



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

CONCEPTO TECNICO No. CT- 4098 de 2005

**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: Dra. Brianda Reniz Caballero
Curaduría Urbana No. 2

LOCALIDAD: USAQUEN

BARRIO: Bosque de Pinos III

PROYECTO: **CONJUNTO CERRADO CAMINO DEL CERRO**

DIRECCIÓN: Avenida Carrera 7 No. 151 - 90

UPZ: 13 Los Cedros

ÁREA (Ha): 0.22

TIPO DE RIESGO: Remoción en masa.

EJECUTOR DEL ESTUDIO: Ing. Germán Darío Tapia Muñoz

FECHA DE EMISION: Febrero 21 de 2005

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

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



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 revisión realizada por la Sociedad Colombiana de Geotecnia del estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa del proyecto urbanístico Conjunto Camino del Cerro, barrio Bosque de Pinos III, de la localidad de Usaquén, 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 No. 4 del P.O.T.

El estudio particular de amenaza y riesgo por procesos de remoción en masa fue elaborado por el Consultor Ingeniero GERMAN DARIO TAPIA MUÑOZ.

3. GENERALIDADES

En el estudio entregado a esta entidad se menciona que el proyecto contempla la construcción de seis casas bifamiliares, en un lote localizado al costado oriental de la Carrera 7, bajo la nomenclatura Avenida Carrera 7 No. 151-90, en el barrio Bosque de Pinos III de la localidad de Usaquén, correspondiente a las siguientes coordenadas geográficas (Figura 1):

114513.6658 N
105879.9328 E



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

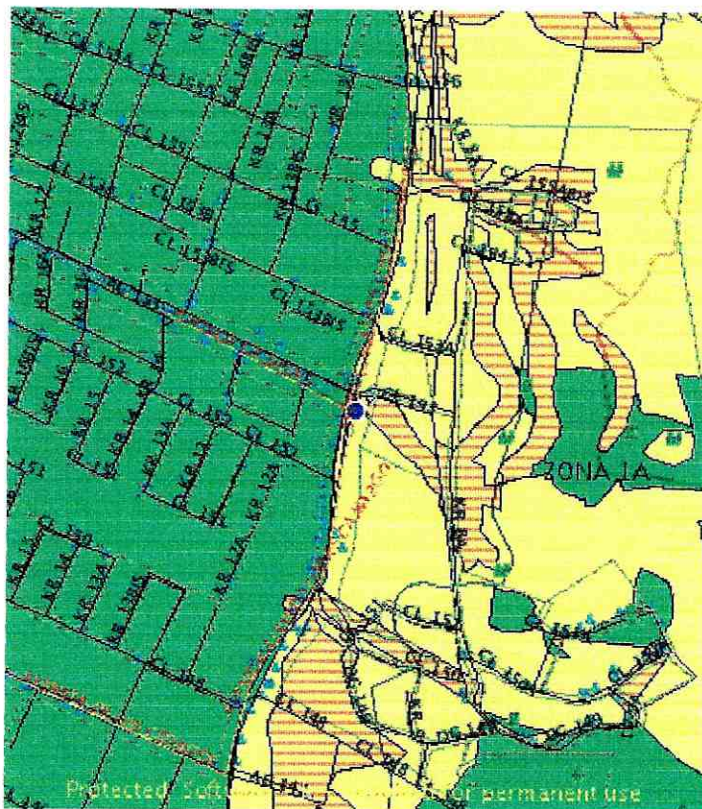


Figura 1 Localización General del Proyecto – Localidad de Usaquén

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 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



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

cabo análisis detallados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para las condiciones actuales y futuras del proyecto, así como de su entorno.

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 estudio incluye el plano geológico a escala 1:1000 con las cotas de las curvas de nivel, la descripción de las unidades geológicas superficiales y un perfil. Igualmente, en el documento se incluyen los datos de discontinuidades estructurales.

CUMPLIMIENTO

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

El capítulo 5 en el que junto a la Geología se incluye la Geomorfología es un capítulo completo, con mapas de pendientes y clasificación geomorfológica del terreno.

CUMPLIMIENTO

- 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 4 de Clima, Hidrología e Hidráulica presenta una descripción general del clima e histogramas de lluvias medias mensuales. Igualmente se dan los valores de las lluvias máximas y mínimas históricas. Adicionalmente, se presenta una ecuación de lluvia crítica y de duración de lluvia con base en el estudio de INGEOCIM (1998). En el Capítulo 5 se describe en rasgos generales la hidrogeología regional.



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

El capítulo no presenta ningún análisis hidráulico.

CUMPLIMIENTO PARCIAL. Para este caso, los análisis hidráulicos (trayectorias de flujo, caudales líquidos y líquidos más sólidos, etc) deben considerarse de mucha importancia, dada la localización del proyecto al pie de una ladera socavada y desprovista de vegetación.

- 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.**

El capítulo 5 (Estudios Básicos) de Sismología incluye la clasificación del sitio de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, y se indica el valor de aceleración a emplear en los análisis de amenaza.

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.

- 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 Capítulo 3, que trata sobre la información consultada, se hace una descripción general de lo encontrado en otros trabajos. En anexo se presente el estudio del Geólogo Alberto Lobo-Guerrero Uscátegui (2003) quien también describe algunos antecedentes de inestabilidad de la zona de cantera al oriente del lote.

CUMPLIMIENTO

- 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.**



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

Estos aspectos son tratados por el consultor en los Capítulos 5 (Geología) y capítulo 6 (Estudio Geotécnico).

CUMPLIMIENTO

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.**

El Consultor realiza una evaluación de la amenaza para los fenómenos de remoción en masa (mecanismos) identificados en capítulos anteriores, combinando los posibles eventos detonantes (lluvia y sismo). Igualmente presenta un mapa de amenaza actual, en el cual el sitio del proyecto se localiza en una zona de amenaza baja.

CUMPLIMIENTO

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.**

En la primera parte del Capítulo 8, el Consultor presenta un análisis completo de vulnerabilidad para las condiciones futuras, una vez finalizado el proyecto, dado que actualmente el lote se encuentra vacío.

CUMPLIMIENTO

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.**



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

El Consultor realiza un análisis de riesgo en el cual encuentra que en términos económicos este riesgo es bajo y manifiesta que no se justifica el diseño de obras de mitigación dada la baja probabilidad de la Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa. Sin embargo, aunque se considera que se siguió un procedimiento correcto para los fenómenos analizados, quedan algunas inquietudes sobre la posibilidad de eventos tipo flujo que no son evaluados por el Consultor. Por lo tanto, es recomendación de la SCG que se analice este aspecto.

CUMPLIMIENTO CONDICIONADO AL ANALISIS RECOMENDADO

- 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**

No se presentan medidas de mitigación justificado en el hecho de que la amenaza es baja. Sin embargo, se reitera lo expresado en el numeral inmediatamente anterior sobre la posibilidad de movimientos tipo flujo que no fueron evaluados en este estudio.

- 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.**

El consultor no incluye las hojas de vida de los profesionales.

INCUMPLIMIENTO

- 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 la carta de responsabilidad por parte del analista de riesgo pero los planos no están firmados por el profesional principal.

CUMPLIMIENTO PARCIAL. Falta la firma de los planos por el profesional matriculado.



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio realizado por el ingeniero GERMAN DARIO TAPIA MUÑOZ es bastante completo y satisfactorio en su alcance, procedimientos y presentación. Sin embargo, es recomendación de la SCG que se complementen los aspectos hidráulicos y el análisis de eventos tipo flujo de lodos y/o detritos, pues son eventos que deben considerarse en este caso por las características de la cantera vecina al proyecto y que podrían tener un efecto significativo sobre el mismo. Así mismo, se debe complementar todo aquello señalado en los cumplimientos parciales.

Revisó y Aprobó:

ADOLFO ALARCÓN GUZMÁN
Presidente y Representante Legal
Sociedad Colombiana de Geotecnia

VoBo:

ING. JAVIER PAVA SÁNCHEZ
Coordinador Técnico
DPAE