1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	**5469**
1.2 ÁREA:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
1.3 COORDINACIÓN:	CONCEPTOS TÉCNICOS
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2009ER1390
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO-34743

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	CURADURÍA URBANA No. 1
2.2 PROYECTO:	Calle 11 No. 2-37 / 61
2.3 LOCALIDAD:	17. Candelaria
2.4 UPZ:	94. La Candelaria
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Egipto
2.6 DIRECCIÓN:	Calle 11 No. 2-61 (*)
2.7 CHIP:	AAA0030KLSK
2.8 MANZANA CATASTRAL:	02
2.9 PREDIO CATASTRAL:	27
2.10 ÁREA (Ha):	0.1547 (**)
2.11 FECHA DE VISITA:	Febrero 17 de 2009

(*): De acuerdo con el oficio del solicitante la nomenclatura del predio objeto de solicitud de concepto corresponde con la Calle 11 No. 2-37 / 61, sin embargo, teniendo en cuenta la información predial suministrada a la DPAE por la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD, el predio con CHIP AAA0030KLSK corresponde con la dirección Calle 11 No. 2-61. Considerando la información oficial, el pronunciamiento se realizará para la nomenclatura Calle 11 No. 2-61.

(**): Área obtenida de la información predial suministrada a la DPAE por la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD.

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 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 ubicado en la Calle 11 No. 2-61, del Barrio Egipto de 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 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 escapan 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).

5. ANTECEDENTES

Mediante el oficio RO-17708 de 2006, la DPAE respondiendo a una solicitud realizada por Ángel Augusto Pérez Martínez, Subsecretario Administrativo de la Secretaría de Educación Distrital, determinó que desde el

punto de vista de riesgo por remoción en masa para la ampliación y reforzamiento del Centro Educativo Distrital Candelaria, ubicado en la Calle 11 No. 2-61 del Barrio Egipto, se requería la realización de un estudio geotécnico y de cimentaciones que cumpliera con los requisitos establecidos en la Norma Colombiana de Construcciones Sismoresistentes NSR-98 y en especial el Título H de la misma. Dicho estudio debería contemplar para posibles cortes, los empujes de tierra generados por condiciones morfológicas, los esfuerzos inducidos por eventos sísmicos y el diseño de obras geotécnicas que garantizaran la estabilidad general del lote y su entorno antes de la construcción del Proyecto, durante su ejecución y durante toda la vida útil del mismo.

Personal técnico de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE) atendió un reporte de emergencia por deslizamiento de tierra en la Calle 10 # 2-43 (ver Figura 1), ante lo cual se emitió el Diagnóstico Técnico de Emergencia No. DI-3902 de 2008. En este diagnóstico se menciona que se presentó desprendimiento del material que conformaba un talud con altura de 2,5 m a 2 m en una longitud de 7 a 8m. El volumen de material deslizado fue de aproximadamente 1 m^3, el cual impacto sobre el muro de cerramiento del costado sur oriental de la vivienda emplazada en el predio, causando el colapso parcial del mismo. Entre las posibles causas que generaron el desprendimiento de material se encuentra la falta de obras de contención y de un sistema para el adecuado manejo del drenaje superficial y subsuperficial del talud. Se recomendó al responsable del predio implementar acciones para el reforzamiento y/o mejoramiento de la vivienda incluyendo un muro de cerramiento en la parte oriental del predio.

En el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá – SIRE, no se encontraron otros antecedentes de emergencias o solicitudes atendidas por parte de la DPAE debidas a la ocurrencia de procesos de remoción en masa en inmediaciones del predio objeto del presente concepto, por lo que se podría inferir que la zona es poco susceptible a presentar inestabilidad si se toman medidas preventivas que sean del caso, especialmente en sitios donde existen taludes.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo con la información suministrada en el oficio del solicitante, el proyecto ubicado en la Calle 11 No. 2-61 del Barrio Egipto de la Localidad La Candelaria, contempla el reforzamiento de una parte de la casa existente, demolición parcial y ampliación de otra de la edificación para conformar una (1) edificación de dos (2) pisos con sótano, con un sistema de cimentación mediante zapatas.

Adjunto a la solicitud se ha incluido el informe del "Estudio de Suelos y Análisis de Cimentaciones Casa Calle 11 Con Carrera 2 Barrio La Candelaria AUS-6505" realizado por la firma consultora Alfonso Uribe y Cía. S.A en junio de 2008.

De acuerdo con el mencionado estudio, *"El proyecto arquitectónico contempla la adecuación y el reforzamiento estructural de la casa existente en una parte del área y en la otra la demolición y la construcción de una nueva edificación también en dos pisos de altura"*. El estudio continúa describiendo que "*La casa actual cuenta con una estructura con muros que trasladan al nivel de fundación cargas estimadas con valores máximos de 9 T/m. La nueva edificación contará con muros y columnas separados por luces no*

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

mayores a 6 m de longitud y para los que se han estimado cargas en pedestal con valores máximos de 30 T y cargas en los muros no mayores a 5 T/m". Se menciona que el terreno no presenta diferencias de nivel mayores a 3.5m y que los nuevos cortes para el proyecto no tendrán alturas mayores a 2m. Llama la atención que no se menciona la construcción de un sótano tal como se describe en el oficio de solicitud enviado por la Curaduría Urbana No. 1.

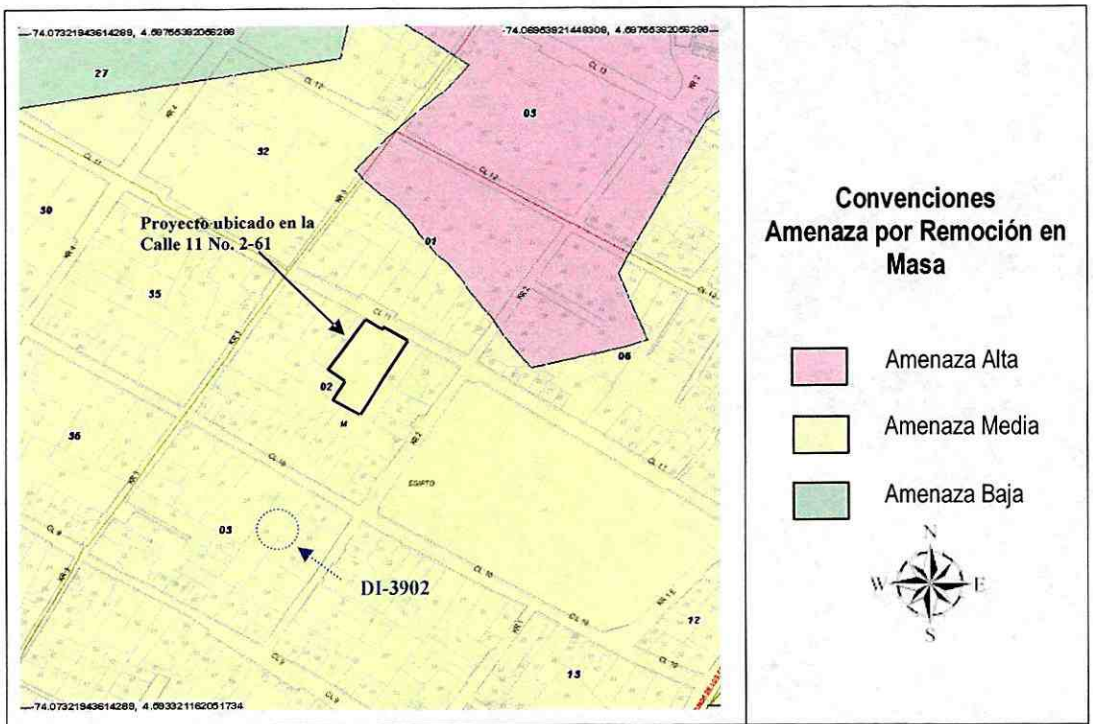


Figura 1. Localización General del Proyecto ubicado en la Calle 11 No. 2-61, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 190 de 2004).

Según el estudio, la exploración del subsuelo se realizó por medio de tres (3) perforaciones que alcanzaron profundidades comprendidas entre 4m y 6m bajo la superficie, en los que se obtuvieron muestras alteradas para identificación y clasificación, así como también se realizaron ensayos de resistencia a la penetración estándar (SPT). Los perfiles estratigráficos obtenidos de las perforaciones se presentaron en las Figuras 1 y 2 del informe, mientras que los resultados de los ensayos de laboratorio se presentaron en uno de los anexos del mismo.

Como resultado de la etapa de investigación del subsuelo, el consultor presenta un perfil estratigráfico el cual tiene las siguientes características: superficialmente menciona la presencia de placas de concreto y asfalto apoyadas sobre rellenos en material tipo recebo, materiales varios y escombros los cuales alcanzan

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

profundidades entre 0.8m y 1.0m bajo la superficie. Menciona además que en dos perforaciones se encontró un limo arcilloso que alcanzó profundidades de 1.30m bajo la superficie. Bajo esta capa, el Consultor describe que aparecen arcillas de cafés con lentes de grava de consistencia dura y que alcanzaron profundidades entre 1.9m y 4.3m. Según el consultor, en dos perforaciones se encontraron limos arcillosos de color café y gris que alcanzan profundidades comprendidas entre 2.8m y 5.2m. Finalmente se describe que aparecen gravas en matriz arcillo-arenosa de color amarillo y café, muy compactas, las cuales alcanzaron la profundidad máxima de exploración.

Con respecto al nivel freático, en el citado informe se menciona que se registró agua libre a profundidades comprendidas entre 2.0m y 2.8m bajo la superficie.

El consultor describe la cimentación existente y menciona que es de tipo superficial y que está conformada por sobrecimientos en ladrillo apoyadas sobre tiras de concreto ciclópeo a una profundidad que varía entre 1.1m y 1.4m. Como conclusión del análisis de la cimentación existente, el Consultor estima que los muros trasmiten esfuerzos a nivel de fundación entre 7 Tn/m^2 y 10 Tn/m^2 y que la capacidad de soporte del terreno tiene un valor de 10 Tn/m^2. El consultor afirma que la capacidad de soporte fue calculada con un Factor de Seguridad de tres (FS=3) y que por esa razón no considera necesario realizar ninguna modificación a la cimentación existente. Recomienda una profundidad de cimentación de elementos nuevos a una profundidad mínima de 1.3m y que con el sistema actual se calcularon asentamientos máximos de 3 cm los cuales a concepto del Consultor ya debieron haber ocurrido. Con respecto a lo anterior, la DPAE aclara que no es del alcance de esta revisión, a la luz de la Resolución 227 de 2006, la comprobación y validación de los parámetros geotécnicos, resistencias y factores de seguridad utilizados por el Consultor para sus análisis y recomendaciones, por lo que la responsabilidad de los mismos y los resultados que de ellos se deriven recae únicamente en el consultor.

Con respecto a la cimentación de la nueva edificación, el Consultor menciona que ésta se realizará por medio de zapatas aisladas para las columnas y cimientos corridos para los muros apoyados en la capa de arcillas con lentes de gravas que se encuentra a una profundidad de 1.3m bajo la superficie. A continuación menciona que la capacidad de soporte del suelo es de 10 Tn/m^2, que no recomienda zapatas con lados inferiores a 1m, ni cimientos corridos con anchos inferiores a 0.4m, según el Consultor, por razones constructivas y de estabilidad. El informe continúa describiendo la cimentación indicando que "*A nivel de pedestal y sobrecimiento se harán vigas de amarre, que formarán anillos de rigidez vista en planta y que tendrán una altura como mínimo de 0.4m. Las vigas deben ser capces de trasladar entre una columna y la fundación de su vecina por lo menos el 10% de la carga axial de ésta y/o puentear el peso del muro más cargado en una luz como mínimo de 2.5m*". El consultor finaliza el análisis de la nueva cimentación afirmando que calculó asentamientos teóricos máximos de 3cm, con asentamientos diferenciales despreciables.

Con respecto a la caracterización sísmica del suelo, el consultor indica que el suelo es tipo S-2 según las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente – NSR-98 y que el potencial de licuación de los suelos es nulo. Aunque el consultor menciona que el terreno se encuentra ubicado en la zona 5A de la Microzonificación sísmica de Bogotá, la Curaduría Urbana No. 1 señala a manera de nota que el proyecto se encuentra en la zona 2A, en el límite de la zona 5A.

Como recomendaciones, el Consultor del estudio menciona que se si para el nuevo proyecto se generan cambios de nivel, se deberán diseñar muros teniendo en cuenta un diagrama de presión de tierras presentado en la Figura No. 4 del informe. Igualmente recomienda la construcción de filtros en forma de espina de pescado cuando en nivel del primer piso sea inferior a 0.3m con respecto a los terrenos periféricos. Finalmente el Consultor recomienda placas de contrapiso de espesor mínimo de 10 cm en concreto reforzado apoyada sobre una sub-base granular de mínimo 0.25m de espesor.

De lo presentado por el consultor en el estudio, se deduce que las únicas excavaciones para el proyecto serán las de la cimentación y no se menciona, ni se analiza la construcción de un posible sótano por lo que la DPAE reitera que esto no es consistente con la información descrita en el oficio de solicitud enviado por la Curaduría Urbana No. 1.

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.

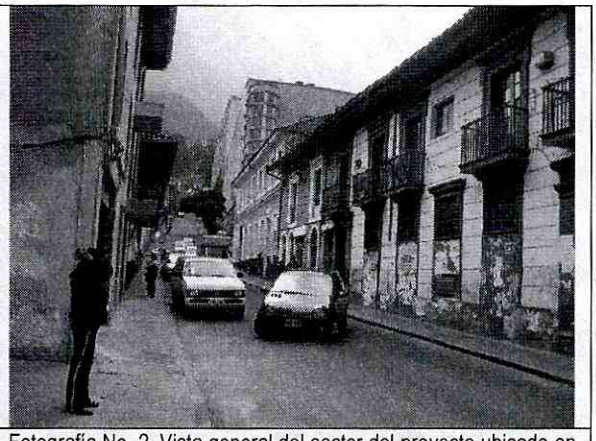
Desde el punto de vista geomorfológico según el mencionado estudio, el terreno donde se busca adelantar el proyecto se encuentra sobre un abanico torrencial de ladera con una geoforma de origen fluvial correspondiente a conos de deyección y abanicos aluviales, presentan una forma semicircular con su 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 alta, en un terreno con pendiente media, contando con vías principales pavimentadas y sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas residuales. En el sector se encuentran principalmente edificaciones de tres (3) pisos de altura, construidas predominantemente con los sistemas estructurales de mampostería sin confinar y mampostería parcialmente confinada.

En el momento de la visita, en el predio objeto del presente concepto técnico, se encontró una edificación de dos (2) pisos de altura. Exteriormente se observó que la citada edificación está construida en mampostería (ladrillos) y en el momento de la verificación técnica adelantada, ni la zona ni la edificación evidenciaban daños o patologías que permitan identificar o definir la presencia de procesos de inestabilidad geotécnica activos en el área del proyecto (Fotografías No. 1 y 2).



Fotografía No. 1. Predio del proyecto ubicado en la Calle 11 No. 2-61, Barrio Egipto de las Localidad de la Candelaria.



Fotografía No. 2. Vista general del sector del proyecto ubicado en la Calle 11 No. 2-61.

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 ubicado en la Calle 11 No. 2-61 del barrio Egipto, de la Localidad Candelaria, donde se indica que las únicas excavaciones que tendrá el proyecto serán para la cimentación, 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 titulo H de la Norma Colombiana de Construcciones Sismoresistentes - 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.).

Desde el punto de vista de riesgo por remoción en masa, la DPAE recomienda la realización de un estudio geotécnico y de cimentaciones que cumpla 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 las mismas. Dicho estudio debe contemplar la evaluación de estabilidad de las intervenciones y el diseño de las medidas de estabilización correspondientes; para los posibles cortes en el terreno, se tendrán en cuenta los empujes de tierra generados por condiciones morfológicas, los esfuerzos inducidos por eventos sísmicos, así como las sobrecargas generadas por las edificaciones y vías adyacentes. El diseño geotécnico debe garantizar en todo momento la estabilidad general del lote y su entorno, lo cual es competencia del responsable del proyecto. En caso de que el proyecto contemple la construcción de un nivel de sótano, se recomienda que el estudio presentado a la entidad encargada de expedir la Licencia de Construcción se complemente con los siguientes aspectos adicionales:

- Definir de forma detallada las etapas mediante las cuales deberán realizarse las excavaciones.
- Incluir la evaluación de estabilidad de las intervenciones y precisar las medidas de estabilización y prevención a nivel de diseño detallado para la correspondiente etapa de construcción y operación del proyecto.
- Cumplir con los requisitos para el diseño de estructuras de contención establecidos en el Título H de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR – 98.
- Verificar que en la etapa de construcción y operación del proyecto se conserven los niveles de estabilidad establecidos en el estudio geotécnico.

Para la aprobación definitiva del estudio geotécnico del 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 es posible que para la ampliación del proyecto se deban 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 la zona de influencia del proyecto.

Elaboró: **RUBÉN DARÍO TOVAR VALENCIA** Ingeniero Civil, Magíster en Geotecnia. M. P. 25202101494 CND	Revisó: **OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO** Coordinación de Conceptos técnicos
Aprobó: **GERMÁN BARRETO ARCINIEGAS** Responsable del Área de Investigación y Desarrollo	Vo.Bo: **GUILLERMO ESCOBAR CASTRO** Director DPAE - Representante Legal FOPAE