CONCEPTO TECNICO No. CT- 4756

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:	5 Usme
PROYECTO:	**CED VIANEY**
DIRECCIÓN:	**Cra 2 B No 73A-20 sur**
BARRIO:	**SANTA LIBRADA / VIANEY**
UPZ:	57 Gran Yomasa
ÁREA (Ha):	1.2 Ha
FECHA DE EMISIÓN:	Abril 11 de 2007
TIPO DE RIESGO:	Remoción en Masa
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	INGENIERIA Y GEORIESGOS IGR LTDA
SOLICITANTE:	**SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL**

*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 REMOCIÓN EN MASA EN VARIAS CED EN BOGOTA: CED VIANEY", elaborado por la firma INGENIERIA Y GEORIEGOS, IGR LTDA, a través de la Orden de Servicio No. 617 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 según el Mapa Normativo de Remoción en Masa del Plan de Ordenamiento Territorial P.O.T.

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) Vianey se encuentra ubicado en la Cra 2 B No 73A-20 de la Localidad de Usme, al sur del Distrito Capital; las coordenadas planas con origen Bogotá tomadas de la tabla No 2.1 del estudio,", son las siguientes:

Norte:	91294.84	a	91422.79	
Este	95302.30	a	95424.79	
Cota:	2642 m.s.n.m	a	2665 m.s.n.m.	Aprox.

En la Figura 1 del presente concepto se indica la localización del CED el Vianey. En el Numeral 2.2 del informe se describe que el CED Vianey está conformado actualmente por nueve (9) aulas para educación básica primaria y preescolar en dos bloques de dos niveles. Las obras de mejoramiento del plantel requieren de la demolición de parte del plantel, la construcción de bloques de tres pisos y la adecuación de zonas de recreación y actividades culturales, académicas y recreativas. En el numeral 6 del informe el consultor establece lo siguiente: "*...la adecuación de la edificación y de sus áreas libres, en general, no requiere la ejecución de grandes cortes que afecten la estabilidad local del área, sin embargo, en la parte posterior del colegio al nivel de -6.50 m en donde se pretende ubicar el salón de preescolar en un área aproximada de 61.26 m2, debe realizarse un corte de 2.8 m de altura...*".

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

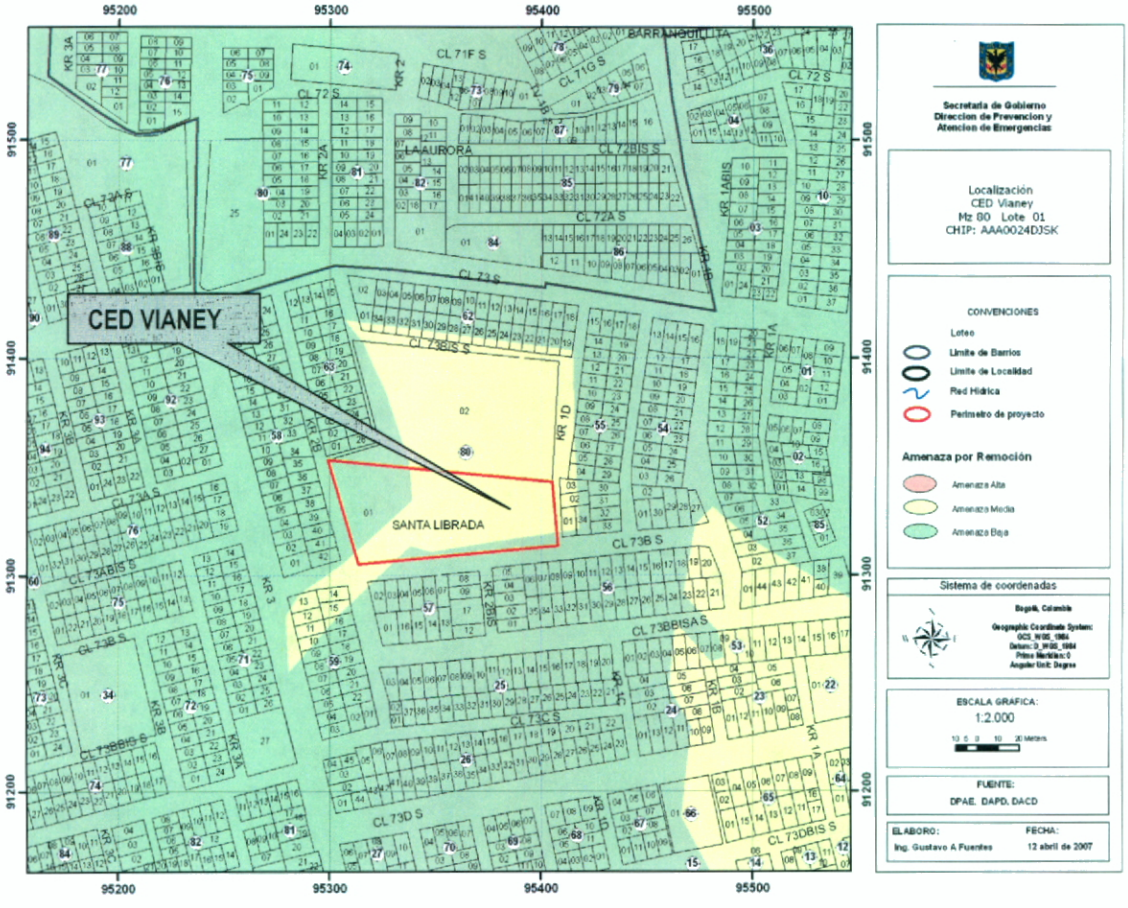


Figura 1 Localización General del CED VIANEY, Localidad de Usme en el Plano Normativo de Amenaza por remoción en masa (Decreto 190 de 2004)

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

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 consultor en el numeral 8.1 del informe, describe la geología del área de estudio, iniciando con una descripción regional (numeral 8.1.1 del informe), donde indica que la zona de estudio se localiza en la parte sur de la estribación de la serranía de Guadalupe. La serranía esta compuesta por rocas pertenecientes al Grupo Guadalupe y a las Formaciones Guaduas, Usme y Regadera. Continúa con una descripción estratigráfica que incluye nombre, edad geológica, área tipo y características físicas de la roca. Entre las unidades descritas se encuentran Grupo Guadalupe superior (Ksgs), Formación Guaduas (TKg), Formación Bogotá (Tb), Formación Arenisca de la Regadera (Tar), Grupo Usme (Tu), Depósitos mixtos Glaciales y de Transposición (Qgt) y Conos de Deyección (Qcd); algunas de esta unidades se indican en el Plano No. 5, de "GEOLOGÍA REGIONAL", sobre una base cartográfica a escala 1:10.000, el cual no presenta curvas de nivel. Allí se observa que el área donde está emplazado el CED VIANEY esta compuesta por la unidad de Depósitos mixtos Glaciales y de Transposición (Qgt).

El numeral 8.2 del informe presenta la geología local indicando lo siguiente: "*El CED Vianey se localiza hacia la parte distal de la acumulación de material transpuesto a lo largo del sistema fluvial de la Q. Santa Librada*", no obstante, el consultor omite el levantamiento geológico sobre una base cartográfica 1:1000 ó 1:500 como lo establece el Artículo Segundo numeral 3.2.1.1 de la Resolución No. 227 de 2006, por lo tanto la DPAE recomienda complementar este aspecto, teniendo en cuenta que en la formulación del modelo geológico – geotécnico establece entre otros materiales la presencia de rellenos antrópicos y materiales arcillosos a las cuales no se asocia una unidad geológica.

En los numerales 8.1.3 y 8.2.3 del informe, el consultor describe las estructuras geológicas a escala regional y local. De la escala regional establece la presencia de algunos lineamientos de falla que presenta en el Plano No. 5 y donde concluye que "*No se encuentran elementos de juicio para considerar que este elemento estructural tenga incidencia relevante en la estabilidad de la zona de influencia*", sin embargo, el levantamiento geológico local puede conducir a variaciones en este planteamiento, lo cual debe estar justificado y complementado con secciones geológicas que soporten la formulación del modelo geológico – geotécnico.

Así mismo, se recomienda consultar del estudio de "Zonificación por Riesgo de 101 barrios en la Localidad de Usme" (INVESTIGACIONE GEOTÉCNICAS LTDA, 1998), permitirá complementar los rasgos geológicos regionales y locales como la posible incidencia del Sinclinal de Usme en las disposición estructural.

NO CUMPLE

Es necesario ajustar este aspecto de acuerdo con las recomendaciones realizadas.

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

El numeral 8.1.2 del informe presenta el tema de geomorfología en escala regional donde menciona la presencia de conos que se traslapan sobre los depósitos del río Tunjuelo, no obstante, en este aspecto el consultor no identifica una geoforma concisa que describa a escala regional este rasgo, por lo que la DPAE recomienda complementar este aspecto.

En el numeral 8.2.2 describe las geoformas a escala local que presenta en la Tabla No. 8.1, donde se indican cinco Laderas: L-1, L-2, L-2a, L-3 y L-4, las cuales asocia a la geología, pendiente y procesos de inestabildidad. Sobre el Plano No. 6 del estudio, denominado "MAPA DE GEOMORFOLOGÍA", presenta en una base cartográfica a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.20 m, algunos rasgos como Talud de corte, escarpe de erosión y dirección de aporte de materiales transpuestos, sin embargo, omite la delimitación de las unidades mencionadas, lo que no permite visualizar la caracterización de las geoformas y su dinámica, por lo tanto la DPAE recomienda complementar este aspecto con la delimitación de las Laderas que indica en el documento. Igualmente, este plano no está firmado por el profesional responsable de su elaboración, por lo que se recomienda obtener la firma del geólogo Ricardo Cortés del Valle.

El consultor en el numeral 9.1 del informe describe el análisis multitemporal realizado con imágenes de los años 1961, 1975, 1990 y 2001.

NO CUMPLE

Es necesario complementar este aspecto de acuerdo con las observaciones realizadas.

c. Evaluación de aspectos hidrogeológicos

En el numeral 7.6 el consultor describe las "Condiciones de aguas subterráneas", donde establece lo siguiente: "*...los depósitos fluvioglaciales son depósitos muy erráticos en cuanto a la concentración de bloques de arenas limos y arcilla, lo que hace que la permeabilidad a lo largo del mismo cambie significativamente, pudiéndose encontrar niveles freáticos colgados...*", y concluye que: "*...la condición más crítica a tener en cuenta en los análisis de estabilidad sería saturación de todo el material hasta la superficie*", afirmación que reitera en el numeral 7.2.1 denominado Nivel Freático.

Los numerales 7.3.1 y 7.3.2 describen los escenarios de análisis sin y con proyecto, para los condiciones normales y extremas de agua y sismo, indicando que para las condiciones normales el escenario es sin nivel freático y para las extremas es saturado.

Posteriormente, en el numeral 12.3 – Escenarios de análisis – establece las condiciones de agua siguientes: 1) sin nivel freático para las condiciones normales y 2) Saturación total para las condiciones extremas.

Bogotá sin indiferencia

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

Finalmente este aspecto del estudio deberá concluir, de acuerdo con el numeral 3.2.1.3 de la Resolución No. 227 de 2006, con lo siguiente: "*...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...*", por lo que la DPAE recomienda complementar el tema de hidrogeología con lo señalado en la resolución.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar este aspecto con los criterios para el definir y diseñar las obras de drenaje.

d. Evaluación de drenaje superficial.

En el numeral 7.5 del informe, se realiza una descripción de cinco tipos de sistemas o patrones de drenaje natural. En referencia a drenajes artificiales se menciona que el colegio cuenta con cunetas perimetrales hacia los linderos como mecanismo de manejo de aguas superficiales e indica que: "*se aprecia un descargue de agua residual del colegio hacia la parte inferior del colegio*", sin embargo, omite evaluar la posible incidencia en la estabilidad de la ladera, por lo que la DPAE recomienda ampliar este aspecto.

Así mismo, el consultor menciona la cercanía del CED a un afluente de la Quebrada Chiguaza (numeral 4 del informe: "*...en inmediaciones de un afluente de la Quebrada Chiguaza*", no obstante, se omite la localización espacial de dicho efluente y su incidencia en el área de estudio, así como la Quebrada Santa Librada que es mencionada en el documento, por lo tanto se recomienda complementar este aspecto.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar la evaluación del drenaje superficial de acuerdo con las recomendaciones realizadas. Tener en cuenta lo que establece el numeral 3.2.1.4 de la Resolución 227/06: "*Cuando se presenten ríos, caños, quebradas o canalizaciones dentro del área de estudio, sus zonas de ronda y no intervención serán marcadas en los planos correspondientes de zonificación, a la luz de la información expresamente solicitada por el interesado a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB SA ESP sobre el particular y cuya documentación deberá anexarse al estudio*".

e. Sismología

El numeral 10 del informe describe que el área de estudio se encuentra en Zona 1 – Cerros, de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, con una aceleración máxima de 0.24g para un periodo de retorno Tr 475 años. El consultor expresa con relación a la aceleración para la zona de estudio lo siguiente: "*Para las condiciones del sitio la aceleración máxima para un período de retorno de 50 años equivale a 0.10 g*", indicando que para las condiciones normales y extremas de los análisis de estabilidad tomará valores de 0.07 g y 0.16 g, respectivamente, que corresponden a 2/3 del valor de la aceleración máxima.

CUMPLE

f. Uso del Suelo

El Numeral 5 del informe, denominado "*Cobertura vegetal, usos del suelo y análisis de pendientes*", describe las características de este aspecto; identifica que en el área de estudio existen tres (3) unidades de cobertura y uso del suelo: 1) áreas urbanas consolidadas, 2) Pastos o vegetación herbácea y 3) Eriales.

En el Plano No. 2 se presenta el "MAPA DE USOS DEL SUELO" a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.20 m., en él se indican las unidades descritas que corresponden con las mencionadas en el informe.

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)

En el Capítulo 9 del informe el consultor complementa lo expresado en la geomorfología mediante un análisis multitemporal de fotografías aéreas, un inventario histórico de movimientos, que trata en los numerales 9.1 y 9.2, respectivamente. El análisis multitemporal lo realiza con fotos aéreas de los años 1961, 1975, 1990 y 2001 a escalas 1:40000, 1:20000, 1:20000 y 1:10000, respectivamente.

El consultor realiza un análisis de los mecanismos de falla entre el que incluye: Erosión hídrica concentrada. Adicionalmente, establece la posibilidad de falla rotacional y traslacional asociados a la presencia de agua subterránea y de escorrentía.

Previo a lo anterior, el consultor señala en el Capítulo 3 del informe – REVISIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN Y ESTUDIOS EXISTENTES – el resultado de la consulta en fuentes nacionales y distritales como IGAC (Numeral 3.1 del informe), de donde obtuvo las fotografías aéreas de los años señalados en el numeral 4.1b del presente concepto; aunque en el numeral 3.2 del informe menciona fuentes como SIRE, EAAB, IDEAM e IDU, no cita información alguna de estas fuentes, sin embargo, en el SIRE se encuentra los Diagnósticos Técnicos DI-1350, DI-1594 y la respuesta oficial RO-14179, los cuales debieron tenerse en cuenta en la consulta de antecedentes, por lo tanto la DPAE recomienda complementar este aspecto.

En el numeral 3.3 del informe el consultor cita algunos estudios entre los que incluye: "Zonificación Geotécnica del Distrito Especial de Bogota" (Caro, 1989), "Estudio de Suelos y análisis de cimentaciones, Colegio Vianey" (Raba, M. 2005), no obstante, omite el estudio de "ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR MOVIMIENTOS DE REMOCIÓN EN MASA EN 101 BARRIOS DE LA LOCALIDAD DE USME" (INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS LTDA, 1998), el cual establece las zonas de amenaza por remoción en masa para la localidad de Usme, por lo tanto la DPAE recomienda complementar el estudio con la consulta de esta información, como se indico anteriormente.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar este aspecto con las recomendaciones realizadas antes.

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

El consultor en el numeral 11 del informe, denominado "MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO INTEGRAL", describe éste en el numeral 11.3, apoyado en los resultados de la exploración geotécnica realizada. La descripción del modelo esta dada en el Planos No. 8, que contiene las Secciones A, B, C y D, mostrando situación actual y con la ampliación de CED, presenta cinco materiales de los cuales no se establece relación con el levantamiento geológico, por lo tanto se recomienda complementar este aspecto en concordancia con lo indicado en el numeral 4.1a del presente concepto.

NO CUMPLE

Es necesario que el modelo sea consecuente con la información de los estudios básicos, por lo tanto los posibles cambios en dicha información puede variar la formulación del modelo.

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

El consultor en el numeral 11.1 describe que realizó cuatro (4) perforaciones mecánicas con profundidades entre 8.0 y 15.0 m que complementa con una línea de refracción sísmica, cuya localización se indica en la Figura 11-2; del resultado de esta línea sísmica estable la presencia de tres materiales: 1) Estrato superficial, suelo de cobertura blando y seco (entre 2 y 3 m de profundidad), 2) Roca con alto grado de meteorización (entre 1 y 10 m) y 3) Roca con algún grado de meteorización. No obstante el valor de lo anterior, el sondeo 1 que se encuentra localizado cerca de la línea de refracción sísmica indica un espesor de relleno de 1.0m aproximadamente y la arcillolita a 5 m de profundidad, lo cual no concuerda con los espesores antes indicados, por lo que la DPAE recomienda justificar y complementar este aspecto.

A pesar de que el consultor en el numeral 3 cita el "Estudio de Suelos y análisis de cimentación, Colegio Vianey" (Raba, 2005), donde se efectuaron cuatro sondeos manuales a profundidades entre 2 a 5 m, el consultor omite presentar los resultados de los mismo, por lo que se recomienda tener en cuenta los resultados de dicha exploración o aclarar explícitamente las razones de su omisión.

En el Plano No. 7 presenta la localización de los sondeos y los registros de perforaciones en el Anexo B del informe. Sobre las secciones o perfiles geotécnicos también se ilustran las perforaciones.

La exploración se complementó con ensayos de campo y laboratorio, como lo presenta el consultor en los registros de perforación del Anexo B. En el Anexo C presenta los resultados de los ensayos que incluyeron SPT, permeabilidad, caracterización de discontinuidades, clasificación, esfuerzo - deformación y resistencia.

Bogotá sin indiferencia

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

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar este aspecto de acuerdo con lo indicado antes, para soportar el modelo geológico – geotécnico adoptado en el análisis de estabilidad. Así mismo, se sugiere presentar los resultados de la línea de refracción sísmica.

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

El Capítulo 12 del informe, denominado "Evaluación de Amenaza (Condición Actual y con proyecto)", el consultor describe los criterios de las condiciones del análisis de estabilidad que incluye nivel freático, sobrecargas y los escenarios, entre los cuales presenta: Actual sin Proyecto, Futuro con Proyecto y Durante Construcción, para condiciones normales y extremas. En el numeral 12.5 indica los criterios para evaluar la amenaza en función del factor de seguridad, de acuerdo con las categorías y valores dados en la Resolución No. 227 de 2006.

En el Anexo D del informe se presentan los resultados del análisis de estabilidad de taludes con un mecanismo de falla circular sobre las secciones A-A, B-B y C-C, en un total de 30 casos que se resumen en la Tabla No. 12.1 del informe, que muestra valores del factor de seguridad de 1.0 a 1.9 para las condiciones extremas de la situación actual de la ladera y de 1.7 a 2.3 para la condición normal.

En el Plano No. 7 presenta la amenaza para la condición actual y futura donde se observa CED se encuentra en amenaza media por remoción en masa, así como el salón comunal del barrio La Regadera. La zona de salón comunal del barrio Vianey en amenaza baja por fenómenos de remoción en masa. Este plano se presenta sobre una base cartográfica a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.20m y las categorías de Amenaza son: Alta, Media y Baja.

El consultor menciona como posible mecanismos de falla rotacional y traslacional, no obstante los análisis que presenta corresponden a mecanismos de falla rotacional, por lo que se recomienda complementar este aspecto.

En concordancia con los numerales anteriores del presente concepto, pueden presentarse variaciones en la evaluación de la amenaza luego de modificar los aspectos de geología, geomorfología y formulación del modelo geológico – geotécnico. También, se sugiere tener en cuenta el mecanismo de falla traslacional, que incluso, puede presentarse en el contacto relleno antrópico – arcilla arenosa con gravas, el cual presenta un disposición desfavorable a la estabilidad.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario verificar los cambios que se presente en los resultados de evaluación de amenaza en función de las recomendaciones señaladas para la formulación del modelo geológico – geotecnico.

Bogotá sin indiferencia

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

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

En el Capítulo 13 del informe, denominado "Evaluación de Vulnerabilidad Física", se presenta una descripción de la metodología utilizada para evaluar este aspecto en términos cualitativos como el Índice de Vulnerabilidad Física (IVF), como una función de los índices de exposición (IE), resistencia (IR), resistencia movilizada (RM) y daños. Evalúa la vulnerabilidad del CED como futura construcción, el salón comunal y una vivienda, utilizando como instrumento el formulario para evaluación de daños y estado de edificaciones frente a fenómenos de remoción en masa.

En la Tabla 13.5 del informe se indican los criterios para las categorías de vulnerabilidad a partir del valor de IVF, así: IVF>= 0.55, Alta; 0.25<=IVF<0.55, media; y IVF<0.25, baja. La calificación anterior permitió al consultor establecer que el CED Vianey, Salón comunal Reagadera y Vivienda de dos pisos presentan vulnerabilidad alta frente a deslizamiento, mientras el salón comunal Vianey vulnerabilidad media y el CED "Condición futura" baja.

La aplicación de lo descrito antes se realizó para movimientos rotacionales como lo establece el consultor en el numeral 13.3.1.1 a través de la Figura 13-1, sin embargo, este análisis no incluyó deslizamiento traslacional (amenaza) como lo que se podría posiblemente presentar en el contacto relleno – arcilla arenosa con gravas y no es explícito en indicar si el modelo de "zonas de exposición para movimientos rotacionales" aplica también para este caso, por lo que la DPAE recomienda revisar este aspecto y realizar los ajustes o aclaraciones pertinentes.

En el Plano No. 10 "Vulnerabilidad y Riesgo" presenta estos temas sobre una base cartográfica a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.20m. Como resultados de la evaluación de la vulnerabilidad física se tiene que el CED está en vulnerabilidad baja, el salón comunal Vianey en media y el Salón Comunal Regadera en alta.

El resultado de este análisis indica que la vulnerabilidad por fenómenos de remoción en masa del salón comunal Vianey es media a pesar de que la amenaza por los mismos fenómenos en este sector es baja, por que la DPAE recomienda verificar los resultados de dicho análsis.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar el aspecto de amenaza de acuerdo a lo expresado antes, así como, los cambios que pueden presentarse frente a las modificaciones en el tema de amenaza.

Bogotá sin indiferencia

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

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

El numeral 14.1 del informe, describe los criterios para la evaluación del riesgo a partir de una matriz que combina las categorías de amenaza con vulnerabilidad, y lo que cita lo siguiente: "*se empleó la matriz de decisión propuesta por González (2005)*", y aclara que: "*la evaluación del riesgo es únicamente cualitativa*".

El resultado de la evaluación del riesgo se presenta en lado derecho del Plano No. 10, que denomina "Vulnerabilidad y Riesgo", sobre una base cartográfica a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.20m, encontrándose que para el CED el riesgo es bajo, para el salón comunal Vianey medio y para el Salón comunal Regadera es alto por fenómenos de remoción en masa, sin embargo, el riesgo para el salón comunal Vianey no coincide con lo indicado en la Tabla 14-2 del informe, por lo que la DPAE recomienda verificar este resultado.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario ajustar los temas de amenaza y vulnerabilidad antes de completar la evaluación de riesgo.

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

El Capítulo 15 del informe, denominado "Plan de Medidas de Mitigación", describe este aspecto, el cual divide en obras para la zona del colegio y Zona norte del área de estudio. Para la primera recomienda construcción de filtros, ajuste de la red drenajes superficiales y mejoramiento de la empradización; para la segunda área sobrecarga en la pata del talud, demolición de edificaciones y subdrenes. En el numeral 15.2 expresa lo siguiente: "*...se observa vulnerabilidad a la erosión de los materiales, por tal razón se requiere proteger el talud...*", sin embargo, la evaluación de vulnerabilidad corresponde a la resistencia de los elementos expuestos a la amenaza, por lo que se recomiende verificar este aspecto.

En el Plano No. 11 del informe, se presenta la localización en planta de las medidas de mitigación sobre una base cartográfica a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.20m, para las obras exteriores a escala 1:250 para las obras interiores que incluye filtro perimetral y filtro de muro de contención. En el mismo plano incluye detalles de obras como filtros, subdrenes y cunetas. En el numeral 17 del informe, el consultor presenta las recomedaciones particulares de construcción que incluye especificaciones técnicas y las obras y el plan de seguimiento y control, en este último describe la periodicidad y el tipo de seguimiento que incluye control topográfico quincenal durante la construcción.

Los cambios en los temas básicos y en la formulación del modelo, así como en la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, pueden conducir a modificaciones en el planteamiento de medidas que el consultor debe contemplar, por lo tanto pueden presentarse cambios.

CUMPLE PARCIALMENTE

Bogotá sin indiferencia

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

Es necesario complementar este aspecto de acuerdo con lo expresado anteriormente y con los resultados de la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

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

En el numeral 15.6 del informe se presenta los "RESULTADOS ANÁLISIS DE ESTABILIDAD CON OBRAS DE MITIGACIÓN", el cual incluye los análisis de estabilidad de taludes sobre las secciones A-A, B-B y C-C y presenta en las Tabla Nó. 15.1 los resultados del análisis de evaluación de amenaza a partir de los factores de seguridad encontrados para cada alternativa propuesta.

Los valores del factor de seguridad en la tabla antes descrita presentan variaciones entre 1.4 y 2.3 para las diferentes condiciones evaluadas de acuerdo con los criterios de la Resolución No. 227 de 2006.

CUMPLE PARCIALMENTE

De acuerdo con las modificaciones que realice el consultor en lo temas anteriores pueden presentarse variaciones en la evaluación de amenaza con medidas.

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

El consultor en el informe no incluye las hojas de vida de los profesionales que participaron en los estudios básicos y en los diseños y evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo. Adicionalmente los planos temáticos de geología regional y geomorfología local no se encuentran firmados por el profesional responsable de su elaboración.

NO 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 que señala que el informe está comprendido por veinte (20) capítulos con sus numerales; y presenta lista de figuras, tablas, anexos y planos, por lo que la DPAE recomienda incluir estas listas. En el informe se presenta en el Capítulo 2 la localización y descripción general del proyecto y su entorno, donde se describen las características dadas en el Numeral 3 del presente concepto.

En el capítulo 5, denominado "Cobertura Vegetal, usos del suelo y análisis de pendientes", presenta las diferentes unidades que se identificaron en la zona de estudio, y el análisis de pendientes. En el capítulo 7 denominado "hidrología e hidráulica superficial y subterránea" se presentan los elementos climáticos que

pueden constituirse en agentes detonantes de fenómenos de remoción en masa, principalmente la precipitación, un inventario de drenajes naturales y artificiales y las condiciones de aguas subterráneas.

En el Capítulo 8 denominado "Estudios ambientales" presenta los estudios básicos de geología y geomorfología, para el área de estudio.En el capítulo 11 MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO INTEGRAL, incluye el programa de exploración o investigación del subsuelo y los resultados de ensayos en campo y laboratorio, que relaciona en la formulación del modelo geológico - geotécnico adoptado para el análisis.

El consultor realiza la evaluación de Amenaza en el Capítulo 12, que incluye las condiciones actuales, con proyecto y medidas de mitigación. En el Capítulo 13 describe la Evaluación de vulnerabilidad, en el capítulo 14 el análisis de riesgo y riesgo, y en el Capítulo 15 el plan de medidas de mitigación, que incluye el diseño general de las obras, especificaciones técnicas y recomendaciones. Al final del documento presenta las referencias bibliográficas.

CUMPLE

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

El consultor no presenta una carta de responsabilidad por parte del profesional que realiza la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo del estudio.

NO CUMPLE

5. CONCLUSIONES

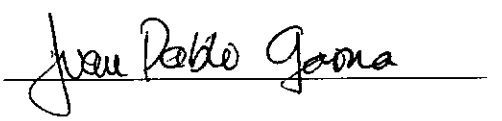
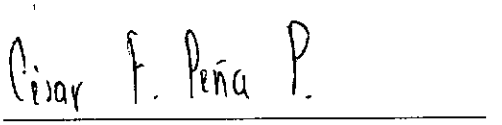
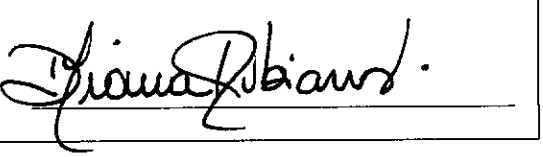
La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias DPAE, luego de evaluar los distintos aspectos en esta versión, se permite conceptuar que el "ESTUDIO DE RIESGOS POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA (FRM) CED VIANEY", elaborado por la firma INGENIERÍA Y GEORIESGOS LTDA, **NO CUMPLE** con los términos 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. RECOMENDACIONES

Una vez realizadas las complementaciones, correcciones y aclaraciones solicitadas, en cada uno de los puntos que no cumplen o que cumplen parcialmente, se recomienda enviar el estudio nuevamente a la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, con el fin de emitir concepto de cumplimiento, de acuerdo con lo estipulado en 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 2006.

7. 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 – MSc (c) en Geotecnia M. P. 25202 – 68121 CND	
Revisó	**CESAR FERNANDO PEÑA PINZÓN** Grupo Conceptos Técnicos	
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