1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	7625
1.2 ÁREA:	Análisis y Mitigación de Riesgos
1.3 COORDINACIÓN:	Estudios y Conceptos Técnicos
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2014ER7718
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO-72636

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Carlos Restrepo G.
2.2 PROYECTO:	RESERVA LA CONEJERA
2.3 LOCALIDAD:	11. Suba
2.4 UPZ:	27 – Suba
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Sector Catastral Tuna Alta
2.6 DIRECCIÓN:	Calle 159A bis No. 90A-89 y Carrera 90 No 157 – 25 (*)
2.7 CHIP:	AAA0132CJBS – AAA0144KBEA (*)
2.8 ÁREA (Ha):	4.12 (**)
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	8 de Octubre de 2014
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	Espinosa y Restrepo S.A.

(**) Información tomada del estudio presentado por la firma Espinosa y Restrepo S.A.

3. 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 – DPAE, actualmente Instituto Distrital para la Gestión del Riesgo y el Cambio Climático **IDIGER** (antes FOPAE), realizará la verificación y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

El presente concepto técnico corresponde a la **SEGUNDA** revisión realizada por el Instituto Distrital para la Gestión del Riesgo y el Cambio Climático **IDIGER** (antes FOPAE), al "ESTUDIO DETALLADO DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA PROYECTO RESERVA LA CONEJERA", de abril de 2014 elaborado por la firma Espinosa y Restrepo Ingeniería de Suelos, el cual ha sido revisado por el FOPAE en cumplimiento de lo estipulado en el Articulo 141 del Decreto 190 de 2004 y en el marco de lo establecido en la Resolución 227 de Julio 13 de 2006.

El estudio corresponde a lo que en la Resolución 227 se denomina como Estudio de Fase II (detallado). Esta revisión del estudio y verificación técnica se hace en atención a la radicación FOPAE 2014ER7718, por

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

solicitud del Ingeniero Carlos Restrepo G.

La primera revisión técnica del estudio se realizó atendiendo la solicitud con radicado FOPAE 2013ER17775, ante lo cual el **IDIGER** (antes FOPAE) emitió el concepto técnico CT-7310, el cual concluyó que el mismo no cumple con la totalidad de los términos de referencia establecidos para la ejecución de estudio Detallados de Amenaza y Riesgo por Procesos de Remoción en Masa en la Resolución 227 de 2006.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

En la Figura 1 se presenta la localización general del predio ubicado en la Calle 159A bis No. 90A-89, en el plano normativo de "Amenaza por Remoción en Masa" del Plan de Ordenamiento Territorial - POT. El sector se encuentra en zona de AMENAZA ALTA Y MEDIA por procesos de remoción en masa (Figura 1).

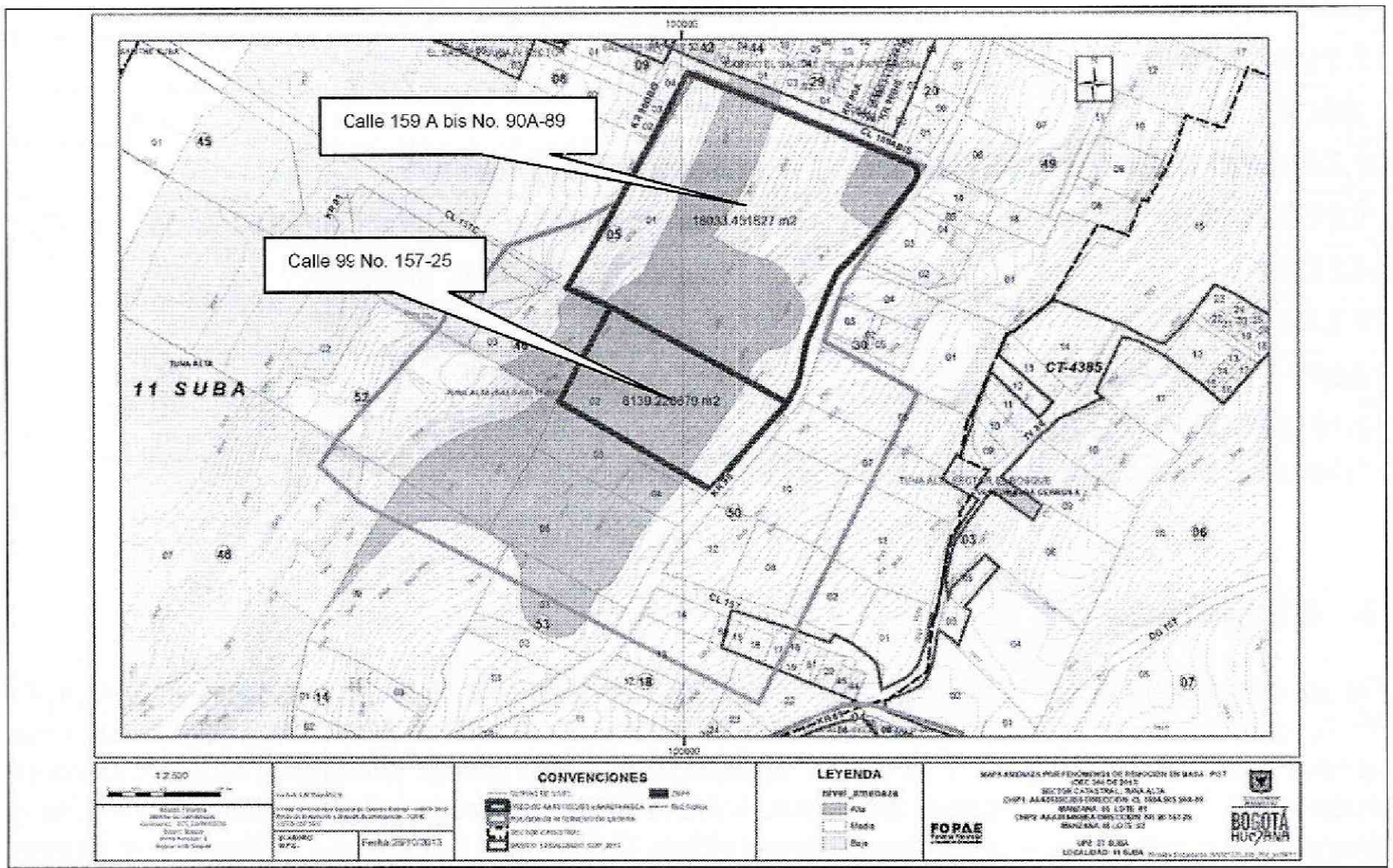


Figura 1. Localización del predio donde se desarrollará el proyecto "Reserva La Conejera" ubicado en la Calle 159A bis No. 90A-89 y Carrera 90 No 157 – 25 de la Localidad de Suba, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 190 de 2004).

El proyecto se ubica aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá:

Norte:	117250	a	117530
Este:	99810	a	100070
Cotas* (msnm):	2.570	a	2.622

* Coordenadas y Cotas de acuerdo con lo presentado en el Plano 1.1 "Localización proyecto" y lo contenido en el 2.1 del documento presentado a la entidad.

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

De acuerdo con lo presentado en el estudio en el numeral 2.2 "Descripción del Proyecto", el Consultor menciona que el proyecto consta de diferentes módulos de vivienda de uso residencial de tres (3) niveles con un área en plata 100m2 y 150 m2 c/u y unas edificaciones adicionales de tres niveles donde funcionaran las zonas sociales y administrativas del conjunto

El área de estudio abarca 4.12 hectáreas compuesta por tres sectores claramente identificados, el primero hacia la parte norte donde se proyecta la construcción de 1.78 hectáreas del proyecto (lote 1), con una topografía inclinada con pendiente entre 14° y 23° con algunos picos en la parte sur occidental de hasta 44°, el segundo hacia la parte sur abarcando 0.62 hectáreas (lote 2) y el tercero 1.72 hectáreas de los predios vecinos, con una topografía con pendiente entre 15° y 21° en la parte alta y de 21° a 45° hacia la parte la parte media y baja, donde se presenta una mayor concentración de escarpes, flujos de agua superficiales y sub-superficiales.

5. REVISIÓN DEL ESTUDIO – Concepto Técnico CT-7625 (8 de Octubre 2014)

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**COFORME**	**NO CONFORME**	**OBSERVACIÓN**
1. Formato Único de Solicitud GPF-FT-04: Debidamente diligenciado y firmado en tinta. Se entiende que está debidamente diligenciado cuando se completen los campos de información requeridos en el Formulario.		X	No presenta el formato GPF-FT-03.
2. Localización y descripción del proyecto: Plano en escala 1:2.000, o una de mayor detalle, con la definición y delimitación del área de estudio; Documento de justificación de la misma; planos topográfico y geológico, a la misma escala del plano de referencia)		X	En el numeral 2.2 "Descripción del proyecto", se encuentra una descripción de los limites y linderos del proyecto y la división por lotes con sus áreas, las unidades y tipologías de viviendas a construir, la distribución urbanística del proyecto y una descripción del tipo de sistema constructivo. Sin embargo la delimitación del área de estudio presenta inconsistencia en cuanto a lo que significa "excluir viviendas debido a que no presentan afectación alguna por procesos de remoción en masa"; más aun cunado en el mismo estudio se indica que el proyecto genera afectación en las mismas. Debido a que se considera por parte del **IDIGER** que el objeto del estudio es demostrarlo. Por lo tanto se solicita que explícitamente y de manera suficiente en el documento se presenten

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**COFORME**	**NO CONFORME**	**OBSERVACIÓN**
			los argumentos técnicos con los cuales se sustente la definición del área de estudio, estos argumentos deberán ser como mínimo: Geológicos, geomorfológicos, estructurales, sismológicos, geotécnicos, hidráulicos, de ingeniería estructural y en especial de hidrogeología.
3. Modelo geológico-geotécnico		X	Se presenta en el Capitulo 4 "Modelo Geológico Geotécnico" y el numeral 4.1 "Formulación del Modelo Geológico Geotécnico" Sin embargo, en el plano 5.1." Modelo Geológico Geotécnico" no se presentan las direcciones de los buzamientos de las diaclasas determinados en la exploración geológica o geotécnica. No se ha establecido la posibilidad o no, de la presencia de agua ascendente por las fracturas de las rocas proveniente de posibles acuíferos confinados y en general la presencia de flujo de aguas sub-superficial y si se requiere o no la utilización de redes de flujo. Esto debe quedar explico en el documento como parte del análisis hidrogeológico. Para el **IDIGER** es indispensables que se destaque la presencia de agua y su origen a través de uno o varios corte por donde se presenta el afloramiento de agua en el lote. Se debe aumentar el número de secciones de análisis teniendo en cuenta la extensión del lote que es de 4.12 Ha. Se debe presentar de manera detallada la morfometria (longitud, espesor, etc.) de los procesos de remoción en masa existentes tanto en planta como en perfil y la ubicación topográfica de los contornos de tales rasgos y se debe definir la exploración geotécnica a partir de tales fenómenos, del mismo modo que se deben obtener y reportar en el documento los valores residuales de resistencia obtenidos para estos lugares específicos. El **IDIGER** solicita la colocación de los perfiles de

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	COFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			exploración sobre los perfiles geológicos definitivos, con el fin de que se pueda verificar directamente en el estudio, la manera como se obtuvieron los cambios de espesores de los estratos a lo largo del perfil, con base en la exploración geotécnica y aclarar, en el mismo documento hasta donde la determinación del mismo es el resultado de inferencias a criterio del responsable de su realización.
3.1 Estudio geológico		X	Se presenta en el numeral 3.2 "Geología regional" en donde se indica que el "*área de estudio se encuentra localizada en un sector donde afloran rocas y depósitos sedimentarios, que abarcan edades desde el cretáceo hasta depósitos antrópicos de edad muy reciente*". Esto como parte de la descripción general de la geología de la Sabana de Bogotá. Para el **IDIGER** es necesario que el estudio geológico establezca claramente y sea explicito su punto de vista en cuanto a la condición que representa para el proyecto el que el terreno este atravesado por una falla geológica y que se determine la actividad que presenta dicha falla con la caracterización que requiere la misma según su criterio especializado.
3.2 Estratigrafía		X	En el numeral 3.2.1 "Geología Regional" en donde se describe la Estratigrafía a partir de información secundaria sobre la Formación Guadua (Ktg) conjunto inferior, medio y superior, depósitos coluviales (Qdlc) que son el resultados de antiguos deslizamientos como característica importantes y la Formación sabana (Qtb) que hacen parte de suelos finos de origen glaciar. Sin embargo, la estratigrafía, sobre todo en lo que corresponde al aspecto local, necesita de la exploración geotécnica y geofísica que se desarrolle en el proyecto la cual es objeto de observaciones en el presente concepto.
3.3 Geología estructural		X	El lote es cruzado por una falla en su parte sur, esta falla es perpendicular a la Falla de la

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	COFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			Conejera como se pude apreciar en la figura 5. Esta falla debe ser analizada desde el punto de vista geológico en cuanto a su posible actividad neotectónica, persistencia amplitud de zona de falla, y se debe aprovechar en este aspecto el aporte de la geofísica para determinar la profundidad y la amplitud de la zona de falla. Es importante determinar si la misma registra la presencia de agua en la posible zona de brecha, puesto que esto determinaría la aparición de flujos sub-superficiales. Para el **IDIGER** es importante que el consultor especifique si el proyecto de vivienda se encuesta sobre esta falla.
4. Estudio geomorfológico		X	No se ha presentado una cartografía detallada de procesos de remoción en masa, ya que son múltiples en el terreno y se encuentran activos y son retrogresivos. No se destaca en el estudio que se tiene la presencia de escarpes en el terreno, en especial en la parte de la vía existente la cual presenta procesos de agrietamiento y fisuras y cercas inclinadas. Del mismo modo que se encuentran en el área de estudio, estructuras de contención falladas por la actividad de los mismos procesos como los que se ubican en la parte correspondiente con las coordenadas E=999901 N=1017428 fotografía No1, E=1000006 N=1017481 fotografía No4, E=999890 N=1017335 fotografía No6, E=1000023 N=1017318 fotografía No7, E=1000060 N=1017473 fotografía No8 y las coordenadas E=999952 N=1017312 fotografía No9 y E=999940 N=1017389 fotografía No10. Del mismo modo, se debe ubicar en planos con base en las fotografías 11, 12 hasta la 14 los sitios donde se presenta agua por nacedero -según la descripción de esas mismas fotografías- en donde se demuestra que el aguas se encuentra aflorando en este sitio. Se deben ubicar por coordenadas todas las manifestaciones de procesos de remoción en masa que se han documentando en los registros fotográficos del estudio que son muy dicientes en cuanto a la

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	COFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			dinámica de los procesos en el área de estudio, esto debe estar cartografiado morfométricamente para que se tenga la mejor precisión al respecto. La geomorfología debe detallarse con un plano de inventario de procesos el cual no se presenta en el estudio, y es indispensable para la ubicación del total de las manifestaciones de la morfometria de escarpes, fisuras, deformaciones en el terreno que se presentan en más cantidad de los que se muestra en el plano geomorfológico. Para el **IDIGER** es importante destacar que la ubicación de las viviendas sobre estos materiales fallados determina una gran complejidad en el proyecto y es de vital importancia el que se sustente rigurosamente la decisión de urbanizar un terreno que ya se encuentra en movimiento, por estar sobre depósitos que pertenece a antiguos deslizamientos que hoy en día nuevamente se encuentran activos, como se demuestra en el mismo estudio en especial según se puede constatar en la geología y la geomorfología del mismo y en los registro fotográficos referidos anteriormente. Para el **IDIGER** finalmente, es de resaltar que el plano de inventario de procesos y la definición de las unidades geomorfológicas, son el insumo básico sobre el que se debe hacer la planeación de las exploraciones geotécnicas, geológicas, geofísicas e hidrogeológicas, pero lo que se evidencia en el estudio es que esto no se ha tenido en cuenta.
5. Análisis multitemporal (actual y 20 ó 30 años atrás)		X	Se solicita acoger lo indicado en el CT-7310, en lo referente a incorporar la fotointerpretación realizada y la información de campo que brinde el soporte que se ha implementado para el levantamiento cartográfico. La fotointerpretación incluirá la información de las fuentes utilizadas y los elementos estructurales y estratigráficos identificados. Se debe colocar en las fotografías las convenciones utilizadas en la

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**COFORME**	**NO CONFORME**	**OBSERVACIÓN**
			fotointerpretación o en su defecto, establecer un cuadro de convenciones generales. En la figura 13 se debe representar la línea de falla que cruza el terreno en su costado sur, del mismo modo, se debe detallar en las imágenes remotas recientes disponibles gratuitamente, la presencia de los escarpes y los proceso reptacioneles presentes en el terreno.
6. Evaluación hidrogeológica		X	Se presenta en el numeral 3.8 "*Hidrológica" en el cual se establece que "las arcillositas acuitardos, al estar las areniscas empaquetadas dentro de las arcillositas pueden constituir acuíferos confinados de extensión regional.*" En otro aparte se establece que "*los depósitos cuaternarios dentro de los que encontramos depósitos coluviales (Q2dc), materiales desplazados (Q2md), materiales desplazados subrecientes (Q2mdsr), depósitos antrópicos (Q2da) todos depósitos inconsolidados de buena porosidad pueden constituir acuíferos libres de extensión limitada y recarga local.*" En el párrafo siguiente se establece que "*en el sector centro oriental de la zona de estudio se observa una zona anegada que con base en la vegetación presente, infiere que recibe un aportes continuo de aguas subsuperficail (ver fotografía 13) algunos metros hacia el noroccidente de esta zona se encuentra un manadero de aguas subsuperficial (ver fotografía 14)...*" en otro aparte se indica que "*Con base en un análisis realizado a una muestra de agua recolectada en la perforación S24 se confirmo la ausencia de coniformes fecales y coniformes totales.*" De los comentarios anteriores, para el **IDIGER** es claro que se verifica en el informe, la detección de aguas subsuperficial y superficial en el terreno al parecer en gran proporción; sin embargo, en el estudio no se aprecia un trabajo Hidrogeológico encaminado a determinar la procedencia del agua y las condiciones de presión a las que se encuentra dentro de los estratos rocosos, sobre todo, teniendo en cuenta que en los perfiles

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	COFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			geológicos aparece una inclinación de las discontinuidades en el sentido de la pendiente que permite deducir la posibilidad de recargas de acuíferos confinados desde la parte superior del cerro o la ladera, por tal motivo, se ha solicitado la ampliación del área de estudio por lo menos en el tema hidrogeológico. Es de resaltar que estas condiciones reportadas en este aparte del estudio no se ven reflejadas en la evaluación de las condiciones de aguas subsuperficial, sobre todo, que por la condición de flujo que se destaca en el estudio, se debería haber evaluado redes de flujo e infiltración vertical de aguas a través de fracturas del material rocosos en sentido ascendente, pero esto no se hace. En la última parte de este numeral, se presenta la tabla 11 "Niveles freáticos reportados en diferentes perforaciones realizadas en la zona de estudio" en donde se reportan perforaciones del año 2004 y 2011 que no son actuales por lo tanto no pueden responder por las posible variaciones del aguas y sus condiciones de presión en la actualidad, que es del objeto del estudio según la Resolución 227 de 2006, y tampoco se puede establecer a través de estos registros, el seguimiento en el tiempo que se realizó de las variaciones de nivel freático, que permita establecer si se presentaron fluctuaciones o no de niveles en su época. (La redacción se debe mejorar en el primer párrafo). El **IDIGER** solicita que se realice la complementación del estudio hidrogeológico teniendo en cuenta lo establecido anteriormente aplicando metodología de reconocida validez y aceptación, e indica que se debe, por la naturaleza del estudio en Fase II realizar perforaciones en la roca para llegar a una evaluación satisfactoria de esta condición de flujo y presión de agua en el terreno y realizar mediciones de permeabilidad de los materiales tanto en campo como en laboratorio para

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	COFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			utilización en la modelación.
6.1 Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones normales		X	Se presenta en el numeral 3.8.1."*Posición nivel freático condición normal*" sin embargo, la determinación de los niveles freáticos teniendo en cuenta lo establecido en el numeral 6. Evaluación hidrogeológica del presente concepto, no es clara, por lo tanto no pude sustentar un estudio Detallado como el que nos ocupa, para el **IDIGER** es importante que la modelación de las condiciones de presión de agua en el estudio esté muy bien sustentada desde los puntos de vista hidráulico, hidrogeológico y geotécnico.
6.2 Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones extremas		X	Se presentan en el numeral 3.8.2. "Posición nivel freático condición extrema" en este numeral se estable la posición del nivel freático en superficie para la condición extrema, lo que resulta satisfactorio en condiciones estáticas del aguas subsuperficial, sin embargo esta condición no es suficiente en el caso de acuíferos confinados o semi confinados en los cuales podríamos tener presiones artesianas, lo cual debe ser confirmado o descartado con el estudio hidrogeología, hidráulico y geotécnico del terreno. Es importante destacar que en el numeral 3.9 "Clima y Precipitación" se utilizan datos de 1998 y el consultor indica " *por lo cual asumimos toda responsabilidad por la omisión de datos mas actuales*" es de destacar por parte del **IDIGER** que la utilización de datos mas actuales no pude omitirse en un estudio Detallado en Fase II, puesto que son los insumos básicos para realizar el estudio por lo tanto en esta aspecto también el estudio no se encuentra conforme con los establecido en la Resolución 227 de 2006. Es de destacar, que se debe contar en el estudio con los datos de lluvias mas actuales y los datos de lluvia critica que causa movimientos en masa y debe ser evidente su utilización en la modelación del los niveles de aguas en el terreno y sus variaciones, llegando a un modelo coherente y que permita garantizar la gestión del riesgo en

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	COFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			este aspecto dentro del área de influencia del proyecto. Se debe recordar que el agua es el detonante más común de procesos de remoción en masa, por lo tanto, no es opcional su evaluación. El **IDIGER** solicita que se realice la complementación del estudio en este aspecto aplicando metodología de reconocida validez y aceptación.
6.4 Criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje		X	Para el **IDIGER** este aspecto en el estudio debe ser revaluado desde lo establecido en cuanto a la evaluación del agua subsuperficail y las condiciones de lluvias máximas y criticas que causan procesos de remoción en masa. Es importante destacar que en el estudio se deben diseñar sistemas de drenajes subsuperficiales eficientes encaminados a eliminar la presencia de aguas en las zonas donde están desencadenando los procesos de inestabilidad como las reptaciones y el gran deslizamiento activo, que cubren la totalidad del área de influencia. Estas medidas deben quedar completamente diseñadas dentro del documento desde el punto de vista hidráulico, hidrogeológico, geotécnico, etc., de tal manera que en el mismo se demuestre su eficiencia y esta sea explicita para determinar que efectivamente están abatiendo los niveles freáticos acordes con los análisis y modelaciones de obras de mitigacion. Es de resaltar que se presentan drenes en espina de pescado debajo de las casa que no aparecen diseñados en el documento; pero esto no resultan suficientes para el manejo de las aguas subsuperfiales en su totalidad, esta es una solución para las casas. El **IDIGER** solicita que se realice la complementación del estudio en este aspecto aplicando metodología de reconocida validez y aceptación.
7. Evaluación del drenaje superficial		X	Se presenta en el numeral 3.1 "Evaluación del drenaje Superficial"; sin embargo, se debe hacer la aclaración al respecto de que la comunicación

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**COFORME**	**NO CONFORME**	**OBSERVACIÓN**
			de la EAB se refiere únicamente la ZMPA del humedal la Conejera, por lo tanto, no es correcta la afirmación generalizada de que en esa carta se indica "que dentro del predio no existe zona de reserva ambiental por ronda hidráulica" aclaración que se solicita por parte del **IDIGER,** se realice en el referido documento. No obstante, se aclara que una vez consultada la información cartográfica con que cuenta la entidad, se identificó la presencia de un drenaje en el costado sur-oriental del predio con nomenclatura Carrera 90 No. 157-25 que no ha sido tenido en cuenta. Por parte del **IDIGER** se solicita que se incorpore al estudio un plano de drenaje superficial actual con las líneas de flujo de aguas indicando el sentido de la escorrentía y los puntos de acumulación de la misma. Es importante que se tenga en cuenta en los análisis del comportamiento del agua en el terreno que en el numeral 3.12.3 " Coeficiente de Escorrentía" se escoge un coeficiente de 60%, lo que indica que el estudio debe dar cuenta de un 40% del agua de escorrentia que podría estar infiltrando en el terreno y por lo tanto, alterando las condicione de nivel freático en el terreno y de flujos subsuperficailes, del mismo modo, esto se debe tener en cuenta en los diseños de medidas de drenajes en general. Es importante tener en cuenta en este estudio la posición de los lotes en la ladera o la cuenca para definir las escorrentías y la acumulación de agua.
7.1 Anexa documentación solicitada por el interesado a la EAAB SA ESP sobre zonas de ronda y no intervención		X	Se anexa el documento S-2013-232003 de la EAB Agua, Alcantarillado y Aseo de Bogotá, en el cual se especifica "que los predios en consulta no se encuentran en ZMPA del Humedal la Conejera"; sin embargo, no se menciona ningún otro cuerpo de agua, aunque mediante el mismo estudio se demuestra la presencia de un manantial en el lote según el estudio Hidrogeológico, adicionalmente, se aclara que una vez consultada la información cartográfica con que cuenta la entidad, se identificó la

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**COFORME**	**NO CONFORME**	**OBSERVACIÓN**
			presencia de un drenaje en el costado sur-oriental del predio con nomenclatura Carrera 90 No. 157-25 que no ha sido tenido en cuenta. Por lo tanto el **IDIGER** recomienda que se eleve la consulta específica exponiendo lo determinado con el estudio, para que la comunicación de la EAB Agua, Alcantarillado y Aseo de Bogotá tenga más precisión.
8. Sismología		X	Se presenta en el numeral 3.5 "Aspectos Sísmicos" Sin embargo, en este numeral se indica que la zona de estudio, se considera según la calcificación del Decreto 523 de 2010 con base en su numeral 5.7 como Deposito de Ladera, pero la zona mas cercana según la figura 9 esta calcificada como Piedemonte A , por lo tanto se deben hacer las aclaraciones a luz de este decreto explicando la definición que este contempla para las diferentes Zonas y en especial, según reza en el mismo numeral 5.7 en donde se indica "*el estudio geotécnico para la edificación debe determinar el máximo del espesor de los depósitos de suelo bajo la placa de cimentación o contrapiso, penetrando minino 5 metros en el estrato rocoso (entendiéndose la roca como un material con velocidad de cortante Vs igual o superior a 750 m/s, obtenida mediante ensayos geosísmicos de Campo en perforaciones o superficiales)*, Lo cual no se contempla en el estudio debido a que no se ha llegado a la roca ni se ha realizado la exploración geotécnica requerida según la resolución 227 de 2006. Para el **IDIGER** es importante que un estudio detallado de amenaza y Riesgo por Procesos de Remoción en Masa pueda servir como base en su exploración geotécnica y geológica para definir este punto de manera precisa. Sin embargo, el estudio objeto de revisión no tiene una exploración geotécnica adecuada ni de elaboración propia, por lo tanto, no es confiable para definir este punto.
9. Uso de suelo		X	Se presenta en el numeral 3.7 "Uso del Suelo y Cobertura Vegetal" En el estudio se ha establecido que en el lote se realizó actividad

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**COFORME**	**NO CONFORME**	**OBSERVACIÓN**
			extractiva, sin embargo en el numeral en donde se debería ampliar esta afirmación es en el presente, sin embargo no se realiza. En este numeral se encuentra una calcificación del terreno en la tabla 10 el cual presenta convenciones repetidas para la denominación ZP como zona de procesos y ZP zona de parques. Se solicita al consultor ajustar lo pertinente y expresar de manera explicita si el área de estudio fué objeto o no de explotación minera.
10. Inventario y caracterización detallada de procesos de remoción			Se presenta en el numeral 3.4.1. "Inventario de Procesos" de este numeral es importante resaltar que en el punto 2 de indica que en el terreno tenemos "reptación que son movimientos superficiales, lentos y continuo de materiales de baja cohesión, favorecidos por el agua. En le sector noreste se observan lóbulos de deformación que ocurren en materiales coluviales (ver Fotografía 8). En el punto 3 se indica que se presentan "Flujos que son movimientos de material litológico de textura fina y gruesa ... este proceso sucede hacia le sector centro occidental de la zona de estudio y es contribuido por la alta pendiente local que se presenta. En el punto 4 "D*eslizamientos. Son movimientos caracterizados por desarrollar una o varias superficies de ruptura, una zona de deslizamiento y una zona de acumulación de matariles desplazado viene definida. En el área de estudio se localizan dos procesos con estas características. Se observan escarpes grandes grietas, colapso de varias viviendas que estaban construidas en le sector*" Para el IDIGER es importante destacar que según lo reportado en el estudio y teniendo en cuenta el registro fotográfico aportado y el plano de levantamiento de procesos de remoción en masa, la totalidad del terreno se encuentra inmersa en diferentes manifestaciones de procesos de remoción en masa o inestabilidades activas, que en su gran mayoría son activados por el aguas actuando sobre materiales de bajos parámetros

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**COFORME**	**NO CONFORME**	**OBSERVACIÓN**
			de resistencia en condiciones estáticas, lo cual es muy critico y con características de alta plasticidad y deformabilidad. Sin embargo, el inventario de procesos y en especial el plano definitivo respectivo no registra las zonas inestables totales ni los rasgos de escarpes retrogresivos y deformaciones del terreno de manera detallada, por ejemplo en los planos no se registran escarpes como el que aparece en la fotografía 11 y 12 que se encuentran en las zonas de reptaciones. Para le **IDIGER** es recomendable que en este punto en especifico se tenga claridad que el emplazamiento de la urbanización que se desea construir se realizará sobre materiales fallados en procesos activo de movimiento y deformación, por lo tanto, las obras de mitigacion que se propongan deben estar realizadas para garantizar la estabilización de los mismos en condiciones criticas, aunque como se aclaro estáticamente ya se están moviendo, lo cual es determinante para la estabilidad futura del proyecto.
11. <u>Programa de exploración geotécnica y resultados del mismo</u>		X	Se presenta en el numeral 4.2 "Exploración del Subsuelo"; sin embargo, en el documento no se observa una exploración geotécnica de elaboración propia del Consultor, y en su lugar se presenta una información sobre exploración realizada en el años 2004 y otra del años 2011, es de resaltar que la información geotécnica de parámetros de resistencia y deformabilidad pierde vigencia debido a los cambios físicos y químicos que sufren los terrenos, en especial si en los mismo se vienen dando fuertes interacciones del agua y los elementos, con suelos residuales como los que se encuentran en el terreno objeto de estudio, por lo tanto para el **IDIGER**, apoyado en el Articulo Cuarto de la Resolución 227 de 2006 "***Actualización de los Estudios***. *En los eventos en que las condiciones físicas de los terrenos o del proyecto urbanístico o arquitectónicos cambien con relación a las condiciones*

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	COFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			contempladas en el estudio de riesgo, el estudio para el que se refiere la presente reglamentación deberá ajustarse para contemplar las nuevas condiciones." Determina que esta es una razón suficiente para recomendar la realización por parte del Consultor de una exploración geotécnica de elaboración propia en conjunto con los ensayos de laboratorios respectivos que sean representativos y en número suficientes según lo establecido en la resolución 227 de 2006 y la NSR 10, del mismo modo, una vez realizada la exploración y obtenido los parámetros respectivos de diseños, estos parámetros deben ser presentados en original firmados por los responsables de su realización según lo establecido en el Articulo Tercero de la misma Resolución 227 de 2006 en donde se indica "***Presentación del estudio**. El informe de la Fase II del estudio de riesgo por fenómenos de remoción en masa y planos anexos debe presentarse en original a la entidad encargada del tramite de licencia."* Teniendo en cuenta que aún después de realizada una nueva exploración geotécnica, pueden persistir en el estudio objeto de revisión debilidades y no conformidades, el **IDIGER** realizará a continuación una serie de comentarios en aquellos aspectos que considera relevantes para la obtención de los resultados esperados y que debe contemplar un estudio Detallado de esta naturaleza, sin perjuicio de otras observaciones que surjan de una nueva revisión a otra versión del documento: No se observa una planeación de las exploraciones geotécnicas con base en los procesos de remoción en masa existentes, del mismo modo, que no se determina las posibles superficies de falla de los mismos, en especial de los procesos de reptación. Es importante menciona que la Resolución 227 de 2006 solicita que se realice la inferencia de los planos de falla

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	COFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			para poder determinar el tipo y prefundid de los sondeos en estos puntos. En el estudio no se observa este planteamiento y planeación. Se presentan resultados de laboratorios realizados para predios o localización diferentes a la zona de estudio o el proyecto especifico tales como "Suba Tuna Alta y UVR barrio Tuna Alta, El Rosal y Salitre" cuya ubicación no es evidente para la Entidad que revisa. Es de resaltar que estos resultados de laboratorios, ensayos de campo y registro de sondeos son presentados en fotocopias y la mayoría sin firmas de responsables lo cual no es aceptable. En las tablas en donde se adoptan los parámetros de resistencia para cada material identificado, estas son las tablas 20, 21, 22 y 24, se realizan promedios indiscriminadamente para obtener parámetros de diseños, en los cuales se considera que son promediables un material de 8 kpa de cohesión y 18.4° de ángulo de fricción con uno de 0 cohesión y 30.17° de ángulo de fricción, lo cual evidencia una gran debilidad conceptual en la obtención de estos importantes parámetros, teniendo en cuenta que los rangos de variación de los mismos no pueden ser tan grandes y en ese caso lo mejor es considerarlos matariles diferentes, puesto que su comportamiento geotécnico en análisis de estabilidad no es el mismo. Similar comentario se pueden hacer para las otras tablas mencionadas. Es de destacar que los valores que se utilicen en cuanto a los parámetros de resistencia de materiales en falla como las reptaciones y demás movimiento en masa presentes en el sitio, deben ser valores residuales en conjunto con valores definidos por retrocalculos si el consultor así lo prefriere, pero en lugar, se utiliza un valor de f= 26° con un C de 11 Kg/m2, por lo tanto se estima que no se ha considerado la representatividad de los mismas.

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	COFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			Para el **IDIGER** es indispensable de que se complemente la exploración geotécnica, con sondeos y ensayos que puedan considerarse como representativos y en el número suficiente, de manera que permitan un tratamiento estadístico de los mismos. Es indispensable que se diseñe con valores residuales de resistencia debido a que se trata de materiales fallado con el fin de atender lo solicitado en el numeral 3.3.3 de la Resolución 227 de 2006. Los parámetros adoptados para el material desplazado en la tabla 21 al tratarse de matariles en falla el valor residual debería ser el mínimo que se encuentra en la tabla, que es de f=18.4° y C=6.0 Kpa.
12. Evaluación de amenaza		X	Se presenta en el capitulo 5 "Evaluación de la Amenaza, vulnerabilidad y riesgo por fenómenos de remoción en masa"; sin embargo, para el **IDIGER** hasta tanto no se realice una exploración geotécnica de elaboración propia y actual por parte del consultor y se obtengan con una metodología de reconocida validez y aplicación, los análisis de amenaza que se realicen no pueden ser considerados como definitivos. Teniendo en cuenta que aún después de realizadas las recomendaciones solicitadas, el estudio puede contener aspectos que ameriten corrección que se encuentran en el informe objeto de revisión, el **IDIGER** realizará a continuación una serie de comentarios en aquellos aspectos que considera relevantes para la obtención de los resultados esperados y que debe contemplar un estudio Detallado de esta naturaleza. Adicionalmente, para que el consultor valide los análisis de estabilidad que le permitan evaluar la amenaza, es necesario que cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos y al modelo geológico geotécnico.

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**COFORME**	**NO CONFORME**	**OBSERVACIÓN**
12.1 Condición Actual		X	Se presenta en el numeral 5.1 "*Evaluación de la Amenaza actual condiciones normales y extremas*" La evaluación de amenaza que se presentan indica que en el terreno tenemos zona de amenaza alta, tal como se puede constar en el plano normativo del POT; sin embargo, la zonificación respectiva presentada en el plano 6 no tiene en cuenta la distancia de viajes de los materiales deslizados, lo cual hace que gran parte del territorio quede en amenaza alta y presenta zonas amarillas enmarcadas o aisladas por zonas en rojo lo cual es incorrecto puesto que pueden presentar afectación por distancia de vía o inestabilidad propia. Es de resaltar que en este análisis de amenaza presentado en las figuras de la 26 a la 29 no se utilizan parámetros de resistencia residual, por lo tanto se podría estar sobreestimado la resistencia de los matariles en falla. Sin embargo tenemos factores de seguridad en falla de 0.4 y 0.6. Es importante destacar que las figuras mencionadas no son legibles por el tamaño en el que se presentan.
12.2 Condición con proyecto urbanístico y de construcciones.		X	Se presenta en el numeral 5.4 "Evaluación de la Amenaza para la condición con proyecto" En esta parte del estudio, no se realiza la evaluación de la presencia del proyecto urbanístico emplazado en le terreno, esto es evidente en el hecho de que en las figuras 31, 32 y 33 no se encuentra la sobrecarga en el terreno producto de la cimentación de las edificaciones no las sobrecargas vehiculares de las vías. Es de resaltar que estas figuras son arrojadas por el software utilizado para modelar la estabilidad general del terreno. Por lo tanto para le **IDIGER**, en este capitulo no existe la evaluación con proyecto que indica su nombre. Por otra parte, es importante mencionar que en este análisis de amenaza presentado en las figuras de la 31 a la 33 no se utilizan parámetros de resistencia residual, por lo tanto se podría

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**COFORME**	**NO CONFORME**	**OBSERVACIÓN**
			estar sobreestimado la resistencia de los matariles en falla. En este numeral comienza a aparecer una característica del estudio que indica que para la modelación de la estabilidad general por perfiles o cortes del terreno, se esta asumiendo la estabilidad a través de unos elementos que por su naturaleza no estarían estables localmente, Estos elementos son unas especies de tablestacas con las cuales se soporta el escalonamientos que se le quiere propiciar al terreno. Estos elementos que se aprecian igualmente en las figuras 31, 32 y 33 no es posible que presenten estabilidad al volcamientos ni al deslizamiento, puesto que las componentes de empuje estático ni seudo-estático no encontrarían equilibrio en ninguno de estos aspectos. Sin embargo en los tres perfiles referidos se hace uso copioso de tal solución (en la figura 31 aparecen 5, en la figura 32 aparecen 7 y en la figura 33 se utilizan 6) que finalmente en el estudio no presenta sustento técnicos. Dado lo anterior, el **IDIGER** solicita al consultor prestar atención especial a la estabilidad local, ya que la misma se ve comprometida al pretender estabilizar con elemento inestables lo que no corresponde con este tipo de estudios y en especial con el cumplimento de la Resolución 227 de 2006. Otro aspecto que se debe resaltar es que en este capitulo no es necesario mostrar estas obras de estabilización puesto que corresponde al siguiente capitulo de valuación con medidas u obras de mitigacion propuestas. En esta parte del estudio, se debe mostrar las sobrecargas de las edificación y los efectos de sus medidas de cimentación y las sobrecargas de las vías con le fin de hacer explicita la condición de estabilidad con las que estarían funcionando sin obras de mitigaron, lo cual en este caso debería ser una condición de estabilidad similar al escenario actual puesto que el terreno esta en falla como se ha demostrado.

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	COFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			En este aparte del estudio, igualmente comienza a parecer un abatimiento del nivel freático, que según se ha establecido en este mismo documento se tomaría en la superficie del terreno, pero en las mencionadas figuras, sin mediar solución alguna, ya encontramos una caída del nivel freático de alrededor de 6 metros sin justificaciones aparentes que indique que se han implementados obras de drenaje de alta eficiencia que serian las únicas que podrían lograr un efecto similar. Para el **IDIGER** es indispensables que en estudios detallados en Fase II, que son la herramienta con la cual los responsables de un proyecto, garantizan la gestión del riesgo en cuanto a la prevención para Proyectos urbanísticos, se garantice la estabilidad de los elementos propuesto bajo todos los requerimientos y la verificación de tal estabilidad debe ser explicita en respectivo informe.
12.3 Con medidas de mitigación		X	Se presenta en el numeral 5.7 "Evaluación de la Amenaza para la Condición con proyecto y obras de mitigacion". Es importante destacar en este aparte del estudio, que se presentan cuatro figuras arrojadas por le software de modelación de la estabilidad general; sin embargo, en una sola de ellas se tiene en cuanto la sobrecarga que las nuevas edificaciones y las vías proporciona al terreno, esto evidencia la falta de mas secciones de análisis que realicen una evaluación con el rigor requerido para este proyecto urbanístico. Para el **IDIGER** es importante reasaltar que el objetivo primordial de un estudio en Fase II es garantizar la gestión del riesgo y la estabilidad frente a precensos o fenómenos de remoción en masa, por lo tanto el estudio debe ser exhaustivo en esta aspecto y presentar las secciones necesarias de análisis tanto en numero como en orientación que satisfagan la necesidad de garantizar la estabilidad en todo el proyecto y el terreno que estas obras ocupen. Por otra parte,

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	COFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			se sigue haciendo uso copioso en este aparte, de los elementos inestables referidos en el anterior punto del presente concepto y se presenta un abatimiento del nivel freático de alrededor de 6 metros sin razón explicita en el documento y sin la propuesta de las obras que garantizarían tal eficiencia de las medias de drenaje. Para el **IDIGER** en el estudio se esta asumiendo una eficiencia de un sistema de drenes que no se ha planteado ni se ha calculado, y que según el abatimiento asumido, debe garantizar una caída del nivel de agua mayor a 10 metros en algunos casos. Esto se evidencia en la caída del nivel freático superficie a -10 metros en especial en el perfil HH, lo cual solo se lograría con medidas o sistemas de drenaje de alta eficiencia como pozos drenantes etc., los cuales no se proponen en el estudio, aunque es de destacar que el consultor contempla la construcción de sistemas de drenaje superficiales en espina de pescado debajo de las edificaciones, pero estas no se evalúan técnicamente ni se definen los valores de diseño. El consultor presenta unos sistemas en espina de pescado debajo de las casas, que por su profundidad y características técnicas, no pueden cumplir esta función. Para el **IDIGER** es importante destarar, que se aprecia una subestimación de las condiciones de aguas en el terreno, que debe ser revaluado por parte del consultor para que sus análisis puedan se considerados confiables. Otro aspecto que preocupa al **IDIGER** en cuanto a la presencia de aguas en el lote, tiene que ver con la posible presencia de un acuífero confinado o semi-confinado dentro de los matariles rocosos de la Formación Guaduas, con posibles zonas de recarga en la parte superior de la ladera, lo cual debe ser evaluado por el estudio hidrogeológico, esta condición de presentarse, cambiaria toda la concepción original al respecto del aguas

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	COFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			subsuperficiales puesto que se debería evaluar la condición de presión diferente a la hidrostática que podría estarse presentando, esto se infiere con base en la dinámica de los movimientos en masa que se manifiestan en toda la superficie del terreno. Finalmente se verifica en el estudio, que las medidas de mitigacion que aparecen en los perfiles de análisis de estabilidad según las muestra el Software de análisis, no son las que finalmente se proponen por el consultor, en el numeral 6.1 "Planteamiento de Obras" estas obras consistente en muros en voladizo de entre 4.5 y 6.0 metros de altura, sin embargo según se aprecia el anexo II "Memorias de calculo" en las páginas foliadas como 0289 y 0290 estos muros no se encuentra cumpliendo la Resolución 227 de 2006 en su numeral 3.8 "Factores de seguridad en condiciones normales y extremas", puesto que **presentan falla** por deslizamientos aun en condiciones sin sismo ni agua, los valores de factores de seguridad son de 0.65 para el muro de 4.5 metro y de 0.7 para el muro de 6.0 metros. Es de resaltar que para el **IDIGER** la condición extrema a evaluar para estos muros es con la aplicación de sismo, o sea, condición seudo-estática de empujes de tierra y con la presencia de aguas también en condiciones extremas, lo cual no se satisface en el estudio y debe realizarse para verificar su conformidad con la Resolución 227 de 2006, es de resaltar que tal como se ha mencionado anteriormente, en este concepto, las estructuras de contención utilizadas son muchas y con diferentes alturas por lo tanto, en cada uno de estos casos las memorias de cálculos y los valores para diseños estructurales deben calcularse y presentarse. Se presentan también un muro anclado y unos sistemas de micropilotes, los cuales por tratar de estabilizar zonas en falla deben presentarse los parámetros de carga lateral, momentos

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	COFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			flexionares y cortantes para sus diseños estructurales definitivos. Del mismo modo se debe presentar la evaluación de los factores de seguridad de los anclajes, dimensionamiento de bulbos, empujes de tierra y agua y sobrecargas, etc. De tal manera que correspondan a los esperado para realizar los diseños estructurales definitivos. Es de resaltar que ninguna de estas condiciones es satisfecha en el estudio.
13. Evaluación de vulnerabilidad física		X	La evaluación de vulnerabilidad se presenta en los numerales 5.2, 5.5 y 5.8 pero están supeditadas a la realización de una correcta evaluación de amenaza, por lo tanto, las estimaciones de calificación y zonificaciones de la vulnerabilidad quedan a la espera de las correcciones de una nueva versión del estudio y no son consideradas por el **IDIGER** como definitivas ni conformes con la Resolución 227 de 2006.
14. Evaluación del riesgo por fenómenos de remoción en masa		X	La evaluación de riesgo se presenta en los numerales 5.6 y 5.9 pero están supeditadas a la realización de una correcta evaluación de la vulnerabilidad y la amenaza, por lo tanto, las estimaciones de calificación y zonificaciones del riesgo quedan a la espera de las correcciones de una nueva versión del estudio y no son consideradas por el **IDIGER** como definitivas ni conformes con la Resolución 227 de 2006.
15. Plan de medidas de mitigación del riesgo		X	Tal como se ha establecido anteriormente, para el **IDIGER** el plan de medidas de mitigacion propuesto en el estudio en su capitulo 6 y numeral 6.1 "Planteamiento de obras", no se encuentra conforme con la Resolución 227 de 2006, por cuanto presenta muros de contención en falla, no se presentan las obras de manejo de aguas sub-superficiales o profundas acordes con la eficiencia asumida en el estudio, ni se presenta memorias de calculo de las mismas, y en los casos en los que se contemplan medidas, estas han sido evaluadas con base en la exploración y los parámetros con las hipótesis de funcionamiento que tan poco han resultado conforme con la

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	COFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			Resolución 227 de 2006.
15.1 Parámetros bajo los cuales tenga que adelantarse el diseño estructural detallado		X	Según se ha establecido, en las memorias de cálculos de los muros de contención de 4.5 y 6 m de altura se encuentran en falla por deslizamientos con factores de seguridad de 0.65 y 0.7 lo cual es inaceptable y no se encuentra en conformidad con la Resolución 227 de 2006 en su numeral 3.8. Estos valores no cumplen a pesar de no haberse obtenido bajo la condición de sismo. Se solicita que los valores de parámetros de diseño como el Ka, el Kp se determinen con la inclusión de los efectos sísmicos y agua extrema, lo cual muy probablemente no se pueda cumplir con las estructuras plateadas. En otros términos el estudio se encuentra en **falla por estabilizada local**. Del mismo modo, el **IDIGER** solicita que se presenten los diseños de obras de manejo de aguas subsuperficial, debido a que en los análisis se asume una caida o abatimiento del nivel freático de hasta 10 metros, sin que se contemple la inclusión en los diseño de medidas de drenaje distribuidas en el terreno que manifiesten esta eficiencia, para este propósito, se solicita al consultor la presentación de redes del flujo en el estudio que demuestre el usos eficiente de estas medidas de manejo de aguas y se contemple el numero, las dimensiones y el diseño de las mismas.
15.2 Condiciones y recomendaciones particulares de construcción		X	Tenido do en cuenta la calidad y la diversidad de las obras que se espera se contemplen en el estudio debido a la gran complejidad geotécnicas hidrológica y geológica del proyecto, se debe presentar en el estudio las recomendaciones particulares de construcción con las especificaciones de las obras y en especial las metodologías constructivas detalladas acordes con el estudio detallado en Fase II que se presente en su nueva versión.
15.3 Plan de mantenimiento		X	Para el **IDIGER** teniendo en cuenta las condiciones reportadas del terreno y teniendo en cuenta la relevancia que adquiere el mantener las

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**COFORME**	**NO CONFORME**	**OBSERVACIÓN**
			obras en buen estado de funcionamiento para garantizar su eficiencia, se debe presentar un plan de mantenimiento detallado y especifico por cada tipo de obra, en especial las obras hidráulicas de drenajes y sub-drenajes que debe garantizar la eficiencia asumida en el diseño. Este plan debe contempla una periodicidad y los equipos a utilizar para lograr este objetivo. Se deben programar reparaciones periódicas de tuberías de aguas potable y alcantarillado y pozos de inspección. Se debe dar cumplimiento a lo establecido en el numeral 3.7 de la Resolución 227 de 2006.
15.4 Plan de monitoreo		X	Para el **IDIGER** teniendo en cuenta las condiciones reportadas del terreno y teniendo en cuenta la relevancia que adquiere la gestión del riesgo en caso de que los proyectos urbanísticos tengan que convivir con proceso de remoción en masa, se debe presentar un plan de monitoreo acorde con las obras finalmente propuestas, para el cual se sugiere la presentación de un cronograma de monitoreos incluido dentro de un plan de monitoreos y unas medidas permanentes, debido a que por encontrase el terreno en falla el seguimiento a deformabilida y estabilidad deben ser rigurosas, lo mismo que para las posibles variaciones de los niveles de aguas, con una gran énfasis en los seguimientos después de un sismo y en las temporadas invernales, con la determinación de parámetros de seguimiento para la emisión de alertas según el nivel registrado de dichos parámetros, lo mismo que el establecimiento de perfiles profesionales para el cumplimiento de dichas actividades y análisis. Es de resaltar que debido a que en el proyecto se tendrán tuberías de agua potable y alcantarillado con sus pozos de inspección, es indispensables que se contemple la realización de monitoreo con CCTV u otro sistema, para garantizar que no se presente rupturas en los tubos y los pozos, que pudieran terminar con escapes de aguas agravando la condición de estabilidad del terreno, estos monitoreos deben estar programados.

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**COFORME**	**NO CONFORME**	**OBSERVACIÓN**
16. Planos			En las coordenadas no se ubicaron los valores de las Este y las Nortes se deben ampliar y ordenar. Esta observación es general para todos los planos. Se requiere ampliar números de cotas porque no se aprecian y se debe colocar las firmas de quien elaboró y revisó, así como indicar claramente el norte en los planos con una convención adecuada.
16.1 Plano geológico: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo) en planta y secciones transversales		X	Corresponde el plano 2.1, se requiere ampliar números de cotas porque no se aprecian y se debe colocar las firmas de quien elaboró y revisó. En las coordenadas no se ubicaron los valores de las Este y las Norte se debe ampliar y ordenar.. Se debe colocar la zona de falla y la calificación de la actividad de las mismas, y sus características. Se debe ubicar el nacedero y las presencias de aguas en los lotes. La convención de Q2dc no coincide en color. Los perfiles geológicos de los planos 2.2 y 2.3 deben ser corregidos en su totalidad, deben cubrir la totalidad de los predios objeto del estudio hasta sus extremos, cubriendo las vías y los depósitos antrópicos que se verian afectadas por la implantación del proyecto en la periferia. En todos los casos, esta recomendación aplica para la defección del área de estudio puesto que con el proyecto entraríamos a realizar cortes en las patas y partes medias de movimientos en masa activos lo que aceleraría los procesos de inestabilidad del terreno. En los perfiles geológicos se deben colocar las perforaciones que permitieron deducir la ubicación y los espesores de los estratos rocosos y de suelos. Por parte del **IDIGER** se recomienda la realización de exploración geofísica por parte del Consultor para llegar a una buena definición de los perfiles del terreno que alimentaran el modelo a desarrollar y evaluar.
16.2 Plano geomorfológico: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)		X	Corresponde el plano 3.0, se requiere ampliar números de cotas porque no se aprecian y se debe colocar la firma de quién revisó. Se debe completar según observaciones geomorfológicas

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**COFORME**	**NO CONFORME**	**OBSERVACIÓN**
			en el presente concepto. Se debe colocar la ubicación del manantial o nacedero de aguas. Se debe colocar la ubicación de la falla que cruza el lote. Las convenciones del cuadro de convenciones no corresponden con las utilizadas en el plano. En las coordenadas no se ubicaron los valores de las Este y las Norte se debe ampliar y ordenar. La clasificación Lc también corresponde a materiales fallados en reptación.
16.3 Plano de inventario de procesos de remoción actuales: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)		X	No se presenta y según el **IDIGER** deben realizarse con el nivel de detalle requerido.
16.4 Plano de uso del suelo: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)		X	Corresponde al plano 4.0 el cual presenta repetida la convención Zp como zona de protección y zona de parques. Se debe colocar la firma de quien revisó y atender las observaciones generales para planos.
16.5 Mapa de amenaza actual para la condición más extrema: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)		X	Corresponde al plano 6.0 La nueva versión del plano esta supeditada a las correcciones solicitadas en el presente concepto. Es importante destacar que la metodología con la cual se esta haciendo la zonificación no esta teniendo en cuenta el posible material desplazado o la verdadera cobertura de la inestabilidad, por lo tanto, esta dejando islas en amarillo en medio de materiales fallados o en amenaza alta. Para el **IDIGER** es importante que se revisen estas metodologías porque lo que permite apreciar el documento, y la historia del lote, es que la zona se encuentra en falla de manera generalizada. Se deben atender las observaciones generales para planos, presentadas en el punto 16 del presente concepto. Colocar firma de elaboración y revisión.
16.6 Mapa de amenaza con cambio de uso para la condición más extrema: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)		X	Corresponde al plano 7.0 La nueva versión del plano esta supeditada a las correcciones solicitadas en el presente concepto. Es importante destacar que la metodología con la cual se esté haciendo la zonificación no esta teniendo en cuenta el posible material desplazado o la verdadera cobertura de la inestabilidad, por lo tanto, esta dejando islas en amarillo en medio de

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	COFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			materiales fallados o en amenaza alta y en este caso específico en la zona del deslizamiento activo. Para el **IDIGER** es importante que se revisen estas metodologías porque lo que permite apreciar el documento, es que la zona se encuentra en falla de manera generalizada. Se deben atender las observaciones generales para planos presentadas en el punto 16 del presente concepto. Colocar firma de elaboración y revisión.
16.7 Mapa de vulnerabilidad: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)		X	Corresponde al plano 8.0 La nueva versión del plano esta supeditada a las correcciones solicitadas en el presente concepto. Es importante destacar que la metodología con la cual se esté haciendo la zonificación no esta teniendo en cuenta el posible material desplazado o la verdadera cobertura de la inestabilidad, por lo tanto, esta dejando islas en amarillo en medio de materiales fallados o en amenaza alta y en este caso específico en la zona del deslizamiento activo. Para el **IDIGER** es importante que se revisen estas metodologías porque lo que permite apreciar el documento, es que la zona se encuentra en falla de manera generalizada. Se deben atender las observaciones generales para planos presentadas en el punto 16 del presente concepto. Colocar firma de elaboración y revisión.
16.8 Mapa de riesgo: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)		X	Corresponde a los planos 10, 11 y 14 los cuales están supeditados a las correcciones solicitadas en el presente concepto.
16.9 Mapa de amenaza con medidas de mitigación para la condición más extrema: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)		X	Corresponde a los planos 12 y 12.1 los cuales están supeditados a las correcciones solicitadas en el presente concepto. Sin embargo la metodología que se utilizo en la zonificación, esta determinado zonas verdes o zonas de amenaza baja en lugares en donde no se han tomados mediadas de estabilización, por ejemplo, en las zonas aledañas a las vías de la carrera 90 y calle 159 A bis que se encuentra en procesos de reptación y múltiples afectaciones por escarpes, grietas y manifestaciones de cercas y árboles inclinados, etc. Se solicita verificar la pertinencia de clasificar de esta manera.

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**COFORME**	**NO CONFORME**	**OBSERVACIÓN**
16.10 Planos de ubicación de las medidas de mitigación de riesgos		X	Corresponde al plano 15.1 el cual está supeditado a las correcciones solicitadas en el presente concepto. En este caso especial es importante preguntar por parte del **IDIGER** cual es el tipo de solución que se ha dado al afloramiento de agua que se encuentra ubicado en una de las manzanas proyectadas. En el plano no es posible ubicar las obras de estabilización a través de muros de contención ni aparecen en las convenciones. Las convenciones del plano son inconsistentes puesto que se presentan tres tipos de secciones geológicas con convenciones que no concuerdan.
16.11 Planos de detalle de las medidas de mitigación de riesgos		X	Corresponden a los planos 15.2 y 15.3 en el primero de ellos se observa un perfil general del terreno con algunas obras de mitigacion sin escala ni acotamiento en distancias ni aclaración de: tipo de elemento, materiales , etc, que corresponden a un plano de detalles, por lo tanto, y del mismo modo, en un plano de detalles se debe presentar la ubicación del sistema de drenajes en el terreno dimensionados y descritos técnicamente, que serán los responsables del abatimiento del nivel freático, esto ultimo, por la importancia que reviste en el estudio en cuanto a la estabilidad. En el plano 15.3 a demás de lo anterior, se debe destacar que se presentan 7 perfiles de muros completamente inestables los cuales debe estar detallados individualmente, del mismo se solista que en cada uno de los planos de detalles que se obtengan para la próxima versión se incorporen los buzamientos de los estrato presentes en el terreno. En los planos igualmente se presentan una agrupación de gaviones que no tiene ubicación de los perfiles y que no se han tenido en cuenta en las modelaciones, luego no esta justificada su aparición en estos planos. El **IDIGER** solicita en cuanto a detalles de obras de mitigacion, que cada una de las soluciones que se pretendan implementar en un estudio, presenten su análisis respectivo tanto de la

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	COFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			estabilidad general como local y en términos hidráulicos o hidrogeológicos; puesto que sus efectos son los que permiten lograr la estabilidad que se espera sobre el terreno.
17. Hojas de vida de los profesionales: deben cumplir con los requisitos establecidos por la resolución	X		Se presentan las hojas de vidas de Carlos Jaime Restrepo García ingeniero Civil con Maestría en Geotecnia de 1989, y Henio Pinzón Burgos Geólogo del año 2006, del cual se destaca su estudio de sistemas de flujo de agua subsuperficail de la Asociación Colombiana de Hidrogeología ACH. Ambas conforme con los perfiles profesionales exigidos en la resolución 227 de 2006.
18. Carta de responsabilidad: firmada por el profesional que realiza el análisis y cuantificación de la amenaza.		X	Se presenta una carta de responsabilidad dirigida al directora del FOPAE pero se refiere a él como el Doctor Escobar lo cual es inconsistentes; es una carta de responsabilidad sobre la totalidad del estudio y no es especifica en cuanto a la responsabilidad por cada uno de los aspectos individuales que exige la resolución 227 de 2006, por lo tanto no es aceptable. El **IDIGER** solicita que se presenten cartas de responsabilidades individuales y especificas con respecto a cada tipo de componentes de estudios según lo exige la Resolución 227 de 2006.
19. Referencias bibliográficas		X	No se presenta.
20. Anexos y planos		X	Realizar correcciones según el presente concepto.
21. Copia Digital del Estudio: Se verificara que los archivos se presenten en PDF los cuales deben estar discriminados por archivo en el siguiente orden		X	Realizar correcciones según el presente concepto.
21.1 Informe (dividido internamente por capítulos como se establece en la Resolución)		X	Realizar correcciones según el presente concepto.
21.2 Anexo: resultados de ensayos		X	Se presentan ensayos del 2004 y el 2011 que no son de elaboración propia para el estudio en Fase II, no son originales (fotocopias) y faltan firmas de los responsables.

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	COFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
21.3 Anexo: resultados de análisis de estabilidad		X	Realizar correcciones según el presente concepto.
21.4 Anexo: perfiles estratigráficos		X	Realizar correcciones según el presente concepto.
21.5 Anexo: memorias de calculo		X	Realizar correcciones según el presente concepto.
21.6 Anexo: planos		X	Realizar correcciones según el presente concepto.
21.7 Anexo: hojas de vida	X		Se presenta al hojas de vidas de Carlos Jaime Restrepo García ingeniero Civil con Maestría en Geotecnia de 1989, y Henio Panzón Burgos Geólogo de 2006 del cual se destaca su estudio de sistemas de flujo de agua subsuperficail de la Asociación Colombiana de hidrogeología ACH. Ambas conforme con los perfiles profesionales exigidos en la resolución 227 de 2006.
21.8 Anexo: memoriales de responsabilidad		X	No se presentan.
21.9 Anexo: otros			

OBSERVACIONES:

En el documento puesto a consideración del **IDIGER** (antes FOPAE) se presenta una caracterización geomecánica de los materiales del terreno basada exclusivamente en resultados de ensayos de laboratorio, ensayos de campo y geofísicos de información secundaria o complementaria que proviene de otros estudio realizados en el año 2004 y 2011, por lo tanto, no son de elaboración propia para este estudio en Fase II lo que desde el punto de vista de la Resolución 227 de 2006 es inaceptable. Esto se puede constatar en los nombres diferentes de proyectos que aparecen en esas copias y registros no originales, y que sobre todo, expresan una gran dispersión en los datos geotécnicos, que no los hace de fácil comparación entre si como para definir que se tratan de los mismos materiales. Estas condiciones del estudio, podrían estar, documentando una variación a través del tiempo de los valores de resistencia en el terreno, en cuyo caso, nos encontramos ante una situación de obsolescencia de parámetros (es de resaltar que tenemos datos de mas de 10 años); toda vez que se considera que las condiciones geotécnicas de los terrenos cambian debido a cambios físicos o químicos que alteran los parámetros geomecánicos de los materiales; situación que se estaría evidenciando en la dinámica general del terreno, alimentada con la presencia de aguas superficiales y subsuperficial y en los movimiento activos que se están dando, y que se han documentado en el estudio.

Otro aspecto que es de resaltar, es la importante posibilidad de que se presenten grandes deformaciones en

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	COFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
el terreno debido a la presencia de suelos expansivos de clasificación CH y MH que según el estudio son el soportes de las construcciones; lo que hace que el cambio de régimen hidráulico o los cambios de humedad determinados por el cambio de uso, causen deformaciones diferenciales, que a su vez, causan fracturas o grietas en las edificaciones y en las otras obras a construir. Estas consideraciones no han sido lo suficientemente evaluadas en el estudio, aunque se presenta la figura 38 en donde se aprecia unas zonas de concentración de deformaciones sobre los cortes del terreno que se encuentran en valores críticos. Para el **IDIGER** (antes FOPAE) es indispensable que esta evaluación se realice en la próxima versión del estudio debido a que la gestión del riesgo debe ser integral, sobre todo, porque en materia de infraestructura los agrietamientos y las deformaciones excesivas denotan pérdidas económicas en las construcciones de viviendas, vías, etc.			

6. CONCLUSIONES

El Instituto Distrital para la Gestión del Riesgo y el Cambio Climático **IDIGER** (antes FOPAE), luego de verificar los distintos aspectos presentados en esta versión, se permite conceptuar que el estudio particular de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa denominado "ESTUDIO DETALLADO DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA PROYECTO RESERVA LA CONEJERA", de marzo de 2014, elaborado por la firma Espinosa y Restrepo Ingeniería de Suelos. y que se proyecta construir en la Localidad de Suba, **NO CUMPLE** con la totalidad de los términos de referencia establecidos por el Instituto Distrital para la Gestión del Riesgo IDIGER (antes FOPAE), para la elaboración de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, en el marco de lo establecido en la Resolución 227 de 2006, según las observaciones estipuladas en el presente concepto.

Para el **IDIGER** (antes FOPAE) es importante concluir que, no se encuentra en el documento una exploración geotécnica satisfactoria a la luz de la Resolución 227 de 2006, en su lugar se ha estimado el comportamiento del terreno a partir de datos de información secundaria de otras épocas, por lo tanto, teniendo en cuenta la dinámica documentada del terreno objeto del estudio, que en su totalidad presenta movimientos activos, esta información es obsoleta y por lo tanto no es confiable para la determinación de las condiciones de estabilidad de las obras con las cuales se pretende garantizar la gestión del riesgo a los moradores y propietarios de esta viviendas o edificaciones y obras a construir. Teniendo en cuenta lo anterior, el **IDIGER** (antes FOPAE) se acoge al articulo 5 de la Resolución 227 de 2006 para solicitar la realización de una exploración geotécnica, geofísica y de ensayos de campo y laboratorio de elaboración propia y aludiendo al numeral 3.3.3 de la misma Resolución, en cuanto a la caracterización de los materiales, en donde reza: "*El trabajo de campo debe complementares con un programa de ensayos de laboratorio (propiedades índices y mecánicas) que permitan establecer adecuadamente las características esfuerzo deformación, resistencia u otras propiedades (tales como permeabilidad, potencial de colapso, potencial de tubificación etc.) de los materiales involucrados si los mecanismos de fallas identificados así lo exigen. Los parámetros obtenido deben ser compatibles con*

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

las exigencias de las herramientas de análisis que se empleen para evaluar cuantitativamente los procesos inestables de interés, sobre los modelos geológicos – geotécnicos propuestos." en aras de la Gestión del Riesgo que nos ocupa y la garantía de idoneidad que un estudio Detallado en FASE II requiere y ante la gran complejidad geología y geotécnica que presenta el terreno, el **IDIGER**(antes FOPAE) solista la realización en su totalidad del numeral 3.3.3. Exploración Geotécnica de la Resolución 227 de 2006 y sustentar a partir de ella los modelos de la nueva versión del estudio a presentar.

Por otra parte, para el **IDIGER** (antes FOPAE) se considera relevante el hecho de que en el estudio se modelan obras de mitigacion inestables con factores de seguridad inferiores a 1 lo cual es inaceptable desde el punto de vista ingeniería o geotécnico, etc. y lo que es mas critico, desde el punto de vista de la Gestión del Riesgo por Procesos de Remoción en Masa como objetivo primordial de la realización de un estudio detallado de esta naturaleza, lo que indica que el estudio no esta cumpliendo con el numeral 3.8 de la Resolución 227 de 2006, del mismo modo, se aprecia una debilidad conceptual en cuanto al manejo de las herramientas de software de estabilidad general, utilizado, lo que se puede apreciar en las figuras de salidas parciales presentadas en el estudio. En donde se pretende estabilizar cortes de más de 6 metros de altura con tablestacas hincadas superficialmente, con el agravante de que posteriormente estas mismas obras en el anexo, se convierte en muros de contención igualmente inestables como se indica en el presente concepto técnico.

Para el **IDIGER** (antes FOPAE) por lo documentado en el estudio y según lo reportado en el presente concepto técnico, el terreno objeto del mismo, es de gran complejidad geológica y geotécnica, y la decisión de construir proyectos de viviendas sobre materiales que se encuentra en falla debe ser tomada sobre la base de una evaluación de las condiciones de estabilidad del terreno que garantice su idoneidad partiendo de una exploración del terreno exhaustiva y de **elaboración propia** por parte del consultor del estudio y una modelación y evaluación de medidas de mitigacion cuya capacidad este suficientemente demostrada, para frenar y estabilizar la movilización y eliminar con factores de seguridad amplios la posible falla del terreno, lo cual no se aprecia en el estudio.

7. RECOMENDACIONES

Se recomienda complementar el estudio presentado teniendo en cuenta las observaciones descritas en este concepto y presentarlo nuevamente al **IDIGER** (antes FOPAE), con el fin de emitir el respectivo concepto técnico sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo en el marco de lo establecido en la Resolución 227 de 2006.

Se recomienda realizar una nueva exploración geotécnica del sitio del proyecto con penetración a la roca según la Resolución 227 de 2006 y la NSR-10 en su titulo H, con mediciones de niveles de y condiciones de presión agua en las perforaciones en un periodo de tiempo amplio, las cuales deben ser de una profundidad adecuado que permita la realización de una evaluación hidrogeológica que garantice la modelación de presiones y flujo de agua de los posibles acuíferos confinados que aflora en el terreno. Del mismo modo, se debe realizar una evaluación de los efectos de las fallas geología que cruza el terreno, a fin de no ubicar el proyecto sobre zonas susceptibles de grandes deformaciones por esta causa.

8. ADVERTENCIA

Se aclara que la Entidad se limita a la verificación de los aspectos de contenido que debe cumplir el Estudio a la luz de lo estipulado en la Resolución 227 de 2006. No es del alcance de esta revisión la verificación de los

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

siguientes aspectos: la veracidad de la información presentada por el Consultor del estudio en cada uno de los ítems desarrollados, la validación de los parámetros adoptados para los diferentes materiales involucrados en el modelo geológico-geotécnico, los resultados de los análisis de estabilidad, amenaza, vulnerabilidad y riesgo, el empleo de herramientas computacionales (software), ni la revisión de la pertinencia de los diseños geotécnicos de las medidas de mitigación propuestas.

La responsabilidad total de la información presentada en el documento, así como la de todos sus productos asociados corresponde a los profesionales que fueron responsables de su elaboración, y con un grado de responsabilidad mayor para el Consultor y/o Director del Estudio, quién aprueba y refrenda con su firma la calidad y pertenencia de los análisis realizados, tal como se justifica en la carta de responsabilidad y compromiso anexa al estudio y en especial debido a que el documento no corresponde a estudios y diseños geotécnicos de cimentaciones ni diseños estructurales en general, esta revisión no constituye aprobación de métodos ni procedimientos constructivos para obras y edificaciones, ni de excavaciones para sus emplazamientos o de sus comportamientos futuros, por lo tanto, los inconvenientes que resulten de las realización de estas obras, en especial la construcción de sótanos y excavaciones profundas son responsabilidad de sus constructores y diseñadores y/o de aquellos a quienes corresponda su aprobación y seguimiento.

La verificación del cumplimiento de los términos de referencia establecidos en la Resolución 227 de 2006, 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 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 de mitigación y control 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 lo cual se deberá dejar igualmente registro.

Elaboró:	Revisó:
WILMER ALBERTO JIMENEZ ROMERO Ingeniero Civil – Magíster en Ingeniería Geotecnia M.P. 2520247263 CND	**NUBIA LUCIA RAMIREZ CRIOLLO** Profesional Especializado Estudios y Conceptos

Avaló:

JESÚS ENRIQUE ROJAS OCHOA
Profesional Especializado 222 Grado 29
Estudios y Conceptos Técnicos – IDIGER

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