CONCEPTO TECNICO No. CT-5188

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

1. INFORMACIÓN GENERAL

FASE:	I (UNO)
SOLICITANTE:	Curaduría Urbana No. 4
LOCALIDAD:	2 - CHAPINERO
PROYECTO:	**HOTEL MARRIOT 73**
DIRECCIÓN:	Carrera 9 No. 73-44 y Calle 73 No. 8-60*
CHIP:	AAA0163PHRU y AAA0094RNAW
SECTOR CATASTRAL:	Porciúncula
UPZ:	97- Chico Lago
ÁREA (m2):	6288*
FECHA DE EMISIÓN:	Marzo 5 de 2008
TIPO DE RIESGO:	Remoción en Masa
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	LFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA

*Dirección y área tomada de la solicitud de la Curaduría Urbana.

2. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el artículo 141 del Decreto 190 de 2004 (compilación del Plan de Ordenamiento Territorial - POT), para los futuros desarrollos urbanísticos que se localicen en zonas de amenaza alta y media por remoción en masa, se debe anexar el estudio detallado de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para la solicitud de licencias de urbanismo. Adicionalmente establece que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias realizará la verificación y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

En este contexto, las especificaciones técnicas en cuanto a la necesidad de una o dos fases para el desarrollo del Estudio, se aplicarán de acuerdo con el tipo de licencia solicitada y de estudios previos conforme con los criterios relacionados en la Tabla No. 1, Artículo Quinto, de la Resolución 227 de 2006.

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

El presente concepto técnico corresponde a la verificación realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE al estudio "*Zonificación por Inestabilidad del terreno Hotel JW Marriot Estudio Fase I* ", en cumplimiento a lo estipulado en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 y en el marco de lo establecido en la Resolución 227 de julio 13 de 2006, por estar localizado en zona de amenaza media según el plano normativo de amenaza por remoción en masa del POT.

En cumplimiento de lo especificado, la DPAE a solicitud de la Curaduría Urbana No. 4, ha emitido de igual forma el concepto técnico CT-5049 de 2007.

Según el concepto técnico CT – 5049 de 2007, desde el punto de vista de riesgo por remoción en masa, para la construcción del Proyecto "HOTEL MARRIOT 73" ubicado en los predios de la Carrera 9 No. 73-44 y la Calle 73 No. 8-60, en el sector catastral Porciúncula, de la localidad de Chapinero, se requería adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, considerando el grado de intervención para la implantación del proyecto, el cual contempla excavaciones para la construcción de cuatro (4) niveles de sótanos; para la nueva edificación, vías y edificaciones aledañas, si no se realizan las intervenciones y medidas pertinentes definidas a partir de estudios detallados, se considera que pueden ser susceptibles a presentar daños que afecten su estabilidad, habitabilidad, funcionalidad y confiabilidad estructural.

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO

De acuerdo con la descripción presentada en el numeral 2.2 del estudio, el proyecto contempla la construcción de una edificación de once (11) pisos, con cuatro (4) niveles de sótanos, que involucra excavaciones de hasta 15.5m de profundidad. Los sótanos cubren la totalidad del área y el primer piso se encuentra retrocedido aproximadamente 7.0m con relación a los paramentos.

La estructura proyectada es en pórticos, en forma de "*L*", para la cual se han estimado cargas máximas estáticas para la cimentación de 600Tn.

Para la caracterización del perfil del subsuelo se contó con los registros de diecinueve (19) perforaciones, en algunas de las cuales se alcanzaron profundidades de 30m y en una de éstas se alcanzó 50m. "*En el área del predio se distribuyen depósitos cuaternarios constituidos, principalmente, por una secuencia de arcillas, arcillas arenosas, arenas arcillosas con intercalaciones de arenas y gravas. En la parte media capas de arenas*".

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

En la Figura 1 se indica la localización del Proyecto "HOTEL MARRIOT 73".

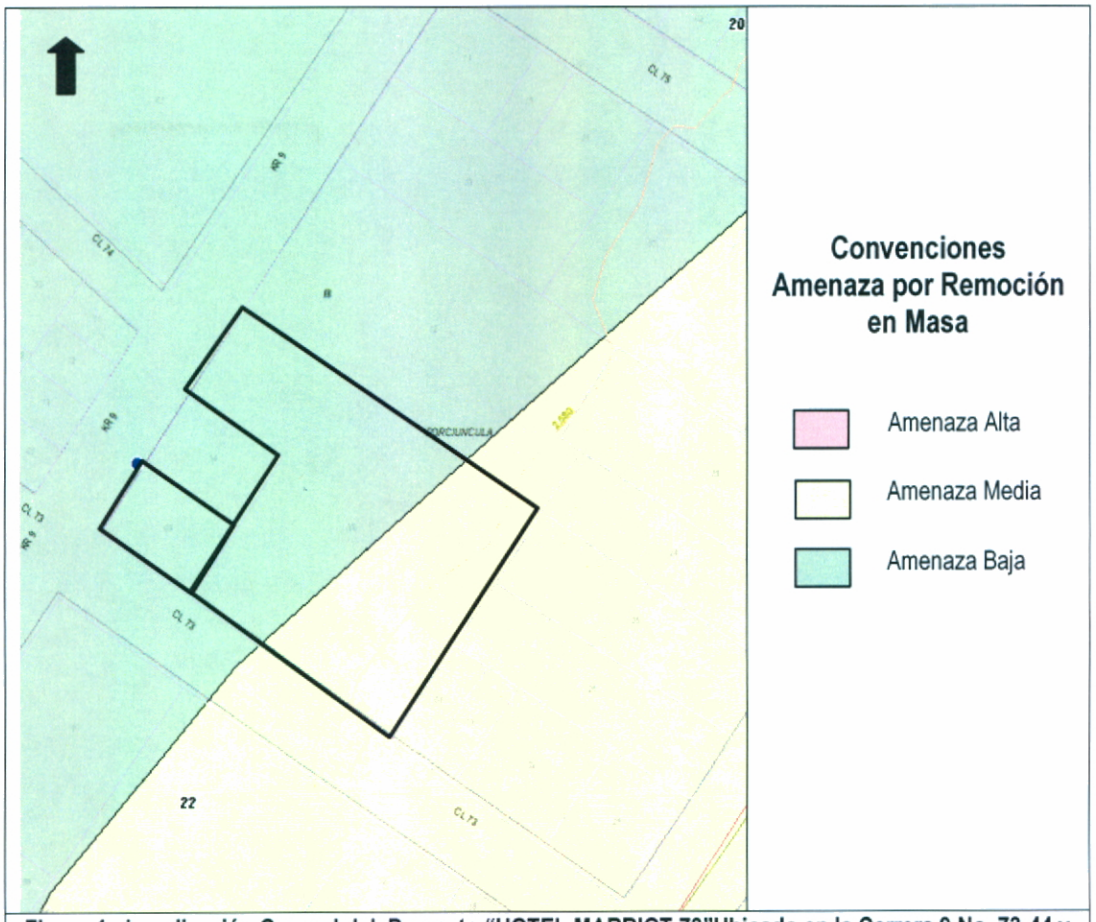


Figura 1. Localización General del Proyecto "HOTEL MARRIOT 73"Ubicado en la Carrera 9 No. 73-44 y en la Calle 73 No. 8-60, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa (Decreto 190 de 2004)

4. REVISIÓN DEL ESTUDIO

El numeral 3.1 del artículo segundo de la Resolución No. 227 de julio 13 de 2006, establece que el objetivo de la FASE I de los estudios detallados de amenaza y riesgo por remoción en masa es:

"*La caracterización inicial del área de interés en relación con su estabilidad por fenómenos de remoción en masa y la definición de un plan de exploración geotécnica, para que una vez*

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

presentado a la DPAE se precisen algunas particularidades de la FASE II del estudio dentro del marco de la presente resolución".

Adicionalmente, en el parágrafo vi del numeral 3.1 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006, se establece que *"[...] el solicitante podrá plantear, si es el caso, la recalificación de la zonificación del terreno, justificando que no es necesario adelantar la FASE II del Estudio. Esta justificación deberá ser evaluada y aprobada por la DPAE".*

4.1. REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE (LITERAL i NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

Dentro del capítulo de "*Revisión y Análisis de Información y Estudios Existentes*", se presenta un análisis de la información encontrada en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias – SIRE, para la zona aledaña al proyecto, indicando que "*El Hotel Marriot 73 se sitúa en la zona baja, correspondiente a la planicie de Bogotá. Sector urbanizado de la ciudad, en la Calle 73 No. 8-60, el cual, no presenta problemas de estabilidad, como tampoco está expuesto a fenómenos de remoción en masa*".

En este capítulo el consultor hace referencia a los estudios geotécnicos y de amenaza y riesgos por fenómenos de remoción en masa, desarrollados para la ciudad de Bogotá y que involucran el área objeto del estudio en Fase I, indicando de manera general el uso dado de dicha información.

Como parte de la revisión y análisis de información, se indica que se consultaron bases cartográficas y fotografías aéreas de diferentes años, estableciendo en el estudio que se "*evidencian actividades mineras distantes, hacia la parte norte (Cantera El Cedro) y oriente que no afectan de manera directa al predio de estudio".*

4.2. BASE CARTOGRÁFICA (LITERAL ii NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006).

Adjunto a la información presentada se incluye la Plancha cartográfica J-32 a escala 1:2000 de 1981 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi; sin embargo, esta base cartográfica no fue utilizada para presentar el resto de información, la cual se consignó en planos a escala 1:10000, por lo que la DPAE entiende que a criterio del consultor esta omisión no modifica la resolución de la información cartográfica presentada.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

4.3. PLANO DE USO ACTUAL Y USO PRECEDENTE DEL SUELO (LITERAL iii NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006).

Se presenta el plano de "*Uso y Cobertura del Suelo*", a escala 1:10000, del "*Estudio de Zonificación por Inestabilidad del Terreno Para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santafé de Bogotá D.C.*," (INGEOCIM, FOPAE, 1998), en el que se especifica que el uso del suelo en la zona donde se desarrollará el proyecto es urbano. En el numeral 2.5 Uso del Suelo y Cobertura Vegetal, del estudio, se indica que "*no se detectaron procesos de minería o canteras actuales o abandonadas que permitan inferir un cambio en el uso del suelo en la zona se altere la estabilidad del sector*". En este sentido, en el plano presentado, no se presentan procesos de minería ni de explotación de canteras; asimismo, no se presenta un plano de uso precedente del suelo, por lo que la DPAE entiende que el consultor considera que el uso actual continua siendo el mismo que el precedente.

4.4. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO (LITERAL iv NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006).

Como complemento a la descripción geológica y geomorfológica de la zona, en el estudio se presenta la geología local del área donde se proyecta desarrollar el proyecto, la cual se encuentra principalmente apoyada en las diferentes etapas de exploración del subsuelo realizadas, para lo cual se indica que "*En el área del Hotel Marriot se distribuyen depósitos cuaternarios de origen lacustre, pertenecientes a la cuenca de Bogotá, los cuales corresponden a la Formación Sabana*".

Dentro de la formulación del modelo geológico-geotécnico general, se hace referencia de los aspectos presentados en el estudio sobre geología, geomorfología, usos del suelo y cobertura vegetal, topografía, clima y condiciones simológicas, con el fin de presentar de acuerdo con el estudio "*las características geológicas y geotécnicas de la planicie donde se encuentra localizado el Hotel JW Marriot*". Como principales características en el estudio Fase I se presentan las siguientes:

"*El depósito es una gruesa secuencia de sedimentos finos, [...], son suelos consolidados con un buen comportamiento geomecánico en las áreas donde se han desarrollado cortes para implantación de edificaciones*".

"*Los lineamientos fotogeológicos cartografiados en el estudio de INGEOCIM no afectan el depósito de la Formación Sabana como se pudo evidenciar en la zona y de acuerdo con el estudio de*

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Microzonificación Sísimica no hay evidencia que se encuentren activas las Fallas de Bogotá y los lineamientos de orientación E-W".

"*Teniendo en cuenta el proceso de urbanización en el sector, la cobertura vegetal no tiene incidencia actual sobre la estabilidad de la zona y se reduce a áreas donde la posibilidad de infiltración y fijación de las aguas lluvias es mínima*".

En el numeral 2.8 se presenta la evaluación de antecedentes e inventario de procesos de inestabilidad, en el cual se concluye que "*no existen riesgos de problemas de estabilidad en la planicie donde se emplaza el Hotel JW Marriot, no hay evidencia de problemas actuales de estabilidad en la zona como se constata en las apreciaciones de los profesionales de DPAE en los conceptos emitidos tanto para el Hotel JW Marriot como los proyectos del Club El Nogal, Edificio Rosales y el proyecto de la Carrera 4 con Calle 75 y las actividades desarrolladas para urbanizar la zona han garantizado la estabilidad de la zona y no son elementos contribuyentes o detonantes de procesos de remoción en masa*".

La formulación es apoyada en planos a escala 1:10000 (Plano geológico, geomorfológico, procesos de inestabilidad), del "*Estudio de Zonificación por Inestabilidad del Terreno Para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santafé de Bogotá D.C.*," (INGEOCIM, FOPAE, 1998); igualmente se incluye una sección transversal a escala 1:5000, en la que se muestra la localización del proyecto, la distribución espacial de los materiales o formaciones presentes y no se presenta o se asocia ningún proceso de inestabilidad.

4.5. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE USO PREVISTO (LITERAL v NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006).

De acuerdo con lo anotado en el numeral tres (3) Generalidades del Proyecto, de este concepto técnico, el plan de uso previsto corresponde con la construcción de una edificación de once (11) pisos, con cuatro (4) niveles de sótanos, que involucra excavaciones de hasta 15.5m de profundidad. Los sótanos cubren la totalidad del área y el primer piso se encuentra retrocedido aproximadamente 7.0m con relación a los paramentos.

Aunque en el estudio no se presenta de forma explicita una "evaluación de los efectos potenciales de cambio de uso por el proyecto propuesto en las condiciones de estabilidad del área", se presenta la evaluación de las condiciones de amenaza debido al proceso constructivo para el Hotel Marriot, que se considera suficiente para indicar la evaluación de los efectos potenciales. La evaluación de

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

amenaza se realiza para condiciones normales (sin sismo) y para condiciones extremas (con sismo), considerando en este último caso un coeficiente de aceleración pseudo estático Ah= 0.2g (según los diagramas de salida del software utilizado), equivalente a 2/3 del coeficiente de aceleración máxima Am=0.3g para la zona 2. Piedemonte, según el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá. Considerando los análisis de estabilidad realizados, cuyos resultados se expresan en términos de factores de seguridad, se determinó la condición de amenaza según los lineamientos definidos en el numeral 3.4 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006, estableciendo para los escenarios evaluados que esta amenaza es baja.

Es necesario aclarar que no hace parte del alcance de este concepto, definir o asignar los espectros para el diseño estructural de las edificaciones, para lo cual, se debe cumplir con lo establecido en el Decreto 193 de 2006.

4.6. REVISIÓN CUALITATIVA DE LA ZONIFICACIÓN EXISTENTE (LITERAL vi NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006).

Se realizó la evaluación de manera cualitativa de las condiciones de amenaza por procesos de remoción en masa, para las condiciones actuales, sin intervención por la construcción del proyecto. Para estos análisis se consideró la revisión de los estudios básicos y antecedentes de la zona del proyecto, al igual que el modelo geológico – geotécnico planteado.

De acuerdo con la evaluación presentada, en el numeral 3.1.1 del estudio se indica, que "*La ladera donde se emplaza el Hotel JW Marriot tiene condiciones naturales estables dado su ambiente geológico y geomorfológico ya expuesto en el capítulo 2 y resumido en el modelo geológico – geotécnico, que es ratificado por la ausencia de registros históricos y evidencias actuales de problemas de estabilidad. [...] teniendo en cuenta lo anterior se puede afirmar que la probabilidad que ocurra un fenómeno de remoción en masa en el predio del Hotel JW Marriot y sus alrededores es **BAJA** y depende principalmente del comportamiento de las obras de contención, evacuación de aguas lluvias, redes de acueducto y alcantarillado con respecto a fallas tecnológicas o el comportamiento a un evento sísmico desastroso que rebase las condiciones iniciales de diseño*".

Como se mencionó, en el estudio se realizó la evaluación de las condiciones de amenaza debido al proceso constructivo del Hotel Marriot, encontrando una condición de amenaza **BAJA** por procesos de remoción en masa, por la implantación del proyecto y para el proceso constructivo adoptado.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Producto de estos análisis y evaluaciones, en las conclusiones del estudio se indica que "[...] *se cataloga la amenaza por remoción en masa como BAJA en la condición actual y por lo tanto se solicita a la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE, la revalidación de la clasificación*"; por otra parte, se menciona que "*El estudio de Fase I que compila y evalúa la información técnico científica existente y principalmente la arrojada por el estudio de suelos y cimentaciones y la modelación del proceso constructivo considera que no se requiere de la realización de estudios adicionales (como Fase II) para garantizar el manejo de los riesgos por remoción en masa en la construcción del Hotel JW Marriot*".

Considerando que se solicitó la reclasificación de las condiciones de amenaza por procesos de remoción en masa y que se indica que no se requiere adelantar la Fase II de los estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, no se presenta en el estudio aspectos relacionados con los parágrafos VII y VIII del numeral 3.1, del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006.

Por otra parte, dado que para el proyecto se realizó una visita técnica en el mes de octubre de 2007 y se emitió el concepto técnico CT-5049, donde se presenta en detalle la descripción de las características del sector, no se consideró necesario realizar una nueva visita para verificar la información del estudio, para emitir el presente concepto técnico.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta que mediante el concepto técnico CT – 5049 de 2007 se solicitó que para la construcción del Proyecto "HOTEL MARRIOT 73" ubicado en la Carrera 9 No. 73-44 y Calle 73 No. 8-60 de la localidad de Chapinero, se requería adelantar el estudio detallado de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa y una vez evaluados los distintos aspectos del estudio "*Zonificación por Inestabilidad del terreno Hotel JW Marriot Estudio Fase I (Decreto 227 de 2006)*" presentado por la Firma LFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA. en relación con los términos de referencia de la Resolución 227 de 2006 para la Fase I del estudio detallado de amenaza y riesgo y las observaciones, conclusiones y recomendaciones del CT-5049, la DPAE aprueba la recalificación del predio localizado en la Carrera 9 No. 73-44, de la localidad de Chapinero, de amenaza MEDIA a amenaza BAJA por remoción en masa.

Asimismo, se considera que con el estudio presentado, se cubren los aspectos necesarios para justificar que no se requiere adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

procesos de remoción en masa para el proyecto, por encontrarse en una zona de amenaza baja, de acuerdo con lo definido en la Resolución 227 de 2006; por otra parte esto no exime al constructor del cumplimiento del resto de la normatividad vigente (Norma Sismo Resistente – Código de Construcción, en especial su Título H – Resolución de Legalización, etc.).

Dado que la solicitud de reclasificación de la zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa esta basada en los análisis de estabilidad presentado para el proceso constructivo del Hotel Marriot 73, las consideraciones tenidas en cuenta en estos diseños, en cuanto a profundidades de excavación de cada una de la etapas contempladas, cargas de diseño necesarias para los sistemas de anclaje, alturas e inclinación de los taludes en la base de la excavación, y demás, deben seguirse en el desarrollo de dicho proceso, garantizando en todo momento la estabilidad general del proyecto y su entorno, lo cual es competencia del responsable del proyecto.

6. ADVERTENCIA

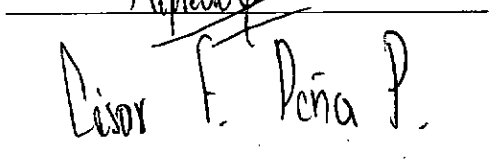
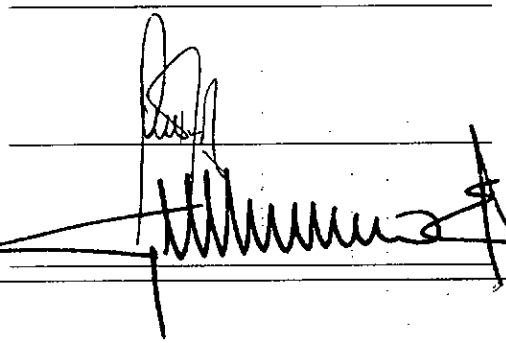
El presente concepto técnico, sus conclusiones y recomendaciones están basados en la revisión del *"Zonificación por Inestabilidad del terreno Hotel JW Marriot Estudio Fase I (Decreto 227 de 2006)"* del Proyecto "HOTEL MARRIOT 73" elaborado por la firma LFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA. y los elementos presentados en el concepto técnico CT – 5049 de 2007; por tal razón, pueden existir situaciones no previstas en él y que se escapan de su alcance.

A la luz de la normatividad vigente, no es del alcance de esta revisión la comprobación y validación de los parámetros, los análisis de estabilidad, el empleo de software, los resultados de los análisis y los diseños geotécnicos y estructurales, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor del estudio, como lo refrenda con su firma en la carta de responsabilidad, anexa la informe del estudio, limitándose la revisión a verificar que éste cubre los aspectos contemplados para la FASE I de un estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa de acuerdo con la Resolución 227 de 2006.

Cuando la DPAE de un concepto de aceptación de un estudio en el marco de la Resolución 227 de 2006, y en consecuencia se pueda proceder a otorgar la licencia de urbanismo o construcción respectiva, ello no exime ni al urbanizador o constructor, ni a sus consultores de ninguna de las responsabilidades que les corresponden respecto de la seguridad y garantía de estabilidad de las obras y sectores que se proponen intervenir. En este orden de ideas, la construcción de las obras deberá hacerse no sólo con estricto cumplimiento de lo planteado en los estudios presentados, sino

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

con los controles, seguimientos y registros que permitan a las autoridades la verificación de su cumplimiento en cualquier momento. Además, si en el desarrollo de las obras se presentan problemas que pongan en entredicho las conclusiones de los estudios presentados, se deberán adoptar rápida y oportunamente todas las medidas complementarias adicionales que sean necesarias para garantizar la estabilidad del sector y su entorno, sobre las cuales se deberá dejar igualmente registro.

Elaboró	**LUIS ALFREDO GONZÁLEZ MORANTES** Ingeniero Civil MI(c) Geotecnia M. P. 25202102039 CND	
Revisó	**CÉSAR FERNANDO PEÑA PINZÓN** Coordinador Grupo Conceptos Técnicos	
Aprobó	**GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ** Subdirector Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	**GUILLERMO ESCOBAR CASTRO** Director	

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co