ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría de Gobierno
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TECNICO No. CT- 4716

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

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	**Curaduría Urbana No. 4**
LOCALIDAD:	**18. RAFAEL URIBE URIBE**
PROYECTO:	**GUIPARMA Y GUIPARMA LOTE 2**
DIRECCIÓN PREDIO GUIPARMA:	**Calles 48Bis Sur a 49B Bis Sur y Carrera 9 y 11 ***
DIRECCIÓN PREDIO GUIPARMA LOTE 2:	**Calles 49 A Sur a 51Sur y Carreras 10 y 10D ***
BARRIO:	**PREDIO GUIPARMA**
UPZ:	**54. MARRUECOS**
ÁREA PREDIO GUIPARMA(Ha):	**9.50***
ÁREA PREDIO GUIPARMA LOTE 2 (Ha):	**0.90***
FECHA DE EMISIÓN:	**15 DE FEBRERO DE 2007**
TIPO DE RIESGO:	**REMOCIÓN EN MASA**
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	**JUAN PABLO GAONA COMEZ**

***Información tomada del informe revisado**

2. INTRODUCCIÓN

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

El presente concepto técnico corresponde a la **SEGUNDA** revisión realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias al estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa FASE II del Proyecto **GUIPARMA Y GUIPARMA LOTE 2** de la localidad de **RAFAEL URIBE URIBE**, en cumplimiento a lo estipulado en el

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 y en el marco de lo establecido en la Resolución 227 de julio 13 de 2006, por estar localizado en zona de amenaza media y alta según el mapa No. 4 del Plan de Ordenamiento Territorial P.O.T.

Una primera versión del estudio revisado, fue radicada en la DPAE por la Curaduría Urbana No. 4 el 08 de Junio de 2006, pero ésta no fue revisada, dado que no cumplía con los requisitos mínimos de los términos de referencia establecidos para la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, razón por la cual no se elaboró Concepto Técnico; no obstante, se recomendó completar el estudio siguiendo los términos de referencia establecidos para dichos estudios.

Posteriormente, atendiendo la solicitud con radicado FOPAE 1-2006- 08507, del 25 de agosto de 2006, la DPAE emitió el Concepto Técnico CT 4499, correspondiente a la primera revisión del estudio, el cual concluyó que el mismo no cumplía con los términos de referencia establecidos para la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por remoción en masa.

El presente concepto técnico se hace atendiendo las solicitud con radicado FOPAE 2006ER14154 del 28 de Diciembre de 2006, donde se adjunta una versión del estudio en la cual se argumenta por el solicitante, que se atienden las observaciones indicadas por la DPAE en el Concepto Técnico CT- 4499; igualmente se tuvo en cuenta el oficio con radicado FOPAE 2007ER1742 del 15 de Febrero de 2007, en el cual se da alcance al radicado anterior.

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO GUIPARMA Y GUIPARMA LOTE 2

De acuerdo con el Capitulo 3 del Estudio, en el área del proyecto se planea llevar a cabo un desarrollo urbanístico en dos lotes denominados Guiparma y Guiparma Lote 2; el proyecto arquitectónico contempla la construcción de casas que se desarrollan a nivel en tres pisos sobre terrazas adoptándose a la topografía del terreno, con cargas a nivel de fundación de 2.5 t/m^2; así como la construcción de edificios de seis pisos, construidos igualmente sobre terrazas en niveles adaptados a la topografía del terreno y con cargas a nivel de fundación de 5.0 t/m^2.

La disposición detallada del proyecto urbanístico se muestra en el Plano No 8 del informe; éste sin embargo y como se reitera mas adelante deberá mostrar más claramente la descripción del proyecto, la ubicación de las obras y su relación con las intervenciones, cortes y terrazas, que ya tiene y tendrá el terreno a futuro en otros sectores.

La localización del proyecto en el Plano Normativo de amenaza por remoción en masa del Decreto 190 de 2004, se muestra en la Figura 1.

La totalidad del proyecto comprende un área aproximada de 10.4 Ha, distribuidas en 0.9 Ha para el predio Guiparma Lote 2 y 9.5 Ha en el predio Guiparma.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

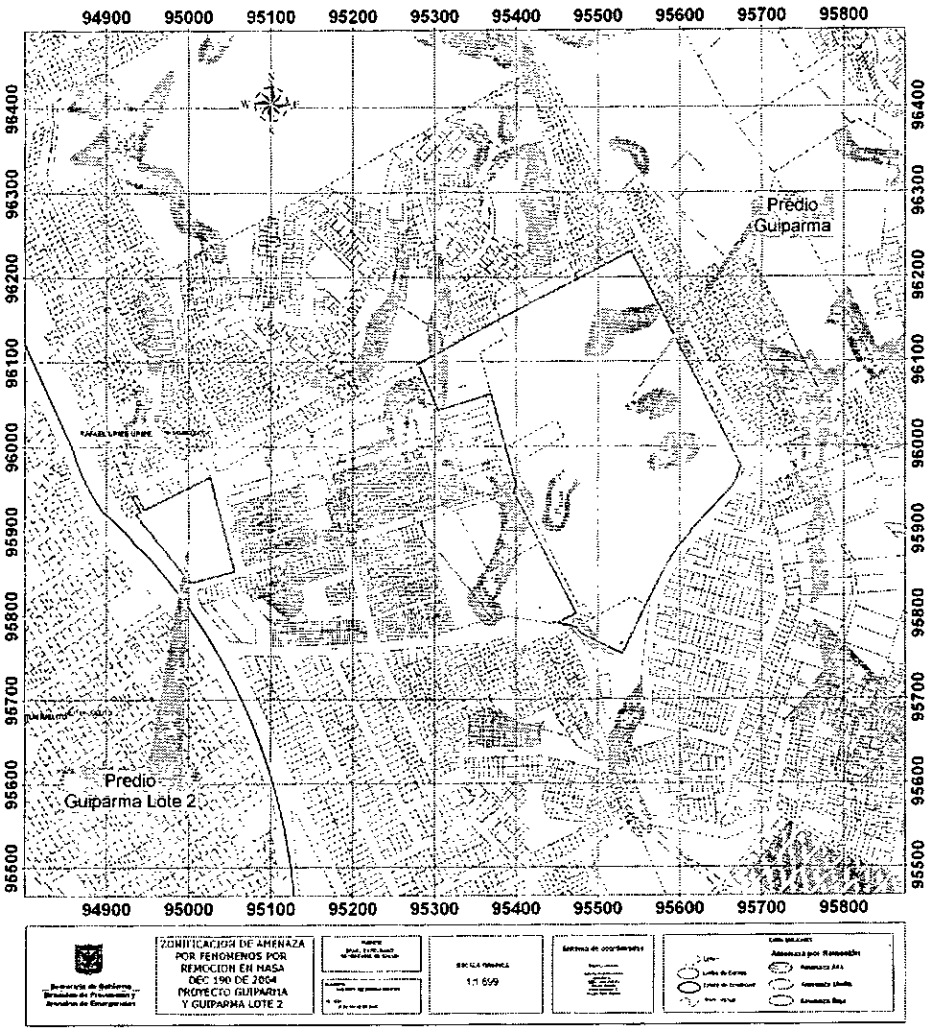

Figura 1 Localización General del Proyecto Guiparma, y Guiparma Lote 2, Localidad de Rafael Uribe Uribe en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa

De acuerdo con los planos anexos al informe, el proyecto se localiza aproximadamente en las siguientes coordenadas:

Predio Guiparma:

Norte: 95750 a 96240

Este: 95290 a 95680

Cotas 2600 a 2669 msnm aprox.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

Predio Guiparma Lote 2:

Norte: 95850 a 96950

Este: 94940 a 95060

Cotas 2599 a 2612 msnm. aprox.

4. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO CT - 4499 DE 2006

La primera revisión del informe del estudio de riesgo por remoción en masa para el Proyecto GUIPARMA Y GUIPARMA LOTE 2, Localidad de RAFAEL URIBE URIBE, fue realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias DPAE, en atención a la solicitud hecha con numero de radicación 1-2006-08507 del 25 de Agosto de 2006, ante lo cual se expidió el Concepto Técnico CT – 4499

El concepto técnico No. CT- 4499 de 2006, relacionado con el estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa se transcribe a continuación, con referencia a los requerimientos pertinentes de la resolución.

4.1 ESTUDIOS BÁSICOS (NUMERAL 3.2.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

a. Levantamiento geológico, utilizando una base cartográfica a escala adecuada (1:500 o 1:1000) con curvas de nivel cada 1.0 m o con mayor detalle.

El estudio presenta la geología regional y local del área de estudio (Figura 5.1 y Plano 2) este ultimo en escala 1:1000 sobre un levantamiento topográfico suministrado por el dueño del proyecto al consultor; el Plano 2, se apoya en una sección geológica levantada sobre el predio Guiparma, ejercicio que se considera incompleto, pues si bien, los dos predios incluidos en el proyecto, se encuentran relativamente cerca, se requiere tener un modelo geológico para cada uno de ellos.

Litológicamente las descripciones del texto del informe son coherentes con las unidades cartografiadas, resaltando la presencia a nivel local en el predio Guiparma Lote 2, de las areniscas y arcillolitas del conjunto inferior de la Formación Regadera (Teri); para el Predio Guiparma se resalta la presencia del conjunto superior de la Formación Regadera (Ters1), (Ters2); así como la presencia de la Formación Tilatá (TQt) en el costado nor occidental del Predio. En ambos predios se identifica la presencia de rellenos arcillosos antrópicos (Qr), los cuales fueron colocados sin ningún tipo de compactación, el consultor aclara que hay algunos rellenos que no se cartografiaron.

En el predio Guiparma se resalta la presencia de un depósito de deslizamiento (Qd), que

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

tuvo su origen en un deslizamiento sobre un antiguo frente de explotación pétreo ubicado en un escarpe al oriente del predio.

En relación con los rasgos estructurales de las rocas aflorantes, se nota la presencia del Sinclinal de Usme, igualmente se describe la presencia de cuatro fallas en el sector; no obstante, en el Plano No. 2 sólo se cartografía una de ellas, dejando un vacío en el modelo geológico, pues no se aclara la incidencia que dichas fallas pueden tener en la estabilidad del sector.

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aparte del estudio debe ser complementado, especialmente el Plano Geológico en el cual se deben cartografiar todos los materiales que de acuerdo con la escala del levantamiento, tengan una evidencia real o potencial de procesos de remoción en masa; de igual forma se deben adjuntar las secciones geológicas necesarias para el complemento en profundidad de los dos modelos geológicos requeridos, los cuales deben ser consistentes con las estructuras identificadas.

b. Evaluación Geomorfológica del sitio de estudio, que debe incluir una caracterización morfométrica, morfológica y morfodinámica.

El numeral 5.4 se presenta una caracterización geomofológica del área, afirmando que el relieve es colinado y de control estructural, modificado por la extracción minera. Se diferencian cuatro unidades geomorfológicas las cuales son cartografiadas en el Plano No. 3 - Geomorfología.

Para el predio Guiparma, se identifica la presencia de procesos erosivos, los cuales han formado surcos en algunos sectores, se resalta también la presencia de un deslizamiento antiguo y un deslizamiento rotacional; para la parte occidental del predio Guiparma Lote 2, se referencia la caída de rocas sobre el escarpe de una antigua explotación.

Desde el punto de vista morfodinámico no es concordante lo expresado en el numeral 6.2 del informe con los procesos cartografiados en el Plano No. 3.

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto se debe complementar de acuerdo con las observaciones hechas

c. Aspectos Hidrológicos, Hidráulicos e Hidrogeológicos.

El numeral 5.5 del informe cubre los aspectos de Clima e Hidrología y en desarrollo de este en el numeral 5.5.9 se presenta una evaluación Hidrogeológica.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

Siendo el propósito fundamental de esta evaluación la formulación de un modelo hidrogeológico soportado en la mejor información disponible para el área, la DPAE no considera adecuadamente satisfecho este objetivo y en consecuencia solicita una mayor justificación y validación del modelo hidrogeológico propuesto que por lo pronto se reduce a señalar que las aguas de infiltración afectan principalmente el horizonte de suelos residuales superficiales, afirmando posteriormente que los niveles de agua reportados en las perforaciones realizadas por LFO en 1998 coinciden con los niveles de agua subterránea que afloran en los taludes de conformación en la zona de hornos abandonados.

La DPAE considera que habiéndose realizado en el sitio perforaciones de hasta 9m de profundidad, se deben aportar elementos adicionales sobre este particular.

En síntesis para la DPAE los supuestos sobre las condiciones hidrogeológicas del sitio deben soportarse con un mayor y más integrado análisis de los resultados de los sondeos realizados y los rasgos geológicos y geomorfológicos del área; lo anterior adquiere relevancia, máxime cuando en la descripción geológica se advierte la presencia de escarpes con intercalaciones de arcillolitas con areniscas los cuales pueden se susceptibles a la generación de procesos de erosión diferencial ya sea superficial o subsuperficial, pudiendo generar caída de bloques, aun en taludes en los cuales no haya posibilidad cinemática.

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto se debe complementar de acuerdo con las observaciones hechas

d. Emplear la información sísmica requerida, con base en el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, la cual fue reglamentada por medio del Decreto 074 de 2001.

El numeral 5.6 del informe se presenta un acápite donde el consultor explica la ubicación del proyecto en la zona de transición de las zonas 1 y 2 de la microzonificación sísmica de Bogotá; no obstante, no hace explicito, cuales parámetros adopta finalmente para los análisis de estabilidad requeridos para la evaluación de amenaza, los cuales deben establecerse de acuerdo con la zona en que se ubique el proyecto.

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto se debe complementar de acuerdo con las observaciones hechas

e. Realizar el levantamiento de la cobertura del suelo y uso actual

En el estudio se presenta el Plano No. 4 – Cobertura y usos del suelo, en el cual no hay una correlación precisa con lo descrito en la geomorfología con relación a la presencia de

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

áreas sin cobertura vegetal, donde se presentan procesos erosivos; lo anterior teniendo en cuenta que el espíritu de este aparte, es el de tratar de analizar la posible influencia de las condiciones de cobertura en la estabilidad del terreno.

Dados los antecedentes de uso de este terreno, chircales para la fabricación de ladrillos y tejas, la DPAE considera que esta evaluación debe ser ampliada, específicamente analizando con mayor detalle la evolución que ha tenido el terreno, las características de las intervenciones a las que a través del tiempo ha sido sometido y las implicaciones y problemas geotécnicos que se podrían presentar para el desarrollo urbanístico propuesto.

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto se debe complementar de acuerdo con las observaciones hechas

4.2 MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO (NUMERAL 3.3 RESOLUCIÓN 227)

a. Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad

En el numeral 6.1 del informe, el consultor presenta un resumen de antecedentes de procesos de remoción en masa que han afectado las zonas aledañas donde se localiza el proyecto, principalmente los procesos detectados y descritos en los Diagnósticos Técnicos emitidos por la DPAE para el sector de los barrios El Playón, la Playita y Providencia Alta.

Para la zona donde se ubicará el proyecto, el consultor presenta una evaluación y descripción de los procesos, identificando para el Predio Guiparma un deslizamiento rotacional y caída de bloques en un escarpe localizado al costado oriental, los cuales posiblemente están asociados a la presencia de un lineamiento de falla; igualmente se referencia la presencia de pequeños deslizamientos antiguos en predios vecinos localizados en el costado norte; se identifican movimientos superficiales en los rellenos como el ubicado en el lindero occidental del predio en límites con la urbanización Molinos de la Caracas y deslizamientos rotacionales "de poca magnitud" pero con carácter retrogresivo. De acuerdo con lo mostrado en la página 44 del informe, para el predio Guiparma Lote 2 se identifica un escarpe de explotación "cuya disposición estructural ha facilitado la caída de bloques en este sector".

CUMPLE

b. Formulación del Modelo

De acuerdo con lo descrito en el informe (pág. 46) se trazaron un total de 10 secciones transversales en el predio Guiparma y tres en el predio Guiparma Lote 2, lo cual no es concordante con lo plasmado en el Plano No. 5 donde se muestra en planta, un total de

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

15 secciones; lo mismo ocurre para el Plano 6 donde efectivamente sólo se ilustran 5 perfiles que de acuerdo con lo expresado en la pág. 48 del informe constituirían los perfiles más representativos que conforman el modelo geológico – geotécnico; igualmente se afirma que se hicieron análisis cinemáticos para un total de 25 taludes. Este ejercicio se complementa con una caracterización geotécnica donde se identificó un total de seis materiales de los cuales, a los materiales de relleno y suelos, se les asignó parámetros de resistencia correlacionando los valores obtenidos en las pruebas de SPT del programa de exploración ejecutado por la Firma LFO en los años 1991, 1997 y 1998, con la caracterización obtenida como resultado del estudio evaluado lo cual no está soportado pues en el informe referencia la Figura 6.1 la cual no se incluye en el cuerpo del informe; a los materiales rocosos se les asignó un valor de resistencia a la compresión con base en los resultados de una prueba de carga puntual; adicionalmente se clasificó el macizo rocoso con base en el método de Bienaswki, determinando que el macizo rocoso es de calidad media, asignando con base en esta clasificación, parámetros de resistencia al macizo rocoso.

No obstante, el valor de los trabajos reseñados, la DPAE considera que en términos de la estructuración de un modelo geológico-geotécnico el ejercicio no es completo por las siguientes razones:

a. Las 5 secciones mostradas son bastante esquemáticas (los perfiles no son legibles), según lo descrito en la página 45 del informe, en el sitio se hicieron un total de **ciento cinco (105) sondeos**, sin embargo, no es claro como se correlacionan los perfiles obtenidos en la exploración del subsuelo con las secciones transversales, en consecuencia, no se consolidan perfiles geológico-geotécnicos completos, que integren el marco geológico local con la investigación el subsuelo y que permitan mostrar con claridad la disposición espacial de los materiales presentes. La anterior observación se sustenta entre otras razones por la incoherencia entre la tabla 6.1 del informe donde se citan los 105 sondeos y el Plano 5 donde sólo aparecen la ubicación de 47 sondeos cuyos registros no son presentados.

b. No es claro en la elaboración de estos perfiles como se ha tenido en cuenta la condición topográfica del terreno (que ha sido intervenido en varias ocasiones en los últimos años) en el momento en que las perforaciones fueron realizadas.

c. No se formulan explícitamente, hipótesis con base en los rasgos anteriores sobre los procesos de inestabilidad más probables y cuales podrían ser los factores determinantes en el eventual desencadenamiento de los mismos, a partir de los cuales se establecerían las propiedades geotécnicas de los materiales de mayor relevancia para su modelación analítica.

NO CUMPLE

Este aspecto se debe complementar de acuerdo con las observaciones hechas

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

c. Exploración Geotécnica

Tal como se expresa en el punto 6.3 del estudio, éste tuvo en cuenta los resultados de la exploración geotécnica realizada por la Firma LFO en los años 1991, 1997 y 1998 así como un estudio realizado por la Firma Alfonso Uribe S y Cia en el año 2002; no obstante, en el informe, se expresa que para este estudio se realizó una complementación de la exploración mediante la ejecución de dos sondeos manuales localizados en la parte central del predio y en el lote 2 con una profundidad de 5.6 y 1.3m, al igual que se tomaron dos bloques sobre la cara de los taludes para realizar ensayos de carga puntual.

Aunque por la reseña general que se hace de los planes de investigación geotécnica en el informe, es aparente que éstos habrían resultado de utilidad y ser suficientes para el presente estudio, la DPAE considera que en circunstancias como estas, en la que el consultor responsable del estudio no programa totalmente, ni lleva a cabo el plan de investigación geotécnica, y dada la intención de esta exigencia de la Resolución, el consultor deberá indicar **explícitamente** su conformidad con todos los aspectos de dicho programa y sus resultados cuyos soportes debe adjuntar. De manera de que la utilización posterior de la información respectiva se haga igualmente bajo su entera responsabilidad, máxime cuando los únicos soportes de exploración presentados son los de las dos perforaciones ejecutadas para este estudio.

En cuanto al uso de la información de estos sondeos y como ya se ha indicado en varios numerales anteriores de esta evaluación, la DPAE considera necesario que el estudio muestre una más amplia utilización de la misma, dada la relevancia de este aspecto en la conformación del modelo geológico – geotécnico.

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto se debe complementar de acuerdo con las observaciones hechas

4.3 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA (NUMERAL 3.4 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

Tal como se mencionó anteriormente en éste concepto, el consultor utilizó cinco secciones para realizar análisis de estabilidad, una en el predio Guiparma lote 2 y las otras cuatro en el predio Guiparma, modelando mecanismos de falla traslacional en el contacto relleno – suelo residual roca y rotacional para los rellenos y en los niveles meteorizados de la roca.

En el estudio se hizo un análisis para estudiar la posibilidad cinemática de caída de bloques en 25 taludes, determinando una posible falla por cuña para 10 taludes y posibilidad de falla planar para dos de ellos; no obstante el valor de este ejercicio, la DPAE lo considera incompleto, dado que todos los taludes analizados se localizan en el

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

predio Guiparma, omitiendo por completo el análisis para el escarpe ubicado en el predio Guiparma Lote 2 y referido en la Página 44 del informe, donde se afirma que existe un escarpe cuya disposición estructural ha facilitado la caída de bloques; adicionalmente para el caso donde existen taludes donde las condiciones geológicas evidencien intercalaciones de areniscas con arcillolitas se debe considerar la posibilidad de caída de bloques, por la posible generación de procesos de erosión diferencial los cuales deben ser identificados en su totalidad.

Aunque se presentan los cálculos de distancias de viaje para los deslizamientos, en la zonificación de amenaza, para la condición actual no se tiene en cuenta las distancias de viaje de los posibles bloques que caerían de los taludes en los cuales se definió que existía posibilidad cinemática de una falla en cuña o falla planar.

Se debe aclarar la inconsistencia presentada en las memorias de los análisis de estabilidad y la tabla 6.8 del informe, en relación con la diferencia existente en el valor del peso unitario asignado a la arcillolita para los análisis. El análisis que se presenta para el factor detonante lluvia no es claro, el período de retorno es bajo (25 años), si se compara con el tiempo de vida útil de las edificaciones.

Se deben aclarar los resultados de la tabla 8.1 del informe (amenaza con medidas de mitigación) donde los análisis para la sección 1 muestran un factor de seguridad de 0.844 lo cual es inaceptable, por lo cual se sugiere revisar los análisis.

No se puede dar una interpretación a los resultados presentados para la evaluación de amenaza en los distintos escenarios (tabla 7.3, tabla 7.4, tabla 8.1) dado que las secciones referenciadas en el plano No. 6 perfiles geotécnicos, no coinciden con las secciones presentadas en las tablas del informe; adicionalmente, en ninguna de las tablas mencionadas, se muestran los resultados para los análisis con mecanismo de falla traslacional a los que se hace referencia en la Página 63 del informe.

En el Plano No. 7 se presenta la condición para amenaza actual, identificando zonas de amenaza alta y media en ambos predios estudiados; no obstante, no se presenta el mapa de amenaza para la condición con obras de mitigación y proyecto, lo cual no permite visualizar la condición final una vez implantado el proyecto.

Aunque en algunos apartes del informe se comenta que para la implantación del Proyecto se retiraran los rellenos arcillosos existentes, no se aclara el tratamiento que se les dará a los mismos o si se retiraran la totalidad de ellos en los dos predios estudiados; lo anterior adquiere relevancia, toda vez que de acuerdo con lo descrito en el numeral 6.2 es evidente la inestabilidad de los mencionados rellenos; especialmente por el caso del movimiento reportado en el lindero occidental del predio (foto 26 del informe) donde de acuerdo con el plano de implantación urbanística no se ubicará ninguna vivienda y donde además no se plantea ninguna obra de mitigación.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto se debe complementar de acuerdo con las observaciones hechas

4.4 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA (NUMERAL 3.5 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El numeral 7.3 del estudio presenta un análisis semi-cuantitativo de las condiciones de exposición y aparente capacidad que tendrían las viviendas del proyecto urbanístico a eventos de remoción en masa con base en la metodología de Leone; no obstante, no se hace alusión a la vulnerabilidad de la obras de infraestructura futuras o existentes, y que podrán verse afectadas por la implantación del proyecto, aspecto que debe ser cubierto. Así mismo el Plano No. 8 no muestra claramente la implantación urbanística que se hará, pues no se definen donde están las zonas de cesión, ni se diferencia cuales viviendas serán de tres pisos o cuales serán los edificios; de lo visto en el mencionado plano no es clara la implantación que se hará en el predio Guiparma Lote 2; por lo cual dicho plano debe ser complementado en concordancia con los nuevos análisis que se presenten.

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto se debe complementar de acuerdo con las observaciones hechas, adicionalmente al incluir nuevos análisis es posible que la situación cambie.

4.5 EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA (NUMERAL 3.6 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

NO CUMPLE

Primero se deben cumplir los aspectos de amenaza y vulnerabilidad.

4.6 PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS (NUMERAL 3.7 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

De acuerdo con los resultados de amenaza (los cuales, sin embargo deberán validarse, de acuerdo con las observaciones hechas), el consultor propone 4 tipos de obras divididas así:

Obras de reconformación de taludes en roca y en suelo
Obras de contención consistentes en muro de gaviones y anclajes pasivos
Obras de drenaje: Cunetas revestidas y filtros
Obras complementarias: recubrimiento de taludes

La ubicación de dichas obras se muestra esquemáticamente en el Plano No.11 y un detalle de las mismas es presentado en el Plano No 12 anexo al informe; no obstante, el

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

consultor no muestra los cálculos de los diseños detallados para las obras de contención, drenaje y complementarias, de igual forma no se propone un plan de mantenimiento o monitoreo a las mismas, ni se hacen recomendaciones sobre el proceso constructivo, por lo cual la DPAE considera este aspecto como incompleto, toda vez que las obras propuestas son de una magnitud considerable.

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto se debe complementar de acuerdo con las observaciones hechas, adicionalmente al incluir nuevos análisis es posible que se requieran otras obras de mitigación.

4.7 PROFESIONALES (NUMERAL 4 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el Anexo 5 del informe se anexan las hojas de vida de los responsables del estudio, (Ingeniero Juan Pablo Gaona Gómez y Geóloga Claudia Quintero) las cuales cumplen con los requisitos de la Resolución 227 de 2006 y quienes firman los planos de las distintas temáticas. No obstante, no se presentan los soportes respectivos, ni se incluye la Hoja de vida del Ingeniero Fredy Valcárcel quien firma los planos de uso del suelo y quien figura en el rotulo del Plano de amenaza como el profesional que elaboró dicho análisis, situación que se tendrá que aclarar.

En ninguna parte del informe se incluye la carta de responsabilidad por parte del analista de riesgos.

NO CUMPLE

Se deben atender las observaciones hechas

5. REVISIÓN DEL ESTUDIO RADICADO EL 28 DE DICIEMBRE/06

5.1 ESTUDIOS BÁSICOS (NUMERAL 3.2.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

a. Levantamiento geológico, utilizando una base cartográfica a escala adecuada (1:500 o 1:1000) con curvas de nivel cada 1.0 m o con mayor detalle.

En esta nueva versión del estudio, el plano No. 2 – Geolgía local, se complementa con una sección geológica denominada B-B', la cual es ubicada sobre el predio del Lote Guiparma 2.

En el oficio adjunto a esta nueva versión del estudio, el Consultor afirma que algunos de

los rellenos no son cartografiables en la escala de trabajo y presentación del estudio, por poseer espesores menores a 1m; así mismo, con respecto a los lineamientos de falla identificados en el estudio de Miranda se afirma por parte del consultor que *"en las labores de exploración no se evidencia indicios en superficie o actividad tectónica de tres de ellas , por lo tanto en el Plano No. 2 aparece sólo una de estas fallas"*. Apreciación que a juicio de la DPAE es responsabilidad exclusiva del Consultor.

CUMPLE

b. Evaluación Geomorfológica del sitio de estudio, que debe incluir una caracterización morfométrica, morfológica y morfodinámica.

En esta nueva versión del informe, el Plano No. 3 – Geomorfología, se complementó con la inclusión de los procesos de reptación, deslizamiento rotacional y surcos erosivos que son descritos en el numeral 6.2 del informe.

CUMPLE

c. Aspectos Hidrológicos, Hidráulicos e Hidrogeológicos.

El numeral 5.5.9 del informe fue complementado con una descripción donde se compara las hipótesis del modelo hidrogeológico propuesto por el Consultor y los resultados de las perforaciones realizadas por la Firma LFO en los sectores norte, sur oriental y sur, adicionalmente se afirma que en el predio Guiparma, se hizo un ensayo de permeabilidad; El Consultor anota que en el predio Guiparma lote 2 donde aflora la Formación Regadera Inferior, no se evidenciaron nacederos o afloramientos de agua que peremitieran inferir un flujo subsuperficial en esta zona; no obstante recalca, *"puede presentarse un infiltración a través del macizo fracturado (diaclasas) que contribuye a la erosión diferencial"*

CUMPLE

d. Emplear la información sísmica requerida, con base en el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, la cual fue reglamentada por medio del Decreto 074 de 2001.

En esta nueva versión del estudio, en el numeral 5.6 del informe, se presenta un párrafo donde se establece por parte del consultor, que se adoptó el valor de 0.24 de coeficiente de aceleración sísmica para los análisis de estabilidad de taludes en la evaluación de amenaza, debido a que gran parte de los sectores en el predio Guiparma y Guiparma Lote 2 presentan rasgos similares a los cerros como presencia de las formaciones rocosas y cambios topográficos evidentes"

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

e. Realizar el levantamiento de la cobertura del suelo y uso actual

Para esta nueva versión del estudio, se complementó la descripción de la Unidad de Cobertura (M1a) correspondiente a procesos erosivos por escurrimiento, ilustrando como ha sido la evolución desde la década de los 70; al final de la mencionada descripción, el Consultor concluye que, las características de las intervenciones antrópicas, a las que a través del tiempo ha sido sometido el lote, es consecuencia del cambio del uso del suelo, debido a la ampliación del área constructiva del sector sur del Distrito Capital; es así como finalmente en la página 36 del informe se anota que *"la actividad extractiva ha generado en algunos sectores zonas de rellenos de escombreras que pueden ser susceptibles a procesos de inestabilidad, así como la exposición en escarpes de los materiales a los procesos de intemperismo que degradan y contribuyen a la erosión, identificada en algunos sectores"*.

CUMPLE

5.2 MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO (NUMERAL 3.3 RESOLUCIÓN 227)

a. Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

b. Formulación del Modelo

En la nueva versión del Plano No. 5, se corrige la inconsistencia en el número de secciones descritas, presentando 10 secciones en el predio Guiparma y 3 secciones en el predio Guiparma Lote 2; igualmente, en esta versión el consultor presenta en el mencionado Plano la localización y orientación de 30 taludes, donde se incluye la ubicación de cinco taludes en el predio Guiparma Lote 2, cuyos valores de inclinación son referenciados en la Tabla 6.3 del Informe. Los resultados de los análisis cinemáticos para los mencionados taludes se ilustran en el numeral 6.5 del informe.

El Plano No. 6 fue modificado, presentando para las cinco secciones de análisis representativas la disposición de los sondeos utilizados para correlacionar los materiales presentes en profundidad; así mismo, se muestra de una manera más clara como es la disposición topográfica en atención a que el terreno ha sido modificado a lo largo del tiempo.

En el numeral 6.4, el Consultor incluye, una tabla donde se ilustra la normalización del ensayo de SPT así como las gráficas donde correlaciona los parámetros de resistencia a partir del Ensayo de Penetración Estandar.

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

c. Exploración Geotécnica

En la nueva versión del Plano No. 5 se ilustra la localización de los sondeos realizados por las Firmas LFO y AUS en distintas épocas y que cubren el área del proyecto; igualmente en el mencionado plano se presenta la localización de la trinchera y los dos sondeos realizados por el Consultor para este estudio específico; El Consultor en el numeral 6.3 – Exploración Geotécnica indica explícitamente que la información de la exploración del subsuelo realizada por las Firmas LFO y AUS en distintas épocas y que referencia en la tabla 6.1 es adecuada ya que ésta fue comparada y relacionada con los materiales encontrados en los afloramientos y escarpes antiguos de explotación en la zona de estudio para la elaboración de los modelos geológico – geotécnicos.

En el Anexo 2, el Consultor presenta los resultados de los ensayos de laboratorio de las muestras tomadas en los sondeos realizados por las Firmas LFO y AUS en distintas épocas y que cubren el área del proyecto.

CUMPLE

La DPAE reitera la responsabilidad del Consultor del estudio verificado, por la adopción de los resultados de exploración geotécnica y de ensayos de laboratorio que se obtuvieron de estudios distintos y que no fueron realizados directamente por el Consultor.

5.3 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA (NUMERAL 3.4 y NUMERAL 3.8 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

Como se mencionó en el numeral 5.2 .b. de este Concepto Técnico, el Consultor incluye en el numeral 6.5 del informe, el análisis cinemático de cinco taludes en roca localizados en el escarpe de predio Guiparma Lote 2, y en el que de acuerdo con lo descrito en la página 47 del informe, se ha presentado caída de bloques, *"la cual puede estar asociada a erosión diferencial incipiente, que surge a partir del ablandamiento y pérdida de los niveles arcillosos y posterior caída de los bloques de arenisca."*

El consultor, modificó el valor de las tablas del anexo 1 – Análisis de estabilidad, estableciendo un valor de peso unitario para la arcillolita igual a 2.20 ton/m^3.

La presentación de las Tablas 7.3 y 7.4 se modificó, presentando los resultados de los análisis de estabilidad para cada una de las secciones adoptadas; es así como para los escenarios en condición actual y con proyecto urbanístico sin medidas de mitigación, se presentan sectores con amenaza media y alta demostrando la necesidad de implementar medidas de mitigación.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

Se modifican los valores de factor de seguridad en la Tabla 8.1, donde el Consultor concluye que se obtiene una condición de amenaza baja con proyecto y medidas de mitigación.

En el numeral 8.1 del informe, el consultor expresa que *"los cortes de excavación propuestos para la adecuación de la urbanización Guiparma debe contemplar el retiro de los rellenos presentes actualmente en la zona de estudio, con el fin de garantizar un comportamiento adecuado de la cimentación tanto de las viviendas proyectadas como de las obras de estabilización".*

Para esta nueva versión del estudio, la zonificación presentada en el Plano No. 7 - Amenaza Actual, fue modificada para el talud nor occidental del predio Guiparma, en limites con la urbanización Caracas donde se pasó de amenaza alta a amenaza media; tal cambio es explicado por el Consultor en el oficio adjunto al estudio radicado, donde se expresa que *"debido a que de acuerdo con lo identificado en campo y corroborado en el estudio geológico, en este sector la roca se encuentra muy cerca, lo que no permite que exista un relleno, como se había considerado inicialmente. Así mismo, la inclinación del cerramiento en zinc obedece a deterioro por falta de mantenimiento y no a un proceso como se establecía en la versión 1 del Informe, no obstante este talud se clasifica en amenaza media debido a la alteración que puede presentar la roca y por ende la potencialidad de un proceso."* Para mitigar esta condición de amenaza, el Consultor propone que el talud sea sometido a un perfilado y recubrimiento, de acuerdo con lo expresado en el Plano No. 11 anexo al informe.

CUMPLE

5.4 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA (NUMERAL 3.5 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

Se modificó el Plano No. 8 diferenciando la implantación para las futuras construcciones multifamiliares (seis pisos) y las unifamiliares; Por otra parte, con respecto a la vulnerabilidad de las obras de infraestructura existentes, el Consultor expresa en el oficio adjunto al estudio radicado y con base en una evaluación cualitativa que la infraestructura existente como vías, redes hidráulicas y sanitarias, redes de comunicaciones, etc. presenta una vulnerabilidad baja frente a fenómenos de remoción en masa; apreciación que a juicio de la DPAE es subjetiva y por lo tanto responsabilidad del Consultor; no obstante el Consultor recomienda que al momento de adelantar las obras, el Constructor cuente con la asesoría de un ingeniero con experiencia en redes, que identifique y plantee soluciones frente a cualquier anomalía; así mismo el Consultor recomienda utilizar métodos de estabilización temporales como tablestacados, para las excavaciones que conlleven el tendido de redes en el proyecto y así evitar el colapso.

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

La DPAE reitera la responsabilidad del Consultor por los análisis de vulnerabilidad elaborados, en este sentido, la omisión en los análisis de vulnerabilidad de la infraestructura de redes, vías y servicios públicos que se localicen dentro del predio es responsabilidad del Consultor.

5.5 EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA (NUMERAL 3.6 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

Para el cálculo del riesgo, el consultor utiliza una metodología semicuantitativa a partir del cálculo del índice de riesgo (IR) el cual es función de la Probabilidad de Falla(Pf) y del Índice de vulnerabilidad Física (IVF); es así como en el numeral 7.4 se evalúa la condición de riesgo para el escenario con el proyecto urbanístico y sin medidas de mitigación, concluyendo que el riesgo para el Proyecto urbanístico es bajo y medio para algunos sectores; los resultados de tal evaluación son presentados en el Plano No. 10 – Riesgo para el Proyecto Urbanístico, donde se muestran las edificaciones en riesgo medio y bajo.

Finalmente, en el numeral 9.2 del informe y con base en los resultados de la evaluación de amenaza y vulnerabilidad se presenta un párrafo en el que se concluye *que "para el escenario con el proyecto y medidas de mitigación se ha considerado un riesgo bajo por fenómenos de remoción en masa."*

CUMPLE

5.6 PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS (NUMERAL 3.7 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

De acuerdo con los resultados de amenaza, el consultor en el capitulo 8 del informe propone 4 tipos de medidas de mitigación, divididas así:

Obras de reconformación de taludes en roca y en suelo
Obras de contención consistentes en muro de gaviones y anclajes pasivos
Obras de drenaje: Cunetas revestidas y filtros
Obras complementarias: recubrimiento de taludes

La ubicación de dichas obras se muestra esquemáticamente en el Plano No.11 y un detalle de las mismas es presentado en el Plano No 12 anexo al informe; en el Plano No.13 se presentan cinco (5) perfiles detallados del terreno con las medidas de mitigación propuestas. En el Anexo 6 se adjuntan especificaciones técnicas para la construcción de las distintas medidas de mitigación propuestas, dentro de las que se encuentra: Cunetas, Concretos y Morteros, obras de Protección y Anclaje, Gaviones, Rellenos y Filtros.

En el numeral 8.2 del informe se presenta un acápite en el que se hace referencia sobre el mantenimiento y monitoreo de las medidas de mitigación; en este orden de ideas, el Consultor propone para los sistemas de drenaje, como cunetas "*una revisión por lo menos*

dos veces al año y preferiblemente antes de la época de lluvias , verificando su correcto funcionamiento y realizando una limpieza que garantice una eficiencia del perímetro hidráulico; lo cual deberá ser realizado durante toda la vida útil del proyecto". Igualmente el Consultor hace las siguientes recomendaciones específicas:

"Durante los cinco primeros años de vida útil del proyecto, se recomienda verificar el comportamiento de los anclajes a través de una inspección visual de los cabezotes de los mismos, y en la corona del talud identificar si se han generado grietas en el terreno para tomar las medidas pertinentes, de ocurrir esto se debe proceder a realizar el ensayo de algunos de los anclajes, distintos a los ensayados durante la construcción, para establecer su eficiencia de acuerdo con las especificaciones técnicas y el diseño.

La eficiencia de los filtros propuestos como medida de mitigación se podrá verificar mediante la inspección visual de los sectores donde están planteados y en la caja de inspección localizada en la parte baja como se indica en el Plano No. 11, a donde deben llegar de manera independiente a las cunetas. Esta caja de inspección debe permanecer limpia y libre de basura durante la vida útil de proyecto.

El monitoreo corresponde a la adopción del amojonamiento de ciertos puntos en el terreno debidamente identificados y georeferenciados que permita a través de un levantamiento topográfico semestral verificar los desplazamientos durante los dos primeros años de vida útil y durante la construcción , así como luego de construidas las obras."

CUMPLE

5.7 PROFESIONALES (NUMERAL 4 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

Se incluyó la carta de responsabilidad, por parte del ingeniero Juan Pablo Gaona Gomez, quien firma la totalidad de los planos anexos.

CUMPLE

6. CONCLUSIONES

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, luego de evaluar los distintos aspectos en esta segunda versión, se permite conceptuar que el estudio particular de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para el proyecto "GUIPARMA Y GUIPARMA LOTE 2", presentado por el Ingeniero Juan Pablo Gaona Gómez, **CUMPLE** con los términos de referencia establecidos por la DPAE para la elaboración de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004; por las consideraciones estipuladas en cada uno de los puntos anteriormente revisados.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

7. ADVERTENCIA

Se aclara, que a la luz de la Resolución 227 de 2006, no es del alcance de esta revisión la comprobación y validación de los parámetros, los análisis de estabilidad, el empleo de software, los resultados de los análisis y los diseños geotécnicos de las medidas de mitigación, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor como lo refrenda con su firma en la carta de responsabilidad y compromiso, anexa al informe del estudio, limitándose la revisión a verificar el cumplimiento de la Resolución.

Cuando la DPAE de un concepto de aceptación de un estudio en el marco de la Resolución 227 de 2006, y en consecuencia se pueda proceder a otorgar la licencia de urbanismo o construcción respectiva, ello no exime ni al 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 aprobados, 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 generales se presentan problemas que pongan en entredicho las conclusiones de los estudios presentados y aprobados, 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	**OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO** Ingeniero Civil - Magister en Geotecnia M. P. 25202 – 78485 CND	
Revisó	**DIANA PATRICIA ARÉVALO SÁNCHEZ** Coordinadora Grupo Estudios Técnicos y Conceptos	
Aprobó	**GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ** Subdirector Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	**DIANA MARCELA RUBIANO VARGAS** Directora	

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co