1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	6157
1.2 ÁREA:	Técnica y de Gestión
1.3 COORDINACIÓN:	Investigación y Desarrollo
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2011ER5675
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO – 47360

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	E Y R ESPINOSA Y RESTREPO S.A.
2.2 PROYECTO:	KUBIK 54
2.3 LOCALIDAD:	2. Chapinero
2.4 UPZ:	90. Pardo Rubio
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Sector Catastral Ingemar
2.6 DIRECCIÓN:	Transversal 1 Este # 54 A – 47 Transversal 1 A # 54 A – 78
2.7 CHIP:	AAA0092DLBS AAA0092DLDE
2.8 ÁREA (Ha):	0.10
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	25 de Mayo de 2011
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	E Y R ESPINOSA Y RESTREPO S.A.

3. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 (compilación del Plan de Ordenamiento Territorial - POT), para los futuros desarrollos urbanísticos que se localicen en zonas de amenaza alta y media por remoción en masa, se debe anexar el estudio detallado de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para la solicitud de licencias de urbanismo. Adicionalmente establece que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE, actualmente Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE, realizará la verificación y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

El presente concepto técnico corresponde a la SEGUNDA revisión realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE al Estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa

FASE II, titulado *"Estudio Detallado de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa – Fase II Proyecto Kubik 54, Barrio Ingemar – Localidad de Chapinero, Bogotá D.C."*, de fecha Mayo de 2011 elaborado por la firma E Y R Espinosa y Restrepo S.A., 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, de acuerdo con el plano normativo de amenaza por remoción en masa del Plan de Ordenamiento Territorial POT.

La primera revisión técnica del estudio se realizó, atendiendo la solicitud con radicado FOPAE 2011ER4130, ante la cual el FOPAE, emitió el 27 de Abril de 2011 el Concepto Técnico CT – 6149, 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 2011ER5675, por solicitud de E Y R Espinosa y Restrepo S.A..

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

En la Figura 1 se presenta la localización general de los predios ubicados en la Transversal 1 A # 54 A – 78 y en la Transversal 1 Este # 54 A – 47, en el plano normativo de amenaza por remoción en masa del POT. El sector se encuentra en zona de AMENAZA MEDIA por procesos de remoción en masa.

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

Norte:	104726	a	104770
Este:	102156	a	102203
Cotas* (msnm):	2494	a	2502

* Cotas de acuerdo con documentos y los planos anexos al estudio verificado.

De acuerdo con lo presentado en el informe, el área total del lote donde se construirá el proyecto, se señala es cercana a los 1000 m^2 (0.10 Ha). El proyecto arquitectónico contempla la construcción de un edificio que contará con cuatro niveles de sótano y ocho pisos de altura.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax: 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

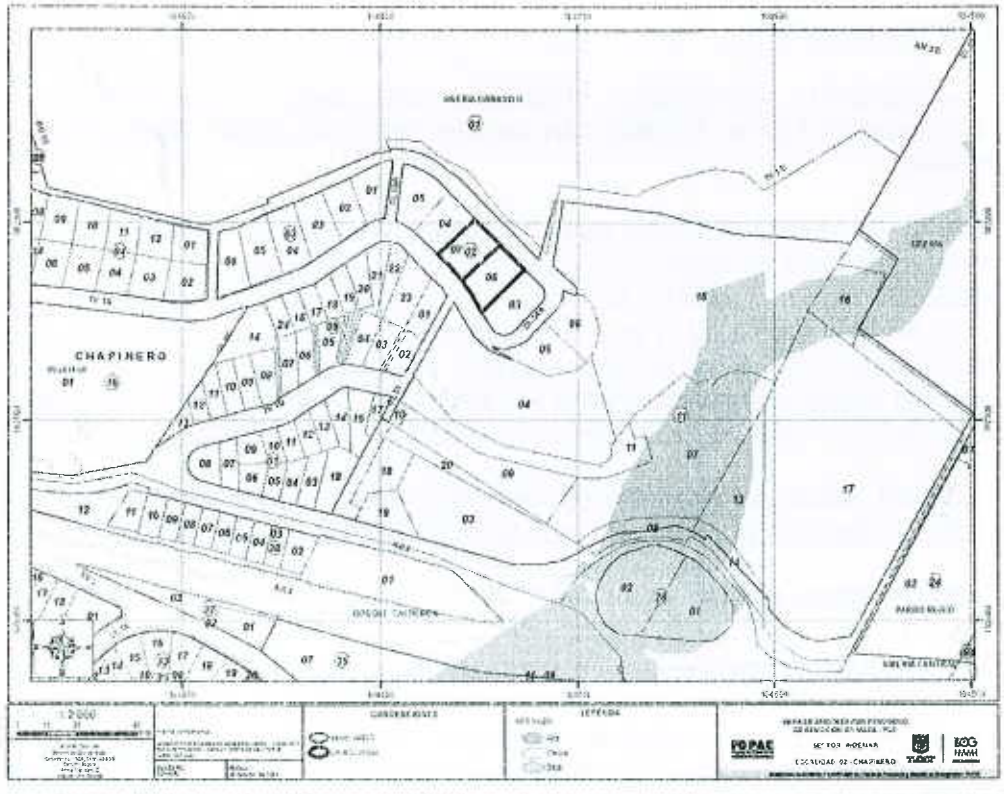

Figura 1. Localización del predio del proyecto *"KUBIK 54"* ubicado en la Transversal 1 Este No. 54 A – 47, Localidad de Chapinero, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa (Decreto 190 de 2004).

5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO – Concepto Técnico No. CT – 6149 (Fecha: Abril de 2011)

La primera revisión del *"Estudio Detallado de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa – Fase II Proyecto Kubik 54, Barrio Ingemar – Localidad de Chapinero, Bogotá D.C."*, de fecha Mayo de 2011 elaborado por la firma E Y R Espinosa y Restrepo S.A., para el proyecto ubicado en la en la Transversal 1 Este # 54 A – 47, de la Localidad de Chapinero, fue realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE y se emitió el Concepto Técnico No. CT-6149.

El Concepto Técnico No. CT-6149, relacionado con el estudio detallado de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa se transcribe a continuación, con referencia a los requerimientos pertinentes de la Resolución 227 de 2006.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

5.1. ESTUDIOS BÁSICOS

a. Levantamiento geológico, utilizando una base cartográfica a escala adecuada (1:750 o 1:1000) con curvas de nivel cada 1.0m o con mayor detalle.

Los estudios de geología incluyendo geología detallada y la geología estructural que incluyó un levantamiento de datos del macizo, son presentados en los numerales 3.2 y 3.3 del informe; las descripciones litológicas en el texto del informe son consistentes con las presentadas en el plano Geológico. El citado plano cubre la zona de influencia determinada por el consultor del estudio y es presentado a escala 1:500 sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada metro, dicho plano se apoya en una sección geológica presentadas en Escala 1:300. Se advierte que no hay claridad en los colores de las convenciones del plano geológico y que el mismo no se encuentra numerado.

Los planos del estudio geológico están con firma del Geólogo Henio Pinzón, pero sin la firma de aprobación del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar el estudio en los siguientes aspectos:

- Aunque se presenta el levantamiento de datos estructurales, no se presenta su análisis ni la evaluación de la posibilidad cinemática de fallas planares, en cuña o por volteo. Se recomienda complementar el estudio con estos análisis, evaluando su influencia en las valoraciones de amenaza y de riesgo.
- Se recomienda presentar el plano con convenciones en colores de fácil diferenciación y consistentes con el cuadro de convenciones del mismo plano.
- Se recomienda que los planos estén numerados siguiendo un orden que permita su organización dentro del informe.
- Los planos deben venir firmados por el Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

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

Los estudios de geomorfología y la evaluación de procesos morfodinamicos incluyendo el análisis multitemporal realizado que abarcó una ventana de 21 años, son presentados en los numerales 3.4 y 3.6 del informe; se resalta que el consultor define con base en el análisis de fotografías aéreas que *"no se observan a la escala de las fotografías e imágenes eventos erosivos o de remoción en masa próximos al sector"*.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Las descripciones de las geoformas en el texto del informe son consistentes con las presentadas en el Plano Geomorfológico, no obstante, se llama la atención en que el consultor, aunque señala que en el lote no hay fenómenos de remoción en masa para destacar, si señala que suceden flujos superficiales y caídas de rocas por erosión diferencial en la ladera oriental, los cuales se presentan cartografiados, aunque se advierte que no se presentan caracterizados ni cartografiados los procesos erosivos catalogados en el estudio como significativos y que señala suceden sobre el material aflorante en la ladera oriental.

El estudio señala que en la unidad de Ladera en Suelo Residual sobre Roca (LSR/Roca), hay susceptibilidad a la erosión laminar, en surcos y cárcavas, así como a flujos y a presentar caídas de roca por erosión diferencial sobre los niveles arcillosos, quedando los niveles arenosos expuestos a la caída.

El Plano cubre la zona de influencia determinada por el consultor del estudio y es presentado a escala 1:500 sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada metro. El plano del estudio geomorfológico está con firma del Geólogo Henio Pinzón, pero sin la firma de aprobación del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar el estudio en los siguientes aspectos:

- Se recomienda caracterizar y cartografiar los procesos erosivos catalogados en el estudio como significativos y que señala suceden sobre el material que aflora en la ladera oriental.
- Se recomienda que los planos estén numerados siguiendo un orden que permita su organización dentro del informe.
- Los planos deben venir firmados por el Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

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

c. Hidrogeología

En el numeral 3.8 del estudio se presenta la caracterización de la hidrogeología de la zona, donde se señala lo siguiente con base en las características litológicas de la zona:

"Desde el punto de vista hidrogeológico el área de estudio se localiza en un terreno que presenta una forma de terreno de ladera, con pendientes medias a fuertes y está conformada principalmente por paquetes de arcillolitas, que en la ladera oriental alternan con capas de areniscas en contrapendiente

estructural. Las capas de areniscas dadas sus propiedades de buena porosidad y al estar empaquetadas con las arcillolitas pueden tener un comportamiento de acuífero confinado.

En la inspección de la ladera oriental no se observó brotes de agua ni zonas húmedas, por tal razón la zona no se considera potencialmente productora de agua subterránea, además la posición estructural de los buzamientos de las areniscas no favorecen la formación de flujos que lleguen hasta esta zona por estratos vecinos a la zona de baja acumulación de aguas.

Sin embargo durante las temporadas de lluvias se pueden presentar algunas infiltraciones especialmente en los depósitos cuaternarios, infiltraciones provenientes de la ladera oriental y que se transmiten por porosidad secundaria (diaclasas) presente en las rocas que afloran, situación que se refleja en humedades presentes en los sótanos de las viviendas del sector [...]"

En cuanto al análisis de condiciones climáticas, precipitación, temperatura y humedad relativa, el consultor presenta en el numeral 3.9 del estudio, las conclusiones sobre las condiciones hidroclimatológicas e hidráulicas del sector, mencionando que la precipitación media anual es cercana a los 1024 m.m. y las precipitaciones máximas diarias son de 120 m.m.

Se advierte que en este numeral no se establecen los niveles de agua con que se llevaron a cabo los análisis de estabilidad.

En el numeral 4.2.4 del estudio, se presenta un análisis de la lluvia como factor detonante, planteando usar la propuesta de "Lluvia Crítica" hecha en Ingeocim – Upes (1998), lo que les permite obtener un valor de lluvia crítica de 198.3 m.m. con duración de 10 días y Periodo de retorno de 17 años.

Posteriormente el estudio presenta un modelo matemático para evaluar el nivel de agua crítico en la ladera, para lo cual toma los resultados de las curvas IDF de la EAAB, utilizando la intensidad correspondiente a un periodo de retorno de 10 años y duración de 15 minutos.

Finalmente para cada una de las condiciones evaluadas, normal y extrema, se adoptan niveles máximos y mínimos.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- En caso de querer utilizar la lluvia crítica como criterio, se hace necesario llevar a cabo la actualización del análisis puntual para la zona, ya que los resultados del estudio de Ingeocim – Upes (1998) corresponde a análisis hechos hace más de 13 años y por ende se consideran desactualizados. De lo contrario se debe atender lo establecido en la Resolución 227 de 2006, con respecto al periodo de análisis del proyecto y trabajar con periodos de retorno de 50 años.

- Se solicita aclarar el criterio adoptado para los niveles máximos y mínimos de agua subsuperficial supuestos en el estudio, tanto para condición normal como para condición extrema, ya que no es clara la forma como se adoptan niveles mínimos y en el sondeo 1 se tienen niveles de agua de 0.7 metros, el cual corresponde a un nivel más superficial al adoptado como máximo probable en condición extrema.

d. Drenaje Superficial

No se presenta un numeral con este tipo de análisis en el estudio.

NO CUMPLE

Se solicita atender lo requerido en el numeral 3.2.1.4. con respecto a la evaluación del drenaje superficial.

e. Sismología

De acuerdo con lo presentado en el estudio el terreno se encuentra ubicado en la Zona de Depósitos de Ladera y Piedemonte A, del Mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá, (Decreto 523 de 2010) por lo que el consultor utiliza el espectro sísmico correspondiente, lo que resulta en una aceleración máxima de 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

En el numeral 3.7 del estudio se presenta lo relacionado con uso del suelo, señalando que en la zona no se han adelantado actividades mineras extractivas y que debido al desarrollo de asentamientos humanos la mayor parte de la vegetación nativa fue retirada y reemplazada por rellenos antrópicos de bajo espesor y recubrimiento en pastos.

El uso precedente y el uso actual del suelo es presentado en un plano sobre una base cartográfica en planta a escala 1:500, con curvas de nivel cada metro, con firma del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

CUMPLE

5.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

En el numeral 4.1 del informe se señala que en el área de estudio no se han presentado procesos de inestabilidad de gran magnitud.

NO CUMPLE

- Se recomienda caracterizar y cartografiar los procesos erosivos catalogados en el estudio como significativos y que señala suceden sobre el material aflorante en la ladera oriental.

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

b. Formulación del Modelo

En el numeral 4.2 del estudio, el consultor presenta la Formulación del modelo geológico geotécnico, basado en los resultados de la exploración del subsuelo y el levantamiento geológico.

Para este modelo el consultor no presenta secciones representativas con la demarcación clara de los estratos, aunque si presenta su caracterización de manera textual en el numeral 4.2 del estudio.

Señala el consultor que:

"La estratigrafía está conformada por arcillolitas y areniscas muy duras pertenecientes a la Formación Bogotá, cubierta en algunos sectores por un relleno heterogéneo."

No se señala en este numeral el tipo de procesos potenciales de inestabilidad y mecanismos de falla posibles, aunque en el numeral 5.1 del estudio se señala que se evaluó el corte tanto para falla rotacional, como para falla traslacional

En las Tablas numeradas 6 a 10, 21, 12, 33 y 44, en el estudio se presenta el resumen de las propiedades geomecánicas de densidad y resistencia de los materiales en el modelo geológico geotécnico. Se advierte que el estudio presenta una numeración errática de las Tablas y que no se presenta numeración de páginas, razón por la que no se puede concluir si el mismo se presentó completo

o le hacen falta algunas páginas.

No se presenta un plano con el perfil del modelo geológico geotécnico con las propiedades mecánicas de densidad y resistencia.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos.
- Se recomienda presentan un perfil a escala del modelo geológico geotécnico, con las propiedades mecánicas de densidad y resistencia de cada uno de los materiales.
- Se recomienda justificar en el estudio la razón por la que decide usarse un solo perfil de análisis, aclarando por que no hay un análisis por las secciones de topografía más empinada en la zona de influencia del proyecto.
- Se recomienda dar claridad con respecto a si el estudio está completo en este capítulo o si le hacen falta páginas, para lo cual es ideal que se presente una numeración en las páginas del informe y una numeración adecuada de las tablas.

c. Exploración Geotécnica

En el numeral 4.2.1. del estudio se menciona que se efectuaron cuatro sondeos. Señala el estudio que los resultados de las perforaciones se complementaron con ensayos de resistencia a la penetración estándar (SPT) y ensayos de resistencia al corte con penetrómetro manual.

De acuerdo con lo manifestado por el consultor, sobre las muestras alteradas se llevó a cabo inspección visual y sobre las muestras inalteradas se realizaron ensayos de clasificación, humedad, límites de consistencia, pesos unitarios y cortes directos.

El consultor presenta la localización de las perforaciones en un plano sin escala y sin firma; como soporte en el Anexo 2 se presentan los registros de perforación y los resultados de los ensayos de laboratorio.

CUMPLE

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En las Tablas 21, 22, 24 y 25 se presentan los resultados de los análisis de estabilidad para el escenario actual, para el escenario con proyecto y sin obras de mitigación, cada uno de ellos analizado en condición normal y en condición extrema de agua y sismo, en el único perfil de análisis planteado y por

los dos mecanismos de falla considerados (rotacional y traslacional). Con estos resultados el consultor obtiene que la amenaza es baja en los dos escenarios y tanto para condición normal como para condición extrema, para los dos mecanismos de falla considerados.

No se presenta análisis de amenaza por caídas de bloques de roca, ni análisis de distancia de viaje de los mismos para establecer las posibles afectaciones.

La zonificación de amenaza para el escenario con cambio de uso y sin obras de mitigación se presenta en un plano sin numeración, aunque el mismo se encuentra sobre una base cartográfica en planta a escala 1:500, aunque sin curvas de nivel, con firma del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

Los soportes de los análisis de estabilidad son incluidos en el numeral 5 del informe.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos.
- Considerando que en el estudio se establece la posibilidad de que se presenten caídas de bloques de roca, se requiere que se presente el análisis de amenaza por ese mecanismo de falla, haciendo especial énfasis en el análisis de distancia de viaje de los bloques para establecer las posibles afectaciones.
- Se solicita que los planos de zonificación de amenaza sean presentados sobre una base cartográfica con curvas de nivel y que en cada plano se especifique que condición se está plasmando, es decir aclarar si se trata de condición normal o extrema.

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

Para evaluar la vulnerabilidad de las edificaciones, el consultor empleó el cálculo denominado Índice de Vulnerabilidad Física (IVF), utilizando para tal efecto la metodología propuesta por Leone (1995) y modificada por Soler et al. (1999).

El consultor lleva a cabo una identificación de los elementos expuestos (edificaciones existentes, edificaciones proyectadas y parte de la infraestructura aledaña), luego para cada uno de ellos plantea identificar la tipología de la edificación y la solicitación a la que estará expuesto, luego asigna de manera subjetiva un índice de daño en cada uno de los escenarios analizados. A partir de los índices de daño y del grado de amenaza obtenido, determina los índices de vulnerabilidad física y califica así la vulnerabilidad de los elementos identificados en cada uno de los escenarios analizados.

En tres planos se presenta la zonificación de vulnerabilidad de los elementos físicos expuestos para los diferentes escenarios analizados. Dichos Planos se encuentran sobre una base cartográfica en planta a escala 1:500, pero sin curvas de nivel y con errores evidentes en las leyendas y colores de las convenciones. Los planos se presentan con firma del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos, así como las observaciones a los análisis de amenaza.
- Considerando que en el estudio se establece la posibilidad de que se presenten caídas de bloques de roca, se requiere que se presente el análisis de vulnerabilidad ante ese tipo de falla, haciendo especial énfasis en el análisis de distancia de viaje de los bloques para establecer las posibles afectaciones a las edificaciones del proyecto.
- Se requiere que se presente la memoria de cálculo de los Índices de Vulnerabilidad Física (IVF) y de las valoraciones de vulnerabilidad para cada uno de los elementos expuestos.
- Se solicita que los planos de zonificación de vulnerabilidad sean presentados sobre una base cartográfica con curvas de nivel y que se corrijan los errores en cuanto a leyendas y colores en las convenciones.

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Para la determinación de la condición de riesgo el consultor considera la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, haciendo una aplicación de teoría de conjuntos difusos, obteniendo un índice de riesgo medio de 0%, evaluado con el 100% de confianza.

Con respecto a lo anterior, el FOPAE advierte que los criterios utilizados por el consultor obedecen a apreciaciones cualitativas de riesgo las cuales son de absoluta responsabilidad de quien las emite, en este caso el mismo Consultor del estudio.

En tres planos sin numeración se presenta la zonificación de riesgo para los diferentes escenarios analizados, sobre una base cartográfica sin curvas de nivel y con errores evidentes en la leyenda y colores las convenciones.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos, así como las observaciones a los análisis de amenaza y de vulnerabilidad.
- Se solicita que los planos de zonificación de riesgo sean presentados sobre una base cartográfica con curvas de nivel y que se corrijan los errores en cuanto a leyendas y colores en las convenciones.

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor señala que a pesar de que para todos los escenarios, tanto en condición normal como extrema, se tiene riesgo bajo, por seguridad del proyecto las estructuras necesitan elementos de contención y obras de drenaje, razón por la que plantea realizar un manejo integrado de las aguas de escorrentía en el sector, interceptando flujos de la parte alta de la ladera, también plantea la construcción de un sistema de drenes subsuperficiales por debajo de las estructuras proyectadas. En cuanto a las medidas de contención, plantea la construcción de muros de contención en concreto reforzado, localizados en los taludes de corte y que hacen parte del diseño estructural de los edificios.

En cuanto a las excavaciones señala que se ejecutarán por etapas y utilizando la tecnica de caissons en media luna sobre cada uno de los ejes de la estructura.

La localización de obras y medidas de mitigación se presenta en un Plano sin numerar, sobre una base cartográfica en planta a escala 1:500, con curvas de nivel cada metros, con firma del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

Se advierte que aunque en el documento se plantea un filtro en espina de pescado bajo las edificaciones, la configuración en planta de ese filtro es diferente. Adicionalmente en el perfil que se presenta en el plano de medidas de mitigación hay errores evidentes en las cotas y en la altura final del muro, razón por la que se deben aclarar.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos, así como las observaciones a los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.
- Se solicita dar claridad en el plano con respecto a las dimensiones y configuración de las medidas de mitigación propuestas, así como a la localización de los drenes (lloraderos) de los muros de contención.

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En las Tablas 23 y 26 se presentan los resultados de los análisis de estabilidad para el escenario con medidas de mitigación, cada uno de ellos analizado en condición normal y en condición extrema de agua y sismo, en el único perfil de análisis planteado y por los dos mecanismos de falla considerados (rotacional y traslacional). Con estos resultados el consultor obtiene que la amenaza es baja para los dos mecanismos de falla considerados.

La zonificación de amenaza para el escenario con cambio de uso y sin obras de mitigación se presenta en un plano sin numeración, aunque el mismo se encuentra sobre una base cartográfica en planta a escala 1:500, aunque sin curvas de nivel, con firma del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

Los soportes de los análisis de estabilidad son incluidos en el numeral 5 del informe.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos.
- Se solicita que los planos de zonificación de amenaza sean presentados sobre una base cartográfica con curvas de nivel y que en cada plano se especifique que condición se está plasmando, es decir aclarar si se trata de condición normal o extrema.

5.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida del Ingeniero Civil con Maestría en Ingeniería Carlos Restrepo y del Geólogo Henio Meliton Pinzón, 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, excepto por la evaluación del drenaje superficial, requerida en el numeral 3.2.1.4. de la Resolución 227 de 2006.

NO CUMPLE

Se solicita atender lo requerido en el numeral 3.2.1.4. con respecto a la evaluación del drenaje superficial.

5.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Se requiere que todos los planos se presenten firmados por los profesionales que fueron responsables de su elaboración y por el director del proyecto, responsable de la aprobación de los mismos, de acuerdo con que se estipula en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.

También se incluye una carta de responsabilidad firmada por el encargado de la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo que entiende el FOPAE es el Ingeniero Carlos Restrepo.

NO CUMPLE

6. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO -- Concepto Técnico No. CT -- 6157 (Fecha: Mayo de 2011)

6.1. ESTUDIOS BÁSICOS

a. Levantamiento geológico, utilizando una base cartográfica a escala adecuada (1:750 o 1:1000) con curvas de nivel cada 1.0m o con mayor detalle.

En este versión del estudio, en el numeral 3.3.2. el consultor presenta el análisis de los datos de geología estructural y concluye que de acuerdo con el análisis de redes estereográficas no hay posibilidad de que se presenten fallas en roca en el talud del costado oriental del área de influencia del proyecto.

Adicionalmente se corrigen las convenciones del plano de geología, a la vez que se presenta una numeración en el mismo.

Los planos del estudio geológico están con firma del Geólogo Henio Pinzón y con la firma de aprobación del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

CUMPLE

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

En esta versión del estudio se presentan cartografiados los procesos erosivos relevantes en el talud del costado oriental de la zona de influencia del proyecto.

Adicionalmente se presenta una numeración en el plano de geomorfología. El plano del estudio geomorfológico cubre la zona de influencia determinada por el consultor del estudio y es presentado a escala 1:500 sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada metro. Adicionalmente se presenta con firma del Geólogo Henio Pinzón y con la firma de aprobación del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

CUMPLE

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

c. Hidrogeología

Señala el consultor que para obtener los caudales de diseño acordes con el criterio de periodo de retorno exigido en la Resolución 227 de 2006, trabaja con la curva IDF definida para la zona pluviográfica No. 1, definida en el "Estudio para el Análisis y Caracterización de Tormentas en la Sabana de Bogotá", realizado por la firma IRH para la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

En esta versión del estudio se da claridad con respecto a los niveles de agua subsuperficial adoptados para los análisis de estabilidad, estableciendo que para la condición normal el nivel será variable entre 0.70 y 2.50 metros de profundidad, mientras que para la condición extrema el nivel será variable entre 0.0 y 0.7 metros de profundidad.

CUMPLE

El FOPAE aclara que los resultados y conclusiones presentadas en el estudio desarrollado por la firma EYR Espinosa y Restrepo S. A. corresponden a su análisis de las condiciones particulares del proyecto y son de su absoluta responsabilidad.

Por lo anterior, el FOPAE aclara que respeta el criterio del consultor, pero no lo comparte, en la medida que aunque lo valores de niveles freáticos adoptados para los análisis de estabilidad, corresponden a los observados en las perforaciones en campo, los mismos no están soportados en un análisis riguroso de ingeniería que evalúen la respuesta hidrológica real del talud.

d. Drenaje Superficial

El consultor presenta en el numeral 3.4.3 el análisis del drenaje superficial, aclarando que en el lote no se presentan redes de drenaje ni cauce que discurran por el mismo.

CUMPLE

El FOPAE aclara que la información utilizada como insumo para los análisis del drenaje superficial, es responsabilidad absoluta del consultor, en este caso la firma EYR Espinosa y Restrepo S. A.

e. Sismología

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

f. Uso del Suelo

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

6.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

El consultor presenta la caracterización y cartografía de los procesos erosivos catalogados en el estudio como significativos y que señala suceden sobre el material que aflora en la ladera oriental.

CUMPLE

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

b. Formulación del Modelo

En esta versión del estudio se presenta un perfil a escala del modelo geológico geotécnico, con las propiedades mecánicas de densidad y resistencia de cada uno de los materiales, justificando la utilización de un solo perfil debido a que la zona es muy pequeña y homogénea y por ende dicho perfil es

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

representativo de la zona.

Se presenta el estudio con numeración en sus páginas y corrección en la numeración de las tablas.

CUMPLE

c. Exploración Geotécnica

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

6.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En la página 24 del estudio se presenta un análisis de caída de bloques de roca, a partir del cual el consultor concluye que la distancia de viaje máxima de esos bloques estaría entre 7 y 10 metros y por ende no alcanzaría a afectar la zona del proyecto.

Se presentan los nuevos análisis de estabilidad con las modificaciones hechas a los estudios básicos y al modelo geológico geotécnico, concluyendo que la amenaza es baja en todos los escenarios y para todas las condiciones analizadas.

Se presenta el plano de zonificación de amenaza sobre una base cartográfica con curvas de nivel y firmados por el Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

CUMPLE

6.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El consultor presenta los resultados de los análisis y cálculo del Índice de Vulnerabilidad Física, para cada uno de los elementos expuestos.

En tres planos se presenta la zonificación de vulnerabilidad de los elementos físicos expuestos para los diferentes escenarios analizados. Dichos Planos se encuentran sobre una base cartográfica en planta a escala 1:500, se presentan con curvas de nivel y se hicieron las correcciones en las leyendas y colores de las convenciones. Los planos se presentan con firma del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

CUMPLE

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

6.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Para la determinación de la condición de riesgo el consultor se ratifica en considerar la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos haciendo una aplicación de teoría de conjuntos difusos, obteniendo un índice de riesgo medio de 0%, evaluado con el 100% de confianza.

Con respecto a lo anterior, el FOPAE advierte que los criterios utilizados por el consultor obedecen a apreciaciones cualitativas de riesgo las cuales son de absoluta responsabilidad de quien las emite, en este caso el mismo Consultor del estudio.

En tres planos con numeración se presenta la zonificación de riesgo para los diferentes escenarios analizados, sobre una base cartográfica con curvas de nivel y con las correcciones respectivas en las leyendas y colores las convenciones.

CUMPLE

6.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

En esta versión del estudio el consultor da claridad en los planos de medidas de reducción de riesgos, con respecto a las dimensiones y configuración de las medidas de mitigación propuestas, así como a la localización de los drenes (lloraderos) de los muros de contención.

CUMPLE

6.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En las Tablas 26y 29 de esta versión del estudio, se presentan los resultados de los análisis de estabilidad para el escenario con medidas de mitigación, analizado tanto en condición normal como en condición extrema de agua y sismo, en el único perfil de análisis planteado y por los dos mecanismos de falla considerados (rotacional y traslacional). Con estos resultados el consultor obtiene que la amenaza es baja para los dos mecanismos de falla considerados.

La zonificación de amenaza para el escenario con cambio de uso y sin obras de mitigación se presenta en un plano numerado y sobre una base cartográfica en planta a escala 1:500, con firma del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

CUMPLE

6.8 PROFESIONALES

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

6.9 CONTENIDO DEL INFORME

El informe presentado incluye todos los contenidos mínimos solicitados de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006.

CUMPLE

6.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Todos los planos se presentan firmados por los profesionales que se relacionan en los mismos y que fueron responsables de su elaboración, de acuerdo con que se estipula en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.

También se incluye una carta de responsabilidad firmada por el encargado de la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo que entiende el FOPAE es el Ingeniero Carlos Restrepo.

CUMPLE

7. 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 Detallado de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa – Fase II Proyecto Kubik 54, Barrio Ingemar – Localidad de Chapinero, Bogotá D.C."*, de fecha Mayo de 2011 elaborado por la firma E Y R Espinosa y Restrepo S.A. y que se proyecta construirse en la Transversal 1 Este # 54 A – 47 de la Localidad de Chapinero, **CUMPLE** con la totalidad de los términos de referencia establecidos por la DPAE, ahora Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – 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.

8. RECOMENDACIONES

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

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

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

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

9. ADVERTENCIA

En el entendido que no se ha expedido permiso alguno para la ejecución del proyecto referenciado en el estudio verificado mediante el presente concepto, se aclara que este pronunciamiento se emite, sin perjuicio de lo dispuesto en los artículos 31 y 73 del decreto nacional 1469 de 2010, en relación con que los curadores urbanos son la autoridad encargada de estudiar, tramitar y expedir las licencias y que son particulares que ejercen funciones públicas, que deben verificar el cumplimiento del proyecto con las normas urbanísticas y de edificación vigentes. En consecuencia, el concepto técnico CT-6157 se limita al cumplimiento de lo establecido en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 (Compilación del Plan de Ordenamiento Territorial – POT); los demás condicionamientos se deberán verificar por parte del Curador Urbano ante el cual se esté realizando el trámite de la licencia urbanística respectiva.

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:	Revisó:
FREDY ALONSO DÍAZ DURÁN Ingeniero Civil - Magíster en Ingeniería Geotecnia M. P. 25202 109324 CND	OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO Profesional Especializado Grupo de Conceptos Técnicos
Avaló:	
LINDON LOSADA PALACIOS Profesional Especializado Investigación y Desarrollo	