	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

### 1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	7547
1.2 ÁREA:	Análisis y Mitigación de Riesgos
1.3 COORDINACIÓN:	Estudios y Conceptos Técnicos
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2014ER6913
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO-72146

### 2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	HÉCTOR EDUARDO PARRA FERRO
2.2 PROYECTO:	ESTUDIO DE FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA FASE I AVANZADO LADRILLERA SANTAFÉ
2.3 LOCALIDAD:	5. USME
2.4 UPZ:	56. Danubio
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Porvenir
2.6 DIRECCIÓN:	Calle 65 Sur No. 1A-01 Este (*)
2.7 CHIP:	(**)
2.8 ÁREA (Ha):	(**)
2.9 FECHA DE VISITA:	Mayo 08 de 2014
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	INGECIENCIAS S.A.

(\*) Información suministrada en el estudio por el solicitante.


(\*\*) Esta información no se encuentra en el estudio revisado.

### 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 el 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.

En este contexto, las especificaciones técnicas en cuanto a la necesidad de una o dos fases para el desarrollo del Estudio, se aplicarán de acuerdo con el tipo de licencia solicitada y de estudios previos conforme con los criterios relacionados en la Tabla No. 1, Artículo Quinto, de la Resolución 227 de 2006.



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

El presente concepto técnico corresponde a la revisión realizada por el FOPAE a la FASE I del estudio denominado "**Estudio de Fenómenos de Remoción en Masa Fase I Avanzado Ladrillera Santafé**" de fecha febrero de 2014, realizado por la firma Ingeciencias S.A., para el predio de la Calle 65 sur No. 1A-01 Este, en cumplimiento con 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 zona de amenaza media según el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del Plan de Ordenamiento Territorial - POT (Figura 1).

La revisión de este estudio en FASE I, se hace por solicitud de la firma Ingeciencias S.A., mediante el oficio con radicado FOPAE 2014ER6913. El Consultor **No** es explícito en el estudio en manifestar que solicita al FOPAE la recalificación de la zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa, sin embargo en su numeral "5.7 Conclusiones sobre FRM del predio" el consultor indica que "... *Se puede concluir que la amenaza por fenómenos de remoción en masa del predio es baja de acuerdo con los estándares de la FOPAE.*"

#### 4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

De acuerdo con el plano normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT, el sector donde se localiza el predio de la calle 65 sur No 1A -01 Este "Ladrillera Santafé" se encuentra en una zona de AMENAZA MEDIA y BAJA por procesos de remoción en masa (Figura No. 1).

Conforme con la información suministrada al FOPAE por la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD, el proyecto se encuentra ubicado en el sector catastral Porvenir la Localidad de Usme y se enmarca aproximadamente entre las siguientes coordenadas, planas con origen Bogotá (Figura No. 1):

<b>Norte:</b>	94031	a	93160
<b>Este:</b>	95209	a	95633

De acuerdo con el documento presentado en su numeral 6. "*Recomendaciones de Cimentación*" el consultor indica "... *aunque en el momento de escribir este informe aún no se tiene información sobre estructuras que se vayan a desarrollar en estos predios*", sin embargo, presenta en el documento del estudio unas recomendaciones de cimentación mediante zapatas aisladas o una placa de cimentación continua, la cual se apoye en el estrato arcillo arenoso carmelita y gris clara CL/ML que aparece desde una profundidad de 1.5 metros. A continuación indica que "*también se confirmaron estratos competentes para dimensionar pilotes de alta eficiencia para el caso de estructuras en altura...*"

Actualmente el terreno donde se ubica el predio en la localidad de USME presenta un uso de suelo industrial como planta productora de la Ladrillera Santafé y es atravesado por la quebrada Hoya del Ramo de este a oeste en su parte sur, cuya Zona de Manejo y Preservación Ambiental ZMPA ha sido afectada por la actividad extractiva y presenta remanentes de taludes de corte en suelos residuales del complejo de conos de la Hoya del Ramo, estos taludes en su mayoría se encuentran en un proceso de revegetalización natural. El sector es poco consolidado en su costado occidental por ser predios que han tenido actividad minera, pero en su costado nor-oriental se encuentra ubicado el barrio Danubio Azul que es un sector residencial de casas de hasta tres pisos, sobre una zona de pendiente media a baja. El sector cuenta con vías de acceso pavimentadas y sistemas de recolección de aguas residuales. La quebrada Hoya del Ramo presenta



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

amenaza por inundación debidas a avenidas torrenciales que han sido documentadas por las entidades del Distrito Capital entre ellas el FOPAE.

En la visita se realizó un recorrido por el costado oriental del predio colindantes con el barrio Danubio Azul, en donde se aprecian taludes de corte de altura de alrededor de 10 metros dejados por la antigua actividad minera, estos taludes presentan partes expuestas de suelos residuales de características arcillosa que presentan proceso de erosión en surcos y algunas cárcavas.

Desde el punto de vista geológico, el predio donde se localiza el proyecto se encuentra sobre materiales de la Formación Regadera, que según el "Estudio de Zonificación por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santafé de Bogotá D.C.", Estudio Geológico (INGEOCIM, FOPAE, 1998), corresponden a conos de deyección de la quebrada Hoya del Ramo que son materiales transportados y depositados en la zona de transición entre las formaciones rocosas y la zona plana.

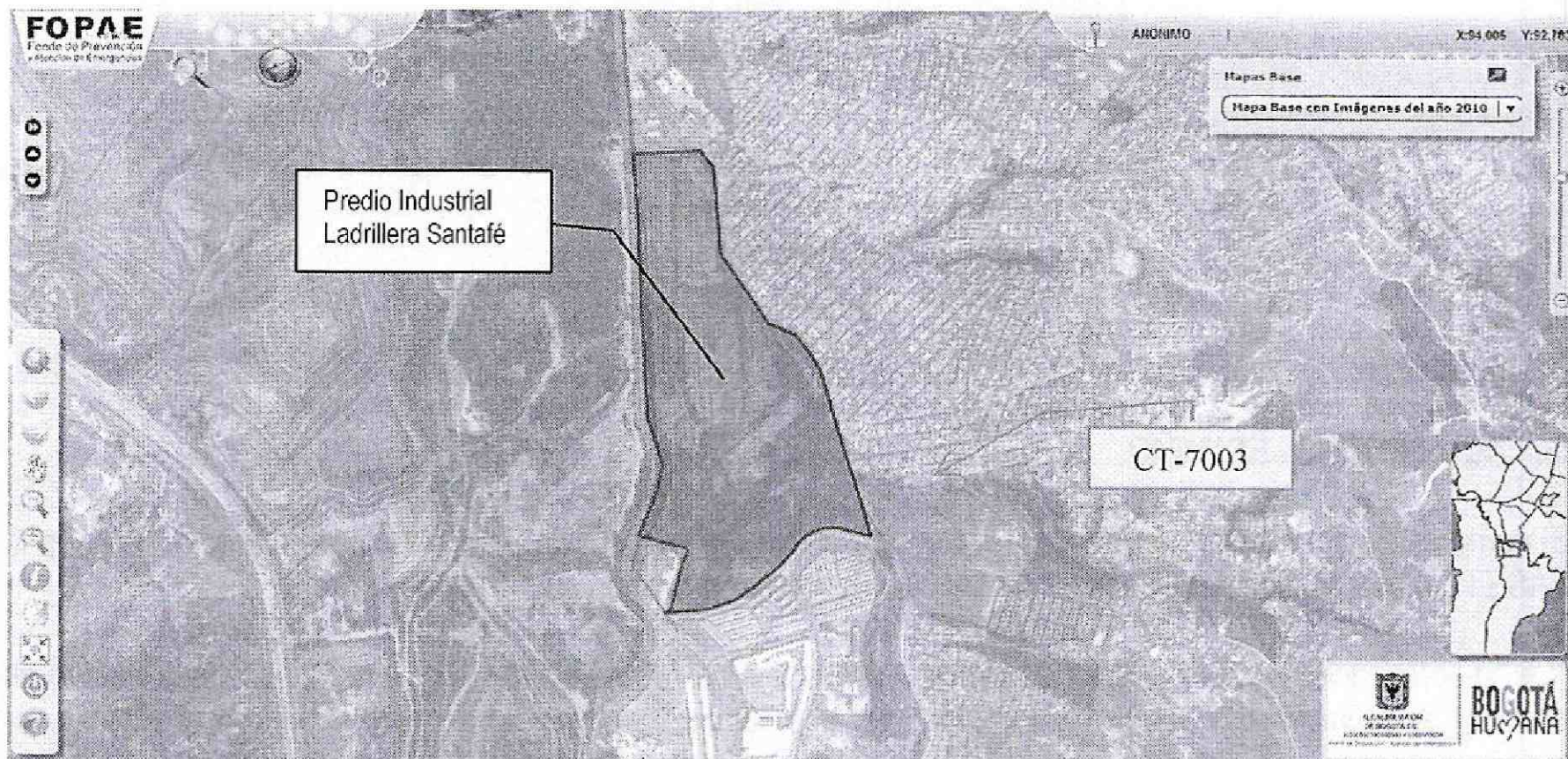


Figura No. 1. Localización general del predio de la Ladrillera Santafé ubicado en la Calle 65 sur No. 1A-01 Este, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa (Decreto 190 de 2004).

De acuerdo con el estudio mencionado, geomorfológicamente el predio donde se busca desarrollar el proyecto, corresponde al denominado cono de deyección del Ramo que corresponde a una acumulación de flujos de arena y bloques.

En el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá – SIRE, se encontraron los antecedentes relacionados en la Tabla No. 1, en inmediaciones y vecindades del predio objeto del presente concepto:




 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Fondo Prevención y Atención Emergencias	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE          REVISIÓN DE ESTUDIO          PARTICULAR DE AMENAZA Y          RIESGO POR FENÓMENOS DE          REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

Tabla No.1. Relación de antecedentes y documentos técnicos para el sector aledaño al predio de la Calle 65 Sur No.1A-01 Este.

DOCUMENTO	PREDIO	DESCRIPCIÓN
CT-7003 de 2013		Concepto sobre inundación y remoción en masa de la cuenca de la Hoya del Ramo SECTOR CATASTRAL LA FISCALA ALTA, SECTOR CATASTRAL ARRAYANES V, BARRIO FISCALA SECTOR CENTRO, BARRIO PANORAMA Y BARRIO DANUBIO AZUL, emitido el 12 de agosto de 2013, en el cual se realiza además de una revisión de antecedentes de inundación, la de los antecedentes por remoción en masa en las vecindades del costado oriental del predio de la Ladrillera Santafé para el barrio Danubio Azul.
CT-4307 de 2006		Concepto Técnico de Riesgo emitido el 16 de Enero de 2006 para el Barrio Danubio Azul de la localidad de Usme, para el programa de legalización y regularización de barrios de la Secretaría Distrital de Planeación (SDP). Califica zonas en riesgo alto no mitigable de acuerdo con la naturaleza de los procesos de remoción en masa presentes principalmente en el cauce de la Quebrada Hoya del Ramo, dando lugar a restricción de uso de algunos predios de las manzanas: 4, 5, 8, 10, 26, 30, 34, 38, 43, 47, 52, 56, 59, 88, 89 y 90.
CT-6272 de 2011		Concepto Técnico de Riesgo emitido el 06 de Octubre de 2011 para el Barrio Danubio Azul de la localidad de Usme. Este concepto busca actualizar y reemplazar las restricciones y/o condicionamientos para el uso del suelo y recomendaciones para la ocupación de las zonas expuestas a condiciones de amenaza y/o riesgo por fenómenos de remoción en masa.

## 5. REVISIÓN DEL ESTUDIO

El numeral 3.1 del Artículo Segundo de la Resolución No. 227 de julio de 2006, establece que el objetivo de la FASE I de los estudios detallados de amenaza y riesgo por remoción en masa es:

*“La caracterización inicial del área de interés en relación con su estabilidad por fenómenos de remoción en masa y la definición de un plan de exploración geotécnica, para que una vez presentado al FOPAE se precisen algunas particularidades de la FASE II del estudio dentro del marco de la presente Resolución”.*

Adicionalmente, en el parágrafo vi del numeral 3.1 del Artículo Segundo de la Resolución 227 de 2006, se establece que “(…) el solicitante podrá plantear, si es el caso, la recalificación de la zonificación del terreno, justificando que no es necesario adelantar la FASE II del estudio. Esta justificación deberá ser evaluada y aprobada por el FOPAE”.

De igual forma en la mencionada Resolución se establece que la FASE I del estudio cubrirá diferentes aspectos mínimos de los cuales hechas las verificaciones en el estudio presentado se hacen los siguientes comentarios:



 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Fondo <b>Prevención y Atención Emergencias</b>	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

### 5.1. REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE (LITERAL I NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El Consultor no relaciona documentos de consulta a través de la página del sistema de información para la gestión de riesgos [www.sire.gov.co](http://www.sire.gov.co), sin embargo El Consultor relaciona los siguientes documentos que consultó a partir de una recopilación "*de información del proyecto y la zona aledaña disponible de terceros en diversos aspectos de interés (cartografía, topografía, geología, geomorfología, fotografías aéreas, geotecnia, hidrología, usos del suelo, sismología, antecedentes históricos de emergencia en la zona, registros pluviométricos, estudios sociales, de planeamiento y urbanismo y en general, etc.) complementando esta información con los mapas geológicos y geotécnicos del FOPAE. El presente informe contiene apartes de los siguientes documentos:*"

- INGENCIENCIAS S.A. " Estudio de Fenómenos de remoción en masa Fase I " Junio de 2.000.
- INGENCIENCIAS S.A. " Estudio geotécnico y de riesgo por estabilidad del predio La Fiscala, de Ladrillera Santafé." Junio de 2.000. Para completar la geología se consultó el informe referido donde se concluyó que no existían fenómenos por remoción de masa en esta zona, pero sí se destaca el fenómeno de erosión.
- ALFONSO URIBE S. CIA LTDA. "Estudio de suelos y análisis de cimentaciones, predio San Pedro de Usme lote II " Agosto de 2.001. Para obtener una mejor información del sub suelo se consultó el informe referido, el cual fue entregado por Ladrillera Santafé a Ingeciencias S.A. en febrero de 2009.
- ALFONSO URIBE S. CIA LTDA. "Estudio de suelos y análisis de cimentaciones, supermanzanas SMI-1, SMII-2 y SMII-3 Proyecto Ciudad Nuevo Milenio II " noviembre de 2.008. Para obtener una mejor información del sub suelo se consultó el informe referido, el cual fue entregado por Ladrillera Santafé a Ingeciencias S.A. en febrero de 2009.
- INTERPROYECTOS LTDA. "Sistema de Acueductos y Alcantarillados Diseños" Enero de 2002. Para obtener una información del aspecto hidráulico del sub suelo se consultó el informe referido, el cual fue entregado por Ladrillera Santafé e Interproyectos a Ingeciencias S.A. en febrero de 2009.
- FOPAE y GEODINAMICA INGENIERIA LTDA "Estudio de elaboración de diseño de obras, resupuesto y especificaciones técnicas en sitios críticos de riesgo inminente por remoción en masa en la ciudad de Bogotá D.C. sitio crítico No. 8. Barrio La Fiscala Sector Centro. Localidad Usme." Diciembre de 2006. Para complementar la información del sub suelo y de la de la zona se consultó el informe referido, el cual fue descargado de la página de la ([www.sire.gov.co](http://www.sire.gov.co)), en febrero de 2009.
- GEOCING LTDA – BATEMAN INGENIERÍA LTDA "Evaluación y zonificación de riesgos por remoción en masa y recomendación de medidas de prevención y mitigación para el Barrio La Nueva Esperanza en la Localidad de Usme".

Para complementar la información del sub suelo y de las precipitaciones de la zona se consultó el informe referido, el cual fue descargado de la página de la ([www.sire.gov.co](http://www.sire.gov.co)), en febrero de 2009.



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

- PROAMBIENTE LTDA. Informe quebrada Hoya del Ramo y sus afluentes. Delimitación de la zona de ronda y zona de manejo y preservación ambiental de las quebradas ubicadas en las localidades de Usme y Ciudad Bolívar, 1999. La finalidad de este informe fue consultar los resultados del estudio hidrológico de la cuenca de la quebrada Olla de Ramos.
- GÓMEZ CAJIAO Y ASOCIADOS S.A. Quebrada Olla del Ramo, Informe final. Elaboración de los diseños definitivos detallados, para la construcción de las obras de adecuación, control de crecientes y descontaminación a través de interceptores colectores, para todas las quebradas de la parte sur oriental de Santafé de Bogotá D.C., incluidas en las localidades de Santa Fé , San Cristóbal, Rafael Uribe y Usme. Volumen II mayo de 2000. La finalidad de este informe fue consultar los resultados del estudio hidrológico de la cuenca Olla de Ramos y las obras de protección a la misma por parte de la E.A.A.B. Este estudio fue obtenido en la biblioteca de la E.A.A.B

No obstante lo anterior, el Consultor no hace alusión sobre la revisión y análisis de fotografías aéreas del sector.

## 5.2. BASE CARTOGRÁFICA (LITERAL ii NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el documento aparece el título "CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA E INFORMACIÓN DEL PROYECTO." En el cual se establece:

- Levantamientos topográficos.  
El levantamiento topográfico de la zona, incluyó la planimetría y la altimetría a escala 1:25.000, con curvas de nivel cada 0,25 m, aunque la exigencia de los términos de referencia era 0,50 m, detallando diversos aspectos de interés, como son las características físicas del terreno, la ubicación de drenajes, la localización de elementos físicos construidos del sistema en estudio (Vi viendas, infraestructura de servicios, infraestructura vial, etc.), levantamiento topográfico de secciones de estudio y todos los elementos que sirven de referencia para el entendimiento de los problemas presentes y el planteamiento apropiado de soluciones. La topografía fue entregada por Ladrillera Santafé a Ingeciencias S.A. en febrero de 2009. (Ver plano topográfico del predio Anexo 2.1.).

El Consultor anexa los siguientes planos:

- Plano Base topográfica y localización del proyecto. Escala 1:1250
- Plano de Uso actual del suelo. Escala 1:1250
- Geología y geomorfología. Escala 1:1250
- Modelo geológico geotécnico y localización de sondeos. Escala 1:1250
- Calificación de amenaza por FRM. Escala 1:1250


Además de lo anterior, en el estudio se presentan las siguientes figuras:

- Figura No. 1. Perfil longitudinal Quebrada Olla de Ramos (fuente: Corp Suna Huisca op.cit)
- Figura No. 2. Curvas IDF de lluvias en la cuenca de la Quebrada Olla de Ramos.
- Localización general del proyecto

CT- 7547 - PROYECTO: "Predio Ladrillera Santafé Calle 65 Sur No. 1A-01 Este"

PÁGINA 6 DE 15



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

- Localización del proyecto en el mapa de respuesta sísmica de 2010
- Localización del proyecto en el mapa de zonificación geotécnica de 2010
- Localización del proyecto en el mapa de amenaza por remoción en masa

El Plano 3 "Geológico y Geomorfología" cuenta con la firma del Ing. Héctor Parra Ferro como director del estudio y del especialista en geología Ricardo Cortes; no obstante, carece de la firma de los responsables de su elaboración.

Es importante resaltar que en el artículo tercero de la Resolución 227 de 2006 se establece "*En todos los casos los planos del estudio deben estar debidamente firmados por los profesionales matriculados y facultados para este fin, que cumplan con los requisitos indicados en el numeral 4, relacionados con quién levantó, proyectó y diseñó el proyecto en relación con los aspectos de amenaza y riesgo*". Adicionalmente, los planos se deben presentar a la **escala de referencia especificada** en el numeral 3.1 del artículo segundo de la resolución 227 de 2006.

### 5.3. PLANO DE USO ACTUAL Y USO PRECEDENTE (LITERAL iii NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el numeral 5.4. Uso del Suelo. Del estudio se indica. "*En el predio de estudio se pueden encontrar 2 tipos de uso actualmente, industrial y zonas verdes o de desarrollo. Las zonas industriales son aquellas zonas donde actualmente se encuentran los galpones que conforman la planta de fabricación de ladrillo, bodegas de almacenamiento de material y el producto terminado y las zonas administrativas de la planta. Las zonas verdes o de desarrollo son las zonas que comprenden la cuenca de la quebrada Olla de Ramos, las zonas que rodean el desagüe de aguas lluvias y negras del barrio Danubio Azul y los linderos de la planta con respecto a la Avenida Caracas y al barrio Danubio Azul.*"

El consultor presenta el "Plano de Uso Actual del Suelo" a escala 1:1250 firmado por el propietario del Estudio Ing. Álvaro López, el Director de estudio Ing. Héctor Parra Ferro, el especialista en Geología Geol. Ricardo Cortes y el Especialista en Hidráulica e Hidrología Ing. Carlos Parra Ferro. Sin embargo no aparecen las firmas de quien diseño y dibujo, por lo tanto No cumple.

El consultor no presenta el plano de uso precedente del suelo con énfasis en los procesos de minería y explotación de canteras, de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.1 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006, por lo tanto No cumple.

### 5.4. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO (LITERAL iv NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En este numeral de la resolución 227 de 2006, se indica que el Modelo geológico-geotécnico incluirá materiales o formaciones presentes, condiciones generales de drenaje, ubicación de los procesos de inestabilidad actuales y su relación con los rasgos geológicos regionales y locales.

En el numeral 5 MODELO GOLOGICO GEOTECNICO del estudio, se indica que "*Este ítem pertenece a la fase II de la metodología propuesta en la resolución 227 del 13 de julio de 2006.*". lo cual desconoce el párrafo



 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Fondo Prevención y Atención Emergencias	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE          REVISIÓN DE ESTUDIO          PARTICULAR DE AMENAZA Y          RIESGO POR FENÓMENOS DE          REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

de la resolución 227 de 2006 citado anteriormente, en donde se indica que en un estudio fase I también se requiere presentar un modelo geológico-geotécnico.

En el numeral 5.1 "Geología" del estudio se presentan la estratigrafía del sector, describiendo las unidades litológicas y los depósitos de suelos.

Igualmente se presenta la geología estructural, en donde se indica que con base en la geología del Servicio Geológico Colombiano (SGC), se proyecta el trazo de una falla geológica que sigue el curso de la quebrada Hoya del Ramo y continua por detrás de los predios de interés.

En la geomorfología se indica que *"el elemento más importante en el área de interés corresponde al denominado cono de deyección de Ramo (Qcdr). Se trata de una amplia acumulación de flujos de arena y de bloques hacia la parte baja de la quebrada Olla de Ramos. En la fotografías previas de los años 70's se puede identificar su delimitación a pesar de mostrar un avanzado estado de erosión hídrica..."*

*"posterior a esta fecha, se observa como este terreno, tanto dentro de los predios de la Ladrillera Santafé como en sus alrededores ha sido explotada."* (Este comentario indica el uso precedente del área de estudio a pesar de que en el documento no aparezca el plano respectivo exigido por la resolución 227 de 2006)

En el estudio se presenta el título "Aplicaciones para ingeniería" en donde se indica: *"Es claro que con diferencia a la zona de protección para la ronda de la quebrada Olla de Ramos, todo el terreno comprendido dentro de Ladrillera Santafé, ha sido removido y utilizado muy seguramente como materia prima para la fabricación de ladrillo."*

En el párrafo inferior de esta título, se indica: *"Se puede concluir que todos los materiales de montaña o que pueden significar alguna restricción o amenaza de estabilidad, dentro de los predios de la Ladrillera Santafé, han sido removidos, y no se aprecia una amenaza media de estabilidad, sino baja."*

En el estudio se presenta el numeral 5.2 "Hidrología", en este numeral se realiza el análisis hidrológico de la quebrada Hoya del Ramo en su paso por el predio, se presenta la información secundaria sobre las características de la cuenca, en la tabla No. 3. Los índices morfométricos para la cuenca de la quebrada La Hoya de Ramos (fuente Corp. SUNA HUISCA. Op.cit) se presentan en la tabla No. 4. Finalmente en la tabla 6 se presentan los caudales máximos a 10, 25, 50 y 100 años para las secciones 24 y 25 frente a los terrenos de la Ladrillera Santafé.

Se indica que el estudio del cual se extraen los resultados de la evaluación hidráulica, fué realizado por Proambiente Ltda. y mediante la interpretación de estos resultados en el estudio, se concluye que "Para finalizar, conviene mencionar que el estudio de Proambiente Ltda llevó a cabo una revisión de las estructuras hidráulicas que se encontraban en la Quebrada hoya de Ramos y en sus afluentes, encontrándose que dos estructuras no cumplían con tener la capacidad hidráulica para conducir el caudal de la creciente de los 100 años. Específicamente se señala que:

*"a) La estructura Pontón, localizada en el K2+590, con unas dimensiones de 2,5m\*2,0m y longitud de 12m no tiene la capacidad para el caudal de los 100 años y la acción recomendada es ampliar a un Box de 3,0m\*3,0m;*



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

b) La estructura Alcantarilla, localizada en el K1+600, con dimensiones diámetro de 36", y longitud de 12,0 m, no tiene la capacidad hidráulica para el caudal de los 100 años, y la acción recomendada es la de ampliar a un Box de 2,0m \*2,0m.

Estas recomendaciones no fueron tenidas en cuenta en el período comprendido entre el año 2000, fecha del estudio, y octubre de 2012, fecha en que se formó un taponamiento con basuras y otros que causaron un gran represamiento aguas arriba de los terrenos de la Ladrillera Santafé, lo cual siguió con desbordamiento del agua por encima del dique y posterior rompimiento, causando caudales mucho mayores a los de las crecientes de los 100 años y habiendo puesto en peligro la vida de pobladores de los barrios vecinos.

Para evitar la repetición de este tipo de fenómenos, se requiere eliminar cualquier obstáculo existente en la quebrada o en sus afluentes que impidan el paso de caudales al menos equivalentes a la creciente de 100 años, señalado en el mencionado estudio, hacer trabajos de mantenimiento de la cuenca, evitar la deforestación y la construcción en sitio de la ronda o de la zona de manejo y protección ambiental."

En el documento se presentan los valores de Temperatura media, Humedad Relativa y sismología, en donde se establece: "Según el decreto 523 de 2010 "Por el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C." el sitio presenta las características geotécnicas correspondiente a una transición de zonas de Cauce, Excavación, Piedemonte, Depósitos de ladera y cerros B. Además de no existir estratos susceptibles al fenómeno de licuación, la ciudad de Bogotá se encuentra en una zona de riesgo sísmico intermedio. Los parámetros de diseño sísmico de la zona son los siguientes: Tabla No.7. Parámetros sísmicos de diseño"

Zona	Fa [-]	Fv [-]	TC [s]	TL[s]	A0 [g]
Piedemonte C	1.80	1.70	0.61	3.0	0.24

En el numeral 5.5."Formulación del modelo para Fase I avanzada." Se indica: "El análisis de estabilidad se realizó basado en la condición de equilibrio límite y se efectuó mediante el programa Slide 6 de Rocscience utilizando los métodos de Janbu y Bishop que satisface todas las condiciones de equilibrio y es aplicable a cualquier superficie de deslizamiento."

En el numeral 5.6. "Análisis de estabilidad. Superficie de falla" Se señala : "Para la ejecución de los análisis de estabilidad en 2D se utilizaron diversos tipos de falla. Se determinó que la falla circular es la más probable debido al material en esta zona."

En el título "Nivel freático, No se consideró presencia de agua debido a la ausencia de nivel freático reportada en las investigaciones de campo, pero se incluyó una tabla de agua para los períodos de lluvias fuertes."

En el título "Factor de seguridad requerido" se expresa: "Los taludes se analizaron para condiciones estáticas y pseudo-estáticas según el decreto 227 del 2006, correspondientes a la clasificación de amenaza en comparación a los factores. Las calificaciones que da la resolución de acuerdo a los factores obtenidos se describen a continuación."



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

En el título "Análisis: En este análisis se determinaron los factores de seguridad tomando los valores más bajos de resistencia para simular el talud en situación crítica (evento de sismo con saturación parcial del talud ante un evento de lluvia)."

En el título "Parámetros Geotécnicos" se incluye: "En la formulación del Modelo Geológico – Geotécnico se identificaron tres (3) tipos de materiales, esta formulación es apoyada en el plano geológico del área de estudio y en una sección transversal mostrada en el Plano No. 2 denominado Geología General".

Para el FOPAE es importante anotar que el Consultor no presenta de manera clara la forma en que realiza la revisión cualitativa de la zonificación que permitan soportar la solicitud de recalificación de amenaza, dando cumplimiento a lo establecido en la Resolución 227 de 2006.

Los parámetros geotécnicos utilizados para el análisis de estabilidad se presentan a continuación:

Tabla No.9. Parámetros para el diseño del modelo geológico-geotécnico

Parámetro	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4
$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )	2.0	2.1	2.1	2.3
C (kg/cm <sup>2</sup> )	1.0	1.1	0.3	0.3
$\phi$ (°)	10	39.8	45	45

Los factores de seguridad obtenidos en los análisis de taludes, arrojaron para la condición pseudo-estática un valor mínimo de 2.5 en el corte 2 y en condiciones estáticas un valor mínimo de 5.2 en el corte 3, lo que los constituye en los cortes críticos. A continuación se indica en el documento la siguiente conclusión: "Como se observa, los factores de seguridad obtenidos cumplen con los mínimos requeridos para obtener una clasificación baja de acuerdo a la norma de la FOPAE."

El Consultor del estudio en el numeral 2.1 "Sondeos geotécnicos" manifiesta: "Se realizaron cuatro (4) sondeos con taladro mecánico hasta 15.7 m de profundidad y dos (2) trincheras de 15 m de altura, cuyo propósito es el de investigar la estratigrafía del terreno y los posibles estratos de cimentación, así como para la determinación de parámetros geomecánicos para las modelaciones geotécnicas de estabilidad general del predio. Se tomaron muestras representativas alteradas con muestreador estándar, e inalteradas tipo bloque y adicionalmente a la exploración se ejecutaron ensayos de campo de penetración estándar (SPT), compresión inconfiada in situ por medio del penetrómetro y clasificación visual."

El FOPAE considera que el consultor **debe manifestar de manera explícita** la formulación del modelo geológico – geotécnico para el predio sobre el cual se solicita la recalificación de amenaza y adicionalmente debe presentar la carta de responsabilidad firmada por parte del profesional que realizó la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo, dando cumplimiento al artículo tercero de la Resolución 227 de 2006.

No cumple con lo establecido en la resolución 227 en cuanto a la evaluación del nivel freático en condiciones extremas, puesto que no se encuentra en el documento una sustentación geotécnica, hidráulica ni hidrogeológica de la manera como se obtuvo su ubicación y su inclusión en los perfiles de análisis. Es importante que el documento cuente con un análisis de este importante tema, el cual es fundamental en la evaluación de la estabilidad porque define los escenarios extremos que exige la norma.



 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Fondo Prevención y Atención Emergencias	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE          REVISIÓN DE ESTUDIO          PARTICULAR DE AMENAZA Y          RIESGO POR FENÓMENOS DE          REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

No cumple con lo establecido en la resolución 227 en cuanto a los análisis y la modelación pseudo-estática de taludes, puesto que el criterio utilizado para la aplicación del sismo vertical determina una dirección preferencial del mismo al estarlo aplicando únicamente hacia abajo lo que podría estar aumentando los esfuerzos efectivos en favor de la estabilidad. Sin embargo en caso de que el consultor quiera evaluar el modelo bajo condición de sismo vertical, debe hacerlo en ambos sentidos, la experiencia indica que el sismo vertical hacia arriba es mas crítico que el sismo vertical hacia abajo cuando se aplica en simultanea con el sismo horizontal hacia fuera (que es lo recomendable para evaluar condiciones extremas según lo exige la resolución 227 de 2006) por otra parte, se recomienda revisar lo establecido en la NSR10 para el valor de coeficiente de aceleración vertical utilizado. Es importante aclarar que los valores de aceleración pico que aparecen en el Decreto 523 de 2010 y que son transcritos en la tabla 7 del estudio, corresponden a valores de aceleración pico horizontal (A0), por lo tanto, se debe establecer muy claramente los criterios con los cuales se adopta al valor de aceleración vertical.

Para el FOPAE es importante resaltar que los anteriores son aspectos que revisten una gran importancia al momento de realizar una evaluación de amenaza por procesos de remoción en masa a la luz de la resolución 227 de 2006, por lo tanto, los análisis y modelaciones realizadas no se estiman como confiables para reevaluar la condición de amenaza establecida para el predio.

#### 5.5. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE USO PREVISTO (LITERAL Y NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)


En el estudio no se ha definido un uso del suelo futuro, únicamente en el numeral "6.5.limitaciones" se indica que *"Las recomendaciones de cimentación se precisarán cuando exista un proyecto de desarrollo en el predio estudiado. Los resultados del presente estudio permiten una gran libertad de desarrollo en el predio ya que el predio no reviste ningún riesgo por fenómenos de remoción en masa, y la Quebrada Olla de Ramos transcurre con total seguridad por el cauce que la alberga actualmente dentro de los predios de la Planta de Ladrillera Santafé, con lo cual no se requerirá sino de respetar las rondas de ley y mantener los taludes del cauce protegidos."*

Sin embargo en el numeral: "6. RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN, 6.1. Cimentación", se presentan: *"Se recomienda cimentar las estructuras mediante zapatas aisladas superficiales o una placa de cimentación continua, la cual se apoyará en el estrato de Arcilla arenosa carmelita y gris clara, CL/ML que aparece desde una profundidad de 1.5 metros, y podrá dimensionarse para una fatiga de contacto del orden de 2 Kg/cm<sup>2</sup> con un factor de seguridad mínimo indirecto de 3."*

También se indica: *"También se confirmaron estratos competentes para dimensionar pilotajes de alta eficiencia para el caso de estructuras en altura, aunque en el momento de escribir este informe aún no se tiene información sobre estructuras que se vayan a desarrollar en estos predios."*

Por ultimo en el subtítulo: *"6.2. Excavaciones. Se pueden realizar excavaciones verticales sin necesidad de entibados hasta una profundidad de 3.6 metros con un factor de seguridad directo de 3."*



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

Para el FOPAE el documento es ambiguo en el aspecto de si realmente se presentan recomendaciones de cimentación o no, lo cual es inaceptable, aunque se estima que el tema de definir los tipos de cimentaciones no corresponde a un estudio de esta naturaleza.

No obstante lo anterior, no se hace una descripción del uso previsto del suelo en donde se haga énfasis en los efectos potenciales del cambio de uso por el proyecto propuesto en las condiciones de estabilidad del área, por lo tanto No cumple con la resolución 227 de 2006.

#### 5.6. REVISIÓN CUALITATIVA DE LA ZONIFICACIÓN EXISTENTE (LITERAL vi NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el numeral 5.7 denominado "*Conclusiones sobre FRM del predio*", el consultor precisa que "*Evaluación de vulnerabilidad física: No hay vulnerabilidad física por lo tanto no hay riesgo.*

*Evaluación de riesgo por fenómenos de remoción en masa: Como se desprende de los análisis realizados, ni siquiera los taludes pendientes contra el cauce de la Quebrada Olla de Ramos representan una amenaza de estabilidad geotécnica. Estos taludes se encuentran dentro de la ronda de la Quebrada y por lo tanto serán zonas de protección y de cuidado por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, y de hecho en los estudios realizados por la EAAB a través de diferentes consultores, se proponen obras y medidas de protección típicas de cualquier cauce como son la arborización (recubrimientos) y el cuidado del cauce para que no desarrolle procesos erosivos. De cualquier manera, la Quebrada Olla de Ramos tiene un caudal muy marginal que no amenaza con procesos erosivos intensos, ni aún en caudales máximos, como se ha podido demostrar en la poca o nula evolución de procesos en los últimos quince años durante los cuales hemos observado su comportamiento.*

*Pero la margen norte de la quebrada Olla de Ramos, fuera del predio de estudio en el barrio Danubio Azul encontramos construcciones informales descontroladas y comportamientos sin cultura ciudadana como el de crear botaderos de escombros en el cauce de la Quebrada, pero estos no influyen en la inestabilidad de la zona en estudio.*

*De acuerdo a los análisis mencionados y a las propiedades mecánicas de los suelos que componen el predio de la ladrillera se puede concluir que la amenaza por fenómenos de remoción en masa del predio es baja de acuerdo a los estándares de la FOPAE."*

El consultor no anexa cartas de responsabilidad en las que se asume expresamente la responsabilidad por los estudios y análisis presentados.

**No se presentan de manera clara la forma en que se realizó la revisión cualitativa de la zonificación que permitan soportar la solicitud de recalificación de amenaza, dando cumplimiento a lo establecido en la Resolución 227 de 2006.**



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

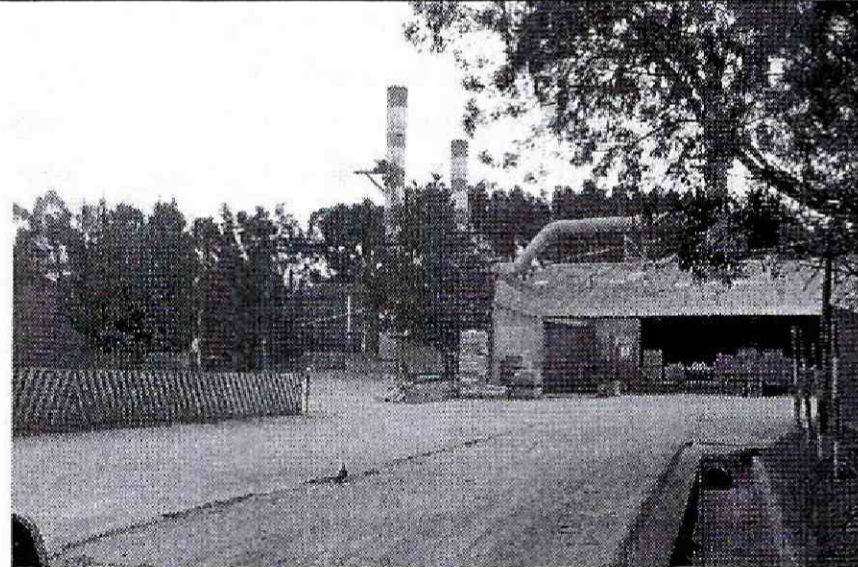

## 6. VERIFICACIÓN DE CAMPO

Dado que se entiende que la solicitud de revisión del estudio en Fase I por parte del FOPAE se realiza para lograr la recalificación de la zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa del terreno y en el entendido que en el predio se presenta amenaza media, personal del FOPAE realizó visita técnica al sitio del proyecto "Predio Ladrillera Santafé" ubicado en la Calle 65 Sur No.1A - 01 Este, el día 08 de mayo de 2014, para verificar las condiciones físicas actuales del terreno y sus implicaciones en el proyecto, encontrando lo siguiente:

El área del predio, corresponde con una zona de pendiente moderada a baja, en la que se encuentran taludes de alturas cercanas a los 10 metros en su costado oriental con afectación por erosión en surco y cárcavas en suelos residuales areno arcillosos de apariencia metaestable posiblemente por la presencia de sales.

Un importante aspecto a destacar tiene que ver con la presencia de la quebrada Hoya del Ramo en sus inmediaciones y la afectación de la zona de Manejo y Preservación Ambiental de la misma por antiguas actividades de minería que hace necesaria la verificación de si el predio tiene un pasivo ambiental por esta causa tanto en la ZMPA mencionada con en la totalidad de su extensión, en especial, en el costado oriental.

A continuación se presenta un registro fotográfico que corrobora los anteriores aspectos.

	
<p>Fotografía No 1. Vista del interior de las instalaciones de la ladrillera en su zona industrial, obsérvese la vía y las áreas en terreno llano de características areno arcillosas.</p>	<p>Fotografía No. 2. Vista del sector donde se busca adelantar el proyecto. Talud en el costado oriental con presencia de suelos residuales expuesto con presencia de erosión de media a alta intensidad.</p>



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

	
<p>Fotografía No 3. Vista de talud y cerca en mampostería que separa el lote del barrio Danubio Azul, obsérvese la presencia de un talud recubierto con pasto con presencia de árboles de eucaliptos.</p>	<p>Fotografía No. 4. Vista de la ZMPA de la quebrada Hoya del Ramo dentro del predio de la Ladrillera Santafé, en donde se tienen remanentes de los cortes de actividad extractiva que ya comienzan a presentar revegetalización natural.</p>

## 7. CONCLUSIONES

Luego de evaluar los distintos aspectos de la Fase I del **"Estudio de Fenómenos de remoción en masa Fase I Avanzado Ladrillera Santafé"** de febrero de 2014, realizado por la firma Ingeciencias S.A., para el proyecto "Predio Ladrillera Santafé", el FOPAE se permite establecer que el estudio presentado, no cubre **todos** los aspectos necesarios para la presentación de un estudio detallado de amenaza y riesgo en su FASE I en los términos de la Resolución 227 de 2006 por lo que se considera que el documento aportado no justifica de manera adecuada la recalificación de la zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa, por lo que el predio continua categorizado con amenaza media.

De acuerdo con lo anterior, y teniendo en cuenta los aspectos observados y evaluados del informe presentado, la visita de verificación realizada al sitio donde se desarrollará el proyecto y los antecedentes de la zona aledaña al mismo y hasta tanto no se justifique la no necesidad, se considera que para la construcción del proyecto "Predio Ladrillera Santafé", localizado en la Calle 65 Sur No. 1A-01 Este, **SE REQUIERE** adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006.

## 8. RECOMENDACIONES




Una vez realizado el estudio de FASE II de acuerdo con los términos de referencia de la Resolución No. 227 de 2006, se recomienda remitirlo a la entidad encargada del trámite de la licencia (Artículo Tercero de la Resolución 227 de 2006), quien informará y enviará el estudio al FOPAE dentro de este trámite, para verificar el cumplimiento de los términos de referencia establecidos 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.



 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Fondo Prevención y Atención Emergencias	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

## 9. ADVERTENCIA

Se aclara a la luz de la normatividad vigente, 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, limitándose la revisión a verificar el cumplimiento de la Resolución.

Elaboró:  <b>WILMER ALBERTO JIMENEZ ROMERO</b> Ingeniero Civil – Magíster en Ingeniería Geotecnia M.P. 2520247263 CND	Revisó:  <b>MARIO H. LEAL NORIEGA</b> Ingeniero Civil – Magíster en Ingeniería Geotecnia
Avaló:  <b>JESÚS ENRIQUE ROJAS OCHOA</b> Profesional Especializado 222 Grado 29 Estudios y Conceptos Técnicos – FOPAE	