CONCEPTO TECNICO No. CT- 4560

Revisión de Estudio Particular de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa Artículo 141 - Decreto 190 de 2004

1. INFORMACIÓN GENERAL

FASE:	II
LOCALIDAD:	19 CIUDAD BOLÍVAR
PROYECTO:	**CED LAS MARGARITAS**
DIRECCIÓN:	DIAGONAL 74B BIS SUR # 26C-12*
BARRIO:	**BELLA FLOR**
UPZ:	67 LUCERO
ÁREA (Ha):	1.5
FECHA DE EMISIÓN:	Diciembre 21 de 2006
TIPO DE RIESGO:	**Remoción en Masa**
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	GERMAN DARIO TAPIA MUÑOZ

*Dirección tomada del estudio

2. 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 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 **PRIMERA** revisión de FASE II realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE), al "ESTUDIO DE RIESGOS POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA CED LAS MARGARITAS, LOCALIDAD DE CIUDAD BOLÍVAR", elaborado por la firma GERMAN DARIO TAPIA MUÑOZ., en el convenio Secretaría de Educación Distrital (SED) – Universidad Nacional de Colombia (UN) SED—UN No. 295/2005; 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 media y alta según el Mapa Normativo No. 4 (3) del Plan de Ordenamiento Territorial P.O.T.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO

De acuerdo con la información suministrada por el consultor en el informe, el Centro Educativo Distrital (CED) L AS MARGARITAS se encuentra ubicado en la DIAGONAL 74B BIS SUR # 26C-12 de la Localidad de Ciudad Bolívar, al sur del Distrito Capital; las coordenadas planas con origen Bogotá tomadas del Plano No. 1 del estudio, que se denomina "Topografía", son las siguientes:

Norte:	94050m	a	94225m	
Este:	90500m	a	90725m	
Cota:	2835 m.s.n.m	a	2891 m.s.n.m.	Aprox.

La Figura 1 del presente concepto indica la localización del CED LAS MARGARITAS en el plano normativo de Amenaza por remoción en masa del POT.

En el informe (Numeral 2.3) se describe que el proyecto arquitectónico del CED LAS MARGARITAS el cual contempla: "*edificio preescolar ubicado al costado sur que tendrá un piso, el edificio principal en el centro que tendrá tres pisos y el área de parqueaderos y la biblioteca hacia el norte de tres pisos. Hacia la parte inferior del predio de preescolar se construirán dos canchas de baloncesto las cuales estarán en rellenos contenidos por un muro de contención de una altura entre 2.5 y 4.5m*". La construcción de las instalaciones del CED LAS MARGARITAS se proyecta en la zona con menores pendientes del lote y por lo tanto contempla la ejecución de cortes en ladera máximo de 2m. Las cargas que serán transmitidas a nivel de cimentación son de 3 ton/m2 del edificio principal y de 1 ton/m2 en el de preescolar. El consultor complementa esta descripción con las Figuras 2.5 y 2.6, donde se presenta el proyecto arquitectónico en planta y tres fachadas.

4. REVISIÓN DEL ESTUDIO

El numeral 3.2 del artículo segundo de la Resolución 227 de julio de 2006, establece que el objetivo de la FASE II de estos estudios será:

1. Evaluar las condiciones de amenaza por fenómenos de remoción en masa en toda el área de interés definida en la Fase I del Estudio (área de influencia del proyecto).

2. Identificar, planificar y diseñar las medidas para su mitigación y control de manera que los riesgos sobre las nuevas construcciones, las existentes y la infraestructura que pudieran verse afectadas por las intervenciones propuestas estén en niveles de seguridad aceptables de acuerdo con los criterios indicados en la resolución.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

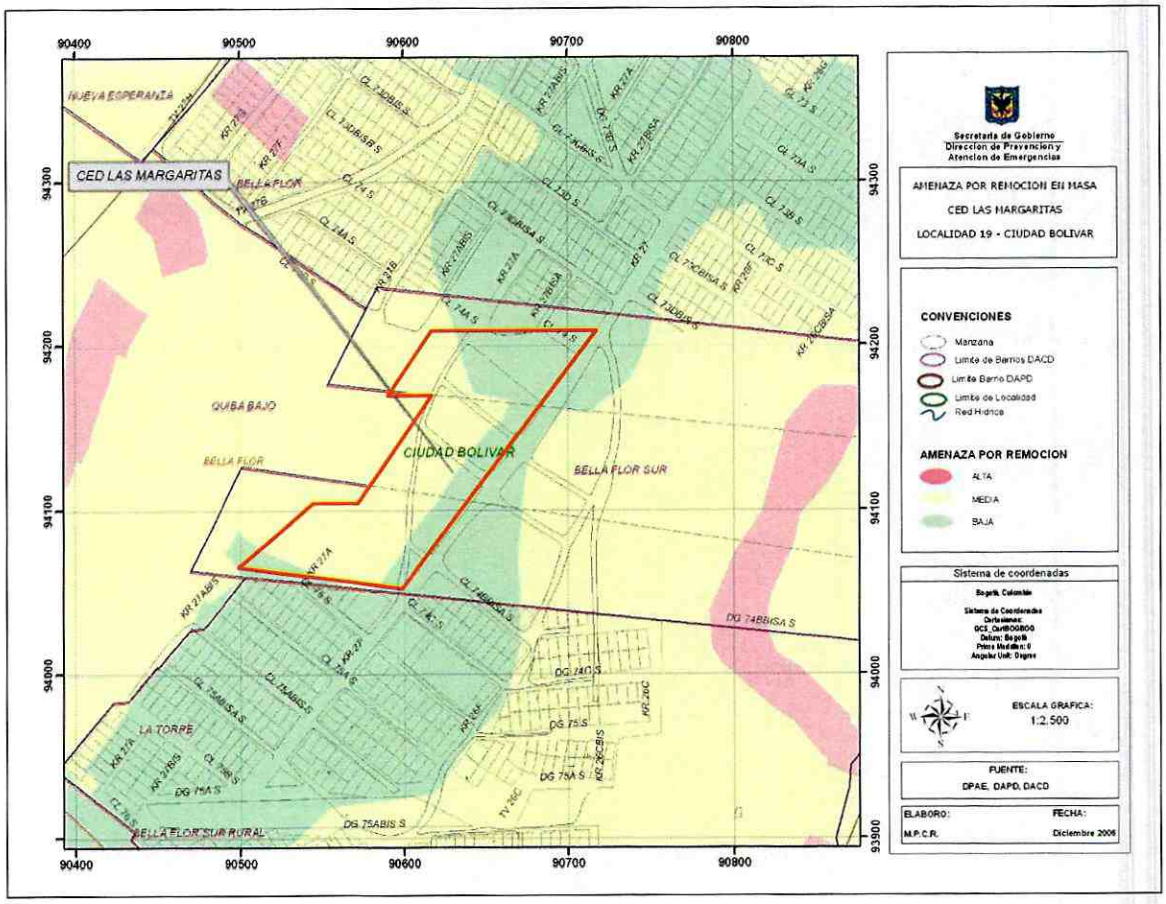

Figura 1 Localización General del CED LAS MARGARITAS, Localidad de Ciudad Bolívar en el Plano Normativo de Amenaza por remoción en masa (Decreto 190 de 2004)

Adicionalmente el numeral 3.2 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006 establece:

"Este estudio se soportará en una adecuada y suficiente información geológica, geomorfológica, hidrogeológica, hidrológica, sismológica y geotécnica, la cual deberá levantarse sobre bases topográficas 1:500 ó 1:1000. A partir de ella se deberá conformar un modelo geológico-geotécnico del área de estudio, así como de los factores ambientales que incidan en su comportamiento.

Este modelo será la base de las evaluaciones y análisis para establecer los niveles de amenaza actuales y muy especialmente los resultantes o que se esperan luego de las obras propuestas de intervención y

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

estabilización, los cuales, para ser aprobados deberán satisfacer los criterios formulados en el numeral 3.8 de la presente Resolución."

4.1. ESTUDIOS BÁSICOS (NUMERAL 3.2.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

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

El numeral 5.4 del informe presenta una descripción de la estratigrafía geológica local con las siguientes características: "*...La zona de estudio es un área con el substrato rocoso constituido predominantemente por lodolitas (arcillolitas limosas), con intercalaciones de areniscas líticas, las cuales van aumentando en proporción hacia el oriente (el contacto de la Fm. Bogotá con la Fm. Regadera ubicada estratigráficamente por encima es gradual)*". El predio donde se proyecta la construcción del CED LAS MARGARITAS está sobre la Formación Arenisca Labor en una contrapendiente estructural, cubierta por depósitos de cenizas volcánicas (Qcv) y suelos de la formación Mondoñedo (Qmo).

En el Plano No. 3, que contiene la "GEOLOGÍA", presenta sobre una base cartográfica a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.50 m, la unidades geológicas siguientes: Cenizas Volcanicas (Qcv), Formación Mondoñedo (Qmo), Formación Labor Brecha Tectónica (Ksgl BrT, M) y Formación Labor fuertemente fracturadas (Ksgl Af, M); en este mismo plano presenta las secciones geológicas 2-2' y 7-7' señaladas en la planta geológica, donde establece la disposición en profundidad de los materiales en las unidades.

El numeral 5.4.2 del informe, denominado "Geología estructural", describe el análisis de 212 datos estructurales levantados en los afloramientos locales, estableciendo la presencia de cuatro familias de discontinudades y la estratificación.

CUMPLE

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

El numeral 5.6 del informe presenta la Geomorfología del área, identificando por el consultor en el área de estudio y los agrupa en dos unidades, teniendo en cuenta su morfología: 1) Lomo Estructuraladeras (LoE); 2) Ladera Denudacional agradacional (LaDa); encontrándose que gran parte del CED Las Margaritas va estar emplazado sobre la primera que corresponde a una pendiente muy baja (5º) predomina la Unidad de Laderas afectadas por extracción, la cual divide en cinco (5) subunidades geomorfológicas a saber: Taludes escarpados (LAE-Te), Taludes abruptos (LAE-Ta), Patios en suelo

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

residual (LAE-Psr), Patios con rellenos antrópicos (LAE-Pra) y Pie de ladera con depósitos (LAE-Pld); estas unidades son presentadas y descritas en el Plano No. 4 del estudio, denominado "GEOMORFOLOGÍA", sobre una base cartográfica a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.5 m. La unidad Geomorfológica denominada LaDa es descrita como: "*Posee una morfología inclinada a abrupta (15º a 30º) y constituye la zona de mayor pendiente...*".

En el numeral 5.6.2 del informe, el consultor describe la dinámica de las geoformas, identificando procesos de meteorización y erosión hídrica concentrada que genera surcos y cárcavas.

CUMPLE

c. Evaluación de aspectos hidrogeológicos

En el numeral 5.5 del informe, denominado "ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS", el consultor realiza una descripción de este tema cuyas características asocia a los rasgos topográficos y a los atributos de las unidades geológicas presentes en el área de estudio, en cuanto a la permeabilidad de los materiales; con base en ese análisis concluye lo siguiente: "*...se infiere que el nivel de agua es variable, y su condición externa hace poco probable la saturación completa de los depósitos naturales y de los horizontes más superficiales de arenisca de la Fm. Arenisca Labor*".

En el capítulo 4 del informe, se realiza una descripción y caracterización de la información hidrometeorológica, climatológica y pluviométrica del lote y su área de influencia, utilizando como fuentes CAR y EAAB y específicamente la estación de Quiba.

En el numeral 8.2 explica que: "*Las condiciones de agua fueron tenidas en cuenta a través del valor de r_u, el cual se varió entre 0.30 en condición máxima y de 0.0 para condición mínima. Se consideró más apropiado diseñar con este parámetro que con el nivel freático debido a que no se determinó este nivel en campo y/o los valores de nivel de agua en la zona fueron erráticos o no concluyentes*".

El consultor establece que para el diseño de las medidas hidráulicas debe tenerse en cuenta los resultados de las obras hidráulicas e hidrosanitarias del CED así como las condiciones hidrológicas del capítulo 4 del inforne.

CUMPLE

d. Evaluación de drenaje superficial.

En el numeral 4.2 del informe el consultor realiza una descripción y análisis del drenaje natural y artificial que se encuentra en el zona de estudio, identificando rasgos como: "*En la zona del proyecto se aprecian tres corrientes de agua antiguas que drenaban hacia la margen izquierda de la cañada*", refiriéndose a la

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

Cañada Honda localizada al noroeste de la zona de estudio, y concluye con lo siguiente: "*Es importante mantener estos drenajes naturales con su cauce o conformación topográfica existente*". En la Figura 4.8 presenta la localización de estas tres corrientes.

Para el drenaje artificial al referirse a la red de agua potable establece que: "Actualmente el sistema no evidencia fugas en las redes y conexiones domiciliarias", mientras para las redes de alcantarillado y sanitario describe lo siguiente: "*Las viviendas ubicadas en la parte superior han sido conectadas la sistema evitando infiltración innecesaria en la ladera*".

CUMPLE

e. Sismología

El numeral 4.4 del informe describe las características sismológicas del área, identificando que ésta se encuentra en Zona 1 – Cerros, de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, y adopta el valor de la aceleración máxima que corresponde 0.24g para esta Zona, valor que utiliza para el análisis de estabilidad de taludes.

CUMPLE

f. Uso del Suelo

El Numeral 4.5 del informe, denominado "COBERTURA VEGETAL Y USOS DEL SUELO", describe las características de los suelos observadas en el terreno; identifica que en el área de estudio existen tres unidades de suelos que corresponden a: 1) Areas Urbanas sin pavimentar (ZUSP), y 2) Pastos o vegetación herbácea (ZP).

En el Plano No. 2 se presenta el "USO DEL SUELO" a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.50m, en el cual aparecen las unidades de suelo de Pastos o vegetación herbácea (ZP) ocupando gran parte del área destinada a la construcción de las instalaciones del CED, además, aparece la unidad de Areas Urbanas sin Pavimentar (ZUSP).

CUMPLE

4.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO (NUMERAL 3.3 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

a. Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad (Numeral 3.3.1. de la Resolución 227 de 2006)

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

El consultor establece soportado en el análisis multitemporal que incluye fotografías aéreas de los años 1970, 1977, 1985, 1988, 1990 y 1998, que no existen evidencias de procesos de remoción en masa en el área de estudio, así como tampoco actividad minera extractiva, por lo tanto se omite el aspecto de un inventario detallado de procesos.

CUMPLE

b. Formulación del Modelo (Numeral 3.3.2. de la Resolución 227 de 2006)

El consultor en el Capítulo 7 del informe, denominado "MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO", describe a través del numeral 7.2.1 la formulación del modelo geológico – geotécnico a partir de la información básica de geología, el cual describe apoyado en siete (7) secciones (1 a 7) geotécnicas que presenta en el Plano No. 5, estableciendo en él concordancia entre los materiales que adopta para el análisis y las unidades geológicas.

CUMPLE

c. Exploración Geotécnica (Numeral 3.3.3. de la Resolución 227 de 2006)

El consultor en el numeral 7.1.1 describe que realizó diez (10) sondeos mecánicos con profundidades entre 5.0 m y 9.0 m, y cuatro (4) Sondeos Electricos Verticales (SEV), como se resume en la Tabla No. 7-1 del informe. La localización de la exploración se presenta en la Figura 7.1 el Plano PT-1 y los registros de perforaciones y los registros de los SEV en el Anexo 7-1.

La exploración se complementó con ensayos de campo y laboratorio, como lo presenta el consultor en los numerales 7.1.2 y 7.2 del informe. El Anexo 7-2 presenta los resultados de los ensayos de laboratorio que incluyeron clasificación, propiedades in-situ, resistencia y deformación.

CUMPLE

4.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA (NUMERAL 3.4 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el Capítulo 8 el consultor presenta los resultados de la evaluación de amenaza que calcula a partir de los factores de seguridad, bajo los criterios dados en el numeral 3.4 de la Resolución No. 227 de 2006.

Los factores de seguridad los obtiene del análisis de estabilidad de taludes sobre las Secciones 1, 3, 6 y 7, las cuales son señaladas en planta sobre el Plano No. 3; este análisis lo realiza utilizando métodos de equilibrio límite mediante el programa SLIDE, obteniendo factores de seguridad determinísticos y posteriormente las probabilidades de falla, estos últimos con la aplicación del método de estimativos

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

puntuales, en el cual involucra la convolución de las variables que intervienen en la resistencia al corte de los materiales y eventos detonantes, cuyos valores presenta en la Tabla No. 8-2.

En las Tablas 8-3 a 8-10 del informe presenta los resultados de esta evaluación que incluye factores de seguridad y probabilidades de falla.

CUMPLE

4.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA (NUMERAL 3.5 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el Capítulo 9, presenta una evaluación de Vulnerabilidad física en términos cualitativos teniendo en cuenta el grado de exposición y la resistencia del elemento. De acuerdo con la revisión del numeral 9.1.3 se establece que la vulnerabilidad para el proyecto es baja; presenta en la Figura 9.2 la vulnerabilidad para el futuro proyecto del CED Las Margaritas.

CUMPLE

4.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA (NUMERAL 3.6 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El consultor realiza un análisis del riesgo en el numeral 9.2 del informe; presenta y describe la metodología utilizada para evaluar el riesgo en términos cualitativos y obtiene que el riesgo por fenómenos de remoción en masa para el proyecto es bajo.

CUMPLE

4.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS (NUMERAL 3.7 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El Capítulo 10 del informe presenta las obras de prevención debido a que la amenaza es baja; entre las obras se encuentra un muro de contención en concreto con altura variable entre 5.5 y 2.5m y obras de drenaje a través de un geodrén de 6" de diámetro con un pendiente de 0.5% a lo largo del espaldón del muro de contención.

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

4.7. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN (NUMERAL 3.8 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

Debido a que no adopta medidas para la mitigación de la amenaza para el CED, no se presentan análisis adicionales con esta condición.

CUMPLE

4.8. PROFESIONALES (NUMERAL 4 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El consultor en el informe presenta las hojas de vida de los profesionales que participaron en los estudios básicos y en los diseños y evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, y quienes firmaron los planos.

CUMPLE

4.9. CONTENIDO DEL INFORME FINAL DE LA FASE II (NUMERAL 5 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el informe se presenta una tabla de contenido, lista de figuras y tablas, sin embargo no se incluye la lista de planos. En el Capítulo 2 se presenta la localización y descripción del proyecto, donde se describen las características dadas en el Numeral 3 del presente concepto. En el capítulo 7 MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO, incluye el programa de exploración geotécnica y los resultados de ensayos en campo y laboratorio, que relaciona en la formulación del modelo geológico - geotécnico adoptado para el análisis y soporta esto en secciones transversales. Incluye los aspectos de geología, geomorfología en el capítulo 5 del informe, así como los aspectos de hidrogeología y evaluación del drenaje superficial en el Capítulo 4.

El consultor realiza la evaluación de Amenaza en el Capítulo 8, que incluye las condiciones actuales, con proyecto. En el Capítulo 9 describe la Evaluación de vulnerabilidad y riesgo, y en el Capítulo 10 el plan de obras de prevención, que incluye el diseño general de las obras y recomendaciones. Al final del informe incluye las referencias bibliográficas.

CUMPLE

4.10. PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO (ARTÍCULO TERCERO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El consultor presenta la carta de responsabilidad por parte del profesional que realiza la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo del estudio, quien firma los planos.

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

5. CONCLUSIONES

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias DPAE, luego de evaluar los distintos aspectos en esta versión, se permite conceptuar que el "ESTUDIO DE RIESGOS POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA (FRM) CED LAS MARGARITAS", elaborado por la firma GERMAN DARIO TAPIA MUÑOZ, **CUMPLE** con los términos de referencia establecidos por la 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 cada uno de los puntos anteriormente revisados.

6. ADVERTENCIA

Se aclara, que a la luz de la Resolución 227 de 2006, 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.

Elaboró	**JUAN PABLO GAONA GÓMEZ** Ingeniero Civil M. P. 25202 – 68121 CND	
Revisó	**DIANA PATRICIA ARÉVALO SÁNCHEZ** Coordinadora Grupo Estudios Técnicos y Conceptos	
Aprobó	**GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ** Subdirector Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	**DIANA MARCELA RUBIANO VARGAS** Directora	

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co