1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No.	**CT-6326**
1.2 ÁREA:	TÉCNICA Y DE GESTIÓN
1.3 COORDINACIÓN:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
1.4 RADICADO FOPAE:	2011ER14643
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO-50639

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	E y R Espinosa y Restrepo S. A.
2.2 PROYECTO:	Urbanización El Chircal
2.3 LOCALIDAD:	11. Suba
2.4 UPZ:	27. Suba
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Sector Catastral Suba Urbano
2.6 DIRECCIÓN:	Carrera 89 No 147 -14 (*)
2.7 CHIP:	AAA013ITKAF
2.8 ÁREA (Ha):	0.67
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	Octubre 25 de 2011
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	E y R Espinosa y Restrepo S.A.

(*) En el oficio de solicitud enviado por Espinosa y Restrepo S.A., se indica que el proyecto se ubica en el predio con nomenclatura Carrera 89 # 149 - 14, aunque sin indicar un Código Homologado de Identificación Predial – CHIP; no obstante, en el numeral 2.1 del estudio se señala que el predio objeto del estudio se localiza en la Carrera 89 # 147 – 14 y que corresponde al CHIP AAA0131TKAF. Una vez revisada la base de datos con que cuenta el FOPAE, suministrada por el Departamento Administrativo de Catastro Distrital, se pudo verificar que efectivamente el CHIP AAA0131TKAF, corresponde al predio de la Carrera 89 # 147 – 14, por ende este pronunciamiento se hace para el predio que corresponde con estos últimos datos.

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 (actual 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 FOPAE al *"Estudio detallado de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa Fase II, Proyecto Urbanización El Chircal, Barrio Suba Urbano, Localidad de Suba, Bogotá, D.C."*, en cumplimiento a 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 según el Plano normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del POT.

La primera revisión técnica del estudio se realizó atendiendo la solicitud con radicado FOPAE 2011ER7947, ante la cual el FOPAE emitió el Concepto Técnico CT – 6239 de 2011, 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 revisado 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 2011ER14643, en la cual la firma E y R Espinosa y Restrepo S. A., remite una versión del informe del estudio. El FOPAE entiende que el estudio hace parte del trámite de solicitud de una licencia urbanística cubierta por la Resolución 227 de 2006, por estar ubicado el proyecto en una zona de amenaza media y alta por remoción en masa según el Plano normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del POT.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO "URBANIZACIÓN EL CHIRCAL"

En la Figura 1, se presenta la localización general del proyecto "Urbanización El Chircal" en el mapa de amenaza por remoción en masa del POT. El proyecto se ubica aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas:

Norte*:	115976 al 116105
Este*:	99443 al 99564

* Coordenadas de acuerdo con el Plano 1 "Geología Local" del Estudio verificado.

De acuerdo con lo señalado en el numeral 2.2 Descripción del Proyecto, del estudio verificado, el proyecto contempla la construcción de diez (10) viviendas de hasta tres pisos de altura, en mampostería estructural con luces entre los ejes de muro entre 3 a 6 metros, las cargas previstas, estimadas por áreas aferentes, son inferiores a 4 ton/m.

Para la cimentación más probable se tiene contemplado que para las estructuras con sótano y las estructuras sin sótano consistirá en una serie de zapatas aisladas en concreto reforzado apoyadas a 1.20 m de profundidad, medidos a partir de la placa de contrapiso. Se prevén excavaciones de aproximadamente 3.00 m de altura en el costado oriental y norte del predio, se podrán efectuar mediante bermas de 1.00 m de ancho y taludes inclinados 45°. Las cargas previstas, estimadas por áreas aferentes son del orden de 60 toneladas.

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

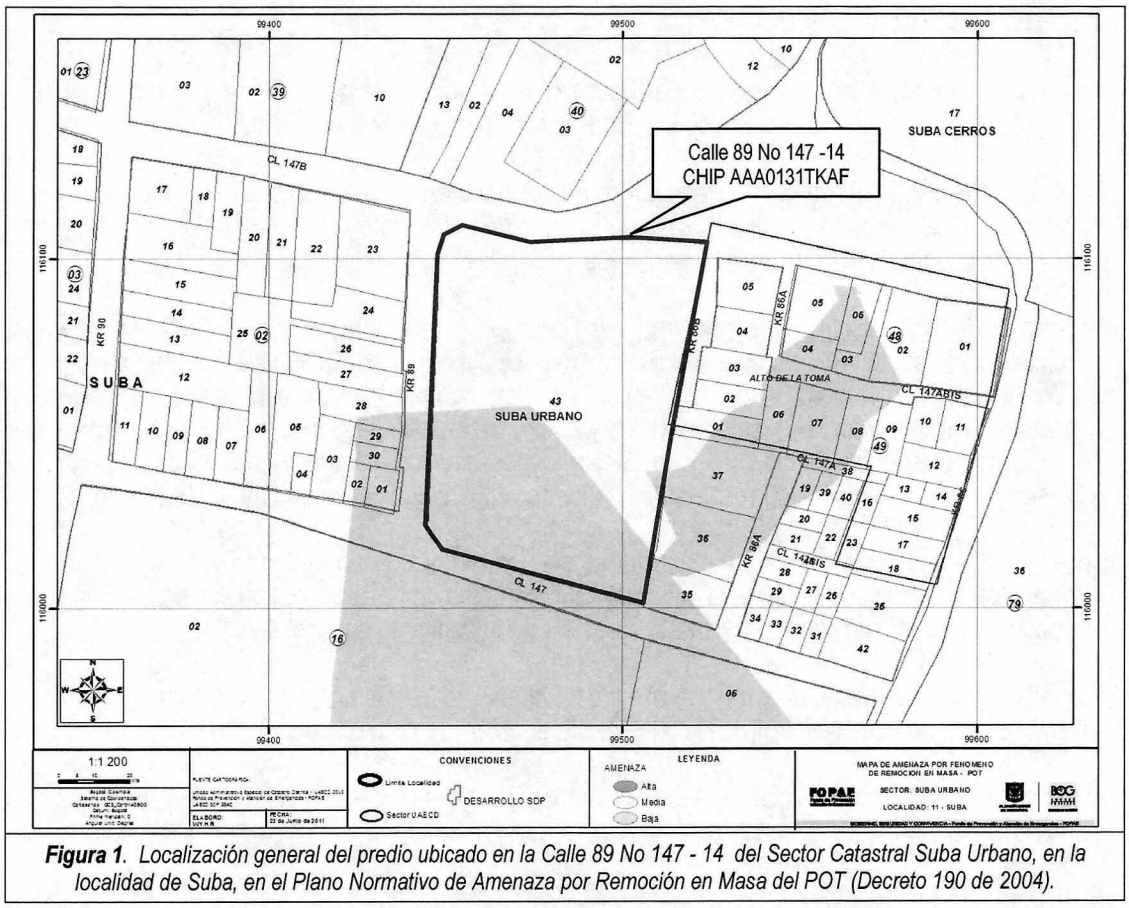


***Figura 1**. Localización general del predio ubicado en la Calle 89 No 147 - 14 del Sector Catastral Suba Urbano, en la localidad de Suba, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 190 de 2004).*

5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO – Concepto Técnico No. CT – 6239 (Fecha Agosto/2011)

La primera revisión del *"Estudio Detallado de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa – Fase II, Proyecto Urbanización El Chircal, Barrio Suba Urbano – Localidad de Suba, Bogotá D.C."*, de fecha Julio 14 de 2011 elaborado por la firma Espinosa y Restrepo S.A., para el proyecto localizado en el predio de la Carrera 89 # 147 – 14 (CHIP AAA0131TKAF), fue realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE y se emitió el Concepto Técnico No. CT-6239.

El Concepto Técnico No. CT-6239, relacionado con el estudio detallado de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa se transcribe a continuación, con referencia a los requerimientos pertinentes de la Resolución 227 de 2006.

5.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

En al apartado 3.2.3.1 Estratigrafía Regional se menciona que afloran rocas sedimentarias de origen marino de edad Cretácico, donde la zona de estudio está localizada sobre rocas de la Formación Guaduas. Se presenta en la página 18 la figura 4 denominada *Geología Regional*.

En el apartado 3.3 Geología Detallada Predio Proyecto el Chircal, se menciona la clasificación de materiales por unidades de suelo y roca. Las unidades de suelo se clasifican en Suelo de Origen Antrópico, como son los Depósitos de Escombros (Sa) de composición heterogénea localizado en sitios puntuales, Rellenos ingenieriles (Rl) son materiales seleccionados y compactados debidamente, la unidad de roca corresponde a Rocas de Resistencia Blanda (Rb) arcillolitas limosas y arenosas en estratos gruesos y superficies altamente meteorizadas, que corresponden a la formación Guaduas, conjunto medio (K2E1gm).

Desde el punto de vista estructural el predio se encuentra ubicado en el flanco occidental del Sinclinal de Suba, principal estructura del área, la cual presenta un rumbo de NNE-SSW. Los estratos rocosos presentan una posición normal con un rumbo general noreste y un buzamiento hacia el sureste.

Los materiales presentan una estratificación gruesa a masiva (capas entre 3 y 5 m) con un rumbo promedio de N40°E con buzamientos promedios de 5°al SE, sentido contrario a la pendiente topográfica.

Finalmente, en el estudio se incluye el Plano Geología Local, el cual es presentado con curvas de nivel cada metro a escala 1:500 y es firmado por el ingeniero Carlos Restrepo.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Se recomienda incluir en el estudio, en la *Tabla No.6 Unidades Geológicas Superficiales* los espesores promedios de cada material.
- Se recomienda indicar en el cuerpo del estudio si tiene o tendrá influencia el sistema de fallas presentes en la zona de estudio sobre los cortes que se realizarán para la implementación del proyecto.
- Se recomienda incluir en el cuerpo del estudio de donde salieron los datos estructurales de la página 28.
- Se recomienda mencionar las referencias de la información consignada en el estudio.
- Se incluye el Plano Geología Local, el cual es presentado con curvas de nivel cada metro a escala 1:500 y es firmado por el ingeniero Carlos Restrepo, sin embargo debe presentarse firmado por el profesional idóneo que lo elaboró.

- Se recomienda incluir en el cuerpo del estudio la columna estratigráfica tipo del área de estudio, en la cual se presenten los diferentes materiales descritos así como sus espesores promedios.
- Se recomienda incluir la referencia que se tuvo en cuenta para la elaboración del apartado Geología Estructural de la página 19 e incluir una grafica que represente los aspectos observados.

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

En el apartado 3.2.4. Geomorfología Regional se menciona que *[...] las unidades geomorfológicas regionales están representadas principalmente por un tipo de ambiente morfogénetico, representado en un paisaje montañoso de control estructural que conformas unidades genéticas de relieve, tales como de tipo mixto o estructural-denudacional, correspondientes a escarpes y frentes estructurales y terrenos ondulados [...].* Se presenta en la página 21, la figura 5 denominada *Geomorfología Regional.*

En el apartado 3.4 Condiciones geomorfológicas Locales, se menciona que *[...] desde el punto de vista morfotectónico, los terrenos del área de estudio y sus alrededores son el resultado de la evolución propia de la cordillera oriental, en la región de la Sabana de Bogotá.*

De acuerdo con las condiciones morfólogicas, geológicas y topográficas, y la información colectadas en los reconocimientos de campo, dentro del área de estudio, se presentan subunidades y elementos de origen: i) estructural – denudativo y ii) antropico. [...]

Se incluye el Plano Geomorfológico Local, el cual presenta las subunidades y elementos geomorfológicos del sitio del estudio con curvas de nivel cada metro a escala 1:500 y es firmado por el ingeniero Carlos Restrepo.

En la Tabla No. 7 presenta las subunidades y elementos geomorfológicos del sitio de estudio. Se presenta en el anexo el *Plano de Geomorfología Local.* Presenta subunidades y elementos geomorfológicos del sitio de origen Antropico, como son los Depósitos de Escombros (A1) *[...] Geoformas originadas por la deposición de los escombros y desechos procedentes de actividades antrópicas (explotación de materiales arcillososy del desarrollo urbanístico) [...]* y Laderas Explanadas (A2) *[...] Geoformas resultantes de la edecuación de los terrenos para el desarrollo urbanístico. [...]*, y de origen Estructural-Denudacional como las laderas en Contrapendiente *[...] Terrenos, cuyo estratos rocosos buzan en sentido contrario de la pendiente topográfica las laderas [...].*

En el apartado 3.4.2.1 Inventario de Procesos, corresponden a los procesos de inestabilidad que han afectado el sitio de estudio como son los movimientos lentos o de reptación, desprendimiento de detritos que se presentan en sitios muy puntuales y fenómenos de agrietamiento de moderada magnitud que se presentan en algunos sitios. Los fenómenos amenazantes son los de agrietamiento. *[...]Es de anotar, que por la parte nor-oriental del sitio de estudio, se presenta un antiguo drenaje, el cual corre en dirección NE-*

SW y cruza por su parte central; consideraciones que se deben tener en cuenta para los diseños de la construcción de obras. [...]

En el apartado Causas de los Fenómenos de Inestabilidad, el consultor menciona que *[...] Como posibles causas de los fenómenos de inestabilidad y que eventualmente se puedan seguir originando, se tiene: el tipo de material rocoso conformante de las laderas y/o taludes (arcillolitas en superficies altamente meteorizadas), combinado con las pendientes topográficas, y los efectos de las aguas de escorrentía superficial, (Éj. Fuerte precipitación ocurrida el día 3 de diciembre de 2010), la cual origino represamientos de las aguas en la esquina nor-este de la zona, lo que saturo los materiales rocosos ocasionando principalmente fenómenos de agrietamiento. [...]*

En el estudio se incluye el Plano No. 2 Geomorfología Local, el cual es presentado con curvas de nivel cada 0.2 m. a escala 1:500 y es firmado por el ingeniero Carlos Restrepo.

En el apartado 3.6. Análisis Multitemporal, se realiza una fotointerpretación de imágenes de los años 1949, 1988, 1998, 2004 y 2007.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Se incluye el Plano Geomorfología Local, el cual es presentado con curvas de nivel cada metro a escala 1:500 y es firmado por el ingeniero Carlos Restrepo, sin embargo debe presentarse firmado por el profesional idóneo que lo elaboró.
- Se recomienda incluir un plano denominado Inventario de Procesos, de acuerdo al numeral 3.2.1.2 de la Resolución 227 de 2006 donde *[...] De manera precisa serán cartografiados los procesos, con énfasis en los de remoción en masa y erosión. [...]*
- No es claro para el FOPAE en el numeral 3.4.2.1 Inventario de procesos, *[...] Los procesos de inestabilidad importantes que han afectado el sitio de estudio, corresponde a los movimientos lentos o de reptación, desprendimiento de detritos y en menor proporción y magnitud, se presentan fenómenos de agrietamiento (ver **Figura 11**, **Figura 13**, **Figura 15**) estos procesos son en general de baja magnitud y se presentan en sitios muy puntuales y aislados [...]* y seguidamente en el aparte de Los Movimientos de Reptación *[...] se presentan en la parte oriental del sitio de estudio y fuera de los límites del mismo; son de moderada magnitud , y ocurren [...], en el aparte Los Desprendimientos de Detritos, [...] son de pequeña magnitud y se presentan en sitios puntuales[...], en el aparte Los Agrietamientos [...] son de moderada magnitud [...].* Se recomienda aclarar si estos movimientos son de baja, moderada o baja magnitud y dichos procesos a que infraestructura está afectando actualmente y cómo afectará al Proyecto El Chircal.
- Se recomienda incluir la totalidad de las fotografías aéreas descritas en la Tabla No. 9., incluyendo su fotointerpretación sobre la imagen así como su respectiva leyenda, resaltando sobre estas los procesos de remoción en masa y su evolución en el tiempo. Además se recomienda mejorar la

resolución de dichas fotografías aéreas y la inclusión de un cuadro de convenciones con el cual se pueda hacer referencia a lo consignado en dichas fotografías y su respectivo análisis.

- Con el fin de lograr una adecuada interpretación de las imágenes incluidas en el apartado de análisis multitemporal, el FOPAE recomienda incluir dentro de dichas imágenes una convención que aclare su ubicación espacial con respecto al norte real.

c. Hidrogeología

El Consultor incluye en el estudio el numeral 3.8. Hidrogeología, en el cual se asegura que *[...] El macizo rocoso que conforma el suelo y el subsuelo está conformado por arcillolitas, en estratificación gruesa; con muy delgadas intercalaciones de areniscas, de grano mediano a fino; los estrato rocosos presentan un buzamiento en dirección contraria a la pendiente de la ladera. Las rocas del área de composición predomínate arcillosas, por su composición litológica (de textura fina), son materiales impermeables sin ninguna capacidad o posibilidad de almacenar o transmitir agua, lo cual sumado con la posición estructural de las mismas (conformando laderas en contrapendiente), con una morfología ondulada proporciona una buena estabilidad a las mismas, [...]*

El consultor para definir el nivel freático en condición normal tuvo en cuenta las perforaciones realizadas, las cuales coincidieron en su ejecución con la temporada de lluvias en diciembre del año 2010, reportando presencia de nivel freático entre 0.5 1.0m. Se concluye que es poco probable que el nivel del agua libre supere el contacto entre suelo residual y la Formación Ktgi.

Para en nivel freático en condición extrema se supuso conservadoramente un nivel freático a 0.5 m por debajo de la superficie del terreno.

En el apartado 3.9 Clima y Precipitación, se menciona *[...] Con el desarrollo de nuevos barrios las laderas donde se encuentran localizadas las construcciones tienen control de aguas lluvias y negras dando lugar a una disminución en la escorrentía superficial, a la energía erosiva de la lluvia y por ende a que la generación de procesos de erosión superficial sea baja. [...]. Así mismo de* definen los objetivos del estudio hidrológico *[...] Determinación y evaluación del régimen de precipitaciones de la zona, de forma tal que se obtenga el patrón temporal y espacial de lluvias de acuerdo a registros de precipitaciones diarias y totales anuales. Obtención de los aguaceros de diseño, base para el cálculo de caudales máximos esperados para diferentes periodos de retorno (2.3, 5, 10, 25, 50 y 100 años). [...]*

En el apartado 3.9.1 Curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF), para el cálculo de caudales máximos, el consultor se basa en el informe "Estudios para Análisis y Caracterización de Tormentas en la Sabana de Bogotá", asignando una curva IDF para cada zona pluviográficas. *[...] el sector de análisis está ubicado en la Zona 4, cuya estación representativa de la ley de frecuencias es la Escuela Colombiana de Ingeniería, operada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.A.A.B. – ESP; la curva IDF para esta zona se presenta en la Figura 28 algunos datos puntuales se presentan en la Tabla 10 [...]*

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Se recomienda mostrar una Tabla en donde se presenten los niveles de agua en condición normal y extrema definidos por el Consultor.
- Se recomienda referenciar en la figura No. 27 Valores Mensuales de Precipitación, a que estación pluviométrica corresponde.
- Se recomienda mencionar cuáles son los parámetros de diseño para las obras hidráulicas, de acuerdo al numeral 3.2.1.3 de la Resolución 227 *[...] Como conclusión del análisis del marco hidrogeológico del área, el estudio fijará los parámetros correspondientes [...]*

d. Drenaje Superficial

En el apartado 3.11. Evaluación del drenaje superficial, se menciona *[...] se realizó una inspección y verificación de las redes de servicios públicos en el barrio que rodea el predio [...].* Además *[...] existen redes de acueducto y alcantarillado en la zona de Suba Urbana, por otra parte no se evidencia fugas en la conducción así como en las conexiones domiciliarias. Como segunda medida se procedió a identificar la presencia de cursos naturales de aguas tales como: ríos, quebradas o causes cercanos al predio en estudio, por lo que no se encontró zonas de ronda y/o protección ambiental. [...].* Donde concluye que *[...] el predio en estudio se encuentra ubicado en un área de pendiente moderada a alta donde el agua de escorrentía corre libremente a la parte baja de la ladera donde es captada por los sistemas de alcantarillado del barrio como sumideros, pozos de inspección, cunetas y descoles naturales [...].*

En el cuerpo del estudio se presenta la Tabla No.12 denominada estimación de Caudales vs. Periodo de retorno vs. Áreas de drenaje. Los caudales que se presentan en dicha Tabla corresponden a la aplicación del Método Racional, para lo cual se consideró la curva IDF de la estación Escuela Colombiana de Ingeniería y se estimó el valor del coeficiente de escorrentía a partir del relieve del terreno, la permeabilidad del suelo, la vegetación y la capacidad de almacenaje del agua.

Finalmente el Consultor recomienda diseñar las obras de drenaje considerando un periodo de retorno de 10 años, implementar cunetas colectoras cuando la velocidad del flujo sea inferior a 4m/s y cunetas disipadoras cuando la velocidad sea superior a 4m/s.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Para el FOPAE no es claro cuál es el valor del caudal seleccionado de los presentados en la Tabla No. 12 para el diseño hidráulico de las obras propuestas. Se recomienda consignar dicho valor en el cuerpo del estudio.

- En el estudio se menciona que se utilizó como estación representativa de la zona 4, la ubicada en la Escuela Colombiana de Ingeniería, aproximadamente a 6 kilómetros (aprx) de la zona de estudio. Sin embargo la EAAB cuenta con otro tanto de estaciones entre ella la denominada Cerro de Suba mas cercas del sitio de estudio y emplazada sobre una zona de características similares a las que se presentan en la zona del proyecto evaluado. Para el FOPAE no es claro el por qué si existen otras estaciones más representativas se eligió la denominada Escuela Colombiana de Ingeniería. Se recomienda aclarar en este aspecto en el cuerpo del estudio.

e. Sismología

En el numeral 3.5. Aspectos Sísmicos, menciona *[...] De acuerdo con el estudio de microzonificación sísmica No. 523 de 2010, el sector en estudio EL CHIRCAL, pertenece a la zona Depósito Ladera de 50m de la zona Cerros, a los cuales corresponden los factores espectrales presentados en la Tabla No. 8. [...].* Finalmente, se menciona *[...] De acuerdo con el nuevo Decreto de Microzonificación de 2010 el valor de Ao corresponde a 0.20g por lo tanto se ha decidido trabajar con este valor como aceleración máxima.*

NO 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 193 de 2006.

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Se recomienda justificar el por qué se toma para el análisis la Ao = 0.20g si mas del 80% del predio corresponde a depósitos de ladera el cual corresponde a un valor de Ao.= 0.22g.
- No es claro para el FOPAE a que hace referencia el Consultor en el numeral 3.5. Aspectos Sísmicos, donde menciona *[...] Así mismo se tiene el perfil del suelo corresponde a C. [...].*
- No es claro para el FOPAE a que hace referencia el Consultor en la Figura No. 23 de la pagina 34
- No es claro para el FOPAE a que hace referencia el Consultor en la Figura No. 24 de la pagina 36, se recomienda indicar puesto que no tiene convenciones.

f. Uso del Suelo

En el numeral 3.7. Uso del Suelo y Cobertura Vegetal se menciona *[...] el lote en donde se ubicará el proyecto El Chircal, se encuentra destinado como uso urbano por lo que no se espera cambiar el uso del suelo debido al proyecto, adicionalmente no se detectaron procesos de minería o canteras actuales o abandonadas que permitan inferir un cambio en el uso del suelo en la zona de estudio [...].*

BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD
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

En este apartado, además se menciona que se subdividió la zona según el uso urbanístico en seis (6) áreas: recreativa pasiva, recreativas – juego, vías, residenciales futuras, residenciales actuales y expansión urbana. Se identificó en cada una de las áreas de uso urbanístico el tipo de cobertura vegetal existente con cobertura vegetal y sin cobertura vegetal.

Finalmente, en el estudio se presenta el Plano No. 03 Uso del Suelo Precedente año 2000 y Uso Actual con curvas de nivel cada 1m., a escala 1:500 y es firmado por el ingeniero Carlos Restrepo.

NO CUMPLE

- Se recomienda aclarar y unificar los criterios presentados en las convenciones temáticas del Plano No. 03 Uso del Suelo Precedente año 2000 y Uso Actual, ya que se representa dos convenciones de color gris muy similares, además falta una convención de color verde para saber que indica, lo cual no es claro para el FOPAE.
- Se recomienda concluir en el cuerpo del estudio, acerca del drenaje superficial en la zona de estudio.
- Se recomienda incluir dentro de este estudio una carta de la E.A.A.B. solicitada por el consultor, donde exprese lo solicitado por la resolución 227 de 2006 en el numeral 3.2.1.4.

5.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

Aunque en el cuerpo del estudio no se presenta como tal un capitulo denominado Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad, en el numeral 3.4.2.1 Inventario de Procesos, del informe se menciona *[…] Los procesos de inestabilidad importantes que han afectado el sitio de estudio, corresponden a los movimientos lentos o de reptación, desprendimiento detritos y en menor proporción y magnitud, se presentan fenómenos de agrietamientos, (ver Figura 11, Figura 13, Figura 15) estos procesos son en general de baja magnitud y se presentan en sitios muy puntuales y aislados, (ver mapas geológico y geomorfológico). […].*

NO CUMPLE

El inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad debe complementarse con los diferentes aspectos solicitados en la verificación de los términos de referencia de los anteriores capítulos y lo presentado a continuación.

- Se recomienda incluir un capitulo denominado Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad que incluya un plano de procesos de remoción en masa como tal,

ya que solo se menciona en la página 30 en el numeral 3.4.2.1 Inventario de Procesos se mencionan procesos de remoción en masa.

- Se recomienda clasificar y ubicar en un plano los procesos de inestabilidad que se mencionan en el cuerpo del estudio, en antiguos o recientes, su estado de actividad y forma de propagación, de acuerdo a lo consignado en el numeral 3.3.1 de la Resolución 227 de 2006.

b. Formulación del Modelo

En el numeral 4.1. Formulación del Modelo Geológico – Geotécnico, Se menciona que *[...]. La formulación del modelo se basó en la información de los estudios básicos, así como las observaciones en campo, la interpretación de los especialistas y en general el modelo geológico – geotécnico [...].* El Consultor define 6 secciones de análisis paralelas y perpendiculares a la dirección del talud.

NO CUMPLE

La formulación del modelo debe complementarse con los diferentes aspectos solicitados en la verificación de los términos de referencia de los anteriores capítulos y lo presentado a continuación.

- Dado que en el aparte de Hidrogeología se hicieron observaciones respecto a los niveles del agua para condiciones normales y extremas, el cumplimiento del aparte de Modelo Geológico – Geotécnico está condicionado al cumplimiento del aparte de Hidrogeología.
- Se menciona en la página 23, espesores de material denominado Depósitos de Escombros de hasta 3 metros en la parte norte y nor - oriental del predio, en el mismo sitio en donde se realizarán cortes para implantar las edificaciones. Se recomienda aclarar que influencia tendrán estos materiales en la estabilidad de los cortes a realizar.
- Se recomienda presentar en el cuerpo del estudio el perfil o perfiles estratigráficos promedio de la zona de análisis en los que se incluyan espesores y tipo de material.
- Para el FOPAE no es claro cómo se incluyeron los resultados del informe de geofísica en la definición del modelo geológico geotécnico. Se recomienda mencionar de forma explícita la correspondencia de los estratos identificados en la línea de refracción física con los estratos plasmados en el modelo geológico-geotécnico.
- Para el FOPAE no es clara la definición de los mecanismos de falla que se pueden presentar en la ladera que conforma el área de estudio. Se recomienda describir y justificar dentro del cuerpo del estudio que tipos de mecanismos de falla pueden afectar ladera.

c. Exploración Geotécnica

En el numeral 4.1.1. Exploración del subsuelo se dice *[...]Para determinar las características geotécnicas del subsuelo en la zona de estudio se llevó a cabo por la firma de consultoría ESPINOSA Y RESTREPO, la ejecución de 5 sondeos mecánicos (S1 a S14), a una profundidad de 6.0 m. [...].*

En el apartado 4.1.2. Exploración Geofísica se menciona que se llevó a cabo la actividad de exploración geofísica, con el fin de obtener profundidades de roca, espesor, forma de contacto entre capas y continuidad o discontinuidad del modelo interpretativo y obtención de parámetros sísmicos básicos, de la cual se incluyen los resultados en el Anexo 1 del estudio.

Por otra parte en el apartado 4.1.4 Perfil Estratigráfico, se dice *[...] De acuerdo al programa de exploración geotécnica, se definieron cuatro (4) tipos de materiales en el predio El Chircal: Depósitos de Escombros (Sa), Rellenos Ingenieriles (Ri), Material Orgánico (Mo) y Formación Guaduas (K2E1gm) [...].*

En el apartado 4.1.5 Caracterización de los Materiales, se menciona que *[...] se encontraron principalmente tres (3) tipos de materiales los cuales se describieron en los numerales anteriores. Sus principales características geotécnicas fueron obtenidas a partir de ensayos de laboratorio y de correlaciones con el ensayo de penetración estándar (SPT). [...]*

En la Tabla No. 18 se presentan las principales características de los materiales presentes en el área de estudio, describiendo 4 tipos de materiales para los cuales se establecieron sus propiedades geotécnicas a partir de ensayos de laboratorio y correlaciones con el ensayo SPT.

En el Anexo 1 se incluyen los registros de perforación, los ensayos de laboratorio, el informe de geofísica y en el Anexo 2 se incluyen las memorias de cálculo.

Finalmente en el Plano No. 01 se presenta la ubicación de los sondeos y de la línea sísmica, ejecutados en el área de estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- No es claro para el FOPAE la información de las perforaciones ejecutadas para el proyecto El Chircal, en el área de estudio y el tipo de ensayo realizado a cada muestra (con los cuales se establecieron las características de los materiales). Se recomienda incluir en el cuerpo del estudio una Tabla en donde se racionen el tipo de ensayos de laboratorio realizados, la profundidad de la muestra ensayada y el número del sondeo de donde se obtuvo la muestra ensayada.
- Se recomienda al consultor aclarar él por qué no utilizaron los valores de los resultados del ensayo de corte directo para determinar las propiedades de los materiales.
- Se recomienda al consultor que se interpreten los resultados de las líneas sísmicas en el cuerpo del estudio.
- En ningún plano aparece la localización de la exploración geofísica, solo en el Anexo 2, por lo tanto es recomendable localizar estas líneas de refracción sísmica en el Plano No. 01.

- Se recomienda al consultor que en el Anexo 2 Informe de Geofísica, este sea firmado por el Ingeniero Alejandro Ulloa Carrillo.
- Para el FOPAE no es claro si todos los sondeos y apiques registrados en la Tabla No. 14 efectivamente se ejecutaron o están remitidos, en algunos casos se encuentran repetidos como los sondeos SM-1 a SM-5 que tienen la misma profundidad.
- Para el FOPAE no es claro en las Tablas No. 15, 16 y 17, los datos de las características geomecánicas de los materiales y se recomienda citar la fuente de la cual fueron extracción

Es pertinente recalcar que si bien la prueba de SPT es una herramienta útil para estimar los parámetros de resistencia, teniendo en cuenta el alcance de la exploración geotécnica planteado por la Resolución 227 de 2006, es de esperar que la estimación de los parámetros a partir de la prueba de SPT sea verificada por medio de ensayos de laboratorio, a menos que exista una justificación contundente que permita adoptar tal decisión.

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En el numeral 5.1. Evaluación de la Amenaza Actual Condición Normal y Extrema, el Consultor dice *[...] la evaluación de amenaza se hace para el corte 4-4, por ser el más crítico de todos por los suelos y el tipo de corte a realizar y solo es aplicable en la zona de ladera, las áreas planas con algunos rellenos son descartados en los análisis de estabilidad. Los resultados son de fallas generales de la ladera, por lo tanto se pueden presentar menores valores de FS localizados en rellenos y suelos orgánicos pero que se encuentran dentro del intervalo de categorización de la zona de amenaza. [...].*

En la Tabla No. 19 se presenta el resultado de los análisis de estabilidad para la condición actual. Zona de ladera.

El consultor concluye de los análisis de estabilidad actual *[...] los parámetros geomecánicos designados para cada uno de los materiales corresponden a un comportamiento aproximado al real de los mismos. [...],* además *[...] de acuerdo a lo encontrado en la visita realizada y a los resultados obtenidos de los cálculos realizados se considera que la ladera que se presenta al costado oriente del lote no es estable tanto en condición normal como en condición extrema desde el punto de vista de AMENAZA. [...].*

Por otra parte, el Consultor en el Anexo II presenta las salidas de los análisis de estabilidad realizados para el escenario actual para la sección 4–4 en condición normal y extrema de agua y sismo.

Finalmente, se incluye el Plano No. 04 Amenaza Para la Condición Más Extrema y el Plano No. 5 Amenaza Con Cambio de Uso Para la Condición Más Extrema; los cuales son presentados a escala 1: 500 con curvas de nivel cada 1.00 m. y son firmados por el ingeniero Carlos Restrepo. De acuerdo con los citados planos para el escenario actual se presenta una condición de amenaza alta, media y baja, y para la condición denominada con cambio de uso se presenta una condición de amenaza baja.

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD
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

NO CUMPLE

La evaluación de amenaza debe complementarse con los diferentes aspectos solicitados en la verificación de los términos de referencia de los anteriores capítulos, en especial los apartes de Hidrogeología y Formulación del Modelo y lo presentado a continuación.

- Para el FOPAE no es claro a que escenario hace referencia el Plano No. 04, se recomienda que se indique si se refiere a "AMENAZA **ACTUAL** PARA LA CONDICIÓN MAS EXTREMA".
- Se recomienda indicar e incluir en el cuerpo del estudio la metodología empleada en la evaluación de amenaza, así como los criterios de sectorización o zonificación de dicha amenaza consignados en el Plano No. 04.
- No es claro para el FOPAE con base en que criterios o resultados se zonificó la amenaza presentada en el Plano No. 5.
- Para el FOPAE no es claro por qué el Consultor dice en la página 52 *[...] las áreas planas con algunos rellenos son descartados en los análisis de estabilidad [...]*, si de acuerdo al análisis de estabilidad del anexo II o de la figura No. 30 se encuentran las áreas planas con sus respectivos rellenos. Por lo cual no se solicita una figura que aclare a que hace referencia ladera y zona plana.
- Se recomienda incluir dentro del cuerpo del estudio las diferentes salidas gráficas de las corridas del análisis estabilidad para cada una de las secciones presentadas en el plano de geología. En las cuales se incluya una leyenda con las propiedades de los materiales presentes y la condición de agua. Estas imágenes deberán tener una resolución adecuada con la cual se puedan realizar comparaciones entre los diferentes escenarios analizados.
- Se recomienda incluir en el plano No. 5 Amenaza con Cambio de Uso para la Condición más Extrema, los cortes, sobrecargas y demás aspectos de la futura intervención.
- Se recomienda incluir en el cuerpo del estudio la evaluación de la amenaza para la situación generada por el cambio de uso, teniendo en cuenta en cada caso cortes, excavaciones, rellenos, sobrecargas, modificaciones del drenaje etc.., de acuerdo a lo estipulado en el numeral 3.4 de la Resolución 227 de 2006 (escenario 2).
- Para el FOPAE no es claro en el numeral 5.3.1 Evaluación de Amenaza durante Construcción e Implementación del Proyecto, en la Figura 35. Implantación de obras de mitigación en condición extrema de agua y sismo, donde se ve que en el análisis se utilizó el sismo. Se recomienda aclara el por qué no se empleo el nivel freático máximo o extremo definido en el apartado de hidrología (0.5 m por debajo del nivel del terreno).
- Para el FOPAE no es claro en el numeral 5.3.1 Evaluación de Amenaza durante Construcción e Implementación del Proyecto, en la Figura 35. Implantación de obras de mitigación en condición extrema de agua y sismo, qué dimensiones tiene el muro de contención presente en este análisis.

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

En el numeral 5.2 Evaluación de la vulnerabilidad actual, el Consultor dice *[...] Para determinar la vulnerabilidad de las edificaciones ante deslizamiento, se empleo el cálculo denominado Índice de Vulnerabilidad Física (IVF),*

utilizando para tal efecto la metodología propuesta por Leone y modificada por Soler et al. En resumen, el trabajo consiste en calcular los índices de vulnerabilidad física (IVF), dependiendo del tipo de movimiento, la intensidad de las solicitaciones y las características de los elementos expuestos (edificaciones y demás construcciones existentes). [...].

En la página 54 se menciona que *[...] la vulnerabilidad es una función tanto de la intensidad y la magnitud del fenómeno y/o la ocurrencia de un evento como la resistencia del elemento expuesto. La primera variable se tuvo en cuenta en la evaluación de la amenaza; para la segunda variable (resistencia del elemento expuesto), se obtendrá una tipificación de las construcciones y/o edificaciones [...].*

Se presentan las siguientes tablas: Tabla No. 21 Criterios de resistencia de la estructura, Tabla No. 22 Clasificación de la tipología de la estructura, Tabla No.23 Rangos de velocidad utilizadas en el estudio, Tabla No.24 categorías de presión lateral utilizadas es el estudio, Tabla No.25 Resumen de estructuras analizadas, Tabla No.26 Matriz de daño utilizada en el estudio IDp, Tabla No.27 Clasificación de daños según el DRM, Tabla No.28 Porcentaje de daños estimados y Tabla No.29 Criterios de categorización de la vulnerabilidad

En el numeral 5.2.2 Tipos de movimientos y solicitaciones, se describe el tipo de solicitaciones dependiendo de la localización del elemento expuesto, donde se distinguen dos zonas (A y B).

En el numeral 5.2.4 IVF y Clasificación de daños, se menciona *[...] se cuantifica por medio de la matriz indicada anteriormente para hallar el porcentaje de daño [...]* En la página 56 del estudio se presenta la evaluación del índice de daño teniendo en cuenta la tipología, el tipo de solicitación y la clasificación de daños y en la página 57 el índice de vulnerabilidad física y la clasificación de vulnerabilidad.

En la Tabla No. 28. Porcentaje de daños estimados, dan una calificación de vulnerabilidad baja, a todas las estructuras, ocasionadas por un evento de fenómeno de remoción en masa.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:.

- De acuerdo a lo expresado en apartados anteriores se recomienda realizar la evaluación de la vulnerabilidad de las edificaciones construidas al costado sur y costado norte del área de proyecto, las cuales se pueden ver afectadas por las excavaciones a realizar la implantación del proyecto.
- En el Plano No. 6 no se presenta la ubicación de las vías y las redes a las cuales se les realizó el análisis de vulnerabilidad para la condición actual y para el cambio de uso. Se debe tener presente que por el cambio de uso se crearán nuevas vías y redes que a las cuales se les debe realizar la evaluación de vulnerabilidad.
- De acuerdo al numeral 3.4 de la Resolución 227 de 2006 (escenario 2) se menciona *[...] Para la situación generada por el cambio de uso teniendo en cuenta los cortes, excavaciones, rellenos, sobrecargas, modificaciones del drenaje, etc. [...]* no es claro para el FOPAE por qué en el Plano No. 6 para la condición de cambio de uso se presentan las mismas curvas de nivel que para la

condición actual. Se recomienda modificar dicho Plano incluyendo la topografía que tendrá el área del proyecto con el cambio de uso.

- A partir de los análisis de vulnerabilidad realizados, el Consultor no concluye sobre:

  i. Las condiciones de adecuación del terreno para el mejor emplazamiento y ubicación de las construcciones en relación con las amenazas identificadas.
  ii. La necesidad o no de obras de mitigación y control de las amenazas identificadas.
  iii. El tipo y el propósito específico de tales medidas.

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En el apartado 5.3. Determinación Del Riesgo Actual se incluye la Tabla No. 30 Matriz de aceptabilidad del riesgo y la Tabla No. 31 Calificación del riesgo, a partir de las cuales se concluye que en la condición actual, las estructuras y la infraestructura aledaña tienen una condición de tres niveles riesgo Alta, media y Baja.

En el apartado 5.3.1 Evaluación de la Amenaza durante Construcción e Implementación del Proyecto, se dice que analizaron en cada caso los cortes, excavaciones, rellenos, sobrecargas y modificaciones del drenaje, se obtuvieron resultados con las Figuras No. 34 y No. 35 se determina la necesidad de obras de mitigación, en este caso un muro de contención.

NO CUMPLE

Considerando que la evaluación de riesgo depende de la evaluación de amenaza y vulnerabilidad y que en el presente concepto se han realizado observaciones respecto a la evaluación de amenaza y vulnerabilidad, se tiene que el cumplimiento de este apartado está sujeto al cumplimiento de todos los apartados de Análisis de Estabilidad – Evaluación de Amenaza y Evaluación de Vulnerabilidad Física. No obstante, se reitera que el estudio deberá cumplir con lo solicitado expresamente en el numeral 3.6 del artículo segundo de la Resolución 227.

Por otra parte, se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Se recomienda referir la fuente de la Tabla No. 30 Matriz de aceptabilidad de riesgo o mencionar si el autor es el Consultor del estudio. Lo anterior considerando que la Resolución 227 de 2006 especifica que los criterios de evaluación de riesgo establecidos por el Consultor deberán ser explicados y descritos en forma detallada.
- Se recomienda ampliar la Tabla No. 32 con todas las secciones.
- Se recomienda incluir una evaluación de riesgo durante la construcción e implementación del proyecto.

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

En el estudio se incluye el Capítulo 6 Plan de Medidas de Mitigación del Riesgo en el cual se cita el planteamiento de las obras y los parámetros bajo los cuales se debe adelantar el diseño de las medidas de mitigación.

En el numeral 6.2. Parámetros Bajo los Cuales se Debe Adelantar el Diseño se dice que las obras hidráulicas se deben construir de acuerdo con lo consignado en el apartado 3.5. Además se presentan recomendaciones para el perfilado del talud, excavaciones, rellenos, trinchera drenante con cuneta y disipadores de energía.

En el numeral 6.3 Plan de Monitoreo, el consultor propone implementar un programa básico de instrumentación para el respectivo monitoreo.

En el numeral 6.4 Plan de Mantenimiento, el consultor propone preservar las estructuras de drenaje y contención.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- De acuerdo a lo mencionado en el numeral 6.2 Parámetros bajo los cuales se debe adelantar el diseño, se indica *[...] obras hidráulicas planteadas consisten en cunetas y los criterios para la definición y diseño de dichas obras se presentan en el numeral 3.5 [...]* Para el FOPAE no es claro lo mencionado ya que en el numeral 3.5 del estudio hace referencia a aspectos sísmicos. Se recomienda aclarar este numeral.
- De acuerdo a los parámetros de diseño de las obras hidráulicas se debe tener en cuenta los complementos y/o aclaraciones realizados en el apartado 3.10 Hidráulica.
- Para el FOPAE no es claro el tipo, altura máxima y número de estructuras de contención requeridas para mitigar el riesgo, ya que a lo largo del estudio se menciona un muro de 4 metros en la parte superior de la ladera en la página 60 y se menciona que se realizarán excavaciones con taludes verticales soportados por muros de contención en la página 61. Se recomienda incluir una Tabla en el cuerpo del estudio que aclare este aspecto.
- Para el FOPAE no es claro cómo se aliviarán las presiones generadas por el empuje del agua en el trasdós de las estructuras de contención mencionadas a lo largo del estudio. Se recomienda aclarar qué medidas se implementarán para mitigar este aspecto.
- Se recomienda incluir como anexos las especificaciones técnicas de los instrumentos de monitoreo y control planteados en este apartado.
- Se recomienda complementar el programa básico de monitoreo con la inclusión de un plan de toma de datos o de lecturas de la instrumentación a instalar, con el fin de tener un registro temporal que permita percibir y resolver problemas con anticipación a la ocurrencia de una falla.

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En el numeral 5.3.1 Evaluación de Amenaza Durante Construcción e Implantación del Proyecto, en este apartado se menciona que se realizarán cortes mediante taludes inclinados a 45°con una altura máxima de 3.0 m. y bermas de 1.0m de ancho.

En el numeral 5.3.2 Evaluación de vulnerabilidad y Riesgo con Proyecto se menciona que *[...] vulnerabilidad se determina empleando el cálculo (IVF), donde la vulnerabilidad física de las redes, vías y demás equipamiento hacen parte del proyecto [...].* Cuyo resultado se encuentra en la Tabla No. 33 y 34, se concluye que por amenaza de FRM es Baja, por vulnerabilidad física es insignificante y por riesgo de FRM es aceptable.

Respecto al drenaje, se menciona que con la implantación de la red de drenaje se tendrá un efecto positivo en la estabilidad de la ladera.

Finalmente, se incluye el Plano No. 5 Amenaza Con Cambio de Uso Para la Condición Más Extrema en donde se presenta una condición de amenaza baja para todo el predio y el Plano No. 8 Amenaza Con Medidas de Mitigación. Dichos planos son presentados a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.20 m. y son firmados por el ingeniero Carlos Restrepo.

NO CUMPLE

La evaluación de amenaza debe complementarse con los diferentes aspectos solicitados en la verificación de los términos de referencia de los anteriores capítulos, en especial los apartes de Hidrogeología y Formulación del Modelo y lo presentado a continuación.

- Se recomienda indicar e incluir en el cuerpo del estudio la metodología empleada en la evaluación de amenaza con medidas de mitigación para las condiciones normales y extremas de sismo y agua, así como los criterios de sectorización o zonificación de dicha amenaza consignadas en el Plano No. 7.
- Se recomienda incluir la evaluación de amenaza bajo la condición de sismo y agua extrema con proyecto y medidas de mitigación, con el fin de establecer la relación que tiene el escenario sísmico y la variación de la lamina de agua en la definición de la amenaza.
- Se recomienda incluir dentro del cuerpo del estudio las diferentes salidas gráficas de las corridas de estabilidad con las cuales se evaluó la amenaza con proyecto y medidas de mitigación. Estas imágenes deberán tener una resolución adecuada con la cual se puedan realizar comparaciones entre los diferentes escenarios analizados.
- Para el FOPAE no es claro si en la evaluación de la amenaza actual y amenaza con cambio de uso del suelo, se tuvo en cuenta la evaluación de la distancia de viaje de la masa desplazada. Se debe recordar que el análisis de equilibrio límite definen volúmenes de material susceptibles a fallar y que un valor de factor de seguridad mayor de 1.0 no indica por si mismo que la masa no se movilizará.
- Se solicita hacer claridad sobre la situación analizada y presentada en los planos No. 5 y No. 8.

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD
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

- En los análisis de estabilidad para el escenario con obras de mitigación y proyecto no se especifican las sobrecargas que se consideraran debido a la construcción de las edificaciones del proyecto. Al respecto se recomienda mencionar de forma explícita el valor de la sobrecarga y su justificación e incluirlo en los análisis de estabilidad que se realicen.
- Considerando que el análisis de estabilidad para el escenario con la implantación del proyecto depende directamente del modelo geológico – geotécnico planteado y que a lo largo del estudio se han realizado varias observaciones referentes a este, se tiene que el cumplimiento de este aparte del estudio está sujeto al cumplimiento de las observaciones planteadas previamente relacionadas con hidrogeología, formulación del modelo y análisis de estabilidad – evaluación de amenaza.
- Llama la atención que en los planos No. 8 y No. 7 aun después del cambio de uso y de la construcción del proyecto se presente la topografía actual del terreno. Se recomienda implantar la topografía correspondiente a cada etapa del desarrollo del proyecto y que las curvas de nivel sean más legibles.

5.8 PROFESIONALES

En el estudio se adjunta una carta de responsabilidad firmada por el ingeniero Carlos Restrepo quien se entiende es el responsable de los análisis de antecedentes históricos de remoción en masa y de evaluación de procesos de inestabilidad, así como la cuantificación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo.

CUMPLE

5.9 CONTENIDO DEL INFORME

El informe presentado no incluye todos los capítulos mínimos solicitados de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006; Luego el Consultor deberá presentar una nueva versión del informe con los ajustes, aclaraciones o modificaciones solicitadas a lo largo del presente concepto.

NO CUMPLE

- Se recomienda el Planos detallados de la instrumentación planteados en el plan de monitoreo, según el numeral 6.3 Plan de Monitoreo.
- Se recomienda en los anexos las especificaciones y detalles a los que se ha hecho mencion en los apartados anteriores.

5.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Los planos de las distintas temáticas se encuentran firmados por el responsable del proyecto el Ingeniero Carlos Restrepo, se recomienda que los planos geológicos y geomorfológicos los firme el Geólogo Justo Padilla.

Se presenta una carta de responsabilidad dirigidas por el responsable del estudio, el FOPAE entiende que el profesional que realizó la evaluación y cuantificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo es el ingeniero Carlos Restrepo.

NO CUMPLE

6. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO – Concepto Técnico No. CT – 6326 (Fecha: Octubre 25 de 2011)

6.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

En el numeral 3.2.3.2 de la nueva versión del estudio, en la tabla No. 6 se incluyen los espesores promedio para las unidades geológicas superficiales.

En el numeral 4.1 de la nueva versión del estudio, se indica que el sistema de fallas presentes en la zona de estudio no tiene influencia sobre los cortes que se realizaran para la implementación del proyecto, puesto que estos elementos de acuerdo con las observaciones de campo, solo están afectando a materiales superficiales y especialmente a suelos residuales de bajo espesor.

En el numeral 3.2.3.2.1 de la nueva versión del estudio, se señala que con base en los datos estructurales tomados en afloramientos rocosos presentes en sitios adyacentes al oriente del sitio y fuera del mismo, las capas rocosas muestran como aptitudes estructurales: un rumbo promedio de N40°E, con buzamientos promedio de 5° al SE, en sentido contrario a la pendiente topográfica de los terrenos, conformando laderas en contrapendiente.

Adicionalmente el estudio menciona que la Columna estratigráfica tipo del área de estudio y para un sitio puntual, debe recoger la información geológica detallada y real del mismo (con todos sus elementos litológicos y estratigráficos). Dentro del sitio de estudio las rocas se encuentran cubiertas en un altísimo porcentaje por vegetación, lo cual impide obtener una columna estratigráfica que sea representativa; y las características mostradas de las rocas, se tomaron de información observada en afloramientos parciales de los alrededores del sitio de estudio.

En el numeral 3.2.3.1 Estratigrafía regional se incluye que con base en los estudios a realizados por Ingeominas (Zonificación Geotécnica del Distrito Especial de Bogotá; INGEOMINAS-DAPD, 1988, y Mapa Geológico de la Sabana de Bogotá. Esc. 1:120.000, y Memoria Técnica, 2005), desde el punto de vista estructural, el sitio de estudio se encuentra ubicado en el flanco occidental del Sinclinal de Suba, principal estructura del área, la cual presenta un rumbo general de NNE-SSW. Los estratos rocosos que

conforman dicha estructura dentro del área de estudio presentan una posición normal, con un rumbo en general noreste y un buzamiento hacia el sureste.

Se incluye el Plano Geología Local, el cual es presentado con curvas de nivel cada metro, a escala 1:500 y es firmado por el Geólogo Justo Padilla, responsable de su elaboración y por el 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.

Señala el consultor que la cartografía e inventario de todos los procesos de inestabilidad tanto antiguos como recientes se encuentran señalados claramente en el Plano Geomorfológico Local. Se consideró no presentar otro plano con solo los procesos, puesto que estos son locales y de baja magnitud.

En el numeral 3.2.4.2.2 *Morfodinámica* se incluye el Inventario de Procesos y sus efectos sobre el proyecto, aclarando en cada caso la magnitud y sus efectos sobre el proyecto El Chircal.

En la nueva versión del estudio el consultor incluye la totalidad de las fotografías aéreas descritas en la Tabla No. 9, incluyendo su fotointerpretación sobre la imagen así como su respectiva leyenda, resaltando sobre estas los procesos de remoción en masa, señalando la orientación de las mismas con respecto al norte real.

CUMPLE

c. Hidrogeología

El consultor incluye en esta nueva versión del estudio, en el numeral 3.6 *Hidrogeología* una tabla con los niveles de agua que se adoptan para los análisis de estabilidad, tanto en condición normal (0.5 m de profundidad), como en condición extrema (agua a nivel superficial).

En esta nueva versión del estudio el consultor señala que se fijaron 50 Años de periodo de retorno para los caudales de diseño de las cunetas colectoras y/o zanjas de coronación en concreto y que de acuerdo con el área de drenaje, utilizando el Método Racional, aceptado para cuencas con superficies inferiores a 1.0 Km^2, se obtiene un caudal de 0.26 m^3/s.

CUMPLE

BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD
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

d. Drenaje Superficial

El consultor señala que de acuerdo con 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. - E.S.P, el cual dividió la ciudad de Bogotá en 7 zonas pluviográficas, se tiene que el proyecto El Chircal se encuentra ubicado en la Zona 4, cuya estación representativa de la ley de frecuencias es La Escuela Colombiana de Ingeniería, operada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.A.A.B – ESP. Por esta razón, basándonos en el estudio mencionado, esta consultoría ha decidido trabajar con las curvas IDF de dicha estación.

CUMPLE

e. Sismología

El consultor señala que a la luz del Decreto 523 de 2010, numeral 5.7 y teniendo en cuenta que se tienen espesores de suelos inferiores a 6m, la zona se considera como Cerros con una aceleración correspondiente a 0.18g; no obstante se ha decidido trabajar con el promedio de las zonas Cerros y Depósito Ladera que corresponde a una aceleración de 0.20g.

CUMPLE

f. Uso del Suelo

El consultor incluye en el Anexo IV del estudio, un documento expedido por B Y C Ingenieros Hidráulicos Ltda. en el cual se indica que el lote no está afectado por escorrentías o cuerpos de agua.

CUMPLE

6.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

Señala el consultor que en el numeral 3.2.4.2.2 *Morfodinámica* se incluye el Inventario de Procesos y sus efectos sobre el proyecto. Así mismo se tiene que la cartografía e inventario de todos los procesos de inestabilidad tanto antiguos como recientes se encuentran señalados claramente en el Plano Geomorfológico Local.

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

Adicionalmente señala el consultor que consideró no presentar otro plano con solo los procesos, puesto que estos son locales y de baja magnitud.

CUMPLE

b. Formulación del Modelo

El consultor manifiesta que si bien es cierto que se efectuarán cortes en sitios donde se encuentran depósitos de escombros, se tiene también que estos se presentan en sitios puntuales y de acuerdo con el numeral 5.3.1 *Evaluación de la amenaza durante la construcción e implantación del proyecto* se sugiere seguir ciertas recomendaciones durante el proceso de excavación para garantizar el buen comportamiento de los taludes que se generarán para dar cabida a las estructuras proyectadas.

En el numeral 4.1 Formulación del modelo Geológico – Geotécnico se incluyen dos perfiles estratigráficos donde se observa el espesor y tipo de material.

En el numeral 4.1.2 Exploración Geofísica se menciona la correspondencia entre los estratos detectados en la exploración geofísica y los mostrados en el perfil geológico – geotécnico, en donde se tiene que las capas de suelo detectadas en dicha exploración con velocidades compresionales inferiores a 600 m/s corresponden a los estratos de suelo residual y las velocidades superiores a dicho valor corresponden al estrato de roca.

Con respecto a los mecanismos de falla analizados, el consultor manifiesta que se analizan dentro del informe para cada análisis de estabilidad dos mecanismos de falla: Rotacional y traslacional.

CUMPLE

c. Exploración Geotécnica

Con respecto a la información de las perforaciones ejecutadas para el proyecto en el área de estudio y el tipo de ensayo realizado a cada muestra (con los cuales se establecieron las características de los materiales), el consultor menciona que en el anexo No. 1 *Exploración del subsuelo* se incluye una tabla denominada *Tabla de Resultados* en la cual se relaciona el número de sondeo y el número de muestra con su respectiva profundidad y con los tipos y resultados de ensayos de laboratorio efectuados.

Adicionalmente menciona el consultor que en la tabla No. 18 *"Principales Características Geotécnicas de los Materiales Encontrados"*, en la Columna *Observaciones* se relaciona los métodos a partir de los cuales se obtuvieron los parámetros geotécnicos de cada material. Dichos parámetros son el promedio de los ensayos de corte directo efectuados, la correlación del ensayo SPT y los valores típicos de

acuerdo con la experiencia del consultor. En el anexo No. 1 *Exploración del subsuelo* se incluyen los ensayos de corte directo.

En el numeral 4.1.2 *Exploración Geofísica* se menciona la correspondencia entre los estratos detectados en la exploración geofísica y los mostrados en el perfil geológico – geotécnico.

En el anexo No. 1 *Exploración del Subsuelo* se incluye el informe de geofísica en el cual se muestra la localización de las líneas de refracción sísmica firmado por el Ingeniero Alejandro Ulloa Carrillo. Adicionalmente, conforme con el requerimiento del FOPAE, en el plano No. 01 se ubican también dichas líneas de refracción.

Manifiesta el consultor que en la Tabla No. 13 del estudio se relacionan los sondeos efectuados para el proyecto el Chircal. En la tabla No. 14 como complemento a la información utilizada, se relacionan los sondeos llevados a cabo para el proyecto Balcones de Suba, ubicado cerca del área de estudio.

En las tablas No. 15, 16 y 17 se muestran las características de los materiales correspondientes a depósitos de escombros, suelos orgánicos y suelos residuales respectivamente, las cuales fueron obtenidas a partir de los resultados de los ensayos de laboratorio y ensayos efectuados en campo.

CUMPLE

6.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD – EVALUACIÓN DE AMENAZA

El consultor aclara que el plano No. 4 hace referencia a la "Amenaza actual para la condición más extrema". Para el efecto se ajusta el título en dicho plano.

En el numeral 5.1 se indica la metodología empleada para la zonificación de amenaza por remoción en masa, la cual está enmarcada dentro del tipo de información disponible, así como la escala y finalidad de trabajo. Así mismo el consultor aclara que la sectorización de la amenaza del plano No. 4 se efectuó de acuerdo con la tabla No. 19 *Categorización de la amenaza criterio de la Resolución 227 DPAE,* teniendo en cuenta, de los análisis de estabilidad efectuados para la condición más extrema, los factores de seguridad obtenidos para las diferentes zonas de los cortes evaluados.

Adicionalmente el consultor aclara que de acuerdo con el numeral 5.3.1 *Evaluación de la amenaza durante la construcción e implantación del proyecto,* en el cual se efectúan análisis para la condición más extrema con implantación del proyecto y obras de mitigación, se obtienen factores de seguridad > 1.30, clasificando así el predio en amenaza baja de acuerdo con la tabla No. 19 *Categorización de la amenaza criterio de la resolución 227 DPAE.*

En el numeral 5.1 *Evaluación de la amenaza actual condición normal y extrema* se incluye una figura que aclara el perfil de análisis en el denominado Corte 4-4. Así mismo el consultor aclara que las áreas planas se

descartan para los análisis de estabilidad, en el sentido que, aunque tengan rellenos en algunos sectores, por ser planas, los factores de seguridad que se obtienen son de un rango tal que estas zonas se clasifican como amenaza baja.

En esta versión del estudio se incluye como complemento al análisis del corte 4-4, los análisis para las secciones 2-2 y 3-3, siendo estos los más representativos dentro de los 6 cortes geológicos mostrados en el plano No. 1. Lo anterior teniendo en cuenta que en estos 3 cortes elegidos además de encontrarse involucrados todos los estratos, se presenta la topografía con mayor pendiente dentro del predio y son los cortes que, dada su localización, pueden reflejar la implantación del proyecto.

En esta versión del estudio se incluye en el plano No. 5 *Amenaza con cambio de uso para la condición más extrema,* los cortes y sobrecargas correspondientes a los cortes 3-3 y 4-4, en los cuales se involucran las estructuras proyectadas.

Se incluye dentro del cuerpo del informe en el capítulo 5.3.1 *Evaluación de la amenaza durante la construcción e implantación del proyecto* los análisis de estabilidad y amenaza para los cortes 3-3 y 4-4. Adicionalmente se incluye en los análisis de estabilidad del numeral 5.3.1 la condición extrema de agua definida en el informe, así como las dimensiones aproximadas del muro de contención.

CUMPLE

6.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

En el numeral 5.3.2 en la Tabla No. 34 *Calificación de riesgo con la implantación del proyecto* se analiza la vulnerabilidad para las vías y edificaciones vecinas al proyecto.

En el plano No. 6 se muestra la ubicación de las vías aledañas al lote así como la localización de las tuberías, pozos de alcantarillado y válvulas de acueducto los cuales hacen parte de las redes a las cuales se les realizó el análisis de vulnerabilidad.

Se incluye en el plano No. 6 las curvas de nivel modificadas de acuerdo con la topografía que tendrá el área del proyecto con el cambio de uso.

En el numeral 5.3.2 se concluye que de acuerdo con la amenaza para la condición con implantación del proyecto se tiene que se hace necesario proyectar obras de mitigación, como muros de contención, cunetas de corona, disipadores de energía y obras de drenaje superficial, con el fin de que la amenaza pase de alta a baja. Los muros de contención serán diseñados con base en las recomendaciones dadas en el numeral 5.3.1. Así mismo se tiene que la adecuación del terreno se efectuará de acuerdo con las recomendaciones que se dan en el numeral 6.0.

CUMPLE

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD
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

El consultor menciona que la Tabla No. 30 del estudio *es* la matriz de riesgo comúnmente usada para este tipo de estudios la cual parte del concepto de que el riesgo es el producto de la vulnerabilidad por la amenaza.

En esta versión del estudio se amplía la Tabla No. 32 con las secciones 3-3 y 4-4, siendo estas las más representativas y en las cuales se presenta la implantación del proyecto.

Adicionalmente el consultor aclara que de acuerdo con la tabla No. 34 *Matriz de aceptabilidad de riesgo* se genera la tabla No. 35 *Calificación de riesgo con la implantación del proyecto.*

CUMPLE

6.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor menciona que se ajusta el informe en el numeral 6.2 en el cual se indica que los criterios para la definición y diseño de las obras hidráulicas se presentan en el numeral 3.8 *Hidráulica.*

En el numeral 5.3.1 se indica la necesidad de un muro de contención para cada una de las estructuras proyectadas en el costado oriental del predio (7estructuras). Dichos muros, de acuerdo con la topografía de la zona, alcanzarán alturas entre 3.0m y 6.0m; en el mismo numeral se ilustra un predimensionamiento de los muros y en el Anexo II Memorias de Cálculo, se presenta los análisis y dimensionamiento de dichos muros.

El consultor aclara que en el numeral 6.0 de la nueva versión del estudio, como parte de las obras de mitigación de la amenaza y riesgo, se incluye una recomendación que consiste en la construcción de drenajes en espina de pescado por debajo de las placas de contrapiso de las estructuras, así como drenajes por detrás de los muros de contención con pases que impidan la generación de empujes hidrostáticos sobre los mismos.

En el Anexo IV del estudio se presentan las especificaciones técnicas de los inclinómetros recomendados en el numeral 6.3 *Plan de monitoreo.*

En el numeral 6.3 *Plan de monitoreo* se incluye un plan de toma de lecturas de la instrumentación recomendada.

En el plano número 8 se presenta la implantación de las medidas de mitigación y se incluyen los detalles de las mismas, advirtiendo que aunque no se presentan los detalles de la totalidad de los muros de contención, el dimensionamiento de los mismos se presenta en el Anexo IV.

CUMPLE

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD
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

6.7. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Señala el consultor que en esta versión del estudio se incluye la evaluación de la amenaza con medidas de mitigación, aclarando que se efectúa teniendo en cuenta la situación generada por el cambio de uso del suelo con la implantación del proyecto y las respectivas obras de mitigación a efectuarse. Así mismo se tiene que la sectorización del riesgo del plano No. 7 se efectuó de acuerdo con las tablas No. 32 y No. 35 de acuerdo con la calificación de riesgo actual y con implantación del proyecto respectivamente.

En el numeral 5.1, página 59, el consultor incluye análisis de deformaciones horizontales mediante modelos de elementos finitos, obteniendo valores máximos del orden de 4cm para el escenario con proyecto, en condición extrema de agua y sismo.

Menciona el consultor que en el numeral 5.3.1 se efectúa la evaluación de la amenaza para una condición extrema de agua y sismo con proyecto y con medidas de mitigación para cada uno de los cortes analizados, obteniendo amenaza baja en todos los casos.

De acuerdo con el numeral 5.3.1 *Evaluación de la amenaza durante la construcción e implantación del proyecto,* en el cual se efectúan análisis para la condición más extrema con implantación del proyecto y obras de mitigación, se obtienen factores de seguridad > 1.30, clasificando así el predio en amenaza baja de acuerdo con la tabla No. 19 *Categorización de la amenaza criterio de la resolución 227 DPAE.* Lo anterior se plasma en el plano No. 5. Así mismo se tiene que en el plano No. 8 se ilustra la misma condición de amenaza (baja) con las obras de mitigación recomendadas en el capítulo 6.0.

Adicionalmente, en el numeral 5.3.1 se describen las sobrecargas que se consideraron debido a la construcción de las estructuras del proyecto, las cuales son del orden de 3.0 Ton/m^2 y 1.50 Ton/m^2 para las viviendas (3 pisos) y las vías respectivamente. El consultor manifiesta también que en los análisis de estabilidad efectuados se ha tenido en cuenta dichas sobrecargas.

En esta versión del estudio se incluye en los planos No. 7 y 8 las curvas de nivel modificadas de acuerdo con la topografía que tendrá el área del proyecto con el cambio de uso.

CUMPLE

6.8. PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida del Ingeniero Civil con Maestría Carlos Restrepo y del Geólogo Justo Padilla, los cuales, de acuerdo con la información suministrada, el FOPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

CUMPLE

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD
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

6.9. CONTENIDO DEL INFORME

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

CUMPLE

6.10. PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Todos los planos se presentan firmados por los profesionales que fueron responsables de su elaboración y por el director del proyecto, responsable de la aprobación de los mismos, de acuerdo con que se estipula en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006. También se incluye una 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, 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 El Chircal, Barrio Suba Urbano – Localidad de Suba, Bogotá, D.C."* versión de Septiembre de 2011, para el proyecto localizado en la Carrera 89 # 147 -14 (CHIP AAA0131TKAF) de la Localidad de Suba, presentado por la firma Espinosa y Restrepo S.A., **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 Suba 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 en la versión final del estudio.

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-6326 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	**NELLY ANGÉLICA CÉSPEDES CUEVAS** Profesional Especializado Investigación y Desarrollo – Conceptos
Avaló:	
LINDON LOSADA PALACIOS Profesional Especializado Investigación y Desarrollo	

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD
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