Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia
www.scg.org.co

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

CONCEPTO TÉCNICO No. CT- 4425 de 2006

Revisión de Estudio Particular de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa Artículo 112 - Decreto 469 de 2003

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	Dr. Mariano Pinilla Poveda Curaduría Urbana No. 5
LOCALIDAD:	SUBA
BARRIO:	Vereda Suba Naranjo
PROYECTO:	**PREDIO MONTE VERDE**
DIRECCIÓN:	Diagonal 125 B No. 78 - 22
UPZ:	24 NIZA
ÁREA (Ha):	4
TIPO DE RIESGO:	Remoción en masa
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	Carlos Hector Cantillo Rueda
FECHA DE EMISIÓN:	Junio 27 de 2006

2. ANTECEDENTES

De acuerdo con el artículo 112 del Decreto 469 de 2003 (que modifica el Decreto 619 de 2000, 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.

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia
www.scg.org.co

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá Distrito Capital – FOPAE – y la Sociedad Colombiana de Geotecnia – SCG – han acordado la realización de una asesoría técnica por parte de la SCG al FOPAE en la Revisión de Estudios y Metodologías de Evaluación de Riesgo Sísmico y por Fenómenos de Remoción en Masa.

El presente concepto técnico corresponde a la **primera revisión** realizada por la Sociedad Colombiana de Geotecnia del estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa del proyecto Predio Monte Verde, vereda Suba Naranjo, de la localidad de Suba, en cumplimiento a lo estipulado en el Artículo 112 del Decreto 469 de 2003 y acorde con lo establecido en la Resolución 364 de 2000, por estar localizado en zona de amenaza media según el mapa de amenazas del P.O.T.

El estudio particular de amenaza y riesgo por procesos de remoción en masa fue elaborado por el ingeniero consultor CARLOS HECTOR CANTILLO RUEDA.

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO SAN DIEGO II Y III

En el Estudio de Evaluación de Fenómenos de Remoción en Masa entregado a esta entidad se menciona que el proyecto contempla la construcción de dos bloques de apartamentos de cinco pisos cada uno, sin sótano, con un mínimo de cortes por construcción de vías, en el predio Monte Verde de la vereda Suba Naranjo, localidad de Suba (Figura 1):

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia
www.scg.org.co

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

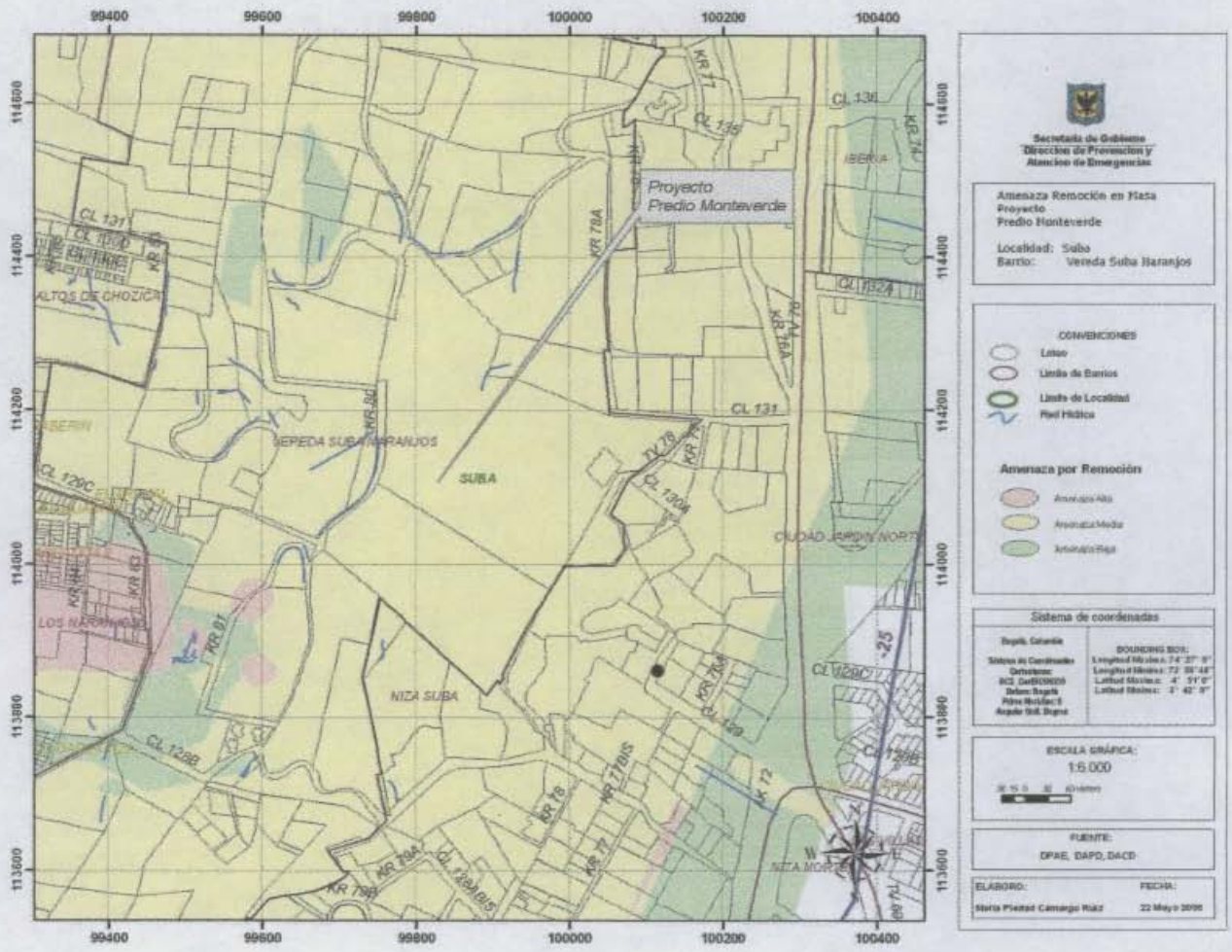

Figura 1 Localización General del Proyecto Predio Monte Verde

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia
www.scg.org.co

4. PRIMERA REVISION DEL ESTUDIO DE FECHA JUNIO 27 DE 2006

El Artículo 2 de la Resolución 364 de octubre de 2000 establece los términos de referencia y requisitos mínimos que deben ser cumplidos por los estudios detallados de amenaza y riesgo. El Numeral 1 del mismo establece que el alcance de los estudios es el de **"Determinar los daños esperados en las edificaciones del proyecto durante su vida útil por fenómenos de remoción en masa y diseñar un plan de mitigación para evitar que estos daños se presenten y para garantizar la estabilidad, funcionalidad y habitabilidad de las edificaciones que conforman el proyecto"**, lo cual implica llevar a cabo análisis detallados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para las condiciones actuales y futuras del proyecto, así como de su entorno.

La revisión inicial del ESTUDIO DE RIESGOS POR REMOCIÓN EN MASA DEL PROYECTO PREDIO MONTE VERDE A CONSTRUIRSE EN LA DIAGONAL 125 B No. 78 - 22 DE BOGOTÁ, por parte de la Sociedad Colombiana de Geotecnia, se hizo a la luz de los requerimientos consignados en la Resolución No. 364 de 2000 para este tipo de estudios. El concepto técnico No. CT- 4425 de Junio 27 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 antes mencionada.

4.1 El Numeral 2.1, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, establece los Estudios Básicos a ser incluidos en el estudio, los cuales se describen a continuación con las observaciones realizadas por la Sociedad Colombiana de Geotecnia:

a. **Levantamiento geológico, utilizando una base cartográfica escala 1:1000 con curvas de nivel cada 1.0 m o con mayor detalle; la descripción geológica debe incluir información sobre la estratigrafía y la geología estructural.**

   Los aspectos geológicos y estructurales regionales y locales presentan una detallada descripción, análisis y presentación; por lo tanto se considera que el estudio cumple con este requisito. Los resultados de esta temática se encuentran en el Capítulo 3, Estudios Básicos.

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

La geomorfología se presenta en el numeral 3.2.4 del Capítulo 3, Estudios Básicos. Estos incluyen la identificación y evaluación de geoformas, procesos morfodinámicos y morfométricos, siendo un importante insumo para los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo. Se considera por tanto que el estudio cumple con este requisito.

c. **Clima, Hidrología, Hidráulica o Hidrogeología, los cuales deben incluir aspectos relacionados con histogramas de precipitaciones máximas, mínimas y medias, evaluación hidrológica e hidráulica de los drenajes naturales y artificiales existentes, y características de las aguas subsuperficiales que puedan tener influencia en las condiciones de estabilidad del sitio del proyecto.**

En el numeral 3.2.5 del Capítulo 3 se presenta la descripción de las condiciones hidrogeológicas del área de estudio, detallando las características de los diferentes niveles estratigráficos y la tendencia de los niveles freáticos en relación al nivel de agua subterránea en los análisis de estabilidad. De otra parte en el numeral 3.5 del mismo Capítulo se desglosan los aspectos hidrológicos y climáticos determinando y especificando el régimen de lluvias del área y su influencia con las condiciones actuales del terreno, así como otros parámetros tales como la evapotranspiración, humedad y temperatura.

CUMPLIMIENTO

d. **Emplear la información sísmica requerida, con base en el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, la cual fue reglamentada por medio del Decreto 074 de 2001.**

En el numeral 2.5.2 del Capítulo 2 (Aspectos Sísmicos) se efectúa la clasificación del sitio de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, se dice que el sector hace parte de la Zona 1 (Cerros), Subzona 1B – Cerros de Suba a la que le corresponde el valor del parámetro Am de 0.24 g.

CUMPLIMIENTO

e. Realizar el levantamiento de la cobertura del suelo, descripción de la vegetación existente, teniendo en cuenta las unidades de vegetación (si aplica).

El estudio cumple con este requisito en el numeral 3.4 (Cobertura del Suelo y Uso del Suelo).

CUMPLIMIENTO

4.2 El Numeral 2.2, Artículo 2 de la Resolución 364 de 200 requiere la recopilación y descripción de los antecedentes históricos de remoción en masa que se han presentado en el área de influencia del proyecto.

El estudio de remoción en masa desarrolla este requerimiento en el numeral 4.2.1 del Capítulo 4, señalando los procesos de intervención y afectación por procesos naturales y antrópicos, así como la situación actual del sector, mediante un análisis multitemporal de fotografías aéreas. Se concluye que el estudio cumple con los requisitos de este numeral.

4.3 El Numeral 2.3, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000 solicita la evaluación de procesos de inestabilidad que incluyan la identificación y descripción de procesos regionales y locales, junto con el análisis de factores que pueden incidir en el desencadenamiento de los mismos; adicionalmente, establece los requerimientos para la exploración geotécnica.

El Estudio establece con claridad las áreas de análisis y los diferentes mecanismos de falla de los materiales del sector, en el numeral 3.3 Capítulo 3 (Estudio Geotécnico). En este mismo numeral se sustentan los criterios de análisis para la determinación de los parámetros geotécnicos a emplear en los análisis de estabilidad.

La caracterización geomecánica de los materiales es clara y la exploración del subsuelo es suficiente para los objetivos del proyecto.

CUMPLIMIENTO

4.4 El Numeral 2.4, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, requiere la evaluación de la amenaza por procesos de movimientos en masa mediante la utilización de un método de análisis y cálculo de reconocida validez. Adicionalmente, los análisis de amenaza se deben hacer para las condiciones presentes a las que está y puede estar expuesto el proyecto durante su vida útil, y para la amenaza inducida por las obras (cortes, excavaciones, rellenos, sobrecargas y otros), durante y después de su ejecución, tanto en el área del proyecto como en el área de influencia.

En el Capítulo 4, se expone el método para la evaluación de la amenaza con los análisis presentados, la interrelación de las variables y la zonificación realizada para la zona específica del proyecto. Para el cumplimiento de este requerimiento el Consultor evalúa la amenaza en la zona de estudio considerando las diversas variables y atributos que la definen. Para ello considero en primera instancia los análisis efectuados en el año 2002 y la actualización respectiva. A partir de los resultados del estudio efectuado en el 2002 se determinaron los datos de entrada para el diseño urbanístico diferenciando dos escenarios: situación actual y situación con proyecto urbanístico. Posteriormente se calibraron los resultados obtenidos mediante análisis de estabilidad tanto por el método pseudo-estático como por bloque deslizante, determinando con gran detalle las condiciones de amenaza por fenómenos de remoción en masa de la zona de estudio.

CUMPLIMIENTO

***4.5* El Numeral 2.5, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, solicita el análisis de vulnerabilidad de todos los elementos del proyecto frente a la magnitud máxima probable de la amenaza. Este análisis debe hacerse para la condición actual, y la del proyecto una vez terminado para todo el término de la vida útil.**

El análisis de vulnerabilidad desarrollado en el Estudio se encuentra descrito en el numeral 4.3 Capítulo 4 (Estudio de Vulnerabilidad). En este aparte del Estudio se deja claridad que existen zonas de amenaza baja siendo éstas las recomendadas y asumidas para el proyecto urbanístico; no obstante a lo anterior es importante resaltar que existen zonas de mayor amenaza que implica la ejecución de obras de mitigación de mayor envergadura y que el análisis de vulnerabilidad efectuado aplica únicamente para el proyecto urbanístico tal y como se plasma en este Estudio. En este orden de

ideas es imprescindible que se cuente con la cartografía de evaluación de vulnerabilidad dejando y aclarando lo anteriormente enunciado.

CUMPLIMIENTO PARCIAL

4.6 El Numeral 2.6, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, requiere de la explicación y descripción detallada de los criterios establecidos por el consultor en la evaluación del riesgo, el cual debe ser presentado como una zonificación sobre una base cartográfica a escala 1:1000. Adicionalmente, el Numeral 2.8 solicita la presentación de la evaluación de riesgo incorporando el efecto de los beneficios de las medidas de mitigación propuestas.

El estudio de riesgo presentado determina una amenaza y vulnerabilidad bajas y de acuerdo a ello concluye que el riesgo por fenómenos de remoción en masa es igualmente bajo, siempre y cuando se ajusten a las áreas definidas de baja amenaza. Al igual que en el numeral anterior de este concepto se requiere resaltar y cartografiar los resultados haciendo énfasis en la ubicación del proyecto y las posibles implicaciones de un cambio de ubicación o ampliación del mismo.

CUMPLIMIENTO PARCIAL

4.7 El Numeral 2.7, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, requiere que se presenten las medidas de mitigación del riesgo para cada una de las categorías definidas en la respectiva evaluación

En el Capítulo 6 se presentan el plan de medidas para la reducción del riesgo el cual contempla medidas de naturaleza estructural y no estructural, a partir de tres escenarios según la secuencia de desarrollo del lote: antes durante y después de la construcción. Las distintas obras y planes de mitigación se describen en este capítulo y se plasman en la base topográfica efectuada para este proyecto. El Consultor hace la aclaración que las distintas obras recomendadas deben basarse en estudios geotécnicos específicos o detallados; sin embargo en virtud de la importancia de esta parte del estudio es necesario que se incluyan algunos detalles y especificaciones mínimos de estas obras.

CUMPLIMIENTO PARCIAL

4.8 El Numeral 3, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, especifica los requisitos que deben tener los profesionales que evalúan los diferentes aspectos técnicos consignados en el estudio de amenaza por remoción en masa.

Este requerimiento es satisfactorio en cuanto a las hojas de vida y calidades técnicas de los participantes en la ejecución del estudio.

CUMPLIMIENTO

4.9 El Artículo Tercero de la Resolución 364 de 2000, requiere que se anexe al estudio una carta de responsabilidad por parte del analista de riesgo, al igual que la debida firma de todos los planos por parte de los profesionales matriculados y facultados para tal fin.

El Consultor incluye al inicio del Estudio la carta de responsabilidad firmada, sin embargo en los diferentes planos aunque se especifica el nombre de los profesionales, hace falta la firma y respectiva matrícula profesional de los responsables del mismo. Una vez se realicen los complementos solicitados, se podrá dar cumplimiento con este numeral de la norma.

CUMPLIMIENTO PARCIAL

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Sociedad Colombiana de Geotecnia luego de evaluar los distintos aspectos en esta primera versión, se permite conceptuar que el estudio particular de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para el proyecto PREDIO MONTE VERDE, NO CUMPLE con todos los requerimientos de la resolución 364 de 2000, por las consideraciones estipuladas en cada uno de los puntos anteriormente revisados.

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia
www.scg.org.co

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

Se recomienda completar el estudio según las indicaciones del presente concepto técnico y se aclaren los aspectos señalados en cada uno de los puntos que presentan cumplimiento parcial, garantizando así que la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo sea la adecuada, de tal forma que cumpla a cabalidad con lo consignado en dicha resolución. Adicional a lo anterior es importante que el Consultor incluya dentro del estudio varias fotografías con el objeto de efectuar una correcta interpretación de los análisis presentados.

Una vez realizadas las complementaciones, correcciones y aclaraciones solicitadas, 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 la Resolución 364 de 2000.

Revisó y Aprobó:

Jorge A. Rodriguez O.

JORGE ALBERTO RODRIGUEZ O.
Presidente
Sociedad Colombiana de Geotecnia

Revisó:	VoBo:
Oscar Iván Ch	
ING. OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO Grupo de Estudios Técnicos y Conceptos DPAE	**ING. PABLO GARZON CASARES** Jefe (E) Estudios Técnicos y Conceptos Área de Investigación y Desarrollo DPAE

Aprobó:

ING. GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ
Coordinador de Investigación y Desarrollo
DPAE