1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No.	**CT-7697**
1.2 ÁREA:	Análisis y Mitigación de Riesgos
1.3 COORDINACIÓN:	Estudios y Conceptos Técnicos
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2014ER7720
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	**RO-73017**

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Ing. CARLOS RESTREPO G
2.2 PROYECTO:	ESTUDIO DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA PREDIO TV 12C ESTE No 28A-10 SUR; SAN BLAS.
2.3 LOCALIDAD:	4. San Cristóbal
2.4 UPZ:	32. San Blas
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	San Blas (Parcelas) Legalizado
2.6 DIRECCIÓN:	Transversal 12C Este No 28A-10 Sur (*)
2.7 CHIP:	AAA0001DKCY (*)
2.8 ÁREA (Ha):	1.32
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	10 de septiembre de 2014
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	Espinosa y Restrepo S.A.

(*) Información tomada de la base de datos geográfica que posee el FOPAE - SIRE - Geoportal.

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 Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – 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 Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE al Estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa FASE II, titulado *"Estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa Proyecto San Blas. Localidad San Cristóbal sur"*, de abril de 2014, elaborado por la firma Espinosa y Restrepo S.A., en

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

cumplimiento de lo estipulado en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 y en el marco de lo establecido en la Resolución 227 de Julio 13 de 2006, por estar localizado en una zona de amenaza MEDIA y ALTA, de acuerdo con el plano normativo de amenaza por remoción en masa del Plan de Ordenamiento Territorial POT.

La primera revisión técnica del estudio se realizó atendiendo la solicitud con radicado FOPAE 2013ER19278, ante la cual el FOPAE emitió en enero de 2014 el Concepto Técnico CT-7183, el cual concluyó que el mismo no cumplía con la totalidad de los términos de referencia establecidos para la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por remoción en masa.

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 2014ER7720, por solicitud del Ingeniero Carlos Restrepo G. – Gerente de Espinosa y Restrepo S.A.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

En la Figura 1 se presenta la localización general del predio ubicado en la Transversal 12 C Este No 28A-10 Sur, 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).

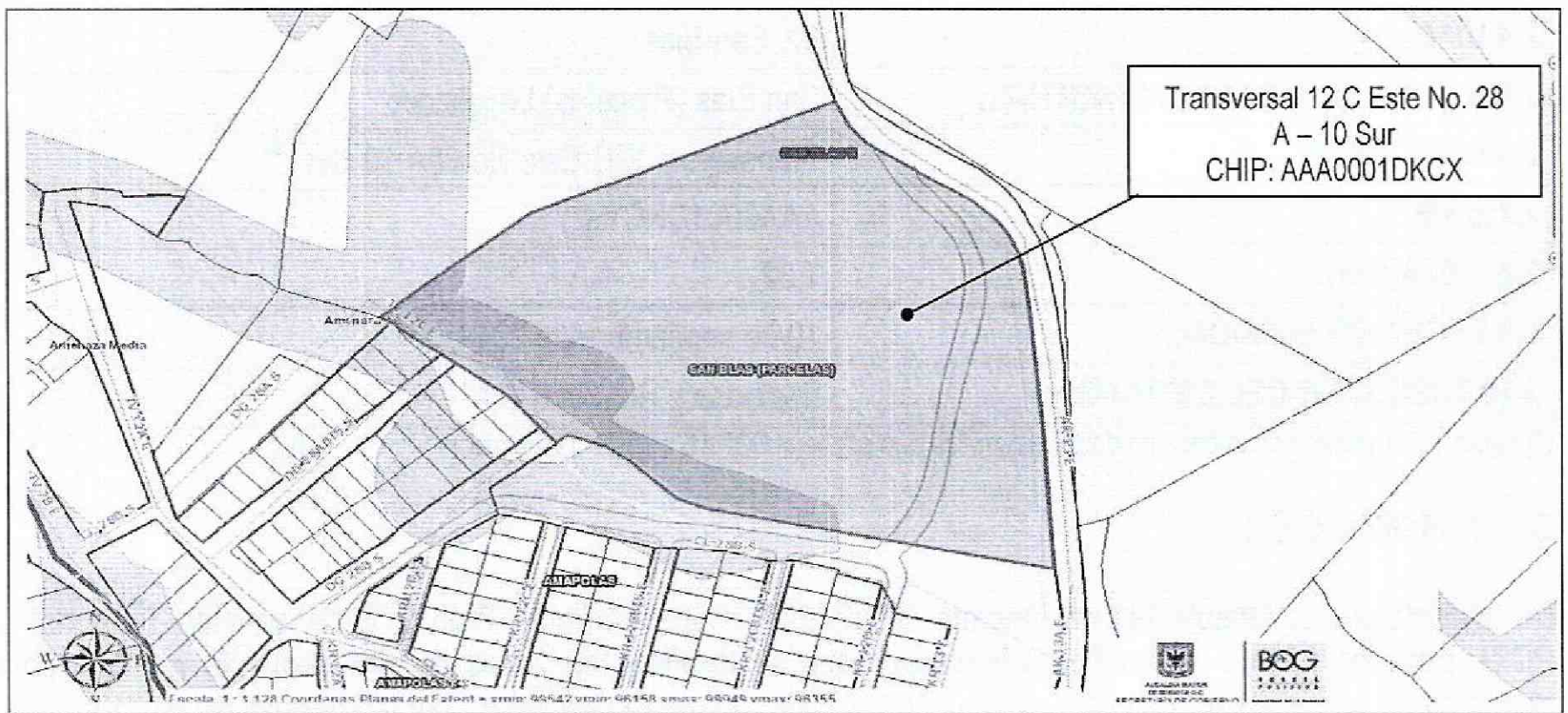


Figura 1. Localización general del proyecto ubicado de la Transversal 12 C Este No. 28 A – 10 Sur, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 364 DE 2013), el cual se encuentra en Amenaza Media y Alta.

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

COORDENADA NORTE(m)	COORDENADA ESTE (m)	COTAS (msnm)
96194 a 96328	99650 a 99820	2712 a 2757

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

De acuerdo con lo presentado en el estudio en el numeral 2.2 "Descripción del Proyecto", el Consultor menciona que el proyecto contempla la construcción de 3 torres de 21 pisos y 3 torres de 17 pisos, con un sistema estructural de muros de carga y/o en pórticos de concreto reforzado con luces entre ejes de muros y/o columnas entre 5.0m y 7.0m aproximadamente. Las cargas previstas, estimadas por áreas aferentes, son inferiores a 63 ton/ml para cargas distribuidas e inferiores a 740 toneladas para cargas puntuales.

5. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO – Concepto Técnico CT-7697 (Septiembre 10 de 2014)

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
1. Formato Único de Solicitud GPF-FT-03: Debidamente diligenciado y firmado en tinta. Se entiende que está debidamente diligenciado cuando se completen los campos de información requeridos en el Formulario.		X	El consultor no anexa el Formato GPR-FT-03. Se solicita al consultor diligenciar los campos allí establecidos.
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	La vista en planta del proyecto arquitectónico propuesto se presenta en el plano 1.1. En este plano se presenta la ubicación de las 3 torres de 21 pisos y las 3 torres de 17 pisos del Proyecto San Blas, así como la delimitación de la zona de influencia que según el consultor estaría dentro del radio de influencia del proyecto. El Consultor indica que delimitó el área de influencia al norte del predio teniendo en cuenta el lidero del predio adjunto, indicando que allí se registran dos procesos de remoción en masa activos. Sin embargo el consultor no presenta una justificación técnica con soportes que permita eximir los procesos activos de la definición del área de estudio. Adicionalmente el consultor en la sección 3.4 del documento aclara que la dirección de los procesos antes mencionados está orientada hacia la zona de estudio, es decir, hacia el Sur Oeste (SW). Por lo anterior se solicita al consultor que presente las aclaraciones y justificaciones del caso para atender las observaciones mencionadas. Las coordenadas de localización del proyecto a las que se hace mención en la Tabla 1, no coinciden con las relacionadas en el plano No 1.1 (Localización del proyecto). Por lo anterior se solicita al consultor que aclare cuál es la localización del proyecto.

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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
3. Modelo geológico-geotécnico		X	El Modelo Geológico-Geotécnico propuesto (plano 5.0), se encuentra firmado por los profesionales encargados de su elaboración y aprobación, los cuales se identifican con su nombre y número de matrícula profesional. Las unidades definidas son: Q2da, Q2ri, Qmd1, Q2md2, E1E2b-arc y E1E2b-are. El consultor define el perfil estratigráfico teniendo en cuenta la información recabada en la exploración geotécnica. Se definen tres secciones de análisis así: Sección A-A', Sección B-B' y Sección C-C'. No obstante, luego de revisar el plano No 3.0 (Geomorfología local), se observa que ninguna de estas tres secciones considera el proceso 02 y el proceso 04 descrito en la sección 3.4.1 del estudio. En vista de lo anterior se solicita al consultor que considere dichos procesos dentro de las secciones de análisis, con el objetivo de cumplir con lo dispuesto en el numeral 3.4 del artículo 2 de la resolución 227 de 2006. El consultor relaciona en el numeral 4.6 del documento, las cargas externas que considera el modelo geológico geotécnico. Se solicita al consultor que justifique de manera explícita, el empleo de los órdenes de magnitud para dichas cargas.
3.1 Estudio geológico		X	En el documento se desarrollan los ítems Geología Regional en el numeral 3.2.1 y Geología Local en el numeral 3.2.2. El plano 2.1 (Geología local), muestra la definición y disposición de las formaciones geológicas definidas para el estudio como lo son: Q2da, Q2ri, Qmd1, Q2md2, E1E2b-arc y E1E2b-are. Sin embargo se presentan inconsistencias entre el cuadro de descripción de las formaciones y el cuadro de convenciones de las mismas. Se solicita al consultor que aclare la información presentada al respecto.
3.2 Estratigrafía	X		Se presenta incorporado al ítem Geología Local, en el cual se definen 6 materiales: Material desplazado actual (Q2md2), Material desplazado con reptación (Q2md1), Rellenos ingenieriles (Q2ri), Depósitos antrópicos (Q2da), Formación Bogotá Arcillolitas (E1E2b-arc) y Formación Bogotá Areniscas (E1E2b-are).
3.3 Geología estructural	X		El consultor menciona en el estudio que las principales estructuras observadas a nivel regional, en cercanías a la zona de estudio corresponden a las Fallas del Zuque, San Cristóbal y Bogotá, así como el Anticlinal de Bogotá. Así mismo a nivel local, el consultor menciona que tomó datos estructurales en una quebrada aledaña y en una locación al NW del sitio de estudio, encontrando que la

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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			orientación y buzamiento de la estratificación es homogénea (290/30 y 280/25 respectivamente) y que se encuentra en contra de la estabilidad del terreno.
4. Estudio geomorfológico		X	En el documento se desarrolla el ítem de Geomorfología regional. De acuerdo al consultor el sector asociado a la zona de estudio se encuentra en un ambiente morfogenético de tipo mixto estructural-erosional. El consultor identifica y describe 7 unidades geomorfológicas locales en el aparte "Geomorfología Local", las cuales se clasifican de acuerdo al ambiente morfogenético, tales como Unidades de ambiente denudacional: Ladera en movimiento (Lm), Ladera con procesos de reptación (Lr); Unidades de ambiente mixto agradacional – denudacional: Zona de antiguo proceso estabilizado (Zape); Unidades de ambiente antropogénico: Talud en arcillolitas (Ta), Ladera cubierta por depósitos antrópicos (Lcda), Explanación para vías (Ev), Explanación en depósitos antrópicos (Eda). Dentro de la sección de Geomorfología, se hace una breve descripción de los ítems Morfología, Morfometría y Morfodinámica. En el ítem Morfodinámica se menciona que el terreno se observa relativamente estable y no hay evidencia alguna de fenómenos de remoción en masa en el área a urbanizar. No obstante, en el plano 3.0 (Geomorfología local) el consultor cartografía 4 procesos de remoción en masa dentro de la zona de influencia del proyecto, por lo que se solicita al consultor que aclare dicha afirmación. Adicionalmente, teniendo en cuenta el contexto geológico mostrado en el plano 2.1, se solicita al consultor que aclare por qué la formación Q2da presenta dos connotaciones geomorfológicas, como lo son Eda (Explanación en depósitos antrópicos) y Zape (Zona de antiguo proceso estabilizado).
5. Análisis multitemporal (actual y 20 ó 30 años atrás)	X		En el documento se desarrolla el ítem Análisis Multitemporal - Interpretación y Análisis Morfodinámico, en el cual se presentan imágenes de fotointerpretación para los siguientes años: 1977, 1990, 2009 y 2013.
6. Evaluación hidrogeológica			
6.1 Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones normales	X		En el documento se desarrollan el ítem Hidrogeología, donde el consultor señala que para condiciones normales el nivel de agua se modelará a 2 m de profundidad a partir del nivel del terreno.

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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
6.2 Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones extremas	X		En el documento se desarrollan el ítem de Hidrogeología, donde el consultor señala que para las condiciones extremas, el consultor asumirá que el nivel freático se encuentre sobre la superficie del terreno, a 0 m.
6.3 Criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje	X		En el ítem 3.10.3 el Consultor menciona que para efectos de diseño de las obras de drenaje, el caudal de aporte empleado será de 0.43 m^3/s. Este caudal se calculó para un periodo de retorno de 50 años, el cual según el consultor, es el periodo de diseño acostumbrado a emplear en los sistemas de drenaje de la EAAB.
7. Evaluación del drenaje superficial		X	En el documento se desarrolla el ítem *Evaluación de Drenaje Superficial*. Se menciona en el numeral 3.9, que por el costado sur del predio discurre la Quebrada Ramajal. Así mismo, el consultor afirma que el flujo de la quebrada se encuentra canalizado con tubería del sistema de alcantarillado desde la AK 13, por lo tanto no incide en la generación de procesos de remoción en masa en el área de influencia del proyecto. No obstante el consultor no presenta los respectivos análisis que soporten la anterior afirmación. Adicionalmente, al considerar el análisis multitemporal donde se afirma que en el sur del área de estudio, el drenaje identificado en el año 1977 fue intervenido por rellenos y posiblemente entubado, se encuentra que no se hace mención en el estudio sobre los efectos en el manejo del agua de escorrentía ante la ausencia del mismo. Por lo tanto se requiere el pronunciamiento del consultor, soportado con análisis que se requieran al respecto.
7.1 Anexa documentación solicitada por el interesado a la EAAB SA ESP sobre zonas de ronda y no intervención		X	El consultor no atendió la solicitud realizada por el FOPAE en cuanto al cumplimiento de lo establecido en el en el numeral 3.2.1.4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006. Esta solicitud se realizó mediante el concepto técnico No CT-7183, que corresponde a la primera revisión de los estudios en cuestión y que fue emitido por la entidad. En vista de lo anterior se reitera la solicitud al consultor para que anexe al estudio la documentación expedida por la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá – EAAB, teniendo en cuenta lo exigido en el numeral 3.2.1.4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.
8. Sismología	X		En el documento se desarrolla el ítem aspectos sísmicos, en el cual se adopta como aceleración de referencia un valor de 0.22g.

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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
9. Uso de suelo	X		En el documento se desarrolla el ítem Cobertura y Uso del Suelo, señalando que aunque en zonas aledañas es evidente la antigua y exhaustiva explotación minera, esto no es evidente en el predio objeto de estudio a partir del año de 1977. El consultor presenta en el Anexo 4 una comunicación emitida por la subdirección de recurso hídrico y del suelo, de la secretaria distrital de ambiente en la cual se menciona, entre otros aspectos, que el predio objeto del estudio no fue sometido a explotación minera aun cuando la vocación de la zona circundante lo estableció como predio minero.
10. Inventario y caracterización detallada de procesos de remoción		X	En el documento se desarrolla el ítem 3.4 correspondiente al inventario de procesos, en el cual el consultor identifica y describe en total 6 procesos de remoción en masa, de los cuales 4 se encuentran dentro de la zona de estudio y 2 por fuera de la misma. El consultor deberá presentar la justificación técnica de la zona de influencia para validar que procesos se encuentran por fuera o dentro de la misma. Esto teniendo en cuenta que el consultor no presenta una justificación técnica con soportes que permita eximir los procesos activos 05 y 06 (de acuerdo al aparte 3.4 del estudio) de la definición del área de estudio.
11. Programa de exploración geotécnica y resultados de la misma		X	En el documento se desarrolla el ítem Exploración Geotécnica. El Consultor expresa que entre el área del lote y su área de influencia se tienen 17.000 m^2, lo que comparado con las 8 perforaciones realizadas se tiene 1 sondeo por cada 2125 m^2 de área, lo cual se complementa con dos líneas de refracción sísmica, ajustándose a lo establecido en la Resolución 227 de 2006. Sin embargo las coordenadas de localización de las exploraciones a las que se hace mención en la Tabla 14, no coinciden con las relacionadas en el plano No 1.2 (Exploración geotécnica). Por lo anterior se solicita al consultor que aclare cuál es la localización de las exploraciones. Con relación al programa de ensayos de laboratorio, se menciona en el documento que se ejecutaron 2 cortes directos, 3 granulometrías, 4 compresiones inconfinadas, 6 límites de consistencia y 10 pesos unitarios para la caracterización de los materiales del modelo. Finalmente el consultor estimó los parámetros de resistencia de los suelos involucrados en el modelo geológico – geotécnico propuesto, contrastando los valores de

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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			resistencia obtenidos mediante correlación hechas a partir del ensayo de SPT, con los valores determinados mediante los ensayos de resistencia a la compresión inconfinada y corte directo. Para estimar los parámetros de resistencia del macizo rocoso, el consultor realiza un promedio de los valores de resistencia obtenidos en el ensayo de compresión simple y posteriormente emplea el programa RocLab para la obtención de los parámetros. Con respecto a esto se solicita al consultor que aclare por qué el valor de resistencia que aporta la arenisca (E1E2b-are) tiene el mismo peso en la estimación del parámetro de resistencia, considerando que del plano 2.2 (Perfil geológico), se puede inferir que el comportamiento mecánico del macizo está gobernado por la arcillolita (E1E2b-arc). En la tabla 14 del documento el consultor relaciona las exploraciones realizadas con su respectiva profundidad. Sin embargo se encuentran inconsistencias en las profundidades relacionadas en dicha tabla y las que se observan en los registros de perforación. Se requiere que el consultor aclare la información presentada tanto en la tabla 14 del documento como en el anexo 1 del mismo, con el objetivo de que la información de la exploración geotécnica sea consistente.
12. Evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por fenómenos de remoción en masa		X	En el documento se desarrollan los siguientes ítems: Evaluación de Amenaza actual condición normal y extrema, Evaluación de la vulnerabilidad actual, determinación del riesgo actual, Evaluación de la amenaza para la condición con proyecto, Evaluación de la vulnerabilidad para la condición con proyecto, Determinación del riesgo para la condición con proyecto, Evaluación de la amenaza para la condición con proyecto y con obras de mitigación, Evaluación de la vulnerabilidad para la condición con proyecto y obras de mitigación, determinación del riesgo con proyecto y con obras de mitigación. El consultor se refiere en el documento a los análisis de estabilidad realizados mediante el empleo de programas de modelación geotécnica como Slide 5.0 y Slope/W, para soportar los resultados mostrados en el informe. Sin embargo estos análisis no se adjuntaron al estudio. Se solicita que se ajunten los resultados de las corridas del software con el objetivo de poder realizar la respectiva verificación de los análisis de estabilidad. Es responsabilidad del Consultor verificar que los parámetros geomecánicos definidos en el modelo Geológico-Geotécnico

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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			sean consistentes con los empleados en los análisis de estabilidad realizados. Finalmente, el consultor deberá atender las observaciones realizadas a los estudios básicos para validar los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.
13. Evaluación de Amenaza actual condición normal y extrema, Evaluación de la amenaza para la condición con proyecto y Evaluación de la amenaza para la condición con proyecto y con obras de mitigación		X	En el capítulo 5 del estudio, numerales 5.1, 5.4 y 5.7 se hace referencia que los análisis de estabilidad que se realizaron para condición normal (sin agua y sin sismo) y extrema (agua y sismo). El plano 6.0 presenta la condición de amenaza actual para la condición más extrema, sin embargo se evidencia que la zona afectada por el proceso 04 (que registra reptación en la parte baja de la ladera según el numeral 3.4.1 del estudio), se presenta en amenaza baja. Se solicita al consultor que aclare por qué este proceso no influencia la condición de amenaza actual. El consultor deberá atender las observaciones realizadas a los estudios básicos para validar el modelo geológico-geotécnico. El consultor deberá adjuntar los soportes de los análisis de estabilidad efectuados mediante los programas de modelación geotécnica mencionados en el informe.
14. Evaluación de la vulnerabilidad actual y Evaluación de la vulnerabilidad para la condición con proyecto.		X	En el capítulo 5 del estudio, numerales 5.2, 5.5 y 5.8 se presenta la evaluación de vulnerabilidad física de las viviendas y las vías localizadas al interior de la zona de influencia del estudio. El consultor empleó el cálculo denominado Índice de Vulnerabilidad Física (IVF), utilizando la metodología propuesta por Leone (1996) y modificada por Soler et al. (1999). En el Anexo II – Memorias de Cálculo, se presentan las fichas de vulnerabilidad de cada uno de los elementos expuestos. El consultor deberá atender las observaciones realizadas a los estudios básicos para validar los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.
15. Evaluación del riesgo por fenómenos de remoción en masa		X	En el numeral 5.3, 5.6 y 5.9 del estudio se presentan las diferentes matrices de riesgo, que contienen la calificación para cada uno de los elementos expuestos. La zonificación de Riesgo para los dos escenarios definidos por el consultor se presenta en el Plano 10.0 (Riesgo Actual Extrema), Plano 11.0 (Riesgo con Proyecto extrema). Estos planos se presentan firmados por el Ingeniero Carlos Restrepo quien firma como responsable y que entiende el FOPAE, es el director del estudio. Teniendo en consideración el costado oriental de la AK 13

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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			ESTE, que en el plano 6.0 (Amenaza actual para la condición más extrema) aparece en zona de amenaza baja, así como en el plano 8.0 (Vulnerabilidad actual para la condición más extrema) aparece en una zona de vulnerabilidad media, se solicita al consultor aclare por qué se demarca el mismo costado de vía dentro de una zona de riesgo alto en el plano 10.0 (Riesgo actual para la condición más extrema). Esto se solicita en virtud de lo descrito por el consultor en la Tabla 34 del estudio, para que sea verificado el cumplimiento de los criterios allí establecidos. El consultor deberá atender las observaciones realizadas a los estudios básicos para validar los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.
16. Plan de medidas de mitigación del riesgo		X	En el documento se desarrolla el ítem de Planteamiento de Obras en el cual se menciona que para mitigar la amenaza y el riesgo del proyecto, se requiere proyectar y construir obras de contención y de drenaje, así como de perfilado de taludes. En el plano 15.1 se muestran las obras planteadas por el consultor, sin embargo, no se evidencia ninguna obra que involucre el tratamiento de la inestabilidad asociada a los procesos 02 y 04. Por lo anterior se requiere un pronunciamiento del consultor en el cual justifique por que no se requieren obras de mitigación en dichos procesos, aun cuando se encuentra dentro de la zona de estudio delimitada por el consultor. En el anexo II se presentan las memorias de cálculo de las medidas de mitigación. Con respecto al diseño geotécnico del muro de contención convencional, se requiere que el consultor complemente la verificación de la estabilidad del muro por capacidad portante. Así mismo, considerando que en el diseño del muro se emplean parámetros de resistencia que no son consistentes con los establecidos en numeral 4.7 del estudio, se solicita al consultor que utilice los parámetros de resistencia establecidos en la Tabla 21, para fines de diseño geotécnico. El consultor no presenta memorias de cálculo del diseño geotécnico para los muros tipo pantalla que propone como obras de mitigación en el plano 15.1. Por lo anterior se solicita que se incluyan estos diseños en el estudio. El consultor no presenta memorias de cálculo del diseño para los drenes en forma de espina de pescado que propone como obras de mitigación en el plano 15.1. Por lo anterior se solicita que se incluyan estos diseños en el estudio. El consultor deberá atender las observaciones realizadas a

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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			los estudios básicos para validar el plan de medidas de mitigación del riesgo.
16.1 Parámetros bajo los cuales tenga que adelantarse el diseño estructural detallado		X	En el numeral 6.2 del estudio el consultor presenta los criterios básicos de diseño para las obras de mitigación como: Muros de contención, Recomendaciones durante la excavación, Drenajes y Perfilado de Taludes en general. La localización de las obras de mitigación propuestas por el consultor se presenta en el plano 15.1 y los perfiles y detalles de las obras en el plano 15.2. Estos planos se presentan firmados por el Ingeniero Carlos Restrepo quien firma como responsable y que entiende el FOPAE, es el director del estudio. En el plano 15.1 se observa que el consultor plantea la construcción de un muro convencional en el costado oriental de las torres 1, 2 y 3; sim embargo, en el plano 15.2 en el corte de las obras, esta estructura de contención se presenta como un muro tipo pantalla. Así mismo no es claro a que sección se refiere el corte de obras presentado en el plano 15.2. En vista de lo anterior se solicita al consultor presentar un plano de localización de obras de mitigación que proporcione un mayor detalle acerca de la ubicación y dimensionamiento de las mismas. Se solicita al consultor que presente las especificaciones técnicas de construcción para las obras planteadas, así como la descripción y recomendaciones particulares de construcción. El consultor deberá atender las observaciones realizadas a los estudios básicos para validar los parámetros bajo los cuales tenga que adelantarse el diseño estructural detallado.
16.2 Plan de mantenimiento		X	En el documento se desarrolla el ítem Plan de Mantenimiento y Monitoreo. El consultor deberá atender las observaciones realizadas a los estudios básicos para validar el plan de mantenimiento.
16.3 Plan de monitoreo		X	En el documento se desarrolla el ítem Plan de Mantenimiento y Monitoreo. El consultor deberá atender las observaciones realizadas a los estudios básicos para validar el plan de monitoreo.
17. Planos			
17.1 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		Los planos 2.1 (Geología Local) y 2.2 (Perfil Geológico) se encuentran firmados por los profesionales encargados de su Elaboración y Aprobación, los cuales se identifican con su nombre y número de matrícula profesional.

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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
17.2 Plano geomorfológico: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)		X	El plano 3.0 (Geomorfología local) se encuentra firmado por los profesionales encargados de su Elaboración y Aprobación, los cuales se identifican con su nombre y número de matrícula profesional. El consultor deberá atender las observaciones realizadas a los estudios básicos para validar el plano geomorfológico.
17.3 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	En el plano 3.0 (Geomorfología local) se presentan los procesos descritos en el documento y que se encuentran dentro de la zona de estudio. Este plano se encuentra firmado por los profesionales encargados de su Elaboración y Aprobación, los cuales se identifican con su nombre y número de matrícula profesional. El consultor deberá atender las observaciones realizadas a los estudios básicos para validar el plano geomorfológico.
17.4 Plano de uso del suelo: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)	X		El plano 4.0 (Uso del Suelo) se encuentra firmado por los profesionales encargados de su Elaboración y Aprobación, los cuales se identifican con su nombre y número de matrícula profesional.
17.5 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	El plano 6.0 (Amenaza Actual para la condición más extrema) se encuentra firmado por los profesionales encargados de su Elaboración y Aprobación, los cuales se identifican con su nombre y número de matrícula profesional. Las coordenadas de localización del proyecto a las que se hace mención en la Tabla 1, no coinciden con las relacionadas en el plano 6.0. Por lo anterior se solicita al consultor que aclare cuál es la localización del proyecto. El consultor deberá atender las observaciones realizadas a los estudios básicos para validar el plano.
17.6 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	El plano "Amenaza con Proyecto y sin obras de mitigación en la condición extrema" (7.0) se encuentra firmado por los profesionales encargados de su Elaboración y Aprobación, los cuales se identifican con su nombre y número de matrícula profesional. Las coordenadas de localización del proyecto a las que se hace mención en la Tabla 1, no coinciden con las relacionadas en el plano 7.0. Por lo anterior se solicita al consultor que aclare cuál es la localización del proyecto. El consultor deberá atender las observaciones realizadas a los estudios básicos para validar el plano.
17.7 Mapa de vulnerabilidad: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)		X	Los planos 8.0 (Vulnerabilidad Actual para la condición más extrema), 9.0 (Vulnerabilidad con Proyecto y sin obras de mitigación en la condición extrema) y 13.0 (Vulnerabilidad con Proyecto y Obras de mitigación en la condición extrema

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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			se encuentran firmados por los profesionales encargados de su Elaboración y Aprobación, los cuales se identifican con su nombre y número de matrícula profesional. Las coordenadas de localización del proyecto a las que se hace mención en la Tabla 1, no coinciden con las relacionadas en los planos 8.0, 9.0 y 13.0. Por lo anterior se solicita al consultor que aclare cuál es la localización del proyecto. El consultor deberá atender las observaciones realizadas a los estudios básicos para validar los planos.
17.8 Mapa de riesgo: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)		X	Los planos 10.0 (Riesgo Actual para la condición más extrema), 11.0 (Riesgo con Proyecto y sin obras de mitigación para la condición más extrema) y 14.0 (Riesgo con Proyecto y Obras de mitigación para la condición más extrema) se encuentran firmados por los profesionales encargados de su Elaboración y Aprobación, los cuales se identifican con su nombre y número de matrícula profesional. Las coordenadas de localización del proyecto a las que se hace mención en la Tabla 1, no coinciden con las relacionadas en los planos 10.0, 11.0 y 14.0. Por lo anterior se solicita al consultor que aclare cuál es la localización del proyecto. El consultor deberá atender las observaciones realizadas a los estudios básicos para validar los planos.
17.9 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	El plano 12.0 (Amenaza con Proyecto y Obras de mitigación para la condición más extrema) se encuentra firmado por los profesionales encargados de su Elaboración y Aprobación, los cuales se identifican con su nombre y número de matrícula profesional. Las coordenadas de localización del proyecto a las que se hace mención en la Tabla 1, no coinciden con las relacionadas en el plano 12.0. Por lo anterior se solicita al consultor que aclare cuál es la localización del proyecto. El consultor deberá atender las observaciones realizadas a los estudios básicos para validar el plano.
17.10 Planos de ubicación de las medidas de mitigación de riesgos		X	El plano 15.1 (Localización de las Obras de Mitigación) se encuentra firmado por los profesionales encargados de su Elaboración y Aprobación, los cuales se identifican con su nombre y número de matrícula profesional. Las coordenadas de localización del proyecto a las que se hace mención en la Tabla 1, no coinciden con las relacionadas en el plano 15.1. Por lo anterior se solicita al consultor que aclare cuál es la localización del proyecto. El consultor deberá atender las observaciones realizadas a

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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			los estudios básicos para validar el plano.
17.11 Planos de detalle de las medidas de mitigación de riesgos		X	El plano "Detalles y cortes de Obras de Mitigación" (15.2) se encuentra firmado por los profesionales encargados de su Elaboración y Aprobación, los cuales se identifican con su nombre y número de matrícula profesional. El consultor deberá atender las observaciones realizadas a los estudios básicos para validar el plano.
18. Hojas de vida de los profesionales: deben cumplir con los requisitos establecidos por la resolución	X		En el documento se presentan las siguientes hojas de vida: Ing. Carlos Restrepo y el Geol. Henio Pinzón.
19. Carta de responsabilidad: firmada por el profesional que realiza el análisis y cuantificación de la amenaza.		X	Se presenta una carta de responsabilidad firmada por la Ing. Carlos Restrepo, quien asume la responsabilidad por los resultados de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo efectuados y sus resultados, así como de la estabilidad final de las obras que se efectúen con base en los diseños entregados para el Proyecto San Blas. Se aclara que el Ing. Carlos Restrepo es el profesional que aprueba con su firma todos los planos presentados en el estudio. Se requiere la carta de responsabilidad firmada por el Geólogo Henio Pinzón, quien firma los planos geológicos y geomorfológicos
20. Referencias bibliográficas	X		Las referencias bibliográficas se relaciones mediante notas al pie en cada página donde se realiza la respectiva citación.
21. Anexos y planos		X	Se presentan anexos y planos mencionados en el documento. Sin embargo, se mencionan en al capítulo 5 que en el anexo II se encuentran los soportes de los análisis de estabilidad. No obstante estos análisis no fueron anexados por el consultor al estudio. Se solicita anexar dichos soportes.
22. 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		Se presenta una copia digital del estudio.
22.1 Informe (dividido internamente por capítulos como se establece en la Resolución)	X		El informe esta dividido por capítulos.
22.2 Anexo: resultados de ensayos	X		Se presenta dentro de los anexos los soportes de los resultados de ensayos de laboratorio realizados para el estudio.

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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
22.3 Anexo: resultados de análisis de estabilidad		X	No se presenta un anexo que contiene los soportes de los resultados de los análisis de estabilidad. Se solicita al consultor que anexe dichos análisis al estudio.
22.4 Anexo: perfiles estratigráficos	X		Se presentan los planos 2.2 (Cortes Geológicos) y 5.0 (Modelo Geológicos-Geotécnicos).
22.5 Anexo: memorias de calculo		X	Se presentan las siguientes memorias de cálculo: Drenajes (Estructuras de disipación y cuneta trapezoidal), Muro de Contención y Fichas de vulnerabilidad de cada uno de los elementos expuestos.
22.6 Anexo: planos	X		Se presentan todos los planos solicitados en la Resolución 227 de 2006.
22.7 Anexo: hojas de vida	X		Se anexa las hojas de vida de los profesionales encargados de la Elaboración y Aprobación de los planos presentados en el estudio.
22.8 Anexo: memoriales de responsabilidad		X	Se presentan un memorial de Responsabilidad, firmado por el Ing. Carlos Restrepo. Se requiere el memorial de responsabilidad firmado por el Geólogo Henio Pinzón.
22.9 Anexo: otros			
OBSERVACIONES:			

6. CONCLUSIONES

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, luego de evaluar los distintos aspectos presentados en esta versión, se permite conceptuar que el estudio particular de amenaza y riesgo por procesos de remoción en masa denominado "*Estudio Detallado de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa - Proyecto San Blas*" a construirse en la Transversal 12 C Este No 28 A- 10 Sur en la Localidad de San Cristóbal, elaborado por la firma Espinosa y Restrepo Ingeniería de Suelos **NO CUMPLE** con la totalidad de los términos de referencia establecidos por el FOPAE para la elaboración de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 112 del Decreto 364 de 2013; por las consideraciones estipuladas en el presente concepto.

7. RECOMENDACIONES

Se recomienda complementar el estudio presentado teniendo en cuenta las observaciones descritas en este concepto y presentarlo nuevamente al 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.

8. ADVERTENCIA

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

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, por lo tanto no es del alcance de esta revisión la verificación de los 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.

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:
PABLO JOSÉ HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ Ingeniero Civil M.P. 25202-173473 CND	**NUBIA LUCIA RAMIREZ C.** Profesional Especializado Estudios y Conceptos

Avaló:

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

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