1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	CT-6058
1.2 ÁREA:	TÉCNICA Y DE GESTIÓN
1.3 COORDINACIÓN:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2010ER18496
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO-45734

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Ingeniero Juan Pablo Gaona
2.2 PROYECTO:	EDIFICIO PORTLAND
2.3 LOCALIDAD:	2 – Chapinero
2.4 UPZ:	90 – Pardo Rubio
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	La Salle
2.6 DIRECCIÓN:	Calle 60A No. 3-11
2.7 CHIP:	AAA0090BJUH
2.8 ÁREA APROXIMADA (Ha):	0.02529
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	17 de Enero de 2011
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	Ingeniero Juan Pablo Gaona

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 FOPAE), realizará la verificación y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

Por otro lado, en el Decreto 332 de 2004, por el cual se organiza el régimen y el sistema para la Prevención y Atención de Emergencias en Bogotá, se establece que las personas privadas que estén obligadas a realizar análisis de riesgos, planes de contingencia y de medidas de prevención y mitigación, en cumplimiento de la normatividad vigente, deberán responder por las consecuencias de no haber efectuado dichos análisis o de haberlos hechos de manera deficiente o derivadas de la no adopción de los planes de contingencia y de las medidas de prevención y mitigación.

El presente concepto técnico corresponde a la SEGUNDA revisión realizada por el FOPAE al Estudio de Amenaza y Riesgo por Procesos de Remoción en Masa Fase II Proyecto "Edificio Portland", de la localidad de Chapinero, 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 zona de amenaza 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 2010ER16521 ante la cual el FOPAE emitió el Concepto Técnico CT-5989, el cual concluyó que el mismo no cumplía con la totalidad de los términos de referencia establecidos para la ejecución de estudios de amenaza y riesgo por remoción en masa.

En esta versión del estudio y verificación técnica se hace en atención a la radicación FOPAE 2010ER18496, donde el consultor Ing. Juan Pablo Gaona remite la nueva versión del Estudio de Amenaza y Riesgo por Procesos de Remoción en Masa Fase II Proyecto "Edificio Portland", referencia ER025-10 Revisión 2 de fecha noviembre de 2010.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO "PARQUE CENTRAL BONAVISTA"

De acuerdo con lo señalado en el estudio presentado al FOPAE, en la Figura 1 se presenta la localización general del proyecto Edificio Portland en el mapa de amenaza por remoción en masa del POT.

El proyecto "Edificio Portland", se encuentra ubicado en los predios con nomenclatura Calle 60A No. 3-11, de la Localidad de Chapinero, al nor-oriente del Distrito Capital.

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

Norte (*):	1005230	a	1005260
Este(*):	1002200	a	1002230

* Coordenadas de acuerdo con el plano No. 1 "Localización del Proyecto" del Estudio verificado.

De acuerdo con la información suministrada en el numeral 1.3 "Descripción del Proyecto" del estudio verificado, el proyecto "*Contempla la construcción de una edificación de cinco pisos, que incluye un sótano, un nivel de zonas comunes y tres tipos de vivienda. El área de construcción proyectada es de 839.66 m2, en un lote de 252.90 m2.*
La estructura de la vivienda es de tipo convencional se trata de una estructura de pórticos en concreto reforzado que tendrá espaciamientos de 3.05m en el sentido corto y 3m en el sentido opuesto. Se estima cargas de 1,34t/m2 por piso."

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

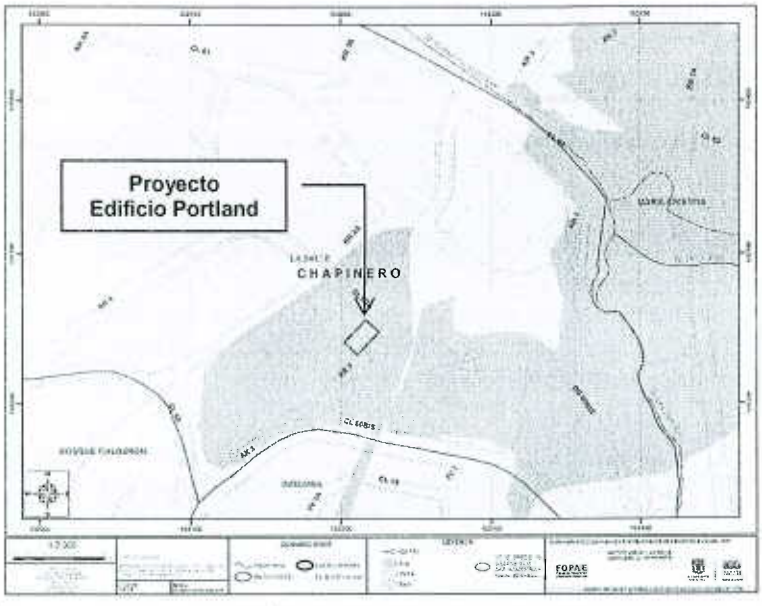


Figura 1. Localización general del proyecto Edificio Portland en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 190 de 2004).

5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO - Concepto Técnico No. CT-5989 (Fecha Diciembre/2010)

5.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

En el numeral 5.1 del capítulo 3: Modelo Geológico-Geotécnico, se presenta el capítulo de Geología, en donde se realiza una descripción general de las condiciones geológicas regionales del sector donde se busca desarrollar el proyecto, indicando que la zona de estudio se encuentra localizada sobre las estribaciones o piedemonte de los cerros orientales al nororiente de Bogotá, en donde afloran rocas sedimentarias cubiertas con depósitos antrópicos y rellenos compuestos por escombros, con edades comprendidas desde el Terciario hasta el Cuaternario. Posteriormente, se hace una descripción litológica de las unidades mencionadas.

En el mapa de la geología local aparecen diferenciadas y descritas tres unidades de roca y suelo: Formación Bogotá (Tpb), Unidad de Suelos Residuales (Tpb-Sr) y Rellenos Antrópicos (Qra). En el texto no se hace mención ni descripción litológica de todas las unidades cartografiadas.

Con respecto a la geología estructural, el Consultor realiza menciona que particularmente en el área de estudio se presentan pliegues y fallas los cuales tienen dos orientaciones preferenciales, algunas se orientan entre N45°E a N-S siguiendo el rumbo de la cordillera; otras estructuras transversales que cortan las anteriores presentan dirección NW, atribuyéndoles movimientos de rumbo.

Con respecto a la estratificación, se menciona en el informe que la secuencia de rocas se encuentra buzando entre 20° y 22° hacia el interior de la ladera, no obstante en el Plano 2 – Geología se aprecia un dato que aparentemente indica un buzamiento hacia el exterior de la ladera en el mismo sentido de la misma.

El levantamiento geológico es presentado en el plano 2 – Geología sobre una base cartográfica en planta a escala 1:250, con curvas de nivel cada 0.5 m, debidamente firmado por el profesional que lo elaboró. Esta información es complementada con cuatro (4) secciones transversales presentadas en los planos 2A y 2B "Perfiles Geológicos 1, 2 y 3" y "Perfil Geológico 4" respectivamente, a escala 1:250. En este levantamiento se presenta la distribución en profundidad de los materiales identificados y se encuentra firmado por los profesionales responsables de su elaboración.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda la inclusión en el texto de la descripción litológica de todas las unidades cartografiadas en el mapa de geología local; igualmente verificar el dato de buzamiento presentado en el Plano 2 – Geología, es conveniente que los planos incluyan en sus convenciones la identificación de todos los símbolos presentes en los mismos.

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

En el numeral 3.2 se presenta el capítulo de geomorfología, donde se indica que la zona de estudio se ubica sobre unidades identificadas como: Ladera Denudacional (Uld) y Ladera Antrópica (Ula).

Dentro de los análisis presentados se realizó un análisis multitemporal de fotografías aéreas para los años de 1955, 1977, 1980, 1990 y una imagen de satélite de 2009 (Google Earth), descrito en detalle dentro del capítulo 3.8 – Análisis de Antecedentes Históricos de Remoción en Masa, a partir del análisis fotogeológico se pueden observar zonas que han presentados problemas de erosión en las áreas desprovistas de cobertura vegetal.

En el numeral 3.2.3 - Morfodinámica, el consultor señala que *"En la zona de estudio no se observaron procesos erosivos debido a la densa cobertura de pastos y a la existencia de redes de drenaje de vías y edificaciones vecinas. Cabe anotar que dadas las características de los materiales y la pendiente, es de esperar que a falta de cobertura vegetal se lleguen a desarrollar procesos erosivos concentrados, [...]".* Sin embargo, en la página 13 el consultor indica *"[...]. Esta formación aflora en algunos sectores dentro del lote, formando suelos arcillosos y arcillolitas violáceas afectadas por erosión en surcos donde no poseen cobertura vegetal."*

Igualmente, se precisa en el estudio que los rellenos identificados en el área de estudio son muy susceptibles a inestabilizarse.

El levantamiento geomorfológico se presenta en el Plano 3 – Geomorfológico con vista en planta a escala 1:250, con curvas de nivel cada 0.5m, debidamente firmado por el profesional que lo elaboró. En este plano se identifican los límites entre las unidades geomorfológicas; sin embargo, no se cartografían los procesos de erosión mencionados por el consultor en la página 13 del informe.

CUMPLE PARCIALMENTE

El FOPAE considera necesario complementar los aspectos geomorfológicos teniendo en cuenta lo expresado en un aparte del numeral 3.2.1.2. del artículo segundo de la resolución 227 el cual cita lo siguiente: *"de manera precisa serán cartografiados los procesos, con énfasis en los de remoción en masa y erosión".*

c. Hidrogeología

En el numeral 3.3 del estudio denominado "Hidrogeología", el consultor indica que desde el punto de vista hidrogeológico es de destacar la tendencia del agua a estabilizarse en el contacto relleno – suelos residuales de la formación Bogotá. Ratificando la condición de alta permeabilidad y saturación de los rellenos.

Asimismo, el consultor precisa que de acuerdo con las perforaciones realizadas (durante la ejecución del estudio en revisión y de información secundaria obtenida del estudio de suelos) no se registró nivel freático; sin embargo, dadas las características hidrogeológicas de la zona *"se asumió **sin agua en la condición normal** en los análisis de estabilidad de taludes, mientras que para la **condición extrema** se asume que un valor del parámetro de presión de poros Ru (Presión de poros/esfuerzo total) se asume un **Ru=0.284** [...], que es un nivel adecuado para la intensidad de lluvias y las características de los materiales".*

Como parte de la definición de las condiciones climáticas de la zona de estudio, en el numeral 3.4 - Clima, se presentan de manera general las características de precipitación, temperatura y humedad relativa de la zona.

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

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio lo siguiente:

- El estudio hidrogeológico debe fijar los criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje que mejor se adecuen a los rasgos hidrogeológicos y topográficos del sitio y que harán parte del plan de obras de prevención y estabilización.

d. Drenaje Superficial

En el numeral 3.5 se incluye el aparte de Evaluación de Drenaje Superficial, en el cual se menciona que cercano al sitio del estudio se encuentra la quebrada las Delicias, pero este no se encuentra localizado dentro del corredor ecológico de ronda de la misma, tal como lo certifica la autoridad competente.

En el Anexo 3 aparece la certificación dada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB para el predio que integra el proyecto. Por otra parte en el estudio, se incluye la Figura 3.7, en la que se muestra que dentro de la zona del proyecto no existe afectación por zona de ronda o manejo y preservación ambiental.

CUMPLE PARCIALMENTE

El FOPAE considera necesario complementar este aspecto de acuerdo a lo establecido en el numeral 3.2.1.4 de la Resolución 227 de 2006 en donde se precisa que "*El estudio deberá incluir una evaluación hidrológica e hidráulica del drenaje superficial, tanto natural como artificial (sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial) dentro de la zona de influencia del proyecto, de manera de establecer su posible incidencia en los fenómenos de remoción en masa que afectan el área o que se podrían generar [...]*".

e. Sismología

En el estudio se incluye un aparte denominado "Sismología" en el cual se menciona que el proyecto se encuentra ubicado dentro de la zona denominada 2A–Piedemontes Orientales para la cual se presentan los coeficientes espectrales de diseño de acuerdo con los cuales la Aceleración máxima es 0.24g. Asimismo, el consultor indica que "*el predio se localiza cerca de la Zona 1A-Cerros Orientales y Suroccidentales Piedemonte, por tanto se adopto para los análisis de estabilidad la aceleración máxima promedio de 014g y 030g, es decir (0.24+0.30)/2=0.27g*".

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.

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

f. Uso del Suelo

En el informe el consultor hace una descripción breve de los aspectos de cobertura y uso del suelo, diferenciando tres unidades: Pastos Naturales (PA), Infraestructura Urbana (IU) y Construcciones (CO), dichas unidades están cartografiadas en el Plano 4 con vista en planta a escala 1:250, con curvas de nivel cada 0.5m, debidamente firmado por el profesional que lo elaboró. No obstante, no menciona en el estudio el uso precedente del suelo, así como tampoco, hace referencia alguna a la existencia o no de procesos de minería y explotación de canteras.

CUMPLE PARCIALMENTE

El FOPAE considera que este aspecto del estudio debe ser complementado teniendo en cuenta lo expresado en el numeral 3.2.1.6 del artículo segundo de la resolución 227 el cual señala que: *"en ausencia de estudios preliminares deberán realizarse mapas en la escala que corresponda (1:500 o 1:1:000) donde se presente la situación actual del suelo, con énfasis en procesos de minería o canteras actuales o abandonadas".*

5.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

Este capítulo se desarrolló en el numeral 3.10 del estudio denominado "Identificación de Procesos y Descripción de Factores", en el cual se menciona *"[...] el lote está recubierto por un talud de rellenos antrópicos con una pendiente considerable, y está recubierto por una capa vegetal de pastos. Colinda en la margen izquierda con un edificio de 5 pisos y en la margen derecha con un sendero peatonal. Allí se aprecian leves ondulaciones sobre las zonas donde están los rellenos antrópicos";* sin embargo, no se menciona por parte del consultor la existencia o no de procesos de inestabilidad en el área de estudio.

NO CUMPLE

Para que el Consultor que ejecutó el estudio valide este ítem, se deben atender adecuadamente las observaciones realizadas en la Evaluación Geomorfológica planteadas en este Concepto Técnico y cumplir con lo especificado en el numeral 3.3.1 del artículo segundo de la resolución 227 de 2006.

b. Formulación del Modelo

En el numeral 6.6 el consultor menciona que en la elaboración del modelo geológico-geotécnico se tuvieron en cuenta los materiales identificados en la exploración del subsuelo, relacionados en la Tabla 3.4 del informe, así como el levantamiento geológico.

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 el informe se presenta la caracterización geotécnica apoyándose en tres (3) secciones transversales y una (1) sección longitudinal, las cuales se muestra ubicadas en planta en el Plano 5 - Exploración del Subsuelo, en los Planos 5A y 5B se presentan los respectivos perfiles que muestran la distribución de los materiales identificados. Este ejercicio se complementa con una caracterización geomecánica de los materiales presentes a partir de las pruebas de SPT en el sondeo realizado y la identificación y clasificación realizados en muestras obtenidas en la exploración del subsuelo. Los resultados del ensayo SPT fueron utilizados para obtener parámetros de resistencia aplicando la metodología propuesta por el Ing. Álvaro González, 1999 y se realizaron ensayos de corte en dos muestras de acuerdo a la información presentada en el Anexo 2 del estudio.

Para el FOPAE es inquietante observar que pese a la existencia de un talud en el costado suroccidental del predio, el consultor no realizó un perfil que involucrara dicho talud. Esta observación adquiere relevancia máxime cuando el consultor indica en la página 42 del estudio "*[...] la adecuación del terreno que comprende cortes de excavación hasta de 8m de altura conlleva el retiro de los rellenos antrópicos lo cual mejora la estabilidad. Para el sector sur del área [...]*".

En este acápite el consultor no es claro o específico sobre la generación de procesos de inestabilidad potenciales en el predio, así como tampoco, hace mención de los mecanismos de falla considerados en el análisis de estabilidad.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

- El FOPAE considera que este ítem del estudio debe ser complementado teniendo en cuenta lo estipulado en el numeral 3.3.2. del artículo segundo de la resolución 227 el cual menciona que: "A partir de todos los estudios básicos requeridos y la caracterización e inventario detallado de los procesos de remoción, se deberá plantear, apoyado en secciones y perfiles transversales del área de interés, el modelo o modelos geológico-geotécnicos de los distintos sectores del área de estudio, estableciendo con claridad la relación entre los rasgos geológicos y los procesos de inestabilidad actuales y potenciales y sus mecanismos de falla" (subrayado fuera del texto).

c. Exploración Geotécnica

De acuerdo con lo estipulado en el numeral 3.10 del estudio, Exploración Geotécnica, *"Con base en los materiales identificados y descritos en el numeral 3.1.2 de geología, se estableció un programa de exploración. Éste se distribuyó en planta y profundidad, con el objeto de caracterizar los materiales presentes en el área de estudio".*

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

El programa de exploración incluyó la ejecución de una (1) perforación que alcanzó una profundidad de 11.50m según lo observado en el Anexo 2; no obstante, en la Tabla 3.3 se reporta una profundidad de 1,50m para este sondeo, asimismo se realizó una (1) trinchera. De acuerdo con la información presentada por el consultor, dentro de la exploración del subsuelo para la obtención del modelo geológico-geotécnico se incluyen los resultados de la exploración realizada en el estudio de suelos, el resumen de la exploración del subsuelo se presenta en la Tabla 3.3 del estudio.

En el Plano 5 se presenta la localización de la exploración y en el Anexo 2 del estudio se presentan los registros de perforación y los resultados de los ensayos de laboratorio.

De acuerdo con lo señalado en el estudio por el consultor, se obtuvieron muestras que permitieron determinar propiedades índice de los materiales y se efectuaron ensayos de corte directo.

NO CUMPLE

Conforme a lo establecido en el numeral 3.3.3 de la Resolución 227 de 2006, la justificación técnica y los alcances del programa exploratorio de campo y laboratorio, deben ser explícitos en el informe final de resultados. Adicionalmente, se debe aclarar lo mencionado en la Tabla 3.3 en relación con la profundidad del sondeo realizado.

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

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En el capítulo 4 del estudio se presenta el aparte denominado "Evaluación de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa", en éste se menciona *"Para la evaluación de amenaza por fenómenos de remoción en masa se efectuó análisis de estabilidad sobre las secciones geológico – geotécnicas 1, 2, 3 y sección longitudinal (4) bajo las condiciones normal y extrema de agua y sismo para los diferentes escenarios"*. El Consultor presenta en los Planos 5A y 5B el modelo geológico geotécnico de los citados perfiles. Posteriormente, sobre éstos perfiles se realizaron análisis de estabilidad empleando el Programa Stable de la Universidad de Pordue.

Se tomaron los valores de los parámetros de resistencia obtenidos a partir de los ensayos de laboratorio y los máximos valores de sismo y lluvia crítica con los que se realizaron los análisis de estabilidad".

Asimismo, en el estudio se menciona que teniendo en cuenta los materiales a evaluar en la estabilidad de taludes que corresponden principalmente a rellenos se estableció que el mecanismo de falla más probable es de tipo rotacional. No obstante lo anterior, el consultor no precisa el mecanismo de falla a considerar en los análisis de estabilidad para los otros materiales identificados y relacionados en la Tabla

3.4 del estudio.

En el numeral 4.1.2 del estudio el Consultor menciona *" A partir de los resultados del factor de seguridad obtenidos bajo el criterio 1 (condición normal) se estimó el grado de amenaza utilizando la tabla 4.1, que corresponde a los criterios dados en el numeral 3.4 de la Resolución 227 de 2006".* Por otra parte, en el estudio se presenta en la Tabla 4.2 los resultados de los análisis de estabilidad para la condición actual, análisis realizados bajo la hipótesis de carga uniformemente distribuida de 0.3ton/m^2 debido a la sobrecarga del sendero peatonal tanto para la condición actual como futura y se presenta la Tabla 4.3 que muestra los resultados del análisis de estabilidad de taludes frente a la intervención del terreno por el proyecto en su etapa de construcción.

En el aparte 4.1.4 del estudio denominado "Distancia de viaje" se menciona *"Para evaluar las zonas de amenaza fue necesario estimar la distancia de viaje de las posibles superficies de falla evaluadas en el análisis de estabilidad, para lo que se utilizó la metodología propuesta por Finlay, Mostyn y Fell, 1999".*

El Consultor presenta el Plano No. 6 Amenaza Actual a escala 1: 250 el cual es firmado por el responsable de la evaluación de amenaza el ingeniero Juan Pablo Gaona. En el citado plano se cartografían zonas con una condición de amenaza baja, media y alta por fenómenos de remoción en masa.

En el estudio se incluye el Plano 10: Amenaza con Proyecto, en el cual se aprecia que en el sector sur del predio se presenta una zona con una condición de amenaza media y alta por fenómenos de remoción en masa y el resto del predio presenta una condición de amenaza baja, el citado plano es presentado a escala 1:250 y este plano no aparece firmado por el responsable del proyecto el ingeniero Juan Pablo Gaona.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

- Se recomienda tener en cuenta las observaciones realizadas al modelo geológico-geotécnico para verificar el cumplimiento de los análisis de amenaza.
- El Consultor debe justificar por qué únicamente considera la posibilidad de fallas rotacionales y no se consideran otros mecanismos de falla. Esta observación adquiere relevancia máxime cuando el consultor indica en la página 42 del estudio *"[...] la adecuación del terreno que comprende cortes de excavación hasta de 8m de altura conlleva el retiro de los rellenos antrópicos lo cual mejora la estabilidad. Para el sector sur del área [...]"*, y de acuerdo a lo reportado en la Tabla 3.3 Resumen de Exploración del Subsuelo año 2010, es espesor de los rellenos varía entre 0,2 a 4.8m.
- Se recuerda que todos los planos deben ser firmados por los responsables de su elaboración.

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El Consultor presenta el numeral 4.2 - Evaluación y Clasificación de Vulnerabilidad, en este aparte se explica que se empleó la metodología propuesta por Leone (1996) y Soler et. Al. (1998) para evaluar la vulnerabilidad de los elementos expuestos frente a fenómenos de remoción en masa, por lo anterior se determinó el Índice de Daño (ID) en función de la tipología de las viviendas, posteriormente se evaluó el Índice de Vulnerabilidad Física – IVF el cual es una función del ID y del grado de amenaza.

Para la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad física, se presenta el sustento teórico de la metodología a utilizar, que consiste en la tipificación de viviendas, la calificación de los daños, la definición de las solicitaciones y definición de índices de daño, utilizando la metodología propuesta por Leone (1996), para lo cual se evalúa el índice de vulnerabilidad físico (IVF), con la expresión propuesta por Soler et al (1998).

De acuerdo con el estudio, la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad física se realizó para el Edificio Arfe IV, un tramo del andén y la Calle 60A dando como resultado una vulnerabilidad baja y media para el escenario actual. Para el escenario con proyecto a partir de los análisis realizados por el consultor se obtuvieron condiciones de vulnerabilidad baja y media. Producto de los análisis realizados se elaboraron planos de vulnerabilidad física No. 7 y 11 a escala 1:250 debidamente firmados por los profesionales que participaron en su elaboración. Es de anotar que en el Plano 11-Vulnerabilidad con Proyecto, el consultor omitió plasmar la condición de vulnerabilidad dentro del predio objeto de concepto.

Igualmente, precisa que las edificaciones serán construidas bajo las normas sismo resistente (NSR-98), por lo cual la vulnerabilidad de las edificaciones será mínima (baja).

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio lo siguiente:

- Considerando, que de acuerdo con la metodología presentada, la evaluación del índice de vulnerabilidad físico es función del grado de amenaza, la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad deberá ser ajustada considerando las correcciones a que haya lugar, según lo presentado en el numeral 5.3 de este concepto técnico.

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En el numeral 4.3 del estudio denominado "Evaluación y Clasificación de Riesgo" se menciona *"El riesgo se evaluó a partir del cálculo del Índice de Riesgo (IR), expresado en función del IVF y la probabilidad de falla del fenómeno amenazante, con la expresión siguiente IR=Pf.IVF"*, adicionalmente, se presenta la Tabla 4.10 en la que se asigna una categoría de riesgo en función de los rangos de variación del IR.

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

Finalmente, en el estudio se presenta el Plano 8: "Riesgo actual" y el Plano 12: "Riesgo con proyecto". Dichos planos son presentados a escala 1:250, el Plano 8 está firmado por el responsable del proyecto el ingeniero Juan Pablo Gaona; sin embargo, el Plano 12 carece de la firma del responsable de su elaboración. Es de anotar que en el Plano 12-Riesgo con Proyecto, el consultor omitió plasmar la condición de riesgo dentro del predio objeto de concepto.

CUMPLE PARCIALMENTE

Para la evaluación de Riesgo se deben cumplir los aspectos de Amenaza y Vulnerabilidad para luego realizar su determinación. 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.

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

En el capítulo No. 5 del estudio denominado "Plan de medidas de mitigación de riesgo" se menciona *"El plan de medidas contemplan 1) Obras de contención como la construcción de un muro pantalla en concreto reforzado y 2) Obras de drenaje superficial y subsuperficial como cunetas y filtros".* En este aparte del estudio también se incluyen los apartes denominados "Condiciones y recomendaciones particulares de construcción" y "Plan de Mantenimiento y Monitoreo"

En el estudio se incluye el Plano 13: "Medidas de Mitigación" y el Plano 14: "Detalles Medidas de Mitigación". En estos planos se incluye la localización en planta de las obras propuestas por el Consultor y se presentan los detalles de la cuneta trapezoidal y del filtro Francés, no se presenta por parte del consulto los detalles del Muro de Contención (Muro pantalla en concreto reforzado).

CUMPLE PARCIALMENTE

Para que el Consultor que ejecutó el estudio valide este ítem, se deben atender adecuadamente las observaciones realizadas a los análisis de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo planteadas en este Concepto Técnico; en este sentido, es posible que se requieran medidas de mitigación. Adicionalmente, como estipula la resolución 227 de 2006 los planes y obras de mitigación deben incluir todos los aspectos numerados en el literal 3.7 de la citada resolución.

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En el numeral 5.3 el consultor señala que "*El escenario analizado con proyecto y medidas de mitigación, presenta los resultados de factores de seguridad superiores a 1.3 para la condición extrema y de 1.9 para las condiciones normales*".

NO CUMPLE

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

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

- Considerando que los análisis de estabilidad y la evaluación de amenaza son función del modelo geológico - geotécnico, se tiene que para que el Consultor que ejecutó el estudio valide este ítem, se deben atender adecuadamente las observaciones realizadas a los análisis de Amenaza y Vulnerabilidad planteadas en este Concepto Técnico y cumplir con lo especificado en el numeral 3.8 del artículo segundo de la resolución 227 de 2006.

5.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida de los responsables del estudio, Ingeniero Juan Pablo Gaona Gómez e Ingeniero Geólogo José Manuel Naranjo Pacheco, las cuales, de acuerdo con la información suministrada, el FOPAE considera adecuadas y dentro del espíritu de las exigencias de la Resolución 227 de 2006. Dado que se han atendido las observaciones realizadas se considera que el estudio cumple con este aspecto.

CUMPLE

5.9 CONTENIDO DEL INFORME

El FOPAE considera que el informe presentado incluye todos los capítulos mínimos solicitados de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006; no obstante, se deberá presentar una nueva versión del estudio que tenga en cuenta las observaciones realizadas a lo largo del presente concepto.

CUMPLE PARCIALMENTE

5.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

La mayoría de planos de las distintas temáticas se encuentran firmados por los responsables de su elaboración; sin embargo, los Planos: 1, 5B, 9, 10, 12 y 14 carecen de firmas.

Se presentan la carta de responsabilidad dirigida 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 Juan Pablo Gaona Gómez.

CUMPLE PARCIALMENTE

Adicionalmente, el Consultor deberá presentar una nueva versión del informe con los ajustes, aclaraciones o modificaciones solicitadas a lo largo del presente concepto y con todos los planos firmados por los responsables de su elaboración.

6. REVISIÓN DE LA NUEVA VERSIÓN DEL ESTUDIO RADICADA EL 28 DE DICIEMBRE DE 2010

6.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

En la nueva versión del estudio el consultor incluye la descripción litológica de las unidades cartografiadas en el Plano 02 – Geología y que corresponden a Rellenos antrópicos (Qra), Suelos residuales de la Formación Bogotá (Tpb-Sr) y Formación Bogotá (Tpb); asimismo, indica en carta anexa al estudio radicado que en el citado plano se retira una convención que correspondía a una "T" y no a un buzamiento.

CUMPLE

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

El FOPAE aclara que el cumplimiento de éste ítem se soporta en la carta anexa a la nueva versión del estudio radicado, en la cual el consultor manifiesta que "*Se modifica el párrafo de la página 13, pues al interior del lote no se presentan procesos de erosión*"

CUMPLE

El FOPAE aclara que la omisión de procesos de remoción en masa y erosivos en la formulación del modelo geológico-geotécnico son responsabilidad exclusiva del consultor.

- **Hidrogeología**

En la página 22 de la nueva versión del estudio el Consultor ratifica lo expresado en la primera versión del estudio y menciona respecto a los niveles de agua que "*se asumió **sin agua en la condición normal** en los análisis de estabilidad de taludes, mientras que para la **condición extrema** se asume que un valor del parámetro de presión de poros Ru (Presión de poros/esfuerzo total) se asume un **Ru=0.284** [...], que es un nivel adecuado para la intensidad de lluvias y las características de los materiales*".
Por otra parte, se menciona respecto a los criterios para las medidas de drenaje: "*Finalmente, teniendo en cuenta el área de aporte por escorrentía hacia el predio de estudio calculada en 2.785m², a partir de la cartografía del IGAC, los caudales de aporte para las posibles obras de*

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

drenaje son del orden de 0.04m3/seg". [...] La eficiencia de las obras de drenaje radica en evitar la infiltración y por ende evitar la posibilidad de niveles freáticos. Se espera que el nivel freático para la condición extrema asumido se abata, lo cual mejora la estabilidad".

CUMPLE

- **Drenaje Superficial**

En el numeral 3.4 de la nueva versión del estudio, el Consultor complementa la evaluación hidrológica e hidráulica del drenaje superficial al mencionar que "*La presencia de la Calle 60ª que es una vía pavimentada permite establecer un manejo adecuado del agua de escorrentía; sin embargo, el peatonal que corresponde a la carrera 3 se encuentra desprovisto de cobertura vegetal o alguna obra como asfalto o concreto que garantice la escorrentía y disminuya la infiltración de agua. A pesar de esto último el área estimada de aporte es de aproximadamente 2785m2 con un caudal inferior a 0.05m³/seg, lo cual no tiene una incidencia significativa en la estabilidad. Aunque en los análisis de estabilidad se asume una condición extrema de agua considerando que un porcentaje del caudal se infiltra y genera un nivel de agua representado en el Ru.*"

CUMPLE

- **Sismología**

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

- **Uso del Suelo**

En la página 25 de la nueva versión del estudio, el Consultor incluye aspectos relacionados con el uso precedente del suelo al mencionar que por fotografías aéreas desde 1955 el uso fue de pastos naturales (PA); adicionalmente, precisa que "*en las fotografías aéreas consultadas, no se tiene conocimiento ni existe evidencia de la existencia de procesos de explotación minera ni de explotación de materiales de cantera en el sitio ni en sus alrededores*".

CUMPLE

6.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

En la nueva versión del estudio en el numeral 3.8.1 página 31 se hace una descripción tanto de la infraestructura presente en la zona donde se implantará el proyecto Edificio Portland como de aspectos físicos del predio y se precisa por parte del consultor que "*[...] este sector no presenta indicios de procesos de inestabilidad*".

CUMPLE

El FOPAE aclara que la omisión de procesos de remoción en masa y erosivos en la formulación del modelo geológico-geotécnico son responsabilidad exclusiva del consultor.

b. Formulación del Modelo

En la carta que el Consultor entregó adjunta a la segunda versión del "Estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa Edificio Portland Calle 60A No. 3-11, barrio La Salle, Localidad de Chapinero" y la cual se entiende hace parte integral del mismo, se aclara que "*se considera suficiente un perfil en la dirección longitudinal, teniendo en cuenta que la dimensión del lote en este sector es de 12m*".

Por otra parte en el numeral 4.1.1. el consultor indica que se estableció que el mecanismo de falla más probable para los rellenos antrópicos es de tipo rotacional y que tanto para los suelos residuales como para la formación que aunque el consultor no la menciona el FOPAE entiende que el consultor hace referencia a la Formación Bogotá se considero como mecanismos probable el rotacional.

CUMPLE PARCIALMENTE

El FOPAE reitera lo solicitado en este acápite en el CT-5989 en cuanto a justificar la pertinencia o no de realizar un perfil que involucre el talud ubicado en el costado suroccidental del predio, que haga parte de las secciones consideradas en los análisis de estabilidad, llama la atención que no se involucre dicho talud y considera que lo anteriormente expresado por el consultor no justifica la no realización del mismo. Esta observación adquiere relevancia máxime cuando el consultor indica en la página 42 del estudio "*[...] la adecuación del terreno que comprende cortes de excavación hasta de 8m de altura conlleva el retiro de los rellenos antrópicos lo cual mejora la estabilidad. Para el sector sur del área [...]*".

c. Exploración Geotécnica

En el numeral 3.9 de la nueva versión del informe el Consultor incluye el aparte correspondiente a "Exploración Geotécnica" en el cual se explica que *"El programa de exploración del subsuelo comprendió la ejecución de 20m lineales de perforación mecánica y 3.0m de perforación con rotación, distribuidos en siete perforaciones, así como dos trincheras que sumaron 6.0m de perforación"*. Adicionalmente, se incluye la Tabla 4: Resumen de exploración del subsuelo año 2007, en la cual se detalla la localización de las perforaciones y las trincheras, así como la profundidad alcanzada por éstas.

Respecto a la observación realizada en la revisión anterior del estudio en cuanto a la justificación técnica y alcances del programa exploratorio de campo y laboratorio al reporte de laboratorio, en el

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

numeral 3.9 de la nueva versión del informe el Consultor precisa que "*[...] Teniendo en cuenta que el área del lote es de 253m² y que el área de influencia se estima en 1900m2, que corresponde al área del plano topográfico, de acuerdo con acápite i del numeral 3.3.3 de la Resolución 227 de 2006 debe contarse por lo menos con 1 sondeo por cada 1500m², es decir con dos sondeos en el lote, por lo que se determinó hacer un sondeo fuera del lote sobre el camino peatonal a una profundidad tal que involucrara el relleno, el suelo residual y la roca y una trinchera en el talud interno del lote, que permitiera obtener los tipos de materiales involucrados y descritos en la geología local, así mismo permitiera validar los resultados de la exploración del estudio. [...]*".

En la nueva versión del estudio el Consultor corrige en la Tabla 3.3 la profundidad del sondeo 1 y aclara que de acuerdo al registro en el Anexo A esta es de 11.50m.

CUMPLE

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

6.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

El consultor complementa en el numeral 4.1.1 "Mecanismos de falla" la descripción de los mecanismos de falla potenciales contemplados en el análisis de estabilidad de taludes.

El consultor presenta en los planos No. 6 y 10 la zonificación en planta de la amenaza para la condición, actual y condición con proyecto. Estos planos se presentan a escala 1:250, debidamente firmados por los profesionales responsables de su elaboración.

CUMPLE PARCIALMENTE

A pesar de los trabajos realizados, para validar este ítem, el Consultor deberá atender las observaciones realizadas al modelo geológico-geotécnico planteadas en este concepto técnico. Asimismo, el consultor deberá presentar un plano que refleje la evaluación de la condición de amenaza con proyecto y medidas de mitigación de acuerdo a lo estipulado en los numerales 3.4 y 3.8 del artículo segundo de la Resolución 227.

6.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

Para validar este ítem, el Consultor deberá atender las observaciones realizadas al modelo geológico-geotécnico y validar el capítulo de evaluación de amenaza de acuerdo con las observaciones planteadas en este concepto técnico.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

Dado que persisten algunas observaciones que han impedido validar los ítems de amenaza y vulnerabilidad, el cumplimiento de este ítem solo podrá hacerse una vez se cumpla con los aspectos de los citados capítulos.

CUMPLE PARCIALMENTE

6.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

Para que el Consultor que ejecutó el estudio valide este ítem, se deben atender adecuadamente las observaciones realizadas a los análisis de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo planteadas en el presente concepto y las realizadas en el CT- 5989.

CUMPLE PARCIALMENTE

6.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Dado que persisten algunas observaciones que han impedido validar los ítems de amenaza y vulnerabilidad, el cumplimiento de este ítem solo podrá hacerse una vez se cumpla con los aspectos de los citados capítulos. Adicionalmente, se debe cumplir con lo especificado en el numeral 3.8 del artículo segundo de la resolución 227 de 2006.

Adicionalmente, se debe aclarar por qué si bien en el numeral 5.3 de la versión del estudio objeto del presente concepto técnico se indica que "*El escenario analizado con proyecto y medidas de mitigación, presenta los resultados de factores de seguridad superiores a 1.3 para la condición extrema y de 1.9 para las condiciones normales*" que corresponden con una categorización de amenaza baja de acuerdo a los criterios de admisibilidad presentados en el numeral 3.8 del artículo segundo de la resolución 227 de 2006, en el Anexo 1 "ANALISIS DE ESTABILIDAD" en donde se presentan entre otros los resultados de los análisis de estabilidad para el escenario con proyecto y obras se observan factores de seguridad que indican una categorización de amenaza entre media y baja en algunas de las secciones analizadas. Asimismo, el consultor deberá presentar un plano que refleje la evaluación de la condición de amenaza con proyecto y medidas de mitigación de acuerdo a lo estipulado en los numerales 3.4 y 3.8 del artículo segundo de la Resolución 227.

CUMPLE PARCIALMENTE

6.8 PROFESIONALES

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

6.9 CONTENIDO DEL INFORME

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

CUMPLE PARCIALMENTE

6.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Los planos de las diferentes temáticas se encuentran firmados por los responsables de su elaboración y se presenta la carta de responsabilidad dirigida 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 Juan Pablo Gaona Gómez.

CUMPLE PARCIALMENTE

Adicionalmente, el Consultor deberá presentar una nueva versión del informe con los ajustes, aclaraciones o modificaciones solicitadas a lo largo del presente concepto y con todos los planos firmados por los responsables de su elaboración.

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 de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa Edificio Portland, Calle 60 A No. 3-11, Barrio La Salle, Localidad de Chapinero" ER025-10 de fecha noviembre de 2010, para el proyecto "Edificio Portland", ubicado en la Calle 60A No. 3-11, de la Localidad de Chapinero, presentado por el Ingeniero Juan Pablo Gaona Gómez, **NO CUMPLE** con la totalidad de los términos de referencia establecidos por el FOPAE (anteriormente DPAE) 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

Se recomienda complementar el estudio presentado, teniendo en cuenta cada una de las observaciones descritas en este concepto y presentarlo nuevamente al FOPAE, con el fin de emitir el respectivo concepto técnico sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo en cumplimiento de lo establecido en el artículo 141 del Decreto 190 de 2004.

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

9. ADVERTENCIA

A la luz de la normatividad vigente, 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 y estructurales 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 los términos de referencia establecidos en la Resolución 227 de 2006 en concordancia con lo establecido en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004.

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:
NUBIA LUCÍA RAMÍREZ CRIOLLO Geóloga – Grupo de Conceptos Técnicos M. P.:No.1530 CPG	**FREDY ALONSO DIAZ DURAN** 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