	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

1 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	7090
1.2 ÁREA:	Análisis y Mitigación de Riesgos
1.3 COORDINACIÓN:	Estudios y Conceptos Técnicos
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2013ER8895
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO - 66265

2 INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	LUIS FERNANDO OROZCO
2.2 PROYECTO:	BUENAVISTA
2.3 LOCALIDAD:	19. Ciudad Bolívar
2.4 UPZ:	68. Tesoro
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Sector Catastral Quiba
2.6 DIRECCIÓN:	Carrera 17 F No 77 A - 11 Sur Interior 5/6/7
2.7 CHIP:	AAA0024XCHK, AAA0024XCMR, AAA0024XCLF (*)
2.8 ÁREA (Ha):	0.602 (**)
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	12 de diciembre de 2013
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	LFO Ingenieros de Suelos Ltda.

(*) CHIP obtenidos de la información contenida en el formato de solicitud enviado por la Curaduría Urbana No 2 durante la primera revisión del estudio.

(**) Área aproximada obtenida de información contenida en la base cartográfica que posee el FOPAE.

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 TERCERA revisión realizada por el 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 - Proyecto Buenavista – Localidad Ciudad Bolívar*”, de diciembre de 2013 elaborado por 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 POT.

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

Código:	GPR-FT-08
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011

La primera revisión técnica del estudio se realizó atendiendo la solicitud con radicado FOPAE 2012ER19311, ante la cual el FOPAE emitió en Diciembre de 2012 el Concepto Técnico CT-6722, 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 2012ER1492, ante la cual el FOPAE emitió en Febrero de 2013 el Concepto Técnico CT-6802, 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 2013ER8895, por solicitud del ejecutor del estudio, ingeniero Luis Fernando Orozco, representante legal de la firma LFO Ingenieros de Suelos Ltda.

4 GENERALIDADES DEL PROYECTO

En la Figura 1 se presenta la localización general del predio ubicado en la Carrera 17 F No 77 A - 11 Sur Interior 5/6/7, 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.

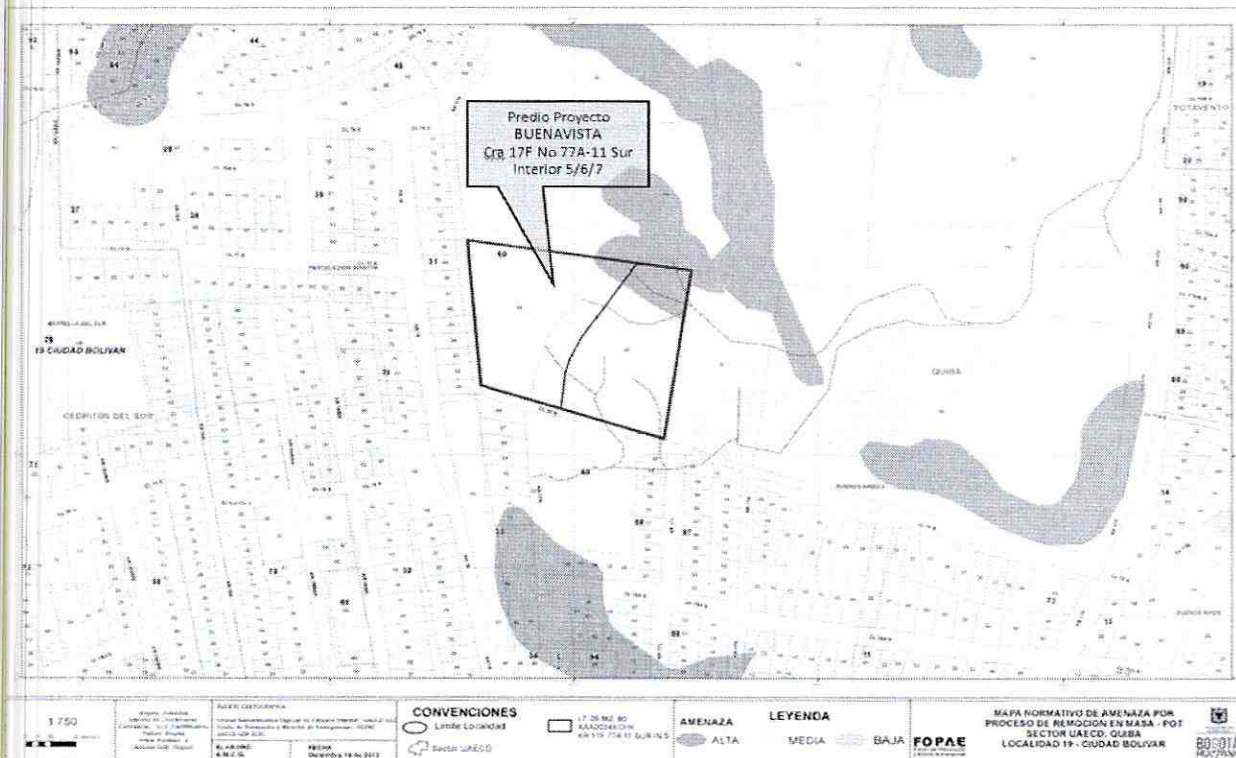



Figura 1. Localización del predio del proyecto "BUENAVISTA" ubicado en la Carrera 11 F No 77A-11 Sur Interiores 5/6/7, Localidad de Ciudad Bolívar, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa (Decreto 190 de 2004), ubicado en zona de amenaza media y alta.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

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

Norte:	93833	a	93875
Este:	92857	a	92862
Cotas* (msnm):	2.625	a	2.654

* Coordenadas y Cotas de acuerdo a lo contenido en el estudio revisado – numerales 2.1 y 2.2.

De acuerdo con lo presentado en el estudio elaborado por la firma LFO Ingenieros de Suelos Ltda, el predio en estudio se encuentra localizado en el sureste de la ciudad de Bogotá y se encuentra limitado al sur por la Calle 78 Sur, al norte por el Parque Distrital y al oriente por el jardín social DABS Buenavista.

A nivel regional el predio se localiza en la vertiente occidental del valle del río Tunjuelito y yace en rocas sedimentarias de edad Terciaria, las cuales conforman el flanco oeste del sinclinal de Usme, cuyo eje axial tiene una orientación general norte-sur. El predio está localizado sobre suelos residuales arcillosos y arcilloarenosos, distribuidos en la contrapendiente estructural generada por capas de arcillolitas intercaladas con limolitas y delgadas capas de areniscas de la Formación Guaduas. El área del lote en el cual se pretende realizar el nuevo proyecto no se encuentra consignada en el documento revisado.

El proyecto arquitectónico contempla la construcción de dos (2) edificios de trece (13) pisos de altura a nivel cuyas cargas se trasladan mediante muros a la cimentación. Los muros están separados por distancias que pueden variar entre 1.48 y 2.8 m. El peso de los edificios a nivel de cimentación puede alcanzar un valor cercano a 11.7 ton/m², por lo cual la carga máxima de los muros a nivel de cimentación es de 34 ton/m.

También se construirán los edificios comunitarios con salones, portería, etc. y zonas de piso duro o en adoquín para parqueo de vehículos. Los edificios comunitarios tendrán alturas de dos (2) pisos y serán aporticados en concreto reforzado con luces que probablemente no excederán 5 o 6 m, por lo cual las cargas a nivel de pedestal pueden alcanzar valores entre 30 y 40 ton. Las construcciones son a nivel del terreno, adaptando la topografía mediante terrazas, cuyas cargas se trasladan mediante muros a la cimentación, la cual será superficial.

En el numeral 2.10 "Definición del área de influencia", el consultor menciona que esta área abarca el corte protegido existente y las casas vecinas al costado occidental, así como la vía de la Carrera 18; la pendiente en el costado oriental es de 6% por lo tanto no influencia un área mayor al occidente. Las curvas de nivel son ortogonales a los paramentos sur y norte, por lo tanto su influencia sobre la Calle 78 Sur y sobre el parque distrital es mínima. Se toman únicamente las casas vecinas al paramento. En el plano 1/14 "Topografía" se aprecia el área de influencia. En general el proyecto tiene mayor influencia en los costados occidental (casas y Carrera 18) y oriental (jardín Social) debido a la topografía y disposición del proyecto. La influencia del proyecto es mínima en los costados norte (parque distrital) y sur (Calle 78 Sur) dado que las curvas de nivel son ortogonales y a su vez la disposición del proyecto tiene menor longitud en el sentido de tales paramentos.

5 PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO – Concepto Técnico CT-6722 (Diciembre 17 de 2012)

5.1 ESTUDIOS BÁSICOS

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

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

Código: GPR-FT-08

Versión: 04

Fecha de
Revisión: 21/06/2011

En el numeral 3.1 "Geología", el consultor menciona que la fotointerpretación geológica permitió identificar las estructuras geológicas, unidades geológicas, geomorfológicas, procesos morfodinámicos y patrones de drenaje que afectan el sector de estudio.

En el numeral 3.1.1 el consultor desarrolla el ítem "Geología Regional", donde menciona que el área de estudio se sitúa en el flanco oeste del Sinclinal de Usme, constituido por unidades terciarias donde sobresale la Formación Guaduas, unidad arcillosa en la parte inferior, que se caracteriza por presentar una morfología ondulada.

El consultor hace una pequeña descripción litológica de las formaciones presentes en el área de estudio a nivel regional, a saber: numeral 3.1.1.1 Formación Regadera (Ter) y numeral 3.1.1.2 Formación Guaduas (Tkg).

A nivel de "Geología Local" – numeral 3.1.2, el consultor identifica las siguientes unidades litológicas de la más reciente a la más antigua, a saber: numeral 3.1.2.1 Material no Consolidado – Suelos Residuales Arcillosos (Qsr), provenientes de la meteorización de la Formación Guaduas y constituidos por arcillas grises, amarillas y café, de espesor variable entre 0.5 y 4.0 m; y numeral 3.1.2.2 Material Consolidado – Formación Guaduas (Tkg), constituida por arcillolitas de color gris a amarillo, intercaladas con niveles de areniscas cuarzo feldespáticas de grano fino.

Dentro de lo contenido en el numeral 3.1.3 "Geología Estructural del Entorno", el consultor menciona que "El área de estudio se sitúa en el flanco oeste del sinclinal de Usme, constituido por unidades terciarias, donde sobresale la Formación Guaduas, unidad arcillosa en la parte inferior, que genera una morfología ondulada. Fisiográficamente, corresponde a la vertiente oeste del río Tunjuelito. En la zona del proyecto no se detectan fallas".

El levantamiento geológico es presentado en el Plano 2/14 "Plano Geológico", que está a escala 1:500, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. Los perfiles geológicos tenidos en cuenta por el consultor se presentan en el Plano 2A/14 y en él se incluyen los perfiles 1 y A, ambos a escala 1:500 según lo indicado en el plano. Los planos están firmados por el geólogo Jairo Rojas y con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quien entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- A pesar que el consultor incorpora un polígono de delimitación del estudio, el cual el FOPAE supone que corresponde al área de influencia del proyecto, se requiere que dicha área sea unificada en todos los productos presentados y que además incluya una justificación técnica de su adopción dentro del estudio; máxime cuando se observa que de forma cercana al área del nuevo proyecto existe una infraestructura de origen público y privado que podría verse afectada por la intervención del predio objeto de concepto, a saber: por el costado oriental el Jardín Infantil Buenavista y por el costado occidental una serie de viviendas construidas a lo largo de la Carrera 18. Se debe aclarar que el área de influencia estudiada debe tener en cuenta todas las consideraciones técnicas del caso en lo que refiere a geología, geomorfología y modelo geológico geotécnico, de acuerdo a la revisión y análisis de la información disponible.
- Se requiere que el consultor lleve a cabo un trabajo de edición de planos, en el cual se resalte las curvas de nivel base, así como la información correspondiente a vías principales circundantes al área de estudio, con el fin que éstas no queden ocultas por los colores establecidos para las unidades geológicas (o cualquier otra información contenida en el plano), y de esta forma sea de fácil referenciación geográfica el área que albergará el nuevo

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

proyecto urbanístico al interior del barrio o sector catastral en el cual éste se encuentre.

- Con el fin de poder integrar el trabajo de exploración llevado a cabo dentro del estudio con el levantamiento geológico realizado, se requiere que el consultor incorpore dentro de este último plano la localización en planta de los sondeos ejecutados, identificados de forma clara y con convenciones explícitas.
- Aunque el consultor definió previamente que la geología local del área de estudio contemplaba suelos residuales (Qsr) y un macizo rocoso de la Formación Guaduas (Tkg); al observar el plano geológico (2/14) no son claros los materiales presentes insitu, debido a las siguientes observaciones:
 - a. Se señala una franja de color naranja identificada como Tkg(cl), la cual no fue identificada de manera explícita dentro del documento revisado.
 - b. Se observa una mancha amarilla la cual no se encuentra identificada desde el punto geológico.
 - c. Aunque el consultor señala que en el área de estudio existen suelos residuales, éstos no se encuentran identificados ni señalados al interior del polígono delimitado. Se debe mencionar que la presencia y saturación de estos materiales fueron los responsables de la generación de un proceso de remoción en masa que afectó algunas viviendas cercanas al área de estudio, tal como puede ser consultado en el Diagnóstico Técnico DI-5072 realizado por el FOPAE en el mes de noviembre de 2010.
 - d. La leyenda geológica presentada en el plano no es clara en cuanto a la identificación de los materiales propuestos para el período Terciario.
 - e. Se aprecia una línea conformada por trazos de color azul intermitente intercalada con círculos equidimensionales, la cual no se hace referencia a su significado dentro del área de estudio.
- El consultor expresa en el documento que "En la zona del proyecto no se detectan fallas" – numeral 3.1.3 "Geología Estructural del Entorno"; una afirmación que es totalmente contraria a lo que puede ser observado en el Mapa Geológico de la Localidad de Ciudad Bolívar, realizado por la firma Ingeocim Ltda (1998) dentro del trabajo de zonificación de riesgo por inestabilidad del terreno para diferentes localidades de Bogotá, y en cual se aprecia una falla de cabalgamiento definida localizada justo en el límite occidental del nuevo proyecto. Se requiere que el consultor revise y reevalúe la condición estructural de las fallas que pueden afectar el área donde se implantará el nuevo proyecto.
- Los Cortes Geológicos son presentados en el plano 2A/14, y tanto para el Perfil A como para el Perfil 1, el modelo propuesto no coincide (ni visualmente, ni según lo establecido dentro de la geología local) con la información contenida en el plano en planta de geología local (2/14). Se solicita al consultor que revalúe y formule nuevamente el modelo geológico propuesto para el área de estudio.
- Con relación a los cortes geológicos, también se debe resaltar que aunque se incorpora una dirección de buzamiento aparente en cada uno de los perfiles, se debe mencionar que el consultor no es claro en señalar dentro del numeral 3.1.3 "Geología Estructural del Entorno", la condición de contrapendiente estructural propuesta en los perfiles, ni tampoco el valor aproximado del buzamiento indicado o la fuente de la cual se basó para incorporar dicha condición; razón por la cual se solicita que esta información sea incluida para complementar el estudio y que la misma sea consistente con los productos anexados.

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

Código:	GPR-FT-08
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011

- El consultor debe llevar a cabo un trabajo de edición del documento, en el cual se corrijan errores de redacción, de utilización de signos de puntuación, así como relación de tablas, figuras y anexos; ya que por ejemplo en el numeral 3.1 se hace referencia al Anexo 1 cuando la información requerida no se encontró en tal anexo.
 - Se requiere que todos los planos presentados en el estudio se encuentren debidamente firmados por los profesionales encargados de su elaboración, así como por el profesional que actúe como director y responsable del estudio.
- b. Evaluación Geomorfológica del sitio de estudio, que debe incluir una caracterización morfométrica, morfológica y morfodinámica.**

El Consultor desarrolla el ítem "Geomorfología" en el numeral 3.2, expresando lo siguiente: "El relieve del área es el resultado de la interacción entre los fenómenos geológicos, tectónicos y climáticos a través del tiempo los cuales afectan la resistencia de las rocas generando procesos denudativos en la superficie".

En el contexto regional, el Consultor señala que se definen dos unidades geomorfológicas: la primera zona de relieve montañoso de origen estructural denudacional, de morfología ondulada hasta escarpada generada por las rocas sedimentarias del Terciario y Cretáceo distribuida en los flancos del sinclinal de Usme; la segunda zona corresponde a geoformas agradacionales planas a suavemente onduladas situadas en las partes más bajas del valle del río Tunjuelo, donde se definen unidades de origen fluvio-lacustre y torrencial.

En el contexto local, el Consultor señala que el proyecto está situado en una Unidad de Origen Denudacional-Estructural-Plegado (I) – numeral 3.2.1, correspondiente a rocas de la Formación Guaduas modeladas por plegamiento y expuestas a procesos denudativos.

En el numeral 3.2.2 "Morfología", el Consultor indica que el área de estudio es ondulada, generada por un conjunto potente de arcillolitas intercaladas con niveles delgados de limolitas a muy delgados de areniscas, que se disponen en sentido contrario a la pendiente topográfica.

En el numeral 3.2.3. "Morfometría", el Consultor expresa que el lote presenta un relieve ondulado a suave con pendientes entre 25 a 50%, pendiente promedio de 20° en la parte oriental y menor del 10% en la parte occidental. Para finalizar se agrega que el drenaje es escaso o nulo.

En el ítem "Morfodinámica" – numeral 3.2.4, el Consultor menciona que en el área del proyecto los procesos denudativos predominantes son erosión en surcos y erosión superficial. En el mismo numeral se presenta lo siguiente: "Con base en la interpretación de las fotografías aéreas décadas de 1980 a 2000 y el reconocimiento de campo se concluye que no existen fenómenos de remoción en masa, predominando los procesos de erosión generados por la actividad antrópica en el sector. Con respecto al uso del suelo se observa actividades mineras en las décadas precedentes en la explotación de fuentes de materiales, hasta que llegó la urbanización de la ciudad en las que se encuentran asentados los barrios de la localidad y que rodean parcialmente el predio".

En el numeral 3.7.1 "Análisis Multitemporal – Interpretación y Análisis Morfodinámico", el Consultor señala que "Con base en la fotointerpretación de las décadas de 1980, 1990 y 2000 (tabla1) en el sector que comprende el área de estudio no se evidencia antecedentes de fenómenos de remoción en masa". La fotografía empleadas para la

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

fotointerpretación fueron: Vuelo R-1061, año 1985 y escala 1:21500; Vuelo C-2547, año 1994 y escala 1:46110; y Vuelo C-2802, año 2007 y escala 1:38600.

En el numeral 3.7.1.1 "Consulta de antecedentes", el Consultor relaciona los informes emitidos por la DPAA en referencia a conceptos técnicos y/o situaciones de emergencia ocurridos en el sector. Los documentos son los siguientes: CT-3350 (1999), CT-4277 (2005), CT-4339 (2006), CT-4630 (2007) y CT-5545 (2009).

En el numeral 3.8.1 "Identificación de Procesos y Descripción de Factores", el Consultor expresa: "En el área de estudio los procesos de inestabilidad identificados, corresponde al escarpe generado en el talud de corte para la vía de acceso, situado en el límite oeste y noroeste del predio. Debido a la desprotección del talud se generan por erosión superficial: desprendimiento de bloques y gravas de arenisca y erosión en surcos".

El levantamiento geomorfológico es presentado en el Plano 3/14 "Plano Geomorfológico", que está a escala 1:500, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. El plano está firmado por el geólogo Jairo Rojas y con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE


El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- A pesar que el Consultor incorpora un polígono de delimitación del estudio, el cual el FOPAE supone que corresponde al área de influencia del proyecto, se requiere que dicha área sea unificada en todos los productos presentados y que además incluya una justificación técnica de su adopción dentro del estudio; máxime cuando se observa que de forma cercana al área del nuevo proyecto existe una infraestructura de origen público y privado que podría verse afectada por la intervención del predio objeto de concepto, a saber: por el costado oriental el Jardín Infantil Buenavista y por el costado occidental una serie de viviendas construidas a lo largo de la Carrera 18. Se debe aclarar que el área de influencia estudiada debe tener en cuenta todas las consideraciones técnicas del caso en lo que refiere a geología, geomorfología y modelo geológico geotécnico, de acuerdo a la revisión y análisis de la información disponible.
- Aunque el Consultor definió previamente que la unidad geomorfológica predominante en el área del proyecto es de "Origen Denudacional-Estructural-Plegado (I)", en el plano geomorfológico (3/14) no es claro si toda el área se encuentra asociada a esta unidad ó si toda el área aferente y/o circundante al proyecto es la que se encuentra asociada a dicha unidad. Se requiere que el Consultor sea más claro en la información presentada en este plano.
- Dentro del plano geomorfológico se aprecia una línea conformada por trazos de color azul intermitente intercalada con círculos equidimensionales, la cual no se hace referencia a su significado dentro del área de estudio.
- Se solicita al Consultor que sea un poco más detallado y preciso en la identificación de los procesos morfodinámicos presentes al interior del área de estudio, teniendo en cuenta las siguientes observaciones:
 - a. Aunque el Consultor señala la presencia de zonas con procesos de erosión laminar, se requiere que estas áreas se delimiten de forma clara por medio de un polígono, ya que tal como se presenta actualmente dicha identificación no es explícito en definir qué tan extenso en superficie es este proceso.

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

Código:	GPR-FT-08
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011

- b. Si bien el Consultor presenta una identificación de procesos asociados a escarpes rocosos y escarpes simples, se requiere que esta última codificación también sea incluida dentro de la convención temática propuesta para el área de estudio.
- c. Aunque en el numeral 3.2.4 "Morfodinámica", el Consultor señala que "los procesos denudativos predominantes son erosión en surcos y erosión superficial [...]"; dentro del plano geomorfológico no se encuentra que áreas están expuestas a los procesos de erosión en surcos señalados previamente.
- d. Una situación similar a la presentada en el literal anterior se puede apreciar según lo señalado en el numeral 3.8.1, donde se indica que "[...] Debido a la desprotección del talud se generan por erosión superficial: desprendimiento de bloques y gravas de areniscas y erosión en surcos". Con base en lo expresado previamente, no es claro que área dentro de la zona de estudio está sometida al desprendimiento de bloques de areniscas, ya que este proceso no se encuentra señalado ni incluido dentro de las convenciones temáticas del plano geomorfológico.
- En el numeral 3.7.1.1 "Consulta de antecedentes", el Consultor señala que "cerca al lote de estudio se han presentado unas emergencias de magnitud 0 [...]" y relaciona algunos Conceptos Técnicos revisados que fueron elaborados por la DPAE entre los años 1999 y 2009. Con base en lo anterior, el FOPAE requiere que el Consultor lleve a cabo un nuevo trabajo de investigación de información secundaria, en el cual pueda incluir unos documentos más recientes con relación a emergencias ocurridas en cercanías al área del proyecto, como es el caso del proceso de remoción en masa que afectó algunas viviendas y que se encuentra reportado como el Diagnóstico Técnico DI-5072 realizado por el FOPAE en el mes de noviembre de 2010.
 - Siendo consecuente con el punto anterior, se solicita al Consultor incluir dentro del estudio un trabajo de fotointerpretación de fotografías más recientes del área del proyecto, ya que aunque el proceso de remoción en masa mencionado en el DI-5072 se encuentra documentado en dicho documento técnico, se pudo constatar con base en visita realizada al área de interés el pasado mes de noviembre de 2012, que este proceso presenta un carácter retrogresivo y aparentemente también incluye un efecto de propagación lateral. Esta observación se realiza teniendo en cuenta que las fotografías más recientes analizadas por el Consultor son del año 2007, época en la cual aún no se había presentado el proceso mencionado previamente.
 - Aunque el Consultor presenta en las páginas 37, 38 y 39 del documento unas imágenes del trabajo de fotointerpretación realizado, se solicita que tales productos sean claros y de fácil interpretación; ya que tal como se encuentran estos productos la información contenida en ellas es de difícil comprensión, debido principalmente a: fotocopia o impresión muy oscura, no es posible leer ni entender la información allí plasmada, las convenciones geomorfológicas empleadas son de muy difícil identificación, no existe contraste en colores que permita diferenciar los procesos señalados, etc. Se requiere que el Consultor mejore tales productos para la próxima entrega de la nueva versión del documento.
 - Con relación a la observación anterior, se requiere que el Consultor lleve a cabo un trabajo de descripción de la fotointerpretación realizada, la cual debe quedar plasmada dentro del documento presentado, y se hace extensiva a cualquier fotografía, imagen y/o cartografía que se emplee dentro del análisis multitemporal que evalúa la dinámica de los procesos existentes en el área de estudio.
 - El Consultor debe realizar un análisis más detallado con relación a la presencia dentro del área de estudio de zonas de explotación minera, así como su posible incidencia en la ocurrencia de procesos de remoción en masa,

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

ya que aunque indica en el numeral 3.2.4 "Morfodinámica" que tal actividad se observó en décadas precedentes no lleva a cabo un análisis de la afectación de este proceso dentro del área del proyecto ni realiza una conclusión al respecto. Esta observación se realiza teniendo en cuenta lo plasmado en el Mapa de Inventario de Procesos de la Localidad de Ciudad Bolívar, realizado por la firma Ingeocim Ltda (1998) dentro del trabajo de zonificación de riesgo por inestabilidad del terreno para diferentes localidades de Bogotá, en el cual se observa que el área donde se implantará el nuevo proyecto se encuentra señalada como una zona de explotación minera activa.

- El Consultor debe llevar a cabo un trabajo de edición del documento, en el cual se corrijan errores de redacción, de utilización de signos de puntuación, así como relación de tablas, figuras y anexos; ya que por ejemplo se encuentran referencias a la Tabla 1, al Anexo 1 y al Anexo 2, cuando la información requerida no se encuentra relacionada en tales referencias.
- Se requiere que todos los planos presentados en el estudio se encuentren debidamente firmados por los profesionales encargados de su elaboración, así como por el profesional que actúe como director y responsable del estudio.

c. Hidrogeología

Este ítem se desarrolla en el numeral 3.3 en el cual el consultor expresa lo siguiente: "El lote se encuentra distribuido sobre el conjunto inferior de la Formación Guaduas, el cual, es predominantemente arcilloso, compuesto de capas de arcillolitas grises claras a amarillentas, cuya características litológicas permiten que este nivel actúe como roca confinante o sello de otras unidades hidrogeológicas, debido a su nula permeabilidad. Los estratos buzan hacia el oeste, por lo tanto, la recarga de las capas acuíferas (intercalaciones arenosas de la Formación Guaduas) durante un fuerte aguacero queda confinado por los niveles arcillosos direccionando el flujo hacia el oeste".

En el numeral 3.3.1 "Hidrología" se señala: "El sector se encuentra cubierto por unas arcillas de origen residual con espesores que varían entre 1.2 y 6.4 m, es permeable, y de poca importancia hidrogeológica, en el que no fue posible determinar niveles freáticos en ninguna de las perforaciones ejecutadas a lo largo y ancho del predio. El agua reportada en los registros es proveniente de la perforación y en general se mantiene en la superficie".

En el mismo numeral se indica para los diferentes modelos geológico-geotécnicos se considerará el grado de saturación de los diferentes materiales (Ru), según los siguientes escenarios: condición actual sin agua o de baja saturación (0.28) y condición extrema o de alta saturación (0.48).

En el numeral 3.3.1.1 "Clima", el consultor relaciona la siguiente información: Para la evaluación climática se contó con el estudio de Análisis y Caracterización de Tormentas de la Sabana de Bogotá (1995). Los valores medios mensuales de precipitación, temperatura, evaporación y humedad del proyecto fueron tomados del estudio realizado por Ingeocim (1998).

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- Aunque el consultor define los valores Ru que utilizará para los diferentes análisis de estabilidad, no presenta una justificación técnica que le permita validar los factores adoptados, teniendo en cuenta según se expresa en el

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

Código:	GPR-FT-08
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011

documento que no fue posible determinar nivel freático en ninguna de las perforaciones. Se requiere que el consultor lleve a cabo la complementación de este ítem.

- En el numeral 3.3.1 "Hidrología", el consultor es claro al señalar que con base en los resultados de la exploración, los suelos superficiales del depósito cuentan con espesores que varían entre 1.2 y 6.4 m. Con base en esta afirmación, no se entiende por qué en los modelos geológicos propuestos en el plano 2A/14, sólo se observa según los perfiles 1 y A la presencia de un macizo rocoso al interior del subsuelo.
- El FOPAE considera que para los análisis de caracterización climática del sector, el consultor debería realizar un trabajo de recopilación, análisis y utilización de datos obtenidos de estudios hidrológicos más recientes, como es el caso del "Estudio y Revisión de las Curvas IDF y del Análisis Espacial de las Tormentas Curvas PADF para la Sabana de Bogotá (junio 2005), elaborado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB e INGETEC S.A., en lugar de adoptar los resultados obtenidos en el "Estudio para el Análisis y Caracterización de tormentas en la Sabana de Bogotá", realizado por la firma consultora IRH para la E.A.A.B en el año 1995.
- El consultor debe llevar a cabo un trabajo de edición del documento, en el cual se corrijan errores de redacción, de utilización de signos de puntuación, así como relación de tablas, figuras y anexos; ya que por ejemplo se encuentran las siguientes inconsistencias:
 - a. Las curvas IDF presentadas en la figura 3.3 cuentan con mala referencia dentro del documento, y además, éstas relacionan como fuente el Acueducto de Bogotá (2011).
 - b. Las figuras 3.4 y 3.5 asocian información tomada de Ingeocim (1998), y al revisar tal información éstas indican un Informe de Monitoreo Hidrometeorológico del año 2005, las cuales contienen información totalmente diferente a la que se relacionaba en la página 27 del documento.
 - c. No se encuentra la información que asocia el consultor con relación a precipitación, temperatura, evaporación y humedad (página 27 del documento). Se requiere que el consultor sea claro y conciso con la información incluida dentro del documento.
- d. **Drenaje Superficial**

El consultor desarrolla el ítem "Evaluación de Drenaje Superficial" en el numeral 3.4, expresando sólo lo siguiente: "El lote de estudio situado sobre un suelo residual de 6.0 m de espesor y recubre la Formación Guaduas".

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- Se recomienda que el consultor de cumplimiento a lo establecido en el numeral 3.2.1.4 de la Resolución 227 de 2006 en cuanto a "[...] incluir una evaluación hidrológica e hidráulica del drenaje superficial, tanto natural como artificial (sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial) dentro de la zona de influencia del proyecto, de manera de establecer su posible incidencia en los fenómenos de remoción en masa que afecten el área o que se podrían generar. [...]" - sin subrayado dentro del documento. Esta observación se realiza teniendo en cuenta que según la información contenida para el área de estudio en la base cartográfica del FOPAE, por el predio discurren varios cuerpos de agua que no se encuentran relacionados dentro del estudio revisado.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

- Siendo consecuentes con la observación anterior, se requiere que el consultor tenga presente lo establecido en el numeral 3.2.1.4 de la Resolución 227 de 2006 en lo referente a: "Cuando se presente ríos, caños, quebradas o canalizaciones dentro de las áreas de estudio, sus zonas de ronda y no intervención serán marcadas en los planos correspondientes de zonificación, a la luz de la información expresamente solicitada por el interesado a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB SA ESP sobre el particular y cuya documentación deberá anexarse al estudio."
- El consultor no lleva a cabo un análisis de la evaluación del drenaje superficial dentro del documento que incluya los criterios básicos que adoptará para el diseño de las obras de drenaje a implantar en el área de estudio. El FOPAE requiere que este ítem sea desarrollado y que tal evaluación tenga en cuenta la cobertura y uso de suelo planteada para el nuevo proyecto, una definición clara de las áreas de drenaje adoptadas, el cálculo del nuevo coeficiente de escorrentía, la implementación de curvas IDF a partir de información que provenga de estudios recientes, la determinación de caudales máximos generados por escorrentía, así como los nuevos caudales de diseño para las obras hidráulicas, señalando además, el tipo, forma, área de aferencia o influencia y ubicación de tales obras dentro del área de estudio.

e. Sismología

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 3.5 "Sismología", en el cual expresa entre otros lo siguiente: "Dentro el proyecto la condición de riesgo sísmico está asociada a fuentes locales y a la actividad potencial de la falla del borde llanero de acuerdo con los resultados del estudio de Microzonificación Sísmica de Santafé de Bogotá. Teniendo en cuenta el decreto 523 de diciembre de 2010 la zona de Quiba se encuentra ubicada en la zona de respuesta sísmica de Cerros".

El consultor presenta en la Tabla 3.1 los coeficientes espectrales para diseño según el Decreto 523 de 2010, destacando la adopción para la zona de estudio de un coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie igual a 0.18g.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- El consultor debe llevar a cabo un trabajo de edición del documento, en el cual corrija el título de la Tabla 3.1 en el cual relaciona el "Decreto 532" de 2010; a lo cual el FOPAE recuerda que la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C. se encuentra contenida en el Decreto 523 de 2010.

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

f. Uso del Suelo

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 3.6 "Cobertura y Uso del Suelo", señalando que la cobertura del suelo es un factor importante en el control de la erosión producida por el impacto de la lluvia, reduciendo la pérdida del suelo y conservándolo. Las unidades de cobertura propuestas por el consultor son: Pastos, Arbustos y Suelo Descubierta, aunque esta última unidad el consultor no es explícito en incluirla dentro de lo contenido en el numeral 3.6.

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

Código:	GPR-FT-08
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011

El mapa de "Cobertura y Uso del Suelo" es presentado en el Plano 4/14, que está a escala 1:200, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. El plano no es claro en indicar quién es el profesional encargado de su elaboración y cuenta con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.


NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- A pesar que el consultor incorpora un polígono de delimitación del estudio, el cual el FOPAE supone que corresponde al área de influencia del proyecto, se requiere que dicha área sea unificada en todos los productos presentados y que además incluya una justificación técnica de su adopción dentro del estudio; máxime cuando se observa que de forma cercana al área del nuevo proyecto existe una infraestructura de origen público y privado que podría verse afectada por la intervención del predio objeto de concepto, a saber: por el costado oriental el Jardín Infantil Buenavista y por el costado occidental una serie de viviendas construidas a lo largo de la Carrera 18. Se debe aclarar que el área de influencia estudiada debe tener en cuenta todas las consideraciones técnicas del caso en lo que refiere a geología, geomorfología y modelo geológico geotécnico, de acuerdo a la revisión y análisis de la información disponible.
- Se requiere que el consultor lleve a cabo un trabajo de edición de planos, en el cual incorpore una identificación correspondiente al Norte del plano, se resalte las curvas de nivel base, así como la información correspondiente a vías principales circundantes al área de estudio, con el fin que éstas no queden ocultas por los colores establecidos para las unidades de cobertura y uso de suelo (o cualquier otra información contenida en el plano), y de esta forma sea de fácil referenciación geográfica el área que albergará el nuevo proyecto urbanístico al interior del barrio o sector catastral en el cual éste se encuentre.
- El consultor deberá cumplir con lo establecido en el numeral 3.2.1.6 de la Resolución 227 de 2006 en lo referente a hacer énfasis en procesos de minería o canteras actuales o abandonas existente dentro del área de estudio; observación realizada según lo contenido en el numeral 3.2.4 "Morfodinámica" donde se indica que tal actividad se observó en décadas precedentes, pero no se lleva a cabo un análisis de la afectación de este proceso dentro del área del proyecto ni realiza una conclusión al respecto. Se requiere que el consultor analice la información plasmada en el Mapa de Inventario de Procesos de la Localidad de Ciudad Bolívar, realizado por la firma Ingeocim Ltda (1998) dentro del trabajo de zonificación de riesgo por inestabilidad del terreno para diferentes localidades de Bogotá, en el cual se observa que el área donde se implantará el nuevo proyecto se encuentra señalada como una zona de explotación minera activa.
- Se requiere que todos los planos presentados en el estudio se encuentren debidamente firmados por los profesionales encargados de su elaboración, así como por el profesional que actúe como director y responsable del estudio.

5.2 MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

En el numeral 3.7.1 "Análisis Multitemporal – Interpretación y Análisis Morfodinámico", el consultor señala que "Con base en la fotointerpretación de las décadas de 1980, 1990 y 2000 (tabla1) en el sector que comprende el área de estudio no se evidencia antecedentes de fenómenos de remoción en masa". La fotografía empleadas para la fotointerpretación fueron: Vuelo R-1061, año 1985 y escala 1:21500; Vuelo C-2547, año 1994 y escala 1:46110; y Vuelo C-2802, año 2007 y escala 1:38600.

En el numeral 3.7.1.1 "Consulta de antecedentes", el consultor relaciona los informes emitidos por la DPAA en referencia a conceptos técnicos y/o situaciones de emergencia ocurridos en el sector. Los documentos son los siguientes: CT-3350 (1999), CT-4277 (2005), CT-4339 (2006), CT-4630 (2007) y CT-5545 (2009).

En el numeral 3.8.1 "Identificación de Procesos y Descripción de Factores", el consultor expresa: "En el área de estudio los procesos de inestabilidad identificados, corresponde al escarpe generado en el talud de corte para la vía de acceso, situado en el límite oeste y noroeste del predio. Debido a la desprotección del talud se generan por erosión superficial: desprendimiento de bloques y gravas de arenisca y erosión en surcos".

El levantamiento geomorfológico es presentado en el Plano 3/14 "Plano Geomorfológico", que está a escala 1:500, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. El plano está firmado por el geólogo Jairo Rojas y con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- Para validar este ítem, se requiere que el consultor lleve a cabo la atención a las observaciones realizadas con anterioridad en el numeral 5.1 "Estudios Básicos" - literal b, del presente Concepto Técnico.

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

El consultor expresa en el numeral 3.10 "Formulación del Modelo Geológico-Geotécnico" lo siguiente: "Para la formulación del modelo geológico – geotécnico del área de estudio se tuvieron en cuenta los materiales involucrados en las perforaciones realizadas y localizadas sobre o cerca a las secciones transversales (A-A y 1-1). Así mismo, los contactos de materiales identificados y descritos en el capítulo de geología y geotecnia, fueron importantes para la construcción de los diferentes modelos Geológicos – Geotécnicos utilizados posteriormente en la evaluación de estabilidad de los taludes (ver Plano 5A)".

Tanto en el Perfil A como en el Perfil 1 se observa que los modelos solo incorporan dos (2) diferentes tipos de materiales, a saber: Suelo Residual (Qsr) y Macizo Rocoso de la Formación Guaduas (Tkg).

En el Plano 5A/14 el consultor presenta los "Modelos Geológicos y Geotécnicos" propuestos para el área de estudio, el cual está a escala 1:500 según lo contenido en el mismo. El plano no es claro en indicar quién es el profesional

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

Código:	GPR-FT-08
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011

encargado de su elaboración y cuenta con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- Aunque el consultor menciona en la página 27 del documento que "Con base en los resultados de la exploración los suelos superficiales del depósito cuentan con espesores que varían entre 1.2 y 6.4 m [...]", se puede observar que tal espesor no es consistente con lo presentado en el Perfil A del Plano 5A/14, en el cual hacia la parte occidental del área de estudio se asume un espesor para el suelo residual (Qsr) de hasta 12 m. Se requiere que el consultor haga claridad al respecto y si es el caso modifique el modelo geológico-geotécnico establecido para este perfil.
- Se debe destacar que los modelos geológico-geotécnicos presentados en los Perfiles A y 1, no evidencian ningún tipo de condición estructural asociada al macizo rocoso de la Formación Guaduas (Tkg), por lo que la información allí presentada es inconsistente con lo observado en el Plano 2A/14 "Cortes Geológicos". Con base en lo anterior, se solicita al consultor que toda la información contenida en el estudio sea consistente no sólo es el documento sino en cada uno de los productos anexos, además, de tener en cuenta las observaciones planteadas al respecto en los demás apartes del presente Concepto Técnico.
- Se requiere que el consultor lleve a cabo un trabajo de edición del plano 5A/14, de tal forma que la descripción asociada a cada tipo de material dentro de la convención temática sea de fácil lectura e interpretación, ya que se evidencia que aparte de la codificación Tkg se incluye otra denotada como Tkg(cl) y una adicional que no es posible identificar dentro de la leyenda, agregando además que dentro del documento no se hace referencia a ellas.
- Como complemento a las observaciones realizadas previamente, se solicita al consultor que en el Plano 5A/14 "Modelos Geológicos – Geotécnicos" se incluya la información correspondiente a los parámetros geomecánicos y/o de resistencia adoptados para cada material que forme parte de dicho modelo.
- Se requiere que el consultor establezca con claridad dentro del documento cuales serán los mecanismos de falla actuales y/o potenciales que serán considerados para los análisis de estabilidad, según las características propias de los materiales existentes insitu; ya que tal información no se encuentra incorporada dentro del documento revisado. Para complementar de forma adecuada la información solicitada, el consultor debe tener en cuenta todos los antecedentes de procesos de remoción en masa presentados en cercanías al área del proyecto, así como establecer el método por el cual evaluará el desprendimiento de bloques de arenisca que se menciona en el numeral 3.8.1.
- Para validar este ítem, se solicita al consultor tener presente las observaciones realizadas a los estudios básicos, así como al modelo geológico-geotécnico dentro del presente Concepto Técnico, de tal forma que su atención permita aclarar, definir y/o mejorar la información presentada en el documento.
- Se requiere que todos los planos presentados en el estudio se encuentren debidamente firmados por los profesionales encargados de su elaboración, así como por el profesional que actúe como director y responsable del estudio.

c. Exploración Geotécnica

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 3.9, expresando lo siguiente: "En la exploración del subsuelo se realizaron doce (12) sondeos y cuatro (4) apiques cuya localización y perfiles estratigráficos se presentan en el anexo 2. Estos sondeos alcanzaron profundidades comprendidas entre 6.7 y 15.2 m bajo la superficie actual, y fueron realizados con equipo de percusión y lavado cuyos resultados se complementaron con ensayos de resistencia a la penetración estándar SPT. Posteriormente para la extracción de muestras se realizaron 4 nuevos apiques de los cuales se sacaron bloques que fueron llevados al laboratorio para la ejecución de ensayos de corte directo".

Según la información contenida en el Anexo 2 "Registros de Exploración y Resultados de Laboratorio", se puede observar que el consultor llevó a cabo ensayos de laboratorio de corte directo en suelo (CU), análisis granulométrico por tamizado, y ensayos de clasificación por medio de límites de Atterberg.

Como resumen el consultor presenta en la Tabla 3.3 "Parámetros Promedio", los parámetros geomecánicos adoptados para los materiales incluidos en el modelo geológico-geotécnico propuesto, a saber: Arcilla Residual, $\Phi = 36^\circ$ y $C = 0.5 \text{ kg/cm}^2$; y Arcillolita, $\Phi = 42^\circ$ y $C = 3.5 \text{ kg/cm}^2$.

La "Exploración del Subsuelo" es presentada en el Plano 5/15, que está a escala 1:500, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. El plano está firmado con aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio. Los "Perfiles Estratigráficos" de los doce (12) sondeos realizados son presentados en el Plano 1 del Anexo 2.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- El consultor no menciona la profundidad a la cual se realizaron los primeros cuatro (4) apiques que relaciona en el numeral 3.9, ni presenta su descripción ni su localización al interior del área de estudio. Con relación a los cuatro (4) nuevos apiques que menciona el consultor se realizaron para la extracción de muestras, esta información que debería incluir descripción de los materiales encontrados y ubicación al interior del área del predio tampoco se encuentra en el documento. Se requiere que el consultor tome a cabo las acciones correctivas a que haya lugar, con el fin de complementar el estudio realizado.
- Aunque el consultor menciona en la página 42 del documento que los valores de resistencia al corte no drenado fueron obtenidos con base en ensayos insitu y en algunos ensayos de laboratorio, no se encuentra en ninguna parte del documento el procedimiento llevado a cabo para obtener tales parámetros a partir de los datos obtenidos de SPT. Con base en lo anterior, se requiere que el consultor complemente el documento incluyendo la información pertinente.
- Se requiere que el consultor presente de forma clara el procedimiento llevado a cabo para la adopción de los parámetros geomecánicos adoptados para cada material, ya que aunque se presentan tales valores en la Tabla 3.3, no existe un soporte técnico claro y detallado que justifique los parámetros tomados. No se entiende por ejemplo, como se obtuvo los valores de C y Φ asociados a la arcillolita, cuando no se presenta ni se relaciona ningún tipo de ensayo de laboratorio realizado sobre este material.
- El consultor debe ser consistente con toda la información presentada dentro del documento, ya que aunque expresaba en el numeral 3.3.1 que las arcillas de origen residual eran permeables, en la página 43 se señala que

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

Código:	GPR-FT-08
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011

los suelos (residuales) son de baja permeabilidad y que el terreno no se puede saturar fácilmente. Se requiere que el consultor sea claro y consistente con la información que presenta en el estudio, ya que es constante encontrar en el documento inconsistencias como la mencionada previamente.

- Con base en la observación anterior se requiere que el consultor justifique técnicamente los valores de Ru adoptados para ser usados en los análisis de estabilidad dentro del modelo geológico-geotécnico propuesto, tal como se solicita en los puntos que requieren ser aclarados o complementados dentro de los estudios básicos, numeral 5.1 – literal c, del presente Concepto Técnico.
- El consultor debe llevar a cabo un trabajo de edición del documento dentro del ítem de exploración geotécnica, ya que tal como se encuentra formulado no es de fácil entendimiento y comprensión; razón por la cual se requiere que se emplee de forma correcta los signos de puntuación, se corrija su redacción, no se mezcle información de corte directo con ensayos de SPT, y en caso de construir el documento sobre estudios anteriores, tomarse el tiempo para verificar que el texto final no haga referencia a condiciones que no existan en el proyecto actual. Esta última observación tiene como fundamento lo contenido en los siguientes párrafos – página 44: “Los valores obtenidos son prueba de la gran estabilidad de estos terrenos, con pequeñas excepciones en los sitios en donde las aguas de la quebrada pueden erosionar la pata del talud dejando superficies verticales que tienden a desbarrancarse. Por este motivo se han retirado las casas de las zonas de la influencia de taludes inestables contra la quebrada. El suelo se puede caracterizar como tipo C de acuerdo con la definición de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismoresistente NSR/10. Teniendo en cuenta la densidad de los materiales granulares no se prevén problemas por licuación del suelo ante un evento sísmico” – sin subrayado dentro del documento.
- El consultor no hace claridad en cuanto a la cantidad de planos presentados en los anexos, ya que en el plano de “Exploración del Subsuelo” se relacionan 15 mientras en los demás planos se hace referencia a 14, razón por la cual se requiere que el consultor atienda esta inconsistencia.

El FOPAE aclara que no es del alcance de este concepto técnico, verificar o validar los parámetros geotécnicos determinados por el consultor como resultado de la exploración y los ensayos de laboratorio ejecutados, por lo que la pertinencia, validez y confiabilidad de los mismos, es de total responsabilidad del ejecutor del estudio.

5.3 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 4 “Evaluación de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa”, en el cual señala lo siguiente: “Para la evaluación de amenaza por fenómenos de remoción en masa se efectuó análisis de estabilidad sobre las secciones geológico-geotécnicas A-A, 1-1 bajo las condiciones normal y extrema de agua y sismo para los diferentes escenarios. Los valores de los parámetros de resistencia utilizados, corresponden a los obtenidos a partir de los ensayos de laboratorio y para la definición de los estados críticos (agua y sismo), los valores empleados corresponden a la máxima aceleración sísmica reportada para el sector y contenida dentro del estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá – actualizado en el 2010 -, y la lluvia crítica, para un periodo de retorno de 50 años, esta última representada en una saturación hasta 60 cm bajo el nivel superficial en el modelo. Bajo estas apreciaciones se procede a realizar los análisis de estabilidad para los diferentes taludes”.

En el numeral 4.1.1 “Mecanismos de Falla”, el consultor expresa lo siguiente: “Los análisis de estabilidad se enfocan a la evaluación del desarrollo de falla planares y rotacionales, gestadas en el contacto o en la interface entre los horizontes de suelos residuales y el depósito fluvio-glaciar del que han evolucionado, adicionalmente se consideran los

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

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".

En el numeral 4.1.2 "Criterios y Resultados del Análisis de Estabilidad aplicado a la Evaluación de la Amenaza", el consultor menciona que dicha evaluación se realizó de acuerdo a los niveles de amenaza establecidos en la Resolución 227 de 2006.

Según los resultados de factores de seguridad presentados por el consultor en la Tabla 4.2 y 4.3 del documento, tanto para el corte A-A como el corte 1-1 respectivamente, la categorización de amenaza obtenida es Baja.

En el numeral 4.1.3 "Cálculo de la Probabilidad de Falla", el consultor indica que determinó la probabilidad de falla utilizando el programa SLOPE-W que emplea el método Montecarlo de 2000 variaciones.

En las Tablas 4.4 y 4.5, el consultor presenta los factores de seguridad obtenidos para el perfil de análisis A-A y 1-1 respectivamente, para una condición normal y crítica y después de realizar los cortes de adecuación inherentes a las obras a implantar, obteniendo una categorización de amenaza Baja.

En el numeral 4.1.5 "Evaluación de Amenaza con el Proyecto", el consultor señala que tales análisis se efectúan teniendo en cuenta la intervención del terreno generada por el proyecto urbanístico. La adecuación consiste en el corte de terrazas para la implantación de las torres, así como algunos rellenos de máximo 2.3 m. Como resultado de este análisis, el consultor presenta en las Tablas 4.6 y 4.7 los factores de seguridad obtenidos para los perfiles A-A y 1-1 (que suponen la implantación del proyecto en el terreno), encontrando tanto para condición normal como crítica una categorización de amenaza Baja.

El consultor presenta el Plano 6/14 "Amenaza Actual" y el plano 8/14 "Amenaza por Remoción en Masa con Proyecto", ambos a escala 1:500 y con una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. Los planos no son claros en indicar quién es el profesional encargado de su elaboración y cuentan con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- Para que el consultor valide los análisis de estabilidad que le permitan evaluar y categorizar la amenaza para cada uno de los escenarios presentados, es necesario que cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos (numeral 5.1) y al modelo geológico geotécnico (numeral 5.2) dentro del presente Concepto Técnico.
- Aunque el consultor menciona en el numeral 4, que el estado crítico de agua para los análisis de estabilidad se realizó a partir de la determinación de lluvia crítica para un período de retorno de 50 años, el FOPAE debe destacar que tal análisis no se presenta en ninguna parte dentro del documento. Se solicita al consultor complementar el estudio incluyendo la información previamente mencionada.
- No es claro para el FOPAE, por qué el consultor señala en el numeral 4 que el nivel crítico de agua se ve representado por una saturación hasta de 60 cm bajo el nivel superficial en el modelo. Se requiere que el consultor sea consistente con la información incluida dentro del documento y explique de forma clara de dónde proviene el nivel de 60 cm señalado, máxime cuando tal nivel no tiene relación con el valor R_u propuesto previamente en el ítem

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

Código:	GPR-FT-08
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011

de hidrogeología.

- A continuación se realizan algunas observaciones con relación a lo expresado por el consultor en el numeral 4.1.1, a saber:
 - a. Aunque el consultor menciona en el numeral 4.1.1 que los análisis de estabilidad se enfocan en la evaluación de fallas planares y rotacionales, esta condición no se ve reflejada en los análisis de estabilidad presentados en el Anexo 1, donde sólo se evalúan fallas de tipo rotacional.
 - b. En este numeral se señala que los mecanismos de falla son gestados en el contacto entre el suelo residual y el depósito fluvio-glaciar. Con relación a lo anterior, pareciera que el consultor desconoce que previamente había definido un macizo rocoso de la Formación Guaduas por debajo de los suelos residuales. Se requiere que se haga claridad a esta inconsistencia.
 - c. El consultor señala la presencia en el sector de procesos de reptación, los cuales no son incorporados al plano geomorfológico y de procesos, ni tampoco se menciona como será su análisis y evaluación que permita integrarlos a la zonificación de amenaza.
 - d. También se señala que los procesos identificados en el sector y áreas circundantes son producto de la saturación de los suelos superficiales reflejado en el mal manejo de aguas servidas. Con base en lo anterior, el FOPAE requiere que el consultor incorpore dentro del análisis del drenaje superficial la evaluación de estas aguas servidas, tal como se establece en el numeral 3.2.1.4 de la Resolución 227 de 2006.
 - e. Por último, el consultor menciona que teniendo en cuenta los factores anteriores, así como los drenajes que delimitan la zona del proyecto, se puede evolucionar a deslizamientos locales de tipo rotacional puede tener una condición retrogresiva. El FOPAE requiere que el consultor debe hacer claridad al porqué estos procesos tipo deslizamientos no fueron cartografiados en el mapa de geomorfología y procesos, y cuya condición general no se ve reflejada en el mapa de amenaza actual (Plano 6/14), en el cual toda el área de estudio se categoriza con amenaza Baja.
- Aunque el consultor incluye en el documento un ítem denominado "Distancia de Viaje" – numeral 4.1.4, dentro de su desarrollo no se menciona que metodología empleó para tal fin, y finaliza expresando que los desplazamientos calculados se ilustran en el Plano 6 del anexo 4; un plano en el cual no se observa ni se presenta la información citada. Se requiere que el consultor realice las acciones pertinentes que le permitan complementar este ítem.
- No es claro por qué el consultor dentro de los análisis de estabilidad presentados en el Anexo 1, evalúa una superficie de falla rotacional que afecta al macizo rocoso de la Formación Guaduas, cuando de forma previa y según lo observado en el modelo geológico propuesto, tal material rocoso cuenta con una condición de contrapendiente estructural. Se requiere que el consultor de claridad a estos análisis de estabilidad y si el caso realice unos nuevos que le permitan evaluar de forma adecuada el mecanismo de falla propuesto.
- Se requiere que en todos los planos presentados se encuentre muy bien definida la zona de influencia propuesta para el área de estudio, según las observaciones planteadas al respecto en los estudios básicos (numeral 5.1) del presente Concepto Técnico.
- Se requiere que el consultor lleve a cabo un trabajo de edición del documento, en el cual tenga en cuenta los

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

siguientes aspectos: hacer un buen uso de signos de puntuación, que a su vez le permitan mejorar la redacción del texto facilitando su comprensión y realizar una adecuada asociación a figuras, tablas, planos y anexos ya que en ocasiones o está mal relacionado o no aparece el numeral de referencia.

- Se requiere que el consultor lleve a cabo un trabajo de edición de planos, en el cual se resalte las curvas de nivel base, así como la información correspondiente a vías principales circundantes al área de estudio, con el fin que éstas no queden ocultas por los colores establecidos para la categorización de amenaza (o cualquier otra información contenida en el plano), y de esta forma sea de fácil referenciación geográfica el área que albergará el nuevo proyecto urbanístico al interior del barrio o sector catastral en el cual éste se encuentre.
- Una vez atendidas todas las observaciones planteadas a lo largo del presente Concepto Técnico, se requiere que el consultor lleve a cabo unos nuevos análisis de amenaza para los diferentes escenarios propuestos y de tal forma incorpore los nuevos productos (o planos) a la próxima versión del documento.
- Se requiere que todos los planos presentados en el estudio se encuentren debidamente firmados por los profesionales encargados de su elaboración, así como que sea explícito en señalar quién es el profesional responsable de los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo que en cuyo caso también puede actuar como director y responsable del estudio como un todo.

5.4 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

En el numeral 4.2 "Evaluación y Clasificación de la Vulnerabilidad", el consultor presenta la metodología empleada para la evaluación de la vulnerabilidad de los elementos expuestos, empleando el cálculo del denominado Índice de Vulnerabilidad Física (IVF), según metodología propuesta por Leone (1996).

En el numeral 4.2.1 "Evaluación para el Escenario Actual", el consultor presenta la Tabla 4.13 en la cual evalúa una vía y unas casa, catalogando a ambos grupos de elementos con vulnerabilidad Media. Como conclusión a la evaluación anterior, el consultor menciona lo siguiente: "Con lo anterior y aplicando el proceso antes descrito se llega al resultado siguiente: los elementos expuestos a los fenómenos de inestabilidad potenciales evaluados como las vías existentes y las viviendas localizadas al sur de dicha calle presentan vulnerabilidad. En el anexo 4 se encuentra el plano 7 donde se muestran casas con vulnerabilidad actual media. Al no existir amenaza del lote en estudio no existe riesgo debido a los taludes del lote, este análisis se encuentra en el plano 7-A".

En el numeral 4.2.2 "Evaluación de Vulnerabilidad para el Escenario con Proyecto", el consultor presenta los resultados de sus análisis en la Tabla 4.14, en la cual se observa lo siguiente: una vía se cataloga con vulnerabilidad Media, unas casas con vulnerabilidad Media y los nuevos edificios con vulnerabilidad Baja. Como conclusión a este análisis el consultor menciona lo siguiente en la página 59 del documento: "De acuerdo con el resultado anterior, se identifica que todas las viviendas presentan vulnerabilidad baja. Únicamente la vía presenta una vulnerabilidad media, por lo tanto es necesario adoptar medidas de mitigación que consisten en obras de drenaje y perfilado de taludes, no es necesario replantear el sitio de la torres. Ninguna vivienda presenta vulnerabilidad al desplazamiento vertical y únicamente viviendas en amenaza media y alta requieren obras. Teniendo en cuenta que todas las viviendas se encuentran en amenaza baja no es necesaria la implantación de medidas de mitigación".

El consultor presenta el Plano 7/14 "Vulnerabilidad Actual" y el 9/14 "Vulnerabilidad por Remoción en Masa con Proyecto", ambos a escala 1:500 y con una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. Los planos no son

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


Código:	GPR-FT-08
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011

claros en indicar quién es el profesional encargado de su elaboración y cuentan con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- Se requiere que el consultor delimite en todos los planos presentados un polígono de estudio, el cual deberá corresponder al área de influencia del proyecto, y se requiere que dicha área sea unificada en todos los productos presentados y que además incluya una justificación técnica de su adopción dentro del estudio; máxime cuando se observa que de forma cercana al área del nuevo proyecto existe una infraestructura de origen público y privado que podría verse afectada por la intervención del predio objeto de concepto, a saber: por el costado oriental el Jardín Infantil Buenavista y por el costado occidental una serie de viviendas construidas a lo largo de la Carrera 18. Se debe aclarar que el área de influencia estudiada debe tener en cuenta todas las consideraciones técnicas del caso en lo que refiere a geología, geomorfología y modelo geológico geotécnico, de acuerdo a la revisión y análisis de la información disponible.
- Considerando que de acuerdo con la metodología presentada, la evaluación del índice de vulnerabilidad física es función del grado de amenaza, la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad deberán ser ajustadas considerando las correcciones a que haya lugar, cumpliendo con las observaciones realizadas a los estudios básicos, al modelo geológico geotécnico, a los análisis de estabilidad y a la evaluación de amenaza realizados en el presente Concepto Técnico.
- Se requiere que el consultor lleve a cabo un trabajo de edición del documento, en el cual tenga en cuenta los siguientes aspectos: hacer un buen uso de signos de puntuación, que a su vez le permitan mejorar la redacción del texto facilitando su comprensión y realizar una adecuada asociación a figuras, tablas, planos y anexos ya que en ocasiones o está mal relacionado o no aparece el numeral de referencia.
- Se requiere que el consultor realice un trabajo de revisión y edición del documento, debido a las siguientes inconsistencias observadas:
 - a. El consultor hace referencia al proyecto El Rubí (páginas 52 y 60), desconociendo que el estudio actual corresponde al Proyecto Buenavista.
 - b. Señala que el proyecto corresponde a viviendas de seis pisos con una estructura tipo en mampostería, así como cimientos corridos (página 54). La anterior descripción no concuerda con lo mencionado en el numeral 3.1 donde se establece que el Proyecto Buenavista consta de dos (2) edificios con trece (13) pisos de altura cada uno.
 - c. Cuando evalúa la vulnerabilidad actual hace referencia a las vías existentes y las viviendas localizadas al sur de dicha calle. Con relación a lo anterior, se requiere que el consultor identifique de forma clara a que vías hace referencia, identificándolas por medio de su nomenclatura propia (por ejemplo, Calle 78 Sur, etc.) o en su defecto vías internas del nuevo proyecto; así como establecer con claridad las viviendas que quiere evaluar (por ejemplo, viviendas a lo largo de la Carrera 18, etc.).

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

d. La observación anterior se hace extensiva al momento de evaluar la vulnerabilidad con proyecto, ya que allí por ejemplo, hace referencia a vías las cuales no se entiende donde se localizan (externas o internas al proyecto), así como a las viviendas sin discriminar si son las localizadas fueran del lote del nuevo proyecto ó las nuevas torres de edificios.

- Se requiere que el consultor lleve a cabo un trabajo de edición de planos, en el cual se resalte las curvas de nivel base, así como la información correspondiente a vías principales circundantes al área de estudio, con el fin que éstas no queden ocultas por los colores establecidos para la categorización de vulnerabilidad (o cualquier otra información contenida en el plano), y de esta forma sea de fácil referenciación geográfica el área que albergará el nuevo proyecto urbanístico al interior del barrio o sector catastral en el cual éste se encuentre.
- Una vez atendidas todas las observaciones planteadas a lo largo del presente Concepto Técnico, se requiere que el consultor lleve a cabo unas evaluaciones de vulnerabilidad para los diferentes escenarios propuestos y de tal forma incorpore los nuevos productos (o planos) a la próxima versión del documento.
- Se requiere que todos los planos presentados en el estudio se encuentren debidamente firmados por los profesionales encargados de su elaboración, así como que sea explícito en señalar quién es el profesional responsable de los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo que en cuyo caso también puede actuar como director y responsable del estudio como un todo.

5.5 EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 4.3 "Evaluación y Clasificación del Riesgo", expresando: "El riesgo se evaluó a partir del cálculo del Índice de Riesgo (IR), expresado en función del IVF y la probabilidad de falla del fenómeno amenazante, con la expresión siguiente: $IR = Pf * IVF$ ". La calificación de riesgo está basada en el estudio realizado por Ingeocim Ltda (1998).

En la Tabla 4.16 el consultor presenta los "Resultados del Índice de Riesgo para Escenario Actual", obteniendo una valoración de Riesgo Bajo para todos los elementos evaluados.

En la Tabla 4.17 el consultor presenta los "Resultados del Índice de Riesgo para Escenario con Proyecto", obteniendo una valoración de Riesgo Bajo para todos los elementos evaluados.

El consultor presenta el Plano 7A/14 "Riesgo Actual" y el 10/14 "Riesgo por Remoción en Masa con Proyecto", ambos a escala 1:500 y con una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. Los planos no son claros en indicar quién es el profesional encargado de su elaboración y cuentan con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- Para que el consultor valide los análisis de riesgo presentados es necesario que cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos, al modelo geológico geotécnico, a los análisis de estabilidad, así como a la evaluación de amenaza y vulnerabilidad, según lo planteado en el presente Concepto Técnico y cumpliendo

adicionalmente con lo establecido en el numeral 3.6 de la Resolución 227 de 2006.

5.6 PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 5 "Plan de Medidas de Mitigación de Riesgos", expresando lo siguiente: "Debido a que los análisis de vulnerabilidad arrojaron como resultado una categoría baja no se requiere el diseño de medidas de mitigación para la construcción del Proyecto Buenavista ubicado en la Carrera 17F No 77A-11 Sur".

En el numeral 5.1 "Planteamiento de Medidas de Mitigación", el consultor señala que tales medidas se orientan a evitar que se disminuyan los parámetros de resistencia de los materiales. El plan de medidas contempla obras de drenaje superficial y subsuperficial como canales y bajantes de techo y filtros por detrás de muros de contención.

El consultor también desarrolla el numeral 5.1.1 "Obras de Drenaje", en el cual adopta un sistema de filtros por detrás de los muros de contención, cunetas y para el manejo de las aguas de cubierta el empleo de canales y bajantes. En el numeral 5.2 se presenta el "Plan de Mantenimiento y Monitoreo" del proyecto.

El consultor presenta el Plano 11/14 "Obras de Mitigación" a una escala 1:500, con una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. Los planos no son claros en indicar quién es el profesional encargado de su elaboración y cuentan con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:


- Para que el consultor valide este ítem, deberá tener en cuenta las observaciones realizadas en los ítems anteriores y si es del caso, a partir de nuevos análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo redefinir el plan de medidas de mitigación para la reducción del riesgo. Todas las medidas que se sugieran deben estar bien ubicadas en planta y perfectamente detalladas en planos de construcción de la nueva edificación.
- El consultor deberá cumplir con los requisitos mínimos establecidos en el numeral 3.7 de la Resolución 227 de 2006.

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 5.3 "Evaluación de Amenaza con Medidas de Mitigación y Proyecto Urbanístico", donde concluye que la amenaza con proyecto y medidas de mitigación en baja en la zona de influencia del proyecto.

En las Tablas 5.1 y 5.2, el consultor presenta los resultados obtenidos para los factores de seguridad con proyecto y obras de mitigación para el Corte A-A' y 1-1' respectivamente, los cuales arrojaron una valoración de amenaza Baja.

El consultor presenta el Plano 12/14 "Amenaza con Proyecto y Obras" a una escala 1:500, con una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. Los planos no son claros en indicar quién es el profesional encargado de su elaboración y cuentan con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- Para que el consultor valide este ítem, deberá tener en cuenta las observaciones realizadas a los estudios básicos, al modelo geológico geotécnico, a los análisis de estabilidad, así como a la evaluación de amenaza y vulnerabilidad, según lo planteado en el presente Concepto Técnico y si es del caso, a partir de nuevos análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo ajustar el plan de medidas de mitigación, corrigiendo y/o complementando el documento y el producto (plano) presentado.
- El FOPAE requiere que el consultor cumpla con lo contemplado en el numeral 3.8 del artículo segundo de la resolución 227 de 2006.

5.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida de la Ingeniera Civil con Maestría en Ingeniería Civil Marcela Salcedo Quijano, del Geólogo Jairo Hernando Rojas Leal y del Ingeniero Luis Fernando Orozco con Especialización en Mecánica de Suelos, 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; no obstante, el consultor deberá presentar una nueva versión del informe con los ajustes, aclaraciones o modificaciones solicitadas a lo largo del presente concepto. El FOPAE recomienda que la presentación del informe del estudio se ajuste al orden estipulado en el numeral 5 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006, dividiendo adecuadamente la información por capítulos.

NO CUMPLE

5.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Aunque los planos se encuentran firmados por algunos profesionales, en algunos productos no es claro quién es el profesional responsable de su elaboración. Se solicita al consultor del estudio que todos los planos a presenta en la próxima versión del documento se encuentren firmados por los profesionales que fueron responsables de su elaboración, de acuerdo con lo estipulado en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.

Se incluyen dos cartas de responsabilidad: una de ellas firmada por la Ingeniera Marcela Salcedo Quijano quién se responsabiliza de los análisis, cálculos y resultados de la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo del Proyecto

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

Código:	GPR-FT-08
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011

Buenavista, así como otra carta firmada por el Ingeniero Luis Fernando Orozco quién se responsabiliza del análisis de riesgo del estudio como un todo para el predio Buenavista.

NO CUMPLE

Dado que se requiere presentar una nueva versión del estudio, el consultor deberá atender las observaciones hechas en el presente concepto técnico.

6 SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO – Concepto Técnico CT-6802 (Febrero 26 de 2013)

6.1 ESTUDIOS BÁSICOS

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

En el numeral 3.1 "Geología", el consultor menciona que la fotointerpretación geológica permitió identificar las estructuras geológicas, unidades geológicas, geomorfológicas, procesos morfodinámicos y patrones de drenaje que afectan el sector de estudio.

En el numeral 3.1.1 el consultor desarrolla el ítem "Geología Regional", donde menciona que el área de estudio se sitúa en el flanco oeste del Sinclinal de Usme, constituido por unidades terciarias donde sobresale la Formación Guaduas, unidad arcillosa en la parte inferior, que se caracteriza por presentar una morfología ondulada.

El consultor hace una pequeña descripción litológica de las formaciones presentes en el área de estudio a nivel regional, a saber: numeral 3.1.1.1 Formación Regadera (Ter) y numeral 3.1.1.2 Formación Guaduas (Tkg).

A nivel de "Geología Local" – numeral 3.1.2, el consultor identifica las siguientes unidades litológicas de la más reciente a la más antigua, a saber: numeral 3.1.2.1 Material no Consolidado – Suelos Residuales Arcillosos (Qsr), provenientes de la meteorización de la Formación Guaduas y constituidos por arcillas grises, amarillas y café, de espesor variable entre 0.5 y 4.0 m; y numeral 3.1.2.2 Material Consolidado – Formación Guaduas (Tkg), constituida por arcillolitas de color gris a amarillo, intercaladas con niveles de areniscas cuarzo feldespáticas de grano fino.

Dentro de lo contenido en el numeral 3.1.3 "Geología Estructural del Entorno", el consultor menciona que "El área de estudio se sitúa en el flanco oeste del sinclinal de Usme, constituido por unidades terciarias, donde sobresale la Formación Guaduas, unidad arcillosa en la parte inferior, que genera una morfología ondulada. Este flanco se encuentra controlado por la Falla de Mochuelo al este del proyecto colocando en contacto fallado las formaciones La Regadera y Guaduas".

El consultor presenta en el plano 5/14 la "Exploración del Subsuelo" realizada en el área del predio donde se desarrollará el nuevo proyecto, la cual se ve representada por la ejecución de doce (12) sondeos distribuidos al interior del mismo. El plano se encuentra a una escala 1:500, sin identificación de curvas de nivel y con la firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco.

El levantamiento geológico es presentado en el Plano 2/14 "Plano Geológico", que está a escala 1:500, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. Los cortes geológicos tenidos en cuenta por el consultor se presentan

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

en el Plano 2A/14 y en él se incluyen los perfiles 1 y A, ambos a escala 1:500 según lo indicado en el plano. Los planos están firmados por el geólogo Jairo Rojas y con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- A pesar que el consultor incorpora en algunos de los planos un polígono de delimitación del área del proyecto, el FOPAE reitera en la presente revisión del estudio que se debe incluir dentro del documento un ítem en el cual se defina o delimite el área de influencia del proyecto con la justificación técnica de su adopción; máxime cuando se observa que de forma cercana al área del nuevo proyecto existe una infraestructura de origen público y privado que podría verse afectada por la intervención del predio objeto de concepto, a saber: por el costado oriental el Jardín Infantil Buenavista y por el costado occidental una serie de viviendas construidas a lo largo de la Carrera 18. Se aclara que el área de influencia estudiada debe ser incorporada en todos los planos presentados, teniendo en cuenta todas las consideraciones técnicas del caso en lo que refiere a geología, geomorfología y modelo geológico geotécnico, de acuerdo a la revisión y análisis de la información disponible.
- Aunque el consultor definió previamente que la geología local del área del proyecto contemplaba suelos residuales (Qsr) con espesores variables entre 0.5 a 4.0 m y un macizo rocoso de la Formación Guaduas (Tkg), al observar el plano geológico (2/14) sólo se presentan como materiales insitu los pertenecientes a esta última Formación (Tkg(cl) y Tkg(ss)). Con base en lo expresado en la descripción de los materiales identificados en el numeral 3.1.2.1, así como en la presencia de materiales tipo suelo (arcillas) según las descripciones incorporadas en el plano No 1 "Perfiles Estratigráficos", se requiere que el consultor sea consistente con lo presentado en el documento así como en sus anexos, y lleve a cabo las modificaciones a que haya lugar con el fin de presentar un producto que incorpore las reales condiciones existentes insitu.
- En los "Cortes Geológicos" presentados en el plano 2A/14, tanto para el Perfil A como para el Perfil 1, el modelo propuesto sólo incorpora materiales pertenecientes a la Formación Guaduas (Tkg(cl) y Tkg(ss)). Se solicita al consultor tener en cuenta la observación inmediatamente anterior, de tal forma que el producto mencionado sea revaluado y formulado nuevamente con base en las modificaciones a realizar para el modelo geológico (en planta) del área del proyecto.
- El consultor expresa en el numeral 3.1.3 "Geología Estructural del Entorno" lo siguiente: "[...] El área de estudio se sitúa en el flanco oeste del sinclinal de Usme, constituido por unidades terciarias, donde sobresale la Formación Guaduas, unidad arcillosa en la parte inferior, que genera una morfología ondulada. Este flanco se encuentra controlado por la Falla de Mochuelo al este del proyecto colocando en contacto fallado las formaciones La Regadera y Guaduas. [...]". En la afirmación anterior el consultor señala que la Falla de Mochuelo se encuentra al este del proyecto, lo que es totalmente contrario a lo que se observa en el Mapa Geológico de la Localidad de Ciudad Bolívar, realizado por la firma Ingeocim Ltda (1998) dentro del trabajo de zonificación de riesgo por inestabilidad del terreno para diferentes localidades de Bogotá, y en cual se aprecia la "Falla Mochuelo" localizada justo en el límite occidental del nuevo proyecto. Se requiere que el consultor sea explícito dentro del documento sobre la incidencia de la condición estructural que puede ofrecer la Falla Mochuelo para el área del proyecto, y revise, reevalúe o aclare la ubicación de la misma con relación al nuevo proyecto, señalando si dicha falla puede ser observada o no dentro del plano geológico presentado.

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

Código:	GPR-FT-08
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011

- Se reitera en la presente revisión del documento, que se requiere que todos los planos presentados en el estudio se encuentren debidamente firmados por el profesional encargado de su elaboración. Esta observación se realiza teniendo en cuenta que se observa en los planos es un ítem denominado revisó, cuyo concepto es diferente al profesional que actúa como responsable por la elaboración del producto presentado.
 - Se requiere que el consultor incorpore a los planos "Perfiles Estratigráficos" y "Exploración del Subsuelo", la identificación de las curvas de nivel correspondientes a los planos de planta allí presentados.
- b. Evaluación Geomorfológica del sitio de estudio, que debe incluir una caracterización morfométrica, morfológica y morfodinámica.**

El consultor desarrolla el ítem "Geomorfología" en el numeral 3.2, expresando lo siguiente: "El relieve del área es el resultado de la interacción entre los fenómenos geológicos, tectónicos y climáticos a través del tiempo los cuales afectan la resistencia de las rocas generando procesos denudativos en la superficie".

En el contexto regional, el consultor señala que se definen dos unidades geomorfológicas: la primera zona de relieve montañoso de origen estructural denudacional, de morfología ondulada hasta escarpada generada por las rocas sedimentarias del Terciario y Cretáceo distribuida en los flancos del sinclinal de Usme; la segunda zona corresponde a geoformas agradacionales planas a suavemente onduladas situadas en las partes más bajas del valle del río Tunjuelo, donde se definen unidades de origen fluvio-lacustre y torrencial.

En el contexto local, el consultor señala que el proyecto está situado en una Unidad de Origen Denudacional-Estructural-Plegado (I) – numeral 3.2.1, que correspondiente a rocas de la Formación Guaduas modeladas por plegamiento y expuestas a procesos denudativos. En el plano geomorfológico (3/14) se observa que toda el área del proyecto, así como sus alrededores, está asociada a la unidad mencionada anteriormente.

En el numeral 3.2.2 "Morfología", el consultor indica que el área de estudio es ondulada, generada por un conjunto potente de arcillolitas intercaladas con niveles delgados de limolitas a muy delgados de areniscas, que se disponen en sentido contrario a la pendiente topográfica.

En el numeral 3.2.3. "Morfometría", el consultor expresa que el lote presenta un relieve ondulado a suave con pendientes entre 25 a 50%, pendiente promedio de 20° en la parte oriental y del 10% - menor a 6° - en la parte occidental. Para finalizar se agrega que el drenaje es escaso o nulo.

En el ítem "Morfodinámica" – numeral 3.2.4, el consultor menciona que en el área del proyecto los procesos denudativos predominantes son erosión en surcos y erosión superficial. En el mismo numeral se presenta lo siguiente: "Con base en la interpretación de las fotografías aéreas décadas de 1980 a 2000 y el reconocimiento de campo se concluye que no existen fenómenos de remoción en masa, predominando los procesos de erosión generados por la actividad antrópica en el sector. Con respecto al uso del suelo se observa actividades mineras en las décadas precedentes en la explotación de fuentes de materiales, hasta que llegó la urbanización de la ciudad en las que se encuentran asentados los barrios de la localidad y que rodean parcialmente el predio, los cuales enmascaran dicha actividad para la época actual".

En el numeral 3.7.1 "Análisis Multitemporal – Interpretación y Análisis Morfodinámico", el consultor señala que: "Con base en la fotointerpretación de las décadas de 1980, 1990 y 2000 (tabla1) en el sector que comprende el área de estudio no se evidencia antecedentes de fenómenos de remoción en masa". Las fotografías empleadas para la

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Fondo Prevención y Atención Emergencias	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

fotointerpretación fueron: Vuelo R-1061, año 1985 y escala 1:21500; Vuelo C-2547, año 1994 y escala 1:46110; y Vuelo C-2802, año 2007 y escala 1:38600.

En el numeral 3.7.1.1 "Consulta de antecedentes", el consultor relaciona los informes emitidos por la DPAE en referencia a conceptos técnicos y/o situaciones de emergencia ocurridos en el sector. Los documentos son los siguientes: CT-3350 (1999), CT-4277 (2005), CT-4339 (2006), CT-4630 (2007), CT-5545 (2009) y CT-5072 (2010).

En el numeral 3.8.1 "Identificación de Procesos y Descripción de Factores", el consultor expresa: "En el área de estudio los procesos de inestabilidad identificados, corresponde al escarpe generado en el talud de corte para la vía de acceso, situado en el límite oeste y noroeste del predio. Debido a la desprotección del talud se generan por erosión superficial: desprendimiento de bloques y gravas de arenisca y erosión en surcos. El talud tiene una altura promedio de 8 m".

El levantamiento geomorfológico es presentado en el Plano 3/14 "Plano Geomorfológico", que está a escala 1:500, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. El plano está firmado por el geólogo Jairo Rojas y con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- A pesar que el consultor incorpora en algunos de los planos un polígono de delimitación del área del proyecto, el FOPAE reitera en la presente revisión del estudio que se debe incluir dentro del documento un ítem en el cual se defina o delimite el área de influencia del proyecto con la justificación técnica de su adopción; máxime cuando se observa que de forma cercana al área del nuevo proyecto existe una infraestructura de origen público y privado que podría verse afectada por la intervención del predio objeto de concepto, a saber: por el costado oriental el Jardín Infantil Buenavista y por el costado occidental una serie de viviendas construidas a lo largo de la Carrera 18. Se aclara que el área de influencia estudiada debe ser incorporada en todos los planos presentados, teniendo en cuenta todas las consideraciones técnicas del caso en lo que refiere a geología, geomorfología y modelo geológico geotécnico, de acuerdo a la revisión y análisis de la información disponible.
- A pesar que el consultor incorpora al plano geomorfológico convenciones de procesos morfodinámicos de tipo Erosión en cárcavas, Erosión laminar y Escarpe rocoso; se reitera que debe ser un poco más detallado y preciso en la identificación de los procesos morfodinámicos presentes al interior del área de estudio, teniendo en cuenta las siguientes observaciones:
 - a. Si bien el consultor presenta una identificación de escarpes rocosos dentro del plano 3/14, también se aprecia la inclusión de una convención que hace referencia (aparentemente) a escarpes simples, para lo cual se requiere que esta última codificación también sea incluida dentro de la convención temática propuesta para el área de estudio.
 - b. Aunque en el numeral 3.2.4 "Morfodinámica", el consultor señala que: "En el área del proyecto, los procesos denudativos predominantes son erosión en surcos y erosión superficial [...]"; dentro del plano geomorfológico no se encuentra que áreas están expuestas a los procesos de erosión en surcos señalados previamente.
 - c. Una situación similar a la presentada en el literal anterior se observa en el numeral 3.8.1, donde se indica

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

Código:	GPR-FT-08
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011

que “[...] Debido a la desprotección del talud se generan por erosión superficial: desprendimiento de bloques y gravas de areniscas y erosión en surcos”. Con base en lo expresado previamente, no es claro que área dentro de la zona de estudio está sometida al desprendimiento de bloques de areniscas, ya que este proceso no se encuentra señalado ni incluido dentro de las convenciones temáticas del plano geomorfológico.

- En el numeral 3.7.1.1 “Consulta de antecedentes”, el consultor señala lo siguiente: “Se observa que cerca al lote de estudio se han presentado unas emergencias de magnitud 0. El evento más cercano con magnitud superior a 0 se encuentra localizado en la Carrera 16 No 77-18 Sur al oriente del lote en estudio, alejado 450 m.”; y relaciona algunos Conceptos Técnicos revisados que fueron elaborados por la DPAE entre los años 1999 y 2010. Aunque en esta consulta de antecedentes el consultor menciona el Diagnóstico Técnico DI-5072 realizado por el FOPAE en el mes de noviembre de 2010, no es concluyente en señalar dentro del documento, si tal proceso puede llegar a afectar el área del nuevo proyecto, teniendo en cuenta la aparente propagación lateral que presenta dicho proceso, así como la relativa cercanía al área de estudio (menor a 150 m).
- Se reitera al consultor, siendo consecuente con el punto anterior, incluir dentro del estudio un trabajo de fotointerpretación de fotografías más recientes del área del proyecto, en la cual se pueda analizar el proceso de remoción en masa mencionado en el DI-5072. Esta observación se realiza teniendo en cuenta que las fotografías más recientes analizadas por el consultor son del año 2007, época en la cual aún no se había presentado el proceso mencionado previamente. Se solicita al consultor que cualquiera que sea la respuesta o aclaración a la observación presentada, debe ser incorporada dentro del documento para la próxima versión del estudio.
- El consultor menciona lo siguiente dentro del documento: Numeral 3.2.4 “Morfodinámica” - “Con respecto al uso del suelo se observa actividades mineras en las décadas precedentes en la explotación de fuentes de materiales, hasta que llegó la urbanización de la ciudad en las que se encuentran asentados los barrios de la localidad y que rodean parcialmente el predio, los cuales enmascaran dicha actividad para la época actual.”; Numeral 3.2.4 “Fotointerpretación” – “Fotointerpretación foto 57, vuelo C-2547, año 1994”: “En la zona que involucra el proyecto se aprecian relictos de frentes de explotación antiguos”. Con base en lo anterior el FOPAE realiza las siguientes observaciones:
 - a. Teniendo en cuenta que en el área donde se ejecutará el proyecto se desarrollaron actividades de explotación minera, las cuales deben ser objeto de recuperación morfológica, se solicita al consultor del estudio realizar ante la Secretaría Distrital de Planeación una consulta con relación a si los predios a intervenir se encuentran sujetos al requerimiento de desarrollo de plan parcial. La respuesta ofrecida por esta entidad deberá aclarar tal situación, por medio de una comunicación escrita (oficial), lista o mapa de soporte.
 - b. De igual manera y debido a las características del predio objeto de estudio, es importante que el consultor realice consulta ante la Secretaria Distrital de Ambiente - SDA, para que ésta entidad certifique si los predios de la referencia se encuentra dentro de lo diagnosticado por la SDA como área de extracción minera y que conforme a lo mencionado, definir si se requiere de realización de Plan Parcial y de Plan de Manejo, Recuperación y Restauración Ambiental.
 - c. Se requiere que el consultor incorpore dentro del plano de geomorfología las zonas de canteras actuales, abandonadas o cubiertas por depósitos antrópicos presentes al interior del área de estudio, de tal forma que su espacialización sea consistente con lo expresado en el documento revisado.
- Se reitera en la presente revisión del documento, que se requiere que todos los planos presentados en el estudio

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II		Código:	GPR-FT-08
			Versión:	04
			Fecha de Revisión:	21/06/2011

se encuentren debidamente firmados por el profesional encargado de su elaboración. Esta observación se realiza teniendo en cuenta que se observa en los planos es un ítem denominado revisó, cuyo concepto es diferente al profesional que actúa como responsable por la elaboración del producto presentado.

- Se solicita al consultor llevar a cabo un trabajo de edición del documento o en su defecto realizar las aclaraciones a que haya lugar, con relación a las siguientes observaciones: 1) Corregir la referencia numérica real que debe poseer el ítem "Fotointerpretación", ya que la asignación actual se encuentra repetida; 2) Corregir la referencia a la "tabla 1" que se presenta en las páginas 36 y 38 del documento, ya que la asignación actual se encuentra equivocada; 3) Aunque en el numeral 3.8 se hace referencia a un "anexo 1" que incluye los procesos de inestabilidad identificados en campo, en tal anexo se encuentran son los análisis de estabilidad realizados en el proyecto y no la información planteada en el documento; 4) En el numeral 3.8.1 se hace referencia a un "Anexo 2" en donde se identifican dos zonas de inestabilidad considerándose su aptitud urbanística, cuya información no se encuentra en tal anexo, ni en el plano mencionado (plano 4).

c. Hidrogeología

Este ítem se desarrolla en el numeral 3.3 en el cual el consultor expresa lo siguiente: "El lote se encuentra distribuido sobre el conjunto inferior de la Formación Guaduas, el cual, es predominantemente arcilloso, compuesto de capas de arcillolitas grises claras a amarillentas, cuya características litológicas permiten que este nivel actúe como roca confinante o sello de otras unidades hidrogeológicas, debido a su nula permeabilidad. Los estratos buzan hacia el oeste, por lo tanto, la recarga de las capas acuíferas (intercalaciones arenosas de la Formación Guaduas) durante un fuerte aguacero queda confinado por los niveles arcillosos direccionando el flujo hacia el oeste".

En el numeral 3.3.1 "Hidrología" se señala: "El sector se encuentra cubierto por unas arcillas de origen residual con espesores que varían entre 1.2 y 6.4 m, es de permeabilidad baja, y de poca importancia hidrogeológica, en el que no fue posible determinar niveles freáticos en ninguna de las perforaciones ejecutadas a lo largo y ancho del predio. El agua reportada en los registros es proveniente de la perforación y en general se mantiene en la superficie a excepción de los sondeos 1 y 8 donde el agua de lavado queda a profundidades de 2.7 y 1.8 m respectivamente".

En el mismo numeral se indica que para los diferentes modelos geológicos y geotécnicos no se considerará la existencia de una tabla de agua sino el grado de saturación de los diferentes materiales (R_u), según los siguientes escenarios: condición actual sin agua o de baja saturación ($R_u=0.28$) y condición extrema o de alta saturación ($R_u=0.48$).

En el numeral 3.3.1.1 "Clima", el consultor menciona que la evaluación climática del sector se basó en el estudio de Análisis y Caracterización de Tormentas de la Sabana de Bogotá realizado en el año 1995, el cual fue elaborado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, así como en el informe de anual de monitoreo Hidrometeorológico realizado por DPAE en el año 2005. De este último estudio, el consultor menciona que adoptó los valores medios mensuales de precipitación, temperatura, evaporación y humedad del proyecto.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- En el numeral 3.3.1 "Hidrología", el consultor es claro al señalar que el sector se encuentra cubierto por unas arcillas de origen residual con espesores que varían entre 1.2 y 6.4 m. Con base en esta afirmación, se reitera en

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

Código:	GPR-FT-08
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011

la presente revisión del estudio que no se entiende por qué en el plano geológico (2/14) y en los modelos geológicos propuestos (plano 2A/14), sólo se observa la presencia de un macizo rocoso al interior del subsuelo dentro del área del proyecto.


- Se requiere que el consultor lleve a cabo un trabajo de edición del documento, con relación a los siguientes aspectos:
 - a. Aunque el consultor menciona que para la evaluación climática del sector empleó el estudio realizado por la EAAB en el año 1995, no es claro por qué las curvas IDF presentadas en la figura 3.3 presentan como fuente información del Acueducto de Bogotá pero en el año 2011. En caso de corresponder a información de otro estudio diferente, se debe realizar tal complemento dentro del documento.
 - b. El consultor señala que en las figuras 3.4 y 3.5 se presentan los valores medios de precipitación, temperatura, evaporación y humedad para el proyecto. Al revisar tal información sólo se observa diagramas de barras que asocian precipitación. Se requiere que el consultor incluya la información faltante (temperatura, evaporación y humedad), de tal forma que el contenido del documento sea consistente con la información gráfica presentada.
 - d. **Drenaje Superficial**

El consultor desarrolla el ítem "Evaluación de Drenaje Superficial" en el numeral 3.4, expresando sólo lo siguiente: "El lote de estudio situado sobre un suelo residual de 6.0 m de espesor y recubre la Formación Guaduas. Con base en la información suministrada no se encuentran redes construidas a lo largo del predio, únicamente en las carreras 18 y 17F".

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- Se recomienda nuevamente al consultor dar cumplimiento a lo establecido en el numeral 3.2.1.4 de la Resolución 227 de 2006 en cuanto a "[...] incluir una evaluación hidrológica e hidráulica del drenaje superficial, tanto natural como artificial (sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial) dentro de la zona de influencia del proyecto, de manera de establecer su posible incidencia en los fenómenos de remoción en masa que afecten el área o que se podrían generar. [...]" - sin subrayado dentro del documento. Esta observación se realiza teniendo en cuenta que según la información contenida para el área de estudio en la base cartográfica del FOPAE, por el predio discurren varios cuerpos de agua que no se encuentran relacionados dentro del estudio revisado.
- Siendo consecuentes con la observación anterior, se reitera al consultor tener presente lo establecido en el numeral 3.2.1.4 de la Resolución 227 de 2006 en lo referente a: "Cuando se presente ríos, caños, quebradas o canalizaciones dentro de las áreas de estudio, sus zonas de ronda y no intervención serán marcadas en los planos correspondientes de zonificación, a la luz de la información expresamente solicitada por el interesado a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB SA ESP sobre el particular y cuya documentación deberá anexarse al estudio. – sin subrayado dentro del documento"
- Se reitera que el consultor no lleva a cabo dentro del documento un análisis de la evaluación del drenaje superficial que incluya los criterios básicos que adoptará para el diseño de las obras de drenaje a implantar en el

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

área de estudio. El FOPAE requiere que este ítem sea desarrollado y que tal evaluación tenga en cuenta la cobertura y uso de suelo planteada para el nuevo proyecto, una definición clara de las áreas de drenaje adoptadas, el cálculo del coeficiente de escorrentía, la implementación de curvas IDF para la determinación de caudales máximos generados por escorrentía, así como los caudales de diseño obtenidos para las obras hidráulicas; señalando además, el tipo, forma, área de aferencia o influencia y ubicación de tales obras dentro del área de estudio.

e. Sismología

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 3.5 "Sismología", en el cual expresa entre otros lo siguiente: "Dentro el proyecto la condición de riesgo sísmico está asociada a fuentes locales y a la actividad potencial de la falla del borde llanero de acuerdo con los resultados del estudio de Microzonificación Sísmica de Santafé de Bogotá. Teniendo en cuenta el decreto 523 de diciembre de 2010 la zona de Quiba se encuentra ubicada en la zona de respuesta sísmica de Cerros".

El consultor presenta en la Tabla 3.1 los Coeficientes espectrales para diseño según el Decreto 523 de 2010, destacando la adopción para la zona de estudio de un coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie igual a 0.18g.

CUMPLE

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

f. Uso del Suelo

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 3.6 "Cobertura y Uso del Suelo", señalando lo siguiente: "La cobertura del suelo es un factor importante en el control de la erosión producida por el impacto de la lluvia, reduciendo la pérdida del suelo y conservándolo. El área del lote se encuentra cubierta por pastos y arbustos".

Dentro del numeral 3.6.1 "Unidades", el consultor hace una breve descripción de las siguientes especies arbustivas y gramíneas (pastos) presentes dentro del área de estudio: Lengua de gato, Chilco, Tuna blanca, Paja de páramo y Pasto kikuyo. Al final de la página 35 el consultor termina mencionando que dentro del área de estudio se encuentra un 30% de Suelo descubierto.

El mapa de "Cobertura y Uso del Suelo" es presentado en el Plano 4/14, que está a escala 1:500, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. El plano no es claro en indicar quién es el profesional encargado de su elaboración y cuenta con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- A pesar que el consultor incorpora en algunos de los planos un polígono de delimitación del área del proyecto, el FOPAE reitera en la presente revisión del estudio que se debe incluir dentro del documento un ítem en el cual se

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

Código:	GPR-FT-08
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011

defina o delimite el área de influencia del proyecto con la justificación técnica de su adopción; máxime cuando se observa que de forma cercana al área del nuevo proyecto existe una infraestructura de origen público y privado que podría verse afectada por la intervención del predio objeto de concepto, a saber: por el costado oriental el Jardín Infantil Buenavista y por el costado occidental una serie de viviendas construidas a lo largo de la Carrera 18. Se aclara que el área de influencia estudiada debe ser incorporada en todos los planos presentados, teniendo en cuenta todas las consideraciones técnicas del caso en lo que refiere a geología, geomorfología y modelo geológico geotécnico, de acuerdo a la revisión y análisis de la información disponible.

- Se reitera al consultor que dentro del ítem Uso del Suelo, el estudio debe cumplir con lo establecido en el numeral 3.2.1.6 de la Resolución 227 de 2006 en lo referente a hacer énfasis en procesos de minería o canteras actuales o abandonas existente dentro del área del proyecto; observación realizada según lo contenido en el numeral 3.2.4 "Morfodinámica" donde se indica que tal actividad se realizó en décadas precedentes, pero sin desarrollar o incluir dentro del documento un análisis de la afectación o implicación de estos proceso con relación a la estabilidad del área del proyecto. Las conclusiones a que llegue el consultor deberán plasmadas dentro del desarrollo del numeral 3.6.
- Se reitera en la presente revisión del documento, que se requiere que todos los planos presentados en el estudio se encuentren debidamente firmados por el profesional encargado de su elaboración. Esta observación se realiza teniendo en cuenta que se observa en los planos es un ítem denominado revisó, cuyo concepto es diferente al profesional que actúa como responsable por la elaboración del producto presentado.

6.2 MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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


En el numeral 3.7.1 "Análisis Multitemporal – Interpretación y Análisis Morfodinámico", el consultor señala que "Con base en la fotointerpretación de las décadas de 1980, 1990 y 2000 (tabla1) en el sector que comprende el área de estudio no se evidencia antecedentes de fenómenos de remoción en masa". Las fotografías empleadas para la fotointerpretación fueron: Vuelo R-1061, año 1985 y escala 1:21500; Vuelo C-2547, año 1994 y escala 1:46110; y Vuelo C-2802, año 2007 y escala 1:38600.

En el numeral 3.7.1.1 "Consulta de antecedentes", el consultor relaciona los informes emitidos por la DPAE en referencia a conceptos técnicos y/o situaciones de emergencia ocurridos en el sector. Los documentos son los siguientes: CT-3350 (1999), CT-4277 (2005), CT-4339 (2006), CT-4630 (2007), CT-5545 (2009) y DI-5072 (2010).

En el numeral 3.8.1 "Identificación de Procesos y Descripción de Factores", el consultor expresa: "En el área de estudio los procesos de inestabilidad identificados, corresponde al escarpe generado en el talud de corte para la vía de acceso, situado en el límite oeste y noroeste del predio. Debido a la desprotección del talud se generan por erosión superficial: desprendimiento de bloques y gravas de arenisca y erosión en surcos. El talud tiene una altura promedio de 8 m".

El levantamiento geomorfológico es presentado en el Plano 3/14 "Plano Geomorfológico", a escala 1:500, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. El plano está firmado por el geólogo Jairo Rojas y con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- Se reitera al consultor que para validar este ítem, se requiere atender cada una de las observaciones realizadas con anterioridad en el numeral 6.1 "Estudios Básicos" - literal b, del presente Concepto Técnico.

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

El consultor expresa en el numeral 3.10 "Formulación del Modelo Geológico-Geotécnico" lo siguiente: "Para la formulación del modelo geológico – geotécnico del área de estudio se tuvieron en cuenta los materiales involucrados en las perforaciones realizadas y localizadas sobre o cerca a las secciones transversales (A-A y 1-1). Así mismo, los contactos de materiales identificados y descritos en el capítulo de geología y geotecnia, fueron importantes para la construcción de los diferentes modelos Geológicos – Geotécnicos utilizados posteriormente en la evaluación de estabilidad de los taludes (ver Plano 5A)".

En el plano que contiene el modelo geológico-geotécnico el consultor incorpora dos (2) secciones de análisis, a saber: el Perfil A y el Perfil 1. En cada uno de ellos se observa que se diferencian dos (2) tipos de materiales: Suelo Residual (Qsr) y Macizo Rocoso de la Formación Guaduas (Tkg). El espesor del suelo residual (Qsr) presentado en los perfiles, coincide con lo propuesto por el consultor en el numeral 3.3.1, en el cual se indica que éste varía entre 1.2 y 6.4 m.

En el numeral 4.1.1 "Mecanismos de Falla", el consultor menciona lo siguiente: "En los cortes geológicos se observa que los taludes son en la Formación Guaduas con presencia predominante de arcillolitas y suelos residuales superficiales. Tomando como base estos resultados de la exploración geológica y geotécnica el análisis de falla se enfoca al desarrollo de fallas rotacionales en el macizo y el suelo residual. Dadas las características del perfil no se prevé la existencia de bloques ni de planos de falla entre contactos de estratificación, por lo tanto no se hacen análisis de caída de bloques ni fallas planares".

En el Plano 5A/14 el consultor presenta los "Modelos Geológicos y Geotécnicos" propuestos para el área de estudio. El plano está a escala 1:500 según lo contenido en el mismo. El plano no es claro en indicar quién es el profesional encargado de su elaboración y cuenta con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- Se reitera al consultor que los modelos geológico-geotécnicos presentados en los Perfiles A y 1, no evidencian ningún tipo de condición estructural asociada al macizo rocoso de la Formación Guaduas (Tkg), por lo que la información allí presentada es inconsistente con lo observado en el Plano 2A/14 "Cortes Geológicos". Se solicita al consultor que toda la información contenida en el estudio sea consistente no sólo es el documento sino en cada uno de los productos anexos, además, de tener en cuenta las observaciones planteadas en el numeral 6.1 - estudios básicos dentro del presente Concepto Técnico.

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

Código:	GPR-FT-08
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011


- Se reitera al consultor que se debe incluir al Plano 5A/14 "Modelos Geológicos y Geotécnicos", la información correspondiente a los parámetros geomecánicos y/o de resistencia adoptados para cada uno de los materiales que formen parte de dicho modelo.
- Con relación a la información contenida dentro del documento asociada a los mecanismo de falla considerados para los análisis de estabilidad, el FOPAE debe señalar las siguientes observaciones:
 - a. Se requiere que el consultor haga claridad dentro del documento por qué menciona dentro del numeral 4.1.1 que el análisis de falla se enfoca al desarrollo de fallas rotacionales en el macizo; cuando previamente en la evaluación geológica se había establecido que el macizo rocoso de la Formación Guaduas presenta una condición de contrapendiente estructural dentro del área del proyecto, lo cual no es consistente con el mecanismo de falla propuesto.
 - b. Aunque el consultor establece en el numeral 4.1.1 que no se prevé la existencia de bloques y por lo tanto no se hace análisis de caída de bloques, no es consistente con la información contenida dentro del documento en el numeral 3.8.1, donde menciona que debido a la desprotección del talud se generan por erosión superficial desprendimiento de bloques y gravas de areniscas. Se requiere que el consultor haga claridad dentro del documento sobre la inconsistencia presentada anteriormente y si es el caso lleve a cabo los análisis de falla complementarios que incluyan el mecanismo de falla mencionado.
- Para validar este ítem, se solicita al consultor tener presente las observaciones realizadas a los estudios básicos (numeral 6.1), así como al modelo geológico-geotécnico (numeral 6.2) dentro del presente Concepto Técnico, de tal forma que su atención permita aclarar, definir y/o mejorar la información presentada en el documento.
- Se reitera en la presente revisión del documento, que se requiere que todos los planos presentados en el estudio se encuentren debidamente firmados por el profesional encargado de su elaboración. Esta observación se realiza teniendo en cuenta que se observa en los planos es un ítem denominado revisó, cuyo concepto es diferente al profesional que actúa como responsable por la elaboración del producto presentado.

c. Exploración Geotécnica

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 3.9, expresando lo siguiente: "En la exploración del subsuelo se realizaron doce (12) sondeos y cuatro (4) apiques cuya localización y perfiles estratigráficos se presentan en el anexo 2. Estos sondeos alcanzaron profundidades comprendidas entre 6.7 y 15.2 m bajo la superficie actual, y fueron realizados con equipo de percusión y lavado cuyos resultados se complementaron con ensayos de resistencia a la penetración estándar SPT. Posteriormente para la extracción de muestras se realizaron 4 nuevos apiques de los cuales se sacaron bloques que fueron llevados al laboratorio para la ejecución de ensayos de corte directo".

En la tabla presentada en las páginas 42 y 43 del documento, el consultor presenta la profundidad alcanzada por cada uno de los doce (12) sondeos realizados al interior del área de estudio; señalando además la realización de cuatro (4) apiques a 0.50 m de profundidad, de las cuales se extrajeron cuatro (4) muestras de bloque para ensayos de corte directo.

Según la información contenida en el Anexo 2 "Registros de Exploración y Resultados de Laboratorio", se puede observar que el consultor llevó a cabo ensayos de laboratorio de corte directo en suelo (CU), análisis granulométrico por

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

tamizado y ensayos de clasificación por medio de límites de Atterberg.

En la página 43 se señala lo siguiente: "La exploración geotécnica se realizó utilizando equipo de percusión y lavado y se determinó la resistencia utilizando ensayos in situ. [...] Se realizaron ensayos de resistencia al corte en laboratorio como complemento al proceso de perforación".

Como resumen de los análisis geotécnicos, el consultor presenta en la Tabla 3.3 "Parámetros Promedio" los parámetros geomecánicos adoptados para los materiales incluidos en el modelo geológico-geotécnico propuesto, a saber: Arcilla Residual, $\Phi = 36^\circ$ y $C = 0.5 \text{ kg/cm}^2$; y Arcillolita, $\Phi = 42^\circ$ y $C = 3.5 \text{ kg/cm}^2$. El soporte de los análisis que permitieron la adopción de tales parámetros se encuentra incluido en el anexo 1 "Análisis de estabilidad".

La "Exploración del Subsuelo" es presentada en el Plano 5/14, que está a escala 1:500, sobre una base cartográfica con curvas de nivel que no están definidas en el plano. El plano está firmado con aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quien entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio. Los "Perfiles Estratigráficos" de los doce (12) sondeos realizados son presentados en el Plano 1 del Anexo 2.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- Se requiere que el consultor incorpore dentro del plano 5/14 "Exploración del Subsuelo", una identificación de las cotas de cada una de las curvas de nivel presentadas, diferenciando curvas principales y secundarias dentro del área de estudio.
- Aunque el consultor localiza en el plano 5/14 todas las perforaciones realizadas en el área del proyecto, se requiere que se corrija la ubicación de los apiques en los cuales se extrajeron las muestras de bloque para los ensayos de corte directo realizados en laboratorio, debido a que se encuentran señalados dos puntos como Bloque 3 y no es clara la localización de los apiques 1 y 2.

El FOPAE aclara que no es del alcance de este concepto técnico, verificar o validar los parámetros geotécnicos determinados por el consultor como resultado de la exploración y los ensayos de laboratorio ejecutados, por lo que la pertinencia, validez y confiabilidad de los mismos, es de total responsabilidad del ejecutor del estudio.

6.3 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 4 "Evaluación de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa", en el cual señala lo siguiente: "Para la evaluación de amenaza por fenómenos de remoción en masa se efectuó análisis de estabilidad sobre las secciones geológico-geotécnicas A-A, 1-1 bajo las condiciones normal y extrema de agua y sismo para los diferentes escenarios. Los valores de los parámetros de resistencia utilizados, corresponden a los obtenidos a partir de los ensayos de laboratorio y para la definición de los estados críticos (agua y sismo), los valores empleados corresponden a la máxima aceleración sísmica reportada para el sector y contenida dentro del estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá – actualizado en el 2010 -, y la lluvia crítica, para un período de retorno de 50 años, esta última representada en una saturación hasta 60 cm bajo el nivel superficial en el modelo. Bajo estas apreciaciones se procede a realizar los análisis de estabilidad para los diferentes taludes".

En el numeral 4.1.1 "Mecanismos de Falla", el consultor expresa lo siguiente: "En los cortes geológicos se observa que

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

Código: GPR-FT-08

Versión: 04

Fecha de
Revisión: 21/06/2011

los taludes son en la Formación Guaduas con presencia predominante de arcillolitas y suelos residuales superficiales. Tomando como base estos resultados de la exploración geológica y geotécnica el análisis de falla se enfoca al desarrollo de fallas rotacionales en el macizo y el suelo residual. Dadas las características del perfil no se prevé la existencia de bloques ni de planos de falla entre contactos de estratificación, por lo tanto no se hacen análisis de caída de bloques ni fallas planares”.

En el numeral 4.1.2 “Criterios y Resultados del Análisis de Estabilidad aplicado a la Evaluación de la Amenaza”, el consultor menciona que dicha evaluación se realizó de acuerdo a los niveles de amenaza establecidos en la Resolución 227 de 2006.

Según los resultados de factores de seguridad presentados por el consultor en la Tabla 4.2 y 4.3 del documento, tanto para el corte A-A como el corte 1-1, la categorización de amenaza obtenida es Baja tanto para la condición normal como crítica evaluada.

En el numeral 4.1.3 “Cálculo de la Probabilidad de Falla”, el consultor indica que determinó la probabilidad de falla utilizando el programa SLOPE-W que emplea el método Montecarlo de 2000 variaciones.

En las Tablas 4.4 y 4.5, el consultor presenta los factores de seguridad obtenidos para el perfil de análisis A-A y 1-1 respectivamente, para una condición normal y crítica y después de realizar los cortes de adecuación inherentes a las obras a implantar, obteniendo una categorización de amenaza Baja.

En el numeral 4.1.5 “Evaluación de Amenaza con el Proyecto”, el consultor señala que tales análisis se efectúan teniendo en cuenta la intervención del terreno generada por el proyecto urbanístico. La adecuación consiste en el corte de terrazas para la implantación de las torres con algunos rellenos de máximo 2.3 m en las esquinas. Como resultado de este análisis, el consultor presenta en las Tablas 4.6 y 4.7 los factores de seguridad obtenidos para los perfiles A-A y 1-1 (que suponen la implantación del proyecto en el terreno), encontrando tanto para condición normal como crítica una categorización de amenaza Baja.

El consultor presenta el Plano 6/14 “Amenaza Actual” y el plano 8/14 “Amenaza por Remoción en Masa con Proyecto”, ambos a escala 1:500 y con una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. Los planos no son claros en indicar quién es el profesional encargado de su elaboración y cuentan con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- Para que el consultor valide los análisis de estabilidad que le permitan evaluar y categorizar la amenaza para cada uno de los escenarios presentados, es necesario que cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos (numeral 6.1) y al modelo geológico geotécnico (numeral 6.2) dentro del presente Concepto Técnico.
- Aunque el consultor menciona en el numeral 4, que el estado crítico de agua para los análisis de estabilidad se realizó a partir de la determinación de lluvia crítica para un período de retorno de 50 años, representada en una saturación hasta 60 cm bajo el nivel superficial en el modelo; el FOPAE reitera que tal análisis (lluvia crítica) no se encuentra presentado dentro del documento, señalando además, una inconsistencia con el valor de saturación (a 30 cm de la superficie) propuesto en el numeral 3.3.1. Se requiere que el consultor complemente el estudio incluyendo

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

la información previamente mencionada o que en su defecto aclare como relaciona la lluvia crítica con el nivel de saturación presentado en el documento.

- Se reitera que aunque el consultor incluye en el documento un ítem denominado “Distancia de Viaje” – numeral 4.1.4, dentro de su desarrollo no se menciona que metodología empleó para tal fin, y finaliza expresando que los desplazamientos calculados se ilustran en el Plano 6 del anexo 4; un plano en el cual no se observa ni se presenta la información citada. Se requiere que el consultor realice las acciones pertinentes que le permitan complementar este ítem.
- Se requiere que el consultor haga claridad dentro del documento, porqué dentro de los análisis de estabilidad presentados en el Anexo 1, evalúa una superficie de falla rotacional que afecta al macizo rocoso de la Formación Guaduas (Estabilidad actual condición normal – página 13); cuando de forma previa y según lo observado en el modelo geológico propuesto, tal material rocoso cuenta con una condición de contrapendiente estructural. Se reitera al consultor que tal aclaración debe quedar consignada dentro del documento, o en su defecto, realice unos nuevos análisis que le permitan evaluar de forma adecuada el mecanismo de falla propuesto.
- Se requiere que en todos los planos presentados se encuentre muy bien definida la zona de influencia propuesta para el área de estudio, según las observaciones planteadas al respecto en los estudios básicos (numeral 6.1) del presente Concepto Técnico.
- Se requiere que el consultor haga claridad dentro del documento, porqué menciona dentro del numeral 4.1.5 que para la evaluación de la amenaza con proyecto incluyó el peso de los edificios con un valor de 5 ton/m², cuando previamente en el numeral 1.3 había establecido un valor cercano a los 11.7 ton/m². Se solicita al consultor que se verifique en los análisis de estabilidad el valor de la carga adicionada producto de la implantación de los nuevos edificios, y en caso de haberse cometido un error, llevar a cabo las nuevas modelaciones a que haya lugar.
- Una vez atendidas todas las observaciones planteadas a lo largo del presente Concepto Técnico, se requiere que el consultor (en caso de ser necesario) lleve a cabo unos nuevos análisis de amenaza para los diferentes escenarios propuestos y de tal forma incorpore los nuevos productos (o planos) a la próxima versión del documento.
- Se reitera en la presente revisión del documento, que se requiere que todos los planos presentados en el estudio se encuentren debidamente firmados por el profesional encargado de su elaboración. Esta observación se realiza teniendo en cuenta que se observa en los planos es un ítem denominado revisó, cuyo concepto es diferente al profesional que actúa como responsable por la elaboración del producto presentado.

6.4 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

En el numeral 4.2 “Evaluación y Clasificación de la Vulnerabilidad”, el consultor presenta la metodología empleada para la evaluación de la vulnerabilidad de los elementos expuestos, empleando el cálculo del denominado Índice de Vulnerabilidad Física (IVF), según metodología propuesta por Leone (1996).

En el numeral 4.2.1 “Evaluación para el Escenario Actual”, el consultor presenta la Tabla 4.13 en la cual evalúa una vía (carrera 18) y unas casas (al oriente y occidente de la carrera 18), catalogando a ambos grupos de elementos con vulnerabilidad Media. Como resultado de la evaluación anterior, el consultor menciona lo siguiente: “Con lo anterior y aplicando el proceso antes descrito se llega al resultado siguiente: los elementos expuestos a los fenómenos de

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

Código: GPR-FT-08

Versión: 04

Fecha de
Revisión: 21/06/2011

inestabilidad potenciales evaluados como la carrera 18 y las viviendas localizadas al occidente de esta carrera y al sur de la Calle 78 Sur presentan vulnerabilidad. En el anexo 4 se encuentra el plano 7 donde se muestran casas con vulnerabilidad actual media. Al no existir amenaza del lote en estudio no existe riesgo debido a los taludes del lote, este análisis se encuentra en el plano 7-A".

En el numeral 4.2.2 "Evaluación de Vulnerabilidad para el Escenario con Proyecto", el consultor presenta los resultados de sus análisis en la Tabla 4.14, en la cual se observa lo siguiente: una vía (carrera 18) se cataloga con vulnerabilidad Media, unas casas (al oriente y occidente de la carrera 18) con vulnerabilidad Media y los nuevos edificios con vulnerabilidad Baja. Como conclusión a este análisis el consultor menciona lo siguiente en la página 61 del documento: "De acuerdo con el resultado anterior, se identifica que todas las viviendas presentan vulnerabilidad baja. Únicamente la vía presenta una vulnerabilidad media, por lo tanto es necesario adoptar medidas de mitigación que consisten en obras de drenaje y perfilado de taludes, no es necesario replantear el sitio de la torres. Ninguna vivienda presenta vulnerabilidad al desplazamiento vertical y únicamente viviendas en amenaza media y alta requieren obras. Teniendo en cuenta que todas las viviendas se encuentran en amenaza baja no es necesaria la implantación de medidas de mitigación".

El consultor presenta el Plano 7/14 "Vulnerabilidad Actual" y el 9/14 "Vulnerabilidad por Remoción en Masa con Proyecto", ambos a escala 1:500 y con una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. Los planos no son claros en indicar quién es el profesional encargado de su elaboración y cuentan con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- A pesar que el consultor incorpora en algunos de los planos un polígono de delimitación del área del proyecto, el FOPAE reitera en la presente revisión del estudio que se debe incluir dentro del documento un ítem en el cual se defina o delimite el área de influencia del proyecto con la justificación técnica de su adopción; máxime cuando se observa que de forma cercana al área del nuevo proyecto existe una infraestructura de origen público y privado que podría verse afectada por la intervención del predio objeto de concepto, a saber: por el costado oriental el Jardín Infantil Buenavista y por el costado occidental una serie de viviendas construidas a lo largo de la Carrera 18. Se aclara que el área de influencia estudiada debe ser incorporada en todos los planos presentados, teniendo en cuenta todas las consideraciones técnicas del caso en lo que refiere a geología, geomorfología y modelo geológico geotécnico, de acuerdo a la revisión y análisis de la información disponible.
- Considerando que según la metodología presentada la evaluación del índice de vulnerabilidad física es función del grado de amenaza, la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad deberán ser ajustadas considerando las correcciones a que haya lugar, cumpliendo con las observaciones realizadas a los estudios básicos (numeral 6.1), al modelo geológico geotécnico (numeral 6.2), a los análisis de estabilidad y a la evaluación de amenaza (numeral 6.3) realizados en el presente Concepto Técnico.
- Se requiere que el consultor realice un trabajo de revisión y edición del documento, debido a las siguientes inconsistencias observadas:
 - a. Se requiere que se incluya de manera adecuada el coeficiente alpha (α) en la página 58 del documento, ya que por errores de edición tal coeficiente aparece representado es por un pequeño cuadrado.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

- b. En el numeral 4.2.2 el consultor menciona que en el Plano 7 se muestra el diseño estructural de las viviendas del proyecto urbanístico, encontrando en tal producto es la condición de vulnerabilidad actual, sin ningún tipo de intervención dentro del área del proyecto. Se requiere que el consultor lleve a cabo las correcciones a que haya lugar para garantizar que el estudio sea consistente tanto en el documento como en los productos anexos.
 - c. Dentro del numeral 4.2.2 el consultor menciona que el valor del coeficiente de importancia frente a la amenaza es de 0.4, para una condición de amenaza media. Con relación a lo anterior, no es claro por qué el consultor hace tal afirmación y adopta tal coeficiente, cuando previamente había categorizado la amenaza con un grado bajo para la condición actual y con proyecto, lo que arrojaría un coeficiente $\alpha=0.2$. El consultor deberá revisar y reevaluar la evaluación de vulnerabilidad presentada teniendo en cuenta la observación anterior.
 - d. No es claro por qué el consultor dentro del numeral 4.2.2 señala que a partir de valores de IVF de 0.054, es decir vulnerabilidad baja, no se requiere adoptar medidas de mitigación en las viviendas con vulnerabilidad media. Se requiere que el consultor sea coherente y consistente con la información presentada en el documento, ya que no es claro lo que desea expresar en el numeral mencionado previamente.
 - e. Se requiere que el consultor sea claro en cuanto a los elementos expuestos que son tenidos en cuenta dentro de la evaluación de vulnerabilidad, ya que aunque en la Tabla 4.14 se señalan una Vía, Casas y Edificios, en la explicación presentada bajo dicha tabla no se discrimina que vía se evaluó, por ejemplo, la Carrera 18 o las vías internas del proyecto Buenavista. Esta misma observación se hace extensiva a lo que el consultor denomina "viviendas", lo cual no se entiende si son las casas ya edificadas por fuera del nuevo proyecto o las que corresponden a las nuevas torres. Se solicita al consultor replantear las tablas que sintetizan la evaluación de la vulnerabilidad para todos los escenarios presentados, teniendo en cuenta la observación realizada previamente.
 - f. Como complemento a la observación anterior se sugiere al consultor identificar de forma clara a que vías hace referencia, identificándolas por medio de su nomenclatura propia (por ejemplo, Carrera 18, Calle 78 Sur, etc.) o en su defecto vías internas del nuevo proyecto; así como establecer con claridad las viviendas que quiere evaluar (por ejemplo, viviendas a oriente y occidente de la Carrera 18, etc.).
 - g. Se aprecia que en la evaluación de vulnerabilidad llevada a cabo, el consultor desconoce la presencia de las instalaciones del Jardín Infantil Buenavista, ubicado de forma aferente al nuevo proyecto por el costado oriental del mismo. Se requiere en la nueva versión del documento el consultor tenga en cuenta tal infraestructura en la evaluación de vulnerabilidad a realizar.
 - h. El consultor hace referencia a las tres etapas del proyecto El Rubí (página 60), desconociendo que el estudio actual corresponde al Proyecto Buenavista.
- Una vez atendidas todas las observaciones planteadas a lo largo del presente Concepto Técnico (numerales 6.1, 6.2, 6.3 y 6.4), se requiere que el consultor lleve a cabo unas evaluaciones de vulnerabilidad para los diferentes escenarios propuestos y de esta forma incorpore los nuevos productos (o planos) a la próxima versión del documento.

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

Código:	GPR-FT-08
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011

- Se reitera en la presente revisión del documento, que se requiere que todos los planos presentados en el estudio se encuentren debidamente firmados por el profesional encargado de su elaboración. Esta observación se realiza teniendo en cuenta que se observa en los planos es un ítem denominado revisó, cuyo concepto es diferente al profesional que actúa como responsable por la elaboración del producto presentado.

6.5 EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 4.3 "Evaluación y Clasificación del Riesgo", expresando: "El riesgo se evaluó a partir del cálculo del Índice de Riesgo (IR), expresado en función del IVF y la probabilidad de falla del fenómeno amenazante, con la expresión siguiente: $IR = Pf * IVF$ ". La calificación de riesgo está basada en los criterios presentados en el estudio realizado por Ingeocim Ltda (1998).

En la Tabla 4.16 el consultor presenta los "Resultados del Índice de Riesgo para Escenario Actual", obteniendo una valoración de Riesgo Bajo para todos los elementos evaluados (Vía, Casas y Edificios).

En la Tabla 4.17 el consultor presenta los "Resultados del Índice de Riesgo para Escenario con Proyecto", obteniendo una valoración de Riesgo Bajo para todos los elementos evaluados (Vía, Casas y Edificios).

El consultor presenta el Plano 7A/14 "Riesgo Actual" y el 10/14 "Riesgo por Remoción en Masa con Proyecto", ambos a escala 1:500 y con una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. Los planos no son claros en indicar quién es el profesional encargado de su elaboración y cuentan con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- Para que el consultor valide los análisis de riesgo presentados es necesario que cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos (numeral 6.1), al modelo geológico geotécnico (numeral 6.2), a los análisis de estabilidad, así como a la evaluación de amenaza y vulnerabilidad (numerales 6.3 y 6.4), según lo planteado en el presente Concepto Técnico y cumpliendo adicionalmente con lo establecido en el numeral 3.6 de la Resolución 227 de 2006.
- Se reitera en la presente revisión del documento, que se requiere que todos los planos presentados en el estudio se encuentren debidamente firmados por el profesional encargado de su elaboración. Esta observación se realiza teniendo en cuenta que se observa en los planos es un ítem denominado revisó, cuyo concepto es diferente al profesional que actúa como responsable por la elaboración del producto presentado.

6.6 PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 5 "Plan de Medidas de Mitigación de Riesgos", expresando lo siguiente: "Debido a que los análisis de vulnerabilidad arrojaron como resultado una categoría baja no se requiere el diseño de medidas de mitigación para la construcción del Proyecto Buenavista ubicado en la Carrera 17 F No 77A-11 Sur".

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Fondo Prevención y Atención Emergencias</p>	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

En el numeral 5.1 "Planteamiento de Medidas de Mitigación", el consultor señala que tales medidas se orientan a evitar que se disminuyan los parámetros de resistencia de los materiales. El plan de medidas contempla obras de drenaje superficial y subsuperficial como canales y bajantes de techo y filtros por detrás de muros de contención.

El consultor también desarrolla el numeral 5.1.1 "Obras de Drenaje", en el cual adopta un sistema de filtros por detrás de los muros de contención, cunetas y para el manejo de las aguas de cubierta el empleo de canales y bajantes. En el numeral 5.2 se presenta el "Plan de Mantenimiento y Monitoreo" del proyecto.

El consultor presenta el Plano 11/14 "Obras de Mitigación" a una escala 1:500, con una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. Los planos no son claros en indicar quién es el profesional encargado de su elaboración y cuentan con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- Para que el consultor valide este ítem, deberá tener en cuenta las observaciones realizadas en los ítems anteriores y si es del caso, a partir de nuevos análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo redefinir el plan de medidas de mitigación para la reducción del riesgo. Todas las medidas que se sugieran deben estar bien ubicadas en planta y perfectamente detalladas en planos de construcción de la nueva edificación.
- El consultor deberá cumplir con los requisitos mínimos establecidos en el numeral 3.7 de la Resolución 227 de 2006.
- Aunque el consultor hace referencia que el plan de medidas de obras de drenaje superficial y subsuperficial, canales y bajantes de techo y filtros por detrás de los muros de contención se puede observar en el plano 12, en el plano referido se encuentra es la categorización de amenaza con proyecto y obras.
- Aunque en el numeral 5.1.1 se señala dentro de las Obras de Drenaje la adopción de filtros por detrás de los muros de contención y cunetas dentro del proyecto, en el plano 11/14 "Obras de Mitigación" no se localizan tales obras dentro del área de estudio, ni se presentan detalles de los mismos. Se requiere que en la próxima versión del documento el consultor tenga en cuenta la observación anterior y complemente el plano mencionado.

6.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 5.3 "Evaluación de Amenaza con Medidas de Mitigación y Proyecto Urbanístico", donde concluye que la amenaza con proyecto y medidas de mitigación es baja en la zona de influencia del proyecto.

En las Tablas 5.1 y 5.2, el consultor presenta los resultados obtenidos de los factores de seguridad con proyecto y obras de mitigación para el Corte A-A' y 1-1' respectivamente, los cuales arrojaron una valoración de amenaza Baja.

El consultor presenta el Plano 12/14 "Amenaza con Proyecto y Obras" a una escala 1:500, con una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. Los planos no son claros en indicar quién es el profesional encargado de su elaboración y cuentan con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el

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

Código:	GPR-FT-08
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011

director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio en los siguientes aspectos:

- Para que el consultor valide este ítem, deberá tener en cuenta las observaciones realizadas a los estudios básicos (numeral 6.1), al modelo geológico geotécnico (numeral 6.2), a los análisis de estabilidad, así como a la evaluación de amenaza y vulnerabilidad (numeral 6.3 y 6.4), según lo planteado en el presente Concepto Técnico y si es del caso, a partir de nuevos análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo ajustar el plan de medidas de mitigación, corrigiendo y/o complementando el documento y el producto (plano) presentado.
- El FOPAE requiere que el consultor cumpla con lo contemplado en el numeral 3.8 del artículo segundo de la resolución 227 de 2006.
- El consultor debe corregir la referencia al plano 13 realizada en el numeral 5.3, ya que tal producto no presenta la información mencionada en el documento.
- Se reitera en la presente revisión del documento, que se requiere que todos los planos presentados en el estudio se encuentren debidamente firmados por el profesional encargado de su elaboración. Esta observación se realiza teniendo en cuenta que se observa en los planos es un ítem denominado revisó, cuyo concepto es diferente al profesional que actúa como responsable por la elaboración del producto presentado.

6.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida de la Ingeniera Civil con Maestría en Ingeniería Civil Marcela Salcedo Quijano, del Geólogo Jairo Hernando Rojas Leal y del Ingeniero Luis Fernando Orozco con Especialización en Mecánica de Suelos, los cuales, de acuerdo con la información suministrada, considera el FOPAE 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; no obstante, el consultor deberá presentar una nueva versión del informe con los ajustes, aclaraciones o modificaciones solicitadas a lo largo del presente concepto. El FOPAE recomienda que la presentación del informe del estudio se ajuste al orden estipulado en el numeral 5 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006, dividiendo adecuadamente la información por capítulos.

NO CUMPLE

Dado que se requiere presentar una nueva versión del estudio, el consultor deberá atender las observaciones hechas en el presente concepto técnico.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

6.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Aunque los planos se encuentran firmados por los profesionales que participaron en el desarrollo del estudio, en algunos productos no es claro quién es el profesional responsable de su elaboración. Se solicita al consultor del estudio que todos los planos a presentar en la próxima versión del documento se encuentren debidamente firmados por los profesionales que fueron responsables de su elaboración, de acuerdo con lo estipulado en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.

Se incluyen dos cartas de responsabilidad: una de ellas firmada por la Ingeniera Marcela Salcedo Quijano quién se responsabiliza de los análisis, cálculos y resultados de la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo del Proyecto Buenavista, así como otra carta firmada por el Ingeniero Luis Fernando Orozco quién se responsabiliza del análisis de riesgo del estudio como un todo para el proyecto Buenavista.

NO CUMPLE

Dado que se requiere presentar una nueva versión del estudio, el consultor deberá atender las observaciones hechas en el presente concepto técnico.

7 TERCERA REVISIÓN DEL ESTUDIO – Concepto Técnico CT-7090 (Diciembre 12 de 2013)

7.1 ESTUDIOS BÁSICOS

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

En el numeral 1.4.1 "Geología general", el consultor menciona que el predio está localizado sobre suelos residuales arcillosos y arcillo arenosos, distribuidos en la contrapendiente estructural generada por capas de arcillolitas intercaladas con limolitas y delgadas capas de areniscas de la Formación Guaduas y aclara que el lote en estudio no presenta evidencia histórica de actividad minera.

En el numeral 3.1 "Geología", el consultor menciona que la fotointerpretación geológica permitió identificar las estructuras geológicas, unidades geológicas, geomorfológicas, procesos morfodinámicos y patrones de drenaje que afectan el sector de estudio. En el numeral 3.1.1 se desarrolla el ítem "Geología Regional", donde menciona que el área de estudio se sitúa en el flanco oeste del Sinclinal de Usme, constituido por unidades terciarias donde sobresale la Formación Guaduas, unidad arcillosa en la parte inferior, que se caracteriza por presentar una morfología ondulada.

El consultor hace una pequeña descripción litológica de las formaciones presentes en el área de estudio a nivel regional, a saber: numeral 3.1.1.1 Formación Regadera (Ter) y numeral 3.1.1.2 Formación Guaduas (Tkg).

A nivel de "Geología Local" – numeral 3.1.2, el consultor identifica las siguientes unidades litológicas de la más reciente a la más antigua, a saber: numeral 3.1.2.1 Material no Consolidado – Suelos Residuales Arcillosos (Qsr), provenientes de la meteorización de la Formación Guaduas y constituidos por arcillas grises, amarillas y café, de espesor variable

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

Código: GPR-FT-08

Versión: 04

Fecha de
Revisión: 21/06/2011

entre 0.5 y 4.0 m; y numeral 3.1.2.2 Material Consolidado – Formación Guaduas (Tkg), constituida por arcillolitas de color gris a amarillo, intercaladas con niveles de areniscas cuarzo feldespáticas de grano fino.

Dentro de lo contenido en el numeral 3.1.3 “Geología Estructural del Entorno”, el consultor menciona que “El área de estudio se sitúa en el flanco oeste del sinclinal de Usme, constituido por unidades terciarias, donde sobresale la Formación Guaduas, unidad arcillosa en la parte inferior, que genera una morfología ondulada. Este flanco se encuentra controlado por la Falla de Mochuelo al oeste del proyecto colocando en contacto fallado rocas del terciario”.

En el numeral 1.4.2 “Geología Estructural”, el consultor menciona que “[...] regionalmente el bloque estructural se encuentra afectado por las fallas de Soacha y Mochuelo, estructuras situadas al oeste de la zona de estudio. De acuerdo con Ingeocim (1998). La falla de Mochuelo es una falla de rumbo de desplazamiento dextralateral que afecta principalmente rocas terciarias. En la zona del proyecto la traza de la falla no está bien definida perdiéndose su continuidad como consecuencia de la urbanización de Ciudad Bolívar. Respecto a la influencia de esta en el área no es clara, porque es una falla de actividad incierta; además en los trabajos de fotointerpretación no se encontraron geformas neotectónicas de actividad reciente [...]”.

El consultor presenta en el plano 5/14 la “Exploración del Subsuelo” realizada en el área del predio donde se desarrollará el nuevo proyecto, la cual se ve representada por la ejecución de doce (12) sondeos distribuidos al interior del mismo. El plano se encuentra a una escala 1:500, con identificación de curvas de nivel y con las firmas de elaboración de la ingeniera Marcela Salcedo y aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco.

El levantamiento geológico es presentado en el Plano 2/14 “Plano Geológico”, que está a escala 1:500, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. Los cortes geológicos tenidos en cuenta por el consultor se presentan en el Plano 2A/14 y en él se incluyen los perfiles 1 y A, ambos a escala 1:500 según lo indicado en el plano. Los planos están firmados por el geólogo Jairo Rojas y con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quien entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

CUMPLE

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

El consultor desarrolla el ítem “Geomorfología” en el numeral 3.2, expresando lo siguiente: “El relieve del área es el resultado de la interacción entre los fenómenos geológicos, tectónicos y climáticos a través del tiempo los cuales afectan la resistencia de las rocas generando procesos denudativos en la superficie”.

En el contexto regional, el consultor señala que se definen dos unidades geomorfológicas: la primera zona de relieve montañoso de origen estructural denudacional, de morfología ondulada hasta escarpada generada por las rocas sedimentarias del Terciario y Cretáceo distribuida en los flancos del sinclinal de Usme; la segunda zona corresponde a geformas agradacionales planas a suavemente onduladas situadas en las partes más bajas del valle del río Tunjuelo, donde se definen unidades de origen fluvio-lacustre y torrencial.

En el contexto local, el consultor señala que el proyecto está situado en una Unidad de Origen Denudacional-Estructural-Plegado (I) – numeral 3.2.1, que correspondiente a rocas de la Formación Guaduas modeladas por plegamiento y expuestas a procesos denudativos. En el plano geomorfológico (3/14) se observa que toda el área del proyecto, así como sus alrededores, está asociada a la unidad mencionada anteriormente.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

En el numeral 3.2.2 "Morfología", el consultor indica que el área de estudio es ondulada, generada por un conjunto potente de arcillolitas intercaladas con niveles delgados de limolitas a muy delgados de areniscas, que se disponen en sentido contrario a la pendiente topográfica.

En el numeral 3.2.3. "Morfometría", el consultor expresa que el lote presenta un relieve ondulado a suave con pendientes entre 25 a 50%, pendiente promedio de 20° en la parte oriental y del 10% - menor a 6°- en la parte occidental. Para finalizar se agrega que el drenaje es escaso o nulo.

En el ítem "Morfofodinámica" – numeral 3.2.4, el consultor menciona que en el área del proyecto los procesos denudativos predominantes son erosión en cárcavas y erosión laminar. En el mismo numeral se presenta lo siguiente: "Con base en la interpretación de las fotografías aéreas décadas de 1980 a 2000 y el reconocimiento de campo se concluye que no existen fenómenos de remoción en masa, predominando los procesos de erosión generados por la actividad antrópica en el sector".

En el numeral 3.7.1 "Análisis Multitemporal – Interpretación y Análisis Morfofodinámico", el consultor señala que: "Con base en la fotointerpretación de las décadas de 1980, 1990 y 2000 (tabla 2.1) y las imágenes tomadas de google earth en el sector que comprende el área de estudio no se evidencia antecedentes de fenómenos de remoción en masa". Las fotografías empleadas para la fotointerpretación fueron: Vuelo R-1061, año 1985 y escala 1:21500; Vuelo C-2547, año 1994 y escala 1:46110; y Vuelo C-2802, año 2007 y escala 1:38600. Las imágenes satelitales analizadas para la zona de influencia y el sector son las de los años 2000, 2005, 2006, 2009, 2010 y 2013, las cuales se muestran en el anexo 1.

En el numeral 3.7.1.1 "Consulta de antecedentes", el consultor relaciona los informes emitidos por la DPAE en referencia a conceptos técnicos y/o situaciones de emergencia ocurridos en el sector. Los documentos son los siguientes: CT-3350 (1999), CT-4277 (2005), CT-4339 (2006), CT-4630 (2007), CT-5545 (2009) y DI-5072 (2010). Asimismo señala que "[...] cerca al lote de estudio se han presentado unas emergencias que incluyen la caída de una casa como producto de un proceso de remoción en el predio vecino. El evento más cercano se encuentra localizado en la Carrera 16 No. 77-18 Sur al oriente del lote en estudio, alejado 150 m del lindero del lote. De acuerdo con los análisis de estabilidad realizados y las conclusiones de este estudio se considera que este fenómeno no se repetirá en el área influencia del proyecto".

En el numeral 3.8 "Procesos de Inestabilidad", el consultor expresa: "La inestabilidad del terreno está controlada por los siguientes factores: 1. Litología y disposición estructural de las rocas, involucra la meteorización o alteración de las rocas, disgregándolas y debilitándolas. 2. Procesos geomorfológicos, los agentes erosivos modelan la superficie terrestre, dando lugar a fenómenos erosivos y de acumulación que están controlados por la velocidad de erosión del suelo, el clima, la pendiente y el tipo de vegetación. La combinación de estos factores da origen a los diferentes tipos de depósitos de origen gravitacional".

El levantamiento geomorfológico es presentado en el Plano 3/14 "Plano Geomorfológico", que está a escala 1:500, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. El plano está firmado por el geólogo Jairo Rojas y con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

CUMPLE

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

Código:	GPR-FT-08
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011

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

c. Hidrogeología

Este ítem se desarrolla en el numeral 3.3 en el cual el consultor expresa lo siguiente: "El lote se encuentra distribuido sobre el conjunto inferior de la Formación Guaduas, el cual, es predominantemente arcilloso, compuesto de capas de arcillolitas grises claras a amarillentas, cuya características litológicas permiten que este nivel actúe como roca confinante o sello de otras unidades hidrogeológicas, debido a su nula permeabilidad. Los estratos buzan hacia el oeste, por lo tanto, la recarga de las capas acuíferas (intercalaciones arenosas de la Formación Guaduas) durante un fuerte aguacero queda confinado por los niveles arcillosos direccionando el flujo hacia el oeste".

En el numeral 3.3.1 "Hidrología" se señala: "El sector se encuentra cubierto por unas arcillas de origen residual con espesores que varían entre 1.2 y 6.4 m, es de permeabilidad baja, y de poca importancia hidrogeológica, en el que no fue posible determinar niveles freáticos en ninguna de las perforaciones ejecutadas a lo largo y ancho del predio. El agua reportada en los registros es proveniente de la perforación y en general se mantiene en la superficie a excepción de los sondeos 1 y 8 donde el agua de lavado queda a profundidades de 2.7 y 1.8 m respectivamente".

En el mismo numeral se indica que para los diferentes modelos geológicos y geotécnicos no se considerará la existencia de una tabla de agua sino el grado de saturación de los diferentes materiales (R_u), según los siguientes escenarios: condición actual sin agua o de baja saturación ($R_u=0.28$) y condición extrema o de alta saturación ($R_u=0.48$).

En el numeral 3.3.1.1 "Clima", el consultor menciona que para la evaluación climática del sector se contó con los resultados del informe hidrometeorológico del año 2005 elaborado por DPAE en enero de 2006 (del cual extrajo la comparación de la precipitación del año 2005 de las estaciones Antonio Nariño y Doña Juana) y el estudio de la EAAB de 2011 (del cual extrajo las curvas I-D-F de la zona pluviográfica para coordenadas del nodo N:97871 E:90665).

CUMPLE

d. Drenaje superficial

El consultor desarrolla el ítem "Evaluación de Drenaje Superficial" en el numeral 3.4, expresando lo siguiente: "No existen tanto en el lote como en el área de Influencia cuerpos de agua, ríos, caños, quebradas, canalizaciones, etc. que pueden afectar la estabilidad del lote en estudio. El terreno está localizado sobre un suelo residual de 6.0 m de espesor y recubre la Formación Guaduas. Con base en la información suministrada no se encuentran redes construidas a lo largo del predio, únicamente en las carreras 18 y 17 F".

Al estudio se anexa un informe de análisis de capacidad hidráulica de las redes de alcantarillado sanitario y pluvial, así como un oficio de la EAAB (No. E-2012-083747) en el que se menciona que "El predio se encuentra en un sector donde no hay presencia de fuentes naturales". Asimismo, el consultor sostiene en el numeral 3.9 "Exploración Geotécnica", que los taludes poseen pendientes no muy fuertes y que el terreno gracias a su morfología no se puede saturar fácilmente pues posee canales de drenaje adecuados que evitan la posibilidad de saturación aún en eventos de lluvia intensos.

CUMPLE

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

e. Sismología

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 3.5 "Sismología", en el cual expresa entre otros lo siguiente: "Dentro el proyecto la condición de riesgo sísmico está asociada a fuentes locales y a la actividad potencial de la falla del borde llanero de acuerdo con los resultados del estudio de Microzonificación Sísmica de Santafé de Bogotá. Teniendo en cuenta el decreto 523 de diciembre de 2010 la zona de Quiba se encuentra ubicada en la zona de respuesta sísmica de Cerros".

El consultor presenta en la Tabla 3.2 los Coeficientes espectrales para diseño según el Decreto 523 de 2010, destacando la adopción para la zona de estudio de un coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie igual a 0.18g.

CUMPLE

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

f. Uso del suelo

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 3.6 "Cobertura y Uso del Suelo", señalando lo siguiente: "La cobertura del suelo es un factor importante en el control de la erosión producida por el impacto de la lluvia, reduciendo la pérdida del suelo y conservándolo. El área del lote se encuentra cubierta por pastos y arbustos".

Dentro del numeral 3.6.1 "Unidades", el consultor hace una breve descripción de las siguientes especies arbustivas y gramíneas (pastos) presentes dentro del área de estudio: Lengua de gato, Chilco, Tuna blanca, Paja de páramo y Pasto kikuyo. El consultor menciona también que dentro del área de estudio se encuentra un 30% de suelo descubierto, que por fuera del área del proyecto pero dentro de la zona de influencia se encuentran las vías de la Carrera 18 y Calle 78 Sur e identifica edificaciones correspondientes a las casas vecinas de la Carrera 18.

El mapa de "Cobertura y Uso del Suelo" es presentado en el Plano 4/14, está a escala 1:500, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro, en este se presentan las mismas unidades identificadas en el numeral 3.6.1 "Unidades". El plano está firmado por la ingeniera Marcela Salcedo y con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

CUMPLE

7.2 MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

a. Inventario detallado y caracterización geotécnica de los procesos de inestabilidad

En el numeral 3.7.1 "Análisis Multitemporal – Interpretación y Análisis Morfodinámico", el consultor señala que "Con base en la fotointerpretación de las décadas de 1980, 1990 y 2000 (tabla 2.1) y las imágenes tomadas de google earth en el sector que comprende el área de estudio no se evidencia antecedentes de fenómenos de remoción en masa". Las fotografías empleadas para la fotointerpretación fueron: Vuelo R-1061, año 1985 y escala 1:21500; Vuelo C-2547, año

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

Código:	GPR-FT-08
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011

1994 y escala 1:46110; y Vuelo C-2802, año 2007 y escala 1:38600. Las imágenes satelitales de Google analizadas para la zona de influencia y el sector son las de los años 2000, 2005, 2006, 2009, 2010 y 2013.

En el numeral 3.7.1.1 "Consulta de antecedentes", el consultor relaciona los informes emitidos por la DPAE en referencia a conceptos técnicos y/o situaciones de emergencia ocurridos en el sector. Los documentos son los siguientes: CT-3350 (1999), CT-4277 (2005), CT-4339 (2006), CT-4630 (2007), CT-5545 (2009) y DI-5072 (2010), este último relaciona un proceso de remoción en masa, por lo que el consultor menciona que de acuerdo con los análisis de estabilidad realizados y las conclusiones del estudio, este fenómeno no se repetirá en el área influencia del proyecto.

En el numeral 3.8.1 "Identificación de procesos y descripción de factores", el consultor expresa: "De acuerdo con la información recopilada no se identifican procesos o factores de inestabilidad en la zona del proyecto".

El levantamiento geomorfológico es presentado en el Plano 3/14 "Plano Geomorfológico", a escala 1:500, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. El plano está firmado por el geólogo Jairo Rojas y con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable 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.

b. Formulación del Modelo

El consultor expresa en el numeral 3.10 "Formulación del Modelo Geológico-Geotécnico" lo siguiente: "Para la formulación del modelo geológico – geotécnico del área de estudio se tuvieron en cuenta los materiales involucrados en las perforaciones realizadas y localizadas sobre o cerca a las secciones transversales (A-A y 1-1). Así mismo, los contactos de materiales identificados y descritos en el capítulo de geología y geotecnia, fueron importantes para la construcción de los diferentes modelos Geológicos – Geotécnicos utilizados posteriormente en la evaluación de estabilidad de los taludes (ver Plano 5A)".

En el plano que contiene el modelo geológico-geotécnico el consultor incorpora dos (2) secciones de análisis, a saber: el Perfil A y el Perfil 1. En cada uno de ellos se observa que se diferencian dos (2) tipos de materiales: Suelo Residual (Qsr) y Macizo Rocosos de la Formación Guaduas (Tkg) con buzamiento en contrapendiente. El espesor del suelo residual (Qsr) presentado en los perfiles, coincide con lo propuesto por el consultor en el numeral 3.3.1, en el cual se indica que éste varía entre 1.2 y 6.4 m.

En el numeral 4.1.1 "Mecanismos de Falla", el consultor menciona lo siguiente: "En los cortes geológicos se observa que los taludes son en la Formación Guaduas con presencia predominante de arcillolitas y suelos residuales superficiales. Tomando como base estos resultados de la exploración geológica y geotécnica el análisis de falla se enfoca al desarrollo de fallas rotacionales en el macizo y el suelo residual. Se aclara que la roca arcillosa al meteorizarse se comporta como suelo. Este es el mecanismo que se ha observado en fallas de talud en roca arcillosa en los cerros orientales de Bogotá. La estratificación no aporta al mecanismo. En el modelo se utilizaron los mismos parámetros para el suelo residual arcilloso y para la arcillolita meteorizada, es decir que en el modelo, el estrato superficial corresponde al suelo arcilloso residual en la parte alta al occidente y a la arcillolita meteorizada en la parte más baja del lote al oriente. El segundo estrato corresponde a la roca sana. Dadas las características del perfil no se

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

prevé la existencia de bloques ni de planos de falla entre contactos de estratificación, por lo tanto no se hacen análisis de caída de bloques ni fallas planares. En el macizo de arcillolita el buzamiento no genera una limitante a la falla, puesto que se ha tomado el parámetro de roca crítico como suelo residual arcilloso”.

En el Plano 5A/14 el consultor presenta los “Modelos Geológicos y Geotécnicos” propuestos para el área de estudio. El plano está a escala 1:500 según lo contenido en el mismo. El plano indica que el profesional encargado de su elaboración es la ingeniera Marcela Salcedo y cuenta con firma de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quién entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

CUMPLE

El FOPAE aclara que las consecuencias que se deriven de la omisión de información de acuerdo con lo exigido en la Resolución 227 de 2006 es responsabilidad del ejecutor del estudio de riesgos.

c. Exploración Geotécnica

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 3.9, expresando lo siguiente: “En la exploración del subsuelo se realizaron inicialmente doce (12) sondeos y posteriormente cuatro (4) apiques cuya localización y perfiles estratigráficos se presentan en el anexo 2. Estos sondeos alcanzaron profundidades comprendidas entre 6.7 y 15.2 m bajo la superficie actual, y fueron realizados con equipo de percusión y lavado cuyos resultados se complementaron con ensayos de resistencia a la penetración estándar SPT. Para la extracción de muestras se realizaron 4 apiques de los cuales se sacaron únicamente 3 bloques que fueron llevados al laboratorio para la ejecución de ensayos de corte directo”.

En la tabla 3.3 del documento, el consultor presenta la profundidad alcanzada por cada uno de los doce (12) sondeos realizados al interior del área de estudio; señalando además la realización de cuatro (4) apiques a 0.50 m de profundidad, de las cuales se extrajeron tres (3) muestras de bloque para ensayos de corte directo. En la página 44 se señala lo siguiente: “La exploración geotécnica se realizó utilizando equipo de percusión y lavado y se determino la resistencia utilizando ensayos in situ. [...] Se realizaron ensayos de resistencia al corte en laboratorio como complemento al proceso de perforación”.

Según la información contenida en el Anexo 2 “Registros de Exploración y Resultados de Laboratorio”, se puede observar que el consultor llevó a cabo ensayos de laboratorio de corte directo en suelo (CU), análisis granulométrico por tamizado y ensayos de clasificación por medio de límites de Atterberg.

Como resumen de los análisis geotécnicos, el consultor presenta en la Tabla 3.5 “Parámetros promedio” los parámetros geomecánicos adoptados para los materiales incluidos en el modelo geológico-geotécnico propuesto, a saber: Arcillas Residuales y Arcillolitas Meteorizadas, $\Phi = 36^\circ$ y $C = 0.5 \text{ kg/cm}^2$; y Arcillolita, $\Phi = 42^\circ$ y $C = 3.5 \text{ kg/cm}^2$. El soporte de los análisis que permitieron la adopción de tales parámetros se encuentra incluido en el anexo 1 “Análisis de estabilidad”.

El consultor en la página 46 sostiene que “[...] estos parámetros [mecánicos] son bajos, que los suelos son de consistencia media a alta, que están bien drenados, que son de baja permeabilidad, que los taludes poseen pendientes no muy fuertes y que el terreno dada su morfología no se puede saturar fácilmente pues posee canales de drenaje adecuados que evitan la posibilidad de saturación aún en eventos de lluvia intensos”.

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

Código: GPR-FT-08

Versión: 04

Fecha de
Revisión: 21/06/2011

La "Exploración del Subsuelo" es presentada en el Plano 5/14, que está a escala 1:500, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada metro identificadas cada cinco (5) metros. El plano está firmado con elaboración de la ingeniera Marcela Salcedo y aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quien entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio. Los "Perfiles Estratigráficos" de los doce (12) sondeos realizados son presentados en el Plano 1 del Anexo 2, en los que se observan ensayos de rotación y de percusión.

CUMPLE

El FOPAE aclara que no es del alcance de este concepto técnico, verificar o validar los parámetros geotécnicos determinados por el consultor como resultado de la exploración y los ensayos de laboratorio ejecutados, por lo que la pertinencia, validez y confiabilidad de los mismos, es de total responsabilidad del ejecutor del estudio.

7.3 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD – EVALUACIÓN DE AMENAZA

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 4 "Evaluación de amenaza por fenómenos de remoción en masa", en el cual señala lo siguiente: "Para la evaluación de amenaza por fenómenos de remoción en masa se efectuó análisis de estabilidad sobre las secciones geológico-geotécnicas A-A, 1-1 bajo las condiciones normal y extrema de agua y sismo para los diferentes escenarios. Los valores de los parámetros de resistencia utilizados, corresponden a los obtenidos a partir de los ensayos de laboratorio y para la definición de los estados críticos (agua y sismo), los valores empleados corresponden a la máxima aceleración sísmica reportada para el sector y contenida dentro del estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá – actualizado en el 2010 -, y la lluvia crítica, para un periodo de retorno de 50 años, esta última representada en una saturación hasta 30 cm bajo el nivel superficial en el modelo. Bajo estas apreciaciones se procede a realizar los análisis de estabilidad para los diferentes taludes".

En el numeral 4.1.1 "Mecanismos de Falla", el consultor expresa lo siguiente: "En los cortes geológicos se observa que los taludes son en la Formación Guaduas con presencia predominante de arcillolitas y suelos residuales superficiales. Tomando como base estos resultados de la exploración geológica y geotécnica el análisis de falla se enfoca al desarrollo de fallas rotacionales en el macizo y el suelo residual. Se aclara que la roca arcillosa al meteorizarse se comporta como suelo. Este es el mecanismo que se ha observado en fallas de talud en roca arcillosa en los cerros orientales de Bogotá. La estratificación no aporta al mecanismo. En el modelo se utilizaron los mismos parámetros para el suelo residual arcilloso y para la arcillolita meteorizada, es decir que en el modelo, el estrato superficial corresponde al suelo arcilloso residual en la parte alta al occidente y a la arcillolita meteorizada en la parte más baja del lote al oriente. El segundo estrato corresponde a la roca sana. Dadas las características del perfil no se prevé la existencia de bloques ni de planos de falla entre contactos de estratificación, por lo tanto no se hacen análisis de caída de bloques ni fallas planares. En el macizo de arcillolita el buzamiento no genera una limitante a la falla, puesto que se ha tomado el parámetro de roca crítico como suelo residual arcilloso".

En el numeral 4.1.2 "Criterios y Resultados del Análisis de Estabilidad aplicado a la Evaluación de la Amenaza", el consultor menciona que dicha evaluación se realizó de acuerdo a los niveles de amenaza establecidos en la Resolución 227 de 2006. Según los resultados de factores de seguridad presentados por el consultor en la Tabla 4.2 y 4.3 del documento, tanto para el corte A-A como el corte 1-1, la categorización de amenaza obtenida es Baja tanto para la condición normal como crítica evaluada.

En el numeral 4.1.3 "Cálculo de la Probabilidad de Falla", el consultor indica que determinó la probabilidad de falla utilizando el programa SLOPE-W que emplea el método Montecarlo de 2000 variaciones.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

En las Tablas 4.4 y 4.5, el consultor presenta los factores de seguridad obtenidos para el perfil de análisis A-A y 1-1 respectivamente, para una condición normal y crítica y después de realizar los cortes de adecuación inherentes a las obras a implantar, obteniendo una categorización de amenaza Baja.

En el numeral 4.1.4 "Distancia de Viaje" el consultor menciona que todos los cálculos presentan factores de seguridad superior a 1.9 (amenaza baja) y "[...] no se realizan cálculos de distancia de viaje, puesto que esta situación no se presenta".

En el numeral 4.1.5 "Evaluación de Amenaza con el Proyecto", el consultor señala que tales análisis se efectúan teniendo en cuenta la intervención del terreno generada por el proyecto urbanístico. La adecuación consiste en el corte de terrazas para la implantación de las torres con algunos rellenos de máximo 2.3 m en las esquinas. Como resultado de este análisis, el consultor presenta en las Tablas 4.6 y 4.7 los factores de seguridad obtenidos para los perfiles A-A y 1-1 (que suponen la implantación del proyecto en el terreno), encontrando tanto para condición normal como crítica una categorización de amenaza Baja.

El consultor presenta el Plano 6/14 "Amenaza Actual" y el plano 8/14 "Amenaza por Remoción en Masa con Proyecto", ambos a escala 1:500 y con una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. Los planos cuentan con firma de elaboración de la ingeniera Marcela Salcedo y aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quien entiende el FOPAE es el director, analista de riesgo y responsable del estudio.

CUMPLE

7.4 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

En el numeral 4.2 "Evaluación y Clasificación de la Vulnerabilidad", el consultor presenta la metodología empleada para la evaluación de la vulnerabilidad de los elementos expuestos, empleando el cálculo del denominado Índice de Vulnerabilidad Física (IVF), según metodología propuesta por Leone (1996).

En el numeral 4.2.1 "Evaluación para el Escenario Actual", el consultor presenta la Tabla 4.13 en la cual califica a la "Vía Carrera 18" y a la "Vía Calle 78 Sur" con vulnerabilidad media ante una sollicitación de amplitud de desplazamiento vertical y a las "casas vecinas carrera 18" con vulnerabilidad media ante empujes laterales y vulnerabilidad baja ante desplazamientos verticales. Como resultado de la evaluación anterior, el consultor menciona que los elementos expuestos a los fenómenos de inestabilidad potenciales evaluados como la carrera 18, la calle 78 sur y las viviendas localizadas al oriente de la Carrera 18 presentan vulnerabilidad. En el anexo 4 se encuentra el plano 7 donde se muestran las casas y vías con vulnerabilidad media. El consultor menciona que al presentar amenaza baja y vulnerabilidad media de los elementos expuestos, el riesgo debido a los taludes del lote, es bajo. Esta calificación se encuentra en el plano 7-A.

En el numeral 4.2.2 "Evaluación de Vulnerabilidad para el Escenario con Proyecto", el consultor presenta los resultados de sus análisis en la Tabla 4.14, en la cual se observa lo siguiente: las vías "carrera 18" y "calle 78 Sur" se catalogan con vulnerabilidad media, unas "casas vecinas carrera 18" con vulnerabilidad Media ante empujes laterales y baja ante desplazamientos verticales y los nuevos "edificios proyecto" con vulnerabilidad Baja. Como conclusión a este análisis el consultor menciona lo siguiente en la página 64 del documento: "De acuerdo con el resultado anterior, se identifica que todas las edificaciones nuevas presentan vulnerabilidad baja. Únicamente las casas vecinas y las vías presentan una

Código:	GPR-FT-08
Versión:	04
Fecha de Revisión:	21/06/2011

vulnerabilidad media, pero dada la amenaza baja no es necesario adoptar medidas de mitigación. Ninguna torre presenta vulnerabilidad al desplazamiento vertical y únicamente viviendas en amenaza baja presentan vulnerabilidad media. Teniendo en cuenta que todas las viviendas se encuentran en amenaza baja no es necesaria la Implantación de medidas de mitigación”.

El consultor presenta el Plano 7/14 “Vulnerabilidad Actual” y el Plano 9/14 “Vulnerabilidad por Remoción en Masa con Proyecto”, ambos a escala 1:500 y con una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. Los planos cuentan con firma de elaboración de la ingeniera Marcela Salcedo y de aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quien entiende el FOPAE es el director, analista de riesgo y responsable del estudio.

CUMPLE

7.5 EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 4.3 “Evaluación y clasificación del riesgo”, expresando: “El riesgo se evaluó a partir del cálculo del Índice de Riesgo (IR), expresado en función del IVF y la probabilidad de falla del fenómeno amenazante, con la expresión siguiente: $IR = Pf * IVF$ ”. La calificación de riesgo está basada en los criterios presentados en el estudio realizado por Ingeocim Ltda (1998).

En la Tabla 4.16 el consultor presenta los “Resultados del índice de riesgo para escenario actual”, obteniendo una valoración de riesgo bajo para todos los elementos evaluados a saber: “Vía Calle 78 Sur”, “Vía Carrera 18” y “Casas Vecinas Carrera 18”.

En la Tabla 4.17 el consultor presenta los “Resultados del índice de riesgo para escenario con proyecto”, obteniendo una valoración de Riesgo Bajo para todos los elementos evaluados a saber: “Vía Calle 78 Sur”, “Vía Carrera 18”, “Casas Vecinas Carrera 18” y “Edificios Proyecto”.


El consultor presenta el Plano 7A/14 “Riesgo Actual” y el 10/14 “Riesgo por Remoción en Masa con Proyecto”, ambos a escala 1:500 y con una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. Los planos cuentan con firma de elaboración de la ingeniera Marcela Salcedo y aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quien entiende el FOPAE es el director, analista de riesgo y responsable del estudio.

CUMPLE

7.6 PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 5 “Plan de medidas de mitigación de riesgos”, expresando lo siguiente: “Debido a que los análisis de vulnerabilidad arrojaron como resultado una categoría baja no se requiere el diseño de medidas de mitigación para la construcción del Proyecto Buenavista ubicado en la Carrera 17 F No 77A-11 Sur”.

En el numeral 5.1 “Planteamiento de obras preventivas”, el consultor señala que tales obras se orientan a evitar que se disminuyan los parámetros de resistencia de los materiales a través de obras que impidan la Infiltración de agua y por otra parte a la modificación morfológica que controle las cargas potencialmente inestables, antes, durante y después de la construcción del proyecto urbanístico. Dentro de las obras preventivas el consultor describe brevemente unos muros

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

de contención sobre los cuales realiza la siguiente apreciación: “[...] se determina que los muros de contención estarán contruidos en concreto reforzado entre 1.00 y 4.00 metros, de acuerdo al talud donde se ubique y según la recomendación del ingeniero de suelos del proyecto”.

El consultor también desarrolla el numeral 5.1.1 “Obras de Drenaje”, en el cual adopta un sistema de filtros por detrás de los muros de contención, cunetas y para el manejo de las aguas de cubierta el empleo de canales y bajantes. En el numeral 5.2 se presenta el “Plan de Mantenimiento y Monitoreo” del proyecto.

El consultor presenta el Plano 11/14 “Obras de Mitigación” a una escala 1:500, con una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. Los planos cuentan con firma de elaboración de la ingeniera Marcela Salcedo y aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quien entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

CUMPLE

7.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El consultor desarrolla este ítem en el numeral 5.3 “Evaluación de amenaza con medidas de mitigación y proyecto urbanístico”, donde indica que no se realizarán medidas de mitigación y concluye que la amenaza con proyecto y medidas preventivas en condiciones normal y extrema es baja en la zona de influencia del proyecto. En las Tablas 5.1 y 5.2, el consultor presenta los resultados obtenidos de los factores de seguridad con proyecto y obras de mitigación para el Corte A-A’ y 1-1’ respectivamente, los cuales arrojaron una valoración de amenaza Baja.

El consultor presenta el Plano 12/14 “Amenaza con Proyecto y Obras” a una escala 1:500, con una base cartográfica con curvas de nivel cada (1.0) metro. Los planos cuentan con firma de elaboración de la ingeniera Marcela Salcedo y aprobación del Ingeniero Luis Fernando Orozco, quien entiende el FOPAE es el director, analista de riesgos y responsable del estudio.

CUMPLE

7.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida de la ingeniera civil con maestría en ingeniería civil Marcela Salcedo Quijano, del geólogo Jairo Hernando Rojas Leal y del ingeniero Luis Fernando Orozco con especialización en mecánica de suelos, los cuales, de acuerdo con la información suministrada, el FOPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

CUMPLE

7.9 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

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

Código: GPR-FT-08

Versión: 04

Fecha de
Revisión: 21/06/2011

7.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Todos los planos se encuentran firmados por los profesionales que fueron responsables de su elaboración y por el director del proyecto; este último es responsable de la aprobación de los mismos, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 2 de la resolución 227 de 2006.

Se incluyen dos cartas de responsabilidad: una de ellas firmada por la Ingeniera Marcela Salcedo Quijano quien se responsabiliza de los análisis, cálculos y resultados de la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo del "Estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa Proyecto Buenavista", así como otra carta firmada por el Ingeniero Luis Fernando Orozco quien se responsabiliza del análisis de riesgo del estudio como un todo para el proyecto Buenavista.

CUMPLE

8 CONCLUSIONES

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias (FOPAE), 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 - Proyecto Buenavista - Localidad Ciudad Bolívar*", de mayo de 2013, elaborado por la firma LFO Ingenieros de Suelos Ltda, proyecto a construirse en la Carrera 17 F No 77A-11 Sur Interior 5/6/7 de la Localidad de Ciudad Bolívar, **CUMPLE** con la totalidad de los términos de referencia establecidos por la DPAA (actual 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; por las consideraciones estipuladas en el presente concepto.

9 RECOMENDACIONES

En los eventos en que las condiciones físicas del terreno 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 Ciudad Bolívar 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.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	04
		Fecha de Revisión:	21/06/2011

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 movimientos 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.

10 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.

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:  NELSON DARÍO PERICO GARCÍA Ingeniero Civil M.P. 252021-90690 CND	Revisó:  MARIO H. LEAL NORIEGA I.C. – Magister en Ingeniería Geotecnia M.P. 682020-95251 STD
Revisó:  NUBIA LUCIA RAMIREZ CRIOLLO Profesional Especializado Estudios y Conceptos	Aprobó:  JESÚS ENRIQUE ROJAS OCHOA Profesional Especializado 222 grado 29 Subdirección de Análisis y Mitigación de Riesgos