CONCEPTO TÉCNICO No. CT- 4948

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

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	**SECRETARIA DE EDUCACIÓN DISTRITAL**
FASE:	Fase II
LOCALIDAD:	3 SANTA FE
PROYECTO:	**CED JORGE SOTO DEL CORRAL**
DIRECCIÓN:	Calle 3 A No. 2 – 64 Este*
BARRIO:	**LOURDES**
UPZ:	96 Lourdes
ÁREA (Ha):	0.56
FECHA DE EMISIÓN:	Agosto 24 de 2007
TIPO DE RIESGO:	**Remoción en Masa**
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	Ing. Geóloga Nancy Y. Alfonso B.

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

Se aclara que en concordancia con la normatividad vigente, el estudio en revisión para el CED JORGE SOTO DEL CORRAL corresponde a lo que en la Resolución 227 de 2006, se denomina FASE II; no obstante, dado que el estudio se elaboró en el mes de octubre de 2005 y se radico en febrero de 2006, bajo la vigencia de la Resolución 364 de 2000 y en concordancia con la Resolución 394 de 2006 "Por la cual se adiciona la Resolución No 227 del 13 de Julio de 2006" y la cual resuelve que las revisiones de los estudios para verificar los términos de referencia de acuerdo con lo establecido en el articulo 141 del Decreto 190 de 2004, se adelantará teniendo en cuenta que los estudios elaborados bajo la vigencia de la Resolución 364 de 2000 y radicados en la DPAE, para su concepto dentro de los seis (6) meses siguientes a la entrada en vigencia de la Resolución 227 de

Bogotá sin indiferencia

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

2006, serán evaluados teniendo en cuenta las exigencias de la Resolución 364 de 2000, salvo en aquellos aspectos en que las especificaciones técnicas de la citada resolución, resulten más favorables a los solicitantes.

El presente concepto técnico corresponde a la **SEGUNDA** revisión de un estudio en la Fase II, realizada por la DPAE, al estudio **"Zonificación de Riesgos por Remoción en Masa y Medidas de Mitigación Colegio Jorge Soto del Corral"** de la localidad de **Santa Fe**, elaborado por la Ingeniera Nancy Y. Alfonso Bernal bajo el Contrato de Consultoría No. 1063 entre ésta y la Secretaría de Educación del Distrito; en cumplimiento con 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 Amenaza por Remoción en Masa del Plan de Ordenamiento Territorial P.O.T. (Figura 1)

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO CED JORGE SOTO DEL CORRAL

De acuerdo con la información suministrada por el consultor en el informe, el Centro Educativo Distrital (CED) Jorge Soto del Corral se encuentra ubicado en la Calle 3 A No. 2 – 64 Este de el Barrio El Guavio de la Localidad de Santa Fe, al oriente del Distrito Capital. Se encuentra limitado al norte con la Calle 3, por el oriente con la Carrera 2 Este, por el sur con una zona verde y por el occidente con el Salón Comunal de Lourdes. La Figura 1 del presente concepto indica la localización del CED Jorge Soto del Corral.

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

Norte:	99000 m	a	99050 m
Este:	100500 m	a	100550 m
Cota:	2688 m.s.n.m	a	2700 m.s.n.m.

Estas coordenadas fueron tomadas del Plano No. NA007–PL–2 del estudio, que se denomina "Geología Regional, debido a que en el plano topográfico Plano No. NA007-PL-01, el consultor establece que se trabajó con coordenadas arbitrarias.

De acuerdo con el estudio, la planta física del CED se ha desarrollado en dos etapas, donde la primera fue construida hace más de 40 años y está constituida por mampostería no confinada de un nivel y la segunda etapa, que fue inaugurada en 1.981 presenta dos tipos de estructura: la del costado oriental constituida por muros de mampostería y placas de entrepiso en concreto reforzado y la del costado occidental de pórticos de concreto reforzado y muros de confinamiento; ambas cuentan con dos niveles y están cimentadas superficialmente con zapatas corridas y vigas de amarre. Adicionalmente, se establece en el estudio que en las edificaciones del CED Jorge Soto del Corral se han presentado

paulatinamente deformaciones (traducidas en fisuras y grietas), que han conllevado a realizar algunas obras de mitigación tales como: un muro de contención sobre el costado oriental, un pórtico de concreto reforzado en el sector oriental, la construcción de columnas de confinamiento en los muros de mampostería en el auditorio y en la zona de aula y laboratorio, y la adecuación y remodelación de los baños del sector oriental. Sin embargo, posterior a la ejecución de las obras implementadas, se han presentado agrietamientos en muros en varios sectores de la institución. Por lo que la Secretaría de Educación del Distrito – SED, ha declarado la amenaza de ruina de la edificación existente.

Adicionalmente, en el informe (Numeral 1.1) se indica que a la fecha de elaboración del estudio, la sede educativa se encuentra en proceso de demolición debido a los agrietamientos y fallas que ha presentado la estructura de los edificios.

4. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO-CT-4561 DE 2006

La primera revisión del informe del estudio de riesgo por remoción en masa para el Proyecto CED JORGE SOTO DEL CORRAL, Localidad de SANTA FE, fue realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE, en atención a las solicitudes hechas con números de radicación 1-2006-12246 y 1-2006-12830 de 2006, ante lo cual se expidió el Concepto Técnico CT – 4561.

El concepto técnico No. CT- 4561 del 22 de diciembre de 2006, 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.

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.

En el estudio se presenta el mapa de Geología Regional (NA007-PL-02) escala 1:2000 y en el Numeral 4.2 se presenta el marco geológico regional donde se describen estratigráficamente de base a tope la Formación Guaduas (Ktgs), la Formación Cacho (Tpc), la Formación Bogotá (Tpb) y resaltando que, discordantemente se presentan Rellenos Antrópicos (Qr), Depósitos de Ladera (Qdl) y Flujo de Tierras (Qft).

Bogotá sin indiferencia

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

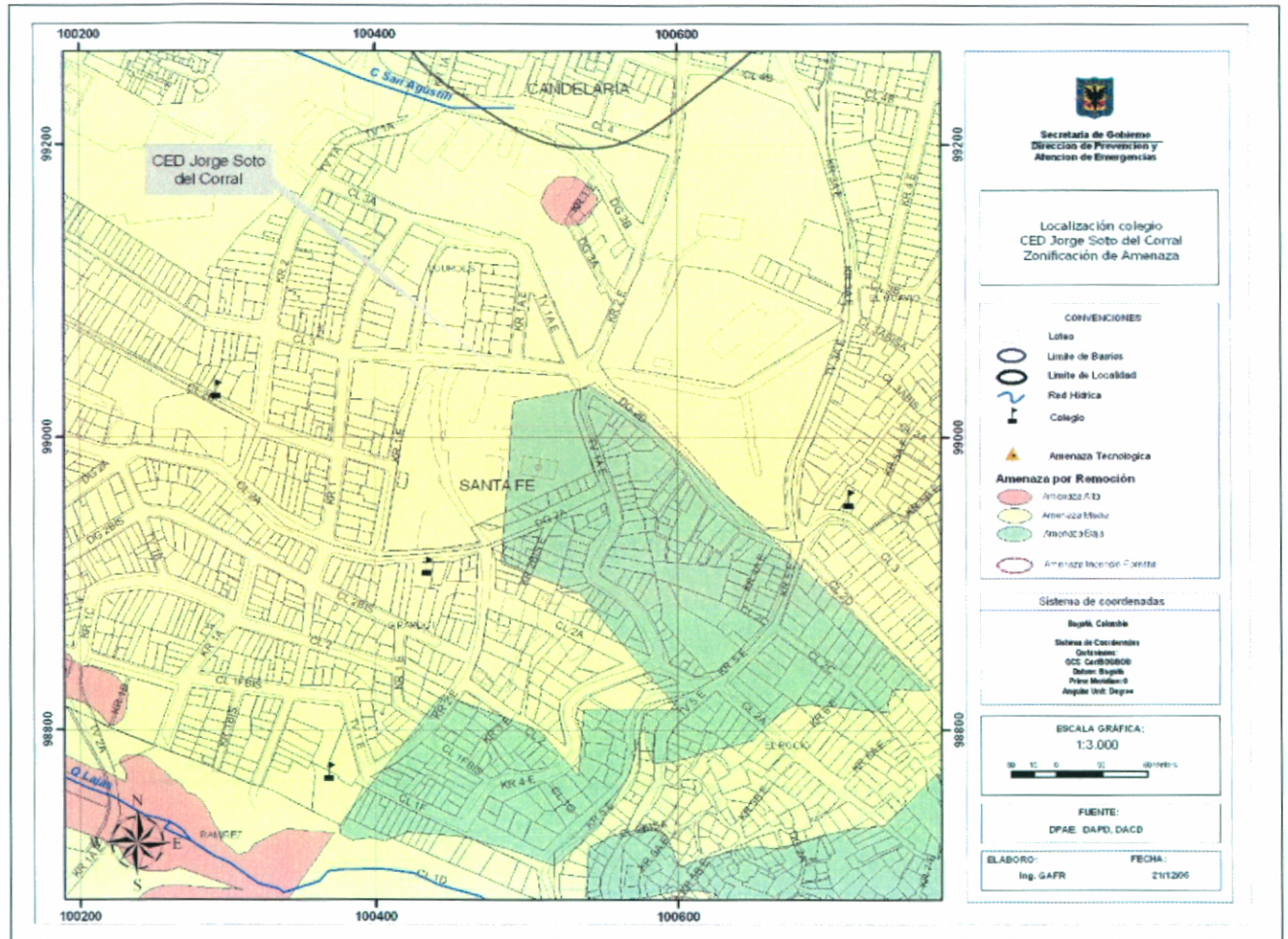


Figura 1. Localización General del **PROYECTO CED JORGE SOTO DEL CORRAL**, de la localidad de **SANTA FE** en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa (Decreto 190 de 2004)

Bogotá sin indiferencia

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

En el mapa Geológico Local (NA007-PL-02) a escala 1:200 sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 0.50 m (los datos del levantamiento topográfico se presentan en el Anexo 1), se muestran las unidades aflorantes en el predio del proyecto y en el numeral 4.4 Geología local se presenta la descripción con diferenciación de unidades de suelo y roca, donde se identificaron 4 unidades descritas como Arcillolita – Formación Bogotá (Tpb), Suelo Residual – Formación Bogotá (Sr – Tpb), Flujo de Tierras (Qft) y Rellenos (Qr). Esta información es soportada en ocho perfiles geológicos presentados en el plano NA007-PL-03 a escala 1:250, de los cuales tres tienen una dirección casi N-S (Perfiles A, B y C), cuatro con dirección casi E-W (Perfiles 1 a 4) y uno con dirección NW-SE (Perfil D) que cubren toda el área del proyecto y que incluyen los materiales identificados con su disposición en profundidad, lo cual permite determinar la conformación del modelo geológico. No obstante, en los perfiles 3 y 4 aparece la unidad Qo – Material Orgánico, la cual no es descrita en el texto dentro de las unidades de suelo y roca, por lo que es necesario que se aclare porqué no se describe esta unidad y se complemente lo pertinente en el estudio.

En cuanto a la geología estructural se establece que la Falla de Bogotá, aunque no aparece en el área de estudio, es la estructura regional más importante y que dentro del marco geológico regional se aprecian tres lineamientos perpendiculares a dicha falla, fuera de la zona del proyecto, que definen áreas débiles donde se han desarrollado corrientes de agua. Adicionalmente, se establece que las rocas en general presentan un rumbo NE y un buzamiento NW.

De otra parte, se establece que el CED Jorge Soto del Corral se encuentra sobre la Formación Bogotá, pero de acuerdo con los Mapas de Geología Regional y Geología Local, aparece cartografiado sobre el Flujo de Tierras que suprayace la citada Formación. Adicionalmente, en la página 21 del mismo numeral se indica que los depósitos cuaternarios son Depósitos Coluviales (Qal), Depósitos de Pendiente (Qdl) y Depósitos Antrópicos (Qrb) entre otros, lo cual no es concordante con lo presentado en el estudio, por lo que se deberá corregir lo pertinente y evitar confusiones.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se deberá corregir la concordancia de la información presentada y complementar la descripción de las unidades de suelo y roca.

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

El numeral 4.5 del informe presenta la "Geomorfología Local" donde se establece que la zona donde se ubica el CED Jorge Soto del Corral se ubica sobre una ladera de pendiente suave y taludes mayores intercalados con zonas planas, donde los cambios

Bogotá sin indiferencia

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

bruscos de la topografía han generado áreas inestables. De igual forma, se indica que se presentan deslizamientos rotacionales y reptación de laderas de pequeña magnitud los cuales se ilustran en el plano NA007-PL-05 y de acuerdo con el consultor, su existencia refleja una probabilidad alta que se presente este tipo de procesos, en el área del proyecto. Adicionalmente, se estableció la presencia de escarpes que evidencian el movimiento del terreno.

De igual forma, en este numeral, se indica que teniendo en cuenta los perfiles topográficos, el plano de geología y el plano de pendientes (NA007-PL-04), se definieron 5 zonas como unidades geomorfológicas y que son presentadas en el plano NA007-PL-05 a escala 1:200 con curvas de nivel cada 0.5 m. La zona 1 que comprende los taludes de la parte superior del colegio, la zona 2 comprende el área aplanada donde están ubicadas las edificaciones principales del CED Jorge Soto del Corral, la zona 3 localizada en la parte inferior de la anterior unidad y que se caracteriza por la presencia de dos terrazas, la zona 4 conformada por los taludes occidentales y la zona 5 que corresponde a la ladera localizada al sur del CED. Estas zonas son descritas de forma detallada dentro del estudio.

Respecto a la identificación de los procesos, es necesario que se aclare porque no se hace referencia al Flujo de Tierras como un proceso morfodinámico, el cual fue cartografiado en el mapa geológico tanto regional como local; lo anterior, en atención a que en el estudio, se tiene en cuenta el flujo como una unidad de suelo, pero no se analiza globalmente como un proceso potencial de inestabilidad ni se hace precisión sobre su estado de actividad.

Adicionalmente, no se indica la relación de los problemas de inestabilidad locales con el citado flujo, teniendo en cuenta que la reptación evidenciada y escarpes en el terreno, puede posiblemente ser la expresión superficial de un proceso de carácter regional como la reactivación del flujo de tierras y no de un movimiento local del terreno, ya que el consultor establece en el numeral 9. Conclusiones y Recomendaciones del estudio que *"los problemas se derivan de inestabilidad de taludes (costado occidental), principalmente detonado por la saturación de un antiguo deslizamiento (flujo de tierras) y los asentamientos diferenciales de este mismo depósito bajo las cargas impuestas por las edificaciones"*. Por lo que si es el caso, se deberá reevaluar la zonificación geomorfológica y plantear los análisis de estabilidad que incluyan la influencia del flujo de tierras y se analice la zona integralmente.

Es importante anotar, que dentro del estudio, no se hace referencia a un análisis multitemporal que permita evaluar la dinámica de los procesos que ha sufrido el área de influencia del proyecto y en especial, evaluar el flujo de tierras.

NO CUMPLE

Se deberán complementar los aspectos anotados anteriormente.

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 y de drenaje superficial.

En el numeral 5 del informe, denominado "Hidrología e Hidráulica", el consultor realiza una descripción de las características hidrológicas basado en el Estudio para el Análisis y Caracterización de Tormentas en la Sabana de Bogotá. IRH – Ingeniería y Recursos Hídricos Ltda. – Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB de 1995 y en registros históricos de precipitación de la Estación San Diego de la EAAB. Dentro de las características, se establece un régimen bimodal de precipitación, se presentan las curvas Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF) para la zona del proyecto, se establecen los caudales máximos de escorrentía. Para la relación lluvia deslizamiento, de acuerdo con el consultor, debido a que no se contaba con la información suficiente se utilizó la información del "Estudio de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Inestabilidad del Terreno para varias Localidades de Santafé de Bogotá (Ingeocim, 1998).

Con base en la información hidrológica se realizó el dimensionamiento hidráulico de las obras y se recomienda en el estudio para el drenaje de la escorrentía superficial, se construya una cuneta de coronación que intercepte las aguas provenientes de la parte alta de este sector y debido a la magnitud de caudales manejados por esta cuneta, el descole debe realizarse hacia una cuneta interceptora en la parte inferior del lote, mediante un descole en concreto.

No obstante, la importancia de los trabajos realizados, no se realizó la caracterización de las condiciones hidrogeológicas del sector que sustenten adecuadamente las condiciones de los niveles freáticos máximos y mínimos utilizados en los análisis de estabilidad.

De otra parte, para el drenaje subsuperficial, se recomendó construir en la parte trasera de los muros un sistema de geodren que descole directamente hacia cunetas en la base de cada uno de los muros. No obstante, como se anotó previamente, no se presenta ningún análisis hidrogeológico en que se soporte la construcción de este sistema y se garantice un adecuado conocimiento y manejo de las aguas subsuperficiales con base en la caracterización de las condiciones hidrogeológicas.

NO CUMPLE

Se deberá hacer la caracterización de las condiciones hidrogeológicas del sector para el manejo de las aguas superficiales, que sustenten adecuadamente las condiciones de los niveles freáticos utilizados en los análisis de estabilidad realizados y adicionalmente, que el sistema de geodren propuesto sea el más conveniente para éstas y si es el caso hacer las modificaciones pertinentes.

Bogotá sin indiferencia

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

d. Sismología

En el estudio se indica en los análisis de estabilidad que se adoptó un valor de 0.24 para la aceleración máxima horizontal; no obstante, no se indica la clasificación del sitio dentro de la Microzonificación Sísmica de Bogotá, realizada por el Ingeominas y la Universidad de los Andes en el año de 1997, ya que en el numeral 6.4.2 Sismo sólo se indica que se utilizó dicho estudio para determinar la variabilidad de la aceleración ajustándolo a una función de probabilidad exponencial.

NO CUMPLE

Se deberá complementar lo pertinente.

e. Uso del Suelo

No se realizó el levantamiento de la cobertura del suelo, descripción de la vegetación existente, teniendo en cuenta las unidades de vegetación (si aplica).

NO CUMPLE

Se deberá complementar lo pertinente.

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)

Como se anotó previamente, en la revisión de la Evaluación Geomorfológica no se hace referencia al Flujo de Tierras como un proceso morfodinámico y no se analiza globalmente como un proceso potencial de inestabilidad, ni se hace precisión sobre su estado de actividad, por lo que se deberá revisar el estudio y si es el caso se deberán plantear los análisis de estabilidad que incluyan la influencia del flujo de tierras y se analice la zona de manera integral y además como se mencionó, no se realizó un análisis multitemporal para conocer la evolución de los procesos de inestabilidad y en especial la evolución del flujo de tierras.

NO CUMPLE

Se deberán complementar los aspectos anotados anteriormente.

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

Bogotá sin indiferencia

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

Debido a que el consultor, en las secciones de análisis únicamente modeló con deslizamientos de mecanismos de falla rotacionales y reptación de carácter superficial como procesos de inestabilidad probables identificados y no se tuvo en cuenta el proceso de flujo de tierras integralmente, es posible que se deban revaluar los mecanismos de falla para los análisis ya que no se evalúo la incidencia del flujo de tierras.

Adicionalmente, como se anotó anteriormente, no se establece con que criterios hidrogeológicos adopta los niveles freáticos máximos y mínimos para los análisis de estabilidad.

NO CUMPLE

Los posibles ajustes en los aspectos básicos pueden modificar el modelo de comportamiento del terreno.

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

El consultor en el numeral 3. Investigación del Subsuelo, describe que realizó, de acuerdo con su criterio, como exploración directa dos sondeos mecánicos que alcanzaron profundidades de 12.2 m y 14 m y cinco apiques con profundidades de 1.1 m, cuya ubicación es indicada en el Plano de Levantamiento Topográfico y Exploración del Subsuelo (NA007-PL-01) y los registros de dicha exploración se presentan en el Anexo 2 del estudio.

La exploración se complementó con exploración indirecta, que se llevó a cabo mediante un estudio geofísico consistente en la ejecución de dos sondeos eléctricos verticales y un perfil eléctrico continuo.

Sobre las muestras obtenidas de la exploración directa, se realizaron 42 ensayos de contenido de humedad, 12 ensayos de límite líquido y plástico, 4 ensayos de contenido de materia orgánica, 14 ensayos de peso unitario total y 2 ensayos de corte directo, los cuales se resumen en la tabla 3.4 y cuyos resultados se presentan en el anexo 2.

Los parámetros de resistencia de los materiales se obtienen tanto de los ensayos de corte directo, como de correlaciones con el valor de SPT.

CUMPLE CONDICIONADO

Este aspecto deberá evaluarse nuevamente a la luz de los ajustes al modelo y si se establece que el programa de investigación del subsuelo se considera insuficiente para caracterizar todos los materiales que inciden en los análisis de estabilidad, se deberán realizar los ajustes pertinentes.

Bogotá sin indiferencia

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

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

En el Capítulo 7 el consultor presenta los resultados de la evaluación de amenaza que calcula a partir de los factores de seguridad, en concordancia con los criterios dados en el numeral 3.4 de la Resolución No. 227 de 2006 que establecen que:

Cond. Normales	
	FS
Amenaza Baja	> 1.9
Amenaza Media	1.2 - 1.9
Amenaza Alta	< 1.2

Los factores de seguridad los obtiene del análisis de estabilidad de taludes sobre las 5 Zonas Geomorfológicas, concluyendo que se presenta amenaza media y alta por fenómenos de remoción en masa y debido a que en la Zona 5 por la evidencia de fenómenos de reptación existentes, se recomienda no construir sobre este sector.

NO CUMPLE

Se deberá verificar la aplicabilidad de los modelos utilizados en los análisis, teniendo en cuenta las modificaciones que se realicen en los aspectos básicos y/o el modelo de comportamiento geológico geotécnico.

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

El numeral 7 del estudio presenta un análisis semi-cuantitativo de las condiciones de vulnerabilidad física (1999) con base en la metodología de Leone modificada por Soler (1999); dados los mecanismos de falla descritos se calcularon las solicitaciones y el consultor establece que la vulnerabilidad es alta y los resultados son presentados en el Plano NA0007-PL-07.

CUMPLIMIENTO CONDICIONADO

Si se realizan modificaciones en los análisis de los procesos de inestabilidad y por ende los tipos de movimiento e intensidad de las solicitaciones, se deberán realizar los ajustes pertinentes.

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

Se utilizó para la evaluación del riesgo como método de análisis el modelo dinámico de Rivera, 2001 (pero la referencia bibliográfica no se cita), determinando los niveles

Bogotá sin indiferencia

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

de riesgo según la probabilidad de excedencia de las pérdidas probables admisibles, definidas en un 10%.

En el plano NA007-PL-08 se presenta la zonificación del Riesgo a escala 1:200 con curvas cada 0.5 m, donde todas las zonas son catalogadas como de riesgo alto.

CUMPLIMIENTO CONDICIONADO

Se debe incluir la referencia bibliográfica y adicionalmente, si se realizan modificaciones en la evaluación de Amenaza y Vulnerabilidad se deberán realizar los ajustes pertinentes para la evaluación del Riesgo.

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

El estudio confirmó la declaratoria en ruina de las edificaciones, por los problemas de inestabilidad presentes en el área y establece que se deben construir nuevas edificaciones, para las que se plantean las siguientes medidas de mitigación:

- Terraceo del terreno existente (conformación de tres niveles).
- Construcción de muros de contención entre terrazas.
- Construcción de obras de drenaje superficial y subsuperficial.
- Cimentación profunda (caissons) de las estructuras propuestas.

Para estas medidas en los anexos IV-A, IV-B y IVC, se realizan los análisis de estabilidad respectivos y en el anexo IV-D se presentan las especificaciones generales de construcción.

CUMPLIMIENTO CONDICIONADO

Al revisar los análisis y la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, es posible que se requieran reevaluar las medidas de mitigación planteadas, por lo cual si es el caso, este aspecto del estudio deberá ser complementado.

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

Se presenta la evaluación de riesgos para el escenario con medidas de mitigación del costado occidental y no se presenta para el costado oriental. No obstante, se establece en las conclusiones sin una evaluación completa para toda el área del proyecto que "la amenaza ante deslizamientos estará catalogada entre media (costado occidental) y baja (costado oriental), y la vulnerabilidad y el riesgo se puede catalogar como baja".

Bogotá sin indiferencia

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

No se presenta la zonificación del Riesgo de forma cartográfica que permita identificar con claridad la condición de riesgo con las medidas de mitigación planteadas para el CED Jorge Soto del Corral.

NO CUMPLE

Se deben complementar la evaluación para el sector oriental y se recomienda que se presente la zonificación del Riesgo de forma cartográfica que permita identificar con claridad la condición de riesgo con las medidas de mitigación planteadas para el proyecto.

No obstante, es posible que al revisar los análisis y la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, se requieran reevaluar las medidas de mitigación planteadas, por lo cual si es el caso, este aspecto del estudio deberá ser reevaluado y complementado lo pertinente.

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

El consultor en el informe no 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 no se encuentran firmados los planos.

NO CUMPLE

Se deberá presentar la documentación necesaria y entregar firmados los planos.

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

En el informe presentado no se incluyen los capítulos mínimos, ya que no contiene la Hidrogeología, no se incluye la evaluación de la condición de amenaza con medidas de mitigación y no se presenta la información de los profesionales que participaron en el estudio.

NO CUMPLE

Se deberá complementar los aspectos anteriormente citados.

Bogotá sin indiferencia

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

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

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

NO CUMPLE

Se deberá presentar la carta de responsabilidad.

5. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO

5.1. 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.

En el numeral 4.2.3.3 del informe el consultor aclara que: *"En el área de contacto entre el flujo de tierras y las arcillolitas meteorizadas de la Formación Bogotá se identificó una capa de material orgánico que corresponde a un perfil de suelo sepultado por el evento del flujo de tierra".*

El Consultor en el numeral 4.2.2.2 del informe así como en la carta denominada "Respuesta a CT-4561 DPAE", indica lo siguiente: *"Sobre está formación se encuentra localizado el barrio Lourdes, cubierta parcialmente por depósitos cuaternarios (flujos de tierra, rellenos y basuras), en el predio donde esta localizado el colegio Jorge Soto del Corral las rocas se encuentran cubiertas por un deposito de arcillas de consistencia media como producto de un flujo de tierras antiguo ya estabilizado [...]".*

CUMPLE

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

En el numeral 4.5 del informe, con relación al Flujo de Tierras, el consultor aclara lo siguiente: *"La morfología corresponde al depósito consolidado que tiene como origen un flujo de tierras antiguo que no presenta evidencias de inestabilidad que lo comprometan en su conjunto, por lo tanto los fenómenos que se describen a continuación están referidos a movimientos actuales y superficiales generados por la intervención del hombre en la zona".*

Bogotá sin indiferencia

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

En la nueva versión del informe el Numeral 9 es denominado "Especificaciones Generales de Construcción" y no se presentan las conclusiones de la primera versión. En el numeral 4.7 de la nueva versión del informe, el consultor describe el análisis multitemporal con fotos aéreas de los años 1951, 1984 y una imagen del portal de internet "Google". De este análisis concluye lo siguiente: "*En ninguna de las fotografías analizadas se identifican procesos de inestabilidad de carácter regional y local que puedan sugerir o inferir que existe susceptibilidad de las laderas a presentar fenómenos de remoción de gran magnitud e intensidad*".

CUMPLE

c. Evaluación de aspectos hidrogeológicos y de drenaje superficial.

En el numeral 4.6 (Página 36) del informe, el Consultor trata el aspecto de hidrogeología del área estudio, señalando que:"*La presencia de materiales arcillosos en el sustrato dificulta el flujo subsuperficial de agua, además no se identificó en las perforaciones realizadas el contacto entre rocas arenosas y arcillosas que pudieran suponer presencia de niveles de agua a profundidad que afecte la estabilidad de la ladera*".

Posteriormente, en el numeral 6.3.1 establece los niveles de agua utilizados en el análisis de estabilidad. Asimismo, en el numeral 5.2 y 5.3 presenta los criterios para el diseño de las medidas hidráulicas.

CUMPLE

d. Sismología

En el numeral 6.3.2 de estudio se indica que de acuerdo con la Microzonificación Sísmica de Bogotá, realizada por el Ingeominas y la Universidad de los Andes en el año de 1997, el área de estudio se encuentra en la Zona 1-Cerros y adopta este valor para los análisis de estabilidad.

CUMPLE

e. Uso del Suelo

El Consultor en el numeral 4.6 (Página 35), establece el uso y cobertura del suelo, destacando la presencia de uso urbano que involucra viviendas y las instalaciones del plantel. Como conclusión a este aspecto se menciona lo siguiente: "*[...] se deduce que el uso del suelo actual no es un factor contribuyente importante para la estabilidad de los taludes existentes, en especial los que van hacer objeto de intervención por el nuevo proyecto arquitectónico para el colegio Jorge Soto del Corral*". Presenta el

Bogotá sin indiferencia

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

Plano No. NA007-PL-04A, denominado "Uso y Cobertura del Suelo", sobre una base cartográfica a escala 1:200 con curvas de nivel cada 0.50m.

CUMPLE

5.2. 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)

Frente a este aspecto, el Consultor ejecutor del estudio en la carta nombrada como "respuesta a CT-4561 DPAE", aclara lo siguiente: "*La evaluación de estabilidad se hizo considerando al deposito consolidado y estabilizado que tiene como origen un flujo de tierra no como un proceso actual y/o potencial. Sin embargo todos los análisis se hicieron considerando las superficies de contacto del depósito con el material meteorizado, por lo tanto reconsidera que no aplica la observación al estudio. Lo anterior también debe ser considerado para las observaciones del modelo, exploración en geotécnia, análisis de estabilidad, evaluación de amenaza, vulnerabilidad, riesgo, plan de mitigación de obras.*"

CUMPLE

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

Ídem al numeral anterior, pues el consultor solicita explícitamente que su argumento sea tenido en cuenta también en la formulación del modelo como soporte del mismo.

CUMPLE

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

De acuerdo con lo expuesto por el consultor en los numerales antes referenciados a lo largo del presente concepto, no considera necesario ajustar o complementar este aspecto.

CUMPLE

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

Debido a que no se presentan cambios significativos en los temas básicos de geología, geomorfología y usos del suelo, el consultor no modifica o complementa la

Bogotá sin indiferencia

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

evaluación de amenaza por fenómenos de remoción en masa, siendo responsable por los resultados presentados y su aplicación.

CUMPLE

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

Este aspecto no sufrió ninguna modificación o ajuste debido a las aclaraciones de los temas anteriores presentados por el consultor.

CUMPLE

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

Se utilizó para la evaluación del riesgo como método de análisis el modelo dinámico, determinando los niveles de riesgo según la probabilidad de excedencia de las pérdidas probables admisibles, definidas en un 10%.

CUMPLE

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

Los análisis y la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo no se modificaron, de esa manera no se requirieron reevaluar las medidas de mitigación planteadas.

CUMPLE

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

En el Plano No. NA007-PL-08A se presenta la zonificación del Riesgo sobre una base cartográfica a escala 1:200 con curvas de nivel cada 0.5m, debidamente firmado por profesional responsable. Esto permite identificar la condición de riesgo con las medidas de mitigación planteadas para el CED Jorge Soto del Corral, estableciendo riesgo bajo para todas las instalaciones, tanto edificaciones como infraestructura.

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

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

5.8. 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.

CUMPLE

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

En el informe presentado incluye los capítulos mínimos, entre los que adiciona la Hidrogeología.

CUMPLE

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

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

CUMPLE

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 **"Zonificación de Riesgos por Remoción en Masa y Medidas de Mitigación Colegio Jorge Soto del Corral"** de la localidad de **Santa Fe**, elaborado por la Ingeniera Nancy Y. Alfonso Bernal **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.

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias –DPAE – se permite informar que la caracterización geomecánica y los análisis y evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, así como de los diseños de las obras y medidas de mitigación del riesgo son responsabilidad de la firma que adelantó el estudio.

Bogotá sin indiferencia

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

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 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

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, la aplicabilidad o no de correlaciones, 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	Juan Pablo Gaona
Revisó	**CESAR FERNANDO PEÑA PINZÓN** Coordinador Grupo Conceptos Técnicos	Cesar 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