CONCEPTO TECNICO No. CT-4964

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:	4-San Cristóbal
PROYECTO:	**CED JUAN REY**
DIRECCIÓN:	**Calle 70 sur No. 13B – 27 Este**
BARRIO:	**Juan Rey**
UPZ:	51 Los Libertadores
ÁREA (Ha):	0.2 del CED /0.58 Total del estudio
FECHA DE EMISIÓN:	Septiembre 6 de 2007
TIPO DE RIESGO:	Remoción en Masa
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	GEOCING 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 **SEGUNDA** revisión de FASE II realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE), al "ESTUDIO TECNICO DE RIESGOS POR FENOMENOS DE REMOCIÓN EN MASA, PARA EL CED JUAN REY", elaborado por la firma GEOCING LTDA, a través de la Orden de Servicio No. 618 en el convenio Secretaria 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 de Amenaza por Remoción en Masa del Plan de Ordenamiento Territorial P.O.T.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.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) JUAN REY se encuentra ubicado en la Calle 70 Sur No. 13B – 27 Este de la Localidad de San Cristobal, al sur oriente del Distrito Capital; las coordenadas planas con origen Bogotá tomadas del Plano No. 1 del estudio, son las siguientes:

Norte:	91837	a	91875	
Este	98575	a	98650	
Cota:	3018 m.s.n.m	a	3025 m.s.n.m.	Aprox.

En la Figura 1 del presente concepto se indica la localización del CED Juan Rey. En el Numeral 2.2 del informe se describe que el CED Juan Rey consta de tres bloques de aulas de 1 y 2 pisos construidos alrededor de la cancha del colegio sobre una zona de pendiente moderada. De acuerdo con lo descrito en los numerales 2.2.1 y 2.2.2 del informe, una de las edificaciones que data de más de 20 años está compuesta por mampostería y se encuentra cimentada a 0.45m bajo el nivel del terreno mediante cimientos aislados, mientras dos de los bloques están constituidos por un sistema aporticado en concreto reforzado sobre cimientos continuos a 0.55m de profundidad.

Para el nuevo proyecto arquitectónico se contempla la demolición y reconstrucción de las edificaciones existentes, sustituyéndolas por dos bloques de dos pisos de altura, cada uno de ellos con tres salones por nivel.

4. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO

La primera revisión del informe del estudio de riesgo por remoción en masa para el Proyecto CED JUAN REY, Localidad de SAN CRISTÓBAL, fue realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE, en atención a la solicitud hecha con número de radicación 2007ER2267 de 2007, ante lo cual se expidió el Concepto Técnico CT – 4771.

El concepto técnico No. CT- 4771 del 18 de abril de 2007, relacionado con el estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa se transcribe a continuación, con referencia a los requerimientos pertinentes de la resolución.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co

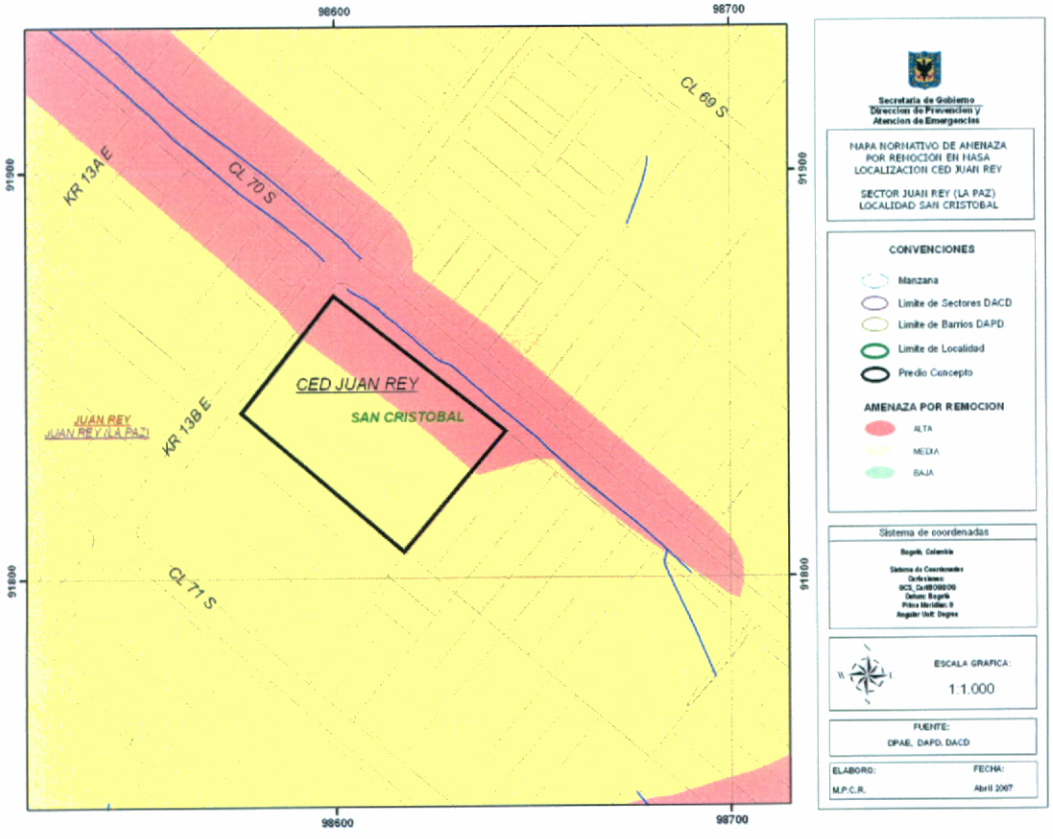

Figura 1. Localización General del CED JUAN REY, Localidad de San Cristóbal en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa (Decreto 190 de 2004)

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 4 del informe, describe la geología del área de estudio, iniciando con una descripción regional (numeral 4.3 del informe), con lo siguiente: "*...el área se encuentra ubicada en la zona sur del flanco oriental del bloque central hundido que conforma el sinclinal de Usme – Tunjuelito limitado hacia el oriente por la falla de Bogotá y hacia el occidente por la falla inversa de Mochuelo*", igualmente, resalta la presencia a escala regional de la falla de Juan Rey al occidente del CED.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co

Continúa con una descripción de las unidades de roca y depósitos presentes en el ámbito regional en donde referencia el tipo de formación, el espesor y la litología correspondiente. Estructuralmente la zona se encuentra afectada por las fallas de Bogotá y Juan Rey.

El numeral 4.4 del informe presenta la geología local por medio de una descripción de las unidades geológicas siguientes: Formación Bogotá conjunto superior (Tpbs), Formación Marichuela (Tnma), Formación Mondoñedo (Qmo) y Depósitos Antrópicos.

En el numeral 4.4.5 del informe, denominado "Geología Estructural", el consultor describe que desde este punto de vista para el colegio "*...no se observa ninguna estructura geológica que afecte el bloque hundido y solamente se observan escalones por la presencia de los depósitos cuaternarios y los escalones del abanico de la formación Marichuela*", en relación a que el bloque hundido controla el valle con dirección N40°W. Por otra parte los planos de diaclasas presentan una orientación N-S verticales y N45°W con inclinación de 60° al NE.

El Plano No. 3 (GE145-PL-JR-03), de "GEOLOGÍA LOCAL", es presentado sobre una base cartográfica a escala 1:250 con curvas de nivel cada 0.5 m. Allí se observa que el área donde esta ubicado el CED JUAN REY esta compuesta por limos arcillosos de la Formación Mondoñedo y la presencia de depósitos antrópicos, sobre una ladera de contrapendiente estructural.

En el Plano No. 5 (GE145-PL-JR-05) incluye las secciones geotécnicas 1, 2, 3 y 4, donde el consultor presenta cinco (5) unidades geológicas, que de acuerdo con las convenciones del plano son: Qr1 – Rellenos antrópicos, Qmoi1 y Qmo2 – D epósito coluvial de la Formación Mondoñedo, Tnma – Depósito fluvio torrencial de la Formación Marichuela y Tpbs – Arcillolitas de la Formación Bogotá.

CUMPLE

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

El numeral 5 del informe presenta el tema de geomorfología por medio de una descripción de la zona geomorfológica sobre la cual se encuentra ubicada el área de estudio que corresponde a "*La zona Gemorfológica VI*",de acuerdo con el Estudio de Zonificación Geotecnica de Bogotá (INGEOMINAS, 1988), la cual el consultor describe que "*comprende la zona de piedemonte sureste, oriental, suroeste y occidental de la Sabana de Bogotá, donde afloran depósitos fluviotorrenciales, que forman morfologías de pendiente topográfica que varía entre 5 y 10 grados*". Para la zona de estudio se identificaron tres unidades principalmente: Unidades de Geoforma de Acumulación, Ladera Denudativa de Textura Fina (TL1) y unidades de origen antrópico. Subdividiendo la primera en: 1) Ladera coluvial de textura fina (L1), 2) de textura media (L2) y 3) de textura gruesa (L3) y 4) Cauces aluviales intervenidos (F1), así mismo la geoforma de origen antrópico fue dividida en cinco (5) subunidades (A1 a A5). Estas subunidades aparecen en el Plano No. 4 del estudio, denominado "GEOMORFOLOGÍA", sobre una base cartográfica a escala 1:250 con curvas de nivel cada 0.5 m.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co

En el numeral 5.2 del informe, el consultor concluye lo siguiente: "*En el área no se presentan fenómenos de de remoción en masa ni procesos de erosión, por lo tanto la estabilidad de la ladera donde se encuentra el C.E.D Juan Rey y sus alrededores se puede considerar como buena*".

El consultor en los numerales 3.1.1 y 8.1.2.1 del informe describe el análisis multitemporal realizado con imágenes de los años 1952, 1956 y 2004, a partir del cual establece que "*...el área pasó de un uso agrícola y pecuario a otro de intervención de urbanismo de viviendas con desarrollos anormales. Lo anterior modificó las condiciones del suelo y subsuelo y modificó totalmente la escorrentía superficial*".

CUMPLE

c. Evaluación de aspectos hidrogeológicos

El consultor no evalúa las condiciones de agua subsuperficial para las situaciones normales y extremas más probables como lo establece la Resolución No. 227 de 2006 en su Artículo Segundo Numeral 3.2.1.3. Posteriormente, en el numeral 10.3.1 – Lluvia – como factor detonante establece lo siguiente: "*Teniendo en cuenta los altos contenidos de humedad presentes en las muestras obtenidas y los flujos de aguas detectados en los muros se determinó realizar los análisis de estabilidad en condiciones de saturación del suelo*", sin embargo, en las secciones de análisis del Anexo IV-B se indica un nivel freático, por lo que la DPAE recomienda complementar el tema de hidrogeología con lo señalado en la Resolución.

El consultor en el numeral 6.4 del informe incluye caudales de diseño, de acuerdo con lo estipulado en el numeral 3.2.1.3 de la Resolución No. 227 de 2006: "*...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...*".

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar este aspecto con los criterios para adoptar un nivel freático en los análisis e incluir los niveles de agua para las situaciones normales y extremas más probables.

d. Evaluación de drenaje superficial.

En el numeral 6.5 del informe, se presenta el inventario de drenaje natural y artificial, para el natural el consultor indica que: "*dentro de la zona aledaña al área de estudio no se evidenció la presencia de corrientes de origen natural*", mientras para el segundo establece que la zona por pertenecer a un barrio legalizado cuenta con sistemas de acueducto y alcantarillado y que específicamente el CED Juan Rey cuenta con sistemas de drenaje adecuados como son cunetas y rejillas en la zona de la cancha deportiva y del patio posterior.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co

Sin embargo, en el plano No. 4 de Geomorfología se presenta una unidad F1 Geoformas de origen fluvial correspondiente a "*cauce de quebradas con relleno arcilloso a limoso que ha sido intervenida para la construcción de viviendas*", la cual habría estado en la zona de influencia directa del proyecto, por lo que la DPAE recomienda complementar este aspecto señalando la incidencia en la estabilidad y comportamiento general de ladera de los antiguos cursos de agua que identifica en el Plano No. 4.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar este aspecto y describir la incidencia de la quebrada Verejones en la socavación de las instalaciones del CED.

e. Sismología

El numeral 7 del informe describe que el área de estudio se encuentra en Zona 1 – Cerros, de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, y cuyo valor de aceleración máxima corresponde a 0.24g; adopta un promedio de 0.05g, este valor es indicado en los resultados del análisis de estabilidad en las secciones del Anexo IV B. No obstante, el valor promedio de aceleración de 0.05 g corresponde a un valor de la probabilidad de excedencia del 30% y/o a que la aceleración máxima es de 0.10 g siendo éste menor a 2/3 de la aceleración máxima para esta zona, por lo que la DPAE recomienda verificar y ajustar este aspecto.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario verificar el valor de aceleración promedio adoptado en el análisis de estabilidad y ajustarlo de ser necesario o justificar adecuadamente su adopción, en cumplimiento del Artículo Segundo Numeral 3.2.1.5 de la Resolución No. 227 de 2006.

f. Uso del Suelo

El Numeral 2.4 del informe, denominado "*Cobertura Vegetal y Uso Del Suelo*", describe las características de este aspecto; identifica que "*El CED Juan Rey se encuentra en una zona consolidada urbanísticamente que cuenta con servicios públicos de acueducto, alcantarillado, energía, etc. Además, las calles se encuentran pavimentadas y en la mayoría de las casas los andenes son en concreto*". No obstante, el consultor no presenta un plano de usos del suelo ni justifica su ausencia en el informe, siendo esto parte de lo estipulado en el Artículo Segundo Numeral 3.2.1.6 de la Resolución No. 227 de 2006: " *...deberán realizarse mapas en la escala que corresponda (1:500 ó 1:1000) donde se presente la situación actual de uso del suelo*", por lo tanto la DPAE recomienda presentar este aspecto.

NO CUMPLE

Es necesario complementar este aspecto de acuerdo con lo indicado antes.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co

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 8 del informe el consultor complementa lo expresado en la geomorfología mediante un inventario histórico de movimientos que incluye un análisis multitemporal de fotografías aéreas e información relacionada de documentos emitidos por la DPAE, que trata en los numerales 8.1.2.1 y 8.1.2.2, respectivamente. El análisis multitemporal lo realiza con fotos aéreas de los años 1952, 1956 y 2004 a escalas 1:18000, 1:9000 y 1:20000, respectivamente, de donde concluye lo siguiente: "*La urbanización del área modificó totalmente el uso del suelo y por lo tanto alteró las condiciones naturales existentes...*". El consultor realiza un análisis de la "*Susceptibilidad a FRM en la zona*", donde indica que ocurren deslizamientos locales y superficiales, así como socavación asociada a la margen izquierda de la quebrada Verejones, no obstante, no se señala espacialmente la presencia de esta quebrada frente al CED Juan Rey, por lo que la DPAE recomienda complementar este aspecto.

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 3.1.1 del informe), de donde obtuvo las fotografías aéreas de los años señalados en el numeral 4.1b del presente concepto; INGEOMINAS, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), IDEAM y DPAE. De esta última fuente, relacionó eventos por remoción en masa registrados en la zona entre los años 2001 y 2005, de los cuales presenta en forma gráfica, en la Figura 15 del informe, tres de los eventos por FRM.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar este aspecto indicando la ubicación de la quebrada Verejones con relación al CED Juan Rey y la posibilidad de afectación del CED por procesos de socavación.

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

El consultor en el Capítulo 9 del informe, denominado "MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO INTEGRAL", describe éste en el numeral 9.5, apoyado en los resultados de la exploración geotécnica realizada y que asocia con los materiales identificados y descritos en la estratigrafía. Los perfiles geotécnicos corresponden a las secciones geológicas 1 a 4.

En el último acápite del numeral 9.5 el consultor expresa que "*Los mecanismos de falla potenciales en el área de estudio están asociados a movimientos rotacionales y traslacionales en la parte baja del lote en los depósitos que se encuentran subyaciendo el depósito (QMO2)...*". No obstante, el consultor no incluye el mecanismo de falla traslacional en los análisis de estabilidad, asimismo este modelo debe realizarse a partir

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co

de los estudios básicos requeridos y en concordancia con la evaluación hidrogeológica y de drenaje superficial, por lo tanto este aspecto deberá complementarse.

CUMPLE PARCIALMENTE

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 9.1.1 describe que realizó dos (2) perforaciones con profundidades de 5.2 y 7.2m, que complementa con los registros de dos (2) sondeos y tres apiques realizados para el estudio de Suelos del CED Juan Rey en el año 2005 por la firma INGEOMAR LTDA. Lo anterior es soportado con la localización de la exploración en el Plano No. 1 y los registros de perforaciones Anexo II 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 el numeral 9.1.2 del informe. En el Anexo III presenta los resultados de los ensayos que incluyeron clasificación, esfuerzo – deformación, resistencia y consolidación. Obtiene parámetros de resistencia para los suelos a partir de los resultados del SPT, como lo presenta en el Anexo IV – A del informe.

CUMPLE PARCIALMENTE

A partir de las modificaciones en la formulación del modelo pueden surgir cambios en el alcance de la exploración, que el consultor debe presentar y justificar en cumplimiento con el Numeral 3.3.3 de la Resolución 227 de 2006.

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

En el Capítulo 10 el consultor presenta los resultados de la evaluación de amenaza que calcula a partir de los factores de seguridad, los cuales obtiene del análisis de estabilidad de taludes en suelo. Los factores de seguridad los obtiene del análisis de estabilidad de taludes sobre las Secciones geotécnicas; este análisis lo realiza utilizando métodos de equilibrio límite mediante el programa SLIDE, obteniendo factores de seguridad. Establece propiedades para dos (2) materiales en el análisis: 1) Limo negro (Qmo1) y 2) Arcilla habana, de los cuales determina los parámetros geomecánicos a partir de correlaciones del SPT y por medio de ensayos de corte.

Realiza el análisis de estabilidad para los escenarios siguientes: 1) Actual y 2) Con proyecto; indicando para el primero que la amenaza "*...para el área de estudio es baja en C.E.D Juan Rey, sin embargo en el costado occidental en donde se encuentra ubicado el muro de confinamiento de la cancha deportiva que presenta fisuras estructurales la amenaza por desplazamientos horizontales...de esta estructura es media siendo necesario la reconstrucción del muro*".

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co

Las Tablas 22 y 23 presentan los resultados de los factores de seguridad obtenido del análisis de estabilidad de las secciones 1, 2, 3 y 4 en la situación actual y con proyecto, no obstante, en concordancia con los numerales anteriores se recomienda especificar los niveles de agua adoptados en el análisis y las valores extremos de aceleración. En el Plano No. 6 presenta la zonificación de la Amenaza por movimientos en masa para la situación actual, donde se presenta que la zona de amenaza media está asociada al sector que ocupa la cancha del costado noroccidental del CED. No obstante, los cambios que se generen en la formulación pueden incidir en los resultados de evaluación de amenaza por remoción en masa, por lo que se recomienda verificar este aspecto y aclarar cualquier cambio que se presente.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

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

El consultor realiza en el numeral 11 presenta la evaluación de Vulnerabilidad y Riesgo por procesos de remoción en masa; en el numeral 11.1.1 presenta una caracterización y tipificación de las edificaciones de acuerdo con la metodología propuesta por Leone (1996). En la evaluación de la vulnerabilidad presenta las Tablas 25, 26, 27 que corresponden a la tipificación de construcciones, intensidades de daño y solicitación. El consultor omite presentar un mapa de vulnerabilidad como lo indica la Resolución No. 227 de 2006 en el numeral 3.5 Artículo Segundo, por lo que la DPAE recomienda complementar este aspecto.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

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 11.3 del informe; presenta y describe la metodología utilizada para evaluar el riesgo en términos cuantitativos y obtiene que el riesgo por remoción en masa es alto para un bloque del costado suroriental del colegio próximo al muro que colinda con las viviendas de ese sector y medio para las zonas recreativas. En el Plano No. 8 presenta el riesgo por fenómenos de remoción en masa del área de estudio sobre una base cartográfica a escala 1:250 con curvas de nivel cada 0.5m.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co

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

El Capítulo 12 del informe presenta las medidas de mitigación, que incluye lo siguiente: Muros de contención y obras hidráulicas como drenes horizontales, filtro y cunetas. En el Plano No. 10 del estudio se indica la localización general de las obras en planta y en el Plano No. 11 los detalles constructivos. El consultor omite el Plan de seguimiento y control de obras, las recomendaciones sobre las necesidades y periodicidad de las labores de mantenimiento de las obras, como lo establece la Resolución No. 227 de 2006 en el Numeral 3.7 del Artículo Segundo, por lo que la DPAE recomienda complementar este aspecto.

CUMPLE PARCIALMENTE

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)

El consultor omite la verificación de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo con las medidas planteadas, asimismo estos resultados en la evaluación de la amenaza con obras pueden variar a partir de los cambios en los acápites anteriores, por lo tanto la DPAE recomienda verificar este aspecto, así como tener en cuenta los valores de criterios admisibles dados para el factor de seguridad en el Numeral 3.8 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, que debe ser presentada en cumplimiento del numeral 3.8 del Artículo Segundo de la Resolución No. 227 de 2006.

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, asimismo, los planos no están firmados por los profesionales que participan en la ejecución del estudio, por lo que la DPAE considera insuficiente este aspecto.

NO CUMPLE

Se recomienda incluir las hojas de vida de por lo menos los profesionales que evaluaron el riesgo y los temas de geología y geomorfología.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co

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 quince (15) capítulos con sus numerales; así como la lista de figuras, tablas y planos. En el Capítulo 2 del informe se presenta 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 9 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. Incluye los aspectos de geología, geomorfología en los capítulos 4 y 5 del informe, así como los aspectos de hidrogeología y evaluación del drenaje superficial en el capítulo 6; presenta un inventario de los procesos de remoción en masa actuales en el Capítulo 8. El consultor realiza la evaluación de Amenaza en el Capítulo 10, que incluye las condiciones actuales, con proyecto y medidas de mitigación. En el Capítulo 11 describe la Evaluación de vulnerabilidad y riesgo, y en el Capítulo 12 el plan de medidas de mitigación, que incluye el diseño general de las obras, especificaciones técnicas y recomendaciones. Las referencias bibliográficas se encuentran en el capítulo 15.

CUMPLE

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

El consultor presenta una carta de responsabilidad firmada por el profesional que realiza la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo del estudio.

CUMPLE

5. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO

5.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

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

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co

c. Evaluación de aspectos hidrogeológicos

El consultor aclara en el comunicado No. CG007361/GE145-018, con relación al modelo hidrogeológico lo siguiente: "*Los análisis de estabilidad probabilísticos realizados en cada una de las secciones de análisis emplearon una distribución de probabilidad acumulada del nivel de agua, ajustada a una distribución de probabilidad exponencial truncada, entre el nivel mínimo (referido como 0) y el nivel máximo (referido como 1), teniendo en cuenta el período de retorno de la lluvia crítica*". Frente a los niveles freáticos que aparecen en las secciones de análisis del Anexo IV, señala que: "*[...] no se está indicando un nivel freático como tal, sino que se hace un análisis de varios posibles niveles, variando desde un nivel mínimo (valor de 0, para este caso el nivel mínimo encontrado en los trabajos de exploración del subsuelo o el contacto suelo roca) y un nivel máximo (valor de 1, en este caso saturado).*"

CUMPLE

d. Evaluación de drenaje superficial.

En el comunicado antes citado, el Consultor complementa la evaluación del drenaje superficial con lo siguiente: "*Dentro de la zona aledaña al área de estudio no se evidenció la presencia de corrientes de origen natural actualmente sin embargo pudo existir a principios del siglo pasado un pequeño drenaje que fue alterado por la construcción del actual barrio y del cual no se encontraron evidencias que puedan afectar la estabilidad del CED Juan Rey*".

CUMPLE

e. Sismología

El Consultor en el comunicado No. CG007361/GE145-018, aclara con relación al valor promedio de aceleración de 0.05g, lo siguiente: "*[...]el valor promedio de aceleración de 0.05g expresado dentro de la función de probabilidad truncada, corresponde al valor esperado del coeficiente de aceleración seudo-estático, kh, el cual fue ajustado a la probabilidad de excedencia de la microzonificación sísmica, y en ningún momento corresponde al valor de aceleración utilizado en los análisis de estabilidad, ya que lo que se hace es utilizar toda la gama posible de valores, ajustados a dicha distribución de probabilidad*".

CUMPLE

f. Uso del Suelo

El Consultor en el comunicado No. CG007361/GE145-018, adjunta el Plano No. 4A (GE145-PL-JR-04A), donde se muestran las unidades de uso y cobertura del suelo sobre una base cartográfica a escala 1:250 con curvas de nivel cada 0.50m.

CUMPLE

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co

5.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

En el comunicado citado en los numerales anteriores, el Consultor presenta una imagen sin escala, donde señala la Quebrada Verejones y ubica el área de estudio, observándose que el CED se localiza a por lo menos tres manzanas de viviendas del curso de la quebrada. En esta imagen no se indican brazos tributarios de esta quebrada. De acuerdo con lo anterior la DPAE entiende que los procesos en dicha quebrada no tienen influencia sobre el CED.

CUMPLE

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

El consultor incluye el mecanismo de falla traslacional en los análisis de estabilidad, que se suma al mecanismo de falla rotacional analizado.

CUMPLE

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

Las aclaraciones y justificaciones dadas en los numerales anteriores no conllevaron a la modificación de la exploración geotécnica.

CUMPLE

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

Debido a que no se generaron cambios significativos en la formulación que pudieran incidir en los resultados de evaluación de amenaza por remoción en masa, la evaluación de amenaza permanece igual.

CUMPLE

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

El consultor presenta un mapa de vulnerabilidad como lo indica la Resolución No. 227 de 2006 en el numeral 3.5 Artículo Segundo.

CUMPLE

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Debido a que no ocurrieron cambios en los temas de amenaza y vulnerabilidad, la evaluación de riesgo no presenta modificaciones.

CUMPLE

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor presenta El Plan de seguimiento y control de obras; asimismo, indica las recomendaciones sobre las necesidades y periodicidad de las labores de mantenimiento de las obras.

CUMPLE

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

El consultor verifica las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo con las medidas planteadas.

CUMPLE

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

El consultor en el comunicado adjunta las hojas de vida de los profesionales que participaron en los estudios básicos y en los diseños y evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo; asimismo, los planos están debidamente firmados por los profesionales que los elaboraron.

CUMPLE

5.9. CONTENIDO DEL INFORME FINAL DE LA FASE II

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

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

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

6. 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 JUAN REY", elaborado por la firma GEOCING LTDA, **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.

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.

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, seguimiento 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	**JUAN PABLO GAONA GÓMEZ** Ingeniero Civil M. P. 25202 – 68121 CND	Juan Pablo Gaona
Revisó	**CESAR FERNANDO PEÑA PINZÓN** Coordinador Grupo Conceptos Técnicos	César F. Peña P.
Aprobó	**GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ** Subdirector Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	**DIANA MARCELA RUBIANO VARGAS** Directora	Diana Rubiano

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.fopae.gov.co fopae@fopae.gov.co