVALUACIÓN DE AMENAZA

En las Tablas 4.1 y 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

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.

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, mientras que para el sismo utiliza aceleración de 0.22 g. Adicionalmente se presentan análisis de distancia de viaje para definir espacialmente las zonas de amenaza.

En las Tablas 4.4 y 4.5 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. 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.

CUMPLE

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 4.13, identificando una serie de viviendas localizadas al sur de la Calle 80 Sur, fuera del proyecto, la cuales presentan condición de vulnerabilidad media y baja.

El Plano de vulnerabilidad actual se presenta sobre una base cartográfica en planta a escala 1:1000, 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.

Para el escenario con proyecto y sin medidas de mitigación, presenta un análisis de la aplicación de la metodología y presenta los resultados de la aplicación en la Tabla 4.14, identificando una serie de viviendas del proyecto en condición de vulnerabilidad media y baja, mientras que para los edificios concluye que tienen condición de vulnerabilidad baja, media y alta.

El Plano de vulnerabilidad para el escenario con proyecto y sin medidas de mitigación, se presenta sobre una base cartográfica en planta a escala 1:1000, con curvas de nivel cada medio metro y con firma del Ingeniero

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

Luís Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio. No obstante se debe advertir que en el plano no se evidencia cuáles son los edificios que quedaron calificados con vulnerabilidad media y alta. No obstante el consultor concluye que no se requieren medidas de mitigación.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita al consultor dar consistencia entre los resultados presentados en las evaluaciones de vulnerabilidad y los planos donde se presenta dicha condición.
- 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.

No se presenta la evaluación de riesgo para el escenario actual y se dice que no hay riesgo porque no hay vulnerabilidad, no obstante si se presentó evaluación de vulnerabilidad en condición actual, con su respectivo plano.

Para el escenario con proyecto y sin medidas de mitigación, presenta un análisis de riesgo en la Tabla 4.16, obteniendo para todos los elementos un índice de riesgo de cero, aunque en el plano se presentan algunos elementos en riesgo bajo y otros en riesgo medio.

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:

- Se requiere dar claridad con respecto a los resultados de la evaluación de riesgos para 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.

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

escenario actual, considerando que se presentó una evaluación de vulnerabilidad actual y un plano de riesgo para el escenario actual.

- Se solicita que los resultados de índices de riesgo sean interpretados a un nivel de riesgo, tal como se plasma en los planos.

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor señala que no se requiere un plan de medidas de mitigación de riesgo, pero después manifiesta que si se requieren 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 canales, bajantes 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 Luis Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE solicita al consultor dar claridad con respecto a si es necesario o no implementar medidas de mitigación, en cuyo caso se debe dar claridad absoluta con respecto a la descripción de cada una de ellas y su localización en planta.

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El consultor manifiesta que el escenario analizado con proyecto y medidas de mitigación es igual al del proyecto solo y por lo tanto presenta los resultados de factores de seguridad superiores a 1.3 para la condición extrema y de 1.9 para las condiciones normales. Con estos resultados se generó el Plano 13 del anexo 4, donde se muestra que la amenaza con proyecto y medidas de mitigación es baja, en la zona de influencia del proyecto

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 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.

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 Luís Fernando Orozco, de la Ingeniera Civil con Maestría Marcela Salcedo y del Geólogo Jairo Hernando Rojas Leal, los cuales, de acuerdo con la información suministrada, el FOPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

CUMPLE

5.9 CONTENIDO DEL INFORME

El informe presentado incluye todos los 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 la Ingeniera Marcela Salcedo, pero no una carta firmada por Ingeniero Luís Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el responsable de la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

NO CUMPLE

Se requiere dar claridad con respecto a quien será el responsable del estudio y presentar las cartas de responsabilidad respectivas.

6. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO – Concepto Técnico CT-6382 (Enero 25 de 2012)

La segunda revisión del *"Estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa Predio Villa Alcira – Bolonia Unidad de Actuación 1"*, de Enero de 2012 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-6382.

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.

El Concepto Técnico No. CT-6382, 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.

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.

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

c. Hidrogeología

En esta versión del estudio, 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), para el nodo N:97871 E:90665, suministrada por la EAAB.

En la página 39 del documento el consultor manifiesta que se utilizaran factores Ru para los análisis de estabilidad, no obstante, en la página 43 el consultor insiste en que: *"[...] 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 de nivel freático."*

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita al consultor dar claridad con respecto a la forma como se adopta el agua en los análisis de estabilidad, ya que se presenta una confusión evidente entre el uso de factores Ru y de niveles freáticos.

d. Drenaje Superficial

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

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 CP 137-1 Certificado SC 6593-1 Certificado CO-SC 6593-1

e. **Sismología**

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

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**

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

c. **Exploración Geotécnica**

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

6.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD – EVALUACIÓN DE AMENAZA

En las Tablas 4.1 y 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, mientras que para el sismo utiliza aceleración de 0.22 g. Adicionalmente se presentan análisis de distancia de viaje para definir espacialmente las zonas de amenaza.

En las Tablas 4.4 y 4.5 se presentan los resultados de los análisis de estabilidad y de la evaluación de amenaza para el escenario con cortes temporales.

En las Tablas 4.6 y 4.7 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 no se presentan los resultados para todos los taludes considerados en los escenarios anteriores.

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

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. 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 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:

- Se solicita al consultor presentar la totalidad de los resultados de la Tabla 4.6, correspondientes a los análisis de estabilidad y de evaluaciones de amenaza para todos los taludes evaluados, ya que para el FOPAE no es claro como obtiene un nivel de amenaza bajo sin presentar los resultados de los Factores de Seguridad.

6.4. 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 4.13, identificando una serie de viviendas localizadas al sur de la Calle 80 Sur, fuera del proyecto, la cuales presentan condición de vulnerabilidad media y baja.

El Plano de vulnerabilidad actual se presenta sobre una base cartográfica en planta a escala 1:1000, con curvas de nivel cada medio metro y con firma del Ingeniero Luis Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

Para el escenario con proyecto y sin medidas de mitigación, presenta un análisis de la aplicación de la metodología y presenta los resultados de la aplicación en la Tabla 4.14, identificando una serie de viviendas del proyecto en condición de vulnerabilidad media y baja, mientras que para los edificios concluye que tienen condición de vulnerabilidad baja, media y alta.

El Plano de vulnerabilidad para el escenario con proyecto y sin medidas de mitigación, se presenta sobre una base cartográfica en planta a escala 1:1000, con curvas de nivel cada medio metro y con firma del Ingeniero

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

Luis Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio. No obstante se debe advertir que en el plano no se evidencia cuáles son los edificios que quedaron calificados con vulnerabilidad media y alta. No obstante el consultor concluye que no se requieren medidas de mitigación.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita al consultor dar consistencia entre los resultados presentados en las evaluaciones de vulnerabilidad y los planos donde se presenta dicha condición.
- 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

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

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se requiere dar claridad con respecto a los resultados de la evaluación de riesgos para el escenario actual, considerando que se presentó una evaluación de vulnerabilidad actual y un plano de riesgo para el escenario actual, pero no se presenta una tabla con los resultados de dicha evaluación.
- Se reitera la solicitud hecha al consultor en el sentido de que los resultados de índices de riesgo sean interpretados a un nivel de riesgo, tal como se plasma en los planos.

6.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor insiste en señalar que no se requiere un plan de medidas de mitigación de riesgo, pero igual que en la primera versión del estudio, en otro aparte del documento, manifiesta que si se requieren 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 canales, bajantes 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 Luis Fernando Orozco, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

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.

El FOPAE solicita al consultor dar claridad con respecto a si es necesario o no implementar medidas de mitigación, en cuyo caso se debe dar claridad absoluta con respecto a la descripción de cada una de ellas y su localización en planta.

6.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El consultor manifiesta exactamente lo mismo que planteó en la primera versión del estudio, con respecto a que el escenario analizado con proyecto y medidas de mitigación es igual al del proyecto solo y por lo tanto presenta los resultados de factores de seguridad superiores a 1.3 para la condición extrema y de 1.9 para las condiciones normales. Con estos resultados se generó el Plano 13 del anexo 4, donde se muestra que la amenaza con proyecto y medidas de mitigación es baja, en la zona de influencia del proyecto

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

El FOPAE reitera al consultor la solicitud de 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.

6.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida del Ingeniero Civil con Maestría Luís Fernando Orozco, de la Ingeniera Civil con Maestría Marcela Salcedo y del Geólogo Jairo Hernando Rojas Leal, los cuales, 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.

CUMPLE

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

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 fotocopia de la carta de responsabilidad firmada por la Ingeniera Marcela Salcedo, que de acuerdo con las aclaraciones hechas por el consultor, entiende el FOPAE es la responsable de la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

NO CUMPLE

Se requiere que la carta de responsabilidad se presente firmada en original.

7. TERCERA REVISIÓN DEL ESTUDIO – Concepto Técnico CT-6509 (Junio 20 de 2012)

La tercera revisión del *"Estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa Predio Villa Alcira – Bolonia Unidad de Actuación 1"*, de Junio de 2012 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-6509.

El Concepto Técnico No. CT-6509 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.

7.1 ESTUDIOS BÁSICOS

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

CUMPLE DESDE LA PRIMERA 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

c. Hidrogeología

En esta versión del estudio, en lo que respecta al numeral 3.3 Hidrogeología se solicita al consultor hacer claridad sobre lo siguiente:

En el numeral 3.3.1 "Hidrología" se menciona "El sector se encuentra cubierto por un depósito fluvio-coluvial con un espesor cercano a los 25m, es permeable, y de poca importancia hidrogeológica, en el que no fue posible determinar niveles freáticos en ninguna de las perforaciones ejecutadas a lo largo y ancho del predio. Empero, la composición areno arcillosa de la matriz del depósito, permite que en estados de alta precipitación pluvial, se presente una efímera tabla casi en superficie, debido a la presencia de materiales arcillosos que sirven de barrera impermeable, pero que es rápidamente abatida como resultado de la porosidad de la fracción gruesa. Teniendo en cuenta lo anterior, para la elaboración de los diferentes modelos geológicos y geotécnicos no se considera la existencia de una tabla de agua sino el grado de saturación de los diferentes materiales (Ru), valor que será calculado para dos escenarios específicos: Condición actual sin agua o de baja saturación (0.15), y condición extrema o de alta saturación (0.45)".

En la tabla presentada en la página 40, donde se relacionan los valores Ru propuestos por el consultor, no es claro el porqué asumen los valores de 0.15 para condición normal y 0.45 para condición extrema, además, no se presenta una evaluación cuantitativa que justifique tales valores.

NO CUMPLE

- El FOPAE solicita al consultor explicar de forma clara y precisa el procedimiento que llevó a cabo para la apropiación de los parámetros Ru presentados, ya que la tabla de la página 40 no es explicita sobre la información que quieren transmitir al lector.

- El FOPAE solicita explicar por qué se tomo un espesor de suelo de control de 6 m para la determinación del Ru y porque se menciona una altura de agua igual a 4.8(m), y luego se relaciona para condición Normal 1.8 y condición extrema 5.4.

- El FOPAE solicita explicar cuál es la justificación técnica bajo la cual adoptan que las condiciones normales de agua subsuperficial para el análisis son con un Ru igual a 0.15, más aún cuando hacen énfasis que durante la exploración del subsuelo no se encontró agua.

- El FOPAE solicita explicar bajo que consideración técnica adoptan un valor de Ru igual a 0.45 para la condición extrema.

- El FOPAE solicita dar claridad si los valores de Ru propuestos se implementaran para todos los materiales encontrados en profundidad ó solo para algunas capas de las presentadas en 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.

modelo geológico-geotécnico.

d. Drenaje Superficial

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

e. Sismología

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

f. Uso del Suelo

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

7.2 MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

b. Formulación del Modelo

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

c. Exploración Geotécnica

Aunque desde la primera revisión del documento se ha expuesto que el contenido del estudio asociado a la exploración geotécnica cumple con los requerimientos establecidos en la resolución 227 del 2006, El FOPAE solicita al consultor dar claridad porqué la cantidad de exploraciones del subsuelo realizados en el área de estudio no cumple con el inciso "i" del numeral 3.3.3 "Exploración Geotécnica" de la misma resolución, la cual expresa lo siguiente: "Deberá contarse como mínimo con un sondeo por cada 1500 m^2 de área de terreno, su ubicación deberá justificarse en términos del adecuado cubrimiento de las áreas de interés, incluyendo el área de influencia definida en la FASE I del Estudio. La exploración deberá soportar adecuadamente el modelo geológico-geotécnico de cada sector o zona de interés".

Esta observación está asociada a que el lote posee un área de terreno de 5.62 Ha, según solicitud de emisión de concepto técnico de licencias de urbanismo y construcción a nombre del proyecto: Predio Villa Alcira – Bolonia Unidad de Actuación 1, y con base en lo contenido en la resolución 227 de 2006, deberían haberse realizado un total de 37 perforaciones, lo cual no es consistente con las exploración

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.

relacionada en planta en el mapa de Exploraciones (plano 05 – anexo 4), donde se ubican dentro del área de estudio un total de 28 perforaciones asociadas a información primaria y secundaria. El FOPAE solicita al consultor hacer la aclaración correspondiente.

El FOPAE solicita al consultor hacer claridad, además, sobre lo siguiente:

- Explicar o señalar con claridad cuál es la ubicación real de los sondeos realizados dentro del presente estudio, ya que al comparar el plano 01 del anexo 2 "localización sondeos", con el plano 05 del anexo 4 "exploraciones", los sondeos codificados como S-1 a S-17 no concuerdan en la ubicación señalada en cada plano, razón por la cual hay una inconsistencia en la información suministrada.

- Hacer claridad por qué en los planos 02 y 03 "perfiles estratigráficos" del anexo 2 se relaciona una posición del nivel freático aparente (N.A.) para cada una de las perforaciones, cuando dentro del documento se menciona "...que no fue posible determinar niveles freáticos en ninguna de las perforaciones ejecutadas a lo largo y ancho del predio." – numeral 3.3.1. El FOPAE solicita que dentro del documento se presente la explicación correspondiente.

- A pesar que dentro del documento se menciona en la exploración geotécnica (pág. 64), un trabajo de exploración secundaria realizada para el proyecto Rosales de Bolonia en marzo de 2001 con un total de 22 sondeos, éstos resultados de exploración no se encuentran relacionados en ninguna parte dentro informe revisado, razón por la cual el FOPAE le solicita al consultor que esta información forme parte integral del documento, ya que se entiende que estos registros fueron tenidos en cuenta para la formulación del modelo geológico-geotécnico.

7.3 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD – EVALUACIÓN DE AMENAZA

En lo referente a la evaluación de la Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa, el consultor presenta dentro del documento las siguientes tablas resumen de los factores de seguridad obtenidos para los análisis probabilísticos de falla, realizados en condición normal (sin agua y sin sismo) y condición extrema (agua y sismo), las cuales habían sido solicitadas dentro de las observaciones planteadas después de la segunda revisión del documento.

Tabla 4.2 Factores de seguridad, FS para el escenario actual corte 1-1
Tabla 4.3 Factores de seguridad, FS para el escenario actual corte 2-2
Tabla 4.4 Factores de seguridad con terrazas corte 1-1
Tabla 4.5 Factores de seguridad con terrazas corte 2-2
Tabla 4.6 Factores de seguridad con proyecto corte 1-1
Tabla 4.7 Factores de seguridad con proyecto corte 2-2

Certificado CP 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 los valores de los parámetros geomecánicos y de agua y sismo que serán empleados en los análisis de estabilidad, el consultor expresa dentro del documento en la página 73: "Los valores de los parámetros de resistencia utilizados, corresponden a los obtenidos a partir de los ensayos de laboratorio y para la definición de estados críticos (agua y sismo), los valores empleados corresponden a la máxima aceleración sísmica reportada para el sector y contenida dentro del estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá -actualizado en el 2010-, y la lluvia crítica, para un período de retorno de 50 años, esta última representada por Ru=0.4 en el modelo".

El consultor también expresa en la página 74 del documento que "No se ha realizado el análisis del corte 3-3' por ser muy similar al corte 2-2'. En el corte 1-1' se han analizado 4 taludes a lo largo del mismo que definen características especiales del lote de estudio."

Queda claro que el consultor llevó a cabo la modelación de estabilidad sobre dos de las tres secciones de corte, adoptando una serie de parámetros geomecánicos para cada material dentro del modelo, según el criterio y los análisis realizados por el ingeniero geotecnista que participó en el estudio, encontrando con base en todas sus modelaciones que el nivel de amenaza obtenido fue bajo.

NO CUMPLE

Con base en lo anterior el FOPAE le solicita al consultor lo siguiente:

- A pesar que en el documento se presenta en las dos (2) últimas hojas de los anexos de análisis de estabilidad los resultados de una modelación denominada "estabilidad de talud corte adicional escarpe afluente", se solicita ilustrar dicha sección (tanto en planta como en perfil) en cada uno de los planos donde se señalan las secciones de corte, ya que esta sección adicional hace referencia a la estabilidad de la geoforma de depresión existente dentro del predio y demarcada dentro del plano 03 – anexo 4.

- Se debe crear una tabla resumen dentro del documento (así como las relacionadas en las primeras versiones del estudio - tablas 4.2 a 4.7), en la cual se plasmen los resultados de estabilidad obtenidos para cada una de las condiciones evaluadas en la sección de control descrita para la geoforma previamente mencionada, siguiendo los lineamientos tenidos en cuenta en las tablas antes relacionadas.

- Hacer claridad porqué dentro de la página 73 se menciona que el Ru máximo es igual a 0.40, cuando en el numeral 3.3.1 indican que considerarán como valor de Ru mínimo 0.15 y máximo de 0.45. Se solicita al consultor que toda la información contenida dentro del documento debe ser consistente, razón por la cual se debe dar claridad al respecto en la próxima revisión del documento. En caso de tratarse de un error de imprenta se solicita al consultor hacer dicha corrección dentro del documento de forma rigurosa, ya que da lugar a malas interpretaciones 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 valores tomados para la modelación de estabilidad.

- Se solicita al consultor que en los planos 6, 8 y 13 donde espacializan la amenaza por remoción en masa actual, con proyecto y obras respectivamente, se unifique la categorización de amenaza planteada dentro del documento con la contenida en los planos, es decir, amenaza baja, media y alta respecto a zona potencialmente estable, zona potencialmente inestable y zona inestable; esto con el fin que el documento y los planos sean consistentes en su terminología.

7.4 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 4.13, identificando una serie de viviendas localizadas al sur de la Calle 80 Sur, fuera del proyecto, la cuales presentan condición de vulnerabilidad media y baja – pág. 86.

El Plano de vulnerabilidad actual se presenta sobre una base cartográfica en planta a escala 1:1000, 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.

Para el escenario con proyecto y sin medidas de mitigación, presenta un análisis de la aplicación de la metodología y presenta los resultados de la aplicación en la Tabla 4.14, identificando que la vía cuenta con vulnerabilidad media, una serie de viviendas del proyecto en condición de vulnerabilidad media y baja, mientras que para los edificios concluye que tienen condición de vulnerabilidad baja – pág. 88. El consultor concluye diciendo que no es necesaria la implantación de medidas de mitigación.

El Plano de vulnerabilidad para el escenario con proyecto y sin medidas de mitigación, se presenta sobre una base cartográfica en planta a escala 1:1000, 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

El FOPAE solicita al consultor dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- No es claro porque el consultor menciona en la pág. 86 "los elementos expuestos a los fenómenos de inestabilidad potenciales evaluados como la vía existente Diagonal 80 Sur no presentan vulnerabilidad por remoción en masa únicamente viviendas localizadas al sur de dicha

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

calle presentan vulnerabilidad"; cuando en la tabla 4.13 indican que a vía presente vulnerabilidad media y las casas media y baja. Además, en el plano 7 "vulnerabilidad actual" presentan tanto la vía como las casas sólo en vulnerabilidad media. Se solicita dar consistencia al documento, ya que los resultados presentados en el informe con referencia a las evaluaciones de vulnerabilidad no concuerdan con los planos donde se presenta dicha condición.

- No es claro porque el consultor menciona dentro del documento en la página 88 "De acuerdo con el resultado anterior, se identifica que todas las viviendas presentan vulnerabilidad baja. Únicamente la vía presenta vulnerabilidad media, por lo tanto es necesario adoptar medidas de mitigación que consisten en obras de drenaje y perfilado de taludes, no es necesario replantear el sitio de las torres", encontrando diferencia con lo contenido en la tabla 4.14 en lo referente a la evaluación de las casas donde se indica que la vulnerabilidad es media y baja. Esta condición de vulnerabilidad baja de las casas no se observa en el plano 9 "vulnerabilidad por remoción en masa con proyecto" ni en el plano 14 "vulnerabilidad con proyecto y obras", ya que en ambos planos dicho grado de vulnerabilidad está asociado sólo a los edificios. Se solicita al consultor dar consistencia a lo contenido en el documento y lo presentado en los planos o en su defecto hacer la claridad correspondiente dentro del texto.

- Con respecto a la observación inmediatamente anterior, no se observa en el plano 11 "medidas de mitigación", así como en el plano 12 "detalle medidas de mitigación", las obras de drenaje y perfilado de taludes propuestas para la vía que se encuentra en vulnerabilidad media. Se solicita complementar los planos o dar claridad al respecto de esta inconsistencia dentro del documento.

7.5 EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

El consultor presenta dentro del documento la evaluación del riesgo a partir del cálculo del índice de Riesgo (IR), así como la calificación del riesgo según la categorización dada por el estudio de Ingeocim Ltda (1998).

En las tablas 4.16 y 4.17 presentan los resultados obtenidos del análisis de riesgo tanto para el escenario actual como con proyecto, encontrando para las vías y casas aledañas al proyecto, así como para los edificios a desarrollar en el predio Villa Alcira un nivel de riesgo bajo.

En la página 98 el consultor expresa: "Para el escenario propuesto y al multiplicar el valor de amenaza por el índice de vulnerabilidad se obtienen las vías con índice de riesgo 0.0 y para las viviendas y los edificios se obtiene un índice de riesgo de 0.0 con lo se confirma que los edificios no quedarían en riesgo".

NO CUMPLE

El FOPAE solicita al consultor 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.

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

- No es claro por qué, a pesar que el consultor ratifica que la evaluación de riesgo es bajo para un escenario actual con proyecto, en los planos 7A, 10 y 15 donde espacializan el riesgo, se observa que las casas que están localizadas en condición aferente al proyecto, pero fuera del polígono de estudio, se encuentran catalogadas como de riesgo medio, según las convenciones asociadas al a los planos. Se solicita al consultor subsanar esta inconsistencia o en defecto hacer la claridad respetiva dentro del documento.

7.6 PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

Con referencia al plan de medidas de mitigación del riesgo el consultor señala lo siguiente en la página 92: "Debido a que los análisis de vulnerabilidad arrojaron como resultado una categoría baja no se requiere el diseño de medidas de mitigación especiales a implementar antes de la construcción del Proyecto Unidad de Actuación 1 y ubicado en la calle 79A Sur con Carrera 4A Este".

Ahora bien, a pesar de indicar que no se requiere medidas de mitigación de riesgo, el consultor señala lo siguiente en la misma página 92: "El plan de medidas contemplan 1) Obras de contención como la construcción de muros en concreto reforzado, esto es entre los edificios en los cambios de nivel y 2) Obras de drenaje superficial y subsuperficial como canales y bajantes de techo y filtros por detrás de muros de contención". De lo anterior se concluye que no hay claridad sobre lo que el consultor indica en el plan de medidas y lo que plantea como medidas de mitigación o preventivas.

NO CUMPLE

El FOPAE solicita al consultor dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- El FOPAE le solicita al consultor hacer claridad sobre si se requieren o no medidas de mitigación de riesgo dentro del proyecto, o si en su defecto las obras propuestas forman parte inherente del sistema constructivo de las nuevas edificaciones y por consiguiente deberían considerarse como obras complementarias, las cuales deberían ir en otra sección o capítulo dentro del documento.

- Con base en lo anterior, se solicita al consultor hacer la correspondiente corrección en los planos 11 "medidas de mitigación" y 12 "detalles medidas de mitigación", ya que las obras señaladas no son propuestas para mitigar el riesgo, sino como procesos constructivos complementarios al diseño estructural definido para el proyecto.

7.7 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida de la Ingeniera Civil con Maestría Marcela Salcedo y del Geólogo Jairo Hernando Rojas Leal, los cuales, de acuerdo con la información suministrada, el FOPAE considera que cumplen con las exigencias 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

NO CUMPLE

- El FOPAE solicita que dentro del documento se anexe la hoja de vida del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién se entiende es el analista de riesgo y director del estudio en revisión.

7.8 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, no obstante, el Consultor deberá presentar una nueva versión del informe con los ajustes y aclaraciones solicitadas a lo largo del presente concepto.

El FOPAE recomienda que la presentación del informe del estudio se ajuste al orden estipulado en el numeral 5 del artículo 2 de la resolución 227 de 2006, dividiendo adecuadamente la información por capítulos.

NO CUMPLE

7.9 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 lo estipulado en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.

También se incluye carta de responsabilidad firmada por la Ingeniera Marcela Salcedo Quijano, que de acuerdo con las aclaraciones hechas por el consultor, entiende el FOPAE es la responsable de la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo, así como una carta firmada por el Ingeniero Luis Fernando Orozco Rojas, quien según su contenido, se responsabiliza del estudio de remoción de masas efectuado en un todo para el proyecto objeto de revisión.

CUMPLE

8. CUARTA REVISIÓN DEL ESTUDIO – Concepto Técnico CT-6563 (Septiembre 07 de 2012)

8.1 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

Certificado CP 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

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

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

c. Hidrogeología

En esta versión del estudio, en lo que respecta al numeral 3.3 Hidrogeología, el consultor expresa lo siguiente:

Dentro del numeral 3.3.1 "Hidrología": "El sector se encuentra cubierto por un depósito fluvio-coluvial con un espesor cercano a los 25m, es permeable, y de poca importancia hidrogeológica, en el que no fue posible determinar niveles freáticos en ninguna de las perforaciones ejecutadas a lo largo y ancho del predio. [...] Teniendo en cuenta lo anterior, para la elaboración de los diferentes modelos geológicos y geotécnicos no se considera la existencia de una tabla de agua sino el grado de saturación de los diferentes materiales (Ru), valor que será calculado para dos escenarios específicos: Condición actual sin agua o de baja saturación (0.15), y condición extrema o de alta saturación (0.45). [...] Al saturar el terreno con agua de lavado en las perforaciones se obtiene un nivel freático aparente que se encuentra reportado en los perfiles estratigráficos de los sondeos de percusión y lavado. Este nivel no corresponde a la tabla de agua en el sitio... [...] Los niveles de agua de lavado, en los registros de percusión y lavado indican variaciones entre 0.6 y 6.0 m. Con base en estos niveles se han definido las alturas mínimas y máxima de columna de agua que se encuentran en la página 40. Para condición normal no se ha tomado un valor de 0.0 correspondiente a nivel a 6.0 m máximo registrado de profundidad sino a una profundidad mínima de agua a 4.2 m bajo la superficie que corresponde a una altura de agua de 1.8 m, este es el promedio de los niveles de agua final en los sondeos con profundidad superior a 2.0 m. En dos de los sondeos el agua de lavado se mantiene al terminar el sondeo a 0.6 m de profundidad y es este el valor crítico definido para esta condición extrema. Teniendo en cuenta que los materiales bajo las arcillas superficiales cuentan con una matriz igualmente arcillosa. Se han asumido los mismos valores de Ru en todos los estratos.".

CUMPLE EN LA PRESENTE REVISIÓN

d. Drenaje Superficial

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

e. Sismología

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

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

f. Uso del Suelo

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

8.2 MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

b. Formulación del Modelo

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

c. Exploración Geotécnica

En esta versión del estudio, en lo que respecta al numeral 3.9 Exploración Geotécnica, el consultor expresa lo siguiente:

En la página 63 del documento: "En la exploración del subsuelo ejecutada para el proyecto Rosales de Bolonia se realizó en marzo de 2001 un total de veintidós sondeos localizados en los lotes de estudio. Estos sondeos alcanzaron profundidades comprendidas entre 1.8 y 12.2 m bajo la superficie actual, [...] Posteriormente para la etapa 1 del proyecto se realizaron 17 sondeos a profundidades entre 10 y 15 m con equipo de percusión. [...]"

En la página 66 del documento: "Se tiene un total de 22 sondeos y 6 apiques en la etapa preliminar dentro del lote de estudio y 17 sondeos nuevos en la etapa 1 para un total de 45 perforaciones en un área de 56.200 m², estos es más de 37 que se requieren para cubrir un área de 56.200 m² (según norma 1 cada 1500 m²). [...] En el anexo 2 se presentan los registros de perforación utilizados en el presente estudio, al igual que los soportes de resultados de ensayos de laboratorio realizados a las muestras obtenidas. En el plano 5 se presenta la localización de todos los sondeos realizados.".

Con base en el trabajo de exploración del subsuelo realizado por el Consultor a lo largo y ancho de todo el predio, se relaciona que 23 perforaciones superaron los 9.0 metros de profundidad, empleando equipos de rotación, y las demás cuentan con profundidades menores utilizando equipos de percusión, obteniendo rechazo al final de la exploración. Los resultados obtenidos de esta exploración fueron utilizados por el Consultor para soportar el modelo geológico geotécnico propuesto para el área de 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 las páginas 63, 64, 65 y 66 del documento revisado, se relacionan tablas resúmenes las cuales contienen información del número de sondeo, el equipo utilizado, la profundidad y el ensayo de resistencia insitu realizado.

Los registros de perforación, así como la localización de cada uno de los sondeos dentro del área de estudio se encuentran ilustrados en los siguientes planos:

Plano 01: Localización de Sondeos – Unidad de Gestión I Proyecto Villa Alcira – Bolonia
Plano 02 y 03: Perfiles Estratigráficos – Unidad de Gestión I Proyecto Villa Alcira – Bolonia
Plano 1: Perfiles Estratigráficos Localización Sondeos – Unidad de Gestión I Proyecto Villa Alcira – Bolonia PUENTE
Plano 1: Perfiles Estratigráficos Localización Sondeos – Unidad de Gestión I Proyecto Villa Alcira – Bolonia VIAS
Plano 1: Perfiles Estratigráficos – Rosales de Bolonia VIAS
Plano 2: Localización Sondeos – Rosales de Bolonia VIAS

CUMPLE EN LA PRESENTE REVISIÓN

8.3 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD – EVALUACIÓN DE AMENAZA

En esta versión del estudio, en lo que respecta al numeral 4.1.2 Criterios y Resultados del Análisis de Estabilidad Aplicado a la Evaluación de la Amenaza, el consultor expresa lo siguiente:

En la página 74 del documento: "Se realizo el análisis de estabilidad de los perfiles 1-1', 2-2' y 3-3' para la condición normal (sin agua y sin sismo) y la condición extrema (agua y sismo), en la Tabla 4.2 y Tabla 4.3 se presentan los resultados de estabilidad para este análisis. No se ha realizado el análisis del corte 3-3' por ser similar al corte 2-2'. En el corte 1-1' se han analizado 4 taludes a lo largo del mismo que definen características especiales del lote en estudio. Como complemento a esta información se realizó el análisis de estabilidad del talud contra el afluente 2 de la quebrada Santa Librada en la zona de escarpe corte 4-4'. El resultado de este análisis se encuentra en la tabla 4.4".

El consultor presenta dentro del documento las siguientes tablas resumen de los factores de seguridad obtenidos para los análisis probabilísticos de falla, realizados en condición normal (sin agua y sin sismo) y condición extrema (agua y sismo):

Tabla 4.2 Factores de seguridad, FS para el escenario actual corte 1-1
Tabla 4.3 Factores de seguridad, FS para el escenario actual corte 2-2
Tabla 4.4 Factores de seguridad, FS para el escenario actual corte 4-4
Tabla 4.5 Factores de seguridad con terrazas corte 1-1

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.

Tabla 4.6 Factores de seguridad con terrazas corte 2-2
Tabla 4.7 Factores de seguridad con terrazas corte 4-4
Tabla 4.8 Factores de seguridad con proyecto corte 1-1
Tabla 4.9 Factores de seguridad con proyecto corte 2-2
Tabla 4.10 Factores de seguridad con proyecto corte 4-4

En la página 73 del documento: "Los valores de los parámetros de resistencia utilizados, corresponden a los obtenidos a partir de los ensayos de laboratorio y para la definición de los estados críticos (agua y sismo), los valores empleados corresponden a la máxima aceleración sísmica reportada para el sector y contenida dentro del estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá -actualizado en el 2010-, y la lluvia crítica, para un período de retorno de 50 años, esta última representada por Ru=0.45 en el modelo".

CUMPLE EN LA PRESENTE REVISIÓN

8.4 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

Para evaluar la vulnerabilidad de las edificaciones, el consultor empleó el cálculo denominado Índice de Vulnerabilidad Fisica (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 relaciona en las Tablas resúmenes 4.16 y 4.17 los resultados de la evaluación de la vulnerabilidad para el escenario actual y con proyecto.

En esta versión del estudio, en lo que respecta al numeral 4.2.1 Evaluación para el Escenario Actual, el consultor expresa lo siguiente:

En la página 87 del documento: "Con lo anterior y aplicando el proceso antes descrito se llega al resultado siguiente: los elementos expuestos a los fenómenos de inestabilidad potenciales evaluados como la vía existente Diagonal 80 Sur presenta vulnerabilidad por remoción en masa igualmente las viviendas localizadas al sur de dicha calle presentan vulnerabilidad media.".

En la página 89 del documento: "De acuerdo con el resultado anterior, se identifica que todas las torres del proyecto presentan vulnerabilidad baja. Únicamente la vía presenta una vulnerabilidad media, por lo tanto sería necesario adoptar medidas de mitigación si la amenaza es media. Las casas en el área de influencia cuentan con vulnerabilidad media igual que en el escenario sin proyecto. Lo anterior debido a que no se hacen obras que cambien su condición actual. Ninguna vivienda presenta vulnerabilidad al desplazamiento vertical y únicamente viviendas en amenaza media requieren obras. Teniendo en cuenta que todas las viviendas se encuentran en amenaza baja no es necesaria la implantación de medidas de mitigación.".

CUMPLE EN 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.

8.5 EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

El consultor presenta dentro del documento la evaluación del riesgo a partir del cálculo del índice de Riesgo (IR), así como la calificación del riesgo según la categorización dada por el estudio de Ingeocim Ltda (1998). En las tablas 4.19, 4.20 y 6.1 presentan los resultados obtenidos del análisis de riesgo tanto para el Escenario Actual, Escenario con Proyecto y Escenario con Proyecto y Obras, encontrando para las vías y casas aledañas al proyecto, así como para los edificios a desarrollar en el predio Villa Alcira un nivel de riesgo bajo.

En esta versión del estudio, en lo que respecta al numeral 6.3 Evaluación del Riesgo en Condiciones con Proyecto y Medidas de Mitigación, el consultor expresa lo siguiente: "El riesgo es el resultado de combinar amenaza y vulnerabilidad. Al igual que en el punto anterior para el lote en la condición actual no existe riesgo ya que no existe ninguna construcción. Para el escenario propuesto y al multiplicar el valor de amenaza por el índice de vulnerabilidad se obtienen las vías con índice de riesgo de 0.0 y para las viviendas y los edificios se obtiene un índice de riesgo de 0.0 con lo se confirma que los edificios no quedarían en riesgo".

CUMPLE EN LA PRESENTE REVISIÓN

8.6 PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

Con referencia al plan de medidas de mitigación del riesgo el consultor señala lo siguiente en la página 93: "Debido a que los análisis de vulnerabilidad arrojaron como resultado una categoría baja no se requiere el diseño de medidas de mitigación especiales a implementar antes de la construcción del Proyecto Unidad de Actuación 1 [...]."

En el numeral 5.1 el Consultor plantea dos (2) medidas de mitigación o preventivas, a saber: 1) Obras de contención como la construcción de muros en concreto reforzado, esto es entre los edificios en los cambios de nivel y 2) Obras de drenaje superficial y subsuperficial como canales y bajantes de techo y filtros por detrás de muros de contención; haciendo claridad en el título del numeral 5.1 que las obras planteadas "hacen parte de la construcción de las torres del proyecto".

Se presenta en los planos 11 y 12 las Medidas de Mitigación y el Detalle de las Medidas de Mitigación.

CUMPLE EN LA PRESENTE REVISIÓN

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

8.7 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio en revisión; de la Ingeniera Civil con Maestría Marcela Salcedo y del Geólogo Jairo Hernando Rojas Leal, los cuales, de acuerdo con la información suministrada, el FOPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

CUMPLE EN LA PRESENTE REVISIÓN

8.8 CONTENIDO DEL INFORME

El informe presentado en la presente versión revisada 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 EN LA PRESENTE REVISIÓN

8.9 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 lo estipulado en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.

También se incluye carta de responsabilidad firmada por la Ingeniera Marcela Salcedo Quijano, que de acuerdo con las aclaraciones hechas por el consultor, entiende el FOPAE es la responsable de la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo, así como una carta firmada por el Ingeniero Luis Fernando Orozco Rojas, quien según su contenido, se responsabiliza del estudio de remoción de masas efectuado en un todo para el proyecto objeto de revisión.

CUMPLE

9. 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 1"*, de fecha julio 27 de 2012 elaborado por la firma LFO Ingenieros de Suelos Ltda. y que se proyecta construirse en la Calle 80 Sur No 6 – 10 Este, de la Localidad de Usme, **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

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.

establecido en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004; dadas las consideraciones estipuladas en el presente concepto.

10. RECOMENDACIONES

En los eventos en que las condiciones físicas de los terrenos o del proyecto urbanístico o arquitectónico cambien con relación a las condiciones presentadas en el estudio de riesgos, el estudio revisado deberá ajustarse de acuerdo con las nuevas condiciones, garantizando que se cumplen los niveles de amenaza baja exigidos en la Resolución 227 de 2006.

Con el fin de asegurar el cumplimiento de las licencias urbanísticas y de las normas contenidas en el Plan de Ordenamiento Territorial se recomienda a la Alcaldía Local de Usme dentro de su competencia como encargada del control urbano, ejercer la vigilancia y control durante la ejecución de las obras, incluidas las medidas de mitigación.

Se recomienda a la Subsecretaría Distrital de Inspección, Vigilancia y Control de Vivienda de la Secretaría Distrital del Hábitat, dentro de su competencia y previo a la expedición del permiso de enajenación de inmuebles, verificar la existencia de las medidas de mitigación y prevención propuestas.

Conforme con lo establecido en el Artículo Tercero de la Resolución 227 de 2006 el informe de la FASE II del estudio de riesgos por fenómenos de remoción en masa y planos anexos deben presentarse en original a la Entidad encargada del trámite de la licencia y una copia del documento y planos anexos deber ser radicados en la Subsecretaría Distrital de Inspección, Vigilancia y Control de Vivienda de la Secretaría Distrital de Hábitat.

11. 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

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

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:
MARIO H. LEAL NORIEGA Ingeniero Civil - Magíster en Ingeniería Geotecnia M.P. 682020 95251 STD	**NUBIA LUCIA RAMIREZ C.** Profesional Especializado Investigación y Desarrollo - Conceptos

Aprobó:

DUVAN HERNAN LOPEZ MENESES
Subdirección Técnica y de Gestión – FOPAE

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