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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

CONCEPTO TECNICO No. CT- 4167 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 Curador Urbano No. 2
LOCALIDAD:	CHAPINERO
BARRIO:	EL PARAISO (Catastral)
PROYECTO:	**CONJUNTO RESIDENCIAL BELVEDERE**
DIRECCIÓN:	Av. Circunvalar - Trasversal 1 con Calle 42
UPZ:	99 Chapinero
ÁREA (Ha):	2,90
TIPO DE RIESGO:	Remoción en masa.
EJECUTOR:	ESPINOSA & RESTREPO
FECHA DE EMISION:	Junio 27 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
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia

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 **quinta revisión** realizada por la Sociedad Colombiana de Geotecnia del estudio particular de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa para el Conjunto Residencial Belvedere – localizado en el barrio El Paraíso de la localidad de Chapinero, con Fecha del **11 de Febrero** del **2005** actualizado al **14 de Abril de 2005 y posteriormente al 14 de junio de 2005**, 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 y alta según el mapa No. 4 del P.O.T.

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO CONJUNTO RESIDENCIAL BELVEDERE

De acuerdo con el informe entregado a esta Sociedad, el proyecto Conjunto Residencial Belvedere se proyecta construir en el lote ubicado en la Avenida Circunvalar-Transversal 1 con Calle 42, barrio El Paraíso de la localidad de Chapinero de esta ciudad (Figura 1). En el estudio se define una topografía base la cual fue suministrada al consultor por los dueños del proyecto y establece los objetivos y alcances del estudio. La Sociedad tiene las siguientes observaciones sobre las generalidades del Proyecto:

- *Se considera importante definir con claridad el área de influencia del proyecto, esta no debe limitarse al área a intervenir, la cual se puede presentar en una figura del área a escala 1:5000 o mayor. Dentro de esta delimitación se deben tener en cuenta las vías de acceso al sector y los elementos urbanísticos localizados cercanos al proyecto como es le caso del canal de la quebrada Sucre, elementos que puedan llegar a ser afectados por la ocurrencia de un movimiento por la inestabilidad del terreno.*

  ESTA OBSERVACIÓN NO FUE ATENDIDA.

- *La figura del plano topográfico no es clara ni de fácil valoración; para tal fin se debe anexar la cartografía a la escala establecida en la norma. Adicionalmente las curvas de nivel deben ser definidas claramente en las zonas límites de predio como son las vías*

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

de acceso y el canal de la quebrada Sucre. En lo posible los perfiles de análisis deben ser perfiles reales.

ESTA OBSERVACIÓN NO FUE ATENDIDA.

- *Se considera conveniente en este numeral incluir las características generales del proyecto a desarrollar, tanto urbanísticas como estructurales y geotécnicas. En el desarrollo del estudio no se hace ninguna descripción del proyecto a construir. Sin este elemento no se puede establecer el modelo de vulnerabilidad del mismo.*

  Esta observación no fue atendida y se considera básica para el estudio, debe presentarse los planos de implantación del proyecto que se presentaron a la Curaduría para su aprobación. Los planos deben mostrar los niveles de corte y rellenos a realizar.

- *En los objetivos se enuncia la existencia de una cantera en el predio en estudio, la cual va a ser recuperada; dentro del informe no se hace ninguna anotación al respecto y por tanto se recomienda verificar dicho objetivo.*

  Los objetivos del estudio fueron corregidos.

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

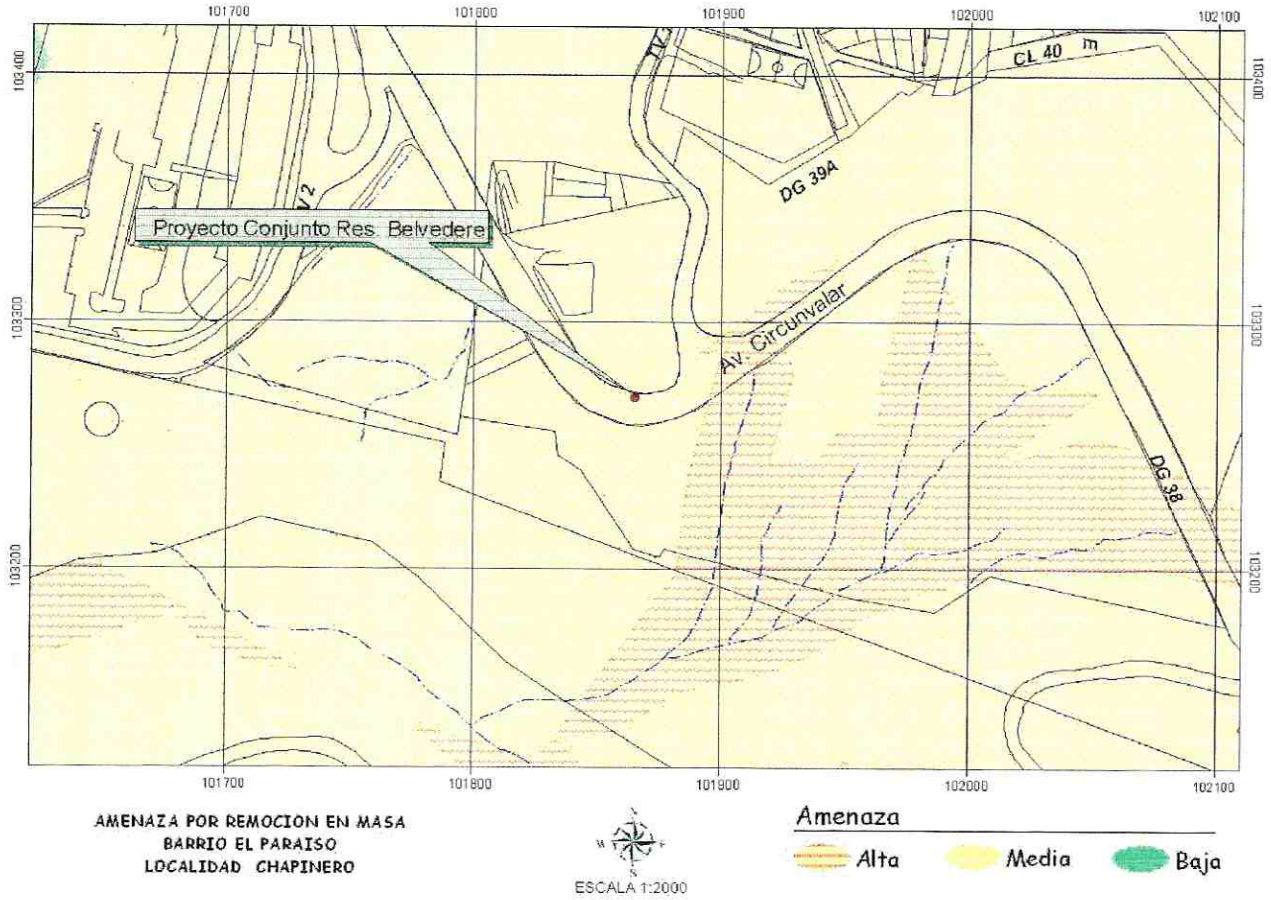

Figura 1 Localización del Proyecto Conjunto Residencial Belvedere

4. REVISIÓN DEL ESTUDIO DE FECHA NOVIEMBRE 22 DE 2004 (Segunda Revisión)

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:

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – 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.**

Observaciones:

La complementación del trabajo de geología para ingeniería cumple con los requerimientos de la norma y establece de manera preliminar las áreas potencialmente mas inestables del predio, como es el caso del talud occidental conformado en relleno que limita en la parte inferior del predio con la avenida Circunvalar.

CUMPLIMIENTO.

b. **Descripción Geomorfológica del sitio de estudio, busca obtener una zonificación geomorfológica con base en los criterios morfológicos, de pendientes y formas y de los procesos que actúan o han actuado sobre la ladera**.

Observaciones:

Los resultados presentados en este aparte están concordantes con los requerimientos de la norma, se realiza una descripción geomorfológica del área en 4 zonas, es necesario que dicha descripción sea complementada o plasmada cartográficamente.

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.**

Observaciones:

Los aspectos presentados mejoran la conceptualización del modelo de escorrentía superficial y sub superficial, que complementado con la parte geomorfológica da cumplimiento a los establecido en la norma.

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

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.

El capítulo 5 (Estudios Básicos) de Sismología incluye la clasificación del sitio de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, y se indican las características de los acelerogramas para las Zonas 1 y 2.

Observaciones:

Para el entendimiento de los resultados de análisis, se recomienda en este aspecto ser muy concreto frente a los parámetros sísmicos utilizados en el modelo seudo estático y para cada escenario utilizado.

CUMPLIMIENTO.

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

Sin Observaciones.

4.2 El Numeral 2.2, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000 requiere la recopilación y descripción de los antecedentes históricos de remoción en masa que se han presentado en el área de influencia del proyecto.

Sin observaciones.

CUMPLIMIENTO

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.
Observaciones:

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

Este numeral fue debidamente tratado en la evolución geomorfológica del área.

CUMPLIMIENTO

Aparte 1.2 INVESTIGACION GEOTECNICA

En este numeral se presenta la relación de las perforaciones adelantadas para el estudio y una descripción muy sucinta de la estratigrafía encontrada.

Observaciones:

- *El informe menciona la existencia de exploración geotécnica realizada con anterioridad en el predio y no se anexa; se debe hacer una descripción del resultado de dicha información y ser tenida en cuenta en la definición del modelo geotécnico.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *El informe no presenta los criterios establecidos para la definición del número de sondeos y profundidad de la exploración geotécnica, se debe completar el informe con la definición de los criterios utilizados para los trabajos de exploración y ensayos de laboratorio.*

  OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

- *La caracterización de los materiales encontrados, registrados en las perforaciones deben asociarse a las diferentes unidades establecidas en el modelo geológico. En general se debe compaginar las descripciones hechas en la geología con las de las perforaciones.*

  OBSERVACIÓN PARCIALMENTE ATENDIDA.

- *La caracterización geomecánica debe adelantarse para cada uno de los materiales descritos en el modelo geológico de la zona, diferenciando los niveles de roca meteorizada con la roca más fresca y los depósitos cuaternarios de los antrópicos. Para el material rocoso establecer las características geomecánicas a nivel de unidades de roca.*
  OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

- *Se debe complementar la investigación de la zona con la caracterización del macizo rocoso tanto de las unidades de roca de la formación Bogotá como de las unidades de roca de la Formación Cacho.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *Como resultado de la investigación geotécnica se deben presentar los modelos físicos geotécnicos mediante secciones transversales, las cuales deben estar asociadas cada una de ellas a una ladera o talud definido en la zonificación geomorfológica.*

  OBSERVACIÓN NO ATENDIDA. Además se considera que las tres secciones de análisis presentadas no son suficientes para caracterizar la estabilidad del área y en algunos sectores de las mismas no son representativas.

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.

Observaciones:

- *La evaluación de la estabilidad y de la amenaza se debe adelantar para cada zona geomorfológica establecida y sobre su perfil geotécnico definido. Los perfiles que se definan como característico de cada zona deben ser perpendiculares a las laderas que representan.*

  ESTE ASPECTO DEBE SER REVALUADO CON LAS ANTERIORES OBSERVACIONES. CUMPLIMIENTO PARCIAL.

- *La caracterización geomecánica debe adelantarse para cada uno de los materiales identificados en el modelo geotécnico. Adicionalmente se debe diferenciar y caracterizar los suelos residuales del material rocoso mas sano. Se considera conveniente dentro de la caracterización caracterizar el macizo rocoso.*

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

- *Revisar la estimación de los parámetros de resistencia usando el SPT, las tablas muestran que los esfuerzos efectivos son mayores a los totales, esta afirmación no es valida. Adicionalmente la caracterización de los depósitos cuaternarios y suelos residuales debe acompasarse con ensayos de laboratorio de resistencia al corte (por lo menos cada material debe contar con un ensayo de corte directo, defiendo en cada uno los parámetros pico y los residuales). Los depósitos cuaternarios se deben diferenciar los antiguos de los recientes y éstos de los rellenos antrópicos.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *La estimación de los niveles de agua deben asociarse además al modelo de la escorrentía sub superficial establecido para el predio en el modelo hidrogeológico, el cual debe tener en cuenta que el predio hace parte del valle con la quebrada Sucre.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *Para el factor sísmico se deben describir y definir los criterios y parámetros utilizados en los análisis de estabilidad.*

  OBSERVACIÓN NO ATENDIDA. Es necesario que los resultados gráficamente presentados establezcan las condiciones analizadas. En otras palabras se requiere que se presenten los resultados incluyendo el factor sísmico y sin este, de manera separada y visualizar la afectación de este sobre la estabilidad de la zona. Escribir claramente cual es el factor sísmico utilizado en el análisis presentado.

- *Para mayor claridad del documento, se recomienda presentar los perfiles de análisis debidamente escalados sobre los cuales se debe presentar los modelos geotécnicos asociados y los niveles de agua asumidos. Acompañado de este se deben establecer los mecanismos de falla posibles en cada uno de ellos. Es importante determinar con claridad los contactos entre depósitos recientes, cuaternarios, suelos residuales y roca meteorizada.*

  OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

- *Los modelos de falla debe chequear la estabilidad del área de influencia directa del proyecto como son las vías de acceso y los taludes que conforman la margen de la quebrada sucre.*

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE. Se recomienda hacer énfasis en los análisis de estabilidad de los taludes localizados al pie de la vía y los de la parte superior, sectores de mayor pendiente conformados por rellenos antropicos inestables.

- *Se deben presentar los análisis de estabilidad del macizo rocoso donde se muestre que la posibilidad de falla a lo largo de las discontinuidades no es factible.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *Para la evaluación de la estabilidad y los niveles de amenaza con proyecto de los diferentes taludes o laderas, se debe definir dentro del informe con la claridad suficiente las intervenciones del proyecto sobre la morfometría actual del terreno, corte y rellenos; además se deben establecer los tipo y magnitud de carga de los edificios sobre los taludes y su nivel de aplicación.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE. Es necesario establecer con claridad el tipo de intervención sobre las áreas de deslizamientos, rellenos antropicos y depósitos coluviales, los cuales según los análisis presentados la estabilidad es bastante sensible a los cambios morfométricos y a la sobrecarga.

- *En conclusión se puede establece que la amenaza por deslizamientos no esta evaluada para la totalidad del predio y su evaluación debe tener en cuenta las observaciones hechas en los numerales anteriores. Este análisis debe ser criterio para el diseñó urbanístico del predio, sobre el cual las unidades habitacionales deben dejar los aislamientos necesarios contra los taludes que delimitan el predio.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE. Los mapas de amenaza presentados son imprecisos de acuerdo al modelo geológico establecido y a las características de los materiales. Se recomienda revisar la amenaza de la parte baja y alta del predio, especialmente en las zonas inestables sobre las cuales se propone construir viviendas, y en la zona de cambio estratigráfico y de pendiente.
  En general el proyecto sobrecarga las áreas inestables y plantea cortes sobre los rellenos y depósitos inestables.

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

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

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.

Observaciones:

- *Dentro del análisis presentado no se definen ni identifican los elementos en riesgo tanto para el escenario actual como con el proyecto implantado. Esta observación esta ligada a que el estudio no define las características del proyecto a implantar en el predio. Se debe realizar la definición y la caracterización de los diferentes elementos en riesgo para los diferentes escenarios de trabajo.*

  OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

- *El modelo de evaluación de la vulnerabilidad utilizado dentro del estudio y que se tomo del estudio realizado en Bogotá no es aplicable para este caso en particular. Las estructuras que conformarán el Conjunto residencial Belvedere son diferentes a las asumidas en el estudio adelantado para Bogota.*

  SE ACLARA PARCIALMENTE.

- *La metodología propuesta por Leone es una metodología aplicable pero debe ser realizada con base en las características propias del área y del proyecto.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA, con una mejora en el modelo aplicado.

- *La asignación de solicitaciones y niveles de daño deben realizarse para cada elemento expuesto establecido y según su ubicación geográfica se le deben asociar uno o varios eventos que puedan llegar a afectarlo.*

  OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

- *Dentro de los elementos vulnerables a considerar en los análisis se deben tener en cuenta tanto la Avenida Circunvalar como el canal de la quebrada Sucre.*
  OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

- *El informe debe presentar los resultados de las evaluaciones obtenidas y sus respectivos análisis y recomendaciones. Es de aclarar que el análisis de riesgo es elemento base de la planificación urbana y debe ser considerado como criterio de diseño.*

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

- *La valoración de la vulnerabilidad debe darse en términos de índices de daño o de afectación para los diferentes elementos expuestos, en este caso inicialmente con la concepción que se tenga del proyecto por tratarse de una licencia de urbanismo.*

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

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.

Observaciones:

- *De acuerdo a las observaciones adelantadas a los numerales de amenaza y vulnerabilidad se debe redefinir la evaluación del riesgo.*

- *Se considera que el riesgo debe ser presentado en términos de costos esperados o estimados (orden de magnitud) para cada uno de los elementos vulnerables identificados y para cada escenario evaluado.*

Estas observaciones siguen siendo validas para el nuevo informe, por tanto deben ser tenidas en cuenta.

4.7 El Numeral 2.7, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, solicita las medidas de mitigación del riesgo para cada una de las categorías definidas en la respectiva evaluación, las cuales incluyen restricciones en el aprovechamiento y ocupación del área, obras de ingeniería, o las que el analista considere necesarias para lograr la reducción del riesgo.
Observaciones:

- *Siendo consecuente con las observaciones del numeral de amenaza, el estudio no presenta de manera clara los modelos geotécnicos analizados, ni las geometrías de falla evaluadas como críticas en cada caso, información base para el planteamiento de alternativas de mitigación y control de los procesos amenazantes. Por tanto las*

medidas de mitigación recomendadas deberán ser presentadas tanto en planta como en perfil a escalas de detalle para ser revisadas.

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA. Es de aclarar que la norma define la necesidad de presentar diseños a detalle de las obras de mitigación.

- *Las medidas de mitigación deben ser presentadas en los respectivos esquemas, con la información suficiente para su valoración, acompañados de los detalles necesarios.*

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

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.

El consultor incluye las hojas de vida de los profesionales de geología e ingeniería Geotécnica utilizados en el estudio, con nombre, cédula, matricula profesional y experiencia.

Sin observaciones. *El estudio cumple con este requerimiento.*

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 la carta de responsabilidad por parte del analista de riesgo. El estudio no presenta planos debidamente firmados por los profesionales facultados para tal fin.

Observaciones: *Cumplimiento parcial.*

4.10 Conclusiones. Este numeral es incluido por el Consultor.

Observaciones:

- *Se considera que este numerar debe aportar elementos de juicio para la implementación del proyecto en el predio objeto de estudio y establecer las condiciones de riesgo a que va ha estar expuesto el proyecto durante su vida útil.*

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

4.11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA SEGUNDA REVISIÓN

Una vez adelantada la nueva revisión del informe técnico correspondiente al estudio Evaluación por Fenómenos de Remoción en Masa para el Conjunto Residencial Belvedere – localizado en el barrio El Paraíso de la localidad de Chapinero, con Fecha del 22 de Noviembre del 2004 y elaborado por la firma Espinosa & Restrepo, en el cual se realizaron los ajustes necesarios según las observaciones realizadas al primer informe fechado el 19 de Agosto del 2004; y verificado lo expresado en el nuevo informe con los numerales establecidos en la norma, se concluye que el estudio deberá ser nuevamente revisado y ajustado según las observaciones presentadas en los numerales anteriores y que hacen parte del presente concepto. Las principales observaciones se resumen como sigue:

a) El informe debe presentar las características generales o concepción del proyecto a desarrollar.

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

b) Se debe presentar un plano geológico con su respectivo corte a la escala de 1:1000, con la información a nivel de unidades de roca y diferenciando los diferentes materiales y sus espesores.

OBSERVACIÓN ATENDIDA.

c) Realizar una zonificación geomorfológica en términos de unidades de laderas homogéneas (de igual composición y dirección de ladera donde actúan procesos similares) por sectores rectilíneos. Adicionalmente establecer la influencia de la dinámica de la margen de la quebrada Sucre sobre la estabilidad del predio.

OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE.

d) Se debe establecer un modelo hidrogeológico para el predio con base en el modelo geológico de la zona, en el cual se defina la escorrentía subsuperficial dentro del predio y su influencia sobre valle de la quebrada Sucre

OBSERVACIÓN ATENDIDA.

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

e) Se recomienda establecer y justificar los parámetros sísmicos utilizados en los análisis de estabilidad y de la amenaza, teniendo en cuenta las características geotécnicas del predio, especialmente la existencia de depósitos cuaternarios

OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE.

f) La caracterización geomecánica debe adelantarse para cada uno de los materiales descritos en el modelo geológico de la zona, diferenciando los niveles de roca meteorizada con la roca más fresca y los depósitos cuaternarios de los antropicos y de los coluviones. Para las unidades de roca establecer las características geomecánicas a nivel de material rocoso.

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

g) La evaluación de la estabilidad y de la amenaza se debe adelantar para cada zona geomorfológica establecida y sobre su perfil geotécnico definido. Los perfiles que se definan como característicos de cada zona deben ser perpendiculares a las laderas que representan.

OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE, se considera importante aumentar el número de secciones de análisis y mejorar su pertinencia.

h) Se debe realizar la definición y la caracterización de los diferentes elementos en riesgo para los diferentes escenarios de trabajo de acuerdo con la concepción que se tenga del proyecto.

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

i) La metodología propuesta por Leone 1996, es una metodología aplicable pero debe aplicar con base en las características propias del área y del proyecto.

OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE.

j) La valoración de la vulnerabilidad debe darse en términos de índices de daño para los elementos expuestos de acuerdo con la concepción inicial del proyecto.

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

k) De acuerdo a los nuevos resultados de la amenaza y vulnerabilidad, se debe redefinir la evaluación del riesgo. Se considera que el riesgo debe ser presentado en términos de costos estimados o esperados (ordenes de magnitud) para cada uno de los elementos vulnerables identificados y para cada escenario evaluado.

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

l) Las medidas de mitigación deben ser presentadas en los esquemas y detalles necesarios para facilitar su entendimiento y evaluar su efectividad.

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

Comentario final.

Según visita adelantada al predio el día 17 de septiembre del 2004, se observó que ya se inicio la intervención adicional del predio para la construcción de la obra. Esta Sociedad recomienda no continuar con la misma hasta que sea aprobado el estudio de riesgo correspondiente y que según este concepto requiere de revisión y ajustes.

La anterior observación sigue siendo valida y más aún cuando el proyecto contempla la construcción de las edificaciones **sobre áreas inestables que se reactivan con el periodo invernal o sobre depósitos antrópicos inestables**, sin la claridad del manejo y tratamiento de estabilización de dichas áreas

5. REVISIÓN DEL ESTUDIO DE FECHA FEBRERO 11 DE 2005 (Tercera Revisión)

De acuerdo con el informe entregado a esta Sociedad, el proyecto Conjunto Residencial Belvedere se proyecta construir en el lote ubicado en la Avenida Circunvalar-Transversal 1 con Calle 42, barrio El Paraíso de la localidad de Chapinero de esta ciudad. En el estudio se define una topografía base la cual fue suministrada al consultor por los dueños del proyecto y establece los objetivos y alcances del estudio. Esta Sociedad tiene las siguientes observaciones sobre las generalidades del Proyecto:

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

- *Se considera importante definir con claridad el área de influencia del proyecto, esta no debe limitarse al área a intervenir, la cual se puede presentar en una figura del área a escala 1:5000 o mayor. Dentro de esta delimitación se deben tener en cuenta las vías de acceso al sector y los elementos urbanísticos localizados cercanos al proyecto como es el caso del canal de la quebrada Sucre, elementos que puedan llegar a ser afectados por la ocurrencia de un movimiento por la inestabilidad del terreno.*

  ESTA OBSERVACIÓN NO FUE ATENDIDA.

- *La figura del plano topográfico no es clara ni de fácil valoración; para tal fin se debe anexar la cartografía a la escala establecida en la norma. Adicionalmente las curvas de nivel deben ser definidas claramente en las zonas límites de predio como son las vías de acceso y el canal de la quebrada Sucre.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *Se considera conveniente en este numeral incluir las características generales del proyecto a desarrollar, tanto urbanísticas como estructurales y geotécnicas. En el desarrollo del estudio no se hace ninguna descripción del proyecto a construir. Sin este elemento no se puede establecer el modelo de vulnerabilidad del mismo.*

  Esta observación no fue atendida y se considera básica para el estudio, debe presentarse los planos de implantación del proyecto que se presentaron a la Curaduría para su aprobación. Los planos deben mostrar los niveles de corte y rellenos a realizar.

5.1 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.

Observaciones:

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

La complementación del trabajo de geología para ingeniería cumple con los requerimientos de la norma y establece de manera preliminar las áreas potencialmente mas inestables del predio, como es el caso del talud occidental conformado en relleno que limita en la parte inferior del predio con la avenida Circunvalar.

CUMPLIMIENTO.

b. **Descripción Geomorfológica del sitio de estudio, busca obtener una zonificación geomorfológica con base en los criterios morfológicos, de pendientes y formas y de los procesos que actúan o han actuado sobre la ladera**.

Observaciones:

Los resultados presentados en este aparte están concordantes con los requerimientos de la norma, se realiza una descripción geomorfológica del área en 4 zonas, es necesario que dicha descripción sea complementada o plasmada cartográficamente.

OBSERVACIÓN ATENDIDA

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.
Observaciones:

Los aspectos presentados mejoran la conceptualización del modelo de escorrentía superficial y sub superficial, que complementado con la parte geomorfológica da cumplimiento a los establecido en la norma. .

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.

El capítulo 5 (Estudios Básicos) de Sismología incluye la clasificación del sitio de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, y se indican las características de los acelerogramas para las Zonas 1 y 2.

Observaciones:

Para el entendimiento de los resultados de análisis, se recomienda en este aspecto ser muy concreto frente a los parámetros sísmicos utilizados en el modelo seudo estático y para cada escenario utilizado.

CUMPLIMIENTO.

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

Sin observaciones.

5.2 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.

Sin observaciones.

CUMPLIMIENTO

5.3 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.

Observaciones:

Este numeral fue debidamente tratado en la evolución geomorfológica del área.

CUMPLIMIENTO

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

Aparte 1.2 INVESTIGACION GEOTECNICA

En este numeral se presenta la relación de las perforaciones adelantadas para el estudio y una descripción muy sucinta de la estratigrafía encontrada.

Observaciones:

- *El informe menciona la existencia de exploración geotécnica realizada con anterioridad en el predio y no se anexa; se debe hacer una descripción del resultado de dicha información y ser tenida en cuenta en la definición del modelo geotécnico.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *El informe no presenta los criterios establecidos para la definición del número de sondeos y profundidad de la exploración geotécnica, se debe completar el informe con la definición de los criterios utilizados para los trabajos de exploración y ensayos de laboratorio.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *La caracterización de los materiales encontrados, registrados en las perforaciones deben asociarse a las diferentes unidades establecidas en el modelo geológico. En general se debe compaginar las descripciones hechas en la geología con las de las perforaciones.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *La caracterización geomecánica debe adelantarse para cada uno de los materiales descritos en el modelo geológico de la zona, diferenciando los niveles de roca meteorizada con la roca más fresca y los depósitos cuaternarios de los antrópicos. Para el material rocoso establecer las características geomecánicas a nivel de unidades de roca.*

  OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

- *Se debe complementar la investigación de la zona con la caracterización del macizo rocoso tanto de las unidades de roca de la formación Bogotá como de las unidades de roca de la Formación Cacho.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *Como resultado de la investigación geotécnica se deben presentar los modelos físicos geotécnicos mediante secciones transversales, las cuales deben estar asociadas cada una de ellas a una ladera o talud definido en la zonificación geomorfológica.*

OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE.

5.4 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.

Observaciones:

- *La evaluación de la estabilidad y de la amenaza se debe adelantar para cada zona geomorfológica establecida y sobre su perfil geotécnico definido. Los perfiles que se definan como característico de cada zona deben ser perpendiculares a las laderas que representan.*

ESTE ASPECTO DEBE SER REVALUADO.

- *La caracterización geomecánica debe adelantarse para cada uno de los materiales identificados en el modelo geotécnico. Adicionalmente se debe diferenciar y caracterizar los suelos residuales del material rocoso mas sano. Se considera conveniente dentro de la caracterización caracterizar el macizo rocoso.*

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

- *Revisar la estimación de los parámetros de resistencia usando el SPT, las tablas muestran que los esfuerzos efectivos son mayores a los totales, esta afirmación no es valida. Adicionalmente la caracterización de los depósitos cuaternarios y suelos residuales debe acompasarse con ensayos de laboratorio de resistencia al corte (por lo menos cada material debe contar con un ensayo de corte directo, defiendo*

en cada uno los parámetros pico y los residuales). Los depósitos cuaternarios se deben diferenciar los antiguos de los recientes y éstos de los rellenos antrópicos.

OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *La estimación de los niveles de agua deben asociarse además al modelo de la escorrentía sub superficial establecido para el predio en el modelo hidrogeológico, el cual debe tener en cuenta que el predio hace parte del valle con la quebrada Sucre.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *Para el factor sísmico se deben describir y definir los criterios y parámetros utilizados en los análisis de estabilidad.*

  ***OBSERVACIÓN NO ATENDIDA**. Es necesario que los resultados gráficamente presentados establezcan las condiciones analizadas. En otras palabras se requiere que se presenten los resultados incluyendo el factor sísmico y sin este, de manera separada y visualizar la afectación de este sobre la estabilidad de la zona. Escribir claramente cual es el factor sísmico utilizado en el análisis presentado.*

- *Para mayor claridad del documento, se recomienda presentar los perfiles de análisis debidamente escalados sobre los cuales se debe presentar los modelos geotécnicos asociados y los niveles de agua asumidos. Acompañado de este se deben establecer los mecanismos de falla posibles en cada uno de ellos. Es importante determinar con claridad los contactos entre depósitos recientes, cuaternarios, suelos residuales y roca meteorizada.*
  ***OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE**.*

- *Los modelos de falla debe chequear la estabilidad del área de influencia directa del proyecto como son las vías de acceso y los taludes que conforman la margen de la Quebrada Sucre.*

  ***OBSERVACIÓN NO ATENDIDA** . Se recomienda hacer énfasis en los análisis de estabilidad de los taludes localizados al pie de la vía y los de la parte superior, sectores de mayor pendiente conformados por rellenos antropicos inestables.*

- *Se deben presentar los análisis de estabilidad del macizo rocoso donde se muestre que la posibilidad de falla a lo largo de las discontinuidades no es factible.*

OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *Para la evaluación de la estabilidad y los niveles de amenaza con proyecto de los diferentes taludes o laderas, se debe definir dentro del informe con la claridad suficiente las intervenciones del proyecto sobre la morfometría actual del terreno, corte y rellenos; además se deben establecer los tipos y magnitud de carga de los edificios sobre los taludes y su nivel de aplicación.*

  ***OBSERVACIÓN NO ATENDIDA**. Es necesario establecer con claridad el tipo de intervención sobre las áreas de deslizamientos, rellenos antropicos y depósitos coluviales, los cuales según los análisis presentados la estabilidad es bastante sensible a los cambios morfométricos y a la sobrecarga.*

  Es de anotar que todo el proyecto se construirá sobre coluviones masivos y antiguos depósitos antropicos y sobre zonas inestables.

- *En conclusión se puede establecer que la amenaza por deslizamientos no está evaluada para la totalidad del predio y su evaluación debe tener en cuenta las observaciones hechas en los numerales anteriores. Este análisis debe ser criterio para el diseñó urbanístico del predio, sobre el cual las unidades habitacionales deben dejar los aislamientos necesarios contra los taludes que delimitan el predio.*

  ***OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE**. Los mapas de amenaza presentados son imprecisos de acuerdo al modelo geológico establecido y a las características de los materiales. Se recomienda revisar la amenaza de la parte baja y alta del predio, especialmente en las zonas inestables sobre las cuales se propone construir viviendas, y en la zona de cambio estratigráfico y de pendiente.*

  En general el proyecto sobrecarga las áreas inestables y plantea cortes sobre los rellenos y depósitos inestables.

5.5 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.

Observaciones:

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

- *Dentro del análisis presentado no se definen ni identifican los elementos en riesgo tanto para el escenario actual como con el proyecto implantado. Esta observación esta ligada a que el estudio no define las características del proyecto a implantar en el predio. Se debe realizar la definición y la caracterización de los diferentes elementos en riesgo para los diferentes escenarios de trabajo.*

OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE.

- *El modelo de evaluación de la vulnerabilidad utilizado dentro del estudio y que se tomó del estudio realizado en Bogotá no es aplicable para este caso en particular. Las estructuras que conformarán el Conjunto Residencial Belvedere son diferentes a las asumidas en el estudio adelantado para Bogota.*

SE ACLARA PARCIALMENTE.

- *La metodología propuesta por Leone es una metodología aplicable pero debe ser realizada con base en las características propias del área y del proyecto.*

OBSERVACIÓN ATENDIDA, con una mejora en el modelo aplicado.

- *La asignación de solicitaciones y niveles de daño deben realizarse para cada elemento expuesto establecido y según su ubicación geográfica se le deben asociar uno o varios eventos que puedan llegar a afectarlo.*

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

- *Dentro de los elementos vulnerables a considerar en los análisis se deben tener en cuenta tanto la Avenida Circunvalar como el canal de la quebrada Sucre.*

OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE.

- *El informe debe presentar los resultados de las evaluaciones obtenidas y sus respectivos análisis y recomendaciones. Es de aclarar que el análisis de riesgo es elemento base de la planificación urbana y debe ser considerado como criterio de diseño.*

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

- *La valoración de la vulnerabilidad debe darse en términos de índices de daño o de afectación para los diferentes elementos expuestos, en este caso inicialmente con la concepción que se tenga del proyecto por tratarse de una licencia de urbanismo.*

  ***OBSERVACIÓN NO ATENDIDA**. El proyecto contempla del orden de 15 bloques de edificaciones distribuidos en la parte media a baja del predio, los niveles de amenaza y vulnerabilidad para cada uno de las edificaciones es diferente, por tanto los resultados se deben presentar para cada uno de ellos. Es de anotar se van a construir sobre zonas inestables, de rellenos y botaderos y de coluviones masivos.*

  El efecto de la construcción de la cimentación mediante cimientos aislados tipo dado en concreto ciclópeo los cuales se cimentaran sobre los niveles de arcillolita, es decir que tendrán longitudes del orden de los 5 a los 15 m, debe ser analizado tanto par la condición de vulnerabilidad como su influencia sobre la estabilidad de las laderas o áreas inestables.

5.6 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.

Observaciones:

- *De acuerdo a las observaciones adelantadas a los numerales de amenaza y vulnerabilidad se debe redefinir la evaluación del riesgo.*

- *Se considera que el riesgo debe ser presentado en términos de costos esperados o estimados (orden de magnitud) para cada uno de los elementos vulnerables identificados y para cada escenario evaluado.*

Estas observaciones siguen siendo validas para el nuevo informe, por tanto deben ser tenidas en cuenta.

5.7 El Numeral 2.7, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, solicita las medidas de mitigación del riesgo para cada una de las categorías definidas en la respectiva evaluación, las cuales incluyen restricciones en el aprovechamiento y ocupación

del área, obras de ingeniería, o las que el analista considere necesarias para lograr la reducción del riesgo.

Observaciones:

- *Siendo consecuente con las observaciones del numeral de amenaza, el estudio no presenta de manera clara los modelos geotécnicos analizados, ni las geometrías de falla evaluadas como críticas en cada caso, información base para el planteamiento de alternativas de mitigación y control de los procesos amenazantes. Por tanto las medidas de mitigación recomendadas deberán ser presentadas tanto en planta como en perfil a escalas de detalle para ser revisadas.*

  ***OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE**. Es de aclarar que la norma define la necesidad de presentar diseños a detalle de las obras de mitigación.*

- *Las medidas de mitigación deben ser presentadas en los respectivos esquemas, con la información suficiente para su valoración, acompañados de los detalles necesarios.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE. No se presentan los detalles de los terraceos planteados en el numeral 5,2,

5.8 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 incluye las hojas de vida de los profesionales de geología e ingeniería Geotécnica utilizados en el estudio, con nombre, cédula, matricula profesional y experiencia.

***Sin observaciones.** El estudio cumple con este requerimiento.*

5.9 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. El estudio no presenta planos debidamente firmados por los profesionales facultados para tal fin.

OBSERVACION ATENDIDA

5.10 Conclusiones. Este numeral es incluido por el Consultor.

Observaciones:

- *Se considera que este numerar debe aportar elementos de juicio para la implementación del proyecto en el predio objeto de estudio y establecer las condiciones de riesgo a que va ha estar expuesto el proyecto durante su vida útil.*

  OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PRESENTE CONCEPTO DE TERCERA REVISION

Una vez adelantada la **TERCERA** revisión del informe técnico correspondiente al estudio Evaluación por Fenómenos de Remoción en Masa para el Conjunto Residencial Belvedere – localizado en el barrio El Paraíso de la localidad de Chapinero, con Fecha del 11 de Febrero del 2005 y elaborado por la firma Espinosa & Restrepo; y verificado lo expresado en el nuevo informe con los numerales establecidos en la norma, se concluye que el estudio deberá ser nuevamente revisado y ajustado según las observaciones presentadas en los numerales anteriores y que hacen parte del presente concepto. Las principales observaciones se resumen como sigue:

a) El informe debe presentar las características generales o concepción del proyecto a desarrollar.

   OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

b) Realizar una zonificación geomorfológica en términos de unidades de laderas homogéneas (de igual composición y dirección de ladera donde actúan procesos similares) por sectores rectilíneos. Adicionalmente establecer la influencia de la dinámica de la margen de la quebrada Sucre sobre la estabilidad del predio.

   OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE.

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

c) Se recomienda establecer y justificar los parámetros sísmicos utilizados en los análisis de estabilidad y de la amenaza, teniendo en cuenta las características geotécnicas del predio, especialmente la existencia de depósitos cuaternarios

OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE.

d) La caracterización geomecánica debe adelantarse para cada uno de los materiales descritos en el modelo geológico de la zona, diferenciando los niveles de roca meteorizada con la roca más fresca y los depósitos cuaternarios de los antropicos y de los coluviones. Para las unidades de roca establecer las características geomecánicas a nivel de material rocoso.

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

e) La evaluación de la estabilidad y de la amenaza se debe adelantar para cada zona geomorfológica establecida y sobre su perfil geotécnico definido. Los perfiles que se definan como característicos de cada zona deben ser perpendiculares a las laderas que representan.

OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE, se considera básico para la evaluación de estabilidad definir secciones de análisis de tal manera que involucren los 15 bloques de edificaciones a construir.

f) Se debe realizar la definición y la caracterización de los diferentes elementos en riesgo para los diferentes escenarios de trabajo de acuerdo con la concepción que se tenga del proyecto.

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

g) La metodología propuesta por Leone 1996, es una metodología aplicable pero debe aplicar con base en las características propias del área y del proyecto.

OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE.

h) La valoración de la vulnerabilidad debe darse en términos de índices de daño para los elementos expuestos de acuerdo con la concepción inicial del proyecto.

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

i) De acuerdo a los nuevos resultados de la amenaza y vulnerabilidad, se debe redefinir la evaluación del riesgo. Se considera que el riesgo debe ser presentado en términos de costos estimados o esperados (ordenes de magnitud) para cada uno de los elementos vulnerables identificados y para cada escenario evaluado.

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

j) Las medidas de mitigación deben ser presentadas en los esquemas y detalles necesarios para facilitar su entendimiento y evaluar su efectividad.

OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE

Comentario final.

Según visita adelantada al predio el día 17 de septiembre del 2004, se observó que ya se inicio la intervención adicional del predio para la construcción de la obra. Esta Sociedad recomienda no continuar con la misma hasta que sea aprobado el estudio de riesgo correspondiente y que según este concepto requiere de revisión y ajustes.

La anterior observación sigue siendo valida y más aún cuando el proyecto contempla la construcción de las edificaciones **sobre áreas inestables que se reactivan con el periodo invernal o sobre depósitos antrópicos inestables**.

6. REVISIÓN DEL ESTUDIO DE FECHA FEBRERO 11 DE 2005, ACTUALIZADO A ABRIL 14 DE 2005 (Cuarta Revisión)

De acuerdo con el informe entregado a esta Sociedad, el proyecto Conjunto Residencial Belvedere se proyecta construir en el lote ubicado en la Avenida Circunvalar-Transversal 1 con Calle 42, barrio El Paraíso de la localidad de Chapinero de esta ciudad. En el estudio se define una topografía base la cual fue suministrada al consultor por los dueños del proyecto y establece los objetivos y alcances del estudio. Esta Sociedad tiene las siguientes observaciones sobre las generalidades del Proyecto:

- *Aunque evidentemente los procesos que se han presentado, y que podrían llegar a presentarse en un futuro, involucran probablemente zonas a mayor escala, los planos*

presentados por el Consultor incluyen la zona que compete a este estudio particular y zonas aledañas, como la vía de acceso al barrio y la Quebrada Sucre, la cual se informa ha sido canalizada por lo que han cesado los procesos de flujos asociados a ella. Sin embargo el mismo estudio advierte sobre "el manejo cuidadoso de esta zona ya que pueden quedar algunos flujos remanentes", indicando así la clara posibilidad de activarse en un futuro según el impacto de las obras a construir.

CUMPLE

- *La figura del plano topográfico no es clara ni de fácil valoración; para tal fin se debe anexar la cartografía a la escala establecida en la norma. Adicionalmente las curvas de nivel deben ser definidas claramente en las zonas límites de predio como son las vías de acceso y el canal de la quebrada Sucre.*

OBSERVACIÓN ATENDIDA.

CUMPLE

- *Se considera conveniente en este numeral incluir las características generales del proyecto a desarrollar, tanto urbanísticas como estructurales y geotécnicas. En el desarrollo del estudio no se hace ninguna descripción del proyecto a construir. Sin este elemento no se puede establecer el modelo de vulnerabilidad del mismo.*

Esta observación <u>no fue atendida</u> y se considera básica para el estudio, debe presentarse los planos de implantación del proyecto que se presentaron a la Curaduría para su aprobación. Los planos deben mostrar los niveles de corte y rellenos a realizar.

El Consultor adjunta los planos de implantación y descripción del proyecto arquitectónico a desarrollar en el predio. También se muestran los niveles de cortes y rellenos a realizar.

CUMPLE

6.1 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:

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – 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.**

Observaciones:

La complementación del trabajo de geología para ingeniería cumple con los requerimientos de la norma y establece de manera preliminar las áreas potencialmente inestables del predio, como es el caso del talud occidental conformado en relleno que limita en la parte inferior del predio con la avenida Circunvalar.

CUMPLE

b. **Descripción Geomorfológica del sitio de estudio, busca obtener una zonificación geomorfológica con base en los criterios morfológicos, de pendientes y formas y de los procesos que actúan o han actuado sobre la ladera**.

Observaciones:

Los resultados presentados en este aparte están concordantes con los requerimientos de la norma, se realiza una descripción geomorfológica del área en 4 zonas, es necesario que dicha descripción sea complementada o plasmada cartográficamente.

La descripción se plasmó cartográficamente en el último ajuste presentado.

CUMPLE

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.**

Observaciones:

Los aspectos presentados mejoran la conceptualización del modelo de escorrentía superficial y sub superficial, que complementado con la parte geomorfológica da cumplimiento a los establecido en la norma. .

CUMPLE

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 indican las características de los acelerogramas para las Zonas 1 y 2.

Observaciones:

Para el entendimiento de los resultados de análisis, se recomienda en este aspecto ser muy concreto frente a los parámetros sísmicos utilizados en el modelo seudo estático y para cada escenario utilizado.

CUMPLE

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

Sin observaciones.

CUMPLE

6.2 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.

Sin observaciones.

CUMPLE

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

6.3 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.

Observaciones:

Este numeral fue debidamente tratado en la evolución geomorfológica del área.

CUMPLE

Aparte 1.2 INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

En este numeral se presenta la relación de las perforaciones adelantadas para el estudio y una descripción muy sucinta de la estratigrafía encontrada.

Observaciones:

- *El informe menciona la existencia de exploración geotécnica realizada con anterioridad en el predio y no se anexa; se debe hacer una descripción del resultado de dicha información y ser tenida en cuenta en la definición del modelo geotécnico.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *El informe no presenta los criterios establecidos para la definición del número de sondeos y profundidad de la exploración geotécnica, se debe completar el informe con la definición de los criterios utilizados para los trabajos de exploración y ensayos de laboratorio.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *La caracterización de los materiales encontrados, registrados en las perforaciones deben asociarse a las diferentes unidades establecidas en el modelo geológico. En general se debe compaginar las descripciones realizadas en la geología con las de las perforaciones.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA.

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

- *La caracterización geomecánica debe adelantarse para cada uno de los materiales descritos en el modelo geológico de la zona, diferenciando los niveles de roca meteorizada con la roca más fresca y los depósitos cuaternarios de los antrópicos. Para el material rocoso establecer las características geomecánicas a nivel de unidades de roca.*

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

El Consultor, mediante el estudio geológico y geotécnico, establece las principales propiedades geomecánicas de los materiales intervinientes y utilizando una serie de correlaciones de la experiencia propia, otras extractadas de la literatura geotécnica y ensayos de campo y laboratorio, soporta los valores medios de propiedades que utiliza en los análisis de estabilidad; cabe recordar que estos análisis son de responsabilidad exclusiva del Analista de Riesgos y por tanto prima su criterio en aras de establecer adecuadamente las responsabilidades que le competen.

CUMPLE

- *Se debe complementar la investigación de la zona con la caracterización del macizo rocoso tanto de las unidades de roca de la formación Bogotá como de las unidades de roca de la Formación Cacho.*

OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *Como resultado de la investigación geotécnica se deben presentar los modelos físico – geotécnicos mediante secciones transversales, las cuales deben estar asociadas cada una de ellas a una ladera o talud definido en la zonificación geomorfológica.*

OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE.

El Consultor presenta varios perfiles asociados a las zonas potencialmente inestables, y desarrolla sobre ellos una serie de análisis obteniendo en la mayoría de los casos factores de seguridad menores que la unidad; al implantar las obras de mitigación previstas dichos análisis se ubican por encima del mínimo requerido, aunque en algunos casos se deberían revisar escenarios más generales y no tan puntuales como probablemente lo limita el software utilizado.

CUMPLE

6.4 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.

Observaciones:

- *La evaluación de la estabilidad y de la amenaza se debe adelantar para cada zona geomorfológica establecida y sobre su perfil geotécnico definido. Los perfiles que se definan como característico de cada zona deben ser perpendiculares a las laderas que representan.*

  ESTE ASPECTO DEBE SER REVALUADO.

  El Consultor presenta los perfiles requeridos.

  CUMPLE

- *La caracterización geomecánica debe adelantarse para cada uno de los materiales identificados en el modelo geotécnico. Adicionalmente se debe diferenciar y caracterizar los suelos residuales del material rocoso mas sano. Se considera conveniente dentro de la caracterización caracterizar el macizo rocoso.*

  OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

  Este punto ya fue tratado anteriormente en el sentido de que el estudio reportó lo mínimo requerido. Como sugerencia podría mejorarse en virtud de la caracterización más detallada de zonas rocosas expuestas en orden a optimizar el diseño de obras de mitigación del riesgo.

  CUMPLE

- *Revisar la estimación de los parámetros de resistencia usando el SPT, las tablas muestran que los esfuerzos efectivos son mayores a los totales, esta afirmación no*

es válida. Adicionalmente la caracterización de los depósitos cuaternarios y suelos residuales debe acompañarse con ensayos de laboratorio de resistencia al corte (por lo menos cada material debe contar con un ensayo de corte directo, definiendo en cada uno los parámetros pico y los residuales). Los depósitos cuaternarios se deben diferenciar los antiguos de los recientes y éstos de los rellenos antrópicos.

OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *La estimación de los niveles de agua deben asociarse además al modelo de la escorrentía sub superficial establecido para el predio en el modelo hidrogeológico, el cual debe tener en cuenta que el predio hace parte del valle con la quebrada Sucre.*

OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *Para el factor sísmico se deben describir y definir los criterios y parámetros utilizados en los análisis de estabilidad.*

***OBSERVACIÓN NO ATENDIDA**. Es necesario que los resultados gráficamente presentados establezcan las condiciones analizadas. En otras palabras se requiere que se presenten los resultados incluyendo el factor sísmico y sin este, de manera separada y visualizar la afectación de este sobre la estabilidad de la zona. Escribir claramente cual es el factor sísmico utilizado en el análisis presentado.*

El Consultor soporta su decisión de trabajar con un parámetro sísmico reducido de acuerdo con lo reportado en la literatura relativa a análisis seudo – estático, en donde se afirma que los coeficientes totales solo se presentan en condiciones de sismos de alta intensidad, y que para análisis de estabilidad de laderas estos coeficientes se pueden reducir.

CUMPLE

- *Para mayor claridad del documento, se recomienda presentar los perfiles de análisis debidamente escalados sobre los cuales se debe presentar los modelos geotécnicos asociados y los niveles de agua asumidos. Acompañado de este se deben establecer los mecanismos de falla posibles en cada uno de ellos. Es importante determinar con claridad los contactos entre depósitos recientes, cuaternarios, suelos residuales y roca meteorizada.*

***OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE**.*

Se conserva la observación anterior, por tanto:

NO CUMPLE

- *Los modelos de falla deben chequear la estabilidad del área de influencia directa del proyecto como son las vías de acceso y los taludes que conforman la margen de la Quebrada Sucre.*

***OBSERVACIÓN NO ATENDIDA**. Se recomienda hacer énfasis en los análisis de estabilidad de los taludes localizados al pie de la vía y los de la parte superior, sectores de mayor pendiente conformados por rellenos antrópicos inestables.*

El Consultor presenta análisis de estabilidad para estos sitios en general.

CUMPLE

- *Se deben presentar los análisis de estabilidad del macizo rocoso donde se muestre que la posibilidad de falla a lo largo de las discontinuidades no es factible.*

OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *Para la evaluación de la estabilidad y los niveles de amenaza con proyecto de los diferentes taludes o laderas, se debe definir dentro del informe con la claridad suficiente las intervenciones del proyecto sobre la morfometría actual del terreno, corte y rellenos; además se deben establecer los tipos y magnitud de carga de los edificios sobre los taludes y su nivel de aplicación.*

***OBSERVACIÓN NO ATENDIDA**. Es necesario establecer con claridad el tipo de intervención sobre las áreas de deslizamientos, rellenos antrópicos y depósitos coluviales, los cuales según los análisis presentados la estabilidad es bastante sensible a los cambios morfométricos y a la sobrecarga.*

Es de anotar que todo el proyecto se construirá sobre coluviones masivos y antiguos depósitos antrópicos y sobre zonas inestables.

Observación atendida por el Consultor.

CUMPLE

- *En conclusión se puede establecer que la amenaza por deslizamientos no está evaluada para la totalidad del predio y su evaluación debe tener en cuenta las observaciones hechas en los numerales anteriores. Este análisis debe ser criterio para el diseñó urbanístico del predio, sobre el cual las unidades habitacionales deben dejar los aislamientos necesarios contra los taludes que delimitan el predio.*

  ***OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE**. Los mapas de amenaza presentados son imprecisos de acuerdo al modelo geológico establecido y a las características de los materiales. Se recomienda revisar la amenaza de la parte baja y alta del predio, especialmente en las zonas inestables sobre las cuales se propone construir viviendas, y en la zona de cambio estratigráfico y de pendiente.*

  En general el proyecto sobrecarga las áreas inestables y plantea cortes sobre los rellenos y depósitos inestables.

  Aunque es claro que el Consultor tiene la responsabilidad de los diseños específicos de las obras de mitigación y los detalles puntuales deberán ser suministrados por él en su calidad de responsable de los estudios de amenaza y mitigación del riesgo, las zonas definidas como de amenaza alta antes de las obras y media posterior a su implantación son críticas para el proyecto habitacional, lo cual implica la necesidad de reubicar las unidades localizadas en la zona de pendientes fuertes sobre la Avenida Circunvalar.

  NO CUMPLE

6.5 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.

Observaciones:

- *Dentro del análisis presentado no se definen ni identifican los elementos en riesgo tanto para el escenario actual como con el proyecto implantado. Esta observación esta ligada a que el estudio no define las características del proyecto a implantar en el predio. Se debe realizar la definición y la caracterización de los diferentes elementos en riesgo para los diferentes escenarios de trabajo.*

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE.

El Consultor presenta el proyecto arquitectónico a implantar, aunque aún así se observan zonas o construcciones que quedarán en condición muy desfavorable ya que se levantarán justo en la corona de laderas muy pendientadas. Al respecto SE SOLICITA al Consultor revisar estos casos y en lo posible eliminar de la propuesta esas edificaciones "peligrosas"; es la mejor alternativa de mitigación del riesgo.

CUMPLE

- *El modelo de evaluación de la vulnerabilidad utilizado dentro del estudio y que se tomó del estudio realizado en Bogotá no es aplicable para este caso en particular. Las estructuras que conformarán el Conjunto Residencial Belvedere son diferentes a las asumidas en el estudio adelantado para Bogotá.*

  SE ACLARA PARCIALMENTE.

  Debido a que no se tiene un modelo totalmente aplicable a este caso particular, es razonable la utilización del modelo para el estudio de Bogotá.

  CUMPLE

- *La metodología propuesta por Leone es una metodología aplicable pero debe ser realizada con base en las características propias del área y del proyecto.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA, con una mejora en el modelo aplicado.

- *La asignación de solicitaciones y niveles de daño deben realizarse para cada elemento expuesto establecido y según su ubicación geográfica se le deben asociar uno o varios eventos que puedan llegar a afectarlo.*

  OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

  NO CUMPLE

- *Dentro de los elementos vulnerables a considerar en los análisis se deben tener en cuenta tanto la Avenida Circunvalar como el canal de la quebrada Sucre.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE.

Ídem punto anterior

NO CUMPLE

- *El informe debe presentar los resultados de las evaluaciones obtenidas y sus respectivos análisis y recomendaciones. Es de aclarar que el análisis de riesgo es elemento base de la planificación urbana y debe ser considerado como criterio de diseño.*

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

El Consultor presenta los análisis respectivos.

CUMPLE

- *La valoración de la vulnerabilidad debe darse en términos de índices de daño o de afectación para los diferentes elementos expuestos, en este caso inicialmente con la concepción que se tenga del proyecto por tratarse de una licencia de urbanismo.*

***OBSERVACIÓN NO ATENDIDA**. El proyecto contempla del orden de 15 bloques de edificaciones distribuidos en la parte media a baja del predio, los niveles de amenaza y vulnerabilidad para cada uno de las edificaciones es diferente, por tanto los resultados se deben presentar para cada uno de ellos. Es de anotar se van a construir sobre zonas inestables, de rellenos y botaderos y de coluviones masivos.*

El efecto de la construcción de la cimentación mediante cimientos aislados tipo dado en concreto ciclópeo los cuales se cimentarán sobre los niveles de arcillolita, es decir que tendrán longitudes del orden de los 5 a los 15 m, debe ser analizado tanto para la condición de vulnerabilidad como su influencia sobre la estabilidad de las laderas o áreas inestables.

NO CUMPLE

6.6 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.

Observaciones:

- *De acuerdo a las observaciones adelantadas a los numerales de amenaza y vulnerabilidad se debe redefinir la evaluación del riesgo.*

- *Se considera que el riesgo debe ser presentado en términos de costos esperados o estimados (orden de magnitud) para cada uno de los elementos vulnerables identificados y para cada escenario evaluado.*

NO CUMPLE

6.7 El Numeral 2.7, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, solicita las medidas de mitigación del riesgo para cada una de las categorías definidas en la respectiva evaluación, las cuales incluyen restricciones en el aprovechamiento y ocupación del área, obras de ingeniería, o las que el analista considere necesarias para lograr la reducción del riesgo.

Observaciones:

- *Siendo consecuente con las observaciones del numeral de amenaza, el estudio no presenta de manera clara los modelos geotécnicos analizados, ni las geometrías de falla evaluadas como críticas en cada caso, información base para el planteamiento de alternativas de mitigación y control de los procesos amenazantes. Por tanto las medidas de mitigación recomendadas deberán ser presentadas tanto en planta como en perfil a escalas de detalle para ser revisadas.*

***OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE**. Es de aclarar que la norma define la necesidad de presentar diseños a detalle de las obras de mitigación.*

El Consultor presenta detalles generales y diseños básicos de las principales obras de mitigación del riesgo. De todas formas se entiende que su responsabilidad implica definir unas especificaciones de construcción detalladas y confrontadas con la ejecución de trabajos finales, pero que deben ser presentadas en este estudio.

NO CUMPLE

- *Las medidas de mitigación deben ser presentadas en los respectivos esquemas, con la información suficiente para su valoración, acompañados de los detalles necesarios.*

OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE. No se presentan los detalles de los terraceos planteados en el numeral 5,2.

Detalles presentados en forma parcial por el Consultor. Se deben complementar.

NO CUMPLE

6.8 **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 incluye las hojas de vida de los profesionales de geología e ingeniería Geotécnica utilizados en el estudio, con nombre, cédula, matricula profesional y experiencia.

Sin observaciones → CUMPLE

6.9 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. El estudio no presenta planos debidamente firmados por los profesionales facultados para tal fin. El Consultor debe asegurarse de que los planos sean debidamente firmados.

CUMPLE

6.10 Conclusiones. Este numeral es incluido por el Consultor.

Observaciones:

- *Se considera que este numeral debe aportar elementos de juicio para la implementación del proyecto en el predio objeto de estudio y establecer las condiciones de riesgo a que va a estar expuesto el proyecto durante su vida útil.*

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

Falta ser más preciso al respecto y no solo dar una lista de lo que se hizo.

NO CUMPLE

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PRESENTE CONCEPTO DE CUARTA REVISION

Una vez adelantada la **CUARTA** revisión del informe técnico correspondiente al estudio Evaluación por Fenómenos de Remoción en Masa para el Conjunto Residencial Belvedere – localizado en el barrio El Paraíso de la localidad de Chapinero, con Fecha del 11 de Febrero del 2005 y elaborado por la firma Espinosa & Restrepo, y verificado lo expresado en el nuevo informe con los numerales establecidos en la norma, se concluye que el estudio **CUMPLE** con la mayoría de las observaciones realizadas en las anteriores revisiones, y en aquellas que **NO CUMPLE** o hay cumplimiento parcial es evidente que el factor principal sigue siendo la responsabilidad del Consultor por los estudios realizados y la aplicación que de ellos se haga en adelante; vale la pena aclarar que más que el estudio, la condición del terreno es por naturaleza desfavorable e inestable en aspectos como la cimentación de las mismas edificaciones, el manejo de las aguas superficiales y sub – superficiales y el tratamiento intensivo de las laderas. El análisis multitemporal que se describe obedece solo a un año (1952) y el reconocimiento de procesos podría ser incipiente dado que la ladera esta cubierta. Así las cosas, la Sociedad Colombiana de Geotecnia deja claro que no obstante el estudio cumple con los puntos principales de la Norma respectiva, se DEBE REVISAR el proyecto habitacional en aras de garantizar totalmente su futura estabilidad e incrementar la confiabilidad con respecto a potenciales eventos futuros, y por tanto el Proyecto Arquitectónico, tal como ha sido concebido actualmente, NO DEBERÍA IMPLANTARSE en el predio, sobretodo en la zona pendientada que da sobre la Av. Circunvalar.

8. REVISIÓN DEL ESTUDIO DE FECHA FEBRERO 11 DE 2005, ACTUALIZADO A ABRIL 14 DE 2005 Y POSTERIORMENTE A JUNIO 14 DE 2005 (Quinta Revisión)

De acuerdo con el informe entregado a esta Sociedad, el proyecto Conjunto Residencial Belvedere se proyecta construir en el lote ubicado en la Avenida Circunvalar-Transversal 1 con Calle 42, barrio El Paraíso de la localidad de Chapinero de esta ciudad. En el estudio se define una topografía base la cual fue suministrada al consultor por los dueños del proyecto

y establece los objetivos y alcances del estudio. Esta Sociedad tiene las siguientes observaciones sobre las generalidades del Proyecto:

- *Aunque evidentemente los procesos que se han presentado, y que podrían llegar a presentarse en un futuro, involucran probablemente zonas a mayor escala, los planos presentados por el Consultor incluyen la zona que compete a este estudio particular y zonas aledañas, como la vía de acceso al barrio y la Quebrada Sucre, la cual se informa ha sido canalizada por lo que han cesado los procesos de flujos asociados a ella. Sin embargo el mismo estudio advierte sobre "el manejo cuidadoso de esta zona ya que pueden quedar algunos flujos remanentes", indicando así la clara posibilidad de activarse en un futuro según el impacto de las obras a construir.*

  CUMPLE

- *La figura del plano topográfico no es clara ni de fácil valoración; para tal fin se debe anexar la cartografía a la escala establecida en la norma. Adicionalmente las curvas de nivel deben ser definidas claramente en las zonas límites de predio como son las vías de acceso y el canal de la quebrada Sucre.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA.

  CUMPLE

- *Se considera conveniente en este numeral incluir las características generales del proyecto a desarrollar, tanto urbanísticas como estructurales y geotécnicas. En el desarrollo del estudio no se hace ninguna descripción del proyecto a construir. Sin este elemento no se puede establecer el modelo de vulnerabilidad del mismo.*

  Esta observación <u>no fue atendida</u> y se considera básica para el estudio, debe presentarse los planos de implantación del proyecto que se presentaron a la Curaduría para su aprobación. Los planos deben mostrar los niveles de corte y rellenos a realizar.

  El Consultor adjunta los planos de implantación y descripción del proyecto arquitectónico a desarrollar en el predio. También se muestran los niveles de cortes y rellenos a realizar.

  CUMPLE

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

8.1 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.

Observaciones:

La complementación del trabajo de geología para ingeniería cumple con los requerimientos de la norma y establece de manera preliminar las áreas potencialmente inestables del predio, como es el caso del talud occidental conformado en relleno que limita en la parte inferior del predio con la avenida Circunvalar.

CUMPLE

b. **Descripción Geomorfológica del sitio de estudio, busca obtener una zonificación geomorfológica con base en los criterios morfológicos, de pendientes y formas y de los procesos que actúan o han actuado sobre la ladera**.

Observaciones:

Los resultados presentados en este aparte están concordantes con los requerimientos de la norma, se realiza una descripción geomorfológica del área en 4 zonas, es necesario que dicha descripción sea complementada o plasmada cartográficamente.

La descripción se plasmó cartográficamente en el último ajuste presentado.

CUMPLE

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.

Observaciones:

Los aspectos presentados mejoran la conceptualización del modelo de escorrentía superficial y sub superficial, que complementado con la parte geomorfológica da cumplimiento a los establecido en la norma. .

CUMPLE

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 indican las características de los acelerogramas para las Zonas 1 y 2.

Observaciones:

Para el entendimiento de los resultados de análisis, se recomienda en este aspecto ser muy concreto frente a los parámetros sísmicos utilizados en el modelo seudo estático y para cada escenario utilizado.

CUMPLE

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

Sin observaciones.

CUMPLE

8.2 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.

Sin observaciones.

CUMPLE

8.3 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.

Observaciones:

Este numeral fue debidamente tratado en la evolución geomorfológica del área.

CUMPLE

Aparte 1.2 INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

En este numeral se presenta la relación de las perforaciones adelantadas para el estudio y una descripción muy sucinta de la estratigrafía encontrada.

Observaciones:

- *El informe menciona la existencia de exploración geotécnica realizada con anterioridad en el predio y no se anexa; se debe hacer una descripción del resultado de dicha información y ser tenida en cuenta en la definición del modelo geotécnico.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *El informe no presenta los criterios establecidos para la definición del número de sondeos y profundidad de la exploración geotécnica, se debe completar el informe con la definición de los criterios utilizados para los trabajos de exploración y ensayos de laboratorio.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *La caracterización de los materiales encontrados, registrados en las perforaciones deben asociarse a las diferentes unidades establecidas en el modelo geológico. En general se debe compaginar las descripciones realizadas en la geología con las de las perforaciones.*

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *La caracterización geomecánica debe adelantarse para cada uno de los materiales descritos en el modelo geológico de la zona, diferenciando los niveles de roca meteorizada con la roca más fresca y los depósitos cuaternarios de los antrópicos. Para el material rocoso establecer las características geomecánicas a nivel de unidades de roca.*

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

El Consultor, mediante el estudio geológico y geotécnico, establece las principales propiedades geomecánicas de los materiales intervinientes y utilizando una serie de correlaciones de la experiencia propia, otras extractadas de la literatura geotécnica y ensayos de campo y laboratorio, soporta los valores medios de propiedades que utiliza en los análisis de estabilidad; cabe recordar que estos análisis son de responsabilidad exclusiva del Analista de Riesgos y por tanto prima su criterio en aras de establecer adecuadamente las responsabilidades que le competen.

CUMPLE

- *Se debe complementar la investigación de la zona con la caracterización del macizo rocoso tanto de las unidades de roca de la formación Bogotá como de las unidades de roca de la Formación Cacho.*

OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *Como resultado de la investigación geotécnica se deben presentar los modelos físico – geotécnicos mediante secciones transversales, las cuales deben estar asociadas cada una de ellas a una ladera o talud definido en la zonificación geomorfológica.*

OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE.

El Consultor presenta varios perfiles asociados a las zonas potencialmente inestables, y desarrolla sobre ellos una serie de análisis obteniendo en la mayoría de los casos factores de seguridad menores que la unidad; al implantar las obras de mitigación previstas dichos análisis se ubican por encima del mínimo requerido, aunque en

algunos casos se deberían revisar escenarios más generales y no tan puntuales como probablemente lo limita el software utilizado.

CUMPLE

8.4 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.

Observaciones:

- *La evaluación de la estabilidad y de la amenaza se debe adelantar para cada zona geomorfológica establecida y sobre su perfil geotécnico definido. Los perfiles que se definan como característico de cada zona deben ser perpendiculares a las laderas que representan.*

  ESTE ASPECTO DEBE SER REVALUADO.

  El Consultor presenta los perfiles requeridos.

  CUMPLE

- *La caracterización geomecánica debe adelantarse para cada uno de los materiales identificados en el modelo geotécnico. Adicionalmente se debe diferenciar y caracterizar los suelos residuales del material rocoso mas sano. Se considera conveniente dentro de la caracterización caracterizar el macizo rocoso.*

  OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

  Este punto ya fue tratado anteriormente en el sentido de que el estudio reportó lo mínimo requerido. Como sugerencia podría mejorarse en virtud de la caracterización más detallada de zonas rocosas expuestas en orden a optimizar el diseño de obras de mitigación del riesgo.

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

CUMPLE

- *Revisar la estimación de los parámetros de resistencia usando el SPT, las tablas muestran que los esfuerzos efectivos son mayores a los totales, esta afirmación no es válida. Adicionalmente la caracterización de los depósitos cuaternarios y suelos residuales debe acompañarse con ensayos de laboratorio de resistencia al corte (por lo menos cada material debe contar con un ensayo de corte directo, definiendo en cada uno los parámetros pico y los residuales). Los depósitos cuaternarios se deben diferenciar los antiguos de los recientes y éstos de los rellenos antrópicos.*

OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *La estimación de los niveles de agua deben asociarse además al modelo de la escorrentía sub superficial establecido para el predio en el modelo hidrogeológico, el cual debe tener en cuenta que el predio hace parte del valle con la quebrada Sucre.*

OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *Para el factor sísmico se deben describir y definir los criterios y parámetros utilizados en los análisis de estabilidad.*

***OBSERVACIÓN NO ATENDIDA**. Es necesario que los resultados gráficamente presentados establezcan las condiciones analizadas. En otras palabras se requiere que se presenten los resultados incluyendo el factor sísmico y sin este, de manera separada y visualizar la afectación de este sobre la estabilidad de la zona. Escribir claramente cual es el factor sísmico utilizado en el análisis presentado.*

El Consultor soporta su decisión de trabajar con un parámetro sísmico reducido de acuerdo con lo reportado en la literatura relativa a análisis seudo – estático, en donde se afirma que los coeficientes totales solo se presentan en condiciones de sismos de alta intensidad, y que para análisis de estabilidad de laderas estos coeficientes se pueden reducir.

CUMPLE

- *Para mayor claridad del documento, se recomienda presentar los perfiles de análisis debidamente escalados sobre los cuales se debe presentar los modelos geotécnicos asociados y los niveles de agua asumidos. Acompañado de este se deben establecer los mecanismos de falla posibles en cada uno de ellos. Es*

importante determinar con claridad los contactos entre depósitos recientes, cuaternarios, suelos residuales y roca meteorizada.

OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE.

Se conserva la observación anterior, por tanto:

NO CUMPLE

El Consultor realizó los ajustes del caso.

CUMPLE

- *Los modelos de falla deben chequear la estabilidad del área de influencia directa del proyecto como son las vías de acceso y los taludes que conforman la margen de la Quebrada Sucre.*

  ***OBSERVACIÓN NO ATENDIDA**. Se recomienda hacer énfasis en los análisis de estabilidad de los taludes localizados al pie de la vía y los de la parte superior, sectores de mayor pendiente conformados por rellenos antrópicos inestables.*

  El Consultor presenta análisis de estabilidad para estos sitios en general.

  CUMPLE

- *Se deben presentar los análisis de estabilidad del macizo rocoso donde se muestre que la posibilidad de falla a lo largo de las discontinuidades no es factible.*

  OBSERVACIÓN ATENDIDA.

- *Para la evaluación de la estabilidad y los niveles de amenaza con proyecto de los diferentes taludes o laderas, se debe definir dentro del informe con la claridad suficiente las intervenciones del proyecto sobre la morfometría actual del terreno, corte y rellenos; además se deben establecer los tipos y magnitud de carga de los edificios sobre los taludes y su nivel de aplicación.*

  ***OBSERVACIÓN NO ATENDIDA**. Es necesario establecer con claridad el tipo de intervención sobre las áreas de deslizamientos, rellenos antrópicos y depósitos coluviales, los cuales según los análisis presentados la estabilidad es bastante sensible a los cambios morfométricos y a la sobrecarga.*

Es de anotar que todo el proyecto se construirá sobre coluviones masivos y antiguos depósitos antrópicos y sobre zonas inestables.

Observación atendida por el Consultor.

CUMPLE

- *En conclusión se puede establecer que la amenaza por deslizamientos no está evaluada para la totalidad del predio y su evaluación debe tener en cuenta las observaciones hechas en los numerales anteriores. Este análisis debe ser criterio para el diseñó urbanístico del predio, sobre el cual las unidades habitacionales deben dejar los aislamientos necesarios contra los taludes que delimitan el predio.*

***OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE**. Los mapas de amenaza presentados son imprecisos de acuerdo al modelo geológico establecido y a las características de los materiales. Se recomienda revisar la amenaza de la parte baja y alta del predio, especialmente en las zonas inestables sobre las cuales se propone construir viviendas, y en la zona de cambio estratigráfico y de pendiente.*

En general el proyecto sobrecarga las áreas inestables y plantea cortes sobre los rellenos y depósitos inestables.

Aunque es claro que el Consultor tiene la responsabilidad de los diseños específicos de las obras de mitigación y los detalles puntuales deberán ser suministrados por él en su calidad de responsable de los estudios de amenaza y mitigación del riesgo, las zonas definidas como de amenaza alta antes de las obras y media posterior a su implantación son críticas para el proyecto habitacional, lo cual implica la necesidad de reubicar las unidades localizadas en la zona de pendientes fuertes sobre la Avenida Circunvalar.

NO CUMPLE

El Consultor entrega los cortes de implantación de unidades habitacionales, en la mayoría de los cuales se muestra la remoción de la parte meteorizada o inestable que sobreyace la roca; en esta forma pretende justificar que las casas quedarán cimentadas directamente sobre la roca o bien mediante el mejoramiento del terreno con rellenos compactados ó concreto ciclópeo.

CUMPLE

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

8.5 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.

Observaciones:

- *Dentro del análisis presentado no se definen ni identifican los elementos en riesgo tanto para el escenario actual como con el proyecto implantado. Esta observación esta ligada a que el estudio no define las características del proyecto a implantar en el predio. Se debe realizar la definición y la caracterización de los diferentes elementos en riesgo para los diferentes escenarios de trabajo.*

OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE.

El Consultor presenta el proyecto arquitectónico a implantar, aunque aún así se observan zonas o construcciones que quedarán en condición muy desfavorable ya que se levantarán justo en la corona de laderas muy pendientadas. Al respecto SE SOLICITA al Consultor revisar estos casos y en lo posible eliminar de la propuesta esas edificaciones "peligrosas"; es la mejor alternativa de mitigación del riesgo.

CUMPLE

- *El modelo de evaluación de la vulnerabilidad utilizado dentro del estudio y que se tomó del estudio realizado en Bogotá no es aplicable para este caso en particular. Las estructuras que conformarán el Conjunto Residencial Belvedere son diferentes a las asumidas en el estudio adelantado para Bogotá.*

SE ACLARA PARCIALMENTE.

Debido a que no se tiene un modelo totalmente aplicable a este caso particular, se considera, para efectos de cumplimiento de la norma, razonable la utilización del modelo para el estudio de Bogotá.

CUMPLE

- *La metodología propuesta por Leone es una metodología aplicable pero debe ser realizada con base en las características propias del área y del proyecto.*

OBSERVACIÓN ATENDIDA, con una mejora en el modelo aplicado.

- *La asignación de solicitaciones y niveles de daño deben realizarse para cada elemento expuesto establecido y según su ubicación geográfica se le deben asociar uno o varios eventos que puedan llegar a afectarlo.*

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

Esta asignación se realiza en forma general, específicamente en cuanto a las unidades habitacionales; de todas formas se aclara que se trata de urbanismo.

CUMPLE

- *Dentro de los elementos vulnerables a considerar en los análisis se deben tener en cuenta tanto la Avenida Circunvalar como el canal de la quebrada Sucre.*

OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE.

Ídem punto anterior

NO CUMPLE

Los tienen en cuenta en forma general dentro de los elementos vulnerables, asignándoles un nivel determinado de vulnerabilidad.

CUMPLE

- *El informe debe presentar los resultados de las evaluaciones obtenidas y sus respectivos análisis y recomendaciones. Es de aclarar que el análisis de riesgo es elemento base de la planificación urbana y debe ser considerado como criterio de diseño.*

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

El Consultor presenta los análisis respectivos en forma general.

CUMPLE

- *La valoración de la vulnerabilidad debe darse en términos de índices de daño o de afectación para los diferentes elementos expuestos, en este caso inicialmente con la concepción que se tenga del proyecto por tratarse de una licencia de urbanismo.*

  ***OBSERVACIÓN NO ATENDIDA**. El proyecto contempla del orden de 15 bloques de edificaciones distribuidos en la parte media a baja del predio, los niveles de amenaza y vulnerabilidad para cada uno de las edificaciones es diferente, por tanto los resultados se deben presentar para cada uno de ellos. Es de anotar se van a construir sobre zonas inestables, de rellenos y botaderos y de coluviones masivos.*

  El efecto de la construcción de la cimentación mediante cimientos aislados tipo dado en concreto ciclópeo los cuales se cimentarán sobre los niveles de arcillolita, es decir que tendrán longitudes del orden de los 5 a los 15 m, debe ser analizado tanto para la condición de vulnerabilidad como su influencia sobre la estabilidad de las laderas o áreas inestables.

  NO CUMPLE

  El Consultor presenta los cortes y sus respectivos análisis realizados por las zonas más críticas del proyecto, es decir hacia la Av. Circunvalar, pretendiendo mostrar que el efecto de los cimientos en éstas zonas no va en detrimento de su estabilidad. Se recuerda que él asume la responsabilidad total sobre estos tratamientos que de todas formas se consideran osados a la hora de proyectar su construcción.

  CUMPLE

8.6 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.

Observaciones:

- *De acuerdo a las observaciones adelantadas a los numerales de amenaza y vulnerabilidad se debe redefinir la evaluación del riesgo.*

- *Se considera que el riesgo debe ser presentado en términos de costos esperados o estimados (orden de magnitud) para cada uno de los elementos vulnerables identificados y para cada escenario evaluado.*

NO CUMPLE

El Consultor presenta la valoración del riesgo como una fracción, en términos de porcentaje, del costo de las obras.

CUMPLE

8.7 El Numeral 2.7, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, solicita las medidas de mitigación del riesgo para cada una de las categorías definidas en la respectiva evaluación, las cuales incluyen restricciones en el aprovechamiento y ocupación del área, obras de ingeniería, o las que el analista considere necesarias para lograr la reducción del riesgo.

Observaciones:

- *Siendo consecuente con las observaciones del numeral de amenaza, el estudio no presenta de manera clara los modelos geotécnicos analizados, ni las geometrías de falla evaluadas como críticas en cada caso, información base para el planteamiento de alternativas de mitigación y control de los procesos amenazantes. Por tanto las medidas de mitigación recomendadas deberán ser presentadas tanto en planta como en perfil a escalas de detalle para ser revisadas.*

***OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE**. Es de aclarar que la norma define la necesidad de presentar diseños a detalle de las obras de mitigación.*

El Consultor presenta detalles generales y diseños básicos de las principales obras de mitigación del riesgo. De todas formas se entiende que su responsabilidad implica definir unas especificaciones de construcción detalladas y confrontadas con la ejecución de trabajos finales, pero que deben ser presentadas en este estudio.

NO CUMPLE

El Consultor presenta las especificaciones generales de las obras de mitigación previstas, conforme a las que aparecen en las Normas INVIAS. Sin embargo su confrontación con la ejecución de trabajos finales no es explícita; nuevamente se

deja claro que al Consultor le recae toda la responsabilidad por omisión al realizar esta confrontación detallada como se solicitó en reunión previa a ésta revisión.

NO CUMPLE

El Consultor entrega la especificación y proceso constructivo de la zona crítica de casas sobre la Av. Circunvalar de que trata el literal anterior, asumiendo toda la responsabilidad sobre éste.

CUMPLE

- *Las medidas de mitigación deben ser presentadas en los respectivos esquemas, con la información suficiente para su valoración, acompañados de los detalles necesarios.*

OBSERVACIÓN ATENDIDA PARCIALMENTE. No se presentan los detalles de los terraceos planteados en el numeral 5,2.

Detalles presentados en forma parcial por el Consultor. Se deben complementar.

NO CUMPLE

El Consultor complementa la información en forma general.

CUMPLE

8.8 **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 incluye las hojas de vida de los profesionales de geología e ingeniería Geotécnica utilizados en el estudio, con nombre, cédula, matricula profesional y experiencia.

Sin observaciones → CUMPLE

8.9 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. El estudio no presenta planos debidamente firmados por los profesionales facultados para tal fin. El Consultor debe asegurarse de que los planos sean debidamente firmados.

CUMPLE

8.10 Conclusiones. Este numeral es incluido por el Consultor.

Observaciones:

- *Se considera que este numeral debe aportar elementos de juicio para la implementación del proyecto en el predio objeto de estudio y establecer las condiciones de riesgo a que va a estar expuesto el proyecto durante su vida útil.*

OBSERVACIÓN NO ATENDIDA.

El Consultor mejora éste punto en lo básico.

CUMPLE

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PRESENTE CONCEPTO DE QUINTA REVISIÓN.

Una vez adelantada la **QUINTA** revisión del informe técnico correspondiente al estudio de Evaluación por Fenómenos de Remoción en Masa para el Conjunto Residencial Belvedere – localizado en el barrio El Paraíso de la localidad de Chapinero, con Fecha del 11 de Febrero del 2005 y elaborado por la firma Espinosa & Restrepo, y verificado lo expresado en el nuevo informe con los numerales establecidos en la norma, se concluye que el estudio **CUMPLE** con la mayoría de las observaciones realizadas en las anteriores revisiones y reuniones sostenidas con el Consultor y el Propietario del proyecto, y en consecuencia se da **CONCEPTO FAVORABLE PARA URBANISMO**, tal como se expresa en el trámite que se adelanta ante la Curaduría Urbana. De todas formas y con el ánimo de establecer criterios de responsabilidad, la Sociedad Colombiana de Geotecnia advierte que recomendó al Consultor y al Propietario, en varias oportunidades, reubicar las unidades habitacionales ubicadas sobre el talud que da contra la Avenida Circunvalar en virtud a que la condición del terreno es por naturaleza desfavorable e inestable en aspectos como la cimentación de las

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

mismas edificaciones, el manejo de las aguas superficiales y sub – superficiales y el tratamiento intensivo de las laderas, lo cual y no obstante la realización de las obras de mitigación y sostenimiento previstas, podría inducir en un futuro o al momento de ejecutar los trabajos de construcción condiciones especiales que son difíciles de medir mediante las metodologías con las que actualmente se cuenta, asociadas por ejemplo a factores antrópicos desencadenados al realizar los trabajos o por comportamientos cronoreológicos que implican la reducción de resistencia de materiales, lo cual es objeto de investigación en la actualidad. Se aclara que la responsabilidad que asumen el Consultor y el Propietario podría implicar situaciones de alto riesgo al construir en zonas críticas del predio si no toman todas las medidas de control y monitoreo que requiere adelantar los procesos constructivos.

Revisó y Aprobó:

ADOLFO ALARCON GUZMAN
Presidente y Representante Legal
Sociedad Colombiana de Geotecnia

Revisó:	VoBo:
ING. CARLOS MENDOZA Grupo de Deslizamiento DPAE	**ING. DIANA AREVALO SANCHEZ** Coordinadora Técnica DPAE