

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	7908
1.2 ÁREA:	Análisis de Riesgos y Efectos del Cambio Climático
1.3 COORDINACIÓN:	Estudios y Conceptos Técnicos
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2014ER22171
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO-75393

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	EDSON ORLANDO HOYOS CERON – DP&I LTDA
2.2 PROYECTO:	ESTUDIO DE AMENAZA Y RIESGO POR PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA – FASE II – PROYECTO LA ARBOLEDA
2.3 LOCALIDAD:	04. San Cristóbal
2.4 UPZ:	50. La Gloria
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Sector Catastral La Arboleda
2.6 DIRECCIÓN:	Avenida Carrera 14 Este No 47-02 Sur (*) Carrera 15 Este No 47-02 Sur (**)
2.7 CHIP:	AAA0004KYCX (*) AAA0238ECYN (**)
2.8 ÁREA (Ha):	Área total del lote: 23.51; Área reserva forestal protectora bosque oriental de Bogotá: 13.54; Área de protección por ronda de la quebrada La Chiguaza: 1.93; Área libre de protección: 8.05. (*) El Lote A – Suelo Urbano, quedó delimitado en un área igual a 9.61. (**)
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	08 de Enero de 2015
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	DESARROLLO, PLANEACIÓN E INFRAESTRUCTURA LTDA – DP&I LTDA.

(*) Información tomada del Concepto Técnico CT-7008 – Primera Revisión Estudio Fase II Proyecto La Arboleda.

(**) Información tomada del Boletín Catastral y de la Resolución 12-5-1114 de la Curaduría Urbana No 5 anexos al estudio Fase II revisado por la entidad en su segunda versión.

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

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

Atención de Emergencias – DPAE, actualmente Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER, 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 TERCERA revisión realizada por el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER al Estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa FASE II, titulado “Estudio de Amenaza y Riesgo por Procesos de Remoción en Masa Proyecto La Arboleda”, de noviembre de 2014, elaborado por la firma DESARROLLO, PLANEACIÓN E INFRAESTRUCTURA 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 2013ER9753, ante la cual el FOPAE, emitió en septiembre de 2013 el Concepto Técnico CT-7008, 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 atendiendo la solicitud con radicado FOPAE 2014ER6463, ante la cual el FOPAE, emitió en junio de 2014 el Concepto Técnico CT-7454, 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 2014ER22171, por solicitud del Ingeniero Edson Orlando Hoyos Cerón – Director de Proyectos de DP&I LTDA.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

En la Figura 1 se presenta la localización general del predio ubicado en la Avenida Carrera 14 Este No 47-02 Sur, en el plano normativo de Amenaza por Remoción en Masa del Plan de Ordenamiento Territorial - POT. El sector se encuentra en zona de AMENAZA ALTA y MEDIA por procesos de remoción en masa (Figura 1).

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

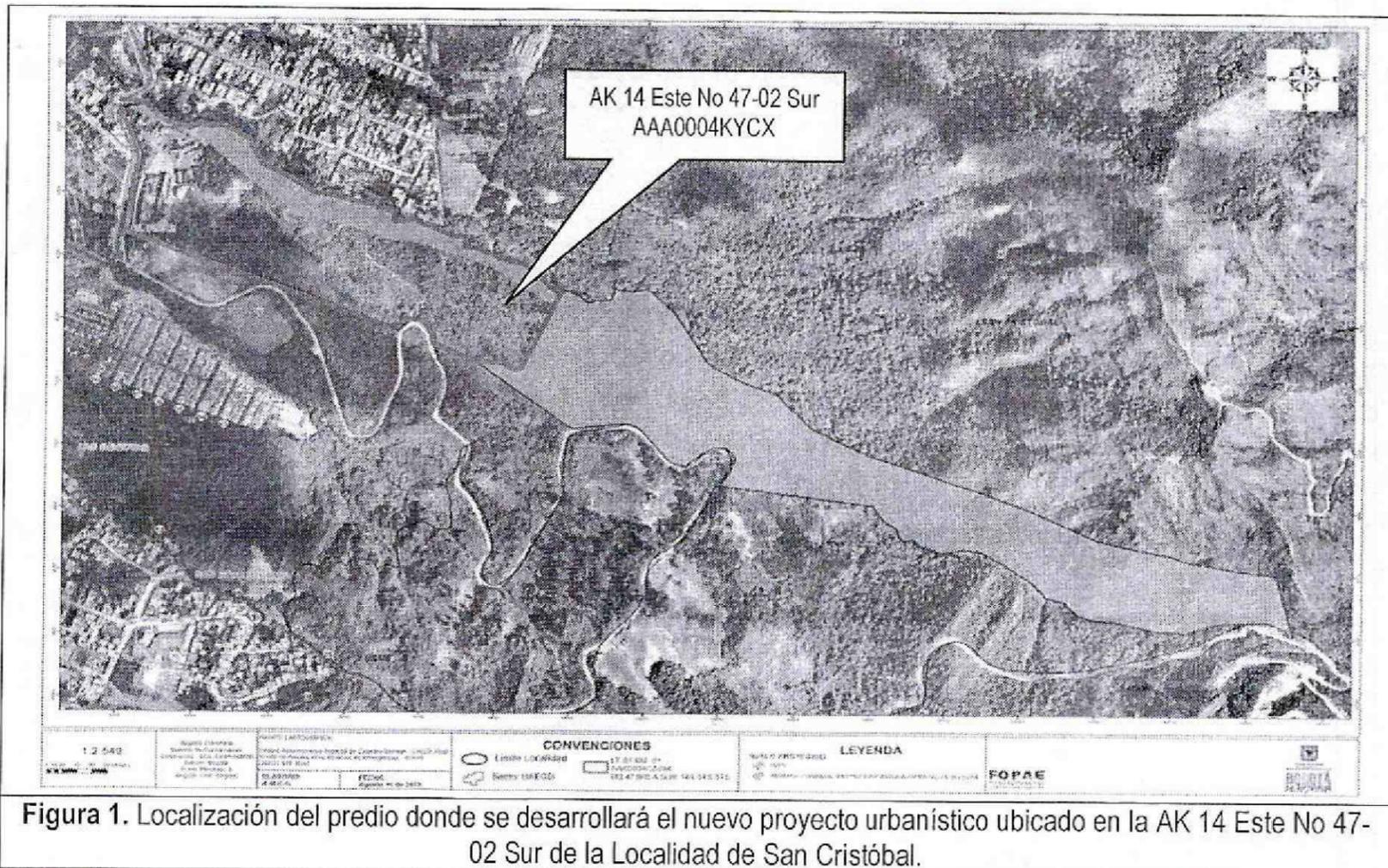
Norte*:	93150	a	93350
Este*:	99300	a	99600
Cotas* (msnm):	2950	a	3020

* Coordenadas y Cotas de acuerdo a lo contenido en el Plano 03 “Plano Topográfico” anexo al Estudio Fase II presentado a la entidad.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

De acuerdo con lo presentado en el estudio en el numeral 1.1 "Introducción al Proyecto", el Consultor menciona que en el lote urbano se proyecta emplear solo un área aproximada de 40.000 m² para la construcción del proyecto arquitectónico, que consiste en: 10 edificios a nivel de 25 pisos de altura, un edificio comunal a nivel de 4 pisos y un edificio de parqueaderos a nivel de 7 pisos. La carga de los edificios en su área de proyección se estima en 24.0 ton/m² y la carga que transfieren los muros de concreto (separados con luces no mayores a 3.0 m) es de aproximadamente 75 ton/m.

Las torres se implantarán en el terreno adaptándose a la topografía actual, para reducir cortes (alturas menores a 2.5 m) y reducir rellenos a alturas inferiores a 1.0 m, con cimentaciones profundas sobre caissons de 1.2 a 1.5m de diámetro interno (además de base ensanchada) y 12 a 14m de profundidad, en la zona de influencia de pie de potenciales deslizamientos en depósitos fluvio glaciares de 4 a 6m de espesor, seguidos de 4.0m de suelos residuales de rocas Areniscas y Arcillolitas de la Formación Bogotá, empotrados en roca "sana" de 2 a 4m.



	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

5. TERCERA REVISIÓN DEL ESTUDIO – Concepto Técnico CT-7908 (Enero 08 de 2015)

**ELEMENTOS TÉCNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR
FRM - FASE II**

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
1. <u>Formato Único de Solicitud GPF-FT-03:</u> Debidamente diligenciado y firmado en tinta. Se entiende que está debidamente diligenciado cuando se completan los campos de información requeridos en el Formulario.	X		Se presenta diligenciado y anexo al estudio el Formato GPR-FT-03.
2. <u>Localización y descripción del proyecto:</u> Plano en escala 1:2.000, o una de mayor detalle, con la definición y delimitación del área de estudio; Documento de justificación de la misma; planos topográfico y geológico, a la misma escala del plano de referencia	X		El Consultor expresa en el numeral 1.1 que se proyecta emplear en el <i>Lote Urbano</i> sólo un área aproximada de 40.000 m ² para la construcción del proyecto arquitectónico dividido en 2 etapas, la primera que consiste en 6 edificios a nivel de 25 pisos de altura, un edificio comunal a nivel de 4 pisos y un edificio de parqueaderos a nivel de 7 pisos, y una segunda etapa que comprende 4 torres más de 25 pisos. Según copia de Resolución 12-5-1114 de la Curaduría Urbana No 5, se otorga licencia de subdivisión para el predio de la AK 14 Este No 47-02 Sur, resultando dos (2) lotes denominados Lote A – Suelo Urbano, y Lote B – Suelo Rural. El Lote A – Suelo Urbano, quedó delimitado en un área igual a 96079.32 m ² . En el plano 3 "Plano Topográfico" se presenta la delimitación del Lote A – Suelo Urbano, el cual es consistente con el Plano de Subdivisión PL01 avalado por la Curaduría Urbana No 5. El Plano 3 (a escala 1:1000) cuenta con firma de Elaboró del Ingeniero Edison Ferney Garzón.
3. <u>Modelo geológico-geotécnico</u>			
3.1 <u>Estudio geológico</u>	X		En el documento se desarrollan entre otros los siguientes ítems: 3.4 "Aspectos de Geología Regional": 3.4.1 "Generalidades", 3.4.2 "Estratigrafía", 3.4.3 "Formación Bogotá", y 3.5 "Aspectos Geológicos Estructurales". A nivel local o de detalle se desarrollan los siguientes ítems: 3.7.1 "Geología Local o de Detalle", 3.7.1.1 "Unidad de Suelos", 3.7.1.2 "Condiciones Estructurales" y 3.7.1.3 "Consideraciones del Análisis Cinemático".

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
		X	
3.2 <u>Estratigrafía</u>	X		Con relación a las unidades geológicas superficiales definidas en el documento, el Consultor describe las siguientes: 3.7.1.1 <u>Unidad de Suelos</u> : Suelos Orgánicos (So), Depósitos Antrópicos de Escombros (Sa-e), Rellenos Ingenieriles (RI), Depósitos Aluviales Recientes (Qal), Depósitos Glaciares (Qfg) y Suelos Residuales (Sr-Tpb). Subyaciendo las capas de suelo residual y los depósitos glaciares se encuentran paquetes de areniscas (Ri-Tpb) y de arcillolitas (Rb-Tpb).
3.3 <u>Geología estructural</u>	X		En el ítem 3.7.1.2 "Condiciones Estructurales", el Consultor menciona que en el área de estudio no se encontraron afloramientos que permitieran mediciones estructurales de discontinuidades, ni se evidencian rastros de fallas o pliegues dentro del área de estudio. Tomando información bibliográfica, observación de campo y aerofotografías, se estima que el buzamiento de las capas en esta zona cuenta con una inclinación de 30° y un sentido E-NE, encontrándose el predio en contrapendiente estructural. En el ítem 3.7.1.3 "Consideraciones del Análisis Cinemático", se menciona que no se identificaron rastros que puedan afectar la estabilidad del predio desde el punto de vista cinemático.
4. <u>Estudio geomorfológico</u>	X		En el documento se desarrolla el ítem 3.8 "Aspectos de la Geomorfología Local", en el cual se establece que en el área de estudio se presentan subunidades o elementos de origen Glaciar, Aluvial y Antrópico. En el ítem 3.11 "Aspectos sobre las Condiciones de Estabilidad", se menciona que de acuerdo a reconocimientos de campo, condiciones geológicas, geomorfológicas y morfodinámicas en el sitio de estudio, no se observan evidencias de fenómenos que afecten la estabilidad del área de estudio.
5. <u>Análisis multitemporal (actual y 20 ó 30 años atrás)</u>	X		En el ítem 3.9 "Antecedentes Históricos de Condiciones Geomorfológicas y Análisis Multitemporal de Aerofotografías", el Consultor señala que su análisis multitemporal abarcó un período de 52 años (1952-1985-1990 y 2004), incluyendo una imagen satelital del año 2013 obtenida de Google Earth. En el ítem 3.9.1 "Análisis Multitemporal de Aerofotografías", se menciona en el documento que a lo largo de todo el análisis no se observan rasgos de inestabilidad en el predio.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			En el análisis de las fotografías del año 1952, 1985, 1990 y 2004, así como de la imagen del año 2013, el Consultor es constante en expresar que no se ven rasgos de procesos erosivos ni de procesos de remoción en masa dentro del predio.
6. <u>Evaluación hidrogeológica</u>			El consultor desarrolla el ítem 3.10 "Condiciones Hidrogeológicas". Se menciona que los terrenos del sector de estudio pueden conformar condiciones hidrogeológicas que favorezcan procesos erosivos si es retirada la capa vegetal.
6.1 <u>Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones normales</u>	X		En el ítem 4.3 "Condiciones del Agua Subsuperficial", el Consultor menciona entre otros, lo siguiente: "Mencionadas estas características, se puede determinar que la zona cuenta con niveles freáticos bajos o inexistentes en condiciones normales, debido al alto contenido de vegetación (Procesos de evapotranspiración y succión de agua para fotosíntesis), la pendiente que ayuda a la circulación de agua y la ausencia de niveles freáticos en la exploración del subsuelo".
6.2 <u>Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones extremas</u>	X		En el ítem 4.3 "Condiciones del Agua Subsuperficial", el Consultor menciona entre otros, lo siguiente: "Ahora, en condiciones extremas de lluvias críticas y periodos de recurrencia cercanos, tal y como se observa en las curvas IDF, se determina un nivel de lamina de agua superficial la cual se asumirá en la modelación de los perfiles geológicos para el análisis de estabilidad de la ladera".
6.4 <u>Criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje</u>	X		El consultor desarrolla entre otros, los siguientes ítems dentro del documento: 4.1 "Caracterización Climática", 4.2 "Análisis de Lluvias", 4.4 "Condiciones Naturales de Drenaje", 4.5 "Condiciones Artificiales de Drenaje", y 4.6 "Evaluación Hidráulica de la Quebrada La Vidriera - Aguamonte". En el ítem 4.6 "Evaluación Hidráulica de la Quebrada La Vidriera - Aguamonte" el Consultor expresa lo siguiente: De acuerdo con el estudio hidrológico de la quebrada La Vidriera - Aguamonte realizado por la firma ESCALA Ingeniería y Proyectos, la modelación hidrológica para un período de retorno de 100 años arrojó que por la quebrada transita un caudal máximo de 12.6 m ³ /seg. Para las condiciones actuales la quebrada no presenta amenaza de inundación ya que la creciente con período de retorno (100 años) queda contenida en su cauce natural.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			<p>En el ítem 4.6.2 "Socavación por Inspección Visual" el Consultor expresa: La quebrada (La Vidriera) se encuentra dentro de los límites del predio La Arboleda, guardando distancia entre la ronda del cauce, la zona de manejo ambiental y la ubicación de las futuras construcciones.</p> <p>A partir de análisis realizados por el Consultor, se concluye que la amenaza por socavación lateral (de la quebrada La Vidriera) se califica como baja.</p> <p>Finalmente no se considera presencia de socavación en las márgenes de la quebrada (La Vidriera) ni desprendimiento o arrastre de material que pueda obstruir la circulación de agua y las obras de captación como el Box Culvert ubicado bajo el puente de la vía en la zona baja del predio.</p> <p>En el documento se anexa la comunicación del acueducto 34300-2013-169/S-2013-017558 que define los límites de la zona de ronda y ZMPA de la quebrada la Chiguaza y Chorro Silverio.</p> <p>En el ítem 4.2.5 "Cálculo Caudal de Escorrentía – Predio La Arboleda" se menciona que el predio cuenta con 1.25km², pendientes superiores al 7% y presencia de pastizales y árboles en la mayor parte de su extensión. Después de sus análisis el Consultor señala que el caudal que escurren en el área del predio es del orden de 8.17m³/seg.</p>
7. <u>Evaluación del drenaje superficial</u>	X		<p>En el ítem 4.5 "Condiciones Artificiales de Drenaje", el Consultor señala que dentro del predio La Arboleda, se presume que se cuenta con conexiones antiguas al alcantarillado, propias de la antigua vidriera Peldar, la cual funcionaba en la parte baja del predio, sin embargo con la nueva implantación del proyecto urbanístico se realizará el diseño de nuevas redes que conecten el alcantarillado y las cuales no presenten amenaza o sean detonantes de inestabilidad en la ladera.</p>
7.1 <u>Anexa documentación solicitada por el interesado a la EAAB SA ESP sobre zonas de ronda y no intervención</u>	X		<p>En el documento se anexa la comunicación del acueducto 34300-2013-169/S-2013-017558 que define los límites de la zona de ronda y ZMPA de la quebrada la Chiguaza y Chorro Silverio.</p>

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
8. <u>Sismología</u>	X		<p>En el documento se desarrolla el ítem 6.3.3 "Aspectos Sísmicos y de Respuesta Sísmica Local". Entre otros, se menciona que no se realizó un estudio dinámico para la evaluación de la amplificación de la señal sísmica, ya que se encuentra fuera del alcance de los productos del estudio, se verificaron espesores reducidos de depósito sobre la formación rocosa (entre 6 y 15m), la pendiente es media y las propiedades dinámicas esperadas de los materiales de depósito no reportarían desplazamientos de consideración.</p> <p>Dentro del ítem "Asignación de la respuesta sísmica para el proyecto La Arboleda", el Consultor menciona que se emplearon para los análisis en condiciones actuales, el promedio ponderado de la aceleración pico efectiva sujeta a la determinación del Decreto 523 de 2010 para las componentes de Cerros y Ladera, pues ambos presentan un período fundamental del suelo <0.3 dentro de la zona. Para condiciones actuales de sismo se asume un $A_h=0.13g$ y un $A_v=0.04g$. Para condiciones extremas de sismo se asume un $A_h=0.20g$ y un $A_v=0.06g$.</p>
9. <u>Uso de suelo</u>	X		<p>En el documento se desarrolla el ítem 4.7 "Cobertura y Usos del Suelo", mencionando en la página 24 del capítulo 4 que el uso es esencialmente urbano.</p> <p>En el ítem 4.7.3 "Antecedentes de Extracción y/o Actividades Mineras" el Consultor menciona que el uso actual del suelo es residencial, la ladera original no ha sido modificada por actividad de extracción minera, al igual que no hay presencia de canteras cercanas que hayan sido sometidas a extracción de grandes volúmenes de material, por lo tanto no necesita de un estudio de plan de manejo ambiental u certificados de actividades mineras, pues la geomorfología de la zona no denota dichos escenarios.</p>
10. <u>Inventario y caracterización detallada de procesos de remoción</u>	X		<p>En el ítem 3.11 "Aspectos sobre las Condiciones de Estabilidad", se menciona que de acuerdo a reconocimientos de campo, condiciones geológicas, geomorfológicas y morfodinámicas en el sitio de estudio, no se observan evidencias de fenómenos que afecten la estabilidad del área de estudio.</p> <p>En el mapa geomorfológico se ubica la zona donde se menciona ocurren de manera puntual procesos de caída de detritos, además de los procesos erosivos mencionados en el documento.</p>

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
		X	
12. <u>Evaluación de amenaza</u>			
12.1 <u>Condición Actual</u>	X		<p>En el documento se desarrollan (entre otros) los siguientes ítems: 6.2 "Análisis Cinemático de Estabilidad", 6.3 "Análisis de Estabilidad", 6.3.5 "Mecanismo de Falla", 6.3.7 "Eventos Detonantes", 6.4 "Modelación de Estabilidad", 6.5 "Evaluación de la Amenaza" y 6.5.7 "Zonificación de Amenaza".</p> <p>En el contexto cinemático se menciona que si bien existe posibilidad de falla por volteo (matemáticamente), carece de condiciones físicas y geométricas para su desarrollo.</p> <p>Los mecanismos de falla considerados son deslizamientos rotacionales y traslacionales.</p> <p>Para la modelación de estabilidad el Consultor empleó el programa Slide 5.0 para mecanismos de falla rotacional y traslacional.</p> <p>En el numeral 6.5.2 "Escenarios para la Modelación", el Consultor presenta el Cuadro 6.8 en donde se dividen 3 casos: Actual, Cortes y cargas sin obras de mitigación y Cortes y cargas con obras de mitigación.</p> <p>En los numerales 6.5.3, 6.5.4 y 6.5.5 se presenta un resumen de los factores de seguridad obtenidos para las secciones A, C y D respectivamente, con criterio de falla rotacional y traslacional.</p>



**CONCEPTO TÉCNICO DE
REVISIÓN DE ESTUDIO
PARTICULAR DE AMENAZA Y
RIESGO POR FENÓMENOS DE
REMOCIÓN EN MASA EN FASE II**

Código: GPR-FT-07

Versión: 04

Fecha de Revisión: 21/06/2011

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			En el ítem 6.5.7 "Zonificación de Amenaza", el Consultor menciona que en la condición actual la zonificación de amenaza reporta una predominancia baja, excepto dos sectores en amenaza media y uno en amenaza alta.
12.1 <u>Condición con proyecto urbanístico y de construcciones.</u>	X		En el numeral 6.5.2 "Escenarios para la Modelación", el Consultor presenta el Cuadro 6.8 en donde se dividen 3 casos: Actual, Cortes y cargas sin obras de mitigación y Cortes y cargas con obras de mitigación. En los numerales 6.5.3, 6.5.4 y 6.5.5 se presenta un resumen de los factores de seguridad obtenidos para las secciones A, C y D respectivamente, con criterio de falla rotacional y traslacional. En el ítem 6.5.7 "Zonificación de Amenaza", el Consultor menciona que en la condición de amenaza futura a 50 años sin obras de mitigación se unen las franjas de amenaza media por procesos de movimiento en masa (incluyendo distancia de viaje) en la parte media del lote.
12.1 <u>Con medidas de mitigación</u>	X		En el numeral 6.5.2 "Escenarios para la Modelación", el Consultor presenta el Cuadro 6.8 en donde se dividen 3 casos: Actual, Cortes y cargas sin obras de mitigación y Cortes y cargas con obras de mitigación. En los numerales 6.5.3, 6.5.4 y 6.5.5 se presenta un resumen de los factores de seguridad obtenidos para las secciones A, C y D respectivamente, con criterio de falla rotacional y traslacional. En el ítem 6.5.7 "Zonificación de Amenaza", el Consultor menciona que en la condición de amenaza futura a 50 años con obras de mitigación y obras del proyecto urbanístico desaparecen las franjas de amenaza media por procesos de movimiento en masa (incluyendo distancia de viaje) en la parte media del lote, por lo tanto toda la zona se considera como Amenaza Baja.
13. <u>Evaluación de vulnerabilidad física</u>	X		En el documento se desarrollan (entre otros) los siguientes ítems: 7.2 "Vulnerabilidad Total por Fenómenos de Remoción en Masa", 7.3 "Vulnerabilidad Física por Fenómenos de Remoción en Masa" y 7.3.4 "Zonificación de la Vulnerabilidad Física". En el ítem 7.1 "Introducción" el Consultor señala que no se hace análisis de vulnerabilidad para los elementos que se encuentran en la margen derecha de la quebrada la Vidriera – Aguamonte, porque existe un contraste geomorfológico que independiza potenciales superficies



**CONCEPTO TÉCNICO DE
REVISIÓN DE ESTUDIO
PARTICULAR DE AMENAZA Y
RIESGO POR FENÓMENOS DE
REMOCIÓN EN MASA EN FASE II**

Código: GPR-FT-07

Versión: 04

Fecha de Revisión: 21/06/2011

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			<p>de falla a lado y lado del cauce. El patio en construcción del SITP y vías aledañas al costado sur se encuentran fuera del área de estudio.</p> <p>En el ítem 7.3.2 "Condiciones Actuales", el Consultor menciona que se evalúa la vulnerabilidad para 6 estructuras existentes (en el predio la Arboleda Urbano) frente a PRM, pero no en sí misma la vulnerabilidad estructural y sísmica. En su análisis el Consultor define la tipificación de las estructuras como B3 y B4, asociando una sollicitación de deformación vertical, para lo cual concluye que el nivel de vulnerabilidad actual para las construcciones existentes es Bajo.</p> <p>En el numeral 7.3.3 "Condiciones nuevo Proyecto, Obras Complementarias y de Mitigación", el Consultor señala que la capacidad de respuesta de las estructuras (nuevas torres proyectadas) está clasificada en el Nivel A. Para el proyecto La Arboleda de definió una sollicitación tipo empujes o presión lateral.</p> <p>En el numeral 7.3.4.2 "Condiciones Actuales" se define para cualquiera de las estructuras existentes una vulnerabilidad Baja.</p> <p>En el numeral 7.3.4.3 "Condiciones Nuevo Proyecto Urbanístico, Obras Complementarias y de Mitigación" se define para cualquiera de las nuevas estructuras una vulnerabilidad Baja.</p> <p>El análisis de vulnerabilidad se fundamentó en la propuesta desarrollada por Leone et al (1996).</p> <p>En el numeral 7.4.1 "Requerimientos Normativos" el Consultor menciona lo siguiente: "Claramente el concepto emitido por el FOPAE es sobre el predio para la Etapa 1 (6 Torres de apartamentos, 1 torre comunal y 1 torre parqueadero). De ejecutarse la Etapa 2 con la modificación de uso del suelo que en esta primera fase no se desarrolla urbanísticamente, se requiere una actualización y complementación del presente estudio para tener en cuenta las condiciones del proyecto denominado Etapa 2 y cualquier otro condicionante del terreno que se pudiera presentar, mediante un nuevo Estudio de Riesgo por FRM".</p>

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
14. <u>Evaluación del riesgo por fenómenos de remoción en masa</u>	X		<p>En el documento se desarrollan (entre otros) los siguientes ítems: 7.4 "Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa" y 7.4.3 "Zonificación de Riesgo".</p> <p>En el ítem 7.4.4 "Riesgo Actual", el Consultor menciona que el cruce de la amenaza y la vulnerabilidad arroja un nivel de Riesgo Medio por movimientos en masa para la condición Actual.</p> <p>En el ítem 7.4.5 "Riesgo Futuro a 50 años", se menciona que los análisis de las estructuras proyectadas por el nuevo proyecto urbanístico en el escenario de amenaza futura a 50 años es baja y la vulnerabilidad a 50 años también es baja, por lo cual es nivel de riesgo futuro por procesos de remoción en masa es Bajo.</p> <p>Se concluye que es necesario para garantizar la condición de riesgo (bajo) la inclusión de las obras de mitigación propuestas y las propias del proyecto que cumplen doble propósito (caissons, muros y pantallas) encaminadas a la mitigación de la amenaza.</p>
15. <u>Plan de medidas de mitigación del riesgo</u>	X		<p>Como medidas de mitigación del riesgo el Consultor plantea el ítem 8.2 "Medidas No Estructurales" y el ítem 8.3 "Medidas Estructurales".</p> <p>Dentro de las medidas estructurales se señalan: 8.3.1 "Obras de Contención" y 8.3.2 "Obras de Drenaje".</p>
15.1 <u>Parámetros bajo los cuales tenga que adelantarse el diseño estructural detallado</u>	X		Dentro del Anexo F.1 se presentan las memorias del cálculo estructural para caisson y muro pantalla.
15.2 <u>Condiciones y recomendaciones particulares de construcción</u>	X		<p>El Consultor desarrolla el ítem 8.4 "Condiciones y Recomendaciones Particulares de Construcción", incluyendo los ítems 8.4.1 "Cortes para terrazas y taludes" y 8.4.2 "Filtros".</p> <p>En el ítem 9.3 "Recomendaciones de Construcción" el Consultor presenta la recomendación a tener presente con relación a los cortes de 7.0m mencionados en el documento.</p>
15.3 <u>Plan de mantenimiento</u>	X		El Consultor desarrolla el ítem 8.4.3 "Plan de Mantenimiento".
15.4 <u>Plan de monitoreo</u>	X		El Consultor desarrolla el ítem 8.4.4 "Plan de Monitoreo".
16. <u>Planos</u>			

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. ASISTENTE Instituto Colombiano de Gestión de Riesgos y Catástrofes</p>	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
16.1 <u>Plano geológico</u> : firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo) en planta y secciones transversales	X		El Consultor presenta los siguientes planos: 04 "Plano Geológico" y Planos 06 y 07 "Modelo Geológico-Geotécnico", estos últimos donde incorpora los perfiles geológicos definidos para el área de estudio.
16.2 <u>Plano geomorfológico</u> : firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)	X		El Consultor presenta el siguiente plano: 05 "Plano Geomorfológico y de Procesos".
16.3 <u>Plano de inventario de procesos de remoción actuales</u> : firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)	X		El Consultor presenta el siguiente plano: 05 "Plano Geomorfológico y de Procesos".
16.4 <u>Plano de uso del suelo</u> : firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)	X		El Consultor presenta el siguiente plano: 11 "Plano Usos del Suelo".
16.5 <u>Mapa de amenaza actual para la condición más extrema</u> : firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)	X		El Consultor presenta el siguiente plano: 16 "Plano Amenaza Actual – Condiciones Extremas".
16.6 <u>Mapa de amenaza con cambio de uso para la condición más extrema</u> : firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)	X		El Consultor presenta el siguiente plano: 17 "Plano Amenaza Cortes y Cargas sin Obras de Mitigación – Condiciones Extremas".
16.7 <u>Mapa de vulnerabilidad</u> : firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)	X		El Consultor presenta los siguientes planos: 19 "Vulnerabilidad Estructuras Existentes – Escenario Actual – Condición Extrema" y 19A "Vulnerabilidad Futura a 50 años Estructuras a Construir – Condición Extrema".
16.8 <u>Mapa de riesgo</u> : firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)	X		El Consultor presenta los siguientes planos: 20 "Riesgo Actual Estructuras Existentes – Condición Extrema" y 20A "Riesgo Futuro a 50 años – Condición Extrema Estructura a Construir".
16.9 <u>Mapa de amenaza con medidas de mitigación para la condición más extrema</u> : firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)	X		El Consultor presenta el siguiente plano: 18 "Plano Amenaza con Cortes y Cargas con Obras de Mitigación – Condición Extrema".
16.10 <u>Planos de ubicación de las medidas de mitigación de riesgos</u>	X		El Consultor presenta los siguientes planos: 21 "Mapa Obras de Contención y Adecuación del Terreno - Planta", 22 "Mapa Obras de Contención y Adecuación del Terreno – Perfil y Detalles", 23 "Mapa Áreas de Drenaje Obras Hidráulicas", 24 "Mapa Obras Hidráulicas - Planta", 25 "Mapa Detalles Obras Hidráulicas" y 26 "Plan de Monitoreo".



CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II

Código:	GPR-FT-07
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
16.11 <u>Planos de detalle de las medidas de mitigación de riesgos</u>	X		El Consultor presenta los siguientes planos: 21 "Mapa Obras de Contención y Adecuación del Terreno - Planta", 22 "Mapa Obras de Contención y Adecuación del Terreno - Perfil y Detalles", 23 "Mapa Áreas de Drenaje Obras Hidráulicas", 24 "Mapa Obras Hidráulicas - Planta", 25 "Mapa Detalles Obras Hidráulicas" y 26 "Plan de Monitoreo".
17. <u>Hojas de vida de los profesionales:</u> deben cumplir con los requisitos establecidos por la resolución	X		Se presentan las siguientes hojas de vida: Edgar Orlando Hoyos Cerón, Ingeniero Civil, Especialista en Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, con estudios de Maestría en Geotecnia. Actúa en calidad de director del estudio y especialista en riesgo. Edison Ferney Garzón Montaña, Ingeniero Civil, con estudios de Maestría en Ingeniería Civil con énfasis en Geotecnia y Especialista en Ingeniería de Fundaciones. Actúa en calidad de ingeniero geotecnista del estudio. Flavio Palmi Garcia, Ingeniero Geólogo, Especialista en Geotecnia Vial y Pavimentos. Actúa en calidad de geólogo del estudio.
18. <u>Carta de responsabilidad:</u> firmada por el profesional que realiza el análisis y cuantificación de la amenaza.	X		Se incluye una carta de responsabilidad firmada por el Ingeniero Orlando Hoyos, donde se expresa que asume la responsabilidad por los análisis de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo, así como de los diseños geotécnicos de las medidas de mitigación.
19. <u>Referencias bibliográficas</u>	X		Se desarrolla en el documento el ítem 10 "Bibliografía".
20. <u>Anexos y planos</u>	X		Se presentan los planos y anexos mencionados anteriormente.
21. <u>Copia Digital del Estudio:</u> Se verificara que los archivos se presenten en PDF y deben estar discriminados en adecuado orden	X		Se anexa una copia digital del estudio.
21.1 <u>Informe</u> (dividido internamente por capítulos como se establece en la Resolución)	X		El informe está dividido por capítulos.
21.2 <u>Anexo:</u> resultados de ensayos	X		Se presenta en los anexos una serie de resultados de ensayos de laboratorio realizados.
21.3 <u>Anexo:</u> resultados de análisis de estabilidad	X		Se presentan soportes de las modelaciones de estabilidad de las secciones definidas como A, C y D.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
21.4 <u>Anexo</u> : perfiles estratigráficos	X		El Consultor presenta los siguientes planos: 04 "Plano Geológico" y Planos 06 y 07 "Modelo Geológico-Geotécnico", estos últimos donde incorpora los perfiles estratigráficos definidos para el área de estudio.
21.5 <u>Anexo</u> : memorias de calculo	X		En el Anexo F se presentan las Memorias de Cálculo de Diseño de Obras.
21.6 <u>Anexo</u> : planos	X		Se presentan los planos mencionados con anterioridad.
21.7 <u>Anexo</u> : hojas de vida	X		En el Anexo I se presentan las Hojas de Vida de los Profesionales que Participaron en el Estudio.
21.8 <u>Anexo</u> : memoriales de responsabilidad	X		Se presenta memorial de responsabilidad por parte del director del estudio de amenaza y riesgo.
21.9 <u>Anexo</u> : otros			

OBSERVACIONES:

El IDIGER recomienda al Consultor del Estudio Fase II revisado por la Entidad que los muros de contención que se presentan en el documento y que forman parte de las nuevas edificaciones producto de los cambios de nivel del proyecto, deberán ser analizados por el profesional idóneo en estructuras previendo que éstos ejercerán una función como estructuras de cimentación y de mitigación de manera simultánea, lo que requerirá incluir las sobrecargas y las presiones (o empujes) a que haya lugar, garantizando la estabilidad geotécnica y estructural del nuevo proyecto.

El IDIGER aclara que el Concepto Técnico emitido corresponde a los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo realizados sobre el proyecto urbanístico propuesto para el etapa 1 (seis (6) edificios de 25 pisos, una (1) torre de parqueaderos de 7 pisos y un (1) edificio comunal de 4 pisos), de tal forma que en caso de realizarse una segunda etapa ésta requerirá de los análisis correspondientes que permitan garantizar adecuadas condiciones de estabilidad.

Una vez revisado el Concepto Técnico CT-7663 emitido por el IDIGER, se evidenció que el Polígono Priorizado de Amenaza Alta por Avenidas Torrenciales e Inundación para la Quebrada Chiguaza – Anexo 2, corresponde con la delimitación de la zona de manejo y preservación ambiental que el Consultor del estudio Fase II incorpora en los planos dentro del estudio revisado.

6. CONCLUSIONES

El Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER, luego de verificar 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 Procesos de Remoción en Masa Proyecto La Arboleda*" de noviembre de 2014, elaborado por la firma Desarrollo, Planeación e Infraestructura Ltda y que se proyecta construir en la Localidad de San Cristóbal, **CUMPLE** con la totalidad de

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

los términos de referencia establecidos por la DPAE (hoy IDIGER) para la elaboración de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, en el marco de lo establecido en la Resolución 227 de 2006, según las observaciones estipuladas en el presente concepto.

7. 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 San Cristóbal 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.

8. LIMITACIONES Y ADVERTENCIAS

El IDIGER aclara que la revisión realizada al Estudio Detallado de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa del proyecto "La Arboleda" no constituye una aprobación del Estudio Fase II por parte de la Entidad, sino una verificación de los aspectos de contenido que debe cumplir el documento presentado a la luz de lo estipulado en la Resolución 227 de 2006.

La Entidad aclara que no es del alcance de esta revisión la verificación de los siguientes aspectos: la veracidad de la información presentada por el Consultor del estudio en cada uno de los ítems desarrollados, la validación de los parámetros adoptados para los diferentes materiales involucrados en el modelo geológico-geotécnico, los resultados de los análisis de estabilidad, amenaza, vulnerabilidad y riesgo, el empleo de herramientas computacionales (software), ni la revisión de la pertinencia de los diseños geotécnicos de las medidas de mitigación propuestas.

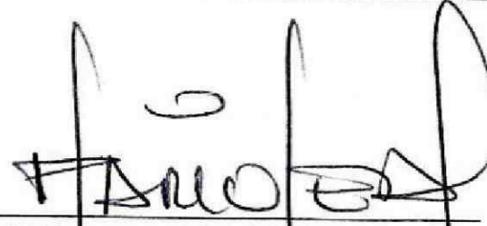
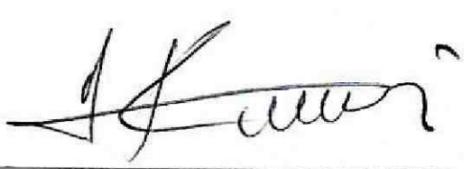
La responsabilidad total de la información presentada en el documento así como la de todos sus productos asociados corresponde a los profesionales que fueron responsables de su elaboración, y con un grado de

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. <small>INSTITUTO DE GESTIÓN DE RIESGOS Y MITIGACIÓN DE CONSECUENCIAS</small>	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

responsabilidad mayor para el Consultor y/o Director del Estudio, quién aprueba y refrenda con su firma la calidad y pertinencia de los análisis realizados, tal como se justifica en la carta de responsabilidad y compromiso anexa al estudio.

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

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

Elaboró:  MARIO H. LEAL NORIEGA Ingeniero Civil – Magíster en Ingeniería Geotecnia M.P. 682020-95251 STD	Revisó:  NUBIA LUCIA RAMÍREZ CRIOLLO Profesional Especializado Estudios y Conceptos
Avaló:  JESÚS ENRIQUE ROJAS OCHOA Profesional Especializado 222 Grado 29 - Estudios y Conceptos Técnicos – IDIGER	