



Secretaría  
**GOBIERNO**

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y  
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



000001

**CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA**

**CONCEPTO TÉCNICO No. CT- 4417 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**

<b>ENTIDAD SOLICITANTE:</b>	Gonzalo Vargas Ayala Curaduría Urbana No. 2
<b>LOCALIDAD:</b>	USME
<b>BARRIO:</b>	La Esperanza Sur (Catastral)
<b>PROYECTO:</b>	<b>URBANIZACION EL POBLAR DE SANTA MARTA</b>
<b>DIRECCIÓN:</b>	Calle 81 Sur con Carrera 7B Este
<b>UPZ:</b>	67- Gran Yomasa
<b>ÁREA (Ha):</b>	10.5
<b>TIPO DE RIESGO:</b>	Remoción en masa.
<b>EJECUTOR DEL ESTUDIO:</b>	CI&CON LTDA.
<b>FECHA DE EMISIÓN:</b>	Junio 20 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.

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



Secretaría  
**GOBIERNO**

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y  
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



## CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

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 de Urbanización El Poblado de Santa Marta, barrio La Esperanza Sur (Catastral), de la localidad de Usme, 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 parcialmente 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 la firma de Consultoría CI&CON LTDA, con fecha Abril de 2006.

### 3. GENERALIDADES DEL PROYECTO DE URBANIZACION EL POBLAR DE SANTA MARTA

En el Estudio se menciona que la urbanización está ubicada en los cerros surorientales de la ciudad de Bogotá. Su Etapa I ya está construida con el Colegio Distrital El Bosque y el estudio se hace para las Etapas II y III.

La Etapa II, en los predios Manzanas IIA, IIB y IIC contempla la construcción de una estación de servicio, linda al SE con la Quebrada Yomasa, al SW con la Avenida al Llano, al NW con el Barrio El Rosal y al NE con las Etapas I y III.

Por su lado en la Etapa III se proyecta desarrollar la adecuación de 360 lotes, cada uno con dimensiones de 4.25m de frente, 12m de fondo y 54m<sup>2</sup> de área. Limita al SW con las Etapas I y II, al SE con la calle 86Sur, al NW con los Barrios el Rosal y Compostela y al NE con la Avenida Páramo V- MON 3B.

La Etapa III estará atravesada en dirección SE-NW por la futura Avenida Boyacá y como estructura vial tendrá una calle principal hacia el NW del lote, aledaña a una zona de parqueaderos de la misma urbanización.

Para adecuar los lotes **NO SE PRESENTA UNA TOPOGRAFÍA CON LA EXPLANACIÓN QUE SE VA A REALIZAR** en la morfología ondulada del lote, entre cotas 2747msnm y 2860msnm, el cual presenta pendientes promedio entre 15% y 85%, con el desarrollo de los lotes hacia el centro del predio, con pendiente media de 35%. El terreno se encuentra en materiales de la Formación Usme.



Secretaría  
**GOBIERNO**

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y  
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



### CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

El proyecto se construirá en un lote de aproximadamente 105,000 m<sup>2</sup>, localizado al costado nororiental de la Avenida al Llano, con dirección radicada Calle 81 Sur con Carrera 7B Este, en el barrio La Esperanza Sur (Catastral) de la localidad de Usme, en las siguientes coordenadas geográficas (Figura 1): 89,900 N a 90,340N ; 96,935E a 97,500E.

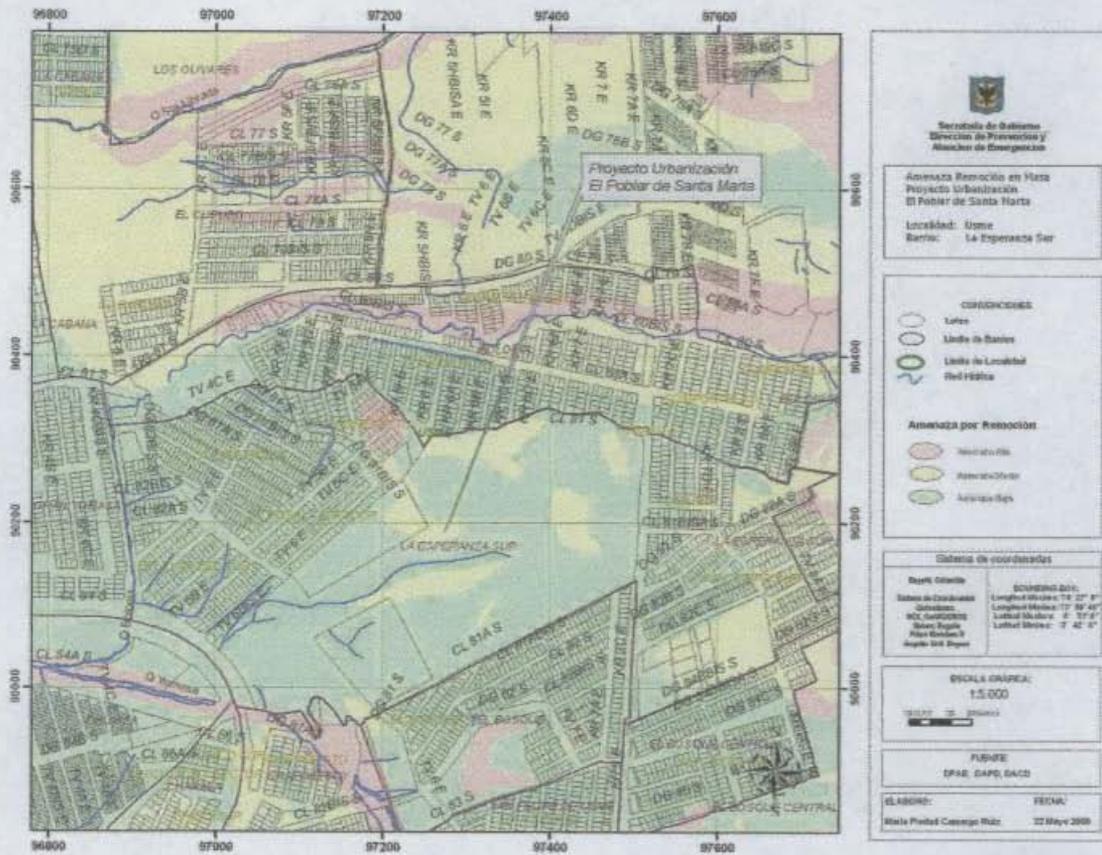


Figura 1 Localización General de la Urbanización El Poblador de Santa Marta

#### 4. REVISIÓN DEL ESTUDIO

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**



Secretaría  
**GOBIERNO**

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y  
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



**CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA**

**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 del Estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa del Proyecto Urbanización El Poblador de Santa Marta por parte de la Sociedad Colombiana de Geotecnia se hace a la luz de los requerimientos consignados en la Resolución No. 364 de 2000 para este tipo de estudios.

**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.**

*El Capítulo 3, aparte 3.1, incluye la descripción general de las unidades geológicas y de la geología estructural del entorno, pero en él no se hace referencia ni se incluye ningún plano de geología general.*

*En la Geología Local, aparte 3.2, se presentan los diferentes tipos de materiales del área, incluyendo: 1) Formación Usme; 2) Suelos residuales arenosos y arcillosos; 3) Flujos de tierra; 4) Deslizamientos (que no incluye un deslizamiento reciente hacia la quebrada Yomasa en inmediaciones de la Etapa I); 5) Coluvión; 6) Zona de botadero; 7) Depósitos aluviales y 8) Relleno de vías, los cuales aparecen en el Plano PL-03-Geología Local, con planta en escala 1:1000, y secciones indicadas, y en plano PL-05 se presentan dibujos geológicos de estas secciones transversales, PERO NO SE INCLUYEN LOS DATOS DE LA EXPLORACIÓN SUBSUPERFICIAL.*

*En el aparte 3.3 Tectónica, se hace una descripción general de la tectónica del sitio y se indican como estructuras principales el Sinclinal de Usme y la Falla Yomasa y probablemente la Falla El Zuque, las cuales se indican en la sección W-E de la Figura 7, pero en la planta del Plano PL-03 no se presentan la orientación y localización del eje del sinclinal de Usme, ni la traza, así sea inferida, de las Fallas*



Secretaría  
**GOBIERNO**

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y  
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



## CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

*Yomasa y El Zuque. Tampoco se indica la posición en la secuencia de las distintas unidades litológicas, aunque el Consultor anota la dificultad de obtener una columna por la naturaleza de las rocas de la Formación Usme.*

*En el breve aparte 3.4 Geología Estructural, se menciona que la Urbanización se encuentra en “un flanco normal sobre el costado oriental del sinclinal mencionado”. No hay listado de datos estructurales tomados en campo, salvo por el valor 120/35, asignado como “dato estructural general para este flanco”. Se observa que este valor es totalmente diferente a la orientación N28E/52NW (298/52), asignada en 3.3 a la estratificación en este flanco y aparentemente está errado, pues tal vez debería ser 300/35.*

**SE OBSERVA QUE NO APARECEN FOTOGRAFÍAS AERIAS NI SU INTERPRETACION.**

*CUMPLIMIENTO PARCIAL. Falta plano de geología general. Faltan evidencias de fotointerpretación. Faltan datos estructurales en el plano PL-03. Falta incorporar la información de la exploración en las secciones geológicas del plano PL-05.*

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

*La geomorfología se presenta también en el Capítulo 3, aparte 3.5 y en el Plano PL-04- Geomorfolología Local, a escala 1:1000, el cual también tiene la localización de trincheras y sondeos.*

*En el aparte 3.5.1 se estudia el Drenaje, con Adaptación, Genésis y Patrón, de subparalelo a subdendrítico.*

*En el aparte 3.5.2 se describen en forma muy general los procesos, los cuales se describen como “incipientes” pero se refieren principalmente a procesos erosivos, por lo que el título del aparte debería cambiarse a Procesos Erosivos. Se mencionan surcos evolucionando a cárcavas y socavación lateral de la Quebrada Yomasa. SIN EMBARGO ESTOS PROCESOS NO ESTAN INDICADOS EN EL PLANO PL-04.*

*En 3.5.3 se describen los Fenómenos de Remoción en Masa y se incluyen: 1) caídas de bloques en la parte alta (NE); 2) cuerpo deslizante en el límite NE de la*



Secretaría  
**GOBIERNO**

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y  
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



000006

## CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

*Etapa 1 y 3) flujos de tierra. Las zonas de caídas de bloques no están indicadas en el Plano PL-04, ni tampoco dentro de los deslizamientos se incluye el que hubo recientemente hacia la Quebrada Yomasa, hacia el sur de la Etapa 1.*

*En 3.5.4- Geoformas se hace una descripción general de las geoformas y se hace un agrupamiento por modelados, el cual se presenta en el Plano PL-04: 1) Antrópico; 2) De suelos residuales; 3) Por remoción en masa por deslizamiento; 4) Por remoción en masa por flujos de tierra; 5) Depositional coluvial; 6) Depositional aluvial y 7) Estructural.*

**NO HAY EVIDENCIA DE FOTOINTERPRETACION NI DE ANALISIS MULTITEMPORAL DE LOS PROCESOS**

*CUMPLIMIENTO PARCIAL: Falta colocar en el plano: a) los procesos erosivos; b) las zonas de caídas de bloques y c) completar las zonas de deslizamiento. Falta evidencia de fotointerpretación y de análisis multitemporal de procesos.*

- 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.**

*El Capítulo 5-Hidrología tiene: 1) Introducción, 2) Objetivos: Determinación de régimen de precipitaciones y obtención de aguaceros de diseño; 3) Metodología de trabajo y 4) Marco hidrológico general.*

*En el aparte 5.4.1-Precipitación se analizan datos mensuales y anuales de la estación Juan Rey (cota 2985msnm; Lluvia anual= 1142mm), indicando que es "la estación más cercana y representativa para la zona de estudio". El Revisor discrepa de esta afirmación, dado que, por su ubicación, especialmente en cota, puede ser más representativa la estación 2120124-Santa María de Usme del IDEAM (cota 2800msnm, Lluvia anual=675mm), más cercana a las cotas del sitio (2747 a 2860msnm) o las estaciones de la CAR en el Relleno Sanitario de Doña Juana o en el Bosque. El Consultor presenta en la Figura 9 las isohietas de precipitación media anual tomadas del estudio de INGEOCIM de 1998.*



Secretaría  
**GOBIERNO**

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y  
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



## CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

*En el aparte 5.4.2-Curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) se utiliza la regionalización hecha para la EAAB para Bogotá por la firma consultora IRH, pero se toman las curvas de la Estación 2120013-El Delirio, de la Zona 6, muy alejada del sitio y a una cota muy superior (3000msnm). Se deberían usar los datos de la regionalización para la Zona 7 o procesar los datos de la Estación del IDEAM de Santa María de Usme o las de la CAR en Doña Juana o El Bosque.*

*En el aparte 5.4.3- Lluvia crítica, se presentan las ecuaciones de lluvia crítica y de duración de lluvia con base en el estudio de INGEOCIM (1998) (González, Zamudio y Castellanos, 1999). El Consultor analiza datos diarios de de la estación Juan Rey (que ya se dijo que no era la más representativa), estima valores de lluvia crítica de 220mm y duración de 11 días con la ecuación de los Cerros Orientales y de 412mm y de 40 días con la ecuación de la Zona Suroccidental y obtiene datos de períodos de retorno de 92 años y de 14 años respectivamente y opta por tomar los datos con la ecuación de la Zona Suroccidental. Se anota: (a) La Estación Juan Rey pertenece a los Cerros Orientales y no a la Zona Suroccidental (b) El adoptar una estación no representativa conlleva necesariamente a usar valores que no son los adecuados para el área de estudio.*

*El Estudio no presenta ningún aparte de análisis hidráulico, a pesar de que el lote está surcado en su extremo sur por la Quebrada Yomasa. En ninguna parte del estudio se hace referencia a la hidrogeología regional ni local, ni tampoco se reportan niveles de agua encontrados en las perforaciones o trincheras.*

*INCUMPLIMIENTO. Es necesario adoptar datos realmente representativos de la zona. Es necesario hacer análisis hidráulicos, así sea generales, de la quebrada Yomasa y se deben presentar estudios de socavación de la corriente y su incidencia en la estabilidad. Se debe incluir la evaluación hidrogeológica y de niveles de agua subterránea exigida por la normatividad.*

- 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 aparte 7.4.2-Sismo se dice "Para determinar la variabilidad de la aceleración máxima horizontal a nivel de roca, se utilizaron los datos del estudio de microzonificación sísmica de Bogotá (AIS, 1997), ajustándolo a datos a una función de probabilidad exponencial"*



Secretaría  
**GOBIERNO**

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y  
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



000008

## CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

*No se asigna el área de estudio a ninguna zona de la Microzonificación, ni se dan valores de aceleración superficial para diseño ni para análisis pseudo-estáticos.*

*CUMPLIMIENTO PARCIAL. Se debe asignar el área a la zona respectiva de la Microzonificación y decir que valores de aceleración se usan para análisis pseudoestáticos.*

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

*No hay ninguna referencia a la cobertura del suelo ni a la vegetación.*

**INCUMPLIMIENTO**

- 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.**

*En el aparte 3.2 de la Geología se describen y cartografían: 1) Flujos de tierra; 2) Deslizamientos y 3) Coluvión. En el aparte 3.5.3 se describen los procesos erosivos y en el aparte 3.5.3, los fenómenos de remoción en masa.*

*No hay una recopilación histórica de los procesos erosivos ni de inestabilidad, ni análisis fotogeológico multitemporal de los procesos. No se incluyó un deslizamiento reciente hacia la Quebrada Yomasa en inmediaciones de la Zona 1.*

*INCUMPLIMIENTO: Se considera que se deben documentar los antecedentes de problemas de remoción en masa en la zona de influencia del proyecto,*

- 4.3 El Numeral 2.3.1, 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.**



Secretaría  
**GOBIERNO**

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y  
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



**CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA**

*En el aparte 3.2 de la Geología junto con la descripción de los materiales debidos a procesos de inestabilidad se indican los factores de origen y desencadenamiento de los mismos. Igual se hace en los apartes 3.5.2 sobre procesos erosivos y en 3.5.3 sobre los fenómenos de remoción en masa.*

*No hay una recopilación histórica de los procesos erosivos ni de inestabilidad, ni análisis fotogeológico multitemporal de los procesos. Falto por incluirse un deslizamiento*

**CUMPLIMIENTO PARCIAL.**

**4.4 El Numeral 2.3.2, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, establece los requerimientos para la exploración geotécnica.**

*En el Capítulo 4, Investigación del Subsuelo, se presenta la descripción del trabajo de campo y laboratorio realizado, el cual consistió en: cinco (5) perforaciones (PM-1 a PM-5) con equipo mecánico de rotación, percusión y lavado con profundidades entre 4.0 y 13.0m y ensayo SPT; y cuatro (4) trincheras (TR-1 a TR-4), todos localizados en planta en los planos PL-01 y PL-04.*

**EN EL INFORME NO SE ENCONTRARON LOS REGISTROS DE PERFORACIONES Y TRINCHERAS.**

*En el Anexo II se hace una descripción general de los materiales encontrados en la exploración y se listan y anexan resultados de ensayos así:*

<b>ENSAYO</b>	<b>No</b>
Humedad natural	15
Límites Líquido y Plástico	15
Peso unitario	5
Compresión simple	2
Corte directo	3

*En el Capítulo 6, el Consultor caracteriza geotécnicamente los siguientes materiales: 1) Flujos de tierras; 2) Coluvión; 3) Suelos residuales arcillosos; 4) Zonas de Botadero y 5) Depósitos Aluviales. Realmente sólo asigna propiedades geomecánicas a los materiales 1) y 3).*



Secretaría  
**GOBIERNO**

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y  
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



www.scg.org.co

## CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

*CUMPLIMIENTO PARCIAL: Falta la justificación de la ubicación de los sitios de exploración. Faltan los registros de la exploración. Falta asignar o adoptar propiedades para los materiales 2), 4) y 5) y los materiales rocosos.*

- 4.5 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 7- Amenaza Actual por Deslizamiento, el Consultor expone con claridad un método para la evaluación de la amenaza que incluye análisis por el método de Montecarlo con el programa SLIDE 5.0 de Rocscience. Posteriormente indica que se analizan ocho (8) secciones; asigna valores promedio, mínimo, máximo y desviación a los parámetros de resistencia de materiales fluvioglaciales y residuales arcillosos y asigna o deduce distribuciones probabilísticas para los eventos detonantes de lluvia y sismo. Sin embargo, luego de todo lo anterior, simplemente la amenaza se evalúa con factores de seguridad así:*

<i>Categoría de amenaza</i>	<i>Factor de seguridad</i>
<i>Alta</i>	<i>FS menor o igual a 1.2</i>
<i>Media</i>	<i>FS entre 1.2 y 1.9</i>
<i>Baja</i>	<i>FS mayor o igual a 1.9</i>

*La amenaza es esencialmente un valor de probabilidad de ocurrencia de un fenómeno dañino y no puede evaluarse sólo con factores de seguridad, salvo que éstos estén adecuadamente calibrados para el entorno físico-geológico y las condiciones del sitio y para un período de diseño específico, el cual no se indica en este caso.*

**LO QUE REALMENTE SE OBTIENE CON UNA ESCALA DE FACTORES DE SEGURIDAD ES UNA EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD Y NO DE AMENAZA.**



Secretaría  
**GOBIERNO**

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y  
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



## CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

*En la evaluación de estabilidad no se analizan todos los mecanismos de falla, pues faltan las caídas de rocas descritas en la geomorfología y los deslizamientos potenciales hacia la Quebrada Yomasa.*

*En la evaluación de amenaza con proyecto, simplemente se enumeran una serie de condiciones para las obras, con las cuales el Consultor, sin análisis comprobatorios, ni siquiera de factores de seguridad, concluye: "Con estas obras se garantiza que la amenaza por deslizamientos es baja".*

*Las obras, que lo que harían sería reducir eventualmente la vulnerabilidad, son:*

- a) "Las placas de contrapiso (con una sobrecarga del orden de los 5 kPa), se apoyarán sobre la arcilla limosa de color amarillo y habano, con vetas de color gris, de plasticidad alta y de consistencia blanda a medianamente firme.*
- b) En algunos sectores, el nivel de la edificación quedará por encima del nivel actual del terreno. En estos casos se decidió realizar rellenos con material seleccionado cuando las alturas sean menores a 1.5 m, y placas aéreas cuando sean mayores.*
- c) Los cortes en terreno natural se podrán (con alturas menores a 1.5 m) se realizarán con pendientes 1V:2H"*

*No hay ningún tipo de medida para las vías, ni para las redes, ni para la Quebrada Yomasa.*

*El plano PL-06 presenta las zonas de amenaza actual, con el proyecto superpuesto. No hay planos de amenaza con obras, dado que se asume que con las obras anteriores, sin ningún soporte de análisis, la amenaza "automáticamente" se convertirá en baja.*

*INCUMPLIMIENTO: Se debe realizar un análisis adecuado de amenaza que involucre todas las variables. Se debe demostrar que las obras recomendadas realmente reducen la amenaza. Se debe evaluar la amenaza por caídas de rocas y los deslizamientos potenciales hacia la Quebrada Yomasa.*

- 4.6 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.**



Secretaría  
**GOBIERNO**

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y  
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



## CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

*En el Capítulo 9- Vulnerabilidad y Riesgo con Proyecto, sólo se consideró la vulnerabilidad de los edificios con las obras indicadas, sin ningún soporte analítico y se presenta en el Plano PL-07, en el cual todas las edificaciones aparecen con vulnerabilidad baja. No se evaluó la vulnerabilidad de vías ni de redes.*

*INCUMPLIMIENTO: Se debe demostrar que las obras enumeradas realmente reducen la vulnerabilidad. Se debe evaluar la vulnerabilidad de vías y redes.*

- 4.7 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.**

*En el Capítulo 9- Vulnerabilidad y Riesgo con Proyecto, el Consultor presenta una metodología de análisis de riesgo mediante conjuntos difusos para el modelo dinámico del tipo integral, tomando como referencia a Rivera, 2001. Este modelo no se explica completamente en el texto y no es claro su uso. No es clara la obtención del Índice de Riesgo, IR, a partir de la probabilidad de falla debido a que en el estudio la amenaza se determinó a partir de valores de factor de seguridad, y no se presentaron valores de probabilidades de falla.*

*En el Plano PL-08 se presenta el plano de riesgo con proyecto y obviamente, luego de todo el erróneo análisis anterior, se colocan todas las edificaciones con riesgo bajo. No hay calificación de riesgo para vías ni para redes.*

*INCUMPLIMIENTO: Deben cumplirse primero los aspectos de Amenaza y Vulnerabilidad para determinar el Riesgo para todas las componentes del proyecto. Además, debe incluirse la referencia bibliográfica completa del modelo adoptado.*

- 4.8 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**



Secretaría  
**GOBIERNO**

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y  
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



**CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA**

*De manera general, se proponen como medidas de mitigación las ya expuestas anteriormente en 4.5.*

*No se presenta la localización de todas las medidas de mitigación, ni se definen las coordenadas ni las cotas de adecuación de lotes. Tampoco se presentan los análisis estáticos y pseudoestáticos respectivos*

**INCUMPLIMIENTO**

**4.9 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.**

*En el informe y en los planos se especifica el nombre del profesional que estuvo a cargo de cada tema, y, de acuerdo con las hojas de vida hay cumplimiento para los profesionales a cargo de la geología, la geomorfología y la evaluación de procesos de inestabilidad. No hay hoja de vida para el profesional encargado del clima.*

*CUMPLIMIENTO PARCIAL: Faltan todos los documentos del Ing. Hollman Téllez, especialista en hidrología e hidráulica.*

**4.10 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.**

*CUMPLIMIENTO PARCIAL: El Consultor incluye la carta de responsabilidad firmada por un Ingeniero Civil, sin el lleno de los requisitos exigidos para un analista de riesgo, de acuerdo la normatividad y la hoja de vida presentada. Los planos NO cumplen con los requisitos exigidos de firma de los mismos por los profesionales involucrados.*



Secretaría  
**GOBIERNO**

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y  
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



**CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA**

**5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

La Sociedad Colombiana de Geotecnia se permite conceptuar que el estudio particular de amenaza y riesgo por procesos de remoción en masa para el proyecto urbanístico POBLAR DE SANTA MARTA, CUMPLE PARCIALMENTE con los requerimientos de la resolución 364 de 2000, por las consideraciones estipuladas en cada uno de los puntos anteriormente revisados. De acuerdo con esto se solicita al Consultor complementar y dilucidar la información pertinente y cumplir con los requisitos que expresamente aún no ha cumplido de acuerdo con lo consignado en el presente concepto.

Revisó y Aprobó:

*Jorge A. Rodríguez O.*  
**JORGE ALBERTO RODRIGUEZ O.**  
Presidente  
Sociedad Colombiana de Geotecnia

Revisó:

*Oscar Iván Chaparro Fajardo*  
**ING. OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO**  
Grupo de Estudios Técnicos y Conceptos  
DPAE

VoBo:

*Pablo Garzón Casares*  
**ING. PABLO GARZÓN CASARES**  
Jefe (E) Estudios Técnicos y Conceptos  
Área de Investigación y Desarrollo  
DPAE

Aprobó:

*Guillermo Ávila Álvarez*  
**ING. GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ**  
Coordinador de Investigación y Desarrollo  
DPAE