

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención a Emergencias</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO SOBRE NECESIDAD DE ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FENOMENOS DE REMOCIÓN EN MASA DENTRO DEL TRÁMITE DE LICENCIA URBANÍSTICA</b>	Código:	<b>GPR-FT-10</b>
		Versión:	<b>02</b>
		Código Documental:	

### 1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	5400
1.2 ÁREA:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
1.3 COORDINACIÓN:	CONCEPTOS TÉCNICOS
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2008ER14306
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO-33084

### 2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	CURADURÍA URBANA No. 4
2.2 PROYECTO:	Ampliación Biblioteca de Economía – Universidad de los Andes
2.3 LOCALIDAD:	17. Candelaria
2.4 UPZ:	94. La Candelaria
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Las Aguas
2.6 DIRECCIÓN:	Carrera 1 No. 18A – 10 (*)
2.7 CHIP:	AAA0030HKMS
2.8 MANZANA CATASTRAL:	31
2.9 PREDIO CATASTRAL:	06
2.10 ÁREA (Ha):	0.0660
2.11 FECHA DE VISITA:	Noviembre 18 de 2008

(\*) Según información de la Curaduría, la nomenclatura del predio objeto de solicitud de concepto corresponde con la Carrera 1 No. 18A-12, sin embargo de acuerdo con la información predial de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD, el proyecto está ubicado en el polígono que se muestra en la Figura 1 y corresponde con la siguiente dirección: Carrera 1 No. 18A-10. Considerando la información oficial, el pronunciamiento se realizará para el polígono que se encuentra en la Figura 1.

### 3. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 el cual compila los Decretos 619 de 2000 y el 469 de 2003, donde se define y se revisa el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C. "Condicionamientos

CT- 5400 - PROYECTO: "Universidad de Los Andes Ampliación Biblioteca Economía"

PÁGINA. 1 DE 8



 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención a Emergencias</p>	<p><b>CONCEPTO TÉCNICO SOBRE NECESIDAD DE ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FENOMENOS DE REMOCIÓN EN MASA DENTRO DEL TRÁMITE DE LICENCIA URBANÍSTICA</b></p>	Código:	<b>GPR-FT-10</b>
		Versión:	<b>02</b>
		Código Documental:	

para adelantar procesos de urbanismo y construcción en zonas de amenaza o riesgo alto y medio”, se establece que para la solicitud de licencias de urbanismo se debe anexar el estudio detallado de amenaza y riesgo por movimientos en masa para el futuro desarrollo, el cual debe incluir el diseño de las medidas de mitigación. Estos estudios deben cumplir con los términos de referencia establecidos para tal fin por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE de la Secretaría de Gobierno de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., en concordancia con lo establecido en el literal b del numeral 1 del Artículo 141 del Decreto 190 de 2004.

Conforme con el plano normativo de “Amenaza por Remoción en Masa” del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá – POT, el sector donde se localiza el proyecto “Universidad de los Andes Ampliación Biblioteca Economía” ubicado en la Localidad Candelaria, se encuentra en una zona de AMENAZA MEDIA por procesos de remoción en masa (Figura 1).

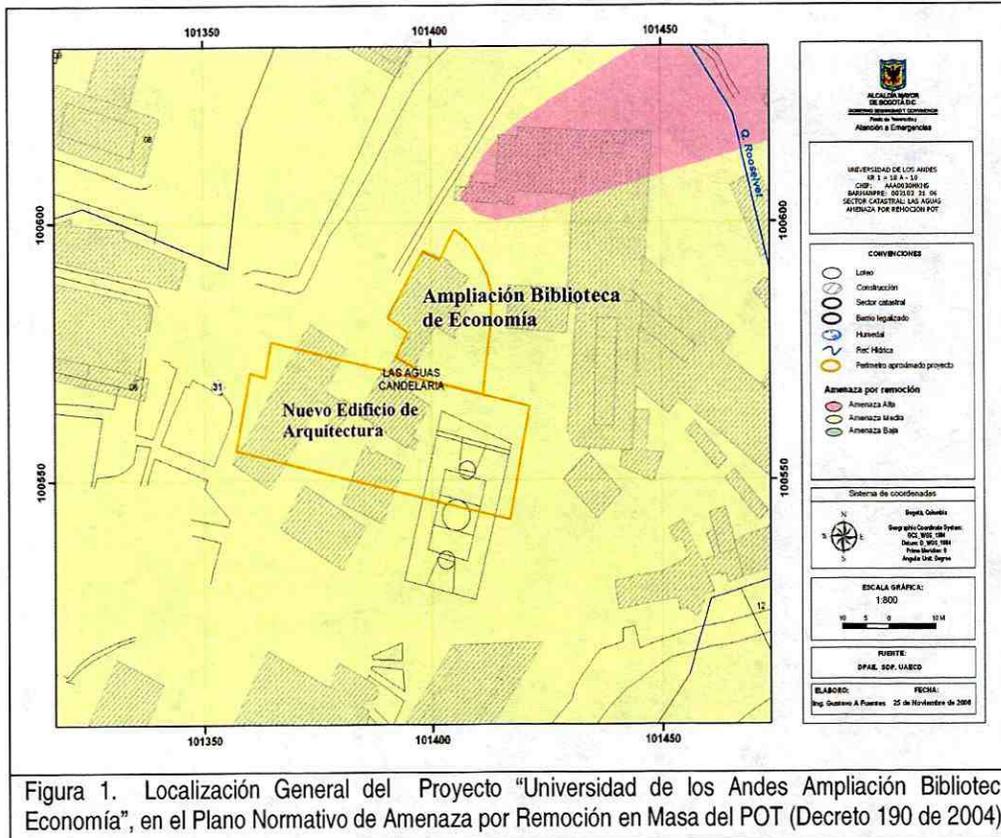
En este contexto, las especificaciones técnicas en cuanto a la necesidad de una o dos fases para el desarrollo del Estudio, se aplicarán de acuerdo con el tipo de licencia solicitada y de estudios previos considerando los criterios relacionados en la Tabla No. 1, Artículo Quinto, de la Resolución 227 de 2006, es así como para Licencias de Construcción en modalidad de obra nueva para urbanizaciones consolidadas y aprobadas fuera del marco del POT o para construcciones mayores de dos pisos en desarrollos legalizados antes de 1997, se deberá solicitar concepto a la DPAE.

Adicionalmente, Cuando bajo la modalidad de una Licencia de Construcción para Ampliación se contemple la intervención con excavaciones a cielo abierto de predios ubicados en zonas de Amenaza Alta o Media por fenómenos de remoción en masa, el estudio geotécnico respectivo deberá incluir la evaluación de estabilidad de las intervenciones y el diseño de las medidas de estabilización correspondientes. Este estudio además deberá ser puesto en consideración para la aprobación de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE quien determinará si es necesario o no ampliar su alcance, en el marco de las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

#### 4. ALCANCE Y LIMITACIONES

Las conclusiones y recomendaciones del presente concepto, están basadas en la revisión de antecedentes que reposan en la DPAE, en la revisión de los estudios geotécnicos radicados y en las características físicas observadas durante la inspección visual llevada a cabo en la zona del proyecto, la cual es necesariamente limitada; por lo tanto, pueden presentarse situaciones, condiciones o fenómenos no detectables que se escapen del alcance de este concepto. Su vigencia es temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones del sector. El objetivo primordial es identificar las condiciones físicas de la zona, para evaluar la susceptibilidad de la misma a presentar procesos de inestabilidad y definir la necesidad de realizar un estudio detallado de amenaza y riesgo por procesos de remoción en masa (Fase II, Resolución No. 227 de 2006).

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención a Emergencias</p>	<p><b>CONCEPTO TÉCNICO SOBRE NECESIDAD DE ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FENOMENOS DE REMOCIÓN EN MASA DENTRO DEL TRÁMITE DE LICENCIA URBANÍSTICA</b></p>	Código:	<b>GPR-FT-10</b>
		Versión:	<b>02</b>
		Código Documental:	



## 5. ANTECEDENTES

En el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá – SIRE, se encontraron los siguientes antecedentes para la zona de influencia del proyecto objeto del presente concepto:

- Diagnóstico técnico DI-1512 del mes de julio de 2002 emitido por la DPAE, con el objeto de atender la solicitud realizada por parte del Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá para la verificación del estado estructural de la casa de dos pisos construida en mampostería no reforzada, ubicada en el costado sur-oriental del predio correspondiente al Teatro al Aire Libre de la Media Torta ubicado en la Av. Circunvalar con Calle 18. De acuerdo con el diagnóstico técnico se encontró un deterioro en la vivienda, debido aparentemente a asentamientos diferenciales del terreno con tendencia de movimiento hacia el occidente. Se presumió por la tipología estructural, que en el diseño y construcción de la casa no fueron usados criterios sismo-resistentes. Se recomendó al Instituto Distrital de Cultura y Turismo contratar la realización de un estudio particular de vulnerabilidad sísmica para la

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención a Emergencias</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO SOBRE NECESIDAD DE ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FENOMENOS DE REMOCIÓN EN MASA DENTRO DEL TRÁMITE DE LICENCIA URBANÍSTICA</b>	Código:	<b>GPR-FT-10</b>
		Versión:	<b>02</b>
		Código Documental:	

estructura, incluyendo un estudio de suelos con un control periódico de asentamientos que permitieran establecer las causas de los mismos determinando las medidas correctivas y que además contemple el diseño del refuerzo estructural.

- La DPAE a través de un convenio suscrito entre el Fondo de Prevención y atención de Emergencias – FOPAE y la Sociedad Colombia de Geotecnia -SCG, realizó en el año 2005 la verificación del cumplimiento de los términos de referencia del Estudio Particular de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa, para el proyecto CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, en cumplimiento con lo estipulado en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 y acorde con lo establecido en la Resolución 364 de 2000 (vigente en el citado año), por estar localizado en zona de amenaza media según el plano normativo de amenaza por remoción en masa del POT. En esta instancia se emitió el concepto técnico CT-4123 de 2005, en el cual se especifica que de acuerdo con el estudio evaluado, el proyecto en referencia se ajustará a la topografía actual del terreno, con cortes de hasta 15 metros de altura y que el estudio cumplió con lo dispuesto en la resolución 364/2000 y por lo tanto da concepto de cumplimiento de los términos de referencia.
- La DPAE emitió la Respuesta Oficial RO-31248 con el objeto de atender la solicitud realizada por parte de la Curaduría Urbana No.3 sobre la viabilidad de utilizar para la construcción del proyecto “Ampliación Edificación Independiente de dos pisos para uso de Parqueaderos en el predio La Gata Golosa Universidad de los Andes”, el estudio de amenaza y riesgo por remoción en masa con base en el cual se emitió el Concepto Técnico CT – 4123 de 2005. La DPAE consideró que era necesario actualizar el estudio mediante una ampliación del alcance de los estudios geotécnicos teniendo en cuenta las modificaciones que se realizarían con respecto a lo planteado en el estudio objeto del concepto CT – 4123 de 2005 y realizó una serie de recomendaciones que deberían tenerse en cuenta por parte de la curaduría para otorgar la respectiva licencia de construcción.
- La DPAE emitió el Concepto técnico CT – 5246 de 2008 en donde se determinó que no se requería ampliar el alcance del estudio geotécnico presentado para la construcción del proyecto “Ampliación Universidad de los Andes en Dos Edificios de Sótano 3 y 5 Pisos” en el marco de las exigencias de la Resolución 227 de 2006, toda vez que las excavaciones a realizar no involucraban cortes de dimensiones considerables (solo un nivel de sótano) y el diseño de tales intervenciones deberían cumplir con lo establecido en el Título H de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente - NSR-98.

Conforme con la información suministrada, anexa al oficio del solicitante, mediante resolución No. 009 del 14 de enero de 2003 expedida por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital (D.A.P.D) se adoptó el “Plan de Regularización y Manejo de la Universidad de los Andes” el cual contiene las acciones y normas para mitigar los impactos negativos, generados por dicho uso dotacional en la ciudad. Vale la pena aclarar que en dicho plan no se mencionan acciones ni se formulan criterios para tener en cuenta procesos de remoción en masa para futuros desarrollos de la Universidad.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención a Emergencias</p>	<p><b>CONCEPTO TÉCNICO SOBRE NECESIDAD DE ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FENOMENOS DE REMOCIÓN EN MASA DENTRO DEL TRÁMITE DE LICENCIA URBANÍSTICA</b></p>	Código:	<b>GPR-FT-10</b>
		Versión:	<b>02</b>
		Código Documental:	

## 6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo con la información suministrada en el oficio del solicitante, el proyecto "Ampliación Biblioteca de Economía Universidad de los Andes", contempla la construcción de una (1) edificación de un (1) piso, con cimentación en zapatas, con una profundidad máxima de excavación para la cimentación de 1,5m. El área donde se proyecta realizar la construcción es de aproximadamente 660m<sup>2</sup>. Adyacente a este proyecto se construirá el nuevo edificio de Arquitectura, el cual no es cubierto por el presente concepto.

Adjunto a la solicitud se ha incluido el informe del "Estudio de Suelos y Análisis de Cimentaciones Ampliación Biblioteca de Economía Universidad de los Andes – AUS-7349" realizado por la firma consultora Alfonso Uribe S. y Cía. S.A. en octubre de 2008.

De acuerdo con el "Estudio de Suelos y Análisis de Cimentaciones Ampliación Biblioteca de Economía Universidad de los Andes – AUS-7349", *"El proyecto arquitectónico contempla la ampliación de la Biblioteca de Economía que se desarrollará a nivel en un piso de altura. Sus cargas se trasladan al nivel de fundación mediante columnas en concreto reforzado separadas por luces no mayores a 15 m de longitud. De manera inicial se han estimado cargas en pedestal con valores máximos de 20T"*. Según el mencionado estudio, la exploración del subsuelo se realizó por medio de cuatro (4) sondeos mecánicos con un taladro rotatorio, que alcanzaron profundidades comprendidas entre 14.2m y 25.1m, en los que se obtuvieron muestras inalteradas y en los niveles en los que fue posible se realizaron ensayos de resistencia a la penetración estándar SPT y se obtuvieron muestras remoldeadas para clasificación visual y efectuar ensayos de clasificación y humedad.

Como resultado de la etapa de investigación del subsuelo, superficialmente se encontraron rellenos compuestos por arcilla y escombros, con espesores entre 0.3m y 1.4m, seguidos por *"arcillas arenosas de color café con gravas y lentes de piedra"* que alcanzan profundidades entre 1.5m y 6.7. Subyaciendo los materiales descritos anteriormente, se encontró en algunas de las perforaciones *"arenas de color café con gravas y lentes de arcilla"*, que alcanzan profundidades no mayores a 8.8m bajo la superficie. Entre 10.2m y 22.2m se encontraron *"gravas, piedras y grandes bloques de roca arenisca, intercaladas con capas arcillosas de color café"* y finalmente y hasta la máxima profundidad explorada aparecen *"arcillas y arcillas arenosas de color café y gris con lentes de grava de consistencia dura."*

Como conclusión del mencionado estudio, se recomendó como tipo de cimentación el empleo de zapatas aisladas para las columnas, las cuales se apoyarán sobre las *"arcillas arenosas de color café con gravas y piedras, a una profundidad como mínimo de 1,0m bajo la superficie actual y que alcanzarán profundidades hasta de 1.5m con relación a dicho nivel"*, a estas profundidades se ha calculado una capacidad de soporte de 1.5 kg/cm<sup>2</sup>.

Asimismo, se dan especificaciones para el diseño de las zapatas, las cuales según lo descrito no deberán tener lados inferiores a 1m; adicionalmente a nivel de pedestal se recomiendan vigas de amarre, que trasladarán entre una columna y la fundación de su vecina por lo menos el 5% de la carga axial de ésta. De acuerdo con el Consultor, con este sistema de cimentación *"se han calculado asentamientos teóricos máximos de 2cm, con asentamientos despreciables"*. Para la caracterización sísmica se menciona que el

CT- 5400 - PROYECTO: "Universidad de Los Andes Ampliación Biblioteca Economía"

PÁGINA. 5 DE 8 



 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención a Emergencias</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO SOBRE NECESIDAD DE ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FENOMENOS DE REMOCIÓN EN MASA DENTRO DEL TRÁMITE DE LICENCIA URBANÍSTICA</b>	Código:	<b>GPR-FT-10</b>
		Versión:	<b>02</b>
		Código Documental:	

suelo es tipo S2 según la NSR-98 y que el coeficiente de sitio tiene un valor de 1.2. Se afirma que el potencial de los suelos es nulo y que el terreno se encuentra ubicado en la transición entre las zonas 1A y 2A del Mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá. Para el diseño se indica que se utilizará el promedio de los espectros sísmicos mencionados según lo establece el Decreto 193 de 2006.

Dentro del proceso constructivo y para alcanzar niveles de primer piso se determinó que se ejecutarán cortes con alturas comprendidas entre 2.0m y 4.0m, los cuales se deben realizar con taludes a 60° con la horizontal. La cuña entre el talud y el muro de contención se rellenará con sub-base granular en capas no mayores a 0.1m y logrando densidades como mínimo del 92% de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado. Finalmente se presenta un diagrama de presión de tierras para el diseño de los muros de contención, aunque no se presentan recomendaciones para evaluar las cargas dinámicas que actúan por el material contenido sobre estas estructuras y adicionalmente se recomienda el diseño filtros en espina de pescado bajo las placas de contrapiso.

## 7. DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SECTOR

Según el "Estudio de Zonificación por Inestabilidad del Terreno para diferentes Localidades en la Ciudad de Santafé de Bogotá D.C.", Estudio Geológico (INGEOCIM, FOPAE, 1998), el sector donde se encuentra el predio objeto de este concepto, está cubierto por conos de deyección conformados por abanicos aluviales o fluvio torrenciales, constituidos por gravas, cantos y bloques en matriz arcillosa.

Desde el punto de vista geomorfológico según el mencionado estudio, el terreno donde se busca adelantar el proyecto se encuentra sobre un abanico torrencial de ladera con una geoforma de origen fluvial correspondiente a conos de deyección y abanicos aluviales, presentan una forma semicircular con su parte superior más estrecha y empinada. A menudo se extiende hacia la montaña siguiendo el cauce de la corriente que lo depositó. En la parte baja aparece como un cuerpo de gran dimensión, que cubre el relieve preexistente. Presenta cimas redondeadas y pendientes regulares y suaves. En esta unidad se incluyen los depósitos cuaternarios de los conos de deyección, como el Abanico de Egipto y el Cono del parque Nacional.

La zona de interés cuenta con un uso de suelo urbano, que corresponde a un sector consolidado con densidad de construcción media, en un terreno con pendiente media. En los alrededores de la zona del proyecto se encuentran edificaciones de hasta tres (3) pisos de altura, construidas con sistemas estructurales en mampostería confinada con vigas y columnas en concreto.

Las condiciones de drenaje de la zona, corresponden a obras de infraestructura, por medio de las cuales el agua de escorrentía es recolectada y conducida al sistema de alcantarillado del sector.

El proyecto se desarrollará en una zona a media ladera, aledaña una edificación de un (1) piso de altura que está rodeada por senderos peatonales, jardines y algunos espacios deportivos (Fotografía No. 1). La ampliación implica la utilización de zonas actualmente destinadas para la circulación peatonal y jardines conservando la edificación existente. En esta edificación y las zonas aledañas, no se evidencian daños o

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención a Emergencias</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO SOBRE NECESIDAD DE ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FENOMENOS DE REMOCIÓN EN MASA DENTRO DEL TRÁMITE DE LICENCIA URBANÍSTICA</b>	Código:	<b>GPR-FT-10</b>
		Versión:	<b>02</b>
		Código Documental:	

patologías que permitan identificar o definir la presencia de procesos de inestabilidad geotécnica en el área del proyecto (Fotografía No. 2).

En el momento de la verificación de campo adelantada, no se evidenció la presencia de procesos de remoción en masa activos, que involucren el área donde se busca desarrollar el proyecto.



## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta los aspectos observados y evaluados en este concepto técnico, se considera que el estudio geotécnico para la construcción del proyecto “Universidad de los Andes Ampliación Biblioteca Economía” ubicado en el sector catastral de Las Aguas, de la Localidad La Candelaria, donde se contempla que las únicas excavaciones que tendrá el proyecto serán para alcanzar los niveles de primer piso con alturas menores a 5m de altura, NO REQUIERE ampliar su alcance en el marco de las exigencias de la Resolución 227 de 2006, toda vez que el diseño de tales intervenciones deben cumplir con lo establecido en el Título H de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente - NSR-98; sin embargo, dadas las características del proyecto que se propone realizar, se recomienda que el estudio geotécnico se amplíe en los siguientes aspectos:

- Se recomienda que en el estudio se evalúen las cargas dinámicas debidas a sismos en el terreno, así como las sobrecargas generadas por las edificaciones y construcciones adyacentes sobre la estructura de contención, para adelantar el diseño estructural considerando también estas sollicitaciones.
- Se recomienda que se evalúe la estabilidad general de la estructura de contención que se propone construir teniendo en cuenta los cambios en el entorno introducidos por la construcción del proyecto tanto en la etapa de construcción como de operación. Adicionalmente, deberán determinarse los

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención a Emergencias</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO SOBRE NECESIDAD DE ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FENOMENOS DE REMOCIÓN EN MASA DENTRO DEL TRÁMITE DE LICENCIA URBANÍSTICA</b>	Código:	<b>GPR-FT-10</b>
		Versión:	<b>02</b>
		Código Documental:	

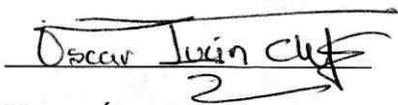
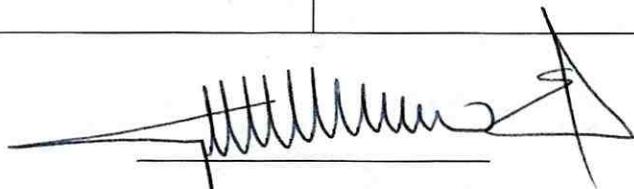
factores de seguridad por deslizamiento, volteo y capacidad portante, teniendo en cuenta lo establecido en el Título H de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente - NSR-98.

Desde el punto de vista de riesgo por remoción en masa, se considera que NO SE REQUIERE adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido 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 – Resolución de Legalización, etc.).

En consecuencia, para la aprobación del estudio geotécnico para el proyecto, se debe cumplir con los requisitos establecidos en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR – 98 y en especial lo establecido en el Título H de la misma, cuya verificación de cumplimiento no es competencia de la DPAE.

Finalmente, teniendo en cuenta que para la implantación del proyecto se deben realizar excavaciones que involucran varios metros de profundidad, se recomienda llevar un estricto control documentado de las diferentes etapas seguidas durante los procesos constructivos adoptados, acorde con las recomendaciones del estudio geotécnico y de cimentaciones, junto con un Plan de Monitoreo, dejando igualmente registro, con el fin que el constructor pueda tomar las medidas pertinentes y las autoridades competentes puedan realizar un seguimiento y evaluar las acciones adelantadas.

Adicionalmente, se deben tomar por parte del constructor, las medidas de seguridad necesarias, de tal forma que se garantice la vida de los trabajadores que estarán en la zona; así como la de los peatones que circularán en inmediaciones del proyecto.

<p>Elaboró:</p>  <p><b>RUBÉN DARÍO TOVAR VALENCIA</b> Ingeniero Civil, Magíster en Geotecnia. M. P. 25202101494 CND</p>	<p>Revisó:</p>  <p><b>OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO</b> Coordinación de Conceptos técnicos</p>
<p>Aprobó:</p>  <p><b>GUILLERMO ESCOBAR CASTRO</b> Director DPAE - Representante Legal FOPAE</p>	