1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	**CT-8130**
1.2 DEPENDENCIA:	Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático
1.3 AREA FUNCIONAL:	Conceptos para la Planificación Territorial
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO IDIGER:	2016ER21615, 2016ER21729 y 2017ER832
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	**RO-92328**

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Ing. Germán Darío Tapia
2.2 PROYECTO:	Estudio de riesgo por remoción en masa Proyecto **SAN MIGUEL**
2.3 LOCALIDAD:	18-Rafael Uribe Uribe
2.4 UPZ:	54-Marruecos
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Molinos del Sur
2.6 DIRECCIÓN:	Transversal 5U No. 48J-13 / 29 Sur (*)
2.7 CHIP:	AAA0009EFTO – AAA0009EFSK
2.8 ÁREA (Ha):	0.23 Ha
2.9 FECHA DE VISITA:	N/A
2.10 FECHA DE ELABORACIÓN:	19/01/2017
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	INGERCIVIL S.A.S

(*) Información suministrada por el consultor en el formato GPR-FT-03 y dentro del documento.

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 de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER, 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 PRIMERA revisión realizada por el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER al Estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa FASE II, denominado *"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PROYECTO **SAN MIGUEL**"*, de Diciembre de 2016 elaborado por INGERCIVIL S.A.S, en 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.

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

Esta revisión del estudio y verificación técnica se hace en atención a los radicados IDIGER 2016ER21615, 2016ER21729 y 2017ER832 por solicitud de Germán Darío Tapia y Mauricio Villafrade. El Estudio corresponde a lo que en la Resolución 227 de 2006 se denomina como Estudio de Fase II (detallado).

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

En la Figura 1 se presenta la localización general de los predios en los que se va a desarrollar el proyecto "San Miguel", los cuales se encuentran ubicados en la Transversal 5U No. 48J-13 (CHIP AAA0009EFTO) y la Transversal 5U No. 48J-29 (CHIP AAA0009EFSK), de la localidad Rafael Uribe Uribe, UPZ 54.Marruecos, Sector catastral Molinos del Sur.

Consultado el Decreto 406 de 2004 por el cual se reglamenta la Unidad de Planeamiento Zonal (UPZ) No. 54, Marruecos, los predios en mención se encuentran en el Sector Normativo No. 6 el cual corresponde con una zona de Tratamiento de Desarrollo. Por tal razón, le aplican todas las disposiciones para ese Tratamiento (Decreto 327 de 2004 y Resolución 227 de 2004) y en consecuencia el desarrollo urbanístico debe realizarse previa obtención de licencia de urbanización, como lo informa el Promotor del proyecto en el oficio 2017ER832.

De acuerdo con el plano normativo de Amenaza por Remoción en Masa del Plan de Ordenamiento Territorial – POT (Decreto 190 de 2004), el sector se encuentra en zona de Amenaza Media y Alta por procesos de remoción en masa (Figura 1).

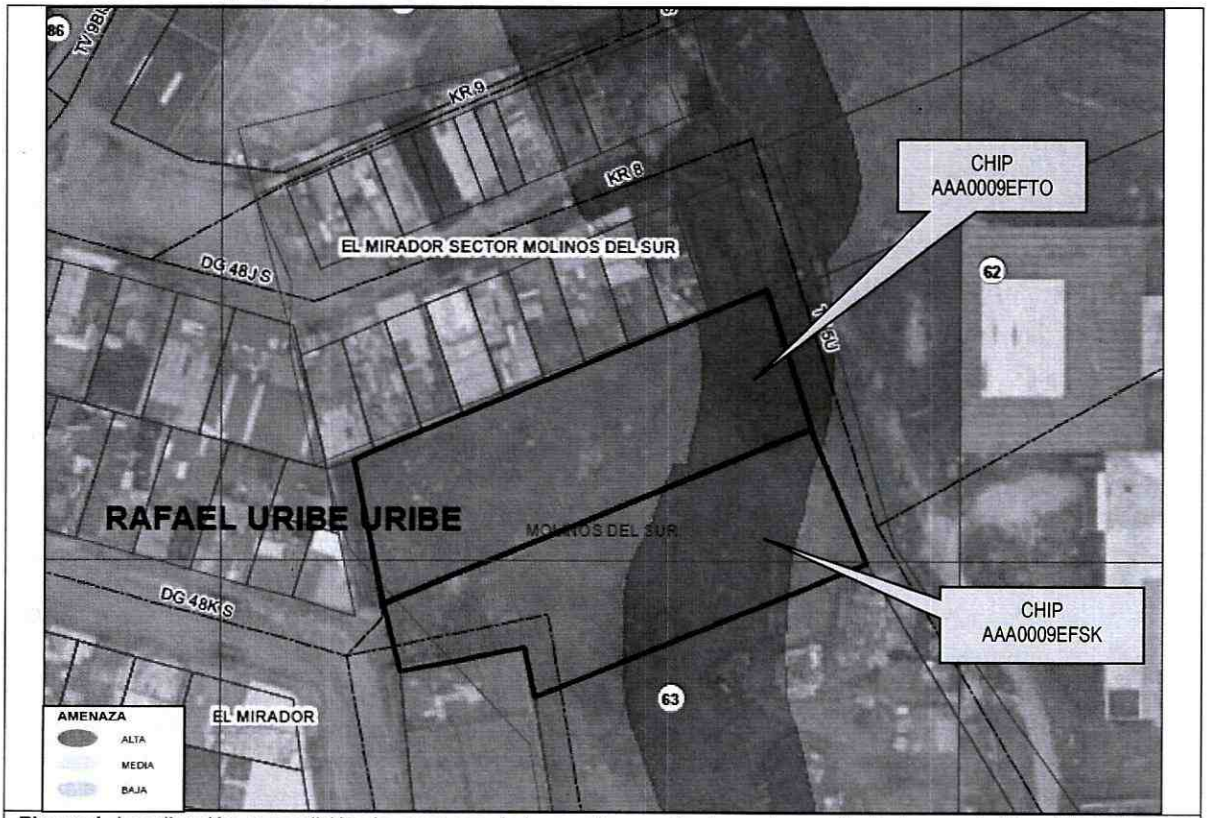


Figura 1. Localización y condición de amenaza de los predios en donde se desarrollará el proyecto "San Miguel", en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 190 de 2004). Predios en Amenaza Media y Alta.

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

El proyecto se ubica aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá, Tabla 1:

Tabla 1. Coordenadas aproximadas polígono de estudio

COORDENADA NORTE(m)	COORDENADA ESTE (m)
95850 a 95960 (*)	95700 a 95820 (*)

(*) Coordenadas de acuerdo con lo presentado en el Plano 2/13."Mapa Base". Anexo al Estudio Fase II presentado a la Entidad.

Conforme con lo presentado en el Estudio en el numeral 2.2 "*Descripción del Proyecto*", el Consultor menciona que El Proyecto **San Miguel** está enmarcado en un predio de 2332.56m² y consta de cinco torres de apartamentos con alturas entre 6 y 8 pisos, (1) zona de parqueadero y (1) zona verde. Adicionalmente se menciona que las torres se encuentran escalonadas una respecto a la otra, con diferencias entre 1 y 2 pisos.

La cimentación recomendada de acuerdo con lo mencionado por el Consultor, consiste en zapatas aisladas a mínimo 1m de profundidad para la zona de portería y en las torres, se recomiendan cimientos corridos en concreto ciclópeo coronados con viga de amarre a una profundidad mínima de 1.0m. Se hace referencia a una torre de 14 pisos (torre que no se encuentra en el diseño actual), donde se recomienda un sistema de cimentación tipo caissons o pilares que se encuentren como mínimo 5.0m bajo la superficial actual del terreno.

5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO - Concepto técnico No. 8130 (19 de Enero de 2017)

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	Se anexa el Formato Único de Solicitud GPF-FT-03. Sin embargo, existen observaciones que se señalan a continuación: • La información de número de unidades o edificaciones, así como número pisos no es consistente con lo señalado en el estudio. • El barrio o sector catastral no coincide con lo señalado en el estudio.
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		X	En el documento se desarrolla el numeral 2.2 "*Descripción del proyecto*" y 2.4 "*Zona de Influencia*". En el Plano 1 "*Localización General*" y en el plano 2 "*Mapa Base*" (Escala 1:200), se señala el área del lote y el área de influencia. Sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • La descripción del proyecto debe ser consistente con lo señalado en el Formato único de Solicitud GPF-FT-03. • El sistema de cimentación presentado en el numeral 2.2 "*Descripción del proyecto*", no coincide con lo señalado en el numeral 10.1.1 "*Sistema 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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
misma; planos topográfico y geológico, a la misma escala del plano de referencia).			*cimentación*".
2.1 Justificación y delimitación del área de estudio: Dentro del documento se justifica técnicamente el área de estudio, área de interés y/o área de influencia para el proyecto.		X	En el documento se desarrolla el numeral 2.4 "*Zona de Influencia*". En el plano 2 "*Mapa Base*" (Escala 1:200), se señala el área del lote y el área de influencia. Sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • Respecto a la argumentación presentada para la delimitación del área de influencia, el IDIGER considera que el Consultor debe justificar con argumentos técnicos la delimitación de la zona de influencia, considerando que en el sector se realizaron explotaciones mineras y que existen procesos de inestabilidad aledaños al área de estudio, de acuerdo con lo mencionado por el Consultor en el análisis multitemporal, por lo que se requiere que se presente el soporte de lo mencionado por el Consultor en el Numeral 2.4 "*Zona de influencia*": (..."*En un ejercicio básico y teniendo en cuenta un espesor de 10.0m, los procesos no se extienden más del área de influencia definida*").
3. Modelo geológico-geotécnico		X	Se presenta en el capítulo 6 "Caracterización de los suelos", donde se definen las unidades geotécnicas y los parámetros para los análisis de estabilidad, sin embargo para dar cumplimiento a este capítulo es indispensable tener en cuenta las observaciones realizadas con relación a: • Definición del Área de Estudio • Estudio geológico • Estudio geomorfológico • Análisis multitemporal • Evaluación hidrogeológica • Evaluación del drenaje superficial • Uso de suelo • Inventario y caracterización detallada de procesos de remoción • Programa de exploración geotécnica y resultados del mismo. Este ítem deberá ser reevaluado según las observaciones planteadas a lo largo del presente Concepto Técnico.
3.1 Estudio geológico		X	En el documento se desarrolla los numerales 4.1 "*Geología General*" y 4.2 "*Geología local*"; se presenta los planos 3 "*Geología*" y 4 "*Secciones Geológicas*". Sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • Se aclara que la descripción geológica debe ser consistente con lo identificado en la exploración del subsuelo, lo cual no se ve reflejado en los perfiles geológicos presentados en el plano 4 "*Secciones Geológicas*", en particular con los espesores de material de relleno definidos y la interfase con suelo residual/ roca meteorizada. Se solicita ajustar y/o aclarar dicha información.

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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
3.2 Estratigrafía		X	En el documento se desarrolla el numeral 4.2.1.1 "*Estratigrafía*" y en el Cuadro 4 las unidades estratigráficas de roca y de suelo, en las que se incluyen 2 unidades de roca: *Formación Regadera* ***E2r*** y *Formación Regadera Roca Meteorizada* ***E2r-rm***, con su correspondiente descripción. Sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • Para validar los resultados presentados en este ítem, se solicita al consultor revisar las observaciones planteadas con anterioridad en el numeral 3.1 Estudio Geológico.
3.3 Geología estructural		X	Se presenta incorporado en el numeral 4.1.1.2 "*Geología Estructural*". Sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • Se requiere aclarar la distancia del Sinclinal de Usme y su influencia en la zona de estudio. • No se presenta el análisis de geología estructural del sector donde afloran rocas meteorizadas de la Formación Regadera. Se requiere presentar dicho análisis o aclarar por qué no se realizó, de acuerdo con el numeral 3.2.1.1 "Geología" de la Resolución 227 de 2006.
4. Estudio geomorfológico		X	En el documento se desarrolla el numeral 4.3 "*Geomorfología Regional*" y 4.4 "*Geomorfología Local*" y se presenta el plano 5 "*Geomorfología*". Se menciona que en el sector se presentó la extracción de materiales para fabricación de ladrillos. Sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • En el numeral 4.5 "*Inventario de Procesos*", se menciona que se presentan procesos de reptación y procesos de erosión, producto del desplazamiento y falta de confinamiento de rellenos existentes. No obstante, en el numeral 7.4 "*Mecanismos de falla*", se menciona que entre los procesos geomorfológicos identificados se encuentran deslizamientos rotacionales superficiales. Se solicita revisar y ajustar consistencia de la información. El IDIGER aclara que eventuales consecuencias que se deriven de la omisión en la identificación y cartografía de procesos de remoción en masa de acuerdo con lo exigido por la Resolución 227 de 2006 es responsabilidad del ejecutor del estudio de riesgos.
5. Análisis multitemporal (actual y 20 o 30 años atrás)		X	En el documento se desarrolla el numeral 4.6 Análisis Multitemporal, en el cual se presentan imágenes de fotointerpretación para los años 1967, 1992, 2000, 2009, 2013 y 2016. Se identifican los procesos de remoción en masa y se hace énfasis en las actividades de minería que han existido en el área de estudio y sus cambios en el tiempo. Sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • No se presenta con claridad el análisis efectuado a las fotografías aéreas donde se muestre la localización y evaluación de los procesos de inestabilidad de acuerdo con el numeral 3.2.1.2 *Geomorfología* de la Resolución 227 de 2006. Se solicita identificar gráficamente los drenajes y procesos de inestabilidad identificados, dentro de las fotografías. El IDIGER aclara que eventuales consecuencias que se deriven de la omisión

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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			en la identificación y cartografía de procesos de remoción en masa de acuerdo con lo exigido por la Resolución 227 de 2006 es responsabilidad del ejecutor del estudio de riesgos.
6. Evaluación hidrogeológica		X	Aunque se presenta el numeral 4.8 "*Hidrogeología*", se solicita dar alcance al numeral 3.2.1.3 de la Resolución 227 de 2006.
6.1 Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones normales		X	En el documento se desarrolla el numeral 7.2 "*Consideraciones de agua*" donde se concluye un valor de *ru* en condiciones normales de 0.12. Sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • La información no es clara y consistente ya que el Consultor menciona que no cuenta con niveles freáticos, los cuales si se evidencian en las perforaciones presentadas. Se solicita validar y/o aclarar dicha condición con los valores *ru* presentados. • Es necesario tener en cuenta lo señalado en la Resolución 227 de 2006 en su numeral 3.2.1.3 Hidrogeología (..."*como conclusión del análisis del marco hidrogeológico del área, el estudio fijará los parámetros correspondientes a: i. Posición(es) de niveles de agua o factores ru (relación presión de poros/esfuerzo total vertical) en condiciones normales)*. Por lo tanto, se solicita incluir la obtención del valor de nivel de agua o factor *ru* como parte del análisis hidrogeológico realizado y no como un numeral independiente, acorde con lo establecido en la Resolución 227 de 2006.
6.2 Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones extremas		X	En el documento se desarrolla el numeral 7.2 "*Consideraciones de agua*" donde se concluye un valor de *ru* en condiciones extremas de 0.25. Sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • La información no es clara y consistente ya que el Consultor menciona que no cuenta con niveles freáticos, los cuales si se evidencian en las perforaciones presentadas. Se solicita validar y/o aclarar dicha condición con los valores *ru* presentados. • Es necesario tener en cuenta lo señalado en la Resolución 227 de 2006 en su numeral 3.2.1.3 Hidrogeología (..."*como conclusión del análisis del marco hidrogeológico del área, el estudio fijará los parámetros correspondientes a: ii. Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones extremas de lluvias críticas y el período de recurrencia de esta situación)*. Por lo tanto, se solicita incluir la obtención del valor de nivel de agua o factor *ru* como parte del análisis hidrogeológico realizado y no como un numeral independiente, acorde con lo establecido en la Resolución 227 de 2006.
6.4 Criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje		X	En el documento se desarrolla en el numeral 4.9.5 "*Obras de Drenaje*". Sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • No se concluye sobre los caudales esperados en el área de estudio, para el cálculo de las obras de drenaje proyectadas. Se requiere completar la información correspondiente. • La Resolución 227 de 2006 establece que las obras de mitigación, deben

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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			garantizar la seguridad de las edificaciones en análisis durante un período de exposición no menor a 50 años, por lo tanto se requiere revisar los periodos de retorno definidos para las obras de drenaje planteadas.
7. Evaluación del drenaje superficial		X	En el documento se desarrolla el numeral 4.9.4 Evaluación del drenaje superficial. No obstante: • Se requiere tener en cuenta el manejo de redes hidráulicas y cómo afecta o no la estabilidad del sector. Favor aclarar y/o justificar. • No es claro el manejo del drenaje superficial mencionado por el Consultor en la etapa de construcción. Se solicita aclarar dicha condición y establecer las recomendaciones correspondientes.
7.1 Anexa documentación solicitada por el interesado a la EAAB S.A ESP sobre zonas de ronda y no intervención	X		En el estudio, se adjunta la Carta EAAB, donde se indica que el predio de estudio, no se encuentra afectado por zonas de ronda hidráulica.
8. Sismología	X		En el documento se desarrolla el numeral 4.11 "*Respuesta Sísmica*". Se concluye que de acuerdo con el estudio de zonificación de respuesta sísmica de Bogotá, para el diseño sismo resistente de edificaciones, los coeficientes de diseño para el área de estudio, corresponden a la zona de Cerros. Sin embargo aclara a nivel geotécnico se obtiene una zona de Piedemonte C.
9. Uso de suelo		X	En el documento se desarrolla el numeral 4.7 "*Cobertura y usos del suelo*" y se anexa el plano 6 "*Usos y Cobertura del suelo*". Sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • No se menciona ni se realiza énfasis en los procesos de minería que se presentaron en el sector. Se requiere cumplir con lo especificado en la Resolución 227 de 2006 Numeral 3.2.1.6.
10. Inventario y caracterización detallada de procesos de remoción		X	En el documento se desarrolla el numeral 4.5 "*Inventario de Procesos*" y se presenta el plano 5 "*Geomorfología*". Sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • Se solicita complementar la información solicitada en la Resolución 227 de 2006 en su numeral 3.3.1 en relación con: ("*...descripción y clasificación de todos los procesos de inestabilidad identificados en el área de estudio, clasificándolos en antiguos y recientes, de acuerdo con su estado de actividad, y según los mecanismos de falla y forma de propagación, considerando por ejemplo la retrogresividad del proceso y el área de influencia directa con su actividad*"). • Para validar los resultados presentados en este ítem, se solicita al consultor revisar las observaciones planteadas en el numeral 4.
11. Programa de exploración geotécnica y resultados del mismo		X	En el documento se desarrolla el numeral 5 "*Exploración del subsuelo*" donde se indica que se realizaron 8 sondeos y una línea de refracción sísmica, también se relacionan ensayos de laboratorio y pruebas de campo. En el plano 3 se presenta la localización de la exploración geotécnica.

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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			En el numeral 6 "*Caracterización de los suelos*", se presentan los resultados y análisis de los ensayos de laboratorio y pruebas de campo realizadas, y se hace mención de otros estudios. En el numeral 7 "*Análisis de estabilidad*" se presenta los numerales 7.1 "*Formulación del Modelo*", 7.5 "*Análisis de Sensibilidad*" y 7.6 "*Resultados: Perfil geotécnico de análisis*", donde se presenta el modelo de análisis y la caracterización geomecánica de materiales. Sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • Debido a que en la definición de los parámetros geotécnicos, se tomó en cuenta además de los sondeos del estudio de suelos del proyecto, sondeos de estudios secundarios, se solicita incluir en el plano 3 la localización de todos los sondeos que se usaron para la formulación del modelo geológico – geotécnico. • Se aclara que el modelo geológico-geotécnico definido debe ser consistente con lo identificado en la exploración del subsuelo, lo cual no se ve reflejado en particular con los espesores de material de relleno definidos y la interfase con suelo residual/ roca meteorizada. Se solicita ajustar y/o aclarar dicha información (ver observaciones numeral 3.1). • Aunque la definición de los parámetros geomecánicos es total responsabilidad del Consultor del estudio, se solicita revisar y aclarar el por qué no se realizaron ensayos de resistencia sobre las muestras obtenidas en la exploración del subsuelo realizada (8 sondeos) y en cambio se realizó el uso de información de parámetros de resistencia de otros estudios. • Se requiere incluir los parámetros geomecánicos para la totalidad de los materiales. • Se aclara que el hacer uso de información secundaria para el planteamiento del Modelo Geológico Geotécnico es de total responsabilidad del ejecutor de los estudios. Por lo tanto, adicional a lo señalado en los puntos anteriores, se solicita al consultor llevar a cabo las verificaciones que le permitan soportar y validar técnicamente la información de exploración geotécnica secundaria adoptada para el estudio.
12. Evaluación de amenaza		X	En el documento se desarrolla los numerales 7.4 "*Mecanismos de Falla*", 7.8 "*Factores de Seguridad*", 8.1 "*Evaluación de Amenaza*" y el Capítulo 9 "*Evaluación de la Amenaza y Riesgo*"; sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • Dentro del desarrollo de la evaluación de la amenaza solo se evaluó un mecanismo de falla sin advertir sí este corresponde al más crítico; se requiere revisar si el mecanismo de falla seleccionado es el más crítico así como el método de análisis para la obtención del F.S mínimo. • Se requiere aclarar explícitamente en el capítulo de Evaluación 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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			Amenaza y Riesgo, cuales son las condiciones normales y extremas de niveles de agua y de sismo a las que podrá estar expuesta el área de estudio. • Para validar los resultados presentados en este ítem, se solicita al consultor revisar las observaciones planteadas con anterioridad en los estudios básicos, exploración geotécnica y modelo geológico- geotécnico, dentro del presente concepto técnico. Se resalta que es responsabilidad del consultor verificar que los parámetros geotécnicos definidos en el modelo Geológico-Geotécnico sean consistentes con los empleados en los análisis de estabilidad realizados así como los mecanismos de falla evaluados correspondan a las condiciones más críticas.
12.1 Condición Actual		X	En el documento se desarrolla el ítem 9.1 "*Condición: Actual*", en condiciones normales y extremas. En el plano 8, se presenta la evaluación "*Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo Actual*"; se referencian las memorias de cálculo (Anexo 6). Sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • Para validar los resultados presentados en este ítem, se solicita al consultor revisar las observaciones planteadas con anterioridad en los estudios básicos, exploración geotécnica y modelo geológico- geotécnico, dentro del presente concepto técnico.
12.2 Condición con proyecto urbanístico y de construcciones.		X	• Este escenario no se incluye dentro del Capítulo 9 "*Evaluación de la amenaza y riesgo*", por lo cual se solicita incluirlo. • En el documento se presenta el Cuadro 30 *"Factores de seguridad en la condición durante construcción*". Se aclara que se debe dar cumplimiento a los factores de seguridad establecidos en la Resolución 227 de 2006 Numeral 3.4 Análisis de Estabilidad – Evaluación de amenaza. • Para validar los resultados presentados en este ítem, se solicita al consultor revisar las observaciones planteadas con anterioridad en los estudios básicos, exploración geotécnica y modelo geológico- geotécnico, dentro del presente concepto técnico.
12.3 Con medidas de mitigación		X	En el documento se desarrolla el ítem 9.2 "*Condición: Con proyecto y obras de mitigación*", en condiciones normales y extremas. En el plano 9, se presenta la evaluación "*Amenaza, vulnerabilidad y riesgo con obras*". Sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • Se debe dar cumplimiento a la Resolución 227 de 2006 Numeral 3.8 Evaluación de la condición de amenaza con medidas de mitigación, donde se establece que la condición de amenaza por eventos de remoción en masa con obras de mitigación debe ser de amenaza baja. En el mapa presentado en el plano 9, se identifica el escenario con proyecto y obras de mitigación, algunas zonas en amenaza media y alta, siendo que las secciones 1-1' y 5-5' definidas en el plano 9, no están trazadas por dichas zonas. Se solicita presentar el correspondiente soporte y realizar una sección de análisis que cubra estos sectores (en sentido suroccidental a suroriental).

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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			• Para validar los resultados presentados en este ítem, se solicita al consultor revisar las observaciones planteadas con anterioridad en los estudios básicos, exploración geotécnica y modelo geológico- geotécnico, dentro del presente concepto técnico.
13. Evaluación de vulnerabilidad física		X	En el documento se desarrolla el numeral 8.2 "Evaluación de la Vulnerabilidad" y el numeral 12 "Evaluación de Vulnerabilidad y Riesgo". En los planos 8 y 9 se presenta la zonificación de vulnerabilidad. En el Anexo 6 se muestra las Fichas de Vulnerabilidad y Riesgo. Sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • Dado que existen observaciones en relación con los ítems de estudios básicos, se requiere que éstos sean subsanados previo a la conformidad del ítem de amenaza. • Este ítem deberá ser reevaluado una vez sea definida previamente el área de estudio de acuerdo a las observaciones planteadas a lo largo del presente Concepto Técnico.
14. Evaluación del riesgo por fenómenos de remoción en masa		X	En el documento se desarrolla el numeral 8.4 "*Evaluación de Riesgo*" y el capítulo 9 "*Evaluación de la amenaza y riesgo*". En los planos 8 y 9 se presentan la zonificación por riesgo ante procesos de remoción en masa. En el anexo 6 se muestra las Fichas de Vulnerabilidad y Riesgo. Sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • Se solicita al consultor corregir la referencia de "Riesgo Actual" presentada en el título del Cuadro 47, la cual se entiende debería corresponder a una condición con Proyecto y Obras de Mitigación. • Para validar los resultados presentados en este ítem, se solicita al consultor revisar las observaciones planteadas con anterioridad en los estudios básicos, en la exploración geotécnica y en el análisis de amenaza dentro del presente concepto técnico.
15. Plan de medidas de mitigación del riesgo		X	En el documento se desarrolla el numeral 10 "*Plan de Medidas de Reducción del Riesgo*" y se anexan los planos 11, 12 y 13 Planta, Perfiles y de detalles de obras. Sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • Se solicita verificar el sistema de cimentación descrito en el numeral 10.1.1, debido a que no coincide con lo descrito en el numeral 2.2 "*Descripción del proyecto*". • Se requiere dar cumplimiento al numeral 3.7 Plan de Medidas de reducción de Riesgos de la Resolución 227 de 2006 en relación con *(..."se muestren el tipo y localización (altimétrica y planimétrica) de las obras necesarias, mostrando las etapas o secuencias en que se adelantarán las distintas intervenciones).*
15.1 Parámetros bajo los cuales tenga que adelantarse el diseño estructural detallado	X		En el documento se desarrolla el numeral 10.3.2 "*Muros apuntalados*", donde se presentan los valores de empujes de presiones de tierra para el diseño estructural de estas obras.

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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
15.2 Condiciones y recomendaciones particulares de construcción		X	En el documento se desarrolla el numeral 10.6 "*Condiciones y recomendaciones particulares de construcción*". Sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • Se requiere dar cumplimiento al numeral 3.7 Plan de Medidas de reducción de Riesgos de la Resolución 227 de 2006, en relación con *("...Secuencia en que deben adelantarse las obras de estabilización y mitigación en relación con el programa de construcción de las obras de urbanismo y de las construcciones o edificaciones mismas)* • Se hace referencia a la norma INVIAS en particular para las obras de drenaje, se requiere ser explícito en cual especificación aplica.
15.3 Plan de mantenimiento	X		En el documento se desarrolla el numeral 11 "*Plan de Monitoreo y mantenimiento*".
15.4 Plan de monitoreo		X	En el documento se desarrolla el numeral 11 "*Plan de Monitoreo y mantenimiento*". Sin embargo, existen algunas observaciones que se señalan a continuación: • Se requiere dar cumplimiento al numeral 3.7 Plan de Medidas de reducción de Riesgos de la Resolución 227 de 2006, en relación con el plan de monitoreo en situaciones después de sismos.
16. Planos			• Se requiere incluir la Matrícula Profesional de los profesionales que firman los planos. • La topografía debe reflejar la condición con la implantación del proyecto y con las obras de mitigación propuestas.
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	Se presentan los planos 3 "*Geología*" y 4 "*Secciones Geológicas*". No obstante: • Se solicita tener en cuenta las observaciones planteadas con anterioridad en el ítem geología.
16.2 Plano geomorfológico: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)		X	Se presenta el plano 5 "*Geomorfología*". No obstante: • Se solicita tener en cuenta las observaciones planteadas con anterioridad en el ítem geomorfología. • Se requiere ajustar las convenciones del plano 5, ya que los colores de convenciones no coinciden con lo mostrado en planta.
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	Se presenta el plano 5 "*Geomorfología*". • Se solicita tener en cuenta las observaciones planteadas con anterioridad en el ítem geomorfología. El IDIGER aclara que eventuales consecuencias que se deriven de la omisión en la identificación, cartografía y/o análisis de procesos de remoción en masa de acuerdo con lo exigido por la Resolución 227 de 2006 es responsabilidad del

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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			ejecutor del estudio de riesgos.
16.4 Plano de uso del suelo: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000)		X	Se presenta el plano 6 "*Usos y cobertura del suelo*", no obstante: • Se solicita tener en cuenta las observaciones planteadas con anterioridad en el ítem Uso del Suelo.
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	Se presenta el plano 8 "*Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo Actual*", no obstante: • Se solicita tener en cuenta las observaciones planteadas con anterioridad en el ítem Evaluación de Amenaza.
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	• Se solicita tener en cuenta las observaciones planteadas con anterioridad en el ítem Evaluación de Amenaza.
16.7 Mapa de vulnerabilidad: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000)		X	Se presenta el Plano 8 "*Amenaza, vulnerabilidad y riesgo actual*" y Plano 9 "*Amenaza, vulnerabilidad y Riesgo con Obras*". No obstante: • Se solicita tener en cuenta las observaciones planteadas con anterioridad en el ítem Evaluación de Vulnerabilidad.
16.8 Mapa de riesgo: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000)		X	Se presenta el Plano 8 "*Amenaza, vulnerabilidad y riesgo actual*" y Plano 9 "*Amenaza, vulnerabilidad y Riesgo con Obras*". No obstante: • Se solicita tener en cuenta las observaciones planteadas con anterioridad en el ítem Evaluación de Riesgo.
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	Se presenta el Plano 9 "*Amenaza, vulnerabilidad y Riesgo con Obras*". No obstante: • Se solicita tener en cuenta las observaciones planteadas con anterioridad en el ítem Evaluación de Amenaza.
16.10 Planos de ubicación de las medidas de mitigación de riesgos		X	Se presenta el plano 10 "*Obras de Mitigación*" y Plano 11 "*Obras de Mitigación Planta: Detalles*". No obstante: • Se solicita tener en cuenta las observaciones planteadas con anterioridad en el ítem Plan de medidas de mitigación del riesgo. • Se requiere incluir el sentido de flujo de las obras de drenaje planteadas. • Se hace referencia a vigas cabezal pero no se identifican en el dibujo. • Se requiere dar cumplimiento al numeral 3.7 de la Resolución 227 de 2006, en relación con (..."*el tipo y localización (altimétrica y planimétrica) de 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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			obras necesarias, mostrando las etapas o secuencias en que se adelantarán las distintas intervenciones").
16.11 Planos de detalle de las medidas de mitigación de riesgos		X	Se presentan los planos 12 y 13 Perfiles y Detalles de Obras, no obstante: • No se encuentran detalles completos de las medidas de mitigación, no se presentan los perfiles necesarios para las medidas de mitigación, materiales, dimensiones, pendientes, etc., y secciones que expliquen con claridad la nueva implantación del proyecto. • Las obras como pilotes definitivos deben incluirse en el plano de detalles, así como los muros apuntalados. • Se requiere incluir pendientes de los taludes de revegetalización. • Se requiere especificar geotextil para revegetalización. • El ancho de la cuneta mostrada no coincide con el definido en el numeral 10.4.2 Diseño hidráulico de cuneta. • Se debe ser explícito en las características de los materiales de las obras planteadas. • En el detalle dren de penetración se hace referencia a un muro de gavión, aclarar la procedencia de dicho muro. • En las notas del Plano 13 "Detalles de obras", se hace referencia a muros de sótano. No obstante, en el estudio se menciona que no se van a construir sótanos. Favor aclarar. • Se aclara que el plano de detalle es un plano de tipo constructivo, por lo que debe ser lo suficientemente claro y completo, para que durante construcción no haya lugar a interrogantes sobre los detalles de obras.
17. Hojas de vida de los profesionales: deben cumplir con los requisitos establecidos por la resolución	X		En el Anexo 9 del estudio se presentan las siguientes hojas de vida: Ingeniero Civil Especialista en Geotecnia Germán Tapia Muñoz y del Geólogo Henio Pinzón.
18. Carta de responsabilidad: firmada por el profesional que realiza el análisis y cuantificación de la amenaza.	X		Se presenta en el Anexo 8 Cartas Profesionales, donde se incluyen dos cartas: La primera carta firmada por el Geólogo Henio Melitón Pinzón Burgos, en la que asume la responsabilidad de las condiciones y datos analizados en los capítulos de geología, geomorfología y usos del suelo. La segunda carta firmada por el Ingeniero Geotecnia Germán Darío Tapia Muñoz, en la que asume la responsabilidad de las condiciones y datos analizados en este estudio.
19. Referencias bibliográficas	X		Son relacionadas en la parte final del documento capítulo 14.
20. Anexos y planos		X	• Se solicita que cada uno de los planos por separado debe ser suficientemente claro en cuanto a símbolos, leyendas y convenciones necesarias para su interpretación.

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

ELEMENTO DE REVISIÓN	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
			• Se deben atender las observaciones del presente concepto para determinar los cambios que puedan requerirse.
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	• Dado que se sugirió la realización de correcciones al documento del estudio, una vez estas sean subsanadas se debería actualizar su correspondiente copia digital.
21.1 Informe (dividido internamente por capítulos como se establece en la Resolución)		X	El informe está dividido por capítulos. • Dado que se sugirió la realización de correcciones al documento del estudio, una vez estas sean subsanadas se debería actualizar su contenido.
21.2 Anexo: resultados de ensayos	X		Se incorporan al estudio mediante el Anexo 2. "*Resultados de laboratorio*".
21.3 Anexo: resultados de análisis de estabilidad		X	• Se solicita tener en cuenta las observaciones planteadas en el ítem de amenaza. • En el anexo 5 no son legibles las cargas empleadas en los análisis de estabilidad.
21.4 Anexo: perfiles estratigráficos	X		Se presentan en el Anexo 1.
21.5 Anexo: memorias de calculo		X	• Se requiere incluir las memorias de cálculo de las obras definidas para mitigación del riesgo, entre las que se encuentran pilotes definitivos y muros de contención.
21.6 Anexo: planos		X	• Se solicita tener en cuenta las observaciones planteadas con anterioridad.
21.7 Anexo: hojas de vida	X		
21.8 Anexo: memoriales de responsabilidad	X		Se incorporan al estudio en el Anexo 8
21.9 Anexo: otros			

OBSERVACIONES:

- Para la presentación de los planos, se requiere mantener una cartografía base en la cual se incluyan la totalidad de los elementos contenidos en el área de influencia definida técnicamente por el consultor, como lo son las construcciones identificadas, la infraestructura pública (vías, redes, etc.), y en caso de referirse a los escenarios con cambio de uso contemplar en la representación gráfica los cambios a los que haya lugar en relación a la intervención en el terreno (curvas de nivel y niveles de implantación del proyecto).

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

6. CONCLUSIONES

El Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER, 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 DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA **PROYECTO SAN MIGUEL***", de Diciembre de 2016 elaborado por INGERCIVIL S.A.S, **NO CUBRE** la totalidad de los términos de referencia establecidos por la DPAE, hoy IDIGER, 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 Técnico.

7. RECOMENDACIONES

Se recomienda complementar el estudio presentado teniendo en cuenta las observaciones descritas en este concepto y presentarlo nuevamente al IDIGER, 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 al consultor y constructor tener en cuenta lo estipulado en la Resolución 600 del 2015 "**LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS EN EXCAVACIONES EN BOGOTA D.C**" en la próxima versión del estudio.

8. ADVERTENCIA

El IDIGER aclara que la revisión realizada al Estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa FASE II, titulado *"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PROYECTO **SAN MIGUEL***", de Diciembre de 2016 elaborado por Ingercivil S.A.S, NO constituye una aprobación del Estudio Fase II por parte de la Entidad, sino una verificación de los aspectos de contenido que debe cumplir el documento presentado a la luz de lo estipulado en la Resolución 227 de 2006.

No es del alcance de esta revisión la comprobación de los siguientes aspectos: verificar la autenticidad de la información presentada por el Consultor del estudio en cada uno de los ítems desarrollados, la verificación y validación de los parámetros adoptados para los diferentes materiales involucrados en el modelo geológico-geotécnico, los resultados obtenidos de los análisis de estabilidad, amenaza, vulnerabilidad y riesgo, el empleo correcto de herramientas computacionales (software), ni la pertinencia y revisión 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 pertinencia 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

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

realización de estas obras, en especial la construcción de sótanos, pantallas ancladas y excavaciones profundas o cortes del terreno 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.

9. APROBACIONES

9.1 Elaboró	9.2 Revisó
Firma: _____ **Nombre: JOHANA PAOLA ROZO PARRA** **Profesión:** Ingeniero Civil, Magíster en Ingeniería - Geotecnia **MP: 25202168337 CND**	**Firma:** _____ **Nombre: JAIRO ENRIQUE VELANDIA** **Cargo:** Ingeniero Civil, Magíster en Ingeniería - Geotecnia **MP: 25202194123 CND**
Profesional de Conceptos para Planificación Territorial	*Profesional Especializado de Conceptos para Planificación Territorial*

9.3 Revisó y avaló
Firma: _____ **Nombre: JESUS ENRIQUE ROJAS OCHOA** **Cargo:** Líder Conceptos para Planificación Territorial
Responsable de Grupo de Conceptos para Planificación Territorial

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