1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	6382
1.2 ÁREA:	Técnica y de Gestión
1.3 COORDINACIÓN:	Investigación y Desarrollo
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2011ER18737
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO – 52637

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 # 6 – 10 Este
2.7 CHIP:	AAA0172PJOE
2.8 ÁREA (Ha):	5.62
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.

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 1"*, de Septiembre 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 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.

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 2011ER18737, 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 # 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 50.620 m^2 (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 por una depresión que han denominado afluente No. 2 Santa Librada separada de las construcciones del proyecto tanto por la zona de ronda como por la Z.M.P.A.-1A y 1B y las zonas verdes ZV1A-B y C, tal como se muestra en el plano de urbanismo 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.

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

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.

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.

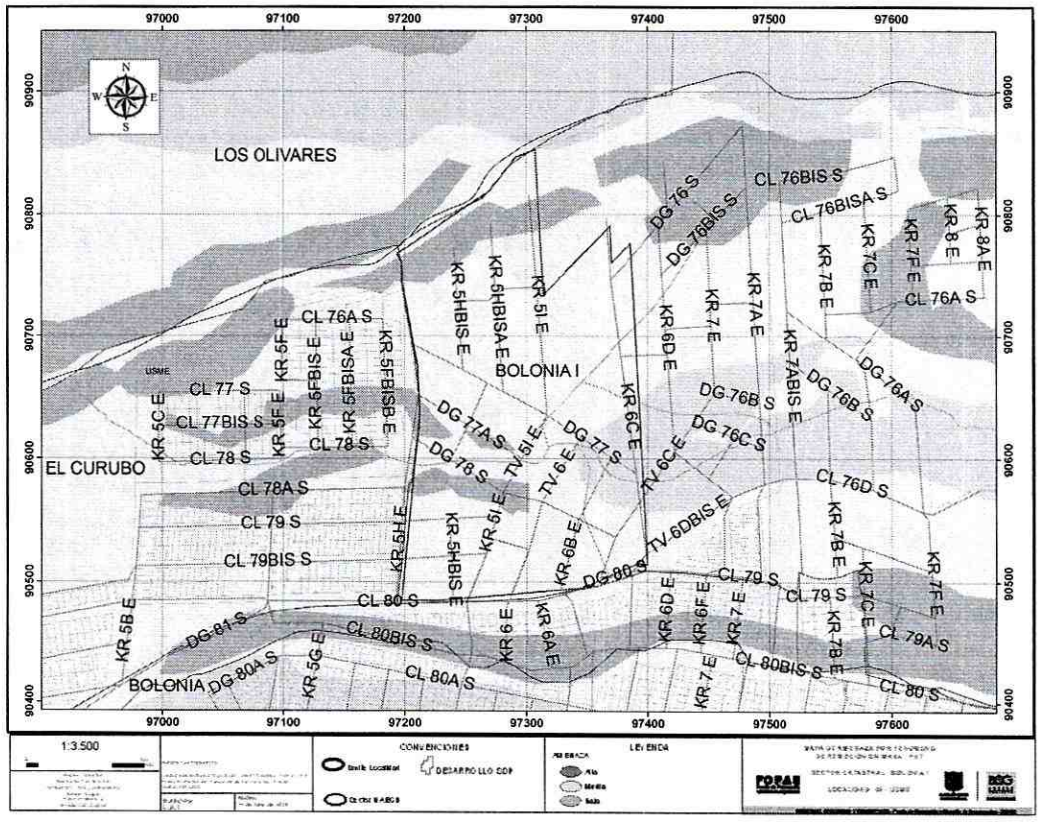

Figura 1. Localización del predio del proyecto *"BOLONIA UNIDAD DE ACTUACIÓN 1"* ubicado en la Calle 80 Sur # 6 – 10 Este, Localidad de Usme, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa (Decreto 190 de 2004).

5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO – Concepto Técnico CT-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.

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

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 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.

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.

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.

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.

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

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

El FOPAE aclara que no es del alcance de este concepto técnico, definir o asignar los espectros

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

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

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

para el 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

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.

apoya en dos perfiles de análisis.

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 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.

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 Luís 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.

5.3. 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 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.

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

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

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

Para el 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 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.

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:

- 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.
- 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 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 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

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.

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.

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.

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 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)

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

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

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

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

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

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

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

6.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD – EVALUACIÓN DE AMENAZA

En 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.

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.

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.

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.

6.4. 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 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.

6.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

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:

- 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 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 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

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.

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

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.

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

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 1"*, de fecha Diciembre 13 de 2011 elaborado por la firma LFO Ingenieros de Suelos Ltda. y que se proyecta construirse en la Calle 80 Sur # 6 – 10 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 de estabilidad, el empleo de software, los resultados de los análisis y los diseños geotécnicos de las medidas de mitigación, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor como lo refrenda con su firma en la carta de responsabilidad y compromiso, anexa al informe del estudio, limitándose la revisión a verificar el cumplimiento de la Resolución 227 de 2006.

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

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

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

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

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

Elaboró:	Revisó:
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 GONZÁLEZ
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